

平成 25 年度

# アジア地域原子力協力に関する調査 報告書

平成 26 年 3 月

公益財団法人 原子力安全研究協会

本報告書は、内閣府からの委託調査として、(公財)原子力安全研究協会が実施した平成 25 年度「アジア地域原子力協力に関する調査」の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の著作権は内閣府に帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められた時を除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行う時は、内閣府の承認手続きが必要です。



第 14 回アジア原子力協力フォーラム大臣級会合（日本・東京）



第 14 回大臣級会合参加国代表



日本代表 山本 一太 内閣府特命担当大臣（科学技術政策）





第 14 回大臣級会合参加者全体写真



第 14 回大臣級会合風景



第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」  
(日本・東京)



第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」参加者集合写真

第15回コーディネーター会合 (日本・東京)



第15回コーディネーター会合参加者集合写真

# はじめに

内閣府では、我が国の近隣アジア諸国に対する原子力協力の一環として、2000 年より「アジア原子力協力フォーラム(FNCA)」を主導している。「原子力技術の平和目的に限定した、かつ安全な使用において、積極的な地域のパートナーシップを通じて、社会経済の発展に貢献する」という理念の下、(1) 放射線利用開発（産業・環境利用及び健康利用）、(2) 研究炉利用開発、(3) 原子力安全強化、(4) 原子力基盤強化、の 4 分野において協力活動を実施すると共に、参加国大臣級が協力方策・原子力政策について討議を行う「大臣級会合」、各国 1 名の選任されたコーディネーターにより協力プロジェクトの導入・改廃・調整・評価等を討議する「コーディネーター会合」、原子力発電の役割を検討・評価また導入に伴う課題の検討を行う「パネル会合」を開催している。参加国はオーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの 12 カ国で構成される。

拡大するエネルギー需要や地球温暖化への対応の観点から、東京電力福島第一原子力発電所事故後においても、アジア地域の各国は原子力発電新規導入に向けた動きを活発化させている。FNCA は 2011 年度から引き続き、福島第一原子力発電所事故の経験・教訓の共有及び原子力安全確保の在り方の探求に努めてきた。また、FNCA の 10 プロジェクトもそれぞれの分野において着実な成果を挙げた。本年度に実施された FNCA 会合の結果及び参加各国の原子力に関する諸情勢の調査結果を総括することにより、FNCA がアジア地域の発展に向け、今後どのような体制を取るべきか、またどのようなテーマを取り扱うべきか、将来の検討の一助となることが本報告書のねらいである。

本報告書は、本年度に開催された大臣級会合、パネル会合、コーディネーター会合の内容、また会合に先立ち議論に資する目的で実施された、我が国を除く FNCA 参加国の原子力政策の動向や関心事等に関する調査結果をまとめたものである。

## 1. 第 14 回大臣級会合

(2013 年 12 月 19 日 (木) 開催 於：東京 (三田共用会議所))

## 2. 第 5 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」

(2013 年 8 月 22 日 (木) 及び 23 日 (金) 開催 於：東京 (三田共用会議所))

## 3. 第 15 回コーディネーター会合

(2014 年 3 月 11 日 (火) 及び 12 日 (水) 開催 於：東京 (三田共用会議所))

なお各国による報告はすべて英語であり、本報告書は仮訳を掲載する。





# 目次

## 第1章 第14回大臣級会合

### I 第14回大臣級会合概要

I-1	第14回大臣級会合サマリー	1
I-2	Meeting Summary of the 14th FNCA Ministerial Level Meeting	4
I-3	第14回大臣級会合決議	8
I-4	Resolution of the 14th FNCA Ministerial Level Meeting	10
I-5	第14回アジア原子力協力フォーラム大臣級会合議長声明	12
I-6	第14回大臣級会合・上級行政官会合プログラム	13
I-7	第14回大臣級会合・上級行政官会合参加者リスト	16

### II 第14回大臣級会合詳細

II-1	セッション1：開会セッション	21
II-2	セッション2：カントリーレポート	25
II-3	セッション3：FNCA活動報告	53
II-4	セッション4：東京電力福島第一原子力発電所の現況と今後	58
II-5	セッション5：円卓討議1「FNCAプロジェクト成果の活用」	61
II-6	セッション6：円卓討議2「核セキュリティ文化の醸成」	65

## 第2章 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」

### I 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」概要

I-1	第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」サマリー	69
I-2	Summary of the Study Panel and Draft Report to 14th Ministerial Level Meeting	75
I-3	第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」プログラム	81
I-4	第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」参加者リスト	84

### II 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」詳細

II-1	セッション1：開会セッション	88
II-2	セッション2：東京電力福島第一原子力発電所の現況と今後	89
II-3	セッション3：東京電力福島第一原子力発電所事故後の安全の取組	91
II-4	セッション4：中小型炉開発	97
II-5	セッション5：緊急時対応・準備における地域協力	104
II-6	セッション6：核セキュリティ	118
II-7	セッション7：市民との意見交換	125
II-8	セッション8：パネル会合の今後の計画	133

### 第3章 第15回コーディネーター会合

- I 第15回コーディネーター会合概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・137
- II 第15回コーディネーター会合プログラム・・・・・・・・・・・・・・・・153
- III 第15回コーディネーター会合参加者リスト・・・・・・・・・・・・156

### 第4章 調査結果

- I 第14回大臣級会合事前調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・161
- II 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」事前調査・・・238
- III 第15回コーディネーター会合事前調査・・・・・・・・・・・・・・・・276

### 関連資料

- FNCA コーディネーターリスト・・・・・・・・・・・・・・・・・・299

# 第 1 章

## 第 14 回大臣級会合

# I 第 14 回大臣級会合概要

## I-1 第 14 回大臣級会合サマリー

内閣府、原子力委員会の主催により、2013 年 12 月 19 日（木）、第 14 回 FNCA 大臣級会合が東京・三田共用会議所で開催された。

会合には、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの参加 12 カ国から大臣級代表（大臣 2 カ国、副大臣 3 カ国他）が参加した。

山本一太内閣府特命担当大臣（科学技術政策）が開会・歓迎挨拶を行い、各国参加者に対し歓迎の意を表すと共に、東京電力福島第一原子力発電所事故への対応等、日本における原子力政策の状況について述べた。続いて各国代表による自己紹介と、上級行政官会合議長である中野節内閣府大臣官房審議官による上級行政官会合報告が行われた。

セッション 2 では、参加 12 カ国の代表により、原子力政策、原子力規制システム、原子力に関する研究・開発・利用の状況と計画、国際協力、及び FNCA 活動に対する期待に関するカントリーレポート報告が行われた。報告により、各国が放射線・RI 利用や原子力発電等、原子力平和利用の進展に取り組んでいることが確認された。

ほとんどの国が科学技術・農業・産業・医療の分野で放射線を積極的に活用しており、各国の政府は放射線・RI 利用の拡大・深化に尽力している。

多くの国は、福島第一原子力発電所事故後であっても、原子力を、増加する電力需要を満たし、エネルギー安全保障と温室効果ガス低減を実現する、現在または将来の重要な電源と見なしている旨を表明した。

また、多くの国により、事故の影響で世論が否定的になっており、政治的に困難な状況に直面しているため、原子力発電所の導入または増設に当たっては、安全性に細心の注意を払い、慎重な姿勢で臨んでいることが報告された。

セッション 3 では、町末男 FNCA 日本コーディネーターより、中性子放射化分析、放射線育種、バイオ肥料製造、医療、高分子加工の分野における放射線・RI 利用、また原子力安全、核セキュリティ、人材養成といった基盤整備に関する FNCA プロジェクトの成果について、総括が行われた。また 2013 年 3 月の（第 14 回）コーディネーター会合において出された提案について紹介が行われた。これは各国コーディネーターが年 1 回、プロジェクトリーダーを集め、各プロジェクトの現状や、大臣級会合で決定された政策や方向性を共有するという趣旨の提案である。

次に、2013 年 8 月に開催された第 5 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」会合について、尾本彰氏より、福島第一原子力発電所の状況と、日本の



原子力規制機関により採用された新しい規制の基準について紹介され、また中小型炉開発、緊急時対応・準備、核セキュリティ、ステークホルダー・インボルブメントについても議論が行われたことが報告された。尾本氏により、今後のパネル会合において議題とすべき事項と、IAEA/アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）と協力して緊急時対応・準備のための地域協力を具現化する取組を開始すべきことが提案された。

セッション 4 では、経済産業省の中西宏典氏により、中長期ロードマップで明らかにされている東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置の現状について、発表が行われた。状況は非常に複雑であり、汚染水、燃料取り出し、燃料デブリ除去と言った難しい課題があるものの、4号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しは、予定通り行われた。これはロードマップにおいて第一のマイルストーンと位置付けられている。同時に日本政府と東京電力は、国民に対する迅速かつ分かりやすい情報普及に努め、国際社会に対し課題に対処するための見識と情報を求めるなど、徐々に積極的な態度で困難に取り組むようになった。セッション議長により、原子力発電技術の向上のために、事故の教訓から学ぶことが重要であると結論づけられた。

セッション 5 では、「FNCA プロジェクト成果の活用」と題し、円卓討議が行われた。町コーディネーターのリードスピーチにより、FNCA のプロジェクト成果活用に向け、原子力研究開発機関とエンドユーザーとの間のネットワーク構築における主要な課題について、検討が行われた。さらに FNCA において開発された技術を商業利用するための関係構築の方策として、省庁と関連機関、及びエンドユーザーから成る調整委員会設立等の提案がなされた。

フィリピンのアルマンダ・M・デラ・ローサ氏によるリードスピーチにおいて、政府により技術移転が可能な環境が整備された上で、研究者とエンドユーザーが直接的な交流を行うことの有効性が強調された。

参加国における技術移転の経験と実践に関する意見交換が行われ、セッション議長により、様々な情報伝達経路を用いた継続的な情報普及の重要性が指摘された。

セッション 6 では、「核セキュリティ文化の醸成」と題し、円卓討議が行われた。IAEA のカルロス・トーレス・ビダル氏によるリードスピーチにおいて、核セキュリティの政治環境、重要な役割及び主要な課題が説明された。続いてインドネシアのジャロット・スリステオ・ウィスヌブROTO氏により、インドネシア原子力庁（BATAN）の3つの研究炉サイトにおける核セキュリティ文化の評価の経験が報告された。この中では核セキュリティ文化醸成に当たり、様々な原子力機関が学ぶべき重要な教訓が指摘された。続いて、各国における核セキュリティ文化の経験と実践に関する意見交換が行われた。日本は、IAEA との共催による訓練コース・セミナー等、（JAEA の）核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）を通じてアジア諸国の核セキュリティ文化醸成を支援する活動について紹介した。また核セキュリティ文化醸成の良好事例を紹介する場として、FNCA ウェブサイ

トが提供されることが発表された。円卓討議において、次の 2 点の結論に至った。まず、核セキュリティ文化の醸成において、組織の幹部が、脅威は現実的なものであり核セキュリティは重要であると認識していることが重要であるということ、さらに FNCA は、核セキュリティ醸成のための活動に関する情報交換を行う場所を提供すべきであるということである。

セッション 7 では、会合で確認された進展に基づき、FNCA の今後の活動に関する議論が行われた。また FNCA の将来像に関する決議が採択された。決議には、FNCA は、地域における原子力平和利用分野において、互惠的協力のみならず、重要な社会・経済・科学・技術的テーマに関する洞察を相互に学ぶ機会を提供する、有益な活動であるため、優れたものを創造するために切磋琢磨しようという意志が反映されていた。

閉会のためのセッション 8 では、オーストラリアにより、第 15 回大臣級会合開催に向け検討を行っていることが報告された。山本大臣による「議長声明」と閉会挨拶を以て、会合は正式に閉会した。

## I-2 Meeting Summary of the 14th FNCA Ministerial Level Meeting

The 14th FNCA Ministerial Level Meeting (MM), which was organized by Japan Atomic Energy Commission (JAEC) and the Cabinet Office of Japan (CAO), was held at Mita Conference Hall, Tokyo on December 19, 2013.

The meeting was attended by ministerial level representatives (including two ministers and three vice ministers) from twelve member countries i.e., the Commonwealth of Australia, the People's Republic of Bangladesh, the People's Republic of China, the Republic of Indonesia, Japan, the Republic of Kazakhstan, the Republic of Korea, Malaysia, Mongolia, the Republic of the Philippines, the Kingdom of Thailand, and the Socialist Republic of Viet Nam.

The Hon. Mr. Ichita YAMAMOTO, Minister of State for Science and Technology Policy, CAO, delivered welcoming remarks, in which he expressed welcome to all the participants and stated the prospect of nuclear development in Japan including TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident response.

This was followed by self-introduction of the Heads of the Delegations and the rendering by Mr. Takashi NAKANO, chair of the Senior Officials Meeting (SOM), of the summary report of SOM.

In Session 2, each of twelve head of delegations delivered their country report, focusing on national nuclear energy policy, nuclear regulatory system, status and plans of research, development and utilization of nuclear energy and international cooperation, and expectation to FNCA activities. The reports confirmed that each country has been striving to achieve a vigorous progress in various areas of peaceful use of nuclear energy, i.e. application of radiation and radioisotopes and nuclear power generation.

In most countries radiation and radioactivity are actively applied in the areas of science, engineering, agriculture, industry, and medicine, and the government is fully committed to a wider and deeper utilization of radiation and radioisotopes.

Most countries expressed their view that nuclear power was one of the important electricity sources that can satisfy increasing demand for electricity, energy security and suppression of greenhouse gas emission at present or in the future even after the Fukushima Daiichi accident.

At the same time most reported that they were experiencing difficult time in political arena owing to the negative impact of the accident upon public opinion and were taking cautious attitude toward the introduction of or the increase in the nuclear power



generation, paying due attention to the need for the increased assurance of safety of nuclear power plants.

In Session 3, Dr. Sueo MACHI summarized major achievement of FNCA projects to apply radiation and radioisotope for neutron activation analysis, mutation breeding, production of bio-fertilizer, medical care and preprocessing of natural polymers as well as those to build infrastructure for nuclear safety and security and develop human resources necessary for these activities. Then he introduced the suggestion of the FNCA coordinator meeting held in March this year that FNCA coordinators should organize an annual meeting of project leaders so that they share the current status of each projects and the policy and direction decided by the ministerial-level meetings of FNCA. Dr. Akira OMOTO reported the summary of the study panel held in August 2013. He introduced that in the study panel the participants discussed the current status of Fukushima Daiichi and new regulation rules adopted by the Japanese nuclear safety regulator NRA, the opportunities and challenges of small and medium reactor (SMR) and its technology development, emergency preparedness and responses (EPR), nuclear security and stakeholder involvement. He concluded his report with recommendations to the ministerial meeting on a list of topical areas for future study panels and a proposal to start the effort for materializing regional cooperation in EPR in cooperation with the IAEA-ANSN.

In Session 4, the meeting had a presentation by Mr. Hironori NAKANISHI of METI, Japan, on the current status of decommissioning activities at TEPCO's Fukushima Daiichi that were defined in the mid- and long-term decommissioning roadmap. The meeting recognized that the current situation was very complex, and that there were still some very challenging issues such as contaminated water management, nuclear fuel removal, and fuel debris removal, though the first milestone in the roadmap, the start of the removal of used and unused fuel from spent fuel pool of unit 4 was accomplished on schedule. At the same time, the meeting recognized that the Government of Japan and TEPCO had increasingly adopted more proactive attitude and approaches towards addressing the many difficulties at the site, including the rapid and transparent information dissemination to the public and the announcement of request for information and wisdom as to the way to tackle these tasks to the international community. The chairman concluded the session with the recognition of the importance of learning lessons from the accident for the improvement of nuclear power technology.

Session 5 was a round table discussion entitled "Effective Implementation of Projects

Outcomes and Building Relationships with End-users.” Dr. MACHI discussed in the first lead speech major challenges in building networks between the nuclear application R&D institutes and end-users for the practical use of FNCA project outcomes. He also proposed ways and means to establish links for commercial application of FNCA technology such as setting the coordination committee composed of the ministries and agencies concerned involving end-users sector.

On the other hand, Dr. Alumanda DELA ROSA of the Philippines, the speaker of the second lead speech stressed the effectiveness of direct interaction between researchers and the end-user for a successful technology transfer under the condition that government provides researchers the enabling environment for technology transfer.

The meeting exchanged the experiences and practices in the technology transfer in member countries and the chairman concluded the round table, stressing the importance of continuing the effort to disseminate information utilizing diverse information channels.

Session 6 was a round table discussion entitled “Nuclear Security Culture Development.” The speaker of the first lead speech Mr. VIDAL of the IAEA gave the meeting an overview of political environment for nuclear security, the recognition of the essential roles of nuclear security culture and a list of the key challenges in developing nuclear security culture. Then Dr. Wisunubroto of Indonesia reported the experience of assessing nuclear security culture in National Nuclear Energy Agency of Indonesia (BATAN), particularly in the three research reactors sites. His report included important lessons to be learned for developing nuclear security culture in various nuclear organizations. The meeting exchanged experiences and practices for security culture development in each countries and Japan introduced activities to support nuclear security culture development in Asian countries through ISCN such as training courses and a seminar co-sponsored with IAEA. It was also announced to offer the FNCA website for introducing good practices of nuclear security culture. The roundtable concluded with the recognition that the key for the development was the recognition of the top management of organizations concerned that the threat is real and the security is important, and that FNCA should provide opportunity for member countries to exchange information about the national activities for developing nuclear security culture.

In Session 7, the meeting discussed the future actions of the FNCA based on the recognition of the progresses identified in the meeting and adopted a resolution on the future courses of the FNCA that reflected the sense of the meeting that let’s work hard to come up something really good for all as the FNCA activities were useful and

provided the opportunity not only for mutually beneficial cooperation but also for mutually beneficial learning of greater insight into the very important socio-economic as well as scientific and engineering subjects related with the peaceful use of nuclear energy in the region.

In Session 8 for closing, Australia reported that they were in the process of confirming the acceptance to host 15th Ministerial-Level Meeting. The meeting was officially closed with The Hon. Mr. Ichita YAMAMOTO's "Chair's Statement" and closing remarks.



### I-3 第 14 回大臣級会合決議

我々、FNCA 参加 12 カ国（オーストラリア連邦、バングラデシュ人民共和国、中華人民共和国、インドネシア共和国、日本、カザフスタン共和国、大韓民国、マレーシア、モンゴル国、フィリピン共和国、タイ王国、及びベトナム社会主義共和国）の代表は、

1. 2012 年 11 月にジャカルタで開催された第 13 回大臣級会合において、今後 FNCA が果たすべきさらなる役割として、各国の経済発展に寄与する原子力の平和利用をさらに推進するために、放射線利用技術に関する部門とエンドユーザーとのネットワークを構築することを奨励することが決議されたことを想起し、
2. 東京電力福島第一原子力発電所事故で得られた経験と教訓を国際社会と共有することの重要性を認識し、日本が透明性を確保しそれらの情報を継続的に公開することを日本に期待し、
3. 2012 年 11 月にジャカルタで開催された第 13 回大臣級会合の決議に基づき、2013 年 8 月に東京で開催されたパネル会合において、アジア地域における緊急時対応、核セキュリティ、ステークホルダー・インボルブメント等、参加国の原子力基盤整備に関する有意義な討議を評価し、
4. 農業の持続的な発展に貢献する放射線利用プロジェクトの中で、「天然高分子の放射線加工」、「バイオ肥料」、「品種改良」は実用性の段階に達しているものの、それらの成果が商業化に至っていない事を認識し、
5. 放射線利用や原子力エネルギーの平和利用の推進や 3S（原子力安全、核セキュリティ、保障措置）の強化にとって必要不可欠な人材育成を戦略的に実施するためには、人材育成に責任を有する上級行政官の関与が重要であることを強調し、
6. FNCA におけるプロジェクト間の連携を促進することにより、それらのシナジー効果によって新たな成果を生み出すことが、FNCA のさらなる発展にとって重要であることを認識し、

今後とも以下のことを目指して活動することを決定した。

- (1) 福島第一原子力発電所事故からの教訓の共有を、特に、パネル会合にて継続し、またステークホルダー・インボルブメント、緊急時対応（EPR）及び地域協力、原子力の安全性向上に関連した基盤整備の課題を継続すると共に、新しい課題である中小型炉

の安全性、経済性、廃棄物処理等に関して検討するなど、FNCA 参加国の原子力基盤整備に向けて一層の協力を進める。

- (2) 人材養成プロジェクトについては、プロジェクトをより効果的かつ有益なものとするために、人材育成方針、計画、資金の決定に関わる上級行政官が参加するワークショップにて各国の原子力人材の育成機会の見直しを奨励する。
- (3) 放射線利用分野に関する FNCA の成果、特に、実用可能で持続的農業に貢献出来る技術が得られている「天然高分子の放射線加工」、「バイオ肥料」、「品種改良」については、成果の普及・商業化を促進し、社会経済の向上に寄与するために、エンドユーザーとのネットワークの構築等さらなる努力を行う。
- (4) プロジェクトの活動強化及び情報共有のために、プロジェクト毎の国内運営委員会やプロジェクトリーダーを招集した国内会合の設立を奨励すると共に、それらの活動を通じて、プロジェクトの効果的な推進、異なるプロジェクト間の連携・協力を図る。
- (5) 核セキュリティへの関心が世界的に高まっていることに対応して、各国の政府及び原子力関連のステークホルダーによる、国際的なベストプラクティスに沿った核セキュリティ文化の醸成を奨励する。



## I-4 Resolution of 14th FNCA Ministerial Level Meeting

We, the Heads of Delegations of FNCA member countries, the Commonwealth of Australia, the People's Republic of Bangladesh, the People's Republic of China, the Republic of Indonesia, Japan, the Republic of Kazakhstan, the Republic of Korea, Malaysia, Mongolia, the Republic of the Philippines, the Kingdom of Thailand, and the Socialist Republic of Viet Nam,

1. Recalling that the resolution adopted at the 13th Ministerial Level Meeting held in Jakarta in November 2012 encouraged the creation of networks between the nuclear technology applications sector and end users for peaceful use of nuclear technology, which, as one of the FNCA's future roles, should contribute to economic growth of the member countries,
2. Recognizing the importance of sharing the experience and lessons learned from the accident at the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (hereafter "the Fukushima accident") with the international community and welcoming Japan's effort to continuously communicate such information with transparency
3. Recognizing that based on the 13th Ministerial Level Meeting held in Jakarta in November 2012, the FNCA Study Panel held in Tokyo in August 2013 conducted a valuable discussion on nuclear infrastructure development of member countries including such topics as Emergency Preparedness and Response (EPR) in the Asian region, nuclear security and stakeholder involvement,
4. Recognizing that, among radiation utilization projects that have good potential to contribute to development of sustainable agriculture, "Radiation Processing on Natural Polymers", "Biofertilizer" and "Mutation Breeding" have reached the stage of practical use, however the achievements have not been commercially realized,
5. Stressing that involvement of senior officials in charge of human resources development is important to strategically build human resources which are essential in promoting radiation utilization and peaceful use of nuclear energy and enhancing 3S (Safety, Security and Safeguards),
6. Recognizing importance of synergies among projects for further sustainable development of the FNCA framework and for delivery of new outcomes,

Decided to work continuously toward:

- (1) Continuing to share lessons learned from the Fukushima accident, especially by way of the FNCA Study Panel, and pursuing further cooperation toward nuclear infrastructure development among FNCA member countries, which includes studies on such ongoing themes as stakeholder involvement, EPR and its regional collaboration and nuclear safety related infrastructure enhancement, and new themes such as safety, economics and waste disposal issues with SMR,
- (2) Encouraging a review of nuclear human resource development opportunities within each of the member countries through a workshop including senior officials involved with policy and planning human resources development, and budget allocations, to ensure the human resources development project can be carried out more effectively and beneficially,
- (3) Striving further to build a network with potential end users to accelerate the practical use and commercialization of FNCA achievements in the radiation utilization area and consequently contribute to socio-economic benefits, in particular, in the sub-topic areas of Radiation Processing on Natural Polymers, Biofertilizer and Mutation Breeding, which have developed technologies that can be put into practical use in sustainable agriculture,
- (4) Encouraging each country to create a steering committee for each project and a meeting of Project Leaders to share information and enhance project activities, and to further pursue higher productivity of the projects and closer cooperation among different projects through that meeting.
- (5) Encouraging each country's government and its nuclear stakeholders to build a nuclear security culture in line with international best practices as a response to nuclear security concerns arising in the world.

## I-5 第 14 回アジア原子力協力フォーラム (FNCA) 大臣級会合 議長声明

2013 年 12 月 19 日、日本主催により第 14 回アジア原子力協力フォーラム (FNCA) の大臣級会合が開催された。アジア地域から 12 カ国が参加した。第 14 回 FNCA 大臣級会合を終えるに当たり、議長より以下の通り述べる。

### 1. 核セキュリティ文化の醸成

原子力施設等を標的としたテロが現実にかかる可能性が高いという脅威を認識し、核セキュリティは国の責務であること、そのための文化醸成にも国が主導的な役割を果たすことの重要性を確認した。各国政府が主導して原子力事業者や原子力施設勤務者の関係者に対し、核セキュリティへの意識向上のためのセミナー、ワークショップ等の具体的な活動に関して議論した。日本からは、以下 3 点のイニシアティブが提案された。

- ・ 日本原子力研究開発機構 (JAEA) 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN) を通じ、2014 年末に IAEA との共催による、アジア諸国を対象とした研修を日本で実施する。
- ・ FNCA 各国における核セキュリティ文化を醸成する取組を、ISCN を通じて支援する。
- ・ FNCA のウェブサイトを活用し、核セキュリティ文化に関する各国の取組状況やベストプラクティスを共有する。

### 2. FNCA プロジェクトの成果の活用

放射線を利用した医療、産業、環境分野等のプロジェクトでは、FNCA 参加国の知恵と努力より、着実な成果を生み出しており、地域の社会経済的発展と福祉向上に貢献している。特に、「放射線による子宮頸がん治療」、「放射線滅菌によるバイオ肥料」、「バナナの耐病性育種の育成」等のプロジェクトはすでに実用に供されていることを高く評価する。今後、他のプロジェクト成果についても、その便益をエンドユーザーの手に届けるためのさらなる普及、商用化の方策を、FNCA 参加国のリーダーが積極的に推進することを再確認した。

### 3. 原子力平和利用とアジア地域の発展への貢献

FNCA が、アジア地域の社会経済的発展と福祉向上に貢献すると共に、アジア地域で最高水準の原子力安全を確保するための原子力基盤整備に関する有意義な枠組みであると考え。また、福島第一原子力発電所事故の経験と教訓に関し、日本が透明性の高い情報公開を継続することを歓迎し、それらの情報が FNCA 参加各国の原子力基盤の安全性向上に資することを確認した。



## I-6 第14回大臣級会合・上級行政官会合プログラム

### 1) 第14回大臣級会合プログラム

日時：2013年12月19日（木）

場所：東京（三田共用会議所）

主催：内閣府、原子力委員会

会合議長：山本 一太 内閣府特命担当大臣（科学技術政策）

9:40～10:15      セッション1：開会セッション      ※プレス公開

セッション議長：近藤 駿介（日本）

- ・ 開会・歓迎挨拶：山本 一太（日本）
- ・ 参加者自己紹介
- ・ プログラム確認：近藤 駿介（日本）
- ・ 上級行政官会合報告：中野 節（日本）

10:15～10:25      <集合写真>

10:25～11:25      セッション2：カントリーレポート

セッション議長：レ・ディン・ティエン（ベトナム）

11:25～11:40      <コーヒーブレイク>

11:40～12:20      セッション3：FNCA 活動報告

セッション議長：ソンポー・チョンクム（タイ）

- ・ FNCA プロジェクトの活動状況：町 末男（日本）
- ・ 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」報告：尾本 彰（日本）

12:20～13:30      <内閣府主催昼食会>

13:30～13:55      セッション4：東京電力福島第一原子力発電所の現況と今後

セッション議長：アブ・サイード・モハンマド・フィロス（バングラデシュ）

- ・ 東京電力福島第一原子力発電所の現状 ～汚染水問題と廃炉に向けた取組～：中西 宏典（日本）
- ・ 質疑応答

13:55～14:40      セッション5：円卓討議1「FNCA プロジェクト成果の活用」

セッション議長：エウオン・エビン（マレーシア）

- ・ リードスピーチ：町 末男（日本）
- ・ リードスピーチ：アルマンダ・M・デラ・ローサ（フィリピン）
- ・ 討議

14:40～15:25      セッション6：円卓討議2「核セキュリティ文化の醸成」

セッション議長：近藤 駿介（日本）

- ・ リードスピーチ：カルロス・トーレス・ビダル（IAEA）
- ・ リードスピーチ：ジャロット・スリスティオ・ウイスヌブROTO（インドネシア）
- ・ 討議

15:25～15:45 <コーヒーブレイク>

15:45～16:45 セッション7：決議及び会合サマリーに関する討議

セッション議長：アメリア・P・グエバラ（フィリピン）

- ・ 決議案の提示：近藤 駿介（日本）
- ・ 決議について討議及び採択
- ・ 会合サマリー案の提示：近藤 駿介（日本）
- ・ 会合サマリーについて討議及び採択

16:45～17:05 セッション8：閉会セッション

セッション議長：近藤 駿介（日本）

- ・ 次回開催国挨拶
- ・ 議長声明と閉会挨拶：山本 一太（日本）

## 2) 上級行政官会合プログラム

日時：2013 年 12 月 18 日（水）

場所：東京（三田共用会議所）

主催：内閣府、原子力委員会

会合議長：中野 節 内閣府官房審議官（科学技術政策担当）

### 14:00～14:30 セッション 1：開会セッション

- ・ 開会挨拶：中野 節（日本）
- ・ 参加者自己紹介
- ・ 大臣級会合及び上級行政官会合プログラム案の確認：中野 節（日本）

### 14:30～15:00 セッション 2：FNCA 活動報告

- ・ FNCA プロジェクトの活動状況と課題への取組状況：町 末男（日本）
- ・ 第 5 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」報告：尾本 彰（日本）

### 15:00～15:40 セッション 3：円卓討議 1「FNCA プロジェクト成果の活用」に関する討議

- ・ リードスピーチ：町 末男（日本）
- ・ リードスピーチ：アルマンダ・M・デラ・ローサ（フィリピン）
- ・ 討議

### 15:40～16:00 <コーヒープレイク>

### 16:00～16:40 セッション 4：円卓討議 2「核セキュリティ文化の醸成」に関する討議

- ・ リードスピーチ：カルロス・トーレス・ビダル（IAEA）
- ・ リードスピーチ：ファルコーニ・M・ソエタルト（インドネシア）
- ・ 討議

### 16:40～17:10 セッション 5：決議案に関する討議

- ・ 決議案の確認

### 17:10～17:40 セッション 6：閉会セッション

- ・ 上級行政官会合報告の確認：中野 節（日本）
- ・ 議長声明
- ・ 閉会挨拶：中野 節（日本）

## I-7 第14回大臣級会合・上級行政官会合参加者リスト

オーストラリア

Ms. Nadia LEVIN (ナディア・レビン)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府・国際・対外関係統括マネージャー

Mr. Peter McGLINN (ピーター・マックグリン)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 国際関係シニアアドバイザー

FNCA オーストラリアコーディネーター

バングラデシュ

Mr. Abu Sayeed Mohammad FIROZ (アブ・サイード・モハンマド・フィロス)

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 委員長

FNCA バングラデシュコーディネーター

中国

Mr. LONG Maoxiong (ロン・マオション)

中国核能行業協会 (CNEA) 副事務局長

Mr. LIU Hansi (リウ・ハンシ)

中国国家原子能機構 (CAEA) プロジェクト担当官

インドネシア

Prof. Dr. Djarot Sulistio WISNUBROTO (ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロット)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官

Mr. Falconi Margono SOETARTO (ファルコーニ・M・ソエタルト)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官 (研究開発成果利用・原子力科学技術広報担当)

FNCA インドネシアコーディネーター

Dr. Anhar Riza ANTARIKSAWAN (アンハー・リザ・アンタリクサワン)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官

Dr. Agus Rusyana HOETMAN (アグス・ルシャナ・ホエットマン)

インドネシア研究技術省 (RISTEK) 科学技術ネットワーク担当副大臣

Mr. WISONO (ウィソノ)

インドネシア研究技術省 (RISTEK) 国際科学技術促進担当副部長

カザフスタン

Dr. Erlan G. BATYRBEEKOV (エルラン・G・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁

FNCA カザフスタンコーディネーター

Mr. Almas DISSYUKOV (アルマス・ディシュコフ)

在日本カザフスタン大使館参事官

Mr. Maksat SALIYEV (マクサット・サリエフ)

在日本カザフスタン大使館一等書記官

韓国

Mr. MOON Hai Joo (ムン・ヘジュ)

韓国未来創造科学部 (MSIP) 宇宙原子力政策官

Dr. JOE Tai Surp (チョ・テソップ)

韓国未来創造科学部 (MSIP) 原子力宇宙協力課上級課長代理

Mr. LEE Tae Keun (イ・テグン)

韓国未来創造科学部 (MSIP) 参事官補佐

Dr. WON Byung-Chool (ウォン・ビュンチョル)

韓国原子力研究所 (KAERI) 政策研究部長

Mr. JEONG Honghwa (チョン・ホンファ)

韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 地域協力課長

Mr. KIM Junyung (キム・ジュンヨン)

韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 主事

Mr. LIM Dong Hyuk (イム・トンヒョク)

韓国核不拡散核物質管理院 (KINAC) 上級研究員

Mr. YANG Hi-Sang (ヤン・ヒサン)

在日本韓国大使館顧問官

マレーシア

Dr. Ewon EBIN (エウォン・エビン)

マレーシア科学技術革新省 (MOSTI) 大臣

Dr. Muhamad Bin LEBAL JURI (ムハマド・ビン・レバイ・ジュリ)

マレーシア原子力庁長官



Dr. Muhd Noor MUHD YUNUS (モハメド・ノール・モハメド・ユヌス)

マレーシア原子力庁副長官 (研究技術開発プログラム部門)

FNCA マレーシアコーディネーター

Mr. Mohd Khairul Adib bin ABD RAHMAN (モハメド・カイルール・アディブ・ビン・アブド・ラーマン)

マレーシア科学技術革新省 (MOSTI) 事務次官

Mr. Apirin Bin JAHALAN @ Taufik Sham (アピリン・ビン・ジャハラン@タウフィック・シャム)

マレーシア科学技術革新省 (MOSTI) 第一個人秘書官

モンゴル

Mr. SAINBILEG Chuluunbat (サインビレク・チョローンバト)

モンゴル内閣官房副長官

Mr. TEGSHBAYAR Norov (テグシュバヤル・ノロヴ)

モンゴル原子力庁 (NEA) 長官

Ms. BINDERIYA Battulga (ビンデリヤ・バトトルガ)

モンゴル原子力庁 (NEA) 上級法律担当官

フィリピン

Dr. Amelia P. GUEVARA (アメリア・P・グエバラ)

フィリピン科学技術省 (DOST) 研究開発担当副大臣

Dr. Alumanda M. DELA ROSA (アルマンダ・M・デラ・ローサ)

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 所長

FNCA フィリピンコーディネーター

Mr. Hans Mohaimin L. SIRIBAN (ハンス・モハイミン・L・シリバン)

在日本フィリピン大使館二等書記官・領事

タイ

Dr. Somporn CHONGKUM (ソンポーン・チョンクム)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

FNCA タイコーディネーター

Ms. Kanchalika DECHATES (カンチャリカ・デチャテス)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 国際協力課長

ベトナム

Dr. LE Dinh Tien (レ・ディン・ティエン)

ベトナム科学技術省 (MOST) 副大臣

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長

FNCA ベトナムコーディネーター

Ms. TRAN Bich Ngoc (トラン・ビッチ・ゴック)

ベトナム科学技術省 (MOST) 国際協力部副部長

Ms. DOAN Thi Thu Huong (ドアン・チー・スー・フォン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 専門家

国際原子力機関 (IAEA)

Mr. Carlos Torres Vidal (カルロス・トーレス・ビダル)

国際原子力機関 (IAEA) 原子力安全セキュリティ局核セキュリティ室予防課長

日本

山本 一太 内閣府特命担当大臣 (科学技術政策)

近藤 駿介 原子力委員会委員長

鈴木 達治郎 原子力委員会委員長代理

秋庭 悦子 原子力委員会委員

倉持 隆雄 内閣府政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当)

中野 節 内閣府官房審議官 (科学技術政策担当)

板倉 周一郎 内閣府政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当) 付  
参事官 (原子力担当)

貞安 基光 内閣府原子力政策担当室政策統括官  
(科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官 (原子力担当) 付  
上席政策調査員

長山 由孝 内閣府原子力政策担当室政策統括官  
(科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官 (原子力担当) 付主査

柳澤 慎太郎 内閣府原子力政策担当室政策統括官  
(科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官 (原子力担当) 付  
政策調査員

河野 信子	内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官 (原子力担当) 付 政策調査員
田中 正朗	文部科学省大臣官房審議官 (研究開発局担当)
坂本 修一	文部科学省研究開発局研究開発戦略官 (核融合・原子力国際協力担当)
宮田 仁	文部科学省研究開発局開発企画課核不拡散科学技術推進室長
出口 夏子	文部科学省研究開発局研究開発戦略官 (核融合・原子力国際協力担当) 付室長補佐
青木 萌	文部科学省研究開発局研究開発戦略官 (核融合・原子力国際協力担当) 付調査員
中西 宏典	経済産業省大臣官房審議官 (エネルギー・技術担当)
大今 宏史	経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課原子力発電所事故収束対応室 課長補佐
町 末男	FNCA 日本コーディネーター 独立行政法人日本原子力研究開発機構フェロー
尾本 彰	東京工業大学特任教授
和田 智明	東京理科大学特命教授
立崎 英夫	独立行政法人放射線医学総合研究所 REMAT 医療室室長
千崎 雅生	独立行政法人日本原子力研究開発機構 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター長
山下 清信	独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力人材育成センター 原子力人材育成統括アドバイザー
小佐古 敏荘	東京大学大学院工学系研究科原子力専攻教授

## II 第 14 回大臣級会合詳細

### II-1 セッション 1：開会セッション

#### 1) 開会・歓迎挨拶

山本 一太  
内閣府特命担当大臣（科学技術政策）

御列席の大臣閣下、各国代表、そしてすべてのご出席の皆様、第 14 回アジア原子力協力フォーラム（FNCA）大臣級会合の開催に当たり、日本政府を代表し、一言ご挨拶申し上げます。アジア各地から FNCA 第 14 回大臣級会合にご出席いただき感謝申し上げます。

まず、日本の原子力エネルギー政策についてお話しします。2011 年に起こりました東京電力福島第一原子力発電所の事故を防げなかったことを真摯に反省し、二度と事故を起こさないという強い決意と、核不拡散体制強化へのコミットメントの下に、我が国は、「2030 年代に原子力発電所稼働ゼロを可能とする」という前政権の方針を見直し、責任あるエネルギー政策を再構築すべく検討中です。

今後、省エネや再生可能エネルギーの導入等により、原子力発電所の割合が低減する一方で、エネルギーの安定供給、コスト低減等の観点から、引き続き、原子力発電は重要なベース電源と位置付け、現在停止している原子力発電所については、安全が確認されれば活用する意向です。2012 年 9 月に新たに発足した原子力規制委員会において、現在、14 基の原子炉が新規規制基準への適合性審査の申請をしております。

また、福島第一原子力発電所事故により、原子力をめぐる我が国の環境が大きく変化したことを踏まえ、原子力委員会の役割を再検討し、今後、一部の業務を廃止すると共に、原子力の平和利用・核不拡散や放射性廃棄物の処理・処分等を取り組むべき事項とするなど、抜本的な組織見直しを進めています。

福島第一原子力発電所の状況につきまして、詳細は、本日午後のセッションでご報告しますが、現在、汚染水の影響は福島第一原子力発電所港湾内 0.3km<sup>2</sup> に留まっております。汚染水問題を根本的に解決することが急務との認識の下、政府が前面に出て、責任を持って必要な対策を実行しております。廃炉に向けた取組は工程表に沿って、11 月 18 日より、4 号機の使用済燃料プールから核燃料の取り出しを開始しました。取り出し作業は順調に進んでおります。



FNCA は、アジア諸国の原子力分野での協力を効率的かつ効果的に推進する目的で始まった原子力科学技術の平和利用のための枠組みです。参加 12 カ国がイコールパートナーシップの下、原子力分野の協力活動を進めていることを改めて想起したいと考えます。

FNCA の下で実施している医療、産業、環境分野等の各分野でのプロジェクトは、着実な成果を生み出しており、それらの成果は、アジア地域の社会経済的発展と福祉向上に貢献していることを高く評価したいと考えます。その 1 つの例は放射線によるがん治療方法の確立です。

また、パネル会合では、原子力発電の基盤構築に関する情報共有を行うなど、アジア地域における最高水準の原子力安全の確保に貢献しています。これは世界で最も電力需要が拡大しているアジア地域にとって極めて重要なことです。

本日の会合では、円卓討議として、2 つのテーマについて議論頂きたいと考えております。1 つ目は、「各プロジェクトの成果の活用」です。個々のプロジェクトは、その技術的成果についてすでに評価を得ておりますが、それらの便益をエンドユーザーの手に届けることには未だ課題があります。是非、皆様と知恵を出し合ってプロジェクトの成果を普及・商用化するための方策を見出したいと考えます。

2 つ目は、「核セキュリティ文化の醸成」です。昨今の国際社会では、核セキュリティの重要性が非常に高まっております。核セキュリティ体制の強化に向けて、皆様のリーダーシップにより、核セキュリティ文化を定着させる方策を討議したいと考えます。

各国の社会経済的発展と国民の福祉に寄与する原子力科学技術分野の活動が FNCA の取組により、一層効果的なものとなることを期待して私の開会挨拶と致します。

御清聴ありがとうございました。

## 2) 第 14 回上級行政官会合（2013 年 12 月 18 日、東京）報告

FNCA の第 14 回上級行政官会合（SOM）には FNCA 参加 12 カ国、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムが参加した。会合議長は中野節内閣府官房審議官（科学技術政策担当）が務めた。

セッション 1 では、議長が開会挨拶を述べ、すべての参加者を歓迎すると共に、会合の目的について紹介した。続いて各参加者が自己紹介を行い、その後、本会合及び第 14 回大臣級会合のプログラムについて、変更なく進められることが確認された。

セッション 2 では、町末男 FNCA 日本コーディネーターが、FNCA プロジェクトの現在の活動と実施計画について報告した。続いて、第 5 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」の議長である尾本彰氏の代理として、板倉周一郎内閣府政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）付参事官（原子力担当）が、同会合の概要を報告した。大臣級会合において、地域協力を実現するために必要な行動への各国政府の支援を要請することが提案された。

セッション 3 では、町氏が、FNCA プロジェクトの成果を効果的に活用するためのエンドユーザーとの関係構築に関する重要課題について、FNCA 活動により開発された技術を利用するための戦略的計画等を論じた。同氏は、エンドユーザーと、関係する省庁・機関から成る調整委員会の設立等、FNCA 活動による技術を商業利用するための連携を確立する方法と手段を提案した。続いて、アルマンダ・M・デラ・ローサ フィリピン原子力研究所（PNRI）所長が、フィリピンにおけるエンドユーザーとの直接交流に関する成功例について発表した。また、研究開発機関とエンドユーザーの間に存在するギャップを埋める方法について議論が行われた。これについては大臣級会合においても引き続き議論される。

セッション 4 では、国際原子力機関（IAEA）原子力安全セキュリティ局核セキュリティ室予防課長のカルロス・トーレス・ビダル氏が、核セキュリティ文化に関する IAEA の役割と活動を紹介し、訓練、教育、さらに管理システムや個人の行動に関する自己評価により、核セキュリティ文化を推進することの重要性を強調した。続いて、ファルコーニ・M・ソエタルト インドネシア原子力庁（BATAN）副長官（研究開発成果利用・原子力科学技術広報）により、BATAN の 3 基の研究炉における核セキュリティ文化に対する自己評価の結果が発表された。討議においては、ガイダンスやセミナー等の核セキュリティ文化醸成に関する活動について、韓国から紹介が行われた。日本は、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）の活動を通じ、アジア諸国の核セキュリティ文化醸成を支援するため、アジア諸国の参加者向けに訓練コースを設置していること等を紹介した。また、FNCA ウェブサイトを活用し、核セキュリティの良好事例を紹介していく方針が提示された。

セッション 5 では、第 14 回大臣級会合の決議案が提示された。議論の後、変更が加えられ、最終案として合意された。

セッション 6 では、第 14 回大臣級会合に報告される第 14 回上級行政官会合のサマリーが提示され、承認された。議長は出席者の積極的な参加に対し感謝の意を表し、会合を閉会した。



## II-2 セッション 2：カンントリーレポート

### 1) オーストラリア

ナディア・レビン

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO)

政府・国際・対外関係統括マネージャー

#### 1. オーストラリアのエネルギー政策

オーストラリア政府は、将来のエネルギー需要に応えるため、また強い経済成長を支えるために、十分かつ信頼性の高い、手頃な価格のエネルギーを、環境に対する責任と持続的開発の原則に則って提供することとしている。

オーストラリア政府は、産業及び消費者が政府の政策に確信を持ち、信頼出来るように新しいエネルギー白書の作成に優先的に取り組んできた。白書の完成は 2014 年 9 月に予定されており、エネルギー部門に関係した経済全体の改革に重点が置かれている。具体的には、低コスト化、規制改革、労働力開発の改善等が含まれている。

#### 2. 原子力研究開発

オーストラリア政府は、オーストラリアにおける原子力科学技術の重要性を理解し、シドニーにある OPAL 研究炉における新しい中性子研究装置と加速器科学センター設立の予算を組んでいる。OPAL 研究炉における中性子ビーム装置拡張プロジェクトの進捗は順調であり、ここを訪れる各国の科学者の数も増加している。一方、加速器科学センターには、2 基の加速器を増設する計画が進められており、オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) の既存の 2 基の加速器と合わせると、ANSTO はこの最先端技術の先頭を走ることになり、ほぼあらゆる科学分野から各国の科学者を引きつけることになる。

2013 年 1 月、ANSTO はオーストラリア・シンクロトロン of 運転を引き継ぎ、OPAL 研究炉で行われる中性子ビーム科学との相乗効果を生んでいる。オーストラリア・シンクロトロンは幅広い分野の材料とプロセスを詳細に研究するために、国際的に共有されている。

ANSTO は低濃縮ウランを用いた輸出スケールの核医薬製造プラントの建設と、同じ敷地にシンロック (Synroc) 廃棄物処理プラントを建設する計画も進めている。このプロジェクトは、オーストラリアのシンロック廃棄物固化技術の実証による Mo-99 の世界的な供給確保と輸出能力において、大きな意味合いを持っている。

#### 3. 原子力推進及び規制のシステム

オーストラリアでは、原子力の推進と規制のシステムは何年も前から明確に分かれている。ANSTO は産業界に属する法定の機関である。規制機関であるオーストラリア放射線防護・原子力安全局 (APRNSA) とオーストラリア核物質防護・核拡散防止局 (ASNO) は、独自の法律の下に設立されており、規制の独立性が保証されている。



2013 年 3 月、APRANSA は放射性廃棄物貯蔵・浅地中処分施設許認可に関する規制指針を発行した。この規制指針は、APRANSA が国際的な専門家グループの協力を得て作成し、一定の期間パブリックコメントを受けて出来たものである。この指針には人の健康防護、環境防護の目的が示されており、放射線防護と放射性廃棄物の安全に関連した国際的なベストプラクティスが表示されている。

オーストラリアでは、原子力の推進は科学技術のための利用が中心であり、オーストラリアの優れた原子力研究機関である ANSTO が主体的に行っている。ANSTO により、先端研究の成果は様々な媒体（主に ANSTO のウェブサイト、出版物、科学雑誌の論文、会議）を通じて報告されている。ツイッターやフェイスブックといったソーシャルメディアも ANSTO で行われた研究を公衆に伝える有効な手段となっている。ANSTO は、原子力科学技術の重要性を、学校や社会参画プログラムを使い、従来よりも幅広い層に積極的に広めるために活動している。

#### 4. 国際協力

オーストラリアは、原子力科学技術利用、人材育成、核セキュリティの分野で、密接な二国間関係を培っている。オーストラリアは、原子力科学技術の世界的な再開への対応に当たり、国際的に良い立場に位置しており、特にアジア太平洋地域に力を入れている。オーストラリアは、核不拡散、原子力安全、核セキュリティ、重要な技術の特殊な利用の分野で科学技術開発を行っているだけでなく、地域における技術協力活動も積極的に進めており、新興国に対し、専門知識・施設・教育機会等を提供している。

オーストラリアは多くのプログラムで IAEA との協力を進めている。20～30 人の IAEA フェロー及び来訪者の訓練、IAEA 専門家会議・共同研究プログラム・専門家調査等への参加といった活動を通じ、地域の技術協力を支援している。

最も一般的に使用されている医療用アイソトープである Mo-99 の世界的な供給に関しては、生産に使用されていた世界の主要な原子炉が老朽化してきたことにより著しく逼迫している状況の下で、ANSTO に新規の核薬品製造プラントを建設することにより、不足に対応する。このプラントは、Mo-99 の世界的な需要の大きな割合を賄う能力を有する。これにより、将来の供給に関する不確実性の緩和が可能になる。

ANSTO を通じて、オーストラリアは原子力科学技術の訓練と教育を支えている。ANSTO は地域の新興国から科学者を定期的に受け入れ、施設や教育プログラムを提供している。

#### 5. FNCA 活動への参加

これまで、オーストラリアは継続的に FNCA の活動を支持してきた。特に原子力安全マネジメントシステムプロジェクトを主導し、資金の提供も継続していく考えである。また、放射線安全・放射性廃棄物管理、中性子放射化分析、研究炉ネットワーク、人材養成にプロジェクトにも積極的に参加してきた。これらのプロジェクトのうちの 2 つは、原子力安全に重点を置いたものであり、オーストラリアは、特に重要なこの分野で FNCA の参加国

として支援していることについて誇りを持っている。現在の FNCA プロジェクトの多くが 2013 年度中に活動フェーズの終了を迎えるため、オーストラリアはこれらのプロジェクトの成果の技術的な評価を支援し、今後のプロジェクトの提案に関する議論に参加するつもりでいる。

活動フェーズの終了を迎えるプロジェクトの 1 つが、原子力安全マネジメントシステムプロジェクトである。このプロジェクトの成果により、原子力施設には有効かつ機能的な安全マネジメントシステムが要求されることについて、参加国間の認識が深まった。特に、参加国で稼働中の原子力施設のピアレビューを通じて、改善点が特定され、施設の事業者が対策をとることによって、これらの施設、ひいてはこの地域の安全性が高められた。これまで、インドネシア、マレーシア、韓国においてピアレビューが行われた。これらの国々がピアレビューを受け入れたことに対し、感謝する。2013 年 12 月初めに、バングラデシュにおいてワークショップとピアレビューの開催が計画されていたが、セキュリティの問題から延期されることとなった。

終わりに、オーストラリアが引き続き FNCA を支援することを繰り返し述べると共に、FNCA が原子力技術の平和的、また安全な利用において積極的な地域のパートナーシップを通じて社会経済的な発展に貢献した成果を讃えたい。

## 2) バングラデシュ

アブ・サイード・モハンマド・フィロス  
バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 委員長

バングラデシュは、2021 年までに近代的で知識集約型かつ技術に立脚した中所得国家を作り上げるという視点から「ビジョン 2021ーデジタル・バングラデシュ」を発表した。このビジョンには、貧困と飢えを根絶するため、食料とエネルギー安全保障を確保し、環境の持続性を達成するため、病気と闘うため、また国が気候変動の悪影響に立ち向かう能力を創造するためのプログラムが含まれている。原子力技術はこのビジョンを達成するための手段の 1 つとされている。

バングラデシュ政府は、社会経済的発展の目標を促進するためには電力の利用を早急に高めなければならないことを理解している。我が国にはエネルギー資源がないために、我が国の政策では原子力エネルギーがエネルギーミックスの重要な要素となる。我が国の政府は、2020 年までに 200 万 KW を発電するために、ルーパー原子力発電所建設プロジェクト (RNPP) に着手した。我が国建国の父の娘である、シェイク・ハシナ首相により、2013 年 10 月 2 日にルーパーサイトでの建設作業が開始された。供給国との必要な協定をすべて、短期間で締結する必要があるため、FNCA による助力を期待している。

原子力開発において、バングラデシュは、放射線防護、安全及び核セキュリティの問題に最優先で取り組んでいる。我々は、近代的かつ実証された技術で安全問題に対する要件を最大限、守るよう努めている。独立した規制当局が 2013 年 2 月 12 日に設立され、RNPP のために必要な規則や規制の案が作成された。

ここで、FNCA が原子力発電技術の経験を持つ国と持たない国の両方で構成された特異なフォーラムであることを繰り返し述べたい。これがこのフォーラムに異なった次元を与えている。経験を持つ国は新しく原子力技術を持とうとする国に技術を分け与え、また移転することによって恩恵を受けることが出来る。国と国との間で互いに協力することで原子力技術の研究開発を拡大すること、またこの技術を最大限に利用することが可能である。

バングラデシュは、国内及び地域での緊急時対応・準備システムを強化し、国内の規制当局と国内及び地域の関連組織の協力を強化する必要性を理解している。原子力緊急事態の際に FNCA 参加国の間で情報を共有し、透明性を持たせ、ベストプラクティスを交換すると共に、原子力緊急時対応・準備のメカニズムをさらに推進し、範囲を地域スケールに拡大することの重要性も理解している。

原子力エネルギーがその始まりから人類に真に役立ってきており、今後もそうあり続けるであろうことは否定出来ない事実である。リスクを恐れるだけではその貢献を台無しに



しかねない。むしろ、過去の事故から教訓を得ることによってその恐怖を克服し、原子力技術と共存する過程で恐怖のない状態を達成したいと考えている。

地域内で利用出来る経験、専門知識、資源を利用することによって、国内の問題に答えを出すために、FNCA は研究開発活動を推進し、調整するための強力なツールであると考えている。バングラデシュは、活動的な参加国であり、ほぼすべてのプログラムに参加してきた。バングラデシュは、FNCA が医療、農業、産業と環境、研究炉、放射性廃棄物管理、放射線防護といった様々な分野で、地域の能力と専門知識を高め続けると確信している。バングラデシュは、FNCA の枠組みの下、地域協力を継続して支持すると共に、その成功を祈念している。

### 3) 中国

ロン・マオション

中国核能行業協会（CNEA）副事務局長

FNCA は設立以来、原子力エネルギーの安全性と原子力技術利用の発展を推し進める上で重要な役割を果たしてきた。FNCA は、原子力エネルギーの発展に関する情報を交換するための場として、ますます重要になりつつある。この会議が原子力エネルギーに関する協力と情報交換をさらに推進し、この地域での原子力エネルギーと原子力技術の利用をさらに推し進めることと信じている。

福島第一原子力発電所事故が起こってから 3 年が経過したが、この事故が世界の原子力発電の発展に及ぼす影響は続いている。特に、高線量の放射性廃液の漏洩と原子力発電所周辺での海水汚染に関する最近の報道は、原子力発電への公衆の信頼性に常に影響している。このような事態であるにも拘わらず、世界的なエネルギー不足と気候変動に対応する効果的なエネルギー源の 1 つとして、原子力エネルギーは依然としてほとんどの国でエネルギー構成の重要な選択肢となるであろう。中国は、原子力発電を安全かつ効率的に開発する政策を維持しており、一次エネルギーにおけるクリーンエネルギーの比率を上げる予定である。福建省寧徳原子力発電所 1 号機と遼寧省紅沿河原子力発電所 1 号機が、それぞれ 2013 年 4 月と 7 月に商用運転を始めたことで、中国で稼働中の原子力発電所は 17 基、設備容量で 1,469 万 KW になる。広東省陽江原子力発電所 5 号機が 9 月 18 日に、また、田湾原子力発電所 4 号機が 9 月 27 日に建設開始されれば、中国での建設中の原子力発電所は 30 基、設備容量は 3,277 万 KW になる。すべての原子力発電所プロジェクトの品質と進展が管理されている。

中国が原子力発電の健全な開発を継続的に推し進めるということが、現在下火になっている世界の原子力発電の開発で注目の的となるであろう。中国は、原子力エネルギーの平和利用に 40 年以上の歴史を持っている。世界の原子力発電の進展の浮き沈みを目の当たりにし、原子力発電の設計及び建設における中国の努力は、決して中断することはなかった。数種類の原子炉の運転経験を持つことによって、中国は、高度の安全性と優れた技術、経済指標を持つ第 3 世代 PWR 技術を独自に開発してきた。また、第 5 世代の特徴を持つ高温ガス冷却炉技術も持っている。そのため、新興国の原子力エネルギー開発に対する要求に応えることが可能である。中国は、原子力発電の開発に熱心に取り組んできた国々と経験を共有し、あらゆる支援と援助を提供したいと考えている。原子力エネルギーの開発の過程で、中国は、独立した、厳格な原子力安全規制システムと国内の原子力緊急事態調整のためのメカニズムを確立することによって、原子力安全と原子力緊急事態の重要性に大きな重点を置いてきた。福島事故後に、中国政府は原子力発電の安全性を強化するため、一連の有効な対策をとってきた。原子力安全計画と新原子力発電開発計画も、原子力発電の安全性と効率性を確保するために策定されている。そして現在、関連する対策と計画が、

少しずつ実施に移されている。原子力緊急時対応の要件を満たすために、中国政府は新しく改訂された国家原子力緊急時計画を策定した。また原子力安全、原子力緊急事態に対応する方針と規制、及び原子力技術の基本知識について公衆に知らしめるために、国家原子力緊急事態周知週間を開始した。これらの対策により、公衆が原子力安全と原子力緊急事態についての理解を深め、原子力エネルギーの安全性への信頼性を高めている。すべての努力が社会に肯定的に受け止められている。

中国は、原子力技術を農業、産業、医療、水資源管理等の分野に適用することに重点的に取り組んできた。最近では、RI 技術が照射増殖、食品加工、工業欠陥探傷、油田トレーサー、がんの診断と治療、水資源の防護等の分野で新しく発展している。中国は、原子力技術を利用するための完全な産業システムを作り上げているが、原子力技術は人の生活基準と人の健康の向上にますます大きな貢献をしている。地域における原子力技術の向上のために、中国は、核医学、農業及び照射応用技術についての経験を他の参加国と喜んで交換し、地域の環境と人々の生活水準の向上を図りたいと考えている。

FNCA は、原子力分野における国レベルの協力の重要な多国間プラットフォームとして、原子力エネルギー及び技術に関する参加国の協力を推進する重要な役割を果たしてきた。FNCA の役割をさらに強化するために、我々は、政治的な議論の罅に陥ることなく、原子力技術・経験の共有に関する協力に力を入れることを提案した。政治的な議論は FNCA の実際の効果を低減してしまう。現在我々は、福島事故を、事故処理技術について他の国と対話するケースとして、また緊急時管理の経験を共有するケースと捉えることによって、地域の対応能力を向上させ、いかに原子力事故を防ぎ、影響を軽減させるかを学ぶことが出来るであろう。



#### 4) インドネシア

ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロト  
インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官

インドネシア研究技術省 (RISTEK) は、科学技術政策の見直しを行い、以下の 7 つの優先分野を決定した。

- ・ 食品
- ・ エネルギー安全保障
- ・ 輸送
- ・ 情報通信技術
- ・ 健康医療
- ・ 先進技術
- ・ 防衛技術

これらの優先分野の中でも原子力科学技術は、少なくとも 4 つの分野、すなわち食品、エネルギー安全保障、健康医療及び防衛技術に密接に関係し、大きな影響を及ぼすことを認識している。また原子力科学技術は工業や環境、製造プロセスの分野に適用可能であり、従ってインドネシア・ナショナル・イノベーションシステム (SINAS) を支えることが出来る。この SINAS は、現在は障壁となっている研究開発の成果を創造する機関と産業界との関係を利用出来るので、原子力技術の利用を我が国全体に広める上で非常に重要である。

2011 年、政府は 2030 年までのインドネシア経済開発加速マスタープラン (MP3EI) を開始した。直近の国家研究技術ワーキンググループでは、原子力科学技術が食品及びエネルギーの安全保障、水資源管理、医療及び健康に関係していることが確認されている。

2009 年末以来、原子力科学技術の利用に関する政策において、研究開発成果を普及するため、エンドユーザーの市場を開拓することに力を入れている。これは、原子力科学技術から多くの実績のある結果が得られている反面、それらの一部については大量生産のシステムが確立しておらず、国民がこれらのすべてを利用する状況にはないためである。この問題を解決すべく、国民が求めている実績ある研究開発成果とするために国家イノベーションシステムを確立する必要がある。競争力のある創造的技術の生産者、大学関係者、エンドユーザー、すなわち民間企業や国有企業、の三者の密接な協力、いわゆる三重らせんが質量共に増えることが期待される。この密接な協力が常に我が国全体で行われれば、最終的に経済成長、効率性及び国の能力開発が強化され、向上することになる。

インドネシア原子力庁 (BATAN) は、研究技術省が所管する機関の 1 つであり、将来ビジョンとして、以下を定めている。

- ・ 原子力技術利用により、広域の研究教育拠点となる
- ・ 他の国々と知識、経験を共有する

我々は、研究開発成果が自立のための福祉に貢献すること、BATAN の戦略的計画が、国家プログラムに大きく貢献することを期待している。BATAN は、人材の能力開発、資源の最適化、技術協力に力を入れてきた。我々の人材は、専門家であり、国際基準に照らして優秀である。原子力利用に関する資源は、いずれも多くの目的のために最適化されている。技術協力が、国内及び海外の他の機関との間で開始されている。

BATAN においては、以下の活動が展開されている。

#### 1. 工業分野における原子力科学技術利用

最近、インドネシアで原子力の利用技術を多くの目的に使用するユーザーの数が著しく増加している。ユーザーとは他の政府機関、地方政府、大学、産業界を指す。

工業分野における原子力技術の利用は、製品の質を向上させるために大いに必要とされており、非破壊検査、特に放射線透過試験は、工業利用が推奨される原子力技術の利用の 1 つである。非破壊検査の制度的な強化、例えば個人資格認定機関、研究センター、訓練センター、試験センターを設置する必要がある。

我々は、将来的に非破壊検査の分野で共同研究センターを設立すること、また ASEAN 地域内の国に研究教育拠点を設立することを提案している。非破壊検査の先進的な認定研究所が共同研究センターになることが求められている。

BATAN は現在、研究・訓練・認定試験・サービスを目的とした先進的非破壊検査研究所の設立を推進しており、この分野における長い技術的経験が糧となるはずである。設立の準備として、放射線透過試験方法の習得や訓練コース設定、資格認定等を実施している。我々はこの研究所が非破壊検査の分野において、地域で最も優れた施設となることを期待している。

#### 2. エネルギー分野における原子力科学技術利用

我が国では、原子力がエネルギー需要を満たす選択肢の 1 つであると一般に理解されている。バンカ島に関するフィージビリティ調査が現在行われており、2013 年中には完了する予定である。一方、他の地方政府からの要請に応じ、バンカ島以外の地域でフィージビリティ調査を行うことも視野に入れている。原子力技術のエネルギー利用に関する国民の支持に関して、毎年行われる調査では、前向きな反応が見られる。これは、原子力科学技術とその発展に対する理解が広がったことに起因するものである。2013 年に行われた原子力科学技術に対する国民の支持に関する調査結果から、76.5%の人々が原子力科学技術の開発に同意していることが判明した。

情報開示法 No.14 (2008 年) においては、情報を常に国民に提供することが定められている。原子力科学とその利用に関する国民の認識と関心を高めることが、特に原子力科学技術の情報を国民に浸透させる際に維持すべき継続的なプログラムになっている。特に、食品・健康・環境及び工業といった非エネルギーの分野において、原子力科学技術の利用は広く理解されるようになった。国全体では、原子力を電力源として使用することに関する国民の現在の支持は 60.4%である。2012 年の結果の 52.38%の賛成に比べ、



わずかに改善が見られる。この状況は、原子力科学技術関連の情報が、国民の原子力に対する理解を深めるために、必要とされていることを示している。

### 3. 食品・農業分野における原子力科学技術利用

インドネシアの国家計画及び BATAN のプログラムに従い、「幅広い異種交配及び突然変異育種によるイネの収量及び穀粒品質の向上」に関する計画が完了しようとしている。

突然変異育種により、イネの新品種及び在来種、また熱帯性ソルガムが開発された。また高収量・高品質のイネの系統も得られていることが、複数の試験で判明した。10 種類の新しい系統のうち、少なくとも 1 つは新品種として、2014 年に公表可能である。

2013 年、BATAN と国連食糧農業機関（FAO）との間で覚書が締結された。両者は人材育成、食品に対する放射線利用に関する技術協力において協力することに同意している。この協定を通じ、BATAN が食糧の持続的国家計画に大きく貢献することが期待されている。

### 4. 公衆衛生分野における原子力科学技術利用

健康医療の分野において、原子力技術は公衆衛生の改善を目的として利用される。保健省等の関連機関と協力し、レノグラフィ等核医学の医療機器の製造に成功し、一部の医療機関に設置されることとなっている。

放射性医薬品は、医療分野において重要な役割を果たす。BATAN は診断用及び治療用、特にがん治療に用いる放射性医薬品を開発している。需要に応えるため、ポリジルコニウム化合物（PZC）を用いた Tc-99m ジェネレーターの開発に成功している。

### 5. 国際理論物理学センター（ICTP）との協力活動

2013 年、国際理論物理学センター（ICTP）と共同で、3 つのワークショップを開催した。将来的に研究や調査等において協力を深めていく合意がなされている。

### 6. 核セキュリティ及び安全文化

核セキュリティと原子力安全は、価値が明確に認識されており、原子力技術を利用する上で常に強調されてきた重要な要素である。またこれらに関し、世界的な注目が集まっている。核セキュリティと原子力安全の要点は、人及び環境に対する放射線防護である。BATAN は核セキュリティ及び安全文化醸成におけるパイオニアとなりつつあり、組織的な活動がいくつかの国々によって高く評価されている。我々は、すべての活動において核セキュリティと原子力安全を考慮しており、近い将来、アジア太平洋地域において先駆けとなるべく意図されている。我々の文化醸成の経験を共有するため、喜んで他の国々と協力したいと考える。

全体的には、我々は FNCA 参加国で進められてきたすべての活動について、互恵の精神で取り組むことを大いに支持する。



## 5) 日本

近藤 駿介  
原子力委員会委員長

福島第一原子力発電所において、空気中の放射能汚染は実質的に押さえられており、損傷した炉心は毎日 400 トンの水を注入することで十分低い温度に維持されている。水は、タービン建屋から汲み上げ、注入する前に除染されている。タービン建屋周辺の地下水は事故後の早い時期に汚染されていることが判明したので、1～4 号炉の前の港の護岸区域の土壌の透水性を下げ、港に流れ込む汚染した地下水の量を低減した。我々は、地下水が汚染区域に流れ込むのを減らすためのあらゆる取組の一方で、汚染区域から回収した水を除染し、それを保管することにも努めている。

港の外の放射能レベルは依然として世界保健機関（WHO）の飲料水水質ガイドラインに示された限度を下回っていること、また、日本は、福島第一原子力発電所の事故の後、食品及び水質に国際的なガイドラインに沿って最高レベルの基準を採用しており、海産物の流通経路において厳格な放射線モニタリングを行っていることを強調したい。

損傷した原子炉の廃止措置については、日本政府と東京電力が協力し、2011 年末に策定された中長期ロードマップに示された活動を進めている。このロードマップには、必要な研究開発活動を含め、三段階のクリーンアップ計画が定められている。我々は、ロードマップの最初の重要なマイルストーンである 2013 年 11 月に、4 号炉の使用済燃料プールから使用済及び未使用の燃料の取り出しを開始した。

福島第一原子力発電所での廃止措置作業と汚染水問題を解決するための作業は前例のないものであり、難しい作業を伴う。我々は、2013 年 8 月に、これらの作業に国内外の技術、知識、叡智を集結させ、廃止措置を国際的に開かれた形で進める目的で国際廃炉研究開発機構（IRID）を設立した。IRID は、これらの作業に関して FNCA 参加各国からの情報提供を歓迎する。

サイト外の状況については、福島第一原子力発電所の周辺市町村で約 8 万人の人々が、未だに家を離れることを要請されており、ほぼ同数の人々が自主避難を選択している。福島第一原子力発電所から 20km 圏内の場所で、追加被ばく線量が 20mSv/年を超えると予想される場所では、政府が除染作業を進めている。家屋の除染方法と、除染廃棄物保管サイトの決定について、政府が住民の同意を得るのに長い時間を要したため、一部の市町村で作業が遅れている。政府と 11 の市町村は、住民の早期帰還のために、これらの経験から得た教訓を考慮し、生活及び社会基盤の除染と修復を同時に進めている。

次に、日本における原子力利用の状況に話を移すと、原子力安全・核セキュリティ・保障措置の分野で日本における唯一の独立規制機関である原子力規制委員会が、2013 年 7 月、原子力発電所の新規規制基準を公表した。これには、甚大な自然災害・安全機能の喪失・シビアアクシデント管理への対策という点で、福島第一原子力発電所事故の教訓が反映されている。現在、原子力規制委員会は、14 基の原子炉について新しく制定された規制の順守状況の確認を行っている。現時点で、約 50 基の原子炉のうち、燃料交換後に運転しているものはない。政府はこれらの稼働していない原子炉について、原子力規制庁の基準を満たす限りにおいて、重要な電力源として再開することを支持する立場を取っている。事業者が再開に向けて準備していることを、また、原子力安全を確保する事業者の特別な責任を理解した上で、事業者がやらなければならないことを正しい時期に正しい方法で行うと決意していることを、国民に真摯に伝えることが事業者にとって不可欠である。

政府は、現在、日本における将来の原子力エネルギー政策を検討中であるが、その際、安定的かつ経済的なエネルギーの供給を確保することの重要性や、原子力エネルギーに対する国民の見解に配慮している。国民の見解は、信頼性を得ようとする原子力エネルギー関係者の努力により、肯定的なものになるであろう。

原子力発電技術の輸出に関しては、福島第一原子力発電所で得られた経験と教訓を、世界と共有することによって、世界中で原子力安全の強化に貢献するのが我が国の責任である。日本は、新興国における基盤整備を支援し、独自の原子力発電プログラムを導入し、拡大することを計画している国々には安全性の高い技術を提供するつもりである。

ここで、日本における放射線利用の現状についても述べる必要がある。放射線利用技術は、高性能バッテリー用の機能性材料、既存のものより多くの二酸化炭素を吸収出来る新しい植物、炭素中性プラスチックの生産等、グリーンイノベーションとライフイノベーションの両方において、明らかに重要な役割を果たしている。また医療分野では核医学診断・がん治療、さらに基礎科学の推進や、様々な産業における生産性向上のための多用途可視化ツールを具現化している。日本は、大強度陽子加速器施設（J-PARK）等、大学や産業界の研究に利用出来る様々な放射線源を生産している。

最後に、FNCA の将来の活動について述べる。日本は、FNCA の設立当初から活動を支援してきた。今後も継続して、FNCA が原子力・放射線利用、原子力基盤整備、原子力発電等の様々な分野において、課題に取り組むのを支えていく所存である。

日本は、原子力・放射線利用等の様々な分野において、地域における社会経済と福祉向上に取り組む専門家が、様々な共同研究開発を策定し、また、活動に関連する組織や人材による継続的關係を築く上で、FNCA が貢献を続けていくことを望んでいる。



エネルギー安全保障を確保し、地球温暖化を防ぐ手段として、世界中の多くの国が 20 世紀の初めから、原子力エネルギーを使用することを真剣に模索してきた。言うまでもなく、原子力エネルギーを使用する国は、原子力安全、核セキュリティ、核不拡散に関連した分野で常に改善に取り組み、国際基準を遵守し、義務を果たす必要がある。共栄の精神で、日本は原子力発電導入を計画している国が必要とする基盤整備を支援し、能力蓄積と、特に法的枠組み整備の取組を支えてきた。また、今後も支援を継続していく。

日本の原子力人材育成ネットワーク（JN-HRD）は、日本で行われる原子力訓練プログラムを受けたいと考える海外の応募者を積極的に支援してきた。外務省は 2003 年以来、毎年、アジア不拡散協議（ASTOP）を開催してきた。これは、核不拡散に関するアジア地域内外の対話を促進するものであり、そのために原子力活動の透明性と IAEA 保障措置と追加議定書並びに国際的輸出管理体制順守の重要性に関する共通点を促進した。

2010 年に設立された日本原子力開発機構の核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）は、主にアジア諸国の規制担当者の能力開発を支援するために、核不拡散・核セキュリティに関する訓練コースを設けている。ここでは、IAEA と協力して核物質防護演習フィールドとバーチャルリアリティシステムを使用している。我々は、世界中の類似した中核的研究拠点が、こういった活動において協調・協力することが重要と考えている。

日本は、参加国間の対話を通じて情報とベストプラクティスを共有し、原子力エネルギーの導入における課題をより深く理解するために、一連の検討パネルを FNCA が主導・開催していることについて、大いに評価している。原子力エネルギーの使用を模索している FNCA 参加各国の関心に応え、日本は、検討パネルや、FNCA から求められる他の活動の成功に貢献したいと考えている。また、様々な良い経験、悪い経験から学んだ教訓を共有し、地域における原子力エネルギーの利用において、最高レベルの性能の追求に貢献するのは日本の義務と考えている。

最後に、日本はよりグリーンで、健康な社会を目指しつつ、原子力エネルギーの安全な使用を続ける所存である。日本は、共栄を目指し、グリーンなアジアと人々の生命を守るという精神に基づき、原子力エネルギーの安全な使用を進めるために、また、各国の経済における社会経済的発展に向け原子力科学技術を進めるために、FNCA 参加各国との協力を続ける。



## 6) カザフスタン

エルラン・G・バティルベコフ  
カザフスタン国立原子力センター（NNC）  
総裁

カザフスタンは3年前から FNCA に参加している。我々は多くの分野で原子力利用開発の推進に貢献してきた。

カザフスタンは、独立後に核兵器の実験を止めて以来、原子力平和利用の拡大政策をとるようになった。我が国は、包括的核実験禁止条約（CTBT）を遵守し、旧核実験サイトでは核実験のモニタリングを行っている。現在、産業及び革新的開発計画の下、我が国は「グリーンパワーエンジニアリング」と、総発電量に占める原子力発電の割合を7%とする方針を定めている。

原子力技術開発の優先度の高さは、科学者により認められている。RI の医療への利用は特に注目されており、今日、核医学・生物物理学センターがアルマティ近郊に、また核医学センターがセメイに建設中であり、ここで製造された放射性医薬品が様々な病気の診断及び治療に適用されることになっている。またカザフスタンには原子力技術パークがあり、原子力・放射線及び関連する革新的技術を紹介している。

我が国では独特の科学的施設が利用可能である。基盤となる設備として、4つの研究炉があり、これを用いることにより原子力発電工学、核物理、材料科学、生態学における基礎及び応用研究が可能であり、また優れた技術を有する作業員も存在する。カザフスタン材料試験トカマク炉の建設は、最終的な完成の段階にある。ここでは、研究者や開発者が国際プロジェクト、国際熱核融合実験炉（ITER）に加わり、核融合エネルギーに関する研究を行うことになっている。核物質で汚染されたサイトでは生態学的なモニタリングが行われている。関連企業の活動は、カザフスタンで適用される原子力発電利用規則に従って行われている。これらの規制は、対応する IAEA の規制の枠組みと統合されている。

カザフスタンでは、世界2位の豊富なウラン資源が確認されており、ウラン産業が発達している。我が国は、2009年からウラン採鉱を牽引しており、国営原子力企業であるカザトムプロムが自身で、あるいは協力会社を通じて、ウラン採鉱に取り組んでいる。

カザトムプロムは、海外企業と協力し、核燃料サイクルに関連する製品の生産も行っている。六フッ化ウランの生産において、カザトムプロムとウルバ冶金工場は、カナダのカメコ社との間で、ウラン転換プロジェクトの実施に関する交渉を行っている。

カザトムプロムとロシアの国営企業ロスアトムは、株式会社ウラル電気化学プラントの運営にカザトムプロムを参入させるための手続きを終了させた。カザトムプロムとフラン

スのアレバ社は、ウルバ冶金工場で燃料集合体を製造するプロジェクトを実施することを目的とした活動を進めている。

カザフスタンは、原子力発電に必要な条件をすべて備えている。現在、政府の命令により、最初の原子力発電所を建設するのに最適な場所を選定する委員会が組織されている。

カザフスタンは、核燃料供給を保証する IAEA の国際核燃料バンクの構想を支持しており、バンクを国内に誘致する申請を提出した。IAEA のバンクをカザフスタンに設置するという決定を、我々は喜んで受け入れ、現在、協定書と関連文書、並びにバンク操業の共同評価と最高レベルのセキュリティの提供について、IAEA との交渉が進められている。

我が国は、国連安全保障理事会決議 1540 の条項を完全を実施しており、核物質及び他の放射性物質の不正取引に対する対策をさらに発展させるための方策について検討している。カザフスタンは、核物質の輸出を厳密に規制するために、ウラン濃縮や使用済核燃料の再処理に使用される施設や装置に関するものを含め、あらゆる対策をとること考えている。

核物理研究所の研究炉 WWR-K において、低濃縮ウラン燃料に転換するプロジェクトが、エネルギー省の支援で実現し、新しい低濃縮燃料が試験照射のために装荷された。カザフスタンの他の研究炉及び臨界試験施設を低濃縮燃料に転換するフィージビリティ調査が始まったところである。

我々は、アジア原子力協力フォーラムの主導のための多大なる貢献に感謝している。この会合において、FNCA 参加国は原子力産業の様々な分野における新しい成果、セキュリティの問題を始め、原子力技術、放射線技術の開発と利用に関わる問題等について、情報を共有する。多くの提言がまとめられ、つながりが出来るであろう。2013 年には、第 9 回「核物理及び放射線物理に関する国際会議」が開催され、26 カ国の専門家がこの会議に参加した。この会議と共に、FNCA 研究炉ネットワークプロジェクトワークショップが開催された。2 つの会議を同時に開催することにより、多くの聴衆が FNCA の活動について知ることが出来た。

日本政府によるこのような重要な活動に対する支援を、深く感謝する。

## 7) 韓国

ムン・ヘジュ

韓国未来創造科学部 (MSIP)

宇宙原子力政策官

### 1. 韓国における原子力の状況

原子力エネルギーは、福島第一発電所の事故の後でも、気候変動やエネルギー需要の急増等、今日直面する数多くの困難に対応するための最も可能性のあるオプションとして考えられている。そのような状況を背景に、韓国は原子力エネルギーについて安全を最優先させつつ、その拡大のための努力を続けてきた。

現在、23 基の原子力発電所が稼働中で、国内の発電量の 30%を占めているが、2024 年までに新しく 11 基を建設する計画を進めている。

我々は、より安全で、より革新的な原子力エネルギーシステムの開発にも取り組んでおり、また、第 4 世代原子力システムに関する国際フォーラム (GIF) や革新的原子炉及び燃料サイクルに関する国際プロジェクト (INPRO) といった国際研究プロジェクトに積極的に参加している。

福島の事故のために、安全な廃止措置の問題についても注目するようになった。国内外での将来の廃止措置の需要に備えて、韓国は除染と廃止措置技術の開発にその資源を集中している。特に、韓国と英国は、先進的廃止措置技術の開発の分野で、経験と知識の交換のための覚書を締結した。

韓国政府は、放射線技術の利用によって人々の生活の質を高めるために、確固たる努力を推し進めている。我々は、医療・農業・工業・環境に関するイニシアティブを含む中長期計画を策定した。また、医療用 RI の安定供給を確保するために、我々は 2 万 kW の研究炉の建設を 2016 年までに完了させることを計画している。がん治療のために重イオン治療システムの開発も進めている。

### 2. 原子力安全及び核セキュリティの強化

原子力安全にこれまでになく注目して、韓国は現在、原子力安全を最優先として原子力の研究開発及び原子力発電所の運転を行っている。

原子力設備の安全性を高めるために、我々は 60 項目の中長期改善対策を特定し、2013 年 5 月以降に稼働している最近の原子力発電所に対してストレステストを行う予定になっている。

核テロ対策については、韓国は IAEA が 2013 年、核セキュリティに関する国際会議を成功裏に主催したことを歓迎している。また、この分野で IAEA が貢献することへの支持を維持する。



また、2014 年に開講が予定されている核不拡散セキュリティ国際アカデミーは、IAEA 加盟国に質の高い教育訓練を提供し、地域の核セキュリティを質の高いものとするであろう。

### 3. 原子力に関する国際協力の強化

現在、韓国は FNCA に参加しているだけでなく、IAEA/RCA、経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）、国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）等の国際協力体制において、指導的役割も果たしている。

さらに、韓国は、27 カ国と原子力協力協定を締結し、この分野での合同委員会の会合を定期的に開催している。

2013 年、我々は、米国、ロシアと合同委員会会合を持ち、英国、ベルギー、インドと高いレベルでの原子力協力について議論した。

### 4. 終わりに

韓国は、FNCA がこれまでと同じく、アジア地域における原子力の平和利用への貢献を続けるものと固く信じている。そして、韓国は FNCA の熱心な参加国としてその役割を果たす所存である。

## 8) マレーシア

エウオン・エビン

マレーシア科学技術革新省（MOSTI）大臣

マレーシアは、FNCA に対し、マレーシアでの FNCA 活動を常に支援し、素晴らしい関係を構築していることに感謝する。互いの尊重と協力を続けることが、FNCA の活動を常に成功させる上で欠くことの出来ないものである。

### 1. エネルギー政策

マレーシアの国内エネルギー政策は時間と共に大きく変化してきた。1970 年には、マレーシアで天然ガスが発見されたが、同じ時期に我が国は石油生産の枯渇にも直面した。それ以来、天然ガスが重要な燃料源となり、経済成長を維持するための主要な原動力の 1 つとなった。1980 年には、マレーシアは、天然の石油埋蔵量の急速な開発を保護することを狙い、国内資源温存政策を導入した。続いて 1981 年には、マレーシアは、石油、水力、ガス、石炭を重要な燃料資源とする 4 燃料分散政策を発表した。しかし、この政策は、2000 年に 5 燃料分散政策に引き継がれた。これは、5 番目の燃料資源として再生エネルギーを追加したものである。これらの変遷は、持続的かつ信頼性のある電力を手頃な価格で供給するために、発電用燃料源を多様化するための努力を政府が誠実にやっていることを浮かび上がらせている。

マレーシアは、エネルギー安全保障の問題が、2020 年までに高所得国家を目指す社会経済的成長の道筋を支える上で、極めて重要であることを理解している。しかし、エネルギー安全保障に関しては、大きな疑問が残っている。すなわち、我が国の石油・ガス資源が枯渇するという状況下で、手頃な価格の燃料の定常供給をどのようにして保証するか、という疑問である。国が石油、ガスの真の輸入国になると、経済、環境及びエネルギーの安全保障に大きな、長期的課題が生じることになる。

### 2. 原子力発電計画

マレーシアは、発電のための長期的オプションの 1 つとして、原子力エネルギーを配備することについて調査を行っている。原子力エネルギーを発電に利用するには、長い準備期間が必要なだけでなく、原子力エネルギーに対する強い社会的、政治的関わりと原子力エネルギーに対する受け入れも必要になる。さらに、必要な技術能力を持った人材を十分育成することも必要である。マレーシアは、原子力発電導入計画の実現の可能性について評価するために、いくつかの調査を行っている。これらの調査の結果は、マレーシアが原子力発電導入計画を決断する検討材料となる。

決断の前の段階として、マレーシアは、人材育成、規制の枠組み、ステークホルダーの関与等、国内的な能力と機能を構築することに力を入れ続けることになる。さらに、

どのような決定も、我が国の需要、国民の懸念、環境及び国土の状況を考慮した情報に基づいて行うこととしている。

### 3. 原子力規制システム

2011年の福島第一原子力発電所事故は、現状で満足してはならないという教訓を与えてくれた。緊急時対応・準備の要素が、原子力事故発生時に重要となることは、福島事故から明らかである。

これに関して、マレーシアは、原子力安全に関する情報の共有と議論を最優先させることをFNCAの構想の1つとすることを強く支持する。幅広いトピックスにおいて緊急時対応・準備における地域協力を推し進めることを、FNCAとIAEA/ANSNの相互協力を通じて継続すべきと考える。

### 4. 放射線利用の状況と計画

原子力発電の準備プログラムとは別に、我々は、我が国における原子力技術の非発電部門での利用における能力向上も常に続けている。マレーシアの国民は、原子力技術の非発電部門への利用から大きな恩恵を受けており、この傾向は今後も続くと考えられる。そのため、我々はFNCAにおける日本の指導力に深く感謝すると共に、このフォーラムを通じて協力が継続して強化されることを希望する。FNCAの活動が存在することによって、新しく参入した国の遅れが上手く埋められてきたのは確かである。施設訪問、現場での活動、フォーラムにおける議論、研究開発プロジェクト等が、原子力技術全般の強化、特に原子力発電の能力開発をさらに高めることになる。

2013年10月、マレーシアはマレーシア原子力庁において、電子加速器利用プロジェクトワークショップを成功裏に開催した。このワークショップには12カ国のFNCA参加国から27人の参加者とオブザーバーが出席した。このワークショップの主な成果は、2013年～2015年における植物生長促進剤と超吸水材の研究作業計画策定であった。

上記のワークショップと合わせて、マレーシアは放射線処理の研究開発と進捗を紹介するために、1日間の「持続的開発のための放射線加工の利用に関するオープンセミナー」も開催した。このオープンセミナーは放射線処理技術の促進、特に工業及び農業において促進するための場として開催したもので、参加対象者は、関連する政府機関と民間の関係者であった。

### 5. FNCA活動への期待と原子力の推進

マレーシア政府は、FNCA活動を支持するという強い意思を示し続ける。FNCAプロジェクトを実施することは、需要に応えることになり、原子力技術の利用、資源の流動化及び互惠関係の構築の持続性と自立に道を開くことになる。一方、地域での共同作業と協力を強化し、FNCAを我々の開発プログラムのパートナーとしてさらに大きく認識することに繋がる。



マレーシアは、関連政府機関や民間企業との協力と連携を強化すると共に、エンドユーザーへの情報公開を強化することによって、FNCA プロジェクトの優れた成果をエンドユーザーに普及することに努める。

マレーシアは、この FNCA の場が、原子力発電の開発において、特に情報公開戦略及び能力開発に関する知識と経験を共有することによって、継続してマレーシアのような新規参入国を支援することを切に希望する。

終わりに、日本政府の内閣府と原子力委員会による、本会合開催のための尽力に対し、再度、深く感謝するものであり、マレーシア政府は、地域の原子力協力が FNCA の枠組みの下で成功するように支持し、約束することを再度確認する。

## 9) モンゴル

サインビレク・チョローンバト  
モンゴル内閣官房副長官

気候変動や地球温暖化、大気汚染、環境汚染、鉱山開発を含め、地球規模の問題を扱う際、原子力技術の平和利用は極めて重要であることをモンゴルは認識している。従って、モンゴルは 2010 年に FNCA に参加して以来、FNCA 参加国及び地域の国々と密接に作業を進めてきた。モンゴルは、過去 10 年間、原子力エネルギーの研究、開発、利用を促進し、将来のエネルギー資源を確保する観点から、それらを平和目的に限定し、科学、産業を促進し、それによって人間社会の福祉やモンゴル国民の生活水準の向上を図ってきた。

1956 年以降、モスクワの近くのドゥブナにある合同原子核研究所（JINR）においてモンゴルの科学者の訓練が行われ、1980 年代には原子力委員会が設置された。2008 年、政府は、鉱物エネルギー省が新しく設立された。その後、2009 年には原子力庁（NEA）が設立され、政策・規制機関として、また首相に対して直接的な責任を有する政府の直轄機関として機能している。2009 年 2 月には、ウラン開発と採鉱を国に代わって行うために、また原子力エネルギーに関する提案を行うために、国営原子力企業 MonAtom LLC が設立された。2009 年 7 月中頃、IAEA と協議した後、ウランの探査、開発、採鉱を規制するために、また、国に対しウラン資源のより大きな所有権を与え、ウラン資源を規制する権限を与えるために、議会は原子力エネルギー法を制定した。

現在の「変化のための新しい政府」行動計画は、水銀酸化物以外は産業化を進めるべきではないとしている。この枠組みで、政府はウラン探査の法律を制定し、原子力及び放射線管理の規制と基準を更新した。モンゴルは、ロシア、韓国、フランス、インド、中国、米国と二国間協力を維持している。これには、原子力エネルギー技術の輸入、核及び放射線セキュリティ、保障措置、モニタリングシステムの強化、研究、知識や経験の共有といった、共同で作業するための外交協定が含まれている。

モンゴルは FNCA において、放射線育種、バイオ肥料、電子加速器利用、中性子放射化分析、人材養成、原子力安全マネジメントシステム、核セキュリティ・保障措置等のプロジェクトに参加し、指導的役割を果たしてきた。モンゴルは特に、中性子放射化分析プロジェクトに 2013 年初めから積極的に参加し、食品サンプルや地球化学的試料、環境試料を対象として中性子放射化分析を行い、食品の安全性を確保し、環境をモニタリングするためのプロジェクト計画立案のメンバーとなっている。しかし、原子力研究センターには中性子放射化分析を行う実験室が 1 つしかない。この実験室は国立モンゴル大学の建物の中にある。

モンゴルでは 2013 年、専門家や公務員が FNCA 活動の枠組みで大きな活動を行ってきた。例えば、放射線安全・廃棄物管理プロジェクトワークショップを、2013 年 9 月 10 日～13 日にウランバートルで開催した。このワークショップは、日本の文部科学省とモンゴル原子力庁の共催で行われたものである。様々な施設、実験室への訪問が実施された。また、円卓会議も開催され、参加者により提言が出された。ワークショップ開催期間中、FNCA 参加各国における放射線安全管理及び RI 分析・管理に関するオープンセミナーが、2013 年 9 月 12 日に開催された。出席者は約 60 人のモンゴルの学生で、大学、研究者、モンゴルの原子力関連研究所からの放射線安全検査官らの講演が行われた。日本プロジェクトリーダーである小佐古敏荘氏が、メンバーから出されたコメントをまとめ、彼が提案したカザフスタンでの次回会合の計画がほとんどの参加者から支持された。

我が国で原子力エネルギープロジェクトを実施し、原子力技術、放射線、RI の利用を進める上で、FNCA の枠組みにおけるプロジェクト活動が大きく貢献してきた。モンゴルは、中国、韓国からの医療用 RI の輸入を開始し、これらは様々な病気の診断、処置に使用される。モンゴルで RI の使用がさらに増えると、医療技術が向上することが知られつつある。

モンゴルは、FNCA 参加国の 1 つとして、原子力エネルギーの平和利用政策を実行し、他の参加国との協力を継続し、地球全体での原子力エネルギーの平和利用を促進する所存である。最後に、この機会を捉え、FNCA にモンゴルと確固たる関係を築き、知識の共有を図ってきたことを感謝したい。



## 10) フィリピン

アメリア・P・グエバラ  
フィリピン科学技術省 (DOST)  
研究開発担当副大臣

超大型台風 30 号 (ハイエン) が、2013 年 11 月にフィリピン中央部を襲った。その被害により荒廃した中、世界中から頂いた溢れるほどの支持・支援は、我々の心を温め、また、我が国の国民に彼らの生活と社会を再建する力を生み出している。この機会を利用して、FNCA の大臣や高官に対して、参加各国が国際援助を約束され、また、実際に援助を差し伸べられたことに対して、我が国が心から感謝していることを改めて述べたい。これらの援助は、荒廃した地域を再建、復旧して、国民が活性を取り戻し、元の通常状態に戻れるようにするために、人道的援助、資金、救援、支援の形で提供されている。

年間を通して少しずつ積み上げられた国際的連携の結果として我々が得る恩恵は、フィリピン大統領が約束した以上に、また包括的な成長に間違いなく役立つことであろう。変化と成長が最も必要とされる分野に波及する効果が普通の人々の心を捉えるであろう。

フィリピンは FNCA に参加し、継続的に多大な恩恵を受けている。現在その支援により、フィリピンが積極的に参加している 10 のプロジェクトは、原子力科学そのものに関するものだけでなく、改良された農業システム、工業プロセス、健康管理、環境防護、気候変動への対応といった点で具体的な社会への恩恵に転換出来る多種多様な利用分野に関するものが中心となっている。

FNCA の活動は、フィリピン政府が進める国家的目標、すなわち、科学技術のツール、ノウハウ、イノベーション、ベストプラクティスによって推し進められるよりスマートなフィリピンの実現に向けて努力するという目標に適っている。特に、「5 ヶ年の国家統一研究開発アジェンダ (2013 年～2017 年)」は、現在の政権が成果を上げることが望んでいる 5 つの重要分野、特に貧困の軽減、包括的成長、気候変動への適応・緩和、災害リスクの低減を支えるものである。このアジェンダは、経済的実現可能性向上への強い希望を無視せず、製品の競争力と多様化を増すために技術を注入することの価値を同様に繰り返し述べている。

このプログラムは、基本的に、様々な機関の科学的、技術的努力を最適化し、その結果が社会的、経済的恩恵を、特に社会的に取り残された、脆弱なものに対する恩恵となることを狙っている。さらには、科学技術を社会の具体的なニーズに適合するように関連づけ、科学と国民とのギャップを橋渡しするものである。

幸いにもそのような目的が FNCA の独自の理念に収斂し、これが原子力技術の平和利用、安全利用における積極的な地域協力を通して、社会的、経済的発展を強化する効果的なメカニズムとして役立つことになる。

フィリピンは 2013 年、バイオ肥料プロジェクトワークショップをフィリピン大学ロスバニョス校分子生物学・バイオテクノロジー研究所との協力で開催した。このプロジェクトは、我が国のような農業に立脚した経済に強く影響するものであり、複数の機能を持ったバイオ肥料を利用することを目的とし、これにより持続可能な農業の促進に放射線技術を利用しながら化学的農業資材への依存を減らすことが期待されている。

フィリピン科学技術省は、電子加速器利用プロジェクトによる植物生長促進剤開発の取組を支援している。この取組は、現在、フィリピン原子力研究所 (PNRI)、フィリピンコメ研究所、フィリピン大学穀物防護センターで実施されている。

フィリピンは、研究炉ネットワークプロジェクトに積極的に参加しており、その下で PNRI、フィリピン核医療学会、フィリピン非破壊試験学会、技術資源センターで構成された委員会を設置している。この委員会は、RI に対する医療及び工業分野からの需要を扱うことを任務としている。PNRI は、Tc-99m ジェネレーターの稼働により、研究炉ネットワークプロジェクトを通して Mo-99 の供給元と連携を取ることが可能である。

フィリピンは、福島第一原子力発電所の事故の教訓を共有し、世界の原子力発電所の安全性を高めることを、日本にお願いしたい。我々は、FNCA の原子力発電に関する検討パネルの下で、安全に関連した課題を継続的に公開することを支持する。また、緊急時対応・準備、リスクコミュニケーション、ステークホルダーの関与、小型モジュラー炉の可能性、原子力発電導入予定国のための技術支援機関 (TSO)、研究機関の役割等のテーマについて、今後取り組んでいくことを期待している。

原子力を長期的なエネルギーの選択肢として捉える我々の考えに変わりはない。我々は、国家の意思決定のため、必要な調査を行っている。フィリピンエネルギー省は、現在、我が国における様々なエネルギー開発シナリオについて調査を行っている。フィリピン科学技術省は、分離独立した原子力規制機関の設置について議会と作業を進めており、PNRI は、原子力発電のための人材育成計画を実行に移している。原子力発電への国民の信頼性を回復することは戦略的に重要なことである。世界的に努力することが必要であり、地域内においても、FNCA 等の地域的枠組みにおける努力が欠かせない。

終わりに、我々が共に地域として発展するための協力だけでなく、我が国独自の開発目標の促進のための協力が重要なことは、いくら強調しても強調し過ぎることはない。このフォーラムの参加者を増やすことは、協力の枠組みの関連性が続くことと同様に、共通の問題や懸念を、この地域がもたらす技術・経験・知識・ベストプラクティスの協調によって解決する手助けとなる強い指標となる。

フィリピンは、FNCA が掲げた目標に従うことを繰り返し述べると共に、この機会を利用し、地域のイニシアティブをリードしている日本に対して、FNCA の活動を支えていることを感謝したい。参加国は、FNCA が地域協力にとって欠くことの出来ない組織である

と見なしていることは確かであり、活動分野においてより多くの成果を残すべく、FNCA活動を推進するために、我々は継続的に協力すべきである。



## 11) タイ

ソンポー・チョンクム  
タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

タイは、原子力安全、核セキュリティ、保障措置、原子力科学技術の平和利用への優先を維持する。「原子力規制機関に係る ASEAN ネットワーク (ASEANTOM)」において、大きな進展があったことを喜んで報告する。2013 年、ASEANTOM の最初の会議がタイのプーケットにおいて開催され、技術レベルでの付託条項 (TOR) がまとめられ、ネットワークの活動計画についても熱心な議論が行われた。その結果、TOR は 2013 年の 9 月に ASEAN 高級実務者会議によって正式に承認された。このネットワークは規制活動を強化し、原子力安全、核セキュリティ、保障措置を ASEAN 諸国でさらに強化するための重要なメカニズムになるであろう。

さらに、タイは原子力・放射線安全の規制のためだけでなく、核セキュリティのための基盤整備のための作業を進めてきた。原子力・放射線安全の分野では、早期警戒環境ステーションとして、ガンマ線の空間線量測定基地を 17 基、水中線量測定基地を 3 基設置し、またデータを IAEA 及び ASEAN と共有することを計画している。人と環境を放射線から防護するために、海洋放射線生態学研究所も設立した。核セキュリティの基盤整備に関しては、タイは核セキュリティ訓練センター (INSSCs) 及び国際核セキュリティ教育ネットワーク (INSEN) に参加した。

タイの原子力エネルギー政策の策定は、現在、最終段階にある。この政策が今後、我が国の原子力及び法的枠組みを強化し、原子力安全及び保障措置に関する国際社会への約束を再確認することを目的として実施されると共に、関連する国際的規制法を批准出来ることを期待している。

原子力科学技術の平和利用に関して、タイは 50 年以上に渡り、様々な分野で持続可能な開発のための原子力技術の研究開発に取り組んできた。我々の研究開発活動の大部分を占めるのは、放射線の農業利用であり、国民所得を生みだし、輸入品を生産することを目的としている。我々は、放射線技術を利用して天然資源に付加価値を付けることを決定した。例えば、植物生長促進剤とエリシターをエビの殻から作るために、また、超吸水剤をキャッサバスターチから作成するために放射線処理が利用されている。着色のために天然の宝石に照射し、付加価値を付けることが国際市場への展開のために行われてきた。さらに、不妊虫放飼法技術は、我々の研究開発の成功の一例であり、現在ではタイの多くの農家の畑で利用可能である。

原子力の専門知識については、人的ネットワーク構築と能力開発のための研究者間の共同作業が、国内外の原子力研究機関との間で強化されている。近年力を入れている分野は、

核融合研究と、中性子イメージング、年代測定、元素分析、考古学分野における中性子利用である。さらに、世界中の多くの場所で一般に起こる自然災害を考慮して、我々の研究開発も複数の原子力技術や通常の技術を統合した環境調査及び管理に焦点を当てている。我々は、地下水管理と、地滑り、海岸の浸食、洪水といった自然のリスクの評価において、その本質を見極めるために原子力技術を使用している。我々は、この研究分野の成果が、近い将来、より良い環境の管理につながり、自然災害のリスク低減に貢献することを望む。

積極的に活動している FNCA 参加国として、タイは、原子力人材ネットワーク構築と、地域における原子力コミュニティの強化における日本政府の協力と献身に対して、心から感謝する。タイは、FNCA 活動に全面的に協力することを繰り返し述べると共に、原子力科学技術を通してこの地域が発展することを願う。

## 12) ベトナム

レ・ディン・ティエン

ベトナム科学技術省 (MOST) 副大臣

現在、ベトナムのニントゥアン省において、2つの原子力発電導入プロジェクトが進行中である。これは国内のエネルギー需要を満たすためのもので、実現すれば4,000MWの発電が可能である。ベトナムはロシアと日本との協力の下、原子力発電所プロジェクトのためのフィージビリティ調査をほぼ完了した。「原子力安全とセキュリティは最高レベルで確保しなければならない」という一貫した方針に基づき、特に福島第一原子力発電所事故後、IAEAの指針と国際的な経験に従い、最初の原子力発電所のための基盤を整備している。

ベトナムは、人材育成が原子力の発電部門及び非発電部門において重要な要素となると考えている。2010年に、2020年までの原子力分野における人材の教育・訓練・育成に関する国家プログラムが首相により承認された。これは、原子力エネルギーの開発のための人材を十分に用意すると共に、社会経済分野における放射線の利用を促進することを目的としている。このプログラムの下、200人以上の学士と修士の学生が現在、ロシア等、海外の多くの大学で原子力について学んでいる。

原子力科学技術の能力向上のために、ベトナム政府は、新しい研究炉と実験施設を備えた原子力科学技術センターを設立することを決定し、同時に平和利用を目的とした原子力エネルギー国家研究開発プログラムを承認した。

ベトナム政府は、原子力利用を平和目的の利用に限定し、核不拡散に努めることを強く誓う。過去2年間で、ベトナムは原子力安全、核セキュリティ、保障措置に関する3つの重要な国際条約、例えば、核物質防護条約とその改正版、追加議定書、使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約に加入し・批准した。これまでの所、ベトナムは核不拡散、原子力安全及び核セキュリティに関する条約のほとんどに加入している。

ベトナムは、FNCA参加国間において、平和利用のための原子力エネルギー開発の情報と経験を共有すること、また、この分野での共同プロジェクトを実施することを歓迎する。特に、日本による、人材育成、原子力の法的枠組みの策定、原子力安全基盤整備、原子力発電所建設における協力に対して感謝する。現在日本は、原子力安全に関する研修コースの提供、また原子力法と規制枠組みの改訂において、ベトナムの規制機関を支援している。

FNCAの枠組みと日本の支援による活動は、日本の原子力プログラムに統合されており、原子力発電導入計画と放射線・RI利用の実施に対し、大きく貢献していることを明言する。この機会に、平和利用目的の原子力科学技術の研究開発・利用を促進し、強化を図るFNCAの活動を、全面的に支持することを改めて確認したい。



## II-3 セッション 3 : FNCA 活動報告

### 1) FNCA プロジェクトの活動状況

町 末男  
FNCA 日本コーディネーター

FNCA の枠組みの下、放射線利用開発、研究炉利用開発、原子力安全強化、原子力基盤強化の 4 つ分野において 10 のプロジェクトが活動している。

#### 1. 放射線育種プロジェクト

放射線育種を用いて、環境ストレスに対し抵抗を有するイネの新品種開発に取り組んでいる。さらに過去の活動において、耐干ばつ性、耐病性、耐虫性といった優れた性質を持つ作物（ソルガム・ダイズ・ラン・バナナ）の開発に取り組み、優れた品種の開発に成功しており、その成果を広く普及する取組も行っている。

#### 2. バイオ肥料プロジェクト

優れた品質のバイオ肥料を製造するために、キャリアを放射線で滅菌する方法を確立し、その普及に取り組んでいる。フィリピンとマレーシアでは 1 年前から商業化に成功している。照射施設の設置を必要とする参加国もあるが、多くの国は原子力研究所などの、既存の照射装置を活用して、キャリアを照射滅菌できる。農業分野と原子力分野の協力が必要である。

#### 3. 電子加速器利用プロジェクト

キトサン等の天然高分子に放射線処理を施し、以下の農業用資材を開発している。

- ・ 植物生長促進剤：キトサンに放射線照射を施すことで、植物生長促進と耐病性の効果をもたらすオリゴキトサンを製造できる技術を開発した。トウガラシ、コメ、トマト、ジャガイモ、ニンジン、キュウリといった作物を対象とした圃場試験において、明らかな収量増の効果を実証している。
- ・ 超吸収材：デンプンに放射線を照射しアクリル酸をグラフト重合することにより、極めて高い保水効果のあるハイドロゲルを製造し、乾燥地帯の土壌に加えることにより、保水力を飛躍的に高め、少ない雨水や灌漑水の有効利用が可能とした。2013 年タイで行われた圃場試験では、ベビーコーンで、20%以上の収量増の効果が見られた。

#### 4. 放射線治療プロジェクト

上咽頭がん、子宮頸がん、乳がんを対象に、参加各国が共同で臨床試験を行うことにより、放射線治療のプロトコール（治療手順）開発に取り組んでいる。2013 年には、子宮頸がん

の新プロトコルを用いた場合、進行がんで5年生存率71%というすぐれた成果を得た。この有益な成果を多くの医療機関で利用できるように、各国での普及活動が期待される。

#### 5. 研究炉ネットワークプロジェクト

Mo-99などの医療用RIの供給が不足する事態を回避するため、参加国間におけるRIの製造と供給のネットワーク構築に取り組んでいる。また、研究炉の新設を検討している国（ベトナム、韓国、タイ）のため、適切な研究炉の設計や用途について情報交換・協力を行っている。

#### 6. 中性子放射化分析プロジェクト

以下の3つの試料を対象に、参加国が共同で中性子放射化分析を行っている。

- ・ 地球化学的試料：河床堆積物を系統的に分析することにより、鉱物資源の探査に役立つ情報を得る。
- ・ 海洋堆積試料：沿岸域の海底汚泥試料を分析し、海洋汚染の状況を調査する。
- ・ 食品試料：参加国共通の食品試料を選択し、有害金属による食品汚染のモニタリングを行っている。これまで、コメ、茶について行ったが特に汚染は検知されていない。

このプロジェクトにおいては、とくに成果の利用者（エンドユーザー）との連携強化が必要である。

#### 7. 放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

放射線安全・廃棄物管理に関し、ワークショップ開催国の関連施設を訪問し、ピアレビューを行うと共に情報交換を行っている。また、各国の現状をまとめた「放射線安全に関する統合報告書」「放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレター」を発行し、参加国の相互理解を促進している。

#### 8. 原子力安全マネジメントシステムプロジェクト

オーストラリアの主導により、参加各国の原子力施設において、独自に開発したツールを用いた自己評価及びワークショップ開催国でのピアレビューを実施している。2013年度のピアレビューは韓国原子力研究所のHANARO研究炉において行われた。ピアレビューは各国の安全マネジメントシステム向上のために極めて効果的であり、相互に学び合う機会を提供する場ともなっている。

#### 9. 人材養成プロジェクト

原子力人材育成のための情報交換及び各国における人材育成を効果的に進めるための関連組織のネットワーク構築に取り組み、ほぼ完了した。本プロジェクトにおいて調査された人材育成に対する参加各国のニーズの情報は、文部科学省の主催する技術者交流・研修事業に生かされている。

#### 10. 核セキュリティ・保障措置プロジェクト

近年各国において重要になっている核セキュリティについて、その理解の促進、実施方法に関する情報交換を促進している。同時に核不拡散をより強化するため、IAEA 保障措置協定の追加議定書に対する各国の理解を促している。さらに核セキュリティ・保障措置分野における必要な人材育成の在り方についても検討し、日本は積極的に人材育成協力を行っている。

なお、2013 年 3 月に開催された第 14 回コーディネーター会合において、2 つの提言が出された。1 つは、各国コーディネーターが自国のプロジェクトリーダーを招集し、FNCA 活動全体の現状と将来計画に関する情報を共有すると共に、各国における FNCA プロジェクトの効果的な推進や成果の利用を促進するための意見交換会議を実施することである。もう 1 つは、各国がプロジェクトリーダーに加えて、自国の費用でワークショップに専門家を参加させ、ワークショップにおける議論と活動の強化に貢献することである。



## 2) 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」報告

尾本 彰

東京工業大学特任教授

### 1. 第5回検討パネル報告

第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」が2013年8月22日～23日に開催された。この中では以下の議題が取り上げられた。

- ・ 東京電力福島第一原子力発電所の現況と今後：廃炉、燃料除去、解体の見通しと、汚染水の管理について報告が行われた。
- ・ 東京電力福島第一原子力発電所事故後の安全の取組：福島第一原子力事故発生前、事業者の自主的活動に任せて深層防護のレベル4に対する規制上の要件が設定されていなかった、またバックフィットルールが制定されていなかったといった問題点があった。ドライサイトを確保するための基準、耐震関係基準、設計基準を超える条件下での電源確保等、新しい規制基準の重要な要素が紹介された。
- ・ 中小型炉開発：送電網の整備されていない地方に適していることや、特定の地域のニーズに応じた熱電併給が可能であること等、利点が紹介されると共に、経済性といった課題が指摘された。米国、ロシア、フランス、韓国、日本等において技術開発が進められている。
- ・ 緊急時対応・準備における地域協力：東京電力福島第一原子力発電所事故後の緊急時対応・準備の分野における日本のイニシアティブについて報告が行われた。また世界原子力発電事業者協会（WANO）及びIAEA/ANSNより緊急時対応・準備のための活動について、インドネシア・韓国・フィリピンの3ヵ国より、緊急時対応に関してアジア地域協力が望まれることが発表された。また放射線モニタリングネットワーク・データベース設立、共同研修・訓練、緊急時対応・準備の基準・手順の統一、連絡窓口の設定等、地域協力が考えられる分野について議論が行われた。
- ・ 核セキュリティ：元IAEA核セキュリティ室防止課長により、INFCIRC/225（IAEAが発行する核セキュリティのガイドライン）に関する講演が行われた。また日本より、JAEA核不拡散・核セキュリティ総合支援センターによる教育プログラムが紹介された。中国、カザフスタン、韓国といった国々においても、核セキュリティを支援するためのセンターが設立されているため、地域内で協力を行うことによる相乗効果の可能性等について議論が行われた。

- ・ 市民との意見交換：原子力利用に対する日本の世論、高レベル放射性廃棄物最終処分の立地における信頼醸成の課題、またステークホルダーとの関係という点で福島第一原子力発電所事故から得られた教訓について、日本より発表が行われた。またマレーシアより、レアアースプラント建設に当たって直面している市民からの反対に関して、問題提起が行われた。

## 2. 検討パネルより大臣級会合への提言

緊急時対応・準備における地域協力を具現化するため、各国政府支援を求める。また次回検討パネルの議題として、以下を提案する。

- ・ 中小型炉：廃棄物、経済性、安全性について
- ・ 原子力発電導入予定国における技術支援機関（TSO）と研究機関の役割
- ・ 福島第一原子力発電所事故の状況
- ・ 市民との意見交換
- ・ 医療等の緊急時対応・準備

## II-4 セッション 4：東京電力福島第一原子力発電所の現況と今後

### 東京電力福島第一原子力発電所の現状～汚染水問題と廃炉に向けた取組～

中西 宏典

経済産業省大臣官房審議官（エネルギー・技術担当）

#### 1. 現状

東京電力福島第一原子力発電所事故から 2 年 9 ヶ月が経過した。

福島第一原子力発電所には原子炉が 6 基存在し、事故により 1～3 号機において炉心溶融が起こった。4 号機は当時定期検査中のため、すべての燃料は使用済燃料プールに貯蔵されていたが、原子炉建屋で水素爆発が発生した。これは 3 号機の格納容器ベントに伴い、水素を含むベントガスが排気管を通じて 4 号機に流入したためと推定される。

1～3 号機の現状としては、原子炉圧力容器底部及び格納容器の温度が 20～30℃を保っているため、安定していると言える。4 号機では、使用済燃料の取り出しが、2013 年 11 月に開始されたところである。

現在の最大の課題は、汚染水である。2013 年 6 月 19 日、福島第一原子力発電所のタービン建屋東側（海側）の地下水が汚染されていることが、東京電力により公表された。さらにその後の 7 月 22 日、汚染された地下水の一部が港湾内に流出していることも公表された。海水中の有意な放射線影響は、港湾（0.3km<sup>2</sup>）のプラント付近でのみ観測されており、それ以外では有意な影響は観測されていない。

また同年 8 月 19 日、約 300m<sup>3</sup>の高濃度汚染水がボルト締め型タンクから漏洩していることが発見された。原子力規制庁は、この事故に対して、INES レベル 3 という評価を行っているが、海につながる側溝の大部分は汚染されておらず、側溝を通じて汚染水が海へ流出した可能性は現時点では低いと考えられる。

なお日本政府は、食品・水の安全性確保のため、世界最高レベルの基準を採用しており、また厳格なモニタリングと流通の管理を行っている。福島県内であっても、食品と水による年間放射線被ばく量は 1mSv の 1/100 以下である。

#### 2. 汚染水対策

2013 年 9 月 3 日、原子力災害本部において、「汚染水問題に関する基本方針」が決定された。この中では、広報・財政措置・環境モニタリングの強化等で、日本政府が主体的に役割を果たすべく、体制を強化する方針が示されている。またトラブルに対応するだけでなく、潜在的なリスクに対する予防的かつ重層的な措置を取るために専門的知見によりリスクを洗い出すこと、国際廃炉研究機構（IRID）を通じて世界中から専門知識を収集すること、現場における徹底的な点検を行うことも謳われている。



### 3. 廃炉措置

2011 年 12 月 21 日、日本政府と東京電力は、「福島第一原子力発電所 1～4 号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」を取りまとめた。この中では、今後実施する主要な現場作業や研究開発等のスケジュールが可能な限り明示されており、直近では 2013 年 6 月に改訂が行われた。廃止措置終了までの期間は、以下の通り 3 つに分けられている。

- ・ 第 1 期：ステップ 2（安定状態達成）完了後、使用済燃料プール内の燃料取り出し開始までの期間。ステップ 2 完了後 2 年以内を目標とする。
- ・ 第 2 期：第 1 期終了後から燃料デブリ取り出し開始までの期間。ステップ 2 完了後 10 年以内を目標とする。
- ・ 第 3 期：第 2 期終了後から廃止措置終了までの期間。ステップ 2 完了後 30～40 年後を目標とする。

現在は第 2 期の初期段階である。

また 2014 年前半に、原子炉建屋除染・燃料取扱い機設置の可否及び原子炉建屋の耐震性に関して分析を行う予定で、その結果次第でロードマップにおける将来計画が定まってくる。

### 4. 直近の進捗

4 号機の使用済燃料プールからは、1,533 体の燃料集合体を取り出され、共用プールに移された。作業は 2014 年末には終了する予定である。

また 2013 年 4 月 15 日～22 日と、同年 11 月 25 日～12 月 4 日の 2 回に渡り、IAEA の調査団（レビューミッション）が来日し、1～4 号機の廃炉に向けた取組について、レビューを行った。IAEA により、4 号機使用済燃料プールの取り出しが無事開始されたこと、汚染水に対し包括的な対策をとっていることが確認された。

IRID は 2013 年 9 月 20 日～10 月 23 日にかけて、汚染水問題への対応として、以下の 6 分野について技術公募を行った。

- ・ 汚染水貯留
- ・ 汚染水処理
- ・ 港湾内の海水の浄化
- ・ 建屋内の汚染水管理
- ・ 地下水流入抑制の敷地管理
- ・ 地下水等の挙動把握

780 件の応募を受け、これらは整理・分類された上で、活用可能な案は汚染水対策に反映される。

### ■質疑応答

韓国：韓国も国内の原子力発電所の検査を行っている。緊急時対応の分野において改善の

余地があることが判明したので、現在緊急時対応システムの補完に取り組んでいる。また日本と同じく、政府レベルで規制当局の独立性を担保しようとしている。昨今の海洋汚染の問題では、日本の当局には明確な措置を執ることで隣国の懸念払拭に務めて頂きたいと思う。そして将来、福島の実例が模範となり、透明性のある情報が関係国に共有されることを期待する。

日本：非常に良く日本の状況はご存知と思うが、2013年、独立した原子力規制委員会が設立された。同様の取組が韓国でも行われているということで、この分野で有益なコミュニケーションが取れると考える。汚染水の問題で我々が得た教訓は、時宜を得た情報共有がいかに重要かということである。そのため韓国を含む近隣諸国、IAEAや経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）との間でコミュニケーションを継続し、国際協力と情報共有に努めていきたい。

オーストラリア：貯蔵タンクの汚染水について質問したい。貯蔵能力はどのくらいあるのか。また将来的にはどうなるのか。

日本：貯蔵可能な量は45万 m<sup>3</sup>で、現在たまっている量は42万 m<sup>3</sup>である。2年以内に貯蔵可能な量を80万 m<sup>3</sup>にまで上げたいと考えている。汚染水の処理に関しては、トリチウム以外の放射性物質を取り除く目途がたっている。トリチウム水に関しては、放出が必要との意見もあるが、トリチウムの分離技術を含めあらゆる選択肢を検討していくこととしている。

## II-5 セッション 5：円卓討議 1「FNCA プロジェクト成果の活用」

### 1) リードスピーチ

町 末男

FNCA 日本コーディネーター

2000 年、バンコクにおいて開催された FNCA 第 1 回大臣級会合では、FNCA のビジョン声明が発出された。「原子力利用の平和目的に限定した、かつ安全な使用において、積極的な地域のパートナーシップを通じて、社会経済の発展に貢献する」というものである。

また 2012 年、ジャカルタにおいて開催された第 13 回大臣級会合決議においては、「FNCA の活動成果の活用と可視性の向上を図るため、放射線利用部門とエンドユーザーのネットワークの構築を奨励する」ことが謳われている。

2005 年、内閣府により実施された調査は、放射線利用の経済規模が 8 兆 8,500 億円に達することを明らかにした。

FNCA の 10 のプロジェクトの中には、産業・工業の分野に適用可能な研究成果を作り出しているものがある。まずは放射線育種プロジェクトである。この分野の開発者は農業関連の研究所及び放射線関連の研究所であり、エンドユーザーは農家である。成果の普及に当たっては、農業を管轄する政府機関を経由することが効果的と考えられる。

バイオ肥料プロジェクトの成果を普及する取組の中では、原子力・放射線研究所と、バイオ肥料生産業者といった民間企業が協力し、エンドユーザーである農家に流通させることが望ましい。

電子加速器利用プロジェクトによる、天然高分子に放射線加工を施す技術、またそれを用いて開発した製品の利用においては、研究開発機関が必ずしもエンドユーザーとなるわけではないので、産業界や農業界のとの接点が必要となる。さらにこういった業界では放射線利用技術についてあまり知られていないので、継続的に情報普及を行わなくてはならない。

放射線治療プロジェクトでは、医療関係者が関わりプロトコルの開発に取り組んでいるので、これを医療関連の政府機関や病院に普及していく。さらに IAEA が FNCA で開発されたプロトコルを用いて、医療関連の訓練コースを実施しているため、この方面からの普及も期待される。

中性子放射化分析によりもたらされる利便性は、資源探索、環境汚染及び食品汚染モニ



タリングといった多岐に渡る分野において生かされる。そのためエンドユーザーも幅広い。

さてこのように FNCA プロジェクトでは、民間分野に適用可能な成果が多く生み出されているが、技術移転を本格化させるに当たり、次の点が求められている。

まずは技術移転のための戦略を立案することである。さらに原子力・放射線利用技術には様々な利点があるが、これについて他の業界では周知されていないので、幅広く情報提供を行うことが必要である。さらに、放射線技術を提供するための施設が、FNCA 参加各国において非常に限られているため、多目的の放射線サービスセンターの設立が推奨される。

これらの課題を解決するための取組として、以下の点を提案する。

- ・ FNCA プロジェクトリーダーの所属する原子力・放射線研究機関と、科学技術・農業・医療・産業・環境等の関連省庁、またエンドユーザーにより構成される調整委員会を設立する。
- ・ FNCA プロジェクト成果の商業移転のために、戦略を立案する。
- ・ FNCA プロジェクト成果に関する情報を普及させるため、公開セミナーを開催する。

## 2) リードスピーチ

アルマンダ・M・デラ・ローサ  
フィリピン原子力研究所 (PNRI) 所長

過去 50 年に渡り、アジア地域は、農業・環境・医療・工業、また原子力発電等の原子力の平和利用において成果を上げてきた。また地域協力を通じて原子力科学技術に関するノウハウの共有を進め、成果をアジアの人々に還元してきた。そういった枠組みの 1 つが FNCA である。

FNCA のプロジェクト活動により得られた主な成果は、以下の通りである。

- ・ コメ、ソルガム、ラン、バナナの突然変異種
- ・ 植物生長促進剤、エリシター、超吸収材
- ・ 放射線治療のプロトコール
- ・ PET 画像集
- ・ 中性子放射化分析による大気中浮遊粉塵、海洋堆積試料、食品試料の分析データ
- ・ 原子力安全文化の醸成
- ・ 安全マネジメントシステムの良好事例
- ・ 放射線防護・放射性廃棄物管理の良好事例
- ・ 持続可能かつ実行可能な原子力発電の基盤
- ・ 原子力広報の良好事例と世論調査の結果

研究者及び研究機関、政府機関、また FNCA のような政府間枠組みは、これらの成果をエンドユーザーに普及しなければならない。

フィリピンには技術移転のための戦略が存在する。まず 2009 年に技術移転に関する法律が制定された。これは研究成果を市場に移転するための環境を整備し、知的財産権保護を通じて研究成果から富を創造し、さらなる研究開発を促すものである。さらに、農業・医療・工業・新興技術・基礎研究の分野において、科学技術省 (DOST) による助成プログラムが実施されている。また DOST は、テクニコムプログラムと称する、研究成果の商業化と技術革のための資金援助プログラムを実施している。PNRI が開発した PVP カラギーナン創傷被覆材はこのプログラムを利用している。

またフィリピンではエンドユーザーとの直接的な交流も行われている。まずは他の研究開発機関との連携である。例えば農業分野における原子力利用のため、農業関連機関と協力体制を取っている。また PNRI はフィリピン核医学協会と共に特別委員会を立ち上げ、サイクロترون施設の新設について検討を行った。その結果、民間の医療機関に新しいサイクロترونが導入されることが決まった。さらに民間の医療機関に対し、放射線照射により消毒した食品を提供することになっている。また微小粒子状物質 PM2.5 のガイドライ

ン策定に当たり、フィリピン環境局にデータを提供している。

結論として、政府が技術移転と知的財産権保護のための環境を整備することが必要である。またエンドユーザーとの直接的な交流が、技術移転の成功を確かなものにすると言える。

#### ■討議内容

インドネシア：成果の商業移転について、省庁が個別に達成することは困難であるため、インドネシアでは省庁間の協力を図る枠組みの構築を検討している。

カザフスタン：成果の商業移転は、ユーザーが関心を示す場合にのみ成功する。このため、カザフスタンでは、両者にとって利益があると判明した時点で商業化推進のための専門組織があれば有効という考えで、原子力技術パークが設立された。企業支援、外資導入等の面でカザフスタンにおける研究開発推進に役立っている。

中国：FNCA の成果の商業化を成功させるためには、政府の指針が有効である。また、環境問題への適用が重要である。リードスピーチの中で調整委員会の提案があったが、国内レベルか、国際レベルか。

日本：国内レベルである。研究機関、関係省庁と民間等の調整を図るという趣旨での提案である。

日本：福島第一原子力発電所事故後、国民は原子力に慎重になっているので、原子力技術の普及は難しくなっている。FNCA が積極的に研究所から民間に成果を移転していくことが重要である。FNCA の過去の成果は、目を見張るものがあるが、その成果は知られていない。研究者側からエンドユーザーへの普及を推進していくべきと考える。



## II-6 セッション 6：円卓討議 2「核セキュリティ文化の醸成」

### 1) リードスピーチ

カルロス・トーレス・ビダル  
国際原子力機関（IAEA）原子力安全セキュリティ局  
核セキュリティ室予防課長

核セキュリティとは、核物質及び放射性物質の不法移転及び原子力施設における妨害破壊行為防止、また妨害破壊行為による放射線影響の最小限化を指す。

核セキュリティに対する国際的な認識は、ここ数年の間に大きく深まった。2013 年 9 月の IAEA 総会では、核セキュリティの経験と良好事例の交換、教育訓練を奨励する決議が採択された。2013 年 7 月には、IAEA の主催で閣僚級の「核セキュリティに関する国際会議」が開催され、堅固な核セキュリティ文化醸成に向け経験の共有が奨励されると共に、産業界の貢献の可能性が指摘された。2013 年 8 月の IAEA 理事会では、「2014 年～2017 年の核セキュリティ計画」が承認された。またこれまでに 2 回の核セキュリティサミットが、それぞれ米国、韓国で開催されている。

核セキュリティに関する代表的な国際条約は、核物質防護条約であり、その基本原則 F においては、「防護に関係するすべての組織は、その組織全体における効果的な防護を確保するために必要なセキュリティ文化に対して十分な優先度を与えるべき」とされている。

また 2003 年 9 月に、加盟国が放射線源の安全とセキュリティに関する政策法令策定に当たって役立てるべき指針として IAEA 理事会で採択された「放射線源の安全とセキュリティに関する IAEA 行動規範（Code of Conduct）」の基本原則においては、すべての加盟国は、「放射線源に関する安全文化とセキュリティ文化の振興を確保すべきである」とされている。

IAEA の核セキュリティシリーズ No. 7「核セキュリティ文化」において、核セキュリティ文化の自己評価実施が勧められている。評価実施方法については現在検討が行われているが、概ね以下の通りである。

1. 自己評価チームを立ち上げる
2. 評価方法を策定し、実施の準備をする
3. 面談、文書調査、観察等によりデータ収集を行う
4. 収集したデータを分析する
5. 結果を赤・黄・緑の三段階に分類する

6. 結果について議論し、最終報告書と今後の行動計画を提出する

IAEA は核セキュリティ文化醸成のため、以下の活動を実施している。

- ・ 指針・手引きの作成
- ・ 研究
- ・ 国際核セキュリティ教育ネットワーク（INSEN）、ワークショップ、訓練コースによる人材育成
- ・ 研究炉・発電炉・病院における自己評価の支援

核セキュリティ文化醸成において、今後取り組むべき課題は以下の通りであると考えている。

- ・ 自己評価や良好事例の特定といった、IAEA の取組に対する理解の促進
- ・ 各国の状況や施設に応じた取組の特定
- ・ 核セキュリティ文化醸成のための持続的なシステムの構築
- ・ 原子力安全と核セキュリティの調和
- ・ 原子力産業界との協調

## 2) リードスピーチ

ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロト  
インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官

インドネシアにおいては、残念なことに、2002 年と 2005 年にバリ島で、2009 年にジャカルタ市内で爆弾テロ事件が発生した。さらに 2011 年、原子力施設があるスルボン地区で、爆発物が発見されたという事象もあったため、テロの脅威は現実には存在していると認識している。

そこでインドネシア原子力庁 (BATAN) は、2012 年 10 月から 2013 年 3 月にかけ、スルボン、バンドン、ジョグジャカルタにある 3 つの研究炉において、核セキュリティ文化の自己評価を実施した。核セキュリティ・安全・人材育成・品質保証担当者や技術者から成る 41 人の自己評価チームを結成し、800 人ものスタッフを対象に、面談やアンケート調査を実施したのである。評価実施方法は、IAEA のガイダンスを参照する、国外の専門家から助言を得るなどして確立した。IAEA のガイダンスに基づき、アンケート調査票を作成したわけであるが、アンケートの内容を分かりやすいものにすること、また回答する職員が積極的に意見を寄せるよう促す取組が必要であることを学んだ。

アンケート調査の結果を分析したところ、管理者が核セキュリティの問題を十分に強調していない、核セキュリティを改善した際に報償が与えられる仕組みが周知されていないといった問題点が浮かび上がった。

また面談の結果、核セキュリティに関する標準的な手順が関連するスタッフ以外には知らされていないこと、入館の際に認証バッジが必要である理由が理解されていないこと、また核セキュリティ分野以外のスタッフが核セキュリティにおける自身の役割を自覚していないことが明らかになった。

また評価の取組について、実施に当たっては事前に訓練を行うこと、国や対象施設固有の文化を勘案すること、評価の指標を平易な質問事項に転換すべきであること等が指摘された。

自己評価の成果として、組織の核セキュリティに対する認識が深まった上、核セキュリティ文化醸成のための基準を作ることが出来た。また核セキュリティに関する長官令も更新され、インドネシアが核セキュリティ文化の専門知識の地域的拠点となる一步が踏み出したのではないかと考える。後日 BATAN の経営会議が開催され、自己評価の結果に基づき、核セキュリティ文化向上のための継続的な取組として、プロジェクトを立ち上げることが決まった。BATAN は IAEA 及びジョージア大学国際貿易安全保障センターと協力して、核セキュリティ文化評価センターを設立することを提案している。



## ■討議内容

韓国：韓国では、9.11 の同時多発テロ事件以来、新しい核セキュリティのための幅の広い取組を始めた。韓国では原子力が広く利用されているが、核セキュリティの重要性については、必ずしもすべての人々が認識しているわけではない。韓国政府は、すべての組織に核セキュリティの重要性を周知するため IAEA の核セキュリティシリーズ No. 9 に沿った国内指針の策定を考えている。完成した指針は、各関連組織に送り、国の要求の下で、核セキュリティの周知を実行に移して行きたい。

日本：インドネシアの経験は非常に有益である。具体的にデータを職員から得ているようだが、精度まで分かるようになっているか。核セキュリティには色々な側面があり、FNCA は関連する組織・事業者を巻き込んで行かなければならないと考える。また FNCA は、このような良好事例を取りまとめるべきである。

インドネシア：自己評価の実施は初めての経験であり、データは面談等を通して収集した。核セキュリティが分からないというレベルから自己評価を始めなければならなかった。質問の仕方も、各施設固有の文化を理解して行わなければならなかった。

モンゴル：核セキュリティを文化として理解しようとしているのだが、規制をどのように作っていけば良いのだろうか。法律の中に組み込んでいくにはどうしたら良いのか。

IAEA：法規制として核セキュリティを規制の中に入れることについては、核物質防護に係る国際的な枠組みがあるので、これを利用することが可能である。またワークショップ開催等の手法で、IAEA による支援も可能である。

インドネシア：あらゆるステークホルダーに核セキュリティを浸透させるには時間が必要である。

中国：核セキュリティを高めていくに当たり、指導的立場の人間が重要性を認識することが必要である。インドネシアの良好事例を参加国間で討論し、共有することが良いのではないか。

日本：日本原子力研究開発機構（JAEA）の核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）の訓練コースにおいて人材育成を進めており、この活動をアジア諸国に広げようとしている。核物質防護の整備は、各国の政府が責任を持ち、国内の事業者が実際に取り組んでいるが、これに対しても支援を行っている。また、2014 年末には IAEA との共催でセミナーの開催を予定している。良好事例は、FNCA のウェブサイト上で共有することとしたい。

## 第 2 章

### 第 5 回「原子力発電のための基盤整備に 向けた取組に関する検討パネル」

## I 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」概要

### I-1 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」サマリー

内閣府及び原子力委員会は、2013年8月22日（木）～8月23日（金）、東京・三田共用会議所において、「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」（第3フェーズ※）の第5回会合をFNCA参加12カ国中11カ国（バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム）の参加の下、開催した。

今次会合では、尾本彰東京工業大学特任教授を議長とし、中小型炉開発、緊急時対応・準備における地域協力、核セキュリティ、市民との意見交換等について議論し、東京電力福島第一原子力発電所の現況と今後、事故後の日本における安全の取組について情報提供を行った。各セッションでは、日本やIAEAの専門家による講演、各国からの参加者を含めての討議を実施することで、各国間での原子力発電に関する情報交換や経験共有等を行うことが出来た。

また、今次会合のプログラムの一環として、政府と東京電力にて実施している東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置へ向けた取組について、参加国関係者の理解促進を目的とし、会合前日に現地視察を実施した。また、上記のIAEAの専門家の講演は、FNCA会合として初めての試みであるWeb会議によって、ウィーンのIAEA本部と接続して行われた。

次回会合の議題案として、東京電力福島第一原子力発電所の現状、中小型炉開発、市民との意見交換、緊急時対応・準備、技術支援機関の役割等が出された。

会合中に各国出席者にて確認された会合結果概要を以下に示す。

※ FNCAでは、近年のアジアにおける原子力発電導入の動きを受け、2004年より、地域における原子力発電の役割や原子力発電の推進に関する協力について検討する検討パネルを開催してきており（第1フェーズ：3年間、第2フェーズ：2年間）、2009年より、日中韓の知見と経験に基づく効果的な原子力発電向け基盤整備について検討する第3フェーズを実施している。

#### 1. 概要

今次会合では、東京電力福島第一原子力発電所事故後の状況と其の後の安全に係る取組（セッション2、3）から中小型炉（SMR）開発（セッション4）、緊急時対応・準備（セッション5）、核セキュリティ（セッション6）、市民との意見交換（セッション7）といった最新の課題に至るまで、重要な課題について幅広く議論が行われた。



## 2. 福島第一原子力発電所の現況と今後

東京電力福島第一原子力発電所の現況と燃料の取り出し、廃炉に向けた今後のロードマップについて、経済産業省から発表があった。

使用済燃料貯蔵プールからの燃料の取り出しは 2013 年末に始め、燃料デブリの除去は 2021 年末から始めるとの報告があった。また国際廃炉研究開発機構（IRID）の設立が報告された。このロードマップを実施する上で重要な課題は、事故で発生した水の取扱い（地下水の原子炉建屋への浸入を減らすことも含む）、デブリの形状と位置の特定、冷却系統の短縮、及び地元住民とのコミュニケーション強化である。国際原子力事象評価尺度（INES）レベル 1（レベル 3 に上げる可能性がある）に位置づけられる最近の 300 トンの汚染水の漏洩事象についても報告がなされた。廃炉と使用済燃料の取扱いに係る全体的なコストに関して質問が出され約 100 億米ドルの推定であるとの回答があった。

## 3. 日本の原子力規制委員会による新規制基準

原子力規制委員会より、東京電力福島第一原子力発電所事故以前の原子力規制上の問題として、a) 事業者の自主的活動に任せて深層防護のレベル 4 に対する規制上の要件が設定されていなかったこと、b) バックフィットルールが制定されていなかったこと、の 2 つがあったと考えていると報告があった。

最近施行された新規制基準の重要な要素は以下の通りである。

- ・ 起こりうる最大津波が来たとしてもドライサイトを確保するための基準
- ・ 耐震関係基準（原子炉直下の活断層、約 12 万年から 13 万年前以降の後期更新世の地層が存在しないケースの扱い、地下構造の地震動に対する影響）
- ・ 原子力発電所近傍（160km 圏内）の火山の影響評価
- ・ 電力確保（多重の外部電源系統の物理的分離、敷地内の非常用電源の数、蓄電池の容量）
- ・ 原子炉冷却システム（RCS）の圧力を、蓄電池による電力を用いて逃がし安全弁を解放させることで低下させ、可搬式の低圧注水装置を稼働させる能力
- ・ テロリストの攻撃（航空機衝突を含む）があった場合にもプラントの安全を維持するための特別施設

新規制基準の説明に続き、経済産業省から、事業者による自主規制に関するワーキンググループについての報告、原子力安全推進協会から、自主的な安全性向上に関するものを含め、ピアレビューにおける 2 つの重要な活動についての説明があった。

## 4. 中小型炉（SMR）

検討パネル会合の議長である尾本氏のリードスピーチにおいて、中小型炉が活用される機会（送電網のサイズに見合った適切規模の発電所を建設する場合、特定の地域のニーズに応じた熱電併給、投資のリスクを避け電力需要増加に応じて小容量の発電設備を追加する場合）と課題（経済性、特にスケール効果対シリーズ建設の経済性、技術、制

度的側面)に関する説明が行われた。また日本より、OECD/NEAによるSMR関連の活動と、2つのLWRやナトリウム冷却の4Sシステム、ガス冷却炉等の日本のSMRの設計について説明があった。日本原子力研究開発機構(JAEA)は、同機構のHTTRで達成された950℃の運転経験を基にGTHTR300を設計しており、これは冷却ポンプをやめ、制御棒を挿入せずに停止することで完全な「固有の安全特性」に基づいたものであるとの説明があった。中国からは、ACP100(IPWR:統合型LWR)とHTR-PM(原子炉が2つで蒸気タービンが1つ、200MW)の情報が提供された。後者は現在、建設中である。韓国からは、すでに許認可を取得済みである100MWのSMART-IPWRシステムの開発を進めており、カザフスタンからは、SMRの利用についてRosatom及びJAEAと研究を進めているとの説明があった。

SMRに関するパネル討論では、原子力が一次エネルギー供給に占める割合が5~6%に過ぎない中でSMRの魅力をどのように展開出来るのかについて議論があった。これに関して、SMRは、エネルギー需要が高まりつつある非OECD加盟諸国において投資可能な規模の原子炉を提供出来、また、中小型のHTGRからの水素利用による輸送分野への進出や、HTGRからの産業用熱の供給等、発電以外の目的に原子炉を使用出来るとの指摘がなされた。

## 5. 緊急時対応・準備(EPR)

尾本氏のリードスピーチにおいて、東京電力福島第一原子力発電所事故に照らして日本で得られた教訓とそれに伴う変更について、特に法律、制度、ゾーニング等の点に関する説明が行われた。また、地域協力の可能性のある分野(通報、緊急時計画の区域設定の統一、資源の共有、地域レベルでの研修と訓練、既存の広域災害管理システムとの相乗効果)が説明された。続いて、外務省より、能力開発を含めたIAEA-RANET活動を強化する構想について説明が行われた。韓国からは、プルームの拡散をモデル化する活動について説明があり、ベトナムからは、同国がEPRで支援を期待する項目のリストが挙げられた。インドネシアとフィリピンからは、いずれも東京電力福島第一原子力発電所事故の際に国として執られた措置に関する説明があり、地域協力の可能性のある分野として以下の内容が提案された。

- ・ モニタリングネットワークとデータベースの確立
- ・ 地域での訓練と研修
- ・ EPRのための基準と手法の調和
- ・ 技術支援(専門家と機器)
- ・ 連絡窓口の共有

フィリピンからは、地域でのEPR関連活動の場としてANSNプロジェクト、地球的規模脅威削減イニシアティブ(GTRI)プロジェクト、EU共同作業(案)、原子力規制機関に係るASEANネットワーク(ASEANTOM)が紹介された。

IAEAからは、ANSNの活動についての説明が行われ、現在、EPRを含む様々なトピカルグループを編成し、その下で能力開発に重点的に取り組んでいるとのことであった。



パネル討論では、提案された活動を具体化するために、FNCA と ANSN が EPR に関する地域協力の可能性のある分野と、可能性のある枠組み・手段を書面に残すことが合意された。

## 6. 核セキュリティ

元 IAEA 核セキュリティ室防止課長のグレゴリッチ氏から、世界的なセキュリティの体制について講演が行われ、脅威の評価に基づいた事業者の責任（設計基準脅威（DBT）の範囲内の事態への対処）と国家の責任（DBT の範囲を超えた事態への対処）を明確にすること、犯罪を非合法化するなど国際的なセキュリティレベルを向上させるための改正核物質防護条約（CPPNM）を批准することの重要性が強調された。同氏は、IAEA 核セキュリティシリーズ No.13、別名 INFCIRC/225 第 5 版と核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約（ICSANT）、IAEA 放射線源の安全とセキュリティに関する行動規範、IAEA 核セキュリティシリーズ、IAEA レビューサービス（INSServ, IPPAS）についても触れた。また同氏は、INFCIRC/225 が第 6 版に改訂される可能性に関する質問に答え、核セキュリティには現在の「設計による安全」「設計による保障措置」と同様に「設計によるセキュリティ」との考えが含まれることになるであろうと述べた。

JAEA から、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）における能力開発活動に関する情報が提供された。ISCN は現在、3 つのコース、すなわち核セキュリティコース、保障措置・国内計量管理制度コース及び核不拡散に関わる国際枠組みコースを提供している。2011 年の活動開始からこれまでに、ISCN では 1,000 人以上が訓練を受けてきた。また今後、中国や韓国では同様の核セキュリティ・保障措置に関する訓練センターを開設予定であり、核セキュリティの訓練や大学のプログラム展開に関する協力活動の調整及び構築を目的として、同 2 カ国との最初の会合が開催されたとの報告がなされた。カザフスタンからは、核セキュリティ訓練センターの建設についての紹介があった。この施設は、2014 年に活動を開始し、他の国による利用も受け入れる予定となっている。また、改正核物質防護条約の批准が遅れている理由について議論が行われた。その中で、核セキュリティの要求事項を実施することによる追加コストの程度についての質問に対し、追加される額は運営費の総額の 1～3%程度と見込まれる旨、グレゴリッチ氏と JAEA より見解が示された。

このセッションの議長であるマレーシアのユヌス氏より、EPR に関する議論と同じく、地域での核セキュリティに関し、4 カ国が訓練サービスを提供していることに鑑み、相乗効果を創出する今後 4 年以内に達成すべき共通の目標を設定するといった、核セキュリティの地域協力の課題が提起された。FNCA 日本コーディネーターである町氏より、保障措置と核セキュリティ分野の能力強化のための FNCA の既存プロジェクトが、この目的のために役立つであろうことが言及された。バングラデシュからは、原子力発電所稼働前に、必要な核セキュリティレベルを達成するための支援とモニタリングが IAEA のような国際機関や FNCA のような地域組織から必要との意見が出された。



## 7. 市民との意見交換

FNCA 日本コーディネーターの町氏から、日本での原子力発電に関する世論調査の結果について報告があった。それによると、2013 年 3 月の原子力発電比率に関する NHK の調査では、現状維持 25%、減少させる 40.5%で、その合計の 65.5%の国民が少なくとも当面は原子力発電を使い続けることに反対ではなく、原子力発電を完全に廃止するという意見は 27.6%である。また、2013 年 2 月の読売新聞の調査では、原子力を廃止するとして前政権の政策をゼロから再検討するという安倍政権の政策を支持する国民が過半数の 51%、支持しないが 35%であった。総じて、稼働していない原子力発電所をいつ稼働させるかということがチャレンジとなるとの説明があった。

日本の原子力委員会の秋庭委員は、ヨーロッパ（スウェーデン、フィンランド、スイス、フランス、英国）と日本のケースを引き合いに、高レベル放射性廃棄物処分施設の選定の難しさについて説明した。同氏は、合意形成を目指して直接会って話し合うこと（例えば、スウェーデンにおける食卓会議（kitchen table meeting））、また、小さな行政単位での話し合いからスタートして市民集会を繰り返し行う方策をとることの重要性を訴えた。同氏は、最近の英国のケースについても分析しており、地方の政治家による対話が上手くいかなかったことも紹介された。

マレーシアからは、レアアース酸化物工場で困難に直面した経験について紹介があった。マレーシアでは、ソーシャルメディアと民衆のデモによる国民の反対（わずかに放射性のあるランタノイドを精製過程で使用することを取り上げた反対）が起きることを過小評価し、対話を戦略的に進める計画がなかった（情報を開示しないアプローチをとった）ために、最終的に市民から信頼を失うこととなった。

放射線医学総合研究所の立崎氏から、日本の様々な機関が提供する緊急被ばく医療に関するコースの概要紹介に加え、同研究所が医療スタッフに提供している 3 つのコース/セミナー（緊急被ばく医療、放射線事故初動、放射線に関する E-ラーニング）について説明があった。同氏からは、東京電力福島第一原子力発電所事故で病院の医師、看護師、スタッフが、知識の不足等の理由で汚染された患者の受け入れを拒否したり、躊躇したりした経験についての説明もあった。国会事故調査委員会報告書によれば、福島県立医科大学附属病院では、患者を受け入れたものの、汚染された患者からの放射線を恐れて病院を離れた医師と看護師がいたとのことである。

## 8. 検討パネル会合の今後の計画

尾本氏から、第 3 フェーズで行われた検討パネルの 5 回の会合で議論されたトピックスについて以下のような総括が行われた。東京電力福島第一原子力発電所事故以前では基盤整備の課題が支配的だったが、事故後では当然ながら安全に関連した問題と、それに関連した市民との意見交換、リスクコミュニケーション、事故後の原子力エネルギー政策といったトピックスが多くなった。安全に関連した問題としては、具体的には、事故から得た教訓、外部ハザードの分析、説明責任、緊急時対応・準備等があった。また、安全に関連しないトピックスについても、核セキュリティ、SMR、プロジェクト管理等

を取り上げて来た。それぞれのトピックスの優先順位に係る議論の後、FNCA 検討パネルは、以下のトピックスを取り上げることを決定した。

- ・ SMR（中国、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、フィリピンが提案）：関係者に納得してもらうための関心の高い課題（廃棄物、経済性、安全性等）
- ・ 原子力計画を始めたばかりの国々のための TSO（技術支援機関）及び研究機関の役割（マレーシア、タイ、ベトナムが提案）
- ・ 東京電力福島第一原子力発電所事故後の状況（すべての国が賛同）
- ・ 市民との意見交換（中国、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイが提案）
- ・ 臨床的対応を含めた緊急時対応（バングラデシュ、インドネシア、フィリピンが提案）

次回開催地についての議論は、トピックスの選定の関係で持ち越しとなった。日本が候補となる国と、引き続き話し合いを続けることとなる。

以下のトピックスも提起されたが、これらは優先順位、あるいは以下に示すように他のプロジェクトでカバー出来ると考えられることから、取り上げられていない。

- ・ 人材育成（ベトナムが提案） → FNCA の人材養成プロジェクトでカバーすることとした
- ・ 研究炉の改良と利用、冷中性子の利用、放射性同位元素の製造（韓国が提案）。FNCA 研究炉ネットワークプロジェクトがすでにこれらをカバーしているという意見（日本）  
→ FNCA の研究炉ネットワークプロジェクトでカバーすることとした
- ・ 原子力政策（カザフスタンが提案）

## I-2 Summary of the Study Panel and Draft Report to 14th Ministerial Level Meeting

### 1. Introduction

The AEC of Japan and Cabinet Office of Japan organized the 5th Meeting of the Study Panel for Nuclear Power of the FNCA in Tokyo on the 22-23 August, 2013 with the participation of 11 members of FNCA. Ten sessions covered a wide spectrum of key issues ranging from post-Fukushima status and actions (session II, III, V) with focus on new regulatory requirements and Emergency Preparedness and Response (EPR) to contemporary issues of Small- and Medium-sized Reactor (SMR) (session IV), nuclear security (session VI), stakeholder involvement (session VII) and others (session I, VIII, IX and X).

### 2. Status and future of Fukushima Daiichi NPS

The current status of Fukushima Daiichi NPS and the road map for the future actions of defueling and decommission was presented by the Japanese METI.

It was reported that removal of Spent Fuel (SF) from SF storage pool will commence towards the end of 2013 and removal of debris will start from the end of 2021. Creation of IRID (International Research Institute for Nuclear Decommissioning) was reported. Key challenges in the implementation of this road map are; handling of accident-generated water including reducing ingress of underground water to reactor buildings, identification of configuration and location of debris, shortening of cooling circuit, strengthening communications with local stake holders etc. Recent INES-1 (potential of upgrading to level 3) event of leakage of 300 tons of contaminated water was reported. Concern was raised on the overall cost of decommissioning and handling of SF. Japan said the estimate is around 10BUS\$.

### 3. New regulatory requirements by Nuclear Regulatory Authority (NRA) of Japan

The NRA considers there were two problems of nuclear regulation in pre-Fukushima era, namely a) not setting regulatory requirements for level 4 defense-in-depth but relying on voluntary actions of Operators and b) not formulating backfitting rule.

Key elements of the recently formulated new regulatory requirements are:

- Dry site criteria against maximum plausible Tsunami
- Seismicity-related requirements (capable fault below reactor, case of loss of geological layer of the late Pleistocene epoch (approx. 120,000 to 130,000 years ago or later), impact of subsurface structure on ground motion)
- Volcano in the vicinity of NPS (160km range)



- Availability of power (physical separation of redundant offsite power lines, number of onsite EDG, capacity of battery)
- Capability to depressurize Reactor Coolant System (RCS) by battery and activate injection by mobile low pressure system
- Bunkered special facility to maintain plant safety in the event of terrorist attacks including airplane crash

METI (Ministry of Economy Trade and Industry) of Japan reported its new WG on self-regulatory actions by Operators, and JANSI (Japan Nuclear Safety Institute) explained two key activities of peer review including peer reviews for voluntary safety improvement.

#### 4. Small and Medium-sized Reactor (SMR)

Prof. Omoto, chairperson of the Study Panel, in his lead speech, discussed opportunities (grid-appropriateness, local energy supply by supply of power and heat, incremental investment) and challenges (economics especially economics of scale vs. economics of series, technology, and institutional aspect) of SMR. Japan explained SMR-related activities by the OECD/NEA and Japanese SMR designs including two LWRs, sodium cooled 4S system and gas cooled reactor. GTHTTR300 by JAEA is based on experiences of HTTR which achieved operation at 950 deg C and had gone thorough “inherent safety” test by stopping cooling pumps and without inserting control rod. China shared information of ACP100 (IPWR: integral type LWR) and HTR-PM (200MWe by 2 reactors and one steam turbine), the latter of which is under construction. RoK has been developing 100 MWe SMART-IPWR system, which is already licensed and waiting for funding. Kazakhstan is studying the use of SMR with Rosatom and JAEA.

A panel on SMR discussed the viability of SMR at a time when nuclear has only 5-6% share of primary energy supply. It was pointed out that SMR could provide affordable reactor for non-OECD countries which have growing demand of energy and could enable use of nuclear reactor for purposes other than just producing electricity, e.g. use of hydrogen produced from HTGR by the transportation sector and industrial heat.

#### 5. Emergency Preparedness and Response (EPR)

Prof. Omoto, chairperson of the study panel, in his lead speech, discussed lessons learned and changes made in Japan in light of Fukushima accident including law, institution and zoning. He indicated potential areas of regional cooperation (notification, harmonization such as on zoning, sharing resources, regional drill, synergy with already-existent regional disaster management system). The Japanese MOFA (Ministry of Foreign Affairs) explained its initiative to enhance the IAEA-RANET activities

including capacity building. RoK explained KAERI's environmental radioactivity studies including plume dispersion modeling activity. Vietnam listed items which the country expects support for EPR. Both Indonesia and the Philippines discussed experiences of national actions taken during the Fukushima accident and proposed potential areas of regional cooperation:

- Establishing network of radiation monitoring and database
- Regional training and drill
- Harmonization of standards and methodologies for EPR
- Technical assistance (experts and equipments)
- Sharing contact points

The Philippines listed some EPR-related activities in the regional such as the IAEA/ANSN project, the US-led GTRI project, proposed EU cooperative work and ASEANTOM.

The IAEA explained the ANSN activities, which currently focus on capacity building under various topical groups including EPR.

During the panel discussion it was agreed that FNCA and ANSN put into writing potential areas of regional cooperation for EPR and possible framework/vehicle to materialize the proposed action.

## 6. Nuclear security

Mr. Gregoric, consultant from Slovenia, former Section Head for prevention in the Office of Nuclear Security of the IAEA, gave a lecture on the global security framework, clarified responsibility of operator (within DBT) and that of the State (beyond DBT) based on threat assessment, and emphasized the importance of ratification of CPPNM amendment to upgrade international security level including criminalization of offenses. He also touched on IAEA NSS#13 alias INFCIRC225/Rev5 and the International convention for suppression of acts of nuclear terrorism (ICSANT), IAEA Code of conduct on the safety and security of radioactive sources, IAEA Nuclear Security Series, IAEA review services (INSServ, IPPAS). He suggested that if INFCIRC225 goes to Rev.6, it would include security by design in the same token as now safety by design and to some extent safeguards by design.

The JAEA shared information of capacity building activities in ISCN (Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation and Nuclear Security) which is currently providing three courses, namely nuclear security, safeguard and SSAC (State Accounting and Control of Nuclear material) and international non-proliferation framework. Since the start of its activity in 2011, the center has trained more than 1000 students. Since China and the RoK will be operating similar training centers on nuclear security and



safeguards, the JAEA reported initial meetings among the three countries to coordinate and establish cooperative activities in the area of security training and development of academic programmes. Kazakhstan shared the information on the construction of security training center, which will start operation next year, and which will be open to other countries. The reason of delay of ratification of CPPNM amendment was discussed.

The question was raised on cost addition by implementing security requirements. Both Mr. Gregoric and JAEA have similar view that it will be 1.3% of the total operating costs.

The Session chairperson (Dr. Muhd Yunus of Malaysia) raised, in the same token as was discussed for EPR, an issue of regional cooperation including creating synergy and setting common goals, to be achieved in next 4 years, of nuclear security in the region by regional cooperation especially considering that four countries are providing training services. Dr. Machi, FNCA Coordinator of Japan, commented that the existing project of FNCA on safeguards and nuclear security would serve this purpose. Bangladesh said it needs support and monitoring from international communities and organizations, like; IAEA, FNCA, etc. on achieving security level before starting operation of nuclear power in Bangladesh.

## 7. Stakeholder involvement

Dr. Machi, FNCA Coordinator of Japan, reported the results of recent opinion poll on nuclear power in Japan. The poll on nuclear power by NHK in March, 2013 shows that 25% to support the status quo, 40.5% to support the decrease of nuclear power and 27.6% to support the abolishment, which means 65.5% are supportive to the use nuclear power at least for the time being. The poll by Yomiuri Press in Feb. 2013 shows that the majority (51%) support the Abe administration's policy to revise the previous administration's nuclear policy to close nuclear power. Overall, Dr. Machi's message is that getting support of the public for restarting idle NPS is the important challenge.

Ms. Akiba, Commissioner of AECJ, discussed the challenges of installing HLW disposal facility by referring to European (Sweden, Finland, Switzerland, France, UK) and Japanese cases. She emphasized the importance of face-to-face meeting (such as in Swedish kitchen table meeting) under consensus approach and the strategy of series of public meetings starting from meetings in a small administrative unit. She also analyzed the recent case of UK, where communication by local politician was not successful.

Malaysia shared experience of difficulties of Rare Earth Oxide plant by underestimation of possible public opposition using both social media and public demonstration (against



the use of slightly radioactive Lanthanide in the process), by the lack of strategic communication plan (taking approach of not disclosing information) etc, which eventually lead to loss of trust from stakeholders.

Dr. Tatsuzaki of NIRS explained three training courses/materials provided by NIRS to medical staff (radiation emergency medicine, first response to radiological accident, e-learning on radiation), in addition to overview of courses on radiation emergency medicine provided by various organizations in Japan. He also shared experience at the time of Fukushima Daiichi accident of denial/hesitation among medical doctors/nurses/staffs of hospitals to receive contaminated patients, partly due to lack of knowledge. According to the Diet's accident investigation report, there were medical doctors and nurses at Fukushima Medical University Hospital, though accepted patients, who left the hospital out of fear of radiation from contaminated patients.

#### 8. Future plan of study panel meeting

Prof. Omoto, chairperson of the study panel overviewed the topics discussed in the five meetings of the study panel in the phase III and noted that, although infrastructure issues dominated in pre-Fukushima era, safety-related topics naturally dominated in post-Fukushima era such as lessons learned from the accident, external hazard analysis, liability, EPR) and related topics of stakeholder involvement, risk communication and post-Fukushima nuclear energy policy. Also he noted topics not related to safety were also covered even in post-Fukushima era such as nuclear security, SMR, project management etc. Categorization into three areas were discussed; safety focus on post-Fukushima, infrastructure and others. After prioritization, the FNCA study panel determined to pick up:

- SMR (China, Japan, RoK, Kazakhstan, Malaysia, the Philippines): topical issues including waste, economics, safety to convince stakeholders
- Role of TSO and research institutes for countries launching nuclear programme (Malaysia, Thailand, Vietnam)
- Post-Fukushima situation (all countries)
- Stakeholder involvement (China, Indonesia, Kazakhstan, Mongolia, the Philippines, Thailand, Malaysia)
- EPR including clinical response (Bangladesh, Indonesia, the Philippines)

The discussion on the next venue was suspended in connection with the selection of topics. Japan will continue the dialogue with candidate countries.

Although the following topics were raised, these are not picked up due to relative priority in this panel or are supposed to be covered by other projects as follows;

- Human resources development (Vietnam) → covered by the HRD project

- RR improvement and utilization, use of cold neutron, radioisotope production (RoK), whereas there was an opinion that Research reactor network already covers these (Japan)→ covered by the RRN project
- Nuclear energy development strategy (Kazakhstan)

### I-3 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」プログラム

日時：2013年8月22日（木）～23日（金）

場所：東京（三田共用会議所）

共催：内閣府、原子力委員会

会合議長：尾本 彰 東京工業大学特任教授

#### 8月22日（木）

9:30～9:40 <記念写真撮影>

9:40～10:10 セッション1：開会セッション

セッション議長：町 末男（日本）

- ・ 開会・歓迎挨拶：尾本 彰（日本）
- ・ 参加者自己紹介
- ・ アジェンダ採択：尾本 彰（日本）

10:10～10:40 セッション2：東京電力福島第一原子力発電所の現況と今後

セッション議長：カオ・ディン・タン（ベトナム）

- ・ 東京電力福島第一原子力発電所 1～4 号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ：新川 達也（日本）
- ・ 質疑応答

10:40：11:40 セッション3：東京電力福島第一原子力発電所事故後の安全の取組

セッション議長：ソンポーン・チョンクム（タイ）

- ・ 日本の新規規制基準について：田口 達也（日本）
- ・ 新たな規制枠組みの下での原子力の安全性向上の取組について：宮下 誠一（日本）
- ・ 事業者の自主的な取組について：倉田 聡（日本）
- ・ 質疑応答

12:40～14:40 セッション4：中小型炉開発

セッション議長：ダヴァア・シュレン（モンゴル）

- ・ リードスピーチ：尾本 彰（日本）
- ・ 小型軽水炉・小型高速炉の開発について：松井 一秋（日本）
- ・ 小型高温ガス炉の開発について：小川 益郎（日本）
- ・ 中国における取組について：ロン・マオション（中国）
- ・ 韓国における取組について：チ・ソンギュン（韓国）
- ・ 討議

14:40～15:00 <コーヒーブレイク>



15:00～17:20 セッション5：緊急時対応・準備における地域協力

セッション議長兼モデレーター：アルマンダ・M・デラ・ローサ（フィリピン）

- ・ リードスピーチ：尾本 彰（日本）
- ・ WANO における緊急時の備えについて：白柳 春信（日本）
- ・ 東京電力福島第一原子力発電所事故後の緊急時対応・準備の分野における日本のイニシアティブ：別所 健一（日本）
- ・ IAEA-ANSN の活動紹介：ポール・ウッドハウス／グオ・リンクアン（IAEA）
- ・ 緊急時対応に関してアジア地域協力が望まれること：
  - シャフリール（インドネシア）
  - ミン・ビョンイル（韓国）
  - アルマンダ・M・デラ・ローサ（フィリピン）
  - カオ・ディン・タン（ベトナム）
- ・ 討議

8月23日（金）

9:30～12:20 セッション6：核セキュリティ

セッション議長：モハメド・ノール・モハメド・ユヌス（マレーシア）

- ・ IAEA の取組について：ミロスラブ・グレゴリッチ（IAEA）
- ・ 質疑応答
- ・ 核不拡散・核セキュリティ総合支援センターの教育プログラムについて：千崎雅生（日本）
- ・ 討議

13:20～15:20 セッション7：市民との意見交換

セッション議長：アルマンダ・M・デラ・ローサ（フィリピン）

- ・ リードスピーチ：町 末男（日本）
- ・ テーマ1：原子力施設の立地にみるリスクコミュニケーションの課題：
  - ケーススタディ「高レベル放射性廃棄物最終処分の立地における信頼醸成の課題について」：秋庭 悦子（日本）
- ・ 質疑応答
- ・ テーマ2：医療関係者とのリスクコミュニケーションの課題：
  - ケーススタディ1「マレーシアにおけるレアアースプラントでの教訓について」：モハメド・ノール・モハメド・ユヌス（マレーシア）
  - ケーススタディ2「日本における取組と東京電力福島第一原子力発電所事故での教訓について」：立崎 英夫（日本）
- ・ 討議

15:20～16:05 セッション8：パネル会合の今後の計画

セッション議長：ファルコーニ・M・ソエタルト（インドネシア）

- ・ リードスピーチ：尾本 彰（日本）
- ・ 討議・総括

16:05～16:45 <コーヒーブレイク>

16:45～17:25 セッション 9：今次パネル会合の総括と第 14 回大臣級会合向け報告案

セッション議長：エルラン・G・バティルベコフ（カザフスタン）

- ・ 報告案提示：尾本 彰（日本）
- ・ 討議

17:25～17:30 セッション 10：閉会セッション

セッション議長：尾本 彰（日本）

- ・ 閉会挨拶：尾本 彰（日本）

## I-4 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」参加者リスト

### バングラデシュ

Mr. Faisal KABIR (ファイサル・カビール)

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 国際部主席医務官

Mr. Md. Hasinur RAHMAN (モハメド・ハシヌル・ラーマン)

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 原子力発電・エネルギー部主任科学官

### 中国

Mr. LONG Maoxiong (ロン・マオション)

中国核能行業協会 (CNEA) 副事務局長

### インドネシア

Mr. Falconi M. SOETARTO (ファルコーニ・M・ソエタルト)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官 (研究開発成果利用・原子力科学技術広報担当)

FNCA インドネシアコーディネーター

Dr. SYAHRIR (シャフリール)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 安全・環境部長

### カザフスタン

Dr. Erlan G. BATYRBEKOV (エルラン・G・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁

FNCA カザフスタンコーディネーター

Dr. Natalya ZHDANOVA (ナターリヤ・ズダノワ)

カザフスタン原子力学会協会理事長

### 韓国

Dr. ZEE Sung-Kyun (チ・ソンギョン)

韓国原子力研究所 (KAERI) 主任研究フェロー

Dr. MIN Byung-Il (ミン・ビョンイル)

韓国原子力研究所 (KAERI) 上級研究員

Mr. JEONG Honghwa (チョン・ホンファ)

韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 多国間協力課マネージャー



マレーシア

Dr. Muhd Noor MUHD YUNUS (モハメド・ノール・モハメド・ユヌス)

マレーシア原子力庁副長官 (研究技術開発プログラム部門)

FNCA マレーシアコーディネーター

Dr. Mohd Zamzam Bin JAAFAR (モハメド・ザムザム・ビン・ジャファー)

マレーシア原子力発電公社 (MNPC) CEO

モンゴル

Prof. Dr. DAVAA Suren (ダヴァア・シュレン)

モンゴル国立大学原子力研究センター長

FNCA モンゴルコーディネーター

Dr. DORJKHAIDAV Orlokh (ドルジカイダフ・オルロク)

モンゴル原子力庁 (NEA) 放射線管理室長

フィリピン

Dr. Alumanda M. DELA ROSA (アルマンダ・M・デラ・ローサ)

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 所長

FNCA フィリピンコーディネーター

Dr. Christina A. PETRACHE (クリスティーナ・A・ペトラチェ)

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 主席科学研究専門官

タイ

Dr. Somporn CHONGKUM (ソンポーン・チョンクム)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

FNCA タイコーディネーター

Ms. Kanchalika DECHATES (カンチャリカ・デチャテス)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 国際協力課長

ベトナム

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長

FNCA ベトナムコーディネーター

Ms. DOAN Thi Thu Huong (ドアン・チー・スー・フォン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 国際部専門官

国際原子力機関（IAEA）等

Mr. Paul WOODHOUSE（ポール・ウッドハウス）

国際原子力機関（IAEA）原子力安全・セキュリティ部安全・セキュリティ調整課長

ANSN プログラムマネージャー

Mr. GUO Lingquan（グオ・リンクアン）

国際原子力機関（IAEA）原子力安全・セキュリティ部知識ネットワークユニット長

Mr. Miroslav GREGORIC（ミロスラブ・グレゴリッチ）

コンサルタント、元国際原子力機関（IAEA）核セキュリティ室防止課長

日本

尾本 彰 東京工業大学特任教授

町 末男 FNCA 日本コーディネーター  
独立行政法人日本原子力研究開発機構フェロー

千崎 雅生 独立行政法人日本原子力研究開発機構  
核不拡散・核セキュリティ総合支援センター長

小川 益郎 独立行政法人日本原子力研究開発機構  
原子力水素・熱利用研究センター長

立崎 英夫 独立行政法人放射線医学総合研究所 REMAT 医療室長

白柳 春信 世界原子力発電事業者協会東京センター事務局長

松井 一秋 一般財団法人エネルギー総合工学研究所研究顧問

倉田 聡 一般社団法人原子力安全推進協会執行役員安全性向上部長

和田 智明 東京理科大学特命教授

近藤 駿介 原子力委員会委員長

鈴木 達治郎 原子力委員会委員長代理

秋庭 悦子 原子力委員会委員

中野 節 内閣府官房審議官（科学技術政策担当）

板倉 周一郎 内閣府政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）付  
参事官（原子力担当）

氏原 拓	内閣府原子力政策担当室政策統括官(科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官(原子力担当) 付参事官補佐
貞安 基光	内閣府原子力政策担当室政策統括官(科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官(原子力担当) 付上席政策調査員
反町 幸之助	内閣府原子力政策担当室政策統括官(科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官(原子力担当) 付主査
柳澤 慎太郎	内閣府原子力政策担当室政策統括官(科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官(原子力担当) 付政策調査員
河野 信子	内閣府原子力政策担当室政策統括官(科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官(原子力担当) 付政策調査員
別所 健一	外務省軍縮不拡散・科学部国際原子力協力室長
浅倉 麻由美	外務省軍縮不拡散・科学部国際原子力協力室事務官
伊東 慎太郎	外務省軍縮不拡散・科学部国際原子力協力室調査員
宮田 仁	文部科学省研究開発局開発企画課核不拡散科学技術推進室長
出口 夏子	文部科学省研究開発局研究開発戦略官(核融合・原子力国際協力担当) 付 室長補佐
齊藤 毅	文部科学省研究開発局研究開発戦略官(核融合・原子力国際協力担当) 付 調査員
宮下 誠一	経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課課長補佐
新川 達也	経済産業省資源エネルギー庁原子力発電所事故収束対応室長
大今 宏史	経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課原子力発電所事故収束対応室 課長補佐
桑原 崇浩	経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課係長
足立 茉衣	経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課係長
田口 達也	原子力規制庁技術基盤課課長補佐



## II 第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」詳細

### II-1 セッション1：開会セッション

開会・歓迎挨拶

尾本 彰  
東京工業大学特任教授

日本政府及び日本代表団を代表し、第5回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」参加者の皆様に、貴重なお時間を割いて本会合にご参加下さったことを心より感謝申し上げます。私は原子力委員を辞していますが、継続して本パネルの議長を務めさせて頂くことになり、こうして皆様方と再びお会いすることが出来て大変光栄です。特に、私が IAEA に勤務していた時にご一緒させて頂いたミロスラブ・グレゴリッチ氏には、核セキュリティの問題に関してご意見を頂けることになっており、御礼申し上げます。

福島第一原子力発電所の事故の後、事故現場の状況を把握し、安全対策をいかに講じて同様の事故の再発を防ぐかが議論すべき最も重要な事項の1つであります。

昨日は、皆様方に福島第一原子力発電所をご視察頂きましたが、福島で発生した水の処理をどのように行っているかなどについてご覧頂けたと思います。本会合では、福島の実地での安全性の問題に加えて、SMR、核セキュリティ、市民との意見交換の問題を取り扱うことになっております。皆様方の活発なご参加を求めたいと存じます。また、本会合で得られました情報は、ご帰国後にぜひ皆様方の国内で共有して頂きますようお願い申し上げます。

最後に、本会合の成功をお祈り申し上げ、私からの挨拶とさせていただきます。

## II-2 セッション 2：東京電力福島第一原子力発電所の現況と今後

東京電力福島第一原子力発電所 1～4 号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ

新川 達也

経済産業省資源エネルギー庁

原子力政策課原子力発電所事故収束対応室室長

2011 年 3 月 11 日に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故を受け、政府・東京電力中長期対策会議運営会議は「福島第一原子力発電所 1～4 号機の廃炉措置等に向けた中長期ロードマップ」を 2011 年 12 月に採択し、さらに翌年 7 月には改訂した。このロードマップは、福島第一原子力発電所の廃炉に向けた主なステップと活動を定めるものである。

2013 年 2 月 8 日には、経済産業大臣を議長とする「福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議」の設立が決定し、「政府・東京電力中長期対策会議運営会議」は廃止された。この「推進会議」は、核燃料の破片除去のための研究開発の管理運営を強化すると共に、適切な研究開発組織と政府及び東京電力を関連させることによって、事故現場での作業と政府主導の研究開発プログラムとの協力関係の向上を目指すものである。この「推進会議」の議長が定めた方針に則り、先述の「中長期ロードマップ」のさらなる改訂が準備された。福島県や自治体、並びに専門家の意見がこの改訂のために集められた。2013 年 6 月 27 日、この「推進会議」は改訂された中長期ロードマップを採択した。

改訂ロードマップでは、各原子炉の状態に合わせたスケジュールの変更、地元住民そして社会のあらゆる階層とのコミュニケーションの強化、世界からの専門知識を集約するための包括的な組織構造の確立、等が盛り込まれており、本ロードマップに従い、4 号機の使用済燃料貯蔵プールからの燃料取り出しは 2013 年末に、燃料デブリの除去は 2021 年末に開始する。

また、国内外から廃炉に関する技術や研究成果を集めて一元的に管理する目的で、国際廃炉研究開発機構（IRID）が 2013 年 8 月に設立された。改訂ロードマップを実施する上で重要な課題は、事故で発生した水の取扱い（地下水の原子炉建屋への浸入を減らすことも含む）、デブリの形状と位置の特定、冷却系統の短縮、及び地元住民とのコミュニケーション強化である。国内外の専門知識を集結し、また、廃炉に関する情報と進捗について透明性をもって国際社会と共有しながら、これらの問題に取り組む。

## ■質疑応答

インドネシア：今後、日本はどのようにして若い人材を原子力に参加させていくのか。

日本：福島第一原子力発電所事故処理に関わる新たな研究開発計画の中で人材開発を重視していく。特に、廃炉措置に関わる研究開発は重要な課題であり、この研究開発への参加を通じて人材育成を進めていく。経済産業省は文部科学省とも連携し、文部科学省の研究センター活動計画に協力していく。

フィリピン：福島第一原子力発電所の使用済燃料は、サイトの中と外のどちらに保管しているのか。

日本：現在は、サイト内の使用済燃料共用プールに保管する予定である。事故炉から燃料を移送する前に、共用プール内の保管場所を確保するため、現在共用プールに保管されている燃料をサイト内の他の場所に移して乾式保管する予定である。

元 IAEA：なぜ事故炉の使用済燃料を乾式保管場所に直接移送しないのか。

日本：事故炉の使用済燃料の崩壊熱は、現在共用プールに保管されている燃料の崩壊熱より高く、プール冷却が必要な燃料があり、安全を考慮してこのような計画にした。

元 IAEA：事故炉の使用済燃料には崩壊熱の低い燃料もあると思うが、いかがか。

日本：基本計画を上述のように定めたので、これに従って移送が実施される。事故炉の使用済燃料は、共用プールで検査を実施した上で乾式貯蔵に移した方が良いと考えている。

マレーシア：ハザード解析で、再度強い地震があった場合に、状況がさらに悪化することは予想されるか。

日本：事故炉にある使用済燃料は、一部破損している可能性があり、この影響を考慮したハザード解析を準備中である。なお、原子炉建屋の主要構造は十分に耐震性が確保されているものの、事故炉にある使用済燃料は、出来るだけ早期に共用プールに移送する計画である。

中国：地域社会との共存の観点から、福島サイト周辺に住み続ける事は可能か。

日本：サイト外の対策は環境省が担当している。サイト外では汚染レベルを下げる作業が進行中であり、地域によっては住民が戻っている。国が、戻れるかどうかの地域指定をして管理している。

フィリピン：事故後対応のために東京電力が使った費用がどの程度か分かるか。

日本：全体額の積算は難しいが、廃炉措置に係る予算としては約 100 億米ドルを計上している。



## II-3 セッション 3 東京電力福島第一原子力発電所事故後の安全の取組

### 1) 日本の新規制基準について

田口 達也  
原子力規制庁  
技術基盤課課長補佐

2011年3月の自然災害が原因となった東京電力福島第一原子力発電所での過酷事故は、原子力の安全性問題に関して日本にも世界にも多数の重要な教訓をもたらした。この教訓を学ぶというプロセスは未だに終わってはならず、明らかに今後も多くの教訓が得られるはずである。

この福島第一原子力発電所事故後、日本では原子力の安全管理と規制を改善するための中核的な措置の1つとして、新たな規制組織である原子力規制委員会（NRA）が設立された。新たな法に基づき2012年9月に設立された委員会であり、その組織としての根本原則として、以下が認められ、また、求められている。

- ・ 運営の独立性（原子力の推進活動と規制活動の明確な分離）
- ・ 組織的な統合性（原子力の安全、セキュリティ、事故防止の各機能の統合）
- ・ 完全な透明性

NRAに託された主要かつ緊急な課題の1つは、既存、及び今後建設される原子力発電所の安全性評価において採用する新たな規制要項を作成することであった。この作業はすでに完了しており、原子力発電所に適用される新たな規制は2013年7月8日に正式に発効された。現在は発電所以外の原子力施設（再処理施設、研究用原子炉等）に適用される別の規制が、また同じようにNRAによって作成されており、2013年12月には完成の予定である。

上述のNPP向け規制要項は、主として次の3つの要素で構成されている。

- ・ 設計ベースでの要件
- ・ 過酷事故対策
- ・ 地震や津波に関する対応

新しい安全要件として、設計ベースの補強対策を講じ、発電所の安全にとって極めて重要な、構造、システム、構成要素（Structures, systems and components – SSCs）は厳密な要件を満たす必要があり、一般の技術基準や規則、ガイドライン等を参照すると共に、

豊富で、多様化された、また独立して、広域をカバーするような安全システムについて十分検討する。具体的には、以下の要件を盛り込んだ。

- ・ 火災や自然災害（火山噴火、洪水、落雷、森林火災等）、外部からの人為災害（航空機の墜落等）に対する安全対策を強化すること。
- ・ 格納容器の冷却と減圧のための、具体的な改善策の配備（例として、フィルター式の格納容器換気系等）をすること。

過酷事故対策としては、原子力発電所の多重防護を厳密に実施し、第 4 層とそれ以上をも適切にカバーする。また、過酷事故の管理は、これまで許可を受けた事業者の裁量に任されてきたが、今後は規制要項の一環とする。具体的には、以下の要件を盛り込んだ。

- ・ 格納容器の破損や使用済燃料プールの深刻な損傷といった、極度に深刻な事態にも対応策を講じること。
- ・ 大規模な自然災害やテロ攻撃の場合にも、原子炉や格納容器、使用済燃料プールを冷却し、放射性物質の漏出を最小限にとどめるための手順を確立すること。
- ・ （有事の際の）電源を確保するため、原子力発電所の直流（外部）電源設備は、負荷の遮断なしで 8 時間は電力供給出来ること。不要な負荷を遮断した後では、合計 24 時間の電力供給が可能であること。
- ・ 緊急対応に当たり、危機管理室は地震や津波の際にも機能を失わないよう、完全な耐震設備を整えていなければならない。
- ・ 大規模災害にも的確かつ柔軟に対応出来るよう、事前に対応手順を整備し、人員の緊急対応訓練を実施すること。
- ・ 頑強な特定安全施設（SSF）を二次的な緊急管理室として設けておき、異常事態（原子炉への故意の航空機の衝突等）への対応に備えること。
- ・ 地震と津波並びに活断層に対する従来よりも厳格な保護策（津波用護岸、浸水防止策等）を実施すること。
- ・ 活断層であることが明らかな場所には、完全な安全性が必要とされる原子力施設を建設してはならない。

## 2) 新たな規制枠組みの下での原子力の安全性向上の取組について

宮下 誠一  
経済産業省資源エネルギー庁  
原子力政策課課長補佐

原子力の安全に関する決定は、原子力規制委員会（NRA）の専門的・科学的判断により下されるべきである。同時に、電気事業者は、安全確保に一義的な責任を負い、法規制を上回るだけの高度なレベルの安全性を確保すべきである。

東京電力福島第一原子力発電所の事故を経験した日本は、法規制の基準を満たしておけば原子力発電所に危険はないという「安全神話」と決別せねばならない。原子力業界の責務は、自発的に継続して安全性の向上に努め、世界最高水準の安全性を実現することである。

従って、NRA の設立や新規規制基準の制定等の制度的対応以外に、原子力事業者の認識や態度を改め、自発的に安全性を高めていくことが必要である。

このような問題意識の下、「原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループ」が設立され、原子力業界が自発的に安全性を向上させるため、業界自身のイニシアティブがどうあるべきかを検討している。

このワーキンググループでは、以下の問題について討議している。

1. 「安全神話」からの脱却
2. 原子力特有のリスクと向き合うマネジメント強化
3. 国内外の新たな知見の積極的導入
4. 規制以上の安全レベルを目指す意識の徹底
5. 継続的安全性向上に資する目安の設定
6. 各プラントに対する総合的かつ継続的なリスク評価
7. 適切なリスクコミュニケーションの実施
8. 事業者としての原子力安全への向き合い方
9. 自主的かつ継続的な安全性向上に必要な仕組み
10. 有効な安全研究の実施



### 3) 事業者の自主的な取組について

倉田 聡  
原子力安全推進協会  
執行役員 安全性向上部長

原子力安全推進協会（JANSI）は 2012 年 11 月に設立された。福島第一原子力発電所の事故からの教訓を、原子力事業者の安全性向上のための取組に活かすことが目的である。こうした教訓としては、次の 2 種類がある。

- ・ 原子力事業者は常に世界中の新たな知見と良好事例を学び、その採用に努めるべきである。そして法規制を上回る最高レベルの安全性を追求すべきである。
- ・ 原子力業界の活動は、独立した第三者機関が評価し、産業界はその機関の提言や勧告、支援を受け入れるべきである。

JANSI は、原子力業界が自主的に設立した第三者機関であり、米国の「原子力発電運転協会」（Institute of Nuclear Power Operations, INPO）をモデルにしている。JANSI の使命は、「日本の原子力産業界における世界最高水準の安全性の追求、つまりたゆまぬ最高水準（エクセレンス）の追求」である。

JANSI の主要活動は、次の 2 種類である。

- ・ 第一の主要活動は「原子力事業者による安全性向上策を評価し、提言や勧告を行い、事業者の改善活動を支援すること、つまり安全性向上」である。これを行うため、JANSI では過酷事故への対策を最優先課題としている。安全性向上のためのもう 1 つの重要な活動として、原子力事業者による安全評価書（SAR）作成のためのガイドラインの策定がある。
- ・ 第二の主要活動は「ピアレビュー（相互評価）により原子力施設を評価し、提言及び勧告をすること、事業者による改善活動を支援すること、つまり、ピアレビューと支援」である。JANSI は各原子力施設で 4 年に一度ずつピアレビューを行う。各ピアレビューを実施した後、支援機能がその結果を引き継ぐ。JANSI の連絡代表者（シニアリプレゼンタティブ）が各原子力施設を担当して連絡役を務め、この支援機能で重要な役割を果たす。連絡代表者は定期的に原子力施設を視察し、改善活動の進展状況の確認や支援の必要事項の特定等の活動に取り組む。

JANSI では上述の 2 種類の活動を支援する活動も実施している。運転経験情報の分析、技術者の育成や技術基盤の整備、学協会標準策定への支援、人材開発プログラムの策定である。

技術評価の（事業者等からの）独立性を確保するため、技術評価の承認や提言・勧告等は JANSI の代表のみが決定権限を有している。また、JANSI は事業者の CEO との会合を年 4 回開き、さらに海外との協力も進めている。

#### ■質疑応答

韓国：原子力規制委員会のスタッフの人数は何人か。委員会は総理大臣の直轄であるか。技術支援組織（TSO）はあるのか。委員会の権限はどの程度であるのか。

日本：組織としては、環境省の外局として設けられている。ただし、独立した権限を有しており、原子力規制に関する最終判断は 5 人の委員が行う。職員数は約 500 人である。TSO としては、原子力安全基盤機構（JNES）があり、数百人（約 400 人）のスタッフがおり、検査の実施や安全規制の技術的支援をしている。

マレーシア：原子力規制委員会に対する一般公衆（public）の信頼性は高いか。一般公衆の関与（public engagement）はあるか。

日本：原子力規制委員会の独立性は法律で担保されており、信頼性は高いと考える。一般公衆との対話会合等の活動は行っていないが、委員会の会議はすべて公開で開催している。また、JNES は政府機関であり、国の予算で運営されている。

マレーシア：原子力安全推進協会（JANSI）について、資金はどこから出されているか。資金供給が活動内容にどのように影響しているか。

日本：原子力安全推進協会の目的は、事業者の安全性向上であり、一般公衆の関与はない。原子力発電運転協会（INPO）と同様の組織である。資金は会員である事業者、原子力メーカーその他の企業、研究機関から出されているが、JANSI の技術評価等の事業活動は資金提供者とは独立した立場で実施出来るようになっている。

マレーシア：もし JNES と JANSI の見解が相違した場合には、どのような規制判断が行われるか。

日本：国の安全規制上の判断は、原子力規制委員会（5 人の委員）が行う。JANSI の活動は、国の規制活動を超えての安全性追求を目的としており、規制への（直接的な）関与は業務内容とはしていない。

フィリピン：日本での学術界の役割はどうか。

日本：原子力規制委員会の中に設けた検討委員会には、大学教授や有識者の参加を仰いでおり、規制判断をする上での技術支援を得ている。また、JANSI では、他の研究機関との連携を図って業務を進めると共に、専門家を技術アドバイザーとして擁している。

中国：JANSI の活動の中で 4 年毎に事業者のピアレビューを実施しているが、これは法的な要求があるのか、または事業者の要請か。

日本：ピアレビューは基本的には事業者の任意であるが、事業者の要求に応える形で 4 年毎に実施している。

元 IAEA：新規制基準の策定において、IAEA 安全基準類の利用はされているのか。ストレステストと新規制基準の関係はどうなっているのか。また、水素対策は新たな要求か。

日本：新規制基準以前の基準として、旧原子力安全委員会の指針類があり、これを基礎に福島第一原子力発電所事故の教訓を取り入れる形で新規制基準を策定しており、IAEA 安全基準類を利用する形での基準策定ではない。ただし、策定に当たっては、IAEA 安全基準類、欧米各国の指針類を参照して、安全要求の見落としがないようにしている。ストレステストは、保安院が規制を担当していた時代に、前政権の方針で行われたものであり、新規制基準策定以前に行われた作業である。なお、規制委員会も、今後、新規制基準の要求を超えた安全レベルの評価として、新規制基準とは別にストレステストのような作業を要求する事を検討している。水素対策は、従来の安全規制においても格納容器機能に関する要求の中で規定している。新規制基準での新たな要求は原子炉建家での水素爆発防止対策であり、排気手段、燃焼設備等の整備を求めている。

元 IAEA：ピアレビューに関連して、セキュリティの分野では国際核物質防護諮問サービス（IPPAS）の枠組みの下で定期的な監査行為が行われている。原子力規制委員会では、セキュリティの定期監査は行わないのか。航空業界等他業界でも行われ、安全とセキュリティは両立が求められている。

日本：私はセキュリティの担当ではないので、直ちには答えられない。

マレーシア：約 100 億米ドルと見積もられる福島の廃炉費用は誰が負担するのか。事業者の負担には上限はないのか。

日本：廃炉費用は、基本的には東京電力が負担するが、約 100 億ドルを超える部分は、研究開発を担う形で費用を国が負担する。

マレーシア：JANSI は INPO をモデルとしているが、INPO は WANO と連携して活動している。JANSI と WANO との協力関係はどうなっているのか。

日本：日本では、WANO 東京センターがあり、韓国等と連携して活動しているが、JANSI との協力は限定的である。ピアレビューに関連して WANO との協力を深める事は可能と考えている。



## II-4 セッション 4：中小型炉開発

### 1) リードスピーチ

尾本 彰  
東京工業大学特任教授

IAEA は中小型炉 (SMR) について、300MW 以下を小型炉、300MW 以上 700MW 以下を中型炉と定義している。

歴史的には、1970 年以前はすべての初期の原子炉は SMR であった。現在、SMR を継続的に実証している国にはインドがあり、新型の SMR を建設中の国として、アルゼンチン、中国、インド、ロシアが挙げられる。

SMR が活用される機会として、送電網のサイズに見合った適切な規模の発電所を建設する場合、燃料交換が不要なため特定の地域のニーズに応じた熱電併給、投資のリスクを避け電力需要増加に応じて小容量の発電設備を追加する場合が挙げられる。

また、SMR の課題としては、スケール効果対シリーズ建設の経済性（運転・メンテナンスコストの増加）、緊急時対応やピアレビュー等に関する制度、メンテナンスや炉心の長寿化に伴う技術が挙げられる。

複数の発表者より SMR の選択肢について発表して頂いた後に、SMR によってもたらされる機会と課題について討議して頂きたい。

## 2) 小型軽水炉・小型高速炉の開発について

松井 一秋  
エネルギー総合工学研究所  
研究顧問

米軍の潜水艦ノーティラス号（1954 年）は軽水炉を搭載し、シーウルフ号（1957 年）は液体ナトリウム冷却型の高速炉を採用していた。原子力の発展は、こうした潜水艦のエンジンとしての用途に遡るとされている。燃焼のための空気を必要とせず、燃料の消費が少なくて済み、しかも十分な動力が得られる、という利点があった。

陸に上がった原子炉は発電用となり、スケールメリットを求めておよそ 3GWt ものサイズへと成長した。すると小型モジュラー炉と呼ばれている原子炉は何のためにあるのか？ 様々な言説や分析があるが、市場や潜在ユーザーを納得させるだけの実証が未だなされていない。IAEA のスプキ博士が 2013 年に述べたところによると、小型モジュラー炉の意図や推進理由として考えられるものは以下の通りである。

- ・ より多方面のユーザーや用途に合わせた、柔軟な発電能力の必要性
- ・ 老朽化した化石燃料式の発電ユニットに代わるものとして
- ・ 固有安全性、あるいは受動的安全性を備えることで、安全を強化出来る可能性
- ・ 経済的要因 — 安値
- ・ 斬新なエネルギー供給システムへと発展していく可能性
- ・ コージェネレーションや、電力以外の用途
- ・ 原子力と再生可能エネルギーとを組み合わせた、ハイブリッドエネルギーシステム

一方で、小型モジュラー炉が抱える主要な問題は、経済性と市場であると言える。この問題については OECD/NEA が調査を実施している。

我が国による軽水炉あるいは高速炉の小型モジュラー炉コンセプトの例として、以下のものが挙げられる。

- ・ CCR（小型格納式沸騰水炉）
- ・ IMR（統合型モジュール炉、加圧水炉の一種）
- ・ 4S（Super Safe Small and Simple、高速炉）その他

小型モジュラー炉は大型原子力が参入出来ない市場で、他の技術と競合出来る可能性があり、SMR の潜在的な市場が存在するが、許認可、立地や安全に関する規則等の非技術的な問題が小型モジュラー炉導入の阻害要因となり得る。

### 3) 小型高温ガス炉の開発について

小川 益郎

日本原子力研究開発機構

原子力水素・熱利用研究センター長

高温ガス炉（HTGR）は超高温ガス炉（VHTR）とも呼ばれ、6種類提唱されている第4世代原子力システムの1つである。冷却ガスを950℃で供給出来ることが証明されており、50%もの熱効率を誇る。さらに水素を製造し、高品質のプロセス熱を供給出来る。600MWtという小型であっても、きわめて経済性に優れた原子炉である。そして、高温ガス炉の最大の魅力はその安全性である。

HTGRは、本質的に安全であるため、一般市民や環境に大きな影響を与えない。2011年3月11日に東京電力福島第一原子力発電所で発生した事故と同様の事故を想定した場合でも、原子炉そのものを安全な状態に保つことが出来、能動的・受動的な安全装置、システムを必要としない。本質的に安全なHTGRの特徴として、いかなる事故が発生した場合でも必ず物理現象がカウンター的に生起し、事故事象を静定させる。これにより、ウラン燃料のセラミックス被膜の破損につながるような事態を防ぐことが出来る。

HTGRの本質的安全性をもたらす特性の一部は、我が国の高温ガス炉であるHTTRを用いた試験によりすでに確認済みである。HTTRは現時点で世界最大かつ最高温度を供給する試験研究炉で、熱出力30MW、950℃で、日本原子力研究開発機構（JAEA）が開発し、大洗研究開発センターに建設したものである。

さらにHTGRでは、熱を利用する各種産業で様々な利用出来るため、二酸化炭素の排出削減につながり、またトリウム等を利用すれば放射性廃棄物の削減も出来るため、環境問題の軽減にもつながる。

JAEAが設計した850℃で熱出力600MWのGTHTR300は、大変熱効率に優れており、シンプルな安全システム、メンテナンスや運転の容易性を兼ね備えている。加えて、工場で製造し、組み立てるモジュール式システムであるため、経済性においても他の形式の原子炉よりも際立って優位である。

このように優秀な特性を有する小型HTGRは、特にその安全性のゆえに、新型炉の中でも、最も将来性が有望視されており、将来の世界のエネルギー需要増大に対応し得る新型炉である。



#### 4) 中国における取組について

ロン・マオション  
中国核能行業協会（CNEA）  
副事務局長

中国で開発している SMR について、以下の 2 種類の現状を紹介する。

- ・ CNNC（中国核工業集团公司）の ACP100
- ・ HTR-PM

ACP100 は、既存の PWR 技術を基にした革新的な加圧水型 SMR である。受動的な安全システムと統合型原子炉設計技術を採用している。事故が発生しても、72 時間以内はオペレーターによる介入を必要としない。格納容器内の水素除去装置や空洞のフラッシング等の受動的な安全システムにより過酷事故を防止・軽減するため、圧力の格納が完全に確保される。モジュール式設計技術を採用しているため、原子炉の品質管理も容易で、発電所の建設現場での建設期間が短縮出来る。310MWth の ACP100 原子炉を 2 基採用した実証発電所を、中国の東岸部にある福建省の莆田市に建設する予定である。

HTR（高温炉）は、清華大学の核能技術研究所（INET）が設計した。2 台の原子炉モジュールが 1 台の蒸気タービン式発電機セットを駆動し、200MW の電力を生み出す。HTR-PM（ペブル ベッドモジュール）の建設は、2012 年 12 月 9 日より始まっている。清華大学 INET は FCD（Factory Commit Date）から 59 ヶ月以内に完成させる計画で、プロジェクトは順調に進んでいる。

## 5) 韓国における取組について

チ・ソンギョン  
韓国原子力研究所 (KAERI)  
主任研究フェロー

近年、小・中型原子炉 (SMR) が注目されている。段階的に増設出来るため、大型の原子力発電所を建設する資金がない国々や、送電線システムが限定・分散している国々において、柔軟に対応出来る利点が評価されている。SMR は、海水の脱塩や地域暖房等の発電以外の用途にも活用出来る他、最先端の設計概念や技術を容易に実現出来るため、原子炉の安全性や経済性の点でも優れている。

SMR の中でも、蒸気発生器と炉心冷却材ポンプを原子炉の圧力容器内部にまとめた統合型軽水炉として、韓国の SMART、米国の WEC-SMR、mPower、NuScale、アルゼンチンの CAREM がある。これらの SMR は、それぞれ固有の先端的な特徴を備えた設計になっており、原子炉システムの単純化、モジュール化、そして建設工期の短縮と投資コストの削減により、経済面で導入のしやすさを狙っている。

1997 年以来、韓国原子力研究所 (KAERI) では、SMART (System integrated Modular Advanced Reactor) という統合型の加圧水炉の開発に取り組んでいる。SMART は、330MWt の一次系統統合型原子炉 (integrated primary system reactor) で、発電はもとより海水の脱塩にも利用出来る。SMART は、人口 10 万人の都市に 90MW の電力と 1 日 4 万トンの脱塩した海水とを供給することが可能である。

SMART の設計は、確立された商業用原子炉の設計技術と最先端の設計技術の融合が特徴である。すでに基本的な各種の熱水力テストや実験が実施されており、原子炉システムのパフォーマンスは証明済みである。KAERI では設計開発と検証の大規模プログラムを展開し、SMART の設計標準と安全性の技術的基盤の構築に努めた。

また、この設計標準の策定と並行して、SMART に固有の設計と安全性における懸念事項に関して、22 の実験的検証テストを実施した。炉心と燃料、システムの熱水力と安全性、メカニクスやコンポーネント、そしてデジタルのマン・マシーンインターフェイスシステムの技術を対象に実施し、すべて成功している。設計のツール類や手法が確立され、炉心の熱水力、システムとしての熱水力と安全性、そして統合原子炉機械力学のためのソフトウェア検証プログラムによって検証された。既存の技術と SMART に固有の技術の両方で、試験を実施した結果である。

2012 年 7 月 12 日、統合型加圧水炉 (IPWR) としては世界初の標準設計承認 (SDA) が韓国原子力安全委員会 (NSSC) によって正式に発行された。ライセンス認可のための包括的な検討を 2 年間実施した結果である。

このように、SMART はライセンスを認められた実用原子炉であり、安全性が大幅に向上していると共に経済性にも極めて優れており、即導入するためのサプライチェーンも完全に出来上がっている。

## ■討議内容

モンゴル：韓国の報告の中で発電コストが 7～8 セント/kWh とされていたが、その積算根拠は何か。廃炉コストは含まれているか。

韓国：全システムコストとして評価している。淡水化プラントの費用と廃炉コストは含まれていない。ただし、韓国では寿命期間中に廃炉コストとして 1 基当たり 3 億米ドルを積み立てる事が義務づけられており、これが廃炉費用に充てられる。

日本：HTGR は将来の有望なオプションと考えるが、商用化する上での課題は何であるか。

日本：技術的な問題はないと考える。課題は商用化に際して資金提供者がいるかどうかである。

マレーシア：中国での小型炉開発は、商用化への実証として有効か。

中国：炉心損傷リスクは低く（ $10^{-7}/y$  以下）、崩壊熱を空冷で除去可能であるなど有利な点はあるが、商用に向けた SMR 実証炉の建設計画はない。

マレーシア：コストの課題があるので、SMR 利用には特定の理由が必要と考える。

カザフスタン：カザフスタンは出力 300MWt 程度の中型炉の需要があり、IAEA との研究協力を進めている。BN350 の運転経験もあり、中型炉計画を持っている事を伝えたい。

元 IAEA：韓国の報告では、施設の数ベースに論じているが、数を楽観的に見過ぎていないか。また、大規模原子力発電施設の数の割合を 7%としているが、このような議論は原子力不要論につながらないか。

韓国：既存の電力系統への接続という観点から議論しており、従来の老朽化した化石燃料プラントの代替施設に成りうることを主張したいという趣旨である。

元 IAEA：単に既存電力の代替に成りうるという議論だけでは説得力がない。気候変動への対応を考慮した説得が必要と考える。

韓国：気候変動を理由として原子力導入を進めている国はまだないが、将来的には重要な議論と考える。

日本：OECD 以外の諸国での電力需要が増大している。中小国、開発途上国のニーズに対応し、初期投資額が少ないという利点、水素製造との組み合わせで輸送用エネルギー源としての利用も可能である点等を組み合わせた説得が必要である。



中国：原子力発電の将来利用については、必ずしも SMR にとらわれた議論だけではなく、原子力技術全体の安全性、経済性向上に関わる技術の中で SMR 技術があるという形で議論すべきである。

マレーシア：HTGR の炉心損傷頻度（CDF）に関するコメントはあるか。

日本：具体的な数値を得ている訳ではないが、非常に低いと考えられ、HTGR の建設許可が出されている。仮に空気侵入事故が生じても、黒鉛の酸化量は少なく、物理的事象としては固有安全機能を有している。

## II-5 セッション 5：緊急時対応・準備における地域協力

### 1) リードスピーチ

尾本 彰

東京工業大学特任教授

福島第一原子力発電所の事故時においては、多重防護レベル 5 に従って、避難や食物管理等のオフサイト活動が実施され、健康リスクの低減に貢献することが出来た。一方で、オフサイトセンター機能が損失されたこと、緊急時計画の実施に際して混乱が生じたこと、首相の責務を始め責任の所在が不明確であったこと、政策決定者間のコミュニケーションの問題等があった。

福島事故を受けて、責任・命令系統の明確化、オフサイトセンターの設計及び機能の再検討、オフサイトにおける緊急時計画を再検討することが教訓とされる。

福島事故後、政府の組織改編が実施され、原子力規制委員会が設置された。また、内閣府に原子力防災会議が設置され、原子力事故が起きた場合には緊急時対策本部として機能し、関係省庁やオフサイトセンターに指示を出す。

日本では、緊急時計画区域について改訂を行い、予防的防護措置を準備する区域（PAZ）の範囲の目安を 5km、緊急防護措置を準備する区域（UPZ）の範囲を 30km、プルーム通過時の被ばくを避けるための防護措置を実施する地域（PPA）の範囲を 50km とした。また、予防的措置について、以前は線量を基にしていたが、原子炉の状態を基にして講じることとした。さらにオフサイトセンターにおけるコミュニケーションの向上、耐震性、原子炉から距離をとる等についての変更がなされた。

緊急時対応・準備の分野における潜在的な地域協力の領域としては、事故の情報の早期通報、国家間の協調、有害物及び脆弱性のモニタリングと評価についての情報共有、技術協力、能力開発、及び方法論と基準化、訓練、専門家アドバイス、機器提供、既存の枠組みとの協調等が考えられる。

## 2) WANO における緊急時の備えについて

白柳 春信

世界原子力発電事業者協会 (WANO)

東京センター事務局長

世界原子力発電事業者協会 (WANO) は 1986 年のチェルノブイリ原子力発電所事故後の 1989 年に設立された。世界の原子力発電事業者により構成された民間組織で、相互支援、情報交換、ベストプラクティスからの学び合いを奨励しており、世界の原子力発電所の安全性と信頼性を最大に高めることを使命としている。WANO では、年 1 回各事業所より 1 名が一同に集う総会の下、理事会、全体の調整機能を持つロンドンオフィスの他に、事務局組織として、アトランタ、モスクワ、パリ、東京の 4 つの地域センターがある。東京センターでは、日本の他、中国、インド、韓国、パキスタン、台湾の事業者がメンバーである。

WANO メンバーは、国家の政府とは無関係の原子力事業者である。WANO は 4 つの地域に編成されており、その方針と基準は世界的に統一されている。地域センターでは、活動プログラムを管理しており、事業者組織から派遣されたスタッフが常勤している。主な活動プログラムとしては、運転経験の情報交換、ピアレビュー、技術支援ミッション、専門技術開発 (セミナー/ワークショップ/トレーニングコース)、運転事業者組織のためのガイドライン、運転評価指標等である。

ピアレビューは、地域センターにより組織されたチームが、定期的に (1 回/6 年、まもなく 1 回/4 年となる) すべての発電所を訪問し、2 週間をかけて各技術分野について、安全性の観点から発電所の活動を評価する。チームは通常 20 名程度で構成され、地域センターのスタッフ (フルタイム)、地域事業者及び地域外の事業者から成る。ピアレビューチームによって指摘を受けた点について、関連する事業者 (企業・発電所) は、WANO の支援のもと対処しなければならない。技術分野は、組織・管理、運転、メンテナンス、エンジニアリング支援、運転経験、放射線防護、化学、トレーニング、防火、緊急時への備え (EP) を含む。

福島第一原子力発電所の事故以前は、事故防止に重点を置いていたことから標準の評価分野に EP は含まれていなかったが、福島事故に際してプログラムを更新し、必須評価分野に EP が追加された。世界のすべての原子力発電所は、WANO の相互扶助制度を通じて 4 年ごとに EP 活動の妥当性について検討される。

WANO の EP に関するパフォーマンス目標と、個々のパフォーマンス目標の評価基準の典型的な例は以下の通りである。

- ・ リーダーは、緊急事態に備え、また対応するため、発電所の損傷を軽減し、オンサイト要員と公衆の健康及び安全を守るための組織体制を編成する。



- 基準（例）：リーダーは、自ら緊急時対応指導者として参加し、緊急時計画と準備活動を管理し、オフサイト当局との協力関係を維持することにより、積極的に緊急事態への準備をサポートする。
- ・ 人員、計画、手順、施設や設備は、軽微な事象から重大な事故による緊急事態に対応する準備が出来ていることがチェックされ、維持されている。
  - 基準（例）：緊急時対応要員は、緊急時対応計画と手順を実施するための訓練を受け、能力を保っている。緊急時対応施設、備品等は広範囲の事態に対して連続的に、長期的にサポート出来る準備が整っており、施設が停電管理センター等の他目的のために使用されている場合でも、緊急時対応機能は残され、準備が整っている。
- ・ 緊急事態への対応は、公共及び発電所の職員の健康と安全を守り、発電所の損傷を軽減し、オフサイト当局と緊急時対応機関による活動を支援する。
  - 基準（実施例）：緊急時対応要員は、絶えず放射線の状況を監視し、汚染や線量レベルを予測し、従事者に対する保護措置、及び住民を保護するための推奨事項について特定する。

福島事故を受けて、WANO は緊急時対応活動に以下の項目を追加した。

- ・ 個々の事業者と WANO における合意事項
  - 当事者である事業者から WANO に提供される情報
  - WANO によって事業者提供される支援
  - WANO 連絡窓口は、緊急時対応室にとどまること
- ・ WANO スタッフのトレーニング
- ・ IAEA とのコミュニケーション／協力

WANO では、世界規模で人材と情報を共有する観点から原子力事業者間の相互協力を促進するため、技術的な専門知識と評価知識を持つピアレビューチームのメンバー、技術支援ミッションのための特定の技術の専門家、メンターやセミナー講演者、ワークショップ、コーストレーニング等による地域横断人材支援を実施している。また、イベント報告や活動指標データ等を通して、地域横断的な情報共有を行っている。

3) 東京電力福島第一原子力発電所事故後の緊急時対応・準備の分野における日本のイニシアティブ

別所 健一  
外務省軍縮不拡散・科学部  
国際原子力協力室長

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災及び津波に引き続き発生した東京電力福島第一原子力発電所事故は、同事故のような大規模事故へ対応するには、国際社会の知識及び知恵が不可欠であることを我々に諭した。この点について、日本国政府及び日本国民は、同事故への対応において国際社会が示してくれた支援及び連帯に深く感謝している。それと同時に日本は、世界の原子力安全を強化するため、同事故から得た経験と教訓を国際社会と共有することが、日本の責務であると認識している。

特に緊急時対応の分野において、日本は事故から得た経験と教訓を活かし、以下のイニシアティブを取っている。

- ・ 日本は IAEA の「緊急時対応援助ネットワーク」(RANET) の能力拡大を提案した。
- ・ 2013 年 5 月 27 日、福島県内において IAEA の RANET 能力研修センター (CBC) が指定された。

RANET の能力拡大を求める日本の提案の要点は、次の通りである。

1. 事故現場の状況の安定化を、RANET の役割に加える。
2. 事故現場の状況の安定化に利用出来る設備類を、詳細な仕様と共に列挙する。
3. 民間の所有する設備の、RANET への登録を可能とする。

世界の緊急時対応の能力強化に貢献することが出来る右提案は、IAEA 事務局及び RANET 加盟国から支持されており、RANET のマニュアル改訂版に反映される予定である。

IAEA の RANET CBC は、下記の拠点となるものである。

- ・ IAEA の放射線モニタリング、環境サンプリング及び分析用設備の保管及び活用
- ・ 地域及び国全体を対象とするトレーニングコース、ワークショップ及び実践訓練の実施

第 1 回の RANET によるワークショップは、2013 年 5 月 28 日から 31 日にかけて、18 カ国から 40 人以上の専門家参加の下、開催された。今後、更なるワークショップ、トレーニングコース及び実践訓練等が実施されることになる。日本としては、この地域における緊急時対応の分野の能力を強化する、こうした機会への積極的な参加を歓迎したい。

#### 4) IAEA・ANSN の活動紹介

ポール・ウッドハウス  
国際原子力機関 (IAEA)

原子力安全・セキュリティ部安全・セキュリティ調整課長  
アジア原子力安全ネットワーク (ANSN) プログラムマネージャー

グオ・リンクアン  
国際原子力機関 (IAEA)

原子力安全・セキュリティ部知識ネットワークユニット長

アジア原子力安全ネットワーク (ANSN) は、2002年にIAEAの東南アジア・太平洋・極東諸国の原子力施設の安全に関する特別拠出金事業 (EBP-アジア) の一環として、原子力安全の知識と経験を蓄積、分析し、それを参加国間で共有することを目的とした強力な人的ネットワーク及び高度なITネットワークとして発足した。EBP-アジアは、1997年に開始された、東アジアのキャパシティビルディングに焦点を当てた活動である。

参加国は現在、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナムの12カ国で、パキстанは准参加国である。バングラデシュとカザフスタンは2012年からメンバーとして参加している。フランス、ドイツ、米国は支援国であり、東南アジア諸国連合 (ASEAN) と欧州連合 (EC) は准参加機関となっている。IAEAは事務局として機能し、活動実施の管理を行う。

ANSNの組織体制として、政策を策定する場である総会 (PM) を1回/年開催し、運営方針を議論・策定する場である運営委員会 (SC) を2回/年開催する。その下で、キャパシティビルディング総合調整グループ (CBMG) は特定の議題を設定して活動するトピカルグループ (TG) を分野横断的に管理しており、人的ネットワークを構築している。また、ITネットワークとして、情報技術支援グループ (ITSG) が中心となって、ANSNのウェブサイト等へ情報技術に関するサポートを提供している。

現在、CBMGを含む11のTGがあり、ワークショップや地域トレーニングコースの企画・実施を行っている。緊急時対応トピカルグループ (EPRTG) は日本がコーディネーター国となって主導しており、すべてのメンバー国が参加している。

ANSNのプログラムは参加国による自己評価と総合討論 (ピア・ディスカッション) による統合安全評価 (ISE) を受けて、人的ネットワークによるレビューのもとワークショップやトレーニングコース、専門家ミッションが企画・実施され、その情報はITネットワークを通じて共有される。それぞれの工程でフィードバックを受けることで、活動の改善に取り組んでいる。

ISEは、参加国のキャパシティビルディングの進捗及び現状を把握し、継続的な改善のためにANSN活動によって埋めることが出来るギャップを識別するために実施される。これま



で、6つのTGがISEを実施しており、EPRTGもISEを実施した。

ISEで抽出された参加国のニーズは、地域の共通ニーズと、国別ニーズとに分類され、それぞれ、トピカルグループからの地域活動へのリクエスト及び参加国からの国別活動に対するリクエストとしてCBMGへ提案される。提案されたリクエストはCBMGで調整され、SCでの承認を受けて、ANSNの年間計画が策定される。ANSNでは年間、40～70程度のワークショップ、研修コース、専門家派遣を実施しており、2013年は60以上の活動の実施を予定している。

ANSNのウェブサイトには、8,000以上の文書が掲載されており、各TGは各々のウェブサイト上で、活動に関する資料を掲載している。また、ANSNニューズレターを隔週に発行し、1,000以上の外部購読がある。

ANSNの地域キャパシティビルディングは、企画、ITネットワーク、問題の解決策支援、基盤整備、成果ベースの実績評価が相互にフィードバックと評価・支援を実施するシステムを構築している。

アジアにおけるキャパシティビルディングとインフラ整備支援の強いニーズに応えるため、ANSNは、地域の原子力安全を達成し保持するための統合的方法として、地域ネットワークの有効なモデルを提供しており、今後も、より活発な対話型の知識ネットワークのためのプラットフォームの提供における主要な役割を担い、また、その他の国際的な地域ネットワークやIAEAの安全規制協力フォーラム（RCF）と協力していく。

## 5) 緊急時対応に関してアジア地域協力を望まれること：インドネシア

シャフリール

インドネシア原子力庁 (BATAN)

安全・環境部長

インドネシアでは、原子力関係の活動や施設の緊急時準備・対応計画は、国と各州レベルでそれぞれ策定している。国境を越えた地域の原子力の緊急事態時には、アジア諸国の協力が不可欠であると考える。

インドネシア原子力庁 (BATAN) のスルボン研究センターでは、常時、放射線モニタリングシステムが稼働している。このシステムは同センターの敷地内、及び周辺の放射線レベルを測定するもので、読み取った放射線レベルを、常時中央コンピューターシステムへ送信しており、異常な放射性物質の漏出があれば直ちに検出し、さらに環境中の放射線レベルの傾向についても情報を提供する。

インドネシア原子力規制庁 (BAPETEN) では、インドネシア全土の原子力関係の各施設とインドネシアの国境を監視する同様のシステムを構築する計画であり、モニターからの情報は、24 時間体制で稼働する BAPETEN 緊急事態対策センターに集められる予定である。

BATAN の緊急時対応計画は、放射線及び原子力緊急事態へのインドネシアの対応・管理能力を強化する目的で、スルボンで原子力緊急事態が発生した場合に備え、意思決定に関する支援システムを考案していくことで策定された。このシステムは、大気に影響を与えるあらゆる事故にリアルタイムで対応しており、気象観測ステーションや大気中の放射線を常時監視するモニターを備えている。事故時には、放射線がどれだけ・どこに現れるかを予想することが出来るため、的確かつタイムリーな防御策を実施出来、国境を越えて影響を及ぼす原子力事故の場合にも役に立つと考える。

緊急時対応に関してアジア地域協力を望まれることとしては、関係諸国間での基盤、知識、コミュニケーションの強化であり、具体的には以下の項目を挙げる。

1. 全放射線モニターネットワークの統合
2. 大気中放射性物質の移動のモデリングに関する地域全体での訓練実施計画
3. 地域内協力のための、全地域データベースの開発
4. 平常時と異常時の両方における、地域内連絡地点の設立
5. 地域全体での IAEA 安全基準の採択 (地域内矛盾の排除と調和強化のため)
6. 原子力関係以外の緊急対応機関を調整・統合するためのメカニズムの、地域全体での活用あるいは強化
7. 地域全体での、緊急時訓練方法の統一
8. 地域内共通言語の採用 (情報共有のため)
9. 地域合同訓練の実施 (あらゆるレベルでの原子力緊急事態に対応するもの)
10. 地域内共通の、放射線緊急事態に関する市民教育の戦略設定

6) 緊急時対応に関してアジア地域協力に望まれること：韓国

ミン・ビョンイル

韓国原子力研究所 (KAERI)

上級研究員

韓国には原子力機関が2つあり、1つは研究機関である韓国原子力研究所 (KAERI) で、もう1つは、原子力規制機関である韓国原子力安全技術院 (KINS) である。KAERI の原子力環境安全研究部門は、4つの研究グループを有し、それぞれの研究分野は、放射性核種移行・評価、放射生態学的移行・評価、線量評価技術の開発、放射線生物学である。

KAERI の放射性核種移行・評価グループでは、放射線事故対応準備システム (RAPS) として、海洋及び大気中における放射性物質の拡散モデルの評価システムコードを開発した。RAPS を基盤に、環境緊急事態への統合対応システムとして、長期事故線量評価システム (LADAS) とラグランジュ海洋放射線評価システム (LORAS) を開発した。LADAS は、3次元のラグランジュ粒子追跡モデルであり、大気中はもとより乾燥沈着と湿性沈着の両方を、時間と空間の両面でカバーしている。また LADAS は、外部線量、吸入に伴う内部線量、地表からの自然放射線による外部線量をも算定出来る。LORAS は、同じく3次元のラグランジュ粒子追跡モデルで、非保存性の物質を対象としており、局地的・地域的・地球規模での線量推定を3次元的に行うことが出来る。LADAS と LORAS とを緩やかに組み合わせているので、各エリアのソースタームについて算出された堆積量をファイルで LORAS に移すことも出来る。パッシブ粒子は気流によって移動し、乱気流によって拡散される。さらに、水、水中に浮遊する物質、水底の堆積との間の相互作用についても、確率論的手法によりシミュレーションを行うことが出来る。福島第一原子力発電所事故時には、この LADAS と LORAS により放射性物質の評価を実施した。



7) 緊急時対応に関してアジア地域協力に望まれること：フィリピン

アルマンダ・M・デラ・ローサ  
フィリピン原子力研究所 (PNRI)  
所長

各国の緊急時準備・対応計画では多くの問題を扱っているが、そのうちの主要事項として、原子力発電等の原子力の平和利用において発生する原子力・放射線事故、テロ攻撃による原子力・放射線事故の2つがある。

FNCA 参加国の大半は、エネルギー供給の一環として原子力を管理・利用することに関心を示してきた。原子力の安全利用のための基盤整備として、緊急時準備・対応が重要な要件である限り、各国はまとまりと統合性のある、国家としての緊急時準備・対応計画を策定する必要がある。日本における福島第一原子力発電所の事故でも明らかになったように、市民の健康と安全を守るためには、原子力発電所を保有していない国においても緊急時の計画を備えておく必要がある。

アジア太平洋地域の諸国は、緊急時対応に関して、二国間ないしは多国間の協定を締結している。つまり、地球的規模脅威削減イニシアティブ (GTRI) の下では米国及びロシアと、メガポートイニシアティブプロジェクトの下では米国と、統合核安全保障支援プログラムの下では IAEA と、安定のための EC 協定 (EC-IFS) 並びに各種の中核的研究拠点 (COE) プログラムの下では EU と、それぞれ協定を締結している。東南アジアの数カ国が参加しているプロジェクトの中でも注意を引くものとして、放射線発生源に関する地域安全保障プロジェクトがある。これはオーストラリアが資金を供出し、オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) が米国エネルギー省/国家核安全保障局 (USDOE/NNSA) 及び IAEA と協力して運営しているものである。このプロジェクトの重要な要素の1つとして、緊急時準備・対応の講師を育成するトレーニングがあり、緊急時準備・対応のための設備の提供と組み合わせられている。本プロジェクトが提供した緊急時準備・対応のトレーニングと設備は、福島第一原子力発電所の事故の際、フィリピンにおける緊急時対応に大きく貢献した。提唱されている原子力規制機関に係る ASEAN ネットワーク (ASEANTOM) や FNCA は、アジアにおける既存の協定の上にたって、この地域の原子力安全やセキュリティ、警備、そして緊急時の備えと対応への努力に向けて貢献することが出来ると考える。

アジア太平洋地域の協力において、参加各国はそれぞれの責務や課題を果たし、核物質や放射線源の安全性とセキュリティを向上させることが出来た。各国の意思決定者が対処すべき重大な課題の1つは、どのような緊急時準備・対応計画の下においても、それを実施するための物理的基盤と人材の維持であり、アジア太平洋地域における協力においても重要な要素となるはずである。

FNCA の下で提唱されている地域協力活動としては、緊急時準備・対応における最も有効な手段の共有、参加各国の資産と専門知識に関するデータベース、医療対応のトレーニング、設備に関する技術支援、地域全体での実践訓練（まずはコミュニケーションの実践訓練）、環境中の放射線に関するデータの共有が挙げられる。

8) 緊急時対応に関してアジア地域協力に望まれること：ベトナム

カオ・ディン・タン

ベトナム原子力研究所 (VINATOM)

副所長

ベトナムにおける緊急時準備・対応は、国家災害対策委員会及び国家原子力安全審議会が主導しており、科学技術省 (MOST) の下、ベトナム原子力庁 (VAEA)、ベトナム放射線・原子力安全庁 (VARANS)、ベトナム原子力研究所 (VINATOM) が担当している。

ベトナムにおける原子力緊急時準備・対応の目的は以下の通りである。

- ・ 原子力・放射線緊急時準備・対応のための、基本要件の制定
- ・ 原子力・放射線緊急時における、被害の抑制
- ・ 原子炉や放射性廃棄物処理施設等に対応するよう既存基準を補完

国家計画「2020 年までの原子力の平和的利用のための戦略」の実現に向けて、国防省では“原子力・放射線緊急時対応のための国家能力強化”プロジェクトが進行中である。また、VARANS はオフサイトセンター設立に関する提案を作成し、政府に提出している。

2009 年 1 月 1 日に発効した原子力法には、モニタリング・警報ネットワーク計画、原子力発電所に関する法令、放射性物資の安全輸送に関する通達、査察・許認可に関する通達、放射性廃棄物管理・燃料に関する通達、医学利用における放射線安全に関する通達、職業及び公衆被ばくに関する通達、緊急時準備・対応システムの構築に関する通達等が組み入れられている。

ハノイの原子力技術教育 (HNC) では、毎年 1～3 週間の放射線モニタリング及び放射線防護のトレーニングコース、1～2 週間の放射線スタッフ向けの緊急時準備・対応コースを開催している。また、ハノイとバリアブンタウ省の MOST の放射線職員向けに、身元不明線源・制御不能な放射線源に関する訓練、ダラト原子力研究所における小規模火災と爆発を想定した訓練 (2012 年 12 月) を開催した。

ベトナムにおいて緊急時準備・対応計画を策定・展開していく際に、実践的要求に対応するため、以下の点についてご支援を賜りたい。

- ・ 原子力・放射線緊急時への準備・対応の包括的な国家プログラムの構築
- ・ 包括的な環境放射線モニタリング・警報ネットワークの構築
- ・ オフサイトセンターの設立
- ・ 初期対応部隊の設立
  - 航空部隊、陸上部隊、放射線モニター・評価部隊、医療部隊
  - 緊急時準備・対応の人員訓練



- 国家計画を含む各種計画や手順の検討及び策定支援
- ・ 緊急時準備・対応の人員訓練
  - 緊急時対応センターの設立に関する基盤整備を含む設計支援
  - 大気中放射性物質のモデリング
  - 緊急時対応システムのための地図データを提供する地理情報システム（GIS）

## ■ 討議内容

日本：本課題に関する提言を具体化するには、実現に向けての枠組みを少人数のワーキンググループで検討する事が有効と考える。インドネシアとフィリピンの提案には共通する点が多いので、共通課題の具体化について、ANSN、ASEAN その他の既存の枠組みを使って、実現のための議論を進めてはどうか。

マレーシア：日本の外務省からの報告で RANET 強化の提案があったが、現実の状況として、インドネシア、フィリピンに加え、マレーシア、ベトナムも RANET 強化に貢献する国内の準備は出来ていない。放射線モニタリングシステムについては、国際的な連携はなく、教育訓練は不足しており、一般公衆への対応の手段はなく、かつ、一般公衆は実際の放射線影響がなくても対応を要求してくる。特に、福島第一原子力発電所事故以降は、研究炉事故に対しても心配するようになり、対応が求められている。この状況に対し、国際的な連携をもって対応する事が重要と考えるが、ANSN や RANET への参加でどのような成果が期待出来るかについて、プラント建設の議論に並行して進めて行く必要がある。

バングラデシュ：ASEAN についての言及があったが、バングラデシュは加盟国ではない。

韓国：フィリピンの提案は重要と考える。韓国は日本に距離的に近く位置しており、迅速な技術的情報の共有が必要である。IAEA の枠組みを通しての情報入手には時間がかかるため、早期に情報共有が出来るような対策が必要である。

インドネシア：国境を越えた問題についての課題に議論を絞って、各国代表が集まって議論してはどうか。提案が出されても具体化していない事が問題である。

セッション議長（フィリピン）：データベースを整備するのは、あまりお金もかからないと思う。ANSN は、講習やワークショップ開催によりアジア地域の知識強化（capacity building）に貢献しており、これを拡充して行くのはどうか。

元 IAEA：ANSN は、講習やワークショップ開催を主な活動としているが、グローバルな枠組み構築の土台には成りうる。マルチセンターになっている機能をグローバルな枠組み

構築へと拡充する方向が考えられる。現在の活動を整理し、重複を避ける事も重要である。方法・手段を見極め、何が出来るかを確認する必要がある。

セッション議長（フィリピン）：これを ANSN 運営委員会の検討課題としてはどうか。

マレーシア：ANSN は対応してくれると考えて良いか。病院に関する情報等については新たな調査が必要であり、法的な基礎についても考慮する必要がある。このように、ANSN が現在の活動でカバーしていない部分についても補足して行く必要があり、詳細な議論をして行く必要があろう。

元 IAEA：ANSN は IAEA の他の委員会活動とも共通の課題をもっており、すでに存在している課題もある。これとの協調も提案したい。IAEA 発行文書（EPR-NBP2013）には、LWR 緊急時対応として UPZ30km 以遠（300km）についても対応すべき課題を示している。

セッション議長（フィリピン）：モンゴルは ANSN の加盟国ではない。

中国：事故影響の緩和は、事故防止と共に重要な課題である。このためのアジア地域協力については、二国間協定を結ぶ形で進めれば良い。検討は IAEA の安全基準に基づいて実施すべきではないか。

セッション議長（フィリピン）：RCA についてはどうか。マレーシアで開催した RCA の会合では、海洋サンプリング訓練が報告され、福島第一原子力発電所事故に由来する放射能は検知されなかったとされている。

日本：FNCA には、オーストラリアが主導する原子力安全マネジメントシステムプロジェクトがあり、研究炉を対象とした活動ではあるが、関連するトピックスはここでも議論することが出来る。

セッション議長（フィリピン）：FNCA の原子力安全マネジメントシステムプロジェクトでの検討は有益と思うが韓国は参加しているか。

韓国：参加している。

マレーシア：マレーシアでは、海洋汚染の問題が国会で提起されて重要な検討課題になっている。その中で、日本の魚が大丈夫かとの質問も出されている。

セッション議長（フィリピン）：フィリピンでは、日本からの輸入食品に対して全数検査をしている。

韓国：韓国でもサンプリング検査が実施されており、放射能が検知されれば警告を出す事が出来る。

モンゴル：日本の輸出規制は、福島第一原子力発電所事故後に変ったか。

日本：日本国内での流通に関しては規制基準の改正がされたが、食品輸出に関する安全基準は変更されていない。

日本：少人数の作業グループでアジアネットワークの草案作りをしてはどうか。この作業グループでどのような枠組みで実施するかを盛り込んだ案を作る事を提案する。大臣級会合への報告が必要であり、これに向けての提言の作成作業として進めることとしたい。ANSN に対しては、関係者と連絡をとって協力を要請する。草案については尾本が中心となり、各国の協力を得ながらまとめの作業を行い、ANSN に送付する事としたい。このため、各国に尾本宛にコメントを提出してもらい、これを尾本が ANSN への提言草案としてまとめる形で作業を進めたい。

中国：本件は IAEA の緊急時対応に関連する作業グループの下で検討すべきではないか。

マレーシア：ANSN の緊急時対応（緊急時医療）地域ワークショップが 10 月に日本で開催される予定になっており、ここが本提案を議論する良い機会と考える。

元 IAEA：良い議論がなされたと思う。IAEA はこれに対応すべきであり、しっかりと支援したい。

WANO：WANO はクローズな組織なので本件での協力は不可能である。ただし、これまでの活動経験からコメントすると、国際協力は任意参加では動かない。参加者の義務を明確にして進める事が重要である。

セッション議長（フィリピン）：本セッションの議論をまとめる。大臣級会合に先立って行われた第 5 回パネル会合において、緊急時対応に関する活動についての提案が出された。緊急時対応分野での地域協力を進めるべきものとして、早期通報、各種訓練の実施、環境モニタリングネットワークの構築、能力開発センター設立等の分野で課題があり、これらの課題を具体化する上で、ANSN が地域の緊急時対応能力開発の土台となっている事から、ANSN に支援を要請する。このための提案文書草案は尾本氏が中心となってまとめる事とし、各参加国がコメントを尾本氏に提出し、これを草案にまとめ、ANSN に送付し検討を要請することとする。



## II-6 セッション 6：核セキュリティ

### 1) IAEA の取組について

ミロスラブ・グレゴリッチ  
コンサルタント

(元国際原子力機関 (IAEA) 核セキュリティ室防止課長)

核セキュリティに関して懸念される脅威として、核兵器の窃盗、簡易核兵器 (IND) を作るための核物質の盗難、汚い爆弾 (RDD) や放射線被ばく装置 (RED) に使用する目的の放射性物質の盗難、施設や輸送におけるサボタージュの 4 つが挙げられる。

これら脅威の標的となり得る潜在的な核施設と核物質が、世界には多数存在しており、標的に曝された場合、非国家当事者に対するまたは非国家当事者による核拡散、人命の損失や重傷、環境破壊／移転／アクセス拒否、政変、経済的損失といった結果を招く。

脅威は、その動機、目的、実現可能性の観点から評価しており、テロリスト等からの攻撃に加え、設計基準脅威 (DBT) も含む。

原子力安全体制に関する国家の責任としては、核セキュリティ体制の確立、自国の脅威に応じた設計基準脅威の策定、核セキュリティに関する事業責任の策定、核セキュリティ・安全・放射線防護・核不拡散・緊急時計画・対応の責任当局との連携確保、核セキュリティ情報の保護のための要件確立、が挙げられる。

IAEA は、核セキュリティにおいて重要な役割と機能を果たしており、国際的な核セキュリティのための方策の推進とその実施、推奨事項やガイドラインの策定、評価やアドバイスのサービス、統合的原子力安全保障支援計画の作成、原子力安全サポートセンターの開設も含めた教育やトレーニング、情報サービス、技術の向上・刷新等を実施している。

IAEA の核物質防護条約 (CPPNM) は、2005 年に改訂され、条約の及ぶ範疇は、国内の活動・施設へ拡張し、サボタージュからの保護、物理的防護に関する国家責任、機密情報の保護等が盛り込まれた。CPPNM において、各締約国は、核物質と核施設を盗難から守る義務があること、また核物質が盗難された場合には急速に回収しなければならないこと、原子力施設及び核物質をサボタージュから守ること、サボタージュの放射線影響を最小限に抑えること等が追加されており、この改訂への批准は重要である。

IAEA の核セキュリティシリーズの核物質及び原子力施設の物理的防護に関する核セキュリティ勧告 (NSS No.13) は、原子力発電所、その他の原子力施設、及び核物質の輸送を保護する上での基本となっている。

核セキュリティの確保は国家の責任であり、世界の原子力安全はすべての国家の責務である。核セキュリティへの諸策は、その脅威を軽減するための本質的な要素であり、保障措置・セキュリティ・安全は、原子力及び原子力技術の持続と「ルネッサンス」を前提としている。国際的な核セキュリティへの方策を全世界で遵守し完全に実施することが必要である。IAEA は、各国の要請に応じて核セキュリティ向上の支援と援助を行う用意があり、IAEA の核セキュリティシリーズや助言サービスをぜひ活用して頂きたい。

また、世界では数多くの国際的または地域的な組織やイニシアティブにおいて、核セキュリティへの取組が実施されている。

#### ■質疑応答

日本：IPPAS は機密保持の下で進める活動との事だが、機密保持をしながらお互い情報共有が出来るのか。化学兵器についても、国連の化学兵器禁止活動で機密情報を如何に共有しているのか。

元 IAEA：情報共有は可能である。国家間で、あるレベルで、ルーチンとして行われている。例えば、湾岸戦争後にイラクに課せられた大量破壊兵器の破棄義務の履行を監視・検証する査察活動を行うことを目的に設置された国連監視検証査察委員会（UNMOVIC）の活動でも、情報の移動に制限、条件を付けたことがある。具体的には、情報の流れを一方にすることであり、IPPAS の報告はすべて機密扱いで、絶対に情報を他に流さない。IPPAS 活動中に、当該機関が提供出来ない情報もある。そのような情報の提供を要求しないことだ。例えば設計基準脅威（DBT）に関する情報等である。どのようにして情報を保護するかは、仕事によって異なる。化学兵器について、生物兵器も同じだが、機密保持は非常に難しい。IAEA は自身で手一杯で、他の国連の仕事に手を貸すことが出来ないし、積極的にはなかったが、国連安保理決議 1540 号の促進会議や化学兵器禁止機関と一緒に会合を持つなどの協力を行った。

マレーシア：改正 CPPNM を発効させるには、さらに 30 カ国の批准が必要との発表があったが、マレーシアは、それを未だ批准していない。国内での国際法の事務処理が多く、国際法の扱いについて、批准の扱い等も含め包括的な法律を 2014 年の第 1 四半期に提出する予定である。いずれ、マレーシアも批准する。

中国：国際法の発効について、もう少し詳しく伺いたい。CPPNM を改正した後に、発効に 10 年程かかるとのことだが、何故そんなに時間がかかるのか、詳しく内容を伺いたい。

元 IAEA：改正 CPPNM を締約した国の 3 分の 2 の国が批准しないと、改正 CPPNM は発効しない。現在 30 カ国程度の批准が不足している。これまでの変化から（批准国の増加の年次変化を外挿すれば）、あと 4 年かかる見込みである。この改正条約が発効すれば、核セキュリティの高度化が図れる。マレーシアのように、スロベニアでも時間がかかった。国内での所管省庁が 2 つにまたがり、担当部局が司法省に上げるまでに相当な時間がかかった。

てしまい、スロベニアでは 2005 年に批准している。特に許認可業務について、批准した後  
に許認可基準を再度改正するようなことは避けるべきだ。

フィリピン：個人的な質問である。核の世界的な脅威の現状はどのようなものか。現在の  
脅威に対する評価はどうか。すなわち、核の脅威の何が問題なのか。

元 IAEA：温度のように測定出来るものではないので難しい質問だ。脅威の評価は国家レベ  
ルで行っている。トップ・ダウン・アプローチで毎日のように情報収集し、事前に食い止  
める。サイバー攻撃等に対する情報システムの脆弱性は注目すべきだ。人間の生活も複雑  
になってきている。脅威の状況を説明することは出来ないが、脅威となることは実際には  
沢山あり、脅威に対する対策は改善されている。

日本：福島事故現場では、核セキュリティについて INFCIRC/225 第 5 版を適用している。  
福島の事故を受けてこれの改定、すなわち第 6 版を検討しているのか。

元 IAEA：そのような検討はしていない。ただ、安全性とセキュリティの相乗効果のアイデ  
アがある。すなわち、施設設計段階から核セキュリティを考慮する必要があるということ  
だ。



## 2) 核不拡散・核セキュリティ総合支援センターの教育プログラムについて

千崎 雅生

日本原子力研究開発機構

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター長

2010年4月の第1回核セキュリティサミットにおいて、日本の首相は、「アジア諸国を始めとする各国の核セキュリティ強化に貢献するためのセンター、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）を日本原子力研究開発機構（JAEA）に設置する」旨を表明した。ISCNは、2010年12月27日にJAEAに設立され、2011年度から本格的に活動を開始した。2011年3月に、日本は福島第一原子力発電所の事故を経験し、その教訓として国際社会は原子力の安全性と核セキュリティの強化やこれらのインターフェイス等の問題に強い関心を寄せた。日本の首相は、2012年3月、ソウルで開催された第2回核セキュリティサミットにおいて、「2010末に設立した核不拡散・核セキュリティ総合支援センターを通じ、人材の受け入れや研修を拡充する」と述べている。

ISCNの使命は主に、トレーニングや教育を含む人材育成（HRD）による能力開発支援、原子力新興国の基盤整備への支援、そして核物質の検知と測定のための技術開発の3つである。

ISCNでは能力開発支援の一環として、核セキュリティ、保障措置（SG）と国内計量管理制度（SSAC）、そして核不拡散に関わる国際枠組みに関する3つのコースを開催している。

核セキュリティに関するコースは、主に核セキュリティ政策や規制等に関わる行政官やスタッフ、並びに原子力関係の研究者や原子力施設のオペレーター等を対象としている。このコースは2週間の国際トレーニング、対象国へ専門家を派遣して実施するトレーニングやワークショップ、そして国内の原子力関係者を対象としたトレーニングやワークショップ等から構成されている。SGとSSACのコースでは、本分野に関係する規制官やスタッフ、原子力関係の研究者や原子力施設のオペレーター、そしてIAEAの査察官を主な対象としている。核不拡散に関わる国際枠組みに関するコースは、原子力開発、核不拡散、核セキュリティの分野における政策立案や関連の国内法や規則の制定に関与している行政官やスタッフ、原子力関係の研究者や原子力施設のオペレーター等を対象としている。このコースは主に二国間ベースの協力で、ISCNやIAEAのスタッフや優れた専門家を対象国に派遣し、2～3日間のセミナーやワークショップを開催して、本分野の国際動向、国の課題や取組、また当該国関係機関とJAEA他との今後の協力について議論を行っている。ISCNはPP（核物質防護）のトレーニングのため2種類のツールを開発した。1つはコンパクトに集結されたPPのトレーニングフィールドであり、もう1つは、コンピューターを用いて仮想の原子力発電所とそのPPシステムを模擬した3Dのバーチャルリアリティシステムで

ある。現在、これらのツールをトレーニング・カリキュラムに組み込んで、十分に利用している。

ISCN では設立以来、核セキュリティコースを 16 件、SG と SSAC のコースを 9 件、核不拡散に関わる国際枠組みのコースを 8 件開催してきた。合計すると、30 カ国から 1,000 人以上が ISCN の能力開発活動へ参加したことになる。この 2 年間の ISCN の経験を活かし、ISCN では、ステップバイステップの方法によってパートナー国のニーズを取り入れた人材育成を行っている。この方法によって ISCN は各国固有のニーズを理解し、その国や IAEA 等と話し合っ活動内容を調整し、さらにレビュー結果を次回のサポート活動に反映させている。ISCN は各パートナー国のニーズに対応するため、トレーニング用のツール類も開発してきた。そして ISCN では、本分野の講師育成という手法を通して、パートナーである各国が、自ら持続的に人材育成を行うことが出来るよう支援することに重点を置き、また様々なレベルの能力開発支援イニシアティブについて、その調整や連携にも力点を置いている。

本分野のトレーニングの効果と効率を高めるため、東アジアの COE である日本、韓国、中国の間で個々の活動に関する情報を交換・共有し、また三者間の調整をすることが欠かせない。すでにこれについては、韓国及び中国の COE とは IAEA によって組織されたサイドミーティング等の場で、アジアの核セキュリティの COE、及び IAEA の核セキュリティサポートセンター (NSSC) からなる地域ネットワークにおける技術的な課題と協力の可能性のある分野等に関して話し合っている。

#### ■ 討議内容

マレーシア：福島第一原子力発電所の事故後、原子力発電所には安全対策の強化等の新たな要素が追加されたが、これにより、原子力は他のエネルギーと競合出来るのか。

元 IAEA：安全対策の強化や核セキュリティ対策施設のコストにより、原子力エネルギーのコストが 1～3%増加するとの試算もあり、原子力発電の競争力を削ぐことになるかもしれない。同じく、市民を危険から守るためのサボタージュ対策等については、エネルギー競争力に影響がないと考える。

日本：核セキュリティ対策は、1～2%のコスト高となったとしても重要であり、特に技術的な対策はマンパワーに代わるものである。

フィリピン：バターン原子力発電所では、TMI の事故を受けて、運転開始直前に安全対策のアップグレードがあり、20～30%のコスト増となった。

日本：グレゴリッチ氏と千崎氏の両発表者に対する質問であるが、核セキュリティ文化に関して、その重要性をどう感じているか。



日本：核セキュリティ文化はトップ・マネジメント事項であり、現場のオペレーターには、安全性ほどその重要性が認識されていない。

元 IAEA：経済におけるリスク評価と同列の認識のように感じる。IPPAS 等の経験から、現場と責任者との間のギャップは否めない。

セッション議長（マレーシア）：安全性とセキュリティ事項は常時進化していくものである。

カザフスタン：カザフスタンは、かつて世界 4 位の核兵器保有国であり、核実験場もある。また、高速炉 BN350 の運転経験がある。国家の新しいプロジェクトとして、アルマティ近郊の核セキュリティ・センターにおける活動がある。このセンターを開放する用意があり是非利用して頂きたい。

韓国：日本（JAEA）の核不拡散・核セキュリティ総合支援センターの活動と中国、韓国の同分野における活動とは類似しており、重複しているものもあるようだ。相乗効果等説明して欲しい。

日本：日本は、中国、韓国と協力して効果的な活動を展開したい。研修カリキュラムやテキストの内容等の資機材に関する協力に限定して、来年、韓国核不拡散核物質管理院（KINAC）と話し合う予定がある。中国にも類似の活動がある。今月、関連する IAEA の会合がウィーンで開催されるので、その場を利用して、3 カ国（日、中、韓）で会って話し合うことを予定している。

中国：安全文化と核セキュリティ文化の違いを説明して欲しい。

元 IAEA：両者について、共通項はある。違いは悪影響が及ぶかどうかの点だ。安全性には機密性はなく、出来る限りオープンにすべきである。機密性に懸念がある緊急時の対策等については慎重に公開すべきである。しかし、すべてを（電話番号まで含めて）公開することは出来ない。知る必要があるかどうか、の概念があり、これは安全性にはない概念である。このように、共通項もあるが違いもある。

セッション議長（マレーシア）：核セキュリティの分野で、FNCA として今後どのように進めて行くのかゴールを定めることが重要である。

日本：JAEA の核不拡散・核セキュリティ総合支援センターで実施しているワークショップ等の活動と FNCA の活動は協力すべきである。

セッション議長（マレーシア）：核セキュリティに関して FNCA が目指すゴールに向かって、各国がやるべきことをやっているかを確認することも必要だ。



フィリピン：フィリピンでは、国のセキュリティと生物・化学・核・放射線（CBRN）災害対策（米国技術支援ワーキンググループ）の観点から、センター活動を実施している。FNCA のプロジェクトでは、活動に関するロードマップを作成すべきではないか。

バングラデシュ：バングラデシュは原子力発電を新規に導入しようとしており、核セキュリティに関して自国の方針は立てているが、各国との協力で見直していくべきと考えている。

セッション議長（マレーシア）：本セッションでは、セキュリティ対策の経済性への影響、核セキュリティ文化、キャパシティビルディング等包括的な発表があり、JAEA の ISCN の役割、CPPNM の発効まであと 4 年程であること、FNCA の今後の活動に関するロードマップ作成等の議論があった。

## II-7 セッション 7：市民との意見交換

### 1) リードスピーチ

町 末男

FNCA 日本コーディネーター

市民との意見交換は、福島第一原子力発電所事故の後、最も重要な事項であり、また取り組んでいかなければならない困難な問題である。

2012年12月に新政権が誕生し、安倍首相は、同月、前政権の政策である原子力発電所の新規建設をしないとの方針を見直すべきであること、また福島事故を再検証する必要があること、原子力発電所の新規建設は国民の賛成を完全に得た上で実施すべきであること、政府が3年間特別に投資をして再生可能エネルギーを強化していくことを述べている。また、首相は2013年1月の所信表明演説において、原子力を段階的に廃止していくことを盛り込んだ前政権の「革新的エネルギー・環境戦略」を見直すべきこと、また、エネルギー政策の決定において経済性とエネルギーの安定供給（エネルギー安全保障）が重要であることを強調している。

2012年12月、新政権の茂木経済産業大臣は、2039年までに段階的に原子力発電を排除するという前政権の政策を見直すべきであること、使用済核燃料のサイクル政策を継続していくこと、原子力発電所の新規建設は専門家の意見を尊重して検討していくことを述べている。

一方、世界の原子力発電の状況に目を向けると、IAEAの原子力グローバルステイタスの調査では、2012年12月31日現在、世界30ヵ国において437基の原子力発電所が稼働しており、設備容量は372.5 GWtである。66基の原子力発電所が現在建設中であり、そのうち46基がアジアで建設されていることは注目に値する。IAEAは、2030年までに原子力発電の設備容量は456～742GWtになると予測している。

ステークホルダーとは、OECD/NEAの定義によると、意思決定の過程に関心を持ち、また役割を果たす組織・グループ・個人であり、ステークホルダー・インボルブメントは、意思決定の過程において不可欠な要素の1つとし、異なる段階で異なるステークホルダーが関与し、情報共有・協議や対話への参加という形態を取り得るとしている。関与の可能性があるステークホルダーとして、政治家、国民、投資家、メディア、立地コミュニティ等が考えられる。

原子力発電の支持率を示す世論調査としては、朝日新聞世論調査によると、2007年には「地球温暖化の観点から原子力発電を支持する」が66%であったが、福島第一原子力発電所の事故直後の2011年4月には50%に、2011年6月には37%に減少している。読売新聞世論調査でも、事故直後の2011年4月には56%の支持率であったが、2011年6月には31%に減少した。フランスでは、電力の57%程度を原子力で供給しているが、福島第一原子力発電所の事故前に68%であった支持率が、事故後の2011年4月には58%となっている。

ごく最近の世論調査として、2013年3月のNHK調査では、現状維持が25%、減少させるべきが40.5%で、その両者の合計65.5%の国民が少なくとも当面は原子力発電を使い続けることに反対ではなく、原子力発電を完全に廃止するという意見は27.6%であった。また、2013年2月の読売新聞の調査では、現状維持が18%、減少させるべきが53%であった。また、原子力発電所の停止が日本経済に与える影響について、24%が非常に心配している、49%が多少は心配している、との結果が出ている。同調査で、安全性を確認した原子力発電所の運転を再開する安倍内閣の方針に賛成するが44%、反対が46%であり、原子力を廃止していくとした前政権の政策をゼロから再検討するという安倍政権の政策を支持する国民が過半数の51%、支持しないが35%であった。2013年1月の日本原子力学会による世論調査によると、原子力を継続利用すべきが23%、廃止すべきが50%、どちらとも判断出来ないが26.6%であり、また、原子力の廃止に伴う電気料金の許容出来る値上げ率について、ゼロ（値上げすべきでない）が34.6%、10%以下の値上げが31%であった。

国際的な世論調査としては、ギャラップ・インターナショナル国際世論調査によると、福島第一原子力発電所事故前には57%が原子力を支持していたが、事故直後の2011年3月から4月に47カ国34,000人を対象として実施された調査では、49%が支持、43%が反対であった。英国の世論調査では他国と異なる結果が出ており、事故前の2010年に原子力の便益はリスクを上回るという意見は39%であったが、事故後の2011年8月の調査では、これが61%に増加しており、エネルギー安全保障の向上の観点から原子力発電所の新規建設に賛成する意見が61%、反対が20%となっている。

日本において、停止している原子力発電所の再稼働が重要な課題となるが、これには安全の確認と共に自治体、地元コミュニティの合意が必要であり、国民とのコミュニケーションにおいて、安全とリスク評価及び環境の除染と廃炉の計画・進捗状況についての情報を提供していくこと、また、経済面とエネルギー安全保障の観点から原子力の重要性について理解して頂くことが必要である。



## 2) 原子力施設の立地にみるリスクコミュニケーションの課題「高レベル放射性廃棄物最終処分の立地における信頼醸成の課題について」

秋庭 悦子  
原子力委員会委員

高レベル放射性廃棄物の処分に関する最近の状況として、スウェーデン、フィンランド、スイス、フランスの活動や手法を紹介する。最終処分場の選定に成功しているスウェーデンとフィンランドを訪問した結果、以下のような貴重な知識が得られた。

### (1) スウェーデンで最終処分場の選定が成功した理由

- ・ 誰が放射性廃棄物の処分に責任を持つかを明確にした
- ・ 「安全性」がこの選定の基準で最重要であった
- ・ 市民の意見を尊重した
- ・ 「草の根」活動をし、各地の市民と対話を交えた（地域住民による施設の視察や、家庭でのミーティング）

### (2) フィンランドで最終処分場の選定が成功した理由

- ・ 最終処分場の受け入れに際して、安全性と透明性に重点を置き、まず話し合いの機会を設けた
- ・ エウラヨキ地区のコミュニティは十分な情報を受けて、処分場受け入れの利害をよく把握していた
  - 「安全性」については規制機関である VTT（フィンランド技術研究センター）と STUK（放射線・原子力安全センター）が厳格にチェックを行うとした（いずれも中立的な機関で、市民から信頼を得ている）

一方、英国では処分場の選定に当たり、その基準を設けた上で公募し、6段階の選定プロセスを踏む。これによりカンブリア州のコーブランド市とアラードール市という 2 つの地域が関心を表明し、パートナーシップを形成、受け入れプログラムを推進して、2012 年に最終報告書を発表した。第 4 の段階に進むべきかどうか、3 つのコミュニティが投票を実施した。その結果、カンブリア州議会では否決され、選定プロセスから外れた。コーブランド市議会メンバーとの会話から、以下の情報が得られた。

- ・ この地にはすでに原子力施設が長年存在しており、地元住民はそれを当然と思っているため、説明会等には参加しない
- ・ 招致の必要性を市民に効果的に伝えられる人物が必要である
- ・ 信頼を得るためには、時間をかけて関係を維持することが必要である
  - 信頼を構築するためには、正直であり、嘘のないことが重要である

- 市民とのコミュニケーションには時間がかかるが、実はそれこそが最短の道である

高レベル放射性廃棄物処分場の選定に関する、このような諸国の現状と日本の手法とを観察して、市民との意見交換（PI）とは社会的コミュニケーションの一種であり、行政機関がイニシアティブを取りながら、市民に積極的に参加してもらい、国としてのコンセンサスを築き上げる行為である、という結論に達した。行政機関が必ず守るべき基本的な原則を以下に挙げる。

- ・ 説明責任を果す
- ・ 正確な情報を開示する
- ・ 活動や意思決定は必ず、透明で公正なものにする。意思決定のプロセスには必ず公衆に参加してもらう
- ・ 分かりやすい説明をする

まとめとして、内閣府原子力委員会の「国民の信頼醸成に向けた取組について（見解案）」を以下の通り引用する。

「今後のエネルギーや原子力政策に関する行政の決定においては、国家政府は上記の 4 原則を守りながら市民のために行動し、意思決定のプロセスへの市民の参加機会を増やすべきである。一般市民との交流を増やして市民の意見や質問に誠実に耳を傾け、コミュニケーションに努めることで、行政と市民がお互いに理解し合えるようにすることが大切である。言い換えれば、国家政府や事業者が、一般市民に向けて自分たちの行動を説明する際には、一方的な働きかけであってはならない。そうではなく、相互の理解を深めて対話による信頼関係を築き上げるために、双方向のコミュニケーションに尽すべきなのである」

3) 医療関係者とのリスクコミュニケーションの課題「マレーシアにおけるレアアースプラントでの教訓について」

モハメド・ノール・モハメド・ユヌス  
マレーシア原子力庁  
副長官（研究技術開発プログラム部門）

オーストラリアのライナス社所有の LAMP（ライナス先端素材工場）では、生産プロジェクトはすでに 2005 年に開始されていた。しかし、それが社会に表面化したのは 2008 年のことであった。この工場は、マレーシアのパハン州のクアンタン近郊、ゲバン工業団地に、100 ヘクタールの敷地を持つ。当初、2012 年の同工場の生産量は、（鉱石等から）分離した希土類酸化物（REO）換算で、年間 11,000 トンと設計されていた。2013 年にはこれを、年間 22,000 トンにまで増大させる計画だった。

この工場で問題とされた点は、REO 自体は放射性物質ではないが、NORM（自然起源放射性物質、Th-232）を含む原材料（例えば、ライナスの本工場の場合であれば、オーストラリアから輸入したランタノイド）を使った精製過程においては、原材料処理や加工、さらに工場からの排出物（気体、液体、固体）により、放射線被害が生まれることである。一般市民の放射線に対する不安は合理的な思考を超えるものであり、このプロジェクトに対する大掛かりな反対運動が、当地はもとよりマレーシア全土で発生した。これが、福島第一原子力発電所の事故と時期的に重なり、重大な政治的意味をはらむことになり、今やこのプロジェクトの発展を阻害する重要な要因の 1 つになっている。

そこで、この出来事からの教訓を引き出すべく、分析を行う。この分析の基盤として、文書に記録されている市民による受け入れを示す要素を列挙したリストを用いた。この分析の結果は以下のように要約出来る。

- ・ ライナス社（並びに政府や関係当局）は、この工場プロジェクトの反対に繋がる傾向が市民の間に見えない流れとして存在していたにも関わらず、それを軽視し過ぎた。市民と話し合うための戦略的なコミュニケーションプランを持っていなかったと疑われる。なぜなら、この工場で扱う特殊な原材料の中には放射性物質もあったが、エイジアン・レア・アース社の原材料よりも低レベルであり、さらに同様の工場であるハンツマン TIOXIDE 社では同じマレーシアで反対運動等なしに安全に操業していたからである。
- ・ この工場の問題が、福島第一原子力発電所の事故の数日前にニューヨークタイムズで報道されたことは、ライナス社にとって不運であった。この記事は、この工場プロジェクトで発生し得る安全と環境面での脅威を取り上げ、実例として中国で発生した問題を紹介していた。そのため、この工場プロジェクトの実行可能性や正当性



に関して熾烈な論争が発生し、当該地域だけでなくマレーシア全土で抗議活動が続いた。

- ・ 抗議活動等への対応は、迅速ではあったが不十分であった。このプロジェクトがどのようなもので、工場ではどのような操業をするのかを説明したに過ぎず、関与している責任者や機関を明確にせず、一般の信頼を得ることが出来なかった。
- ・ 社会情勢への適合が出来ていなかった。当時マレーシアでは選挙が近づいており、野党勢力が力をつけ、政治的変化の最中だった。この工場の立地であったクアンタンでも野党勢力が勝利を収め、野党議員たちはこの工場への抗議運動を援護し、最大限に利用した。
- ・ 廃棄物の堆積や廃棄物処理施設から出るラドン（トロン）による内部被ばくに関する住民の懸念や不安は特に大きかったにも関わらず、概してこれらへの説明対応は十分になされなかった。
- ・ 微妙な問題をはらむプロジェクトへの反対運動の歴史、特にマレーシアでの Asian Rare Earth (ARE) プロジェクトへのそれが、ライナス社のプロジェクトの場合にも多面的で重層的な影響を及ぼした。その例としては、ARE からの放射線でがんが発生したとの事実性に乏しい主張があった。抗議運動はそれをライナス社に対しても、ほぼそのまま採用したのである。つまり、ARE が作り出したとされる恐ろしい放射能の影響に対する悪感情が、(反対運動の) 火に油を注ぐ結果になった。
- ・ プロジェクトに関与する者や一般市民が、政府や政府機関、関連当局、大学、公的研究機関、さらには IAEA に対して、概して信頼を寄せていなかった。
- ・ ICRP (国際放射線防護委員会) と ECRR (欧州放射線リスク委員会) との間で、科学的議論が続いている。これが、(ライナス社等にとっては) アキレス腱になっており、反ライナス勢力はこれを最大限に利用した。
- ・ 主な反対勢力の発展後に政府の取ったオープンで責任ある対応は大変優れたものであったが、信頼を勝ち取るにはもはや遅すぎた。
- ・ 裁判の判決は、政府並びにライナス社に有利なものであったため、反対勢力の勢いに水を差し、より現実的な認識をもたらした。

本プロジェクトへの抗議活動が沈静化し、本プロジェクトが前進することを願う。

#### 4) 医療関係者とのリスクコミュニケーションの課題「日本における取組と東京電力福島第一原子力発電所事故での教訓について」

立崎 英夫  
放射線医学総合研究所  
REMAT 医療室長

放射線医学総合研究所（NIRS）は、放射線の人体に及ぼす影響について総合的に研究する研究機関である。NIRS では、放射線の緊急医療に関連する各分野のトレーニングコースを開催してきた。その例として、病院前対応（第一対応者）コースや病院対応コースがある。2009 年から 2013 年 8 月までの間に、日本の専門家 725 人に対してトレーニングを実施した。NIRS ではさらに、毎年 1～2 回、海外向けのトレーニングコースも開催している。また、医療専門家向けの教材を作成しており、ウェブページからも入手することが出来る。他、一部は E・ラーニングシステムで利用出来る。

他にも原子力安全技術センター（NUSTEC）や原子力安全研究協会（NSRA）が、緊急放射線医療のトレーニングプログラムを実施している。NIRS が 2010 年に実施した調査によれば、これらのコースに参加した医療専門家の人数は、2008 年度から 2010 年度にかけて、1 年当たりの平均で、医師が 206 人、看護師が 537 人、放射線技師が 545 人であった。

東京電力福島第一原子力発電所の事故では、日本の緊急被ばく医療の体制は適切に機能しなかった面がある。3 号機の水素爆発で 11 人の被害者が出た際、放射性物質で汚染された患者を収容してくれる病院を見つけるのに長い時間を要したが、彼等を収容することに対するためらいが原因の 1 つであろう。この問題は、国会の東京電力福島原子力発電所事故調査委員会の正式報告書（2012 年）において、「このように…（省略）被ばく患者の受け入れに躊躇したのは、医師のみならず看護師、事務職員等を含む医療機関の全職員に放射線についての知識が不足しており、必要以上に不安を抱いたことが要因の 1 つだった。」と指摘されている。医療専門家を正しく教育・訓練することは、極めて重要である。

#### ■討議内容

インドネシア：マレーシアにおけるライナス社（オーストラリア）の活動の予算はどの程度で、出資は政府によるものか。

マレーシア：ライナス社の問題では、すべてライナス社が支払ったが、福島第一原子力発電所の事故後、政府の責任が問われ、また、2013 年に選挙があり、政府は信頼を勝ち取るため、多少出費している。

元 IAEA: 政府及びライナス社は、継続的に放射能についての情報を提供すべきであったが、実際にはどうであったか。

マレーシア: 大学が、スズ、ラドン等の放射能の測定値をインターネットで公開したが、国民は信じていない。反対派の医師が国民からの信頼を得ている。ライナス社の義務となる誓約には限界があり、304 号法（法律）の規程では、完全な開示を要求していないので、開示しなくても良いことになる。ただ、環境アセスメント（EIA）の結果を 1 ヶ月間見ることが出来る。結果として、法律 304 号を改正して、開示を義務付けるようになった。結局、規制当局への国民の信頼が低いということが問題であった。

日本: 放医研の発表で、福島第一原子力発電所の事故において、病院から医師と看護師が逃げってしまった事例があったとのことであるが、具体的にはどういうことか。

日本（放医研）: 国会事故調の報告を参照した。

インドネシア: 放医研で実施している E-ラーニングについて、教材のコピーはインドネシアでも利用することは出来るのか。

日本（放医研）: 教材はすでに英訳版を作成しており、使用することは可能である。

バングラデシュ: ライナー社の類似事例が、自国でも起こり得ることに懸念がある。政党間の政争の論点として使われたということで、ステークホルダーの問題というよりもむしろ政治的な問題であると思う。

マレーシア: まさにゲームである。政治家・政権獲得のための争いに巻き込まれた。

フィリピン: ライナー社のトリウム等の残滓はどうするのか、オーストラリアへ戻すのか。医療従事者に対する教育はどうするのか。

マレーシア: 残滓については、希釈する。その上で建築材として再利用する案である。このような状況下で、残滓等の廃棄物の最終処分場を設立しなければならない。医療関係者に対する教育について、古くからあるスズの鉱山に医療従事者を連れてきて、鉱山の近くにはほぼ 200 年前から住んでいる住民がいることを知ってもらうことが大事である。

セッション議長（フィリピン）: 当事者と市民との信頼関係、コミュニケーション計画、ステークホルダーの指導と正当性を主張する活動への支援、医療従事者に対する知識教育等が、重要である。放医研（NIRS）は医療従事者に対するトレーニングに協力出来るであろう。



## II-8 セッション 8：パネル会合の今後の計画

リードスピーチ

尾本 彰  
東京工業大学特任教授

第 2 フェーズパネルの過去のトピックスを振り返ると、福島第一原子力発電所事故前の第 1 回及び第 2 回パネル会合では原子力新規参入国の基盤整備を中心とし、産業界への原子力の技術移転と最適化、人材育成、燃料サイクルと廃棄物管理、原子力発電所建設のプロジェクト管理を取り上げた。事故後の第 3 回～5 回パネル会合では、福島第一原子力発電所事故の経験と教訓、アジアの原子力安全確保（自然災害と立地の側面）、ステークホルダー・インボルブメント、福島第一原子力発電所事故後の原子力計画、リスクコミュニケーション、原子力損害賠償、緊急時準備・対応における地域協力、核セキュリティ、人材管理、プロジェクト管理と資金、中小型炉（SMR）について議論した。

次回パネル会合で取り上げるトピックスは、以下の 3 つの分野について考えられる。

1. 原子力基盤整備
  - ・ マイルストーンの 19 項目のトピックスについて、参加国の状況とニーズに応じて、過去に取り上げた分野を深く掘り下げる
  - ・ 状況の変化に伴い、フォーラムでの対話の継続
  - ・ 地元産業能力、調達、供給の問題等、まだ取り上げていない分野
2. 福島事故を含む安全性の問題
  - ・ フォーラムでの対話の継続
  - ・ 日本（福島事故）の情報を共有する
  - ・ 状況の変化に応じて、参加国の関心が高いトピックを抽出する
3. その他
  - ・ SMR、原子力ナレッジマネジメント
  - ・ ANSN、RCA等との協調

### ■討議・総括

日本：高温ガス炉も含めて、SMR には各国が興味を示しているようなので、技術的な内容を深めて継続検討すべきである。

韓国：SMR について賛成する。近年の研究炉開発の推移について取り上げることを提案したい。

日本：研究炉について取り上げる場合、焦点を明確にすべきである。

韓国：近年、研究炉の改良がなされており、研究炉利用に関しても高度ニュートロンテスト等の追加的研究もなされている。このような領域や、RI 製造の問題について等、参加国のニーズに応じて議論してはどうか。

日本：研究炉ネットワークプロジェクトの活動として、ワークショップで SMR を含む議論をすることも可能性としてある。

マレーシア：技術支援組織（TSO）における安全性や、安全解析コードに関する研究開発等について、原子炉の作業条件に関するテスト結果を新規導入国に提供出来るのではないかな。

中国：国民にとって重要事項であるパブリックアクセプタンスを取り上げるべきである。日本では、原子力発電所の再稼働に世論が影響を与えるものとする。

モンゴル：中国に賛成である。パブリック・エンゲージメントはまさに議論すべきトピックであろう。

日本：世論調査結果について様々な解釈があると考えられ、より深く検討すべきである。

フィリピン：賛成である。ステークホルダー・インボルブメント、緊急時準備・対応の小規模作業部会、緊急時医療・対応が重要であり、これらをより深く取り上げてはどうか。

タイ：マレーシアに賛成である。TSO に関するトピックス、さらに中国の提案したパブリックアクセプタンスにも賛成である。

マレーシア：TSO の規制活動の枠組み作成、国民参画を提案する。マレーシアではパブリック・エンゲージメントの戦略策定のコンサルタントを採用する予定で、その前に経験国及び IAEA の意見を参考にしたい。国民同意では戦略の分野を議論したい。

ベトナム：マレーシアと中国に賛成である。

カザフスタン：パネルでは国別の経験を参加国で共有することが重要と考える。原子力開発の戦略も含めた SMR の活動を取り上げることに賛成である。

フィリピン：SMR はフィリピンの条件に適していると考ええる。SMR を取り上げたい。

日本：パブリック・エンゲージメントについて、FNCA では原子力安全文化プロジェクトとして 10 年以上活動していた。主な議論は実務に関するものであったが、今回取り上げる内容は、政治的、政策的なものにすべきである。

日本：SMR では、どのような内容を希望するのか。技術的進捗は、IAEA のワークショップやドキュメントが適切と考える。研究炉については FNCA のプロジェクトでカバーすべきではないか。TSO の定義は安全技術に移行しているが、規制当局に関する支援組織を考えているのか研究機関を考えているのか。人材育成についても希望があったが、いかがか。

マレーシア：TSO は、原子力の新規導入国にとってその両方が必要と考える。TSO は研究開発を通して組織が成熟し、規制支援機関となっている。韓国の例では、KAERI が母体となって、KINS が生まれた経緯がある。

日本：人材育成に関連して、前回のコーディネーター会合で申し合わせた通り、来る 9 月に敦賀で開催される FNCA 人材養成ワークショップには、上級シニアの代表に出席して頂きたい。

日本：SMR については、提案国から希望する内容を知らせて欲しい。TSO については、TSO の役割と研究所の役割の違い等に注目して議論してはどうか。

マレーシア：SMR については、LCOE（均等化発電原価）や廃棄物の利点の面から国民同意の得やすさ、反原子力発電への対応等に焦点を当てた発表が望ましい。

日本：福島第一原子力発電所事故のその後の進捗については共有していきたい、いかがか。

複数国：もちろん、興味がある。

フィリピン：福島第一原子力発電所事故のその後の進捗については、継続的に見ていくべきである。これまで挙げられた提案について、優先順位を付けるべきではないか。

中国：原子力法について取り上げてはどうか。

セッション議長（インドネシア）：提案テーマは、SMR、TSO、福島第一原子力発電所事故情報、戦略・政策的なパブリック・インボルブメント、緊急時医療、原子力法等関連法の制定であった。

日本：原子力法については、このグループとは全く異なる分野のメンバーで議論することになる。かつて、ベトナムから提案があったが、取り上げなかった経緯がある。

フィリピン：中国の原子力法に関する提案について、IAEA の RCA プロジェクトがあるため、本パネルに含める必要はないと考える。



セッション議長（インドネシア）：原子力法を除くとなると、トピックスは5つである。次回検討パネルの開催ホストを提案する国はあるか。

ベトナム：トピックスを限定した上で、第6回パネル会合のホストを提案する。議論をTSOに集中して、SMR、パブリック・インボルブメント、世論関係のトピックスを除くことを希望する。

セッション議長（インドネシア）：SMRを除外する理由は何であるか。

ベトナム：TSOに重点化したいためである。

元IAEA：発言権はない立場であるが、質問する。トピックスの数に制限はあるか。優先順にしてはいかがか。

モンゴル：ホスト国の提案を尊重すべきと考える。

フィリピン：ステークホルダー・インボルブメントを今回取り上げたが、次回はパブリック・インボルブメントを取り上げるべきである。フィリピンがホストを申し出ることも可能である。

マレーシア：本国との確認が必要ではあるが、マレーシアがホストを申し出ても良い。

セッション議長（インドネシア）：フィリピンとマレーシアからホストの申し出があった。

日本：結論を保留し、今回ホスト国の提案があった国と調整したい。結論は日本に引き取らせて頂きたい。

日本：大臣級会合前の上級行政官会合でも相談することが出来る。

セッション議長（インドネシア）：ホスト国の申し出をして下さった、ベトナム、フィリピン、マレーシアへ感謝する。また、本会合へのすべての出席者にお礼を申し上げる。

## 第 3 章

### 第 15 回コーディネーター会合

# I 第 15 回コーディネーター会合概要

## I-1 第 15 回コーディネーター会合サマリー（案）

2014 年 3 月 11 日（火）から 12 日（水）まで、内閣府及び原子力委員会の主催、文部科学省による共催の下、第 15 回 FNCA コーディネーター会合が、東京において開催された。FNCA 日本コーディネーターである町末男氏が会合議長を務めた。

会合には FNCA 参加 12 カ国（オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム）及び RCA 地域オフィスより、FNCA コーディネーター、プロジェクトリーダー、RCA 地域オフィス所長、上級行政官等が出席した。

9 つのセッションの内容は以下の通りである。

### セッション 1：開会セッション

近藤駿介原子力委員会委員長が開会挨拶を行った。参加者による自己紹介の後、会合のプログラム案が修正なしで採択された。

### セッション 2：2013 年度の FNCA 会合報告

町コーディネーターが、第 5 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」と、第 14 回大臣級会合の結果について報告を行い、本会合においてフォローアップすべき大臣級会合の主要な決議事項及び議長声明について強調した。

### セッション 3：放射線利用開発

辻井博彦プロジェクトリーダーが、放射線治療プロジェクトの活動と共同臨床試験の顕著な成果について報告を行った。続いてベトナムのダン・フイ・クオック・ティン氏が、FNCA のプロトコールがベトナムにもたらした数多くの利益について報告した。

中井弘和プロジェクトリーダーが、放射線育種プロジェクトの過去の成果について報告し、新しいテーマである「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」の重要性について強調した。続いてフィリピンのオリビア・P・ダマスコ氏が、放射線育種技術によりバナナバンチートップウィルスに対して抵抗性を有するラカタン品種（バナナ）を開発する取組と、新品種の評価について、報告を行った。

議論の中で、放射線育種、バイオ肥料、電子加速器利用の 3 つのプロジェクト間において、オリゴキトサンの利用等の協力について検討することが奨励された。



横山正プロジェクトリーダーが、バイオ肥料とオリゴキトサンの相乗効果等、バイオ肥料プロジェクトの進捗状況について報告を行った。続いてマレーシアのカイルディン・ビン・アブドゥル・ラヒム氏が、マレーシアにおけるバイオ肥料商業化の経験について報告を行った。

玉田正男プロジェクトリーダーが、電子加速器利用プロジェクトにおける、植物生長促進剤と超吸水材の開発及び商業化の現状について、報告を行った。続いてインドネシアのダルマワン・ダルウィス氏が、研究開発・フィールド試験・普及活動等、インドネシアにおける照射キトサンを用いた植物生長促進剤商業化の取組について紹介した。

#### セッション 4：研究炉利用開発

海老原充プロジェクトリーダーが、地球化学的試料・食品試料・海洋堆積試料を対象とした中性子放射化分析プロジェクトの成果について報告を行った。

小森芳廣プロジェクトリーダーが、研究炉ネットワークプロジェクトの過去 3 年の活動について総括した。

#### セッション 5：原子力安全強化・原子力基盤強化

オーストラリアのピーター・マックグリン氏が、ピアレビューを通して見出された良好事例の普及等、原子力安全マネジメントシステムプロジェクトの全体的な成果について報告を行った。

松添雄二氏が、ワークショップ・放射線安全に関する統合化報告書の更新・ニュースレターの発行等、放射線安全・廃棄物管理プロジェクトの成果について紹介した。

千崎雅生プロジェクトリーダーが、核セキュリティ・保障措置プロジェクトのワークショップ結果について述べ、さらに 2014 年 11 月に IAEA と共催で核セキュリティに関する地域訓練コースを主催する意向を表明した。

山下清信プロジェクトリーダーが、各国の原子力人材育成関連機関のネットワーク化、人材育成に関する国際協力の連絡担当者の特任等、人材養成プロジェクトの成果について紹介した。

#### セッション 6：IAEA/RCA の活動と FNCA との協力

RCA のチョ・クンモ氏が、RCA の活動と FNCA との協力について紹介した。放射線加工・放射線治療・放射線育種の 3 つの分野における FNCA と RCA との協力は有効に機能しており、今後も進められるべきであることが確認された。RCA プロジェクトの評価方法についても議論が行われた。

#### セッション 7：第 14 回大臣級会合のフォローアップ項目に関する討議

(1)「核セキュリティ文化の醸成」について

近藤委員長がリードスピーチにおいて、核セキュリティ文化強化のための要点を示し、日本における取組について紹介した。韓国のチョン・ホンファ氏が、韓国における核セキュリティ文化の枠組みと、核セキュリティに対する認識・態度の評価や教育訓練等、韓国核不拡散核物質管理院（KINAC）による取組について発表した。千崎氏が、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）の核セキュリティに関する訓練コースと、良好事例共有のため FNCA ウェブサイトを活用する取組について、紹介を行った。組織の幹部が核セキュリティに関与することの重要性が指摘され、核セキュリティ文化に焦点を当てた FNCA 大臣級会合の開催が提案された。

(2)「放射線利用開発の実用化促進のためのエンドユーザーとのネットワーク構築」について

町コーディネーターがリードスピーチにおいて、FNCA の 5 つのプロジェクト（電子加速器利用、バイオ肥料、中性子放射化分析、放射線治療、放射線育種）における潜在的なエンドユーザーを示し、戦略策定とエンドユーザーへの情報普及の必要性について強調した。

(3)「人材養成における各国間の協力の在り方」について

町コーディネーターがリードスピーチにおいて人材養成プロジェクトの課題について指摘し、ワークショップにおいて上級行政官レベルの情報交換を進めるべく、国家の人材育成戦略の策定に責任を有する上級行政官をワークショップに派遣するよう参加国に働きかけた。ベトナムのカオ・ディン・タン氏が、ベトナムにおける原子力発電導入計画実現に向けて、2020 年までに必要とされる人材の見通しと、関連機関の役割について紹介した。文部科学省の坂本修一氏が、原子力研究者育成事業（NREP）、講師育成研修（ITP）、また核セキュリティ分野における能力構築等、文部科学省による原子力人材育成のための国際協力について紹介した。

セッション 8：FNCA の今後の活動について

町コーディネーターが FNCA の 10 プロジェクトについて総括し、2014 年度の活動計画を提示した。また FNCA コーディネーターがプロジェクトに対する意見を述べた。続いて FNCA の今後の活動に関する議論が行われた。

セッション 9：閉会セッション

町コーディネーターが「結論と提言」の案を提示し、議論と変更の後に合意を得た。最後に町コーディネーターが閉会挨拶を述べ、会合は閉会した。

## I-2 Summary Report of 15th FNCA Coordinators Meeting (Draft)

The 15th FNCA Coordinators Meeting was held on March 11-12, 2014, in Tokyo, Japan, hosted by the Cabinet Office of Japan (CAO) and the Japan Atomic Energy Commission (JAEC), and co-hosted by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) of Japan. Chairperson of the Meeting was Dr. Sueo MACHI, FNCA Coordinator of Japan.

The Meeting was attended by delegates from 12 member countries and an international organization: Australia, Bangladesh, China, Indonesia, Japan, Kazakhstan, Korea, Malaysia, Mongolia, the Philippines, Thailand, Viet Nam, and the RCA Regional Office. Delegates were comprised of FNCA Coordinators, Project Leaders, Director of RCA Regional Office and Senior Officials.

The summary of the nine sessions is given below:

### Session 1: Opening Session

Dr. Shunsuke KONDO, Chairman of the Japan Atomic Energy Commission (JAEC) made the opening remarks. After the self-introduction by each participant, the Meeting agenda was adopted without amendment.

### Session 2: Summary Report of the FNCA Meeting in 2013

Dr. MACHI reported on the 5th Study Panel. He also reported on the 14th Ministerial Level Meeting, and major decisions of resolution and chair's statement, which are to be followed up in this meeting, were highlighted.

### Session 3: Radiation Utilization Development

Dr. Hirohiko TSUJI, Japan, reported on the activities of Radiation Oncology project, and its remarkable results of joint clinical tests. Then Dr. DANG Huy Quoc Thinh, Viet Nam, reported on a lot of benefits to Viet Nam provided by FNCA protocols.

Prof. Hirokazu NAKAI, Japan, reported on past results of Mutation Breeding Project, and highlighted significance of new theme, "Mutation Breeding of Rice for Sustainable Agriculture". Then Dr. Olivia P. DAMASCO, the Philippines, reported on their efforts to develop BBTV-resistant Lakatan Cultivar by using mutation breeding, and performance evaluation for it.



During discussion, it was promoted to consider cooperation between three FNCA projects, namely Mutation Breeding, Biofertilizer, and Electron Accelerator Application, including application of oligochitosan.

Dr. Tadashi YOKOYAMA, Japan, reported on the progress of Biofertilizer project including synergetic effect of biofertilizer and oligochitosan. Then Dr. Khairuddin BIN ABDUL RAHIM, Malaysia, reported on Malaysia's experience on commercialization of biofertilizer.

Dr. Masao TAMADA, Japan, reported on current status of development and commercialization of Plant Growth Promoter (PGP) and Super Water Absorbent (SWA) in Electron Accelerator Application project. Then Dr. Darmawan DARWIS, Indonesia, introduced their efforts to commercialize PGP using irradiated chitosan, including research and development, field tests, and dissemination.

#### Session 4: Research Reactor Utilization Development

Dr. Mitsuru EBIHARA, Japan, reported on the outcome of Neutron Activation Analysis project for three targets, namely, geochemical samples, food samples, and marine sediment samples.

Mr. Yoshihiro KOMORI, Japan, summarized activities of Research Reactor Network Project for past 3 years.

#### Session 5: Strengthening Nuclear Safety and Nuclear Infrastructure

Mr. Peter McGLINN, Australia, introduced overall achievement of Safety Management Systems for Nuclear Facilities project, such as dissemination of good practices found through peer review.

Mr. Yuji MATSUZOE, Japan, introduced achievement of Radiation Safety & Radioactive Waste Management project, including workshop, update of consolidated report, and newsletter publication.

Mr. Masao SENZAKI, Japan, outlined workshop of Nuclear Security & Safeguards project, and showed Japan's intention to host a regional training course on nuclear security with IAEA in November 2014.

Dr. Kiyonobu YAMASHITA, Japan, introduced achievements of Human Resources Development project including networking among nuclear HRD related organization, as well as identifying focal points for international cooperation for HRD.

#### Session 6: IAEA/RCA Activities Reports and the Cooperation between RCA and FNCA

Mr. Kun Mo CHOI from RCA introduced their activities and cooperation between RCA and FNCA. It was confirmed that cooperation between RCA and FNCA in the three areas (radiation processing, radiation oncology, and mutation breeding) works well, and should be facilitated. There was discussion on evaluation of RCA project.

#### Session 7: Follow-up on Recommendations of the 14th Ministerial Level Meeting

##### (1) Nuclear Security Culture Development

Dr. KONDO proposed key points for strengthening nuclear security culture, and introduced Japan's efforts for it in his lead speech. Mr. JEONG Honghwa, Korea, presented their framework for nuclear security culture, as well as KINAC's efforts including education and training, assessment on awareness and attitude for nuclear security culture. And Mr. SENZAKI introduced ISCN's training courses for nuclear security culture, actions to utilize FNCA website to share best practices. The importance of involving top management in nuclear security was pointed, thus it is proposed to organize FNCA Ministerial Meeting focused on nuclear security culture.

##### (2) Building a network with potential end users to accelerate the practical use of FNCA achievements in the radiation utilization area

Dr. MACHI, in his lead speech, showed potential end users of five areas of FNCA projects, namely Electron Accelerator Application, Biofertilizer, Neutron Activation Analysis, Radiation Oncology, and Mutation Breeding. He emphasized needs of strategy to technology transfer, as well as information dissemination to end users.

##### (3) Cooperation of HRD among FNCA member countries

Dr. MACHI, in his lead speech, pointed out challenges of HRD project, and then encouraged member countries to dispatch senior officials responsible for HRD strategy in a country to the workshop, so that information exchange at senior official level will be promoted. Dr. Cao Dinh Thanh, Viet Nam, introduced forecast of human resources needed up to 2020, and the role of related organization for realization of NPP. And Dr. Shunichi SAKAMOTO, Japan, introduced MEXT's international cooperation for nuclear HRD, including Nuclear Researchers Exchange Program (NREP), Instructor Training Program (ITP), and capacity building in nuclear security. During discussion, importance of HRD for nuclear regulation was mentioned.

#### Session 8: Future Policy of FNCA Activities

Dr. MACHI summarized 10 FNCA projects and proposed plan of activities in JFY2014. FNCA Coordinators also made comments on them. This was followed discussion on the future of FNCA activities.

#### Session 9: Closing Session

Dr. MACHI proposed the Conclusion and Recommendation, and it was agreed after discussion and changes.

Lastly, Dr. MACHI gave his closing remarks, and officially closed the meeting.



### I-3 結論と提言（案）

1. 2013 年度、現行の FNCA10 プロジェクト及び検討パネル会合が効果的に実施され、参加国に利益をもたらし、優れた成果を挙げたことが認められた。
2. 3 年間の活動を実施してきた 7 つのプロジェクトが評価の対象となり、以下の点について留意した。（注記：放射線育種、電子加速器利用、バイオ肥料の 3 プロジェクトについては、2012 年あるいは 2013 年に延長が決定されたため、これらに対する評価は行われなかった。）
  - (1) 中性子放射化分析プロジェクト  
食品安全のための魚類の汚染測定において、興味深い成果が挙げた。中性子放射化分析のエンドユーザーとの連携と協力について勧告することが優先事項であり、これについて 2014 年度のワークショップで確認するべきである。プロジェクト延長の有無は、今年度中に確立される連携と協力の水準により決定される。
  - (2) 放射線治療プロジェクト  
子宮頸がん治療の新しいプロトコルにおいて優れた成果が挙げたことが報告された。さらに多くの医療関係者が頭頸部がんと乳がんのプロトコル研究に参加すべきである。
  - (3) 研究炉ネットワークプロジェクト  
地域への医療用 RI 安定供給確保のために、FNCA 参加国における主要な RI の生産者間の調整を行うことが強く望まれる。オーストラリアと韓国において Mo-99 の生産能力が向上すれば、2018 年以降、FNCA 地域においては Mo-99 の自給自足が可能である。FNCA 参加国における新規の研究炉建設に向けた炉の設計と利用に関する情報交換が、今後重視される。
  - (4) 人材養成プロジェクト  
これまで各国の実務レベル者がワークショップに参加してきたが、プロジェクトにおいてより大きな効果を得るために、上級レベルの代表者が参加すべきである。次回のワークショップにおいて、プロジェクトの権限と実施方法の変更について、明確にすることが勧められた。次回ワークショップにおいては、ステークホルダーとの連携を強化するための「原子力コミュニケーター」に対する人材育成の重要性について、重点的に取り扱うべきである。
  - (5) 原子力安全マネジメントシステムプロジェクト  
参加国の専門家による、安全マネジメント向上のためのピアレビューは、目覚ましい功績を挙げた。中国、日本、カザフスタン、タイ、ベトナムといった、ピアレビューを受けたことのない国々におけるピアレビューの実施が強く望まれる。将来計画については、2014 年 5 月にバングラデシュにおいて開催されるワークシ

ョップにおいて検討される。オーストラリアより、予算が許す場合のプロジェクトの2年間の延長が提案された。

(6) 放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

放射線安全の観点において、福島第一原子力発電所事故の教訓の共有をさらに進めるべきである。2013年モンゴルにおいて開催されたワークショップは、モンゴル政府により高く評価された。

(7) 核セキュリティ・保障措置プロジェクト

核セキュリティ文化醸成と政府及び関係機関の責任の重要性が指摘された。

3. 核セキュリティ文化構築の重要性、また政府と原子力関連機関の幹部による主導が核堅固なセキュリティ文化構築の要点となることが認識された。
4. 日本原子力研究開発機構(JAEA)核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)及び韓国核不拡散核物質管理院(KINAC)により、核セキュリティ・保障措置に関する訓練コースが、FNCA参加国に提供されていることについて、謝意が示された。また、核セキュリティ・保障措置プロジェクトのリーダーにより、核セキュリティ・保障措置に焦点を当てたFNCA大臣級会合を開催することが提案された。
5. 持続可能な発展及び福祉のための放射線利用開発に関するFNCAプロジェクトは卓越した成果を挙げており、実用化に向け、エンドユーザーに対し移転がなされるべきである。そのために、コーディネーターは各プロジェクトリーダーと協力し、原子力研究機関とエンドユーザーとのネットワーク立ち上げといった課題に取り組むべきであることが合意された。
6. 参加国のHRDに関するニーズにより適切に應えるために、人材養成プロジェクトの実施方法を変更すべきであることが言及された。上級行政官が参加する人材養成プロジェクトワークショップにおいては、特定の人材育成プログラムの戦略に関する議論がなされるべきであることが合意された。以下の点が議論のテーマとして挙げられる。
  - (1) ステークホルダーとの連携強化のための原子力コミュニケーターの育成と、社会科学者の関与
  - (2) より経験のある人材と若い人材の間にある知識の差の解消
  - (3) 原子力発電のための専門家の育成またワークショップにおいては、参加国が主催する個別の訓練プログラムについて、提案が行われる。
7. 上級管理者が参加する人材養成プロジェクトワークショップにおいては、人材育成政策・戦略及び可能な地域協力的手段について、議論と情報交換がなされるべきであることが合意された。

8. 2014 年の大臣級会合の前に開催される上級行政官会合において、原子力人材育成に関し議論を行うべきであるとの提言が出された。
9. ベトナム政府が原子力人材育成のために多額の資金（1 億ドル）を計上したこと、また原子力発電導入のために具体的な人材育成計画を提案したことが取り上げられた。
10. 文部科学省が原子力研究者育成事業（NREP）及び講師育成研修（ITP）により FNCA 参加国を主催していることについて、謝意が示された。
11. 放射線育種プロジェクトのリーダーに対し、バイオ肥料プロジェクトと、（植物生長促進剤（PGP）を開発する）電子加速器利用プロジェクトとの間で、潜在的な相乗効果を探るための検討を行うことが奨励された。
12. コーディネーターはワークショップ及びプロジェクト会合に際し、常に適切な参加者、原則的にはプロジェクトリーダーを指名すべきであることが合意された。またプロジェクトの成果と効果のため、参加各国・機関の資金により追加的な専門家派遣を支援することが奨励された。
13. 原子力発電の経験を共有するための FNCA 検討パネルが高く評価され、次回ベトナムで開催される検討パネルにおいては、中小型炉（SMR）、技術支援機関（TSO）及び研究機関の役割、原子力発電のためのステークホルダーとの連携強化戦略、福島の実状、緊急時対応・準備（EPR）に関する議論を議題とすることが合意された。
14. 放射線育種、天然高分子の放射線加工（電子加速器利用）、放射線治療の分野において、相乗効果と経験・情報の交換のため、FNCA と IAEA/RCA との協力を継続することが合意された。またこの協力関係は、FNCA に参加していない RCA 加盟国が、FNCA とより優れた連携を保ち、FNCA 活動を理解するための良い機会を提供していることが指摘された。
15. FNCA 活動に関する情報更新のために、FNCA ウェブサイトを最大限に活用すべきであることが提言された。
16. 参加国において、植物生長促進剤（PGP）とバイオ肥料の費用対効果を評価することが勧められた。
17. 評価の対象となった 7 つのプロジェクトについて、上述の通り、プロジェクト改善の上で、延長することが合意された。
18. 2014 年度のプロジェクトワークショップ及び検討パネルの開催国について、合意がなされた（添付 1）。



添付 1

ワークショップ/検討パネル	開催国
放射線育種プロジェクトワークショップ	中国
バイオ肥料プロジェクトワークショップ	マレーシア
電子加速器利用プロジェクトワークショップ	インドネシア
放射線治療プロジェクトワークショップ	日本
研究炉ネットワークプロジェクトワークショップ	タイ
中性子放射化分析プロジェクトワークショップ	フィリピン
原子力安全マネジメントシステムワークショップ	バングラデシュ
放射線安全・廃棄物管理プロジェクトワークショップ	カザフスタン
人材養成プロジェクトワークショップ	モンゴル
核セキュリティ・保障措置プロジェクトワークショップ	韓国
第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」	ベトナム

## I-4 Conclusion and Recommendation (Draft)

1. The meeting appreciated that the 10 current FNCA projects and the Study Panel have been effectively implemented in JFY 2013 and have achieved good outcomes benefiting member countries.
2. The meeting reviewed the 7 projects that have been implemented during the past 3 years and took note of the following points: (Note: Projects on Mutation Breeding, Radiation Processing of Natural Polymers, and Biofertilizer were extended in 2012 and 2013 so did not need reviewing)

### (1) Neutron Activation Analysis

Interesting results on contamination measurement of fish in terms of food safety. Advising engagement and collaboration with end-users of NAA application is a priority and should be confirmed at the next WS in 2014. The level of engagement and collaboration established during the current year may determine the future viability of the project.

### (2) Radiation Oncology

Excellent results on the new protocol for uterine cervical cancer treatment were reported. Protocol studies on head and neck cancer and breast cancer should lead to participation by an increased number of medical personnel.

### (3) Research Reactor Network

Coordination among the major RI producers of FNCA member countries to secure stable supply of medical isotopes to the region is highly desirable. FNCA will be a self-sufficient region for production of Mo-99 after 2018 once Mo-99 production capacity is increased in Australia and Korea. Information sharing on research reactor design and application for new reactor construction in FNCA countries will be a renewed focus in coming years.

### (4) Human Resource Development

Participation in the project, to date, has been at the working level of HRD in the respective member countries. In order to achieve greater impact of the project it is recommended that there is a change to the project mandate and implementation should be defined at the next workshop where senior level HRD representatives of member countries should be approached to participate. A focus of the next workshop should be the importance of HRD for “nuclear communicators”, to enhance stakeholder involvement.

### (5) Safety Management System of Nuclear Facilities

There has been remarkable achievement through the peer review process by

expert teams of member countries in improving safety management systems. Peer reviews of remaining countries, such as China, Japan, Kazakhstan, Thailand and Vietnam are highly desirable. Future plans will be included on the agenda of the workshop in Bangladesh in May 2014. An extension of the project for 2 years is proposed by Australia, budget permitting.

(6) Radiation Safety and Radioactive Waste Management

Lessons learned from the Fukushima Daiichi nuclear accident regarding radiation safety should be further shared. The workshop in Mongolia in 2013 was highly appreciated by the government of Mongolia.

(7) Nuclear Security and Safeguards

The importance of nuclear security culture development, and government and institutional responsibility, was noted.

3. The meeting fully recognized the importance of establishing nuclear security culture and that the leadership of government, and executive management of all nuclear related organizations, is the key for the establishment of a strong culture.
4. The meeting appreciated the JAEA ISCN and KINAC for providing training in nuclear security for FNCA member countries, and noted the proposal by the project leader of the Nuclear Security and Safeguards project to hold the FNCA Ministerial Meeting focused on the nuclear security and safeguards.
5. The meeting noted the projects for developing radiation applications for sustainable development and welfare have made remarkable achievements which should be transferred to end-users for practical application, and agreed that the Coordinators should work with the respective project leaders to address this challenging task, including setting up a network of nuclear research institutes and end-users.
6. The meeting noted that implementation of the HRD project should be modified in order to better meet the HRD needs of the member countries. It was agreed that the HRD WS, with participation by senior officials, should discuss the strategy of specific HRD programs such as (1) training nuclear communicators and engaging social scientists for better stakeholder involvement, (2) filling the knowledge gap between the younger and more experienced workforce, and (3) training nuclear power experts, and will propose specific training programs to be hosted by the member countries.
7. The meeting agreed that the HRD workshop, with participation by senior management, should discuss and share information on HRD policy, strategy and



exploring avenues for possible regional cooperation.

8. The meeting recommended that the Senior Officials Meeting, to be held before the Ministerial level meeting in 2014, should discuss nuclear HRD strategy.
9. The meeting noted that the government of Vietnam has allocated significant funds(\$US100 million) for the development of nuclear HRD and has proposed concrete plans of HRD to achieve its nuclear power program.
10. The meeting noted with appreciation that MEXT is sponsoring the Nuclear Researcher Exchange Program and the Instructor Training Program to support FNCA member countries.
11. The meeting encouraged leaders of the MB project to consider exploring possible synergies with the project on biofertilizers and the project on radiation processing of natural polymers (PGP).
12. The meeting agreed that Coordinators should always nominate competent participants to project meetings and workshops, in principle the PLs, and encouraged member countries to support the participation of additional expert(s) at the workshops through the support of national or institutional travel funds in order to strengthen Project outcomes and impact.
13. The meeting appreciated the FNCA Study Panel for sharing experiences on nuclear power programs and agreed to have a major agenda item at the next Study Panel in Vietnam to discuss SMR; the role of TSO (Technical Support Organization) and research institutes; the strategy of stakeholder involvement for nuclear power programs; the status of the Fukushima Daiichi NPS; and EPR.
14. The meeting agreed that the FNCA continues its cooperation with the RCA/IAEA on the projects on mutation breeding, radiation processing of natural polymers, and radiation oncology, for synergies and sharing experiences and information between the two parties and noted that this cooperation provided good opportunities for non-FNCA RCA member states to be better engaged with and understand FNCA activities.
15. The meeting recommended that the FNCA website should be more fully utilised and updated with information on FNCA activities.
16. The meeting recommended that a cost benefit analysis of PGP and biofertilizer in member countries should be estimated.

17. The meeting agreed to the extension of the seven projects reviewed, subject to some improvements in project implementation as described above.
18. The meeting agreed to the host governments of the Project Workshops and the Study Panel for 2014 (Annex 1).

## Annex 1

Workshop/Study Panel	Host Country
Mutation Breeding Project Workshop	China
Biofertilizer Project Workshop	Malaysia
Electron Accelerator Application Project Workshop	Indonesia
Radiation Oncology Project Workshop	Japan
Research Reactor Network Project Workshop	Thailand
Neutron Activation Analysis Project Workshop	The Philippines
Safety Management Systems for Nuclear Facilities Project Workshop	Bangladesh
Radiation Safety and Radioactive Waste Management Project Workshop	Kazakhstan
Human Resources Development Project Workshop	Mongolia
Nuclear Security and Safeguards Project Workshop	Korea
Study Panel on Infrastructure Development for Nuclear Power	Viet Nam



## II 第 15 回コーディネーター会合プログラム

日時：2014 年 3 月 11 日（火）～12 日（水）

場所：東京（三田共用会議所）

主催：内閣府、原子力委員会

共催：文部科学省

会合議長：町 末男 FNCA 日本コーディネーター

3 月 11 日（火）

9:45～10:20	<u>セッション 1：開会セッション</u>	※プレス公開
セッション議長：町 末男（日本）		
・ 開会挨拶：近藤 駿介（日本）		
・ 参加者自己紹介		
・ プログラム確認		
・ 集合写真		

10:20～10:50 セッション 2：2013 年度の FNCA 会合報告

セッション議長：カオ・ディン・タン（ベトナム）

- ・ 第 14 回大臣級会合及び第 5 回パネル会合に関する報告：町 末男（日本）
- ・ 討議

10:50～11:10 <コーヒーブレイク>

11:10～12:20 セッション 3-1：放射線利用開発

セッション議長：シャハナ・アフロス（バングラデシュ）

### 1. プロジェクトの成果報告

#### (1) 放射線治療

- ・ 報告：辻井 博彦（日本）
- ・ 子宮頸がん放射線治療プロトコルの成功例について：ダン・ファイ・クオック・ティン（ベトナム）
- ・ 質疑

#### (2) 放射線育種

- ・ 報告：中井 弘和（日本）
- ・ 耐病性バナナ品種の成功例について：オリビア・P・ダマスコ（フィリピン）
- ・ 質疑

### 2. プロジェクトの今後の活動に関する意見交換

12:20～13:40 <昼食>

13:40～14:50 セッション 3-2：放射線利用開発

セッション議長：モハメド・ノール・モハメド・ユヌス（マレーシア）

1. プロジェクトの成果報告

(3) バイオ肥料

- ・ 報告：横山 正（日本）
- ・ 放射線滅菌によるバイオ肥料の商業化について：カイルディン・ビン・アブドゥル・ラヒム（マレーシア）
- ・ 質疑

(4) 電子加速器利用（天然高分子の放射線加工）

- ・ 報告：玉田 正男（日本）
- ・ キトサン由来植物生長促進剤の商業化について：ダルマワン・ダルウィス（インドネシア）
- ・ 質疑

2. プロジェクトの今後の活動に関する意見交換

14:50～15:10 <コーヒーブレイク>

15:10～16:00 セッション 4：研究炉利用開発

セッション議長：チョン・ホンファ（韓国）

1. プロジェクトの成果報告

(1) 中性子放射化分析

- ・ 報告：海老原 充（日本）
- ・ 質疑

(2) 研究炉ネットワーク

- ・ 報告：小森 芳廣（日本）
- ・ 質疑

2. プロジェクトの今後の活動に関する意見交換

16:00～17:30 セッション 5：原子力安全強化・原子力基盤強化

セッション議長：アンハー・リザ・アンタリクサワン（インドネシア）

1. プロジェクトの成果報告

(1) 原子力安全マネジメントシステム

- ・ 報告：ピーター・マックグリーン（オーストラリア）
- ・ 質疑

(2) 放射線安全・廃棄物管理

- ・ 報告：松添 雄二（日本）
- ・ 質疑

(3) 核セキュリティ・保障措置

- ・ 報告：千崎 雅生（日本）
- ・ 質疑

(4) 人材養成

- ・ 報告：山下 清信（日本）

- ・ 質疑

## 2. プロジェクトの今後の活動に関する意見交換

3月12日（水）

9:40～10:00 <コーヒータイム>

10:00～10:30 セッション6：IAEA/RCAの活動とFNCAとの協力

セッション議長：ダヴァア・シュレン（モンゴル）

- ・ リードスピーチ：チョ・クンモ（IAEA/RCA）
- ・ 討議

10:30～11:40 セッション7-1：第14回大臣級会合のフォローアップ項目に関する討議

セッション議長：ソレダッド・S・カステニャーダ（フィリピン）

(1)「核セキュリティ文化の醸成」について

- ・ リードスピーチ：近藤 駿介（日本）
- ・ 韓国の取組状況について：チョン・ホンファ（韓国）
- ・ 議長声明を受けた ISCN の対応について：千崎 雅生（日本）
- ・ 討議

(2)「放射線利用開発の実用化促進のためのエンドユーザーとのネットワーク構築」について

- ・ リードスピーチ：町 末男（日本）
- ・ 討議

11:40～13:00 <昼食>

13:00～13:45 セッション7-2：第14回大臣級会合のフォローアップ項目に関する討議

セッション議長：ソンポーン・チョンクム（タイ）

(3)「人材養成における各国間の協力の在り方」について

- ・ リードスピーチ：町 末男（日本）
- ・ ベトナムの取組状況について：カオ・ディン・タン（ベトナム）
- ・ 原子力人材育成に係る日本の国際協力について：坂本 修一（日本）
- ・ 討議

13:45～15:45 セッション8：FNCAの今後の活動について

セッション議長：ピーター・マックグリン（オーストラリア）

- ・ 各国コーディネーターから各プロジェクトについての講評
- ・ 討議と2014年活動計画の確認

15:45～16:15 <コーヒーブレイク>

16:15～17:15 セッション9：閉会セッション

セッション議長：町 末男（日本）

- ・ 「結論と提言」の確認
- ・ 閉会挨拶：町 末男（日本）



### III 第 15 回コーディネーター会合参加者リスト

オーストラリア

Mr. Peter McGLINN (ピーター・マックグリン)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 国際関係シニアアドバイザー  
FNCA オーストラリアコーディネーター

バングラデシュ

Prof. Dr. Shahana AFROZ (シャハナ・アフロス)

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 委員長  
FNCA バングラデシュコーディネーター

Ms. Nazma BEGUM (ナスマ・ベグム)

バングラデシュ科学技術省 (MOST) 局長

中国

Mr. LIU Hansi (リウ・ハンシ)

中国国家原子能機構 (CAEA) プロジェクト担当官

Dr. FAN Bingquan (ファン・ビンチエン)

中国農業科学院 (CAAS) 農業自然資源・農業区画研究所科学的研究員

インドネシア

Dr. Anhar Riza ANTARIKSAWAN (アンハー・リザ・アンタリクサワン)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官  
FNCA インドネシアコーディネーター

Dr. Darmawan Darwis (ダルマワン・ダルウィス)

インドネシア原子力庁 (BATAN) アイソトープ利用・放射線技術センター放射線加工部長

カザフスタン

Dr. Erlan G. BATYRBKOV (エルラン・G・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁  
FNCA カザフスタンコーディネーター

Ms. Oxana LYAKHOVA (オクサナ・リャホバ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 放射線安全・生態学研究所実験室長

韓国

Mr. JEONG Honghwa (チョン・ホンファ)

韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 地域協力課長

マレーシア

Dr. Muhd Noor MUHD YUNUS (モハメド・ノール・モハメド・ユヌス)

マレーシア原子力庁副長官 (研究技術開発プログラム部門)

FNCA マレーシアコーディネーター

Dr. Khairuddin BIN ABDUL RAHIM (カイルディン・ビン・アブドゥル・ラヒム)

マレーシア原子力庁農業科学技術・生物科学部長

モンゴル

Dr. DAVAA Suren (ダヴァア・シュレン)

モンゴル国立大学原子力研究センター長

FNCA モンゴルコーディネーター

Mr. MAVAG Chadraabal (マヴァグ・チャドラーバル)

モンゴル原子力庁 (NEA) 原子力技術部長

フィリピン

Dr. Soledad S. CASTAÑED (ソレダッド・S・カステニャーダ)

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 主任科学研究専門家

Dr. Olivia P. DAMASCO (オリビア・P・ダマスコ)

フィリピン大学ロスバニョス校食物育種作物研究所研究員

タイ

Dr. Somporn CHONGKUM (ソンポーン・チョンクム)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

FNCA タイコーディネーター

Dr. Wanna WIMOLWATTANAPUN (ワンナ・ウィモルワッタナブン)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 副所長

Ms. Kanchalika DECHATES (カンチャリカ・デチャテス)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 国際協力課長

ベトナム

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長

FNCA ベトナムコーディネーター

Dr. DANG Huy Quoc Thinh (ダン・フイ・クオック・ティン)

ホーチミン市がん病院副院長

国際原子力機関 (IAEA)

Mr. CHOI Kun Mo (チョ・クンモ)

国際原子力機関 (IAEA) アジア原子力地域協力協定 (RCA) 地域オフィス所長

Ms. JEON Hyun Kyoung (チョン・ヒョンギョン)

国際原子力機関 (IAEA) アジア原子力地域協力協定 (RCA) 地域オフィス計画課長補佐

日本

近藤 駿介 原子力委員会委員長

鈴木 達治郎 原子力委員会委員長代理

秋庭 悦子 原子力委員会委員

貞安 基光 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当)  
付参事官 (原子力担当) 付上席政策調査員

柳澤 慎太郎 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当)  
付参事官 (原子力担当) 付政策調査員

河野 信子 内閣府原子力政策担当室 政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当)  
付参事官 (原子力担当) 付政策調査員

坂本 修一 文部科学省研究開発局研究開発戦略官 (核融合・原子力国際協力担当)

宮田 仁 文部科学省研究開発局開発企画課核不拡散科学技術推進室長

出口 夏子 文部科学省研究開発局研究開発戦略官 (核融合・原子力国際協力担当)  
付室長補佐

葛谷 暢重 文部科学省研究開発局研究開発戦略官 (核融合・原子力国際協力担当)  
付核不拡散係長

青木 萌 文部科学省研究開発局研究開発戦略官 (核融合・原子力国際協力担当)  
付調査員



町 末男	FNCA 日本コーディネーター 独立行政法人日本原子力研究開発機構フェロー
和田 智明	東京理科大学特命教授
辻井 博彦	独立行政法人放射線医学総合研究所フェロー
中井 弘和	静岡大学名誉教授同大学元副学長
横山 正	東京農工大学 大学院農学研究院生物生産科学部門教授
玉田 正男	独立行政法人日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所所長
海老原 充	首都大学東京大学院理工学研究科分子物質化学専攻教授
小森 芳廣	独立行政法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター副所長
丸尾 毅	独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所 研究炉加速器管理部部長
松添 雄二	富士電機株式会社産業インフラ事業本部東京事業所機器生産センター ファインテック開発部開発企画課長
千崎 雅生	独立行政法人日本原子力研究開発機構 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター長
山下 清信	独立行政法人日本原子力研究開発機構 原子力人材育成センター原子力人材育成統括アドバイザー

## 第 4 章

### 調査結果

## I 第 14 回大臣級会合事前調査

### I-1 FNCA 参加国等における原子力関連活動の動向

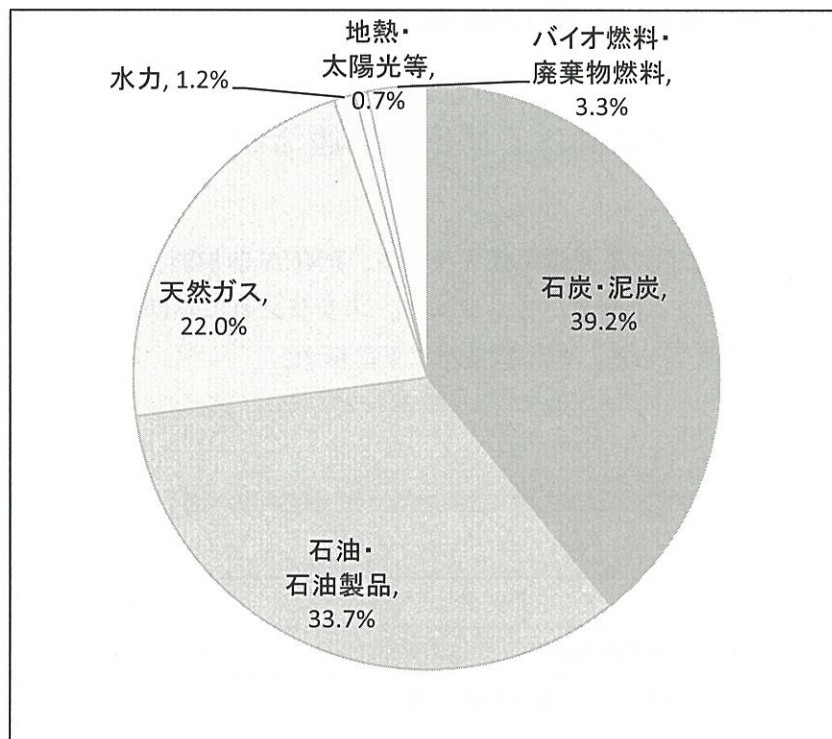
第 14 回大臣級会合における議論に資するため、FNCA 参加国、並びに将来的に参加する可能性のある国として、インド、ミャンマー、スリランカにおける原子力関連活動の動向について、事前調査を行った。その結果を以下に示す。

#### 1) オーストラリア

##### 1. 基礎データ

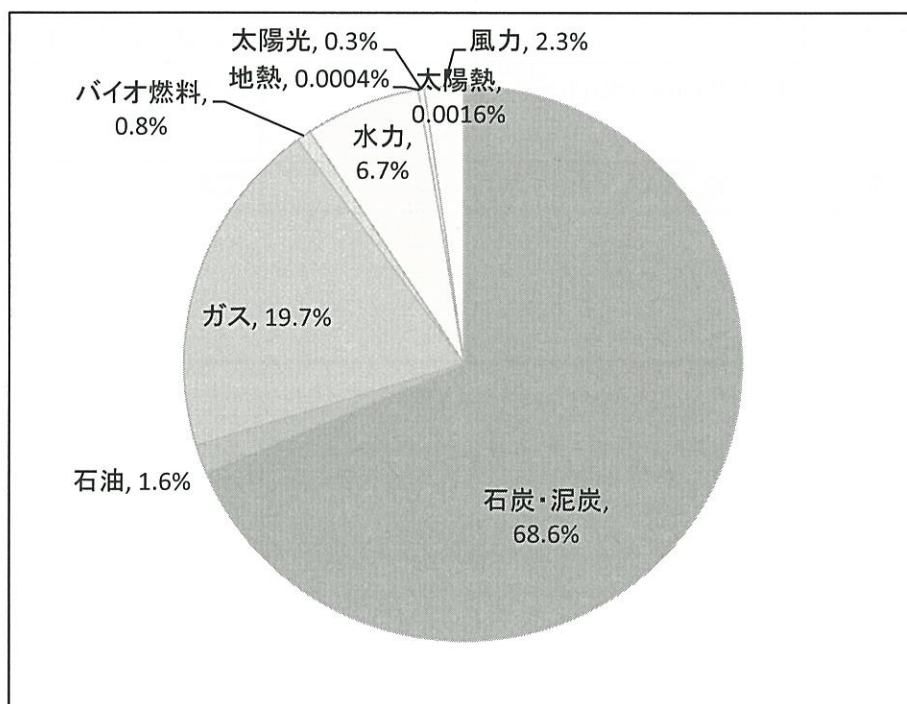
項目	データ	出典
面積	769 万 2,024km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	約 2,294 万人（2013 年 3 月）	豪州統計局
GDP 成長率 （実質値）	2.4%（2011 年）	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP（名目値）	1 兆 4,905 億米ドル（2011 年）	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP（名目値）	56,219 米ドル（2010 年）	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	122.8Mtoe（2011 年）	IEA 統計
総発電電力量	252,623GWh（2011 年）	IEA 統計





一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計



発電電力構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計

## 2. 原子力関連の組織体制

オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）：1987 年設立。オーストラリア産業省の管轄下で、政府・産業界・学术界・その他の研究機関に対し、専門知識・サービス・製品を提供する責任を有する、原子力科学技術研究機関である。放射線医薬品の製造・供給、気象・環境放射線の観測、材料科学研究、中性子散乱、環境・気候変動に関する研究、及び国際協力である。

オーストラリア放射線防護・原子力安全庁（ARPANSA）：1997 年設立。オーストラリア健康省の管轄下で、有害な放射線の影響から国民と環境を防護する役割を有する連邦政府機関である。放射線防護・原子力安全に関する研究開発を行うと共に、許認可の権限を持ち、事業者に対し原子力施設と放射線源の安全確保を要求する。また放射線防護と原子力安全に関する基準・指針等の整備を主導する。

オーストラリア保障措置・核不拡散局（ASNO）：1998 年設立。オーストラリア外務貿易省の一部で、保障措置の適用、核関連品目のセキュリティと防護、国際的な核不拡散体制への協力を担当している。

※ 図 1.1 参照

## 3. 原子力政策

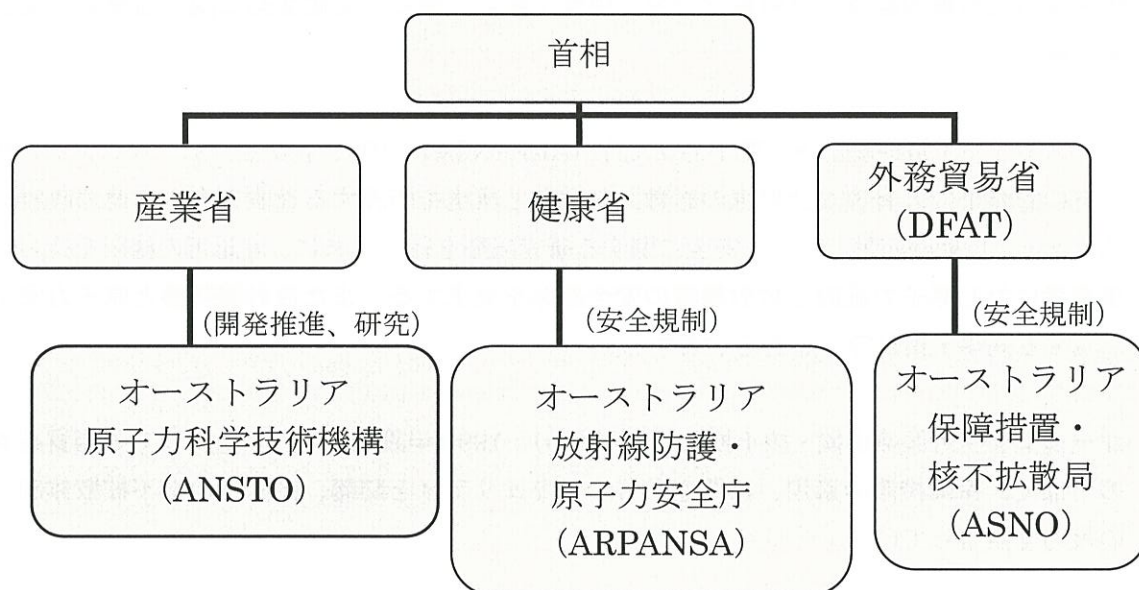
オーストラリア政府は、必要な時間枠の中で、温室効果ガス排出削減目標を達成する新しいエネルギーを開発することに失敗しない限り、原子力発電を導入しないという立場を維持している。一方で、固有のエネルギー源を持たず、エネルギー需要が大幅に増大している国では、原子力発電がエネルギーの重要な構成要素であることを理解している。

## 4. 研究開発

オーストラリア政府により、ANSTO において、放射性医薬品製造工場と、同じ敷地内にシンロック（放射性廃棄物の固化技術の一種）廃棄物処理場を新設することが発表された。このプロジェクトは、製造を担う主要な原子炉の老朽化により、不足が懸念されている Mo-99 を増産することと、オーストラリアのシンロック固化技術を世界に示すことの 2 つの意味を持っている。

さらに ANSTO の加速器科学センターには応用研究用オーストラリア国有タンデム加速器（ANTARES）と応用研究用小型タンデム加速器（STAR）がすでに存在するが、低エネルギーマルチアイソトープ加速器質量分光計と、中エネルギータンデム加速器を新たに導入する計画である。

図 1.1 オーストラリアの原子力関連の組織体制

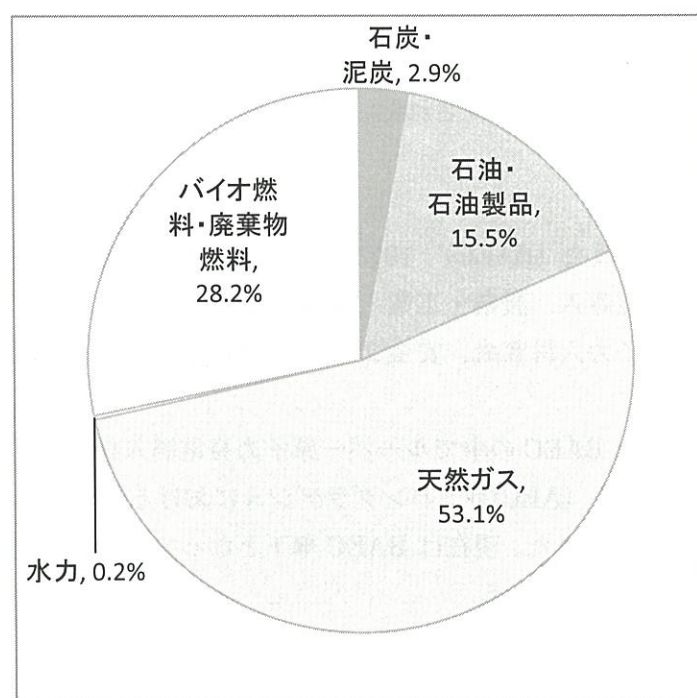




## 2) バングラデシュ

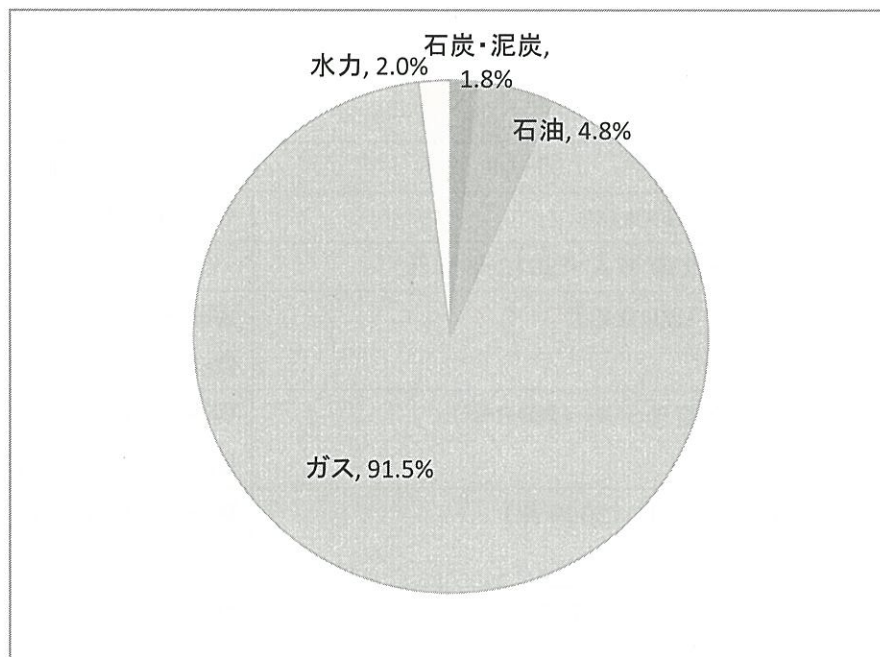
### 1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	14 万 4,000km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	1 億 5,250 万人 (2013 年 3 月)	バングラデシュ統計局
GDP 成長率 (実質値)	6.3% (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	1,060 億米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	653 米ドル (2009 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	31.2Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	44,061GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計



発電電力構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

科学技術省（MOST）：2011 年の省庁再編で、前身の科学情報技術省（MOSICT）から情報通信技術省（MICT）が分離し設立された。国家計画を実現するための科学技術政策の策定を担う。

バングラデシュ原子力委員会（BAEC）：1973 年設立。科学技術省の管轄下で、原子力研究開発の推進、原子力発電導入、農業・工業・医療・環境・鉱物資源開発等各分野における原子力技術の活用、原子力人材育成、安全文化醸成を担当する。組織内に以下の部門を擁する。

- ・ 原子力部（NPED）：BAEC の中でルーパー原子力発電導入計画の実行を担当する。
- ・ ダッカ原子力センター（AECD）：バングラデシュにおける原子力研究開発の先駆けとして、1961 年に設立された。現在は BAEC 傘下となっている。平和利用のための原子力科学技術研究開発を実施する。
- ・ 原子力研究所（AERE）：物理・生物学・科学・工学の分野において原子力科学技術の平和利用を図る。
- ・ 核医学・超音波研究所（INMU）：13 のセンターを国内各地に持つ診療機関であり、核医学関係の治療・研究・教育を実施する。
- ・ 放射線試験・モニタリング研究所（RTML）：チッタゴン港から輸出入される食品の試験・認証を行う他、被ばく量測定、廃棄金属の放射能汚染測定を行う。
- ・ ビーチサンド探査センター（BSMEC）：沿岸部・島嶼部の鉱物探査、環境放射線汚染

観測を行う。

バングラデシュ原子力規制機関（BAERA）：2013 年設立。バングラデシュにおける原子力の安全規制は、これまで BAEC 内部の原子力安全・放射線管理部（NSRCD）が担当していたが、原子力規制機関の設立を規定する原子力管理法の施行に伴い、NSRCD は BAEC より分離独立し、BAERA が設立された。ルーパー原子力発電所建設計画に必要な規制の案の策定を担当している。

## ※ 図 1.2 参照

### 3. 原子力政策

バングラデシュは資源に乏しく、エネルギーは輸入に依存している。1961 年、原子力発電所建設計画が浮上し、1963 年には建設サイトが、首都ダッカの北 120km にあるルーパー地区に定められた。戦争や資金不足のために幾度となく計画は中断されてきたが、2009 年 5 月、ロシアとの間で原子力協力協定が締結された後、原子力発電所導入計画は以下の通り進捗した。

2010 年 5 月	ロシアとの間で政府間協定締結。これに基づき、発電所の建設や運営について、技術面や人材育成等においてロシアが支援を行う。
2011 年 2 月	バングラデシュとロシア両政府により、100 万 kW 級のロシア型加圧水型原子炉（VVER）建設について合意がなされた。
2011 年 11 月	バングラデシュ科学技術省とロシアの国営原子力企業ロスアトム社との間で、ルーパー地区に VVER（1,000MW）2 機を建設する協定が結ばれた。
2012 年 5 月	原子力規制機関（BAEARA）の設立を規定する原子力管理法がバングラデシュの国会を通過した（2013 年施行）。
2013 年 1 月	政府間協定の締結により、サイト調査、プロジェクト実施、人材育成のために、ロシアから 5 億ドルの資融資を行うことが決まった。
2013 年 10 月	ルーパー地区において、原子力発電所 1 基目の建設工事が開始された。

### 4. 研究開発

BAEC は 1960 年代初期より、様々な分野において原子力平和利用のための研究開発に携わってきた。BAEC の研究開発プログラムは、以下の 2 つに大別される。

- ・ 国家開発に関する課題への対応
- ・ 基礎的な研究開発



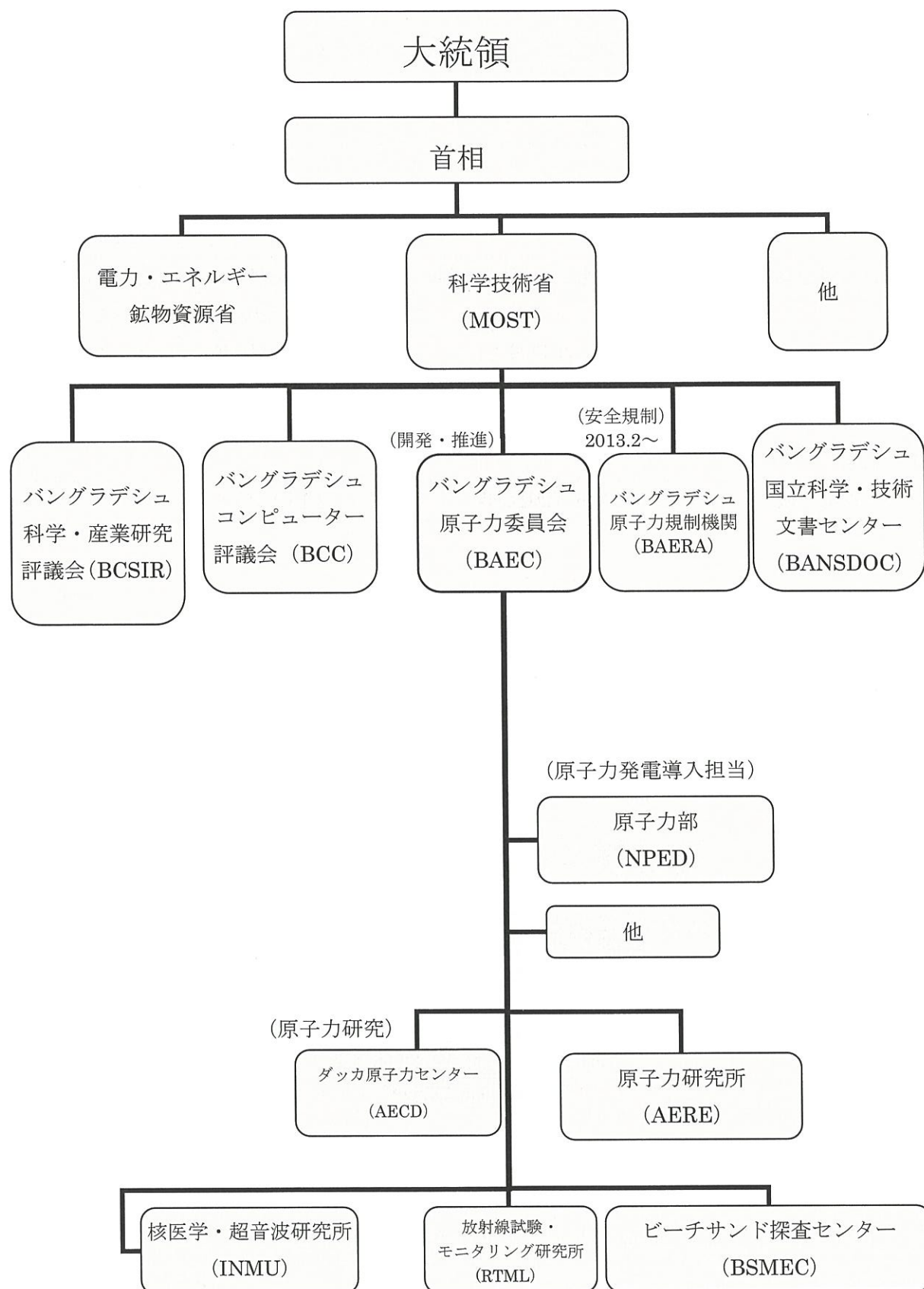
BAEC が省庁と連携し、国家計画や開発目標を事業に反映していることから、現在では前者が優先事項となっていると言える。

BAEC は 1975 年にシャバール原子力研究所 (AERE) を設立し、1986 年 9 月には研究炉 TRIGA II (3MW) が臨界となった。研究炉は中性子物理、原子炉物理、原子力化学、RI 生産 ( $Tc-99m$ 、 $I-131$  等)、運転員の訓練、放射線管理等に利用されている。

また照射設備として 5 万 Ci の  $Co-60$  照射装置を所有しており、食品照射、バイオテクノロジーによる品質改良等の研究に利用している。

またウラン・トリチウム等の放射性鉱物発見の可能性を求めて、様々な地域で調査を実施し、鉱物が集中している地域を特定した。埋蔵量把握と商業展開のために、試掘を含むさらなる調査が必要である。

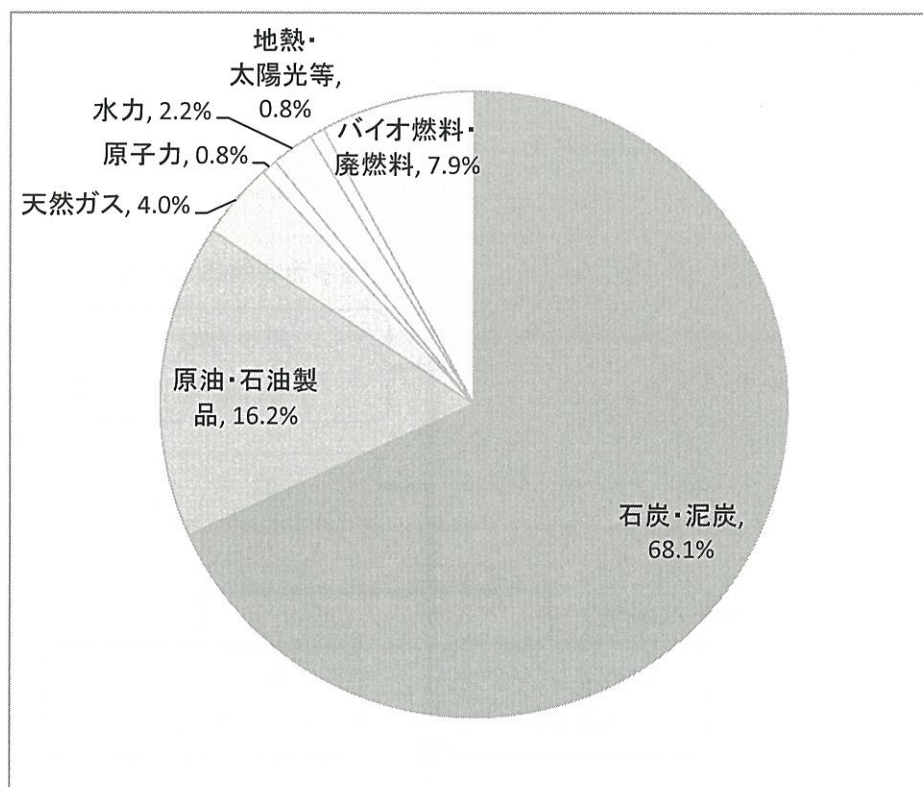
図 1.2 バングラデシュの原子力関連の組織体制



### 3) 中国

#### 1. 基礎データ

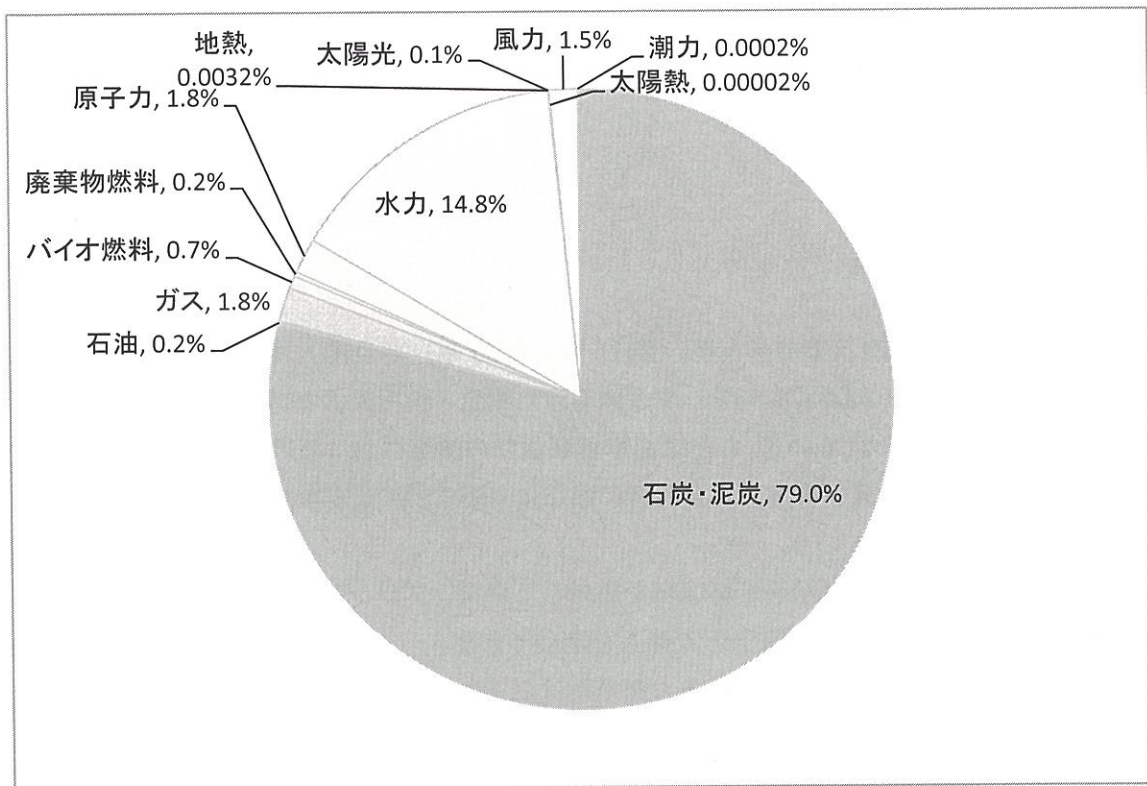
項目	データ	出典
面積	約 960 万 km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	約 13 億人	外務省「各国・地域情勢」
GDP 成長率 (実質値)	9.2% (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	7 兆 3,219 億米ドル (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	5,434 米ドル (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	2,727.7Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	4,715,716GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計





発電電力構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

国家能源局（NEA）：2008 年設立。経済政策、発展計画を策定する国务院の国家発展・改革委員会（NDRC）の下、エネルギーに関する産業界管理、産業基準策定、発展予測、生産、国際協力統括等を管轄しており、将来のエネルギー省の基礎になる組織と位置付けられる。

中国国家原子能機構（CAEA）：1994 年設立。国防に関わる科学技術・産業の政策策定・管轄を行う国防科技工業局の下、原子力平和利用の政策・工業規格の策定、核セキュリティ・核物質管理、原子力分野の国際協力、緊急時準備・対応、放射性廃棄物管理、原子力施設の廃止措置を担当する。

中国核能行業協会（CNEA）：2007 年設立。非営利民間団体として、原子力・工業開発戦略の研究、市場・経済予測、稼働中の原子力発電所におけるピアレビューの主催、原子力発電所建設計画の評価、情報普及、安全文化の醸成、技術提供、国際協力を担当する。

国家核安全局（NNSA）：1984 年、当時は国家科学技術委員会の下に設立された。1998 年の国务院機構改革により、国家環境保護総局が発足し、名称が「核安全・輻射環境管理司」

となったが、対外的には国家核安全局（NNSA）と称される。なお国家環境保護総局は 2008 年に国家環境保護部（MEP）に改組された。原子力利用と原子力施設の安全規制を担当する。

※ 図 1.3 参照

### 3. 原子力政策

2011 年 3 月、第 12 次 5 ヶ年計画（2011 年～2015 年）が全国人民代表大会で採択された。この中で、風力・太陽エネルギーや太陽電池の開発・利用拡大と共に、新世代の原子力発電設備の導入が謳われている。さらに沿岸地域及び内陸部における原子力発電所建設計画を推進すること、事故及び自然災害発生時に適切に対応すべく、安全規制機関の能力を強化することも盛り込まれている。

1994 年に最初の発電用原子炉が運転を開始して以来、フランス、カナダ、ロシアからの技術導入及び自主開発により原子炉の導入を進めてきた。

2014 年 1 月の時点で稼働中の原子力発電所は以下の通りである。

原子力発電所	所在地	容量	炉型	事業者	商業運転 開始
大亜湾 1 及び 2 号機	広東省	944MW	PWR	CGN	1994 年
秦山 I 期	浙江省	298MW	PWR	CNNC	1994 年
秦山 II 期 1～4 号機	浙江省	610MW	PHWR	CNNC	2002 年 2004 年 2010 年 2012 年
秦山 III 期 1 及び 2 号機	浙江省	650MW	PWR	CNNC	2002 年 2003 年
嶺澳 I 期 1 及び 2 号機	広東省	938MW	PWR	CGN	2002 年 2003 年
嶺澳 II 期 1 及び 2 号機	広東省	1,020MW	PWR	CGN	2010 年 2011 年
田湾 1 及び 2 号機	江蘇省	990MW	PWR	CNNC	2007 年
寧徳 1 及び 2 号機	福建省	1,020MW	PWR	CGN	2013 年 2014 年
紅沿河 1 及び 2 号機	遼寧省	1,060MW	PWR	CGN	2013 年
陽江 1 号機	広東省	1,060MW	PWR	CGN	2013 年

※ CGN：中国広核集団、CNNC：中国核工業集团公司、CPI：中国電力投資集团公司

中国で建設中の原子力発電所は 30 基、設備容量にして 3,277 万 kW である。新設炉の建設に当たっては、自国の技術の開発に力を入れている。軽水炉では主に米国及びフランスと提携し、米国ウェスティングハウス社の AP1000 を技術開発の礎とし、中国版第 3 世代炉と位置付けられる CAP1400 の開発に取り組んでいる。将来的には CAP1400 の南米やアジア諸国への輸出を目指している。

福島第一原子力発電所事故に対応し、中国政府は原子力発電所や核燃料サイクル施設の安全性強化や情報公開を重視して開発を進めるよう方針を転換した。事故直後の 2011 年 3 月 16 日、中国政府は新設炉のすべての建設許可を停止すると共に、運転中、建設中の原子炉を含めすべての原子炉計画の安全総点検を指示した。これら運転中の原子炉の安全総点検は約 3 ヶ月で完了し、また、建設中のサイトについては同年 10 月までに点検を完了した。この間、運転や建設の停止はなく事業は継続されている。

2012 年 10 月、首相が議長を務める国務院常務会議が開催され、「原子力発電所の安全計画（2011 年～2020 年）」が採択された。この中で、新規原子炉建設においては、第 3 世代炉であることを必須条件とした。

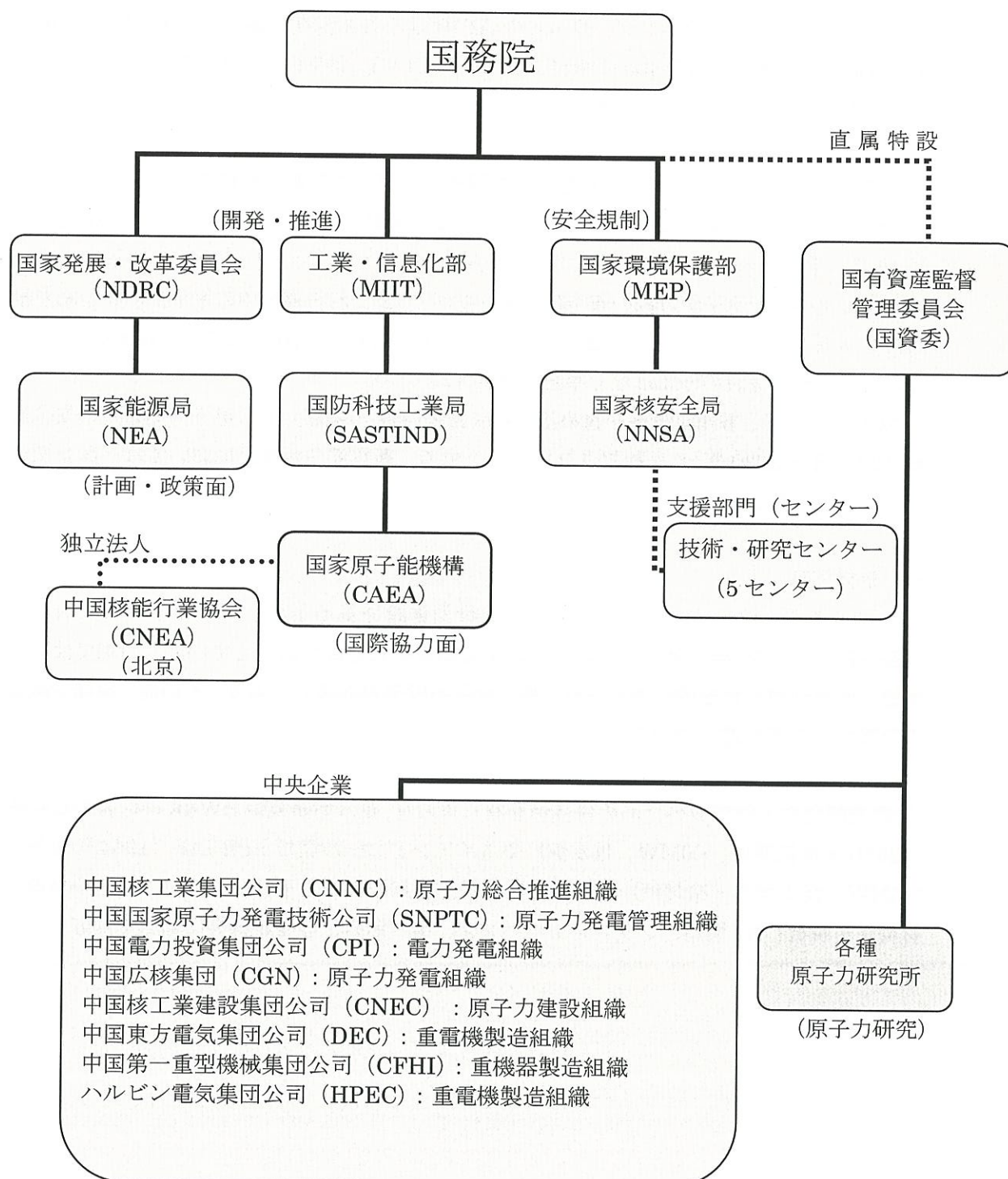
#### 4. 研究開発

近年の加速器の分野では、第 3 世代放射光施設である上海シンクロトロン放射施設（SSRF）を 2009 年に利用を開始し、応用物理学等の分野で活用している。中国では、放射線の産業利用が積極的に進められ、特に食品照射等が進捗しており、その他、架橋や滅菌の分野でも応用が進んでいる。

研究開発や人材育成のための研究炉を有しており、重水型研究炉 HWRR の代替の CARR（2010 年運転開始、60MW、重水炉）やスイミングプール型炉 SPR-IAE（1964 年臨界、3.5MW、軽水減速・冷却炉）等が、燃料材料照射試験、中性子放射化分析、中性子物理、材料構造解析、RI 製造、シリコンドーピング、宝石照射、教育訓練等に幅広く対応している。



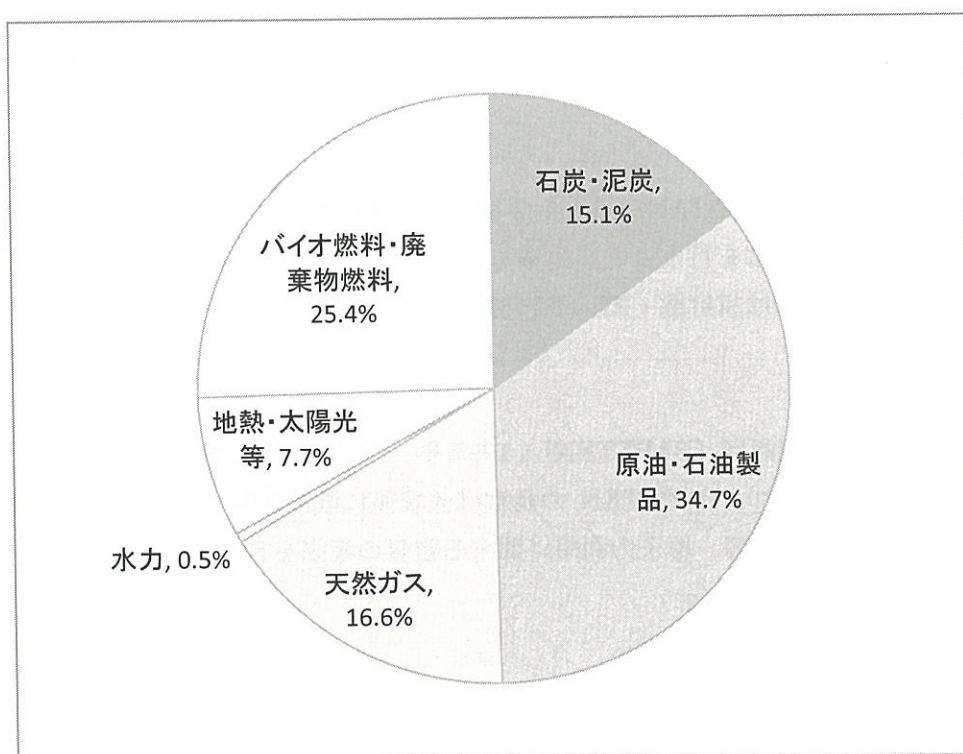
図 1.3 中国の原子力関連の組織体制



#### 4) インドネシア

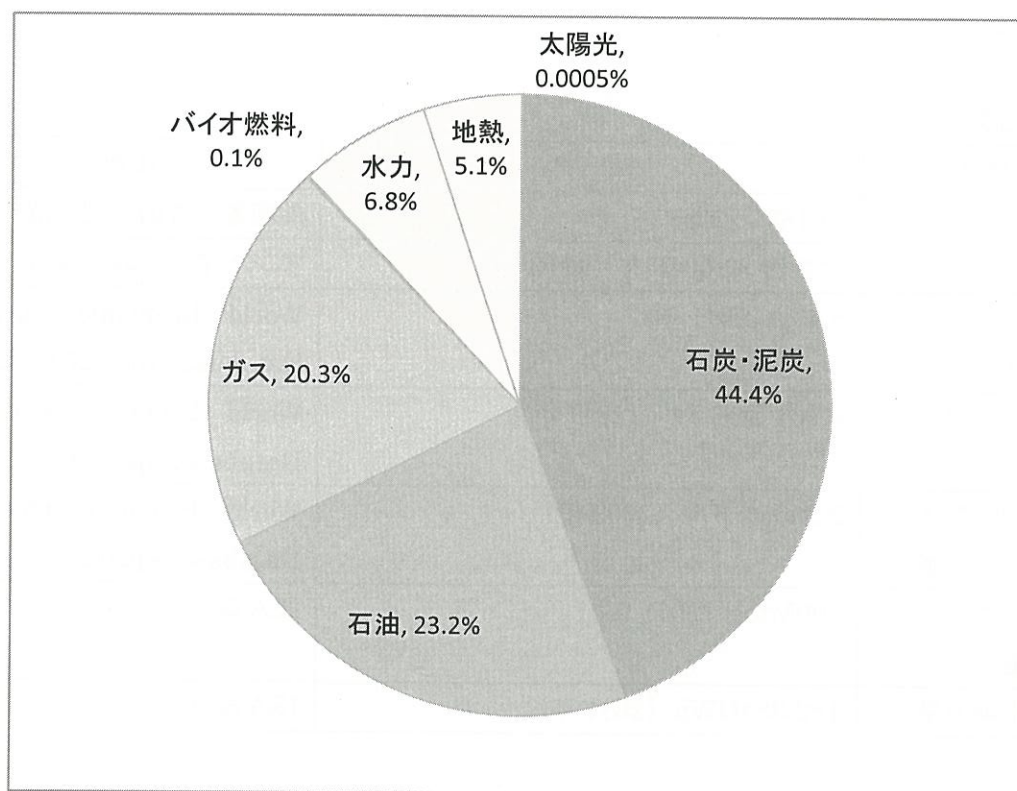
##### 1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	約 189 万 km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	約 2 億 3,800 万人 (2010 年)	インドネシア政府統計
GDP 成長率 (実質値)	6.4% (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	8,461 億米ドル (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	2,299 米ドル (2009 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	209Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	182,384GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計



発電電力構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計

## 2. 原子力関連の組織体制

インドネシア原子力庁 (BATAN)：1965 年設立。研究技術省により所管され、BATAN の長官は大統領に直接進言を行うことが出来る。原子力の研究開発、利用促進のための活動を実施する。具体的には放射線・RI、燃料材、原子炉、原子力・放射線安全に関する研究開発を実施している。

インドネシア原子力規制庁 (BAPETEN)：1997 年、BATAN から独立して設立された。研究技術省により所管され、BAPETEN の長官は大統領に直接進言を行うことが出来る。許認可、審査、規制の執行等、原子力利用に関する監督の権限を有する。

※ 図 1.4 参照

## 3. 原子力政策

エネルギー需要は、経済成長、人口、生活水準上昇と共に高まることが見込まれる。インドネシア政府は 2006 年、適切なエネルギーミックスを適用し、エネルギー安定供給の実現のため、国家エネルギー政策に関する大統領令第 5 を発令した。法令は 2025 年までのエネルギー構成を以下のように定める。



- ・ 石油：20%以下
- ・ 天然ガス：30%以上
- ・ 石炭：33%以上
- ・ 新エネルギー・再生可能エネルギー：17%以上

また法令によると、2025 年までのエネルギー構成において、原子力は一次エネルギーの 2%、電力の 4%とされる。

続く 2008 年、エネルギー政策の策定を担う国家エネルギー審議会が設立された。2009 年には原子力発電の基盤整備の状況について、IAEA の原子力基盤統合レビュー (INIR) ミッションを受け入れ、原子力発電基盤整備に関するマイルストーンの第 1 フェーズは達成していると評価された。2010 年には、原子力発電導入のための取組を加速するべく大統領令第 1 号が交付された。

サイト候補地はジャワ島ムリア半島またはバンテン州、バンカ島、西カリマンタン州の 3 つである。それぞれの状況は以下の通りである。

- ・ ジャワ島ムリア半島またはバンテン州：人口密集地であり、かつ工業の中心地であるため、原子力発電所建設による利点は大きいですが、地域及び周辺住民に反対されており、特にムリア半島においてサイト調査活動が一旦中止されている。
- ・ バンカ島：活火山から遠く、地震が少なく、海深 30m 以下のため津波の心配がないといった適切な地理条件が揃っている。2011 年から 2013 年までフィージビリティ調査が行われた。
- ・ 西カリマンタン州：地方政府により原子力発電所建設の要望書が提出されている。2013 年プレフィージビリティ調査の準備が行われた。

なお、IAEA の定義する基盤整備に係わる項目を、所掌範囲として関係組織に割り振ると、以下の通りとなる。

組織	役割
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インドネシア原子力庁 (BATAN)</li> <li>・ 研究技術省</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力安全</li> <li>・ 利害関係者との関係</li> <li>・ 立地選定</li> <li>・ 燃料サイクル、放射性廃棄物管理</li> <li>・ 環境保護</li> </ul>

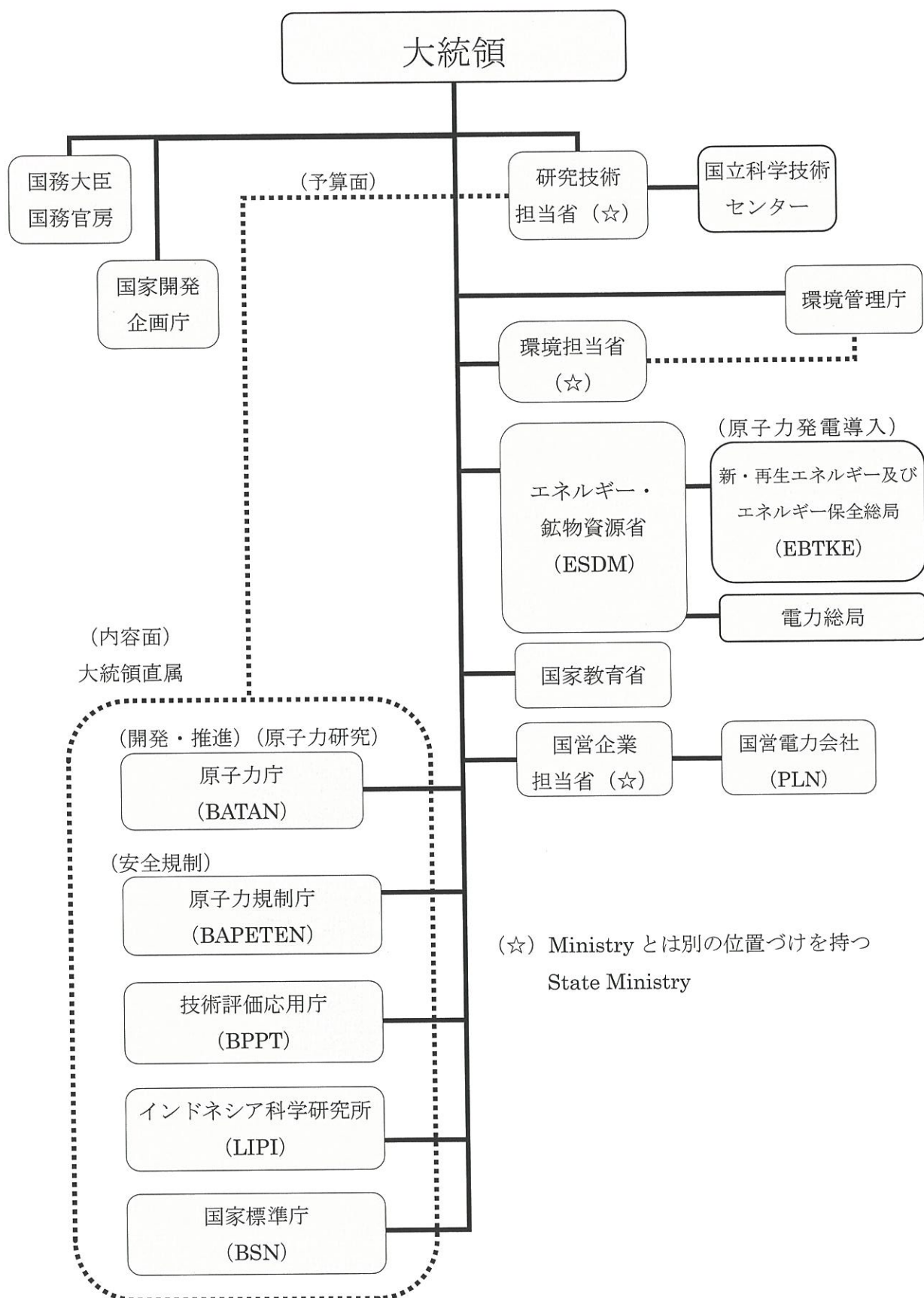
組織	役割
・ インドネシア原子力規制庁 (BAPETEN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力安全</li> <li>・ 規制の枠組み</li> <li>・ 法令策定</li> <li>・ 法的枠組み</li> <li>・ 放射線防護、緊急時計画、核セキュリティ・核物質防護</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー・鉱物資源省 (ESDM)</li> <li>・ 国営電力会社 (PLN)</li> <li>・ 工業省</li> <li>・ 環境担当省</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国家的位置付け (原子力政策)</li> <li>・ 運営管理</li> <li>・ 資金調達</li> <li>・ 送電網</li> <li>・ 人材育成</li> <li>・ 利害関係者との関係</li> <li>・ 環境保護</li> <li>・ 調達</li> </ul>

#### 4. 研究開発

原子力科学技術の研究は、主に BATAN の以下の施設によって行われている。

- ・ スルボン原子力複合施設：原子力発電の準備・開発・運転を支援するための研究開発に取り組んでいる。施設は研究開発特区 (PUSPIPTEK) 内にある。主要な施設は 30MW の G. A. Siwabessy 多目的研究炉で、中性子ラジオグラフィ、中性子放射化分析、RI 製造、材料照射試験等が主な用途である。
- ・ バンドン原子力複合施設：専門家育成のための研究炉利用、基礎材料・RI・標識化合物の研究開発、放射分析、労働及び環境放射線安全の監督を担当する。研究開発を促進するため、1965 年に活動開始した TRIGA Mark II 研究炉は、1971 年に 1,000kW、2000 年には 2,000kW の出力を達成したが、現在は一時停止されている。
- ・ ジョグジャカルタ原子力複合施設：核物理、化学、中低エネルギー粒子加速器、核物質の分析に関する研究開発を実施している。施設内に加速器技術・材料加工センターと、原子力技術の専門学校を所有する。TRIGA Mark II 型のカルティニ研究炉が存在し、中性子放射化分析、照射、要素分析等に用いられている。
- ・ パサジュマ原子力複合施設：アイソトープ・放射線技術センター、放射線安全・計量技術センター、核地質学センター、教育訓練センター、原子力科学技術普及センターがあり、Co-60 照射施設や電子ビーム等を備える。

図 1.4 インドネシアの原子力関連の組織体制

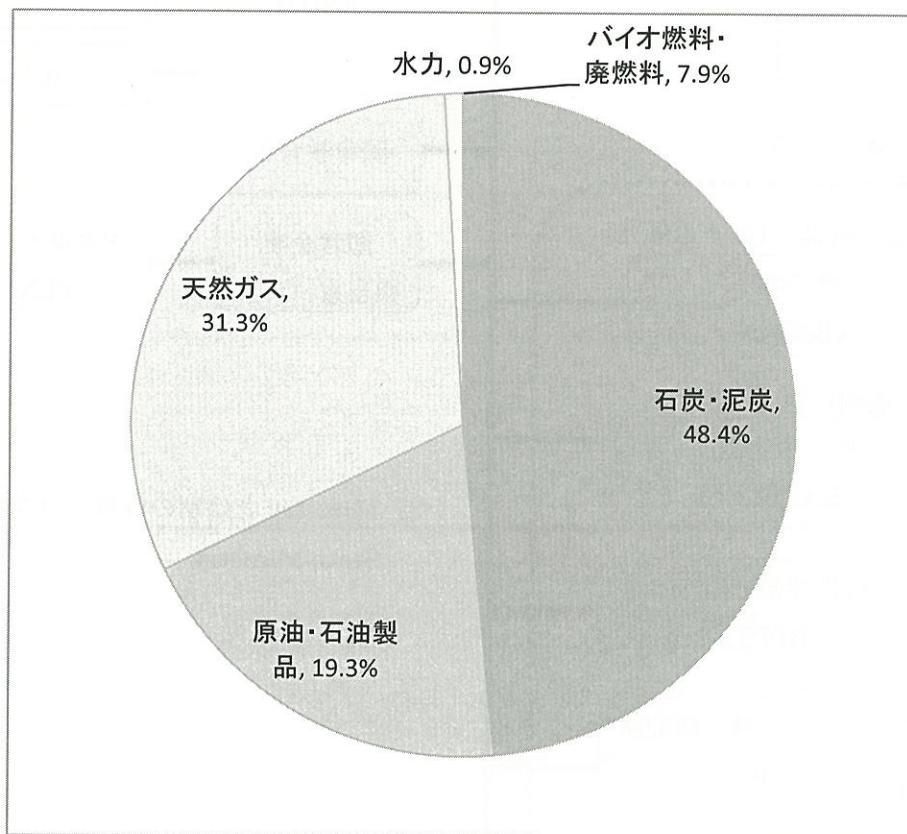




## 5) カザフスタン

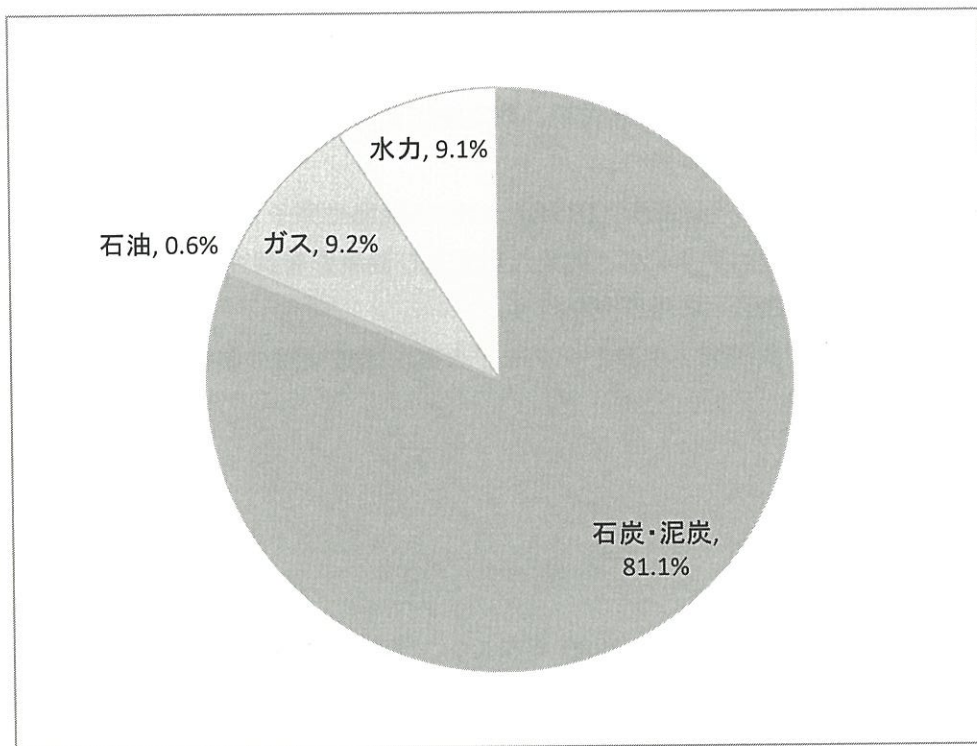
### 1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	272 万 4,900km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	1,640 万人 (2012 年)	国連人口基金
GDP 成長率 (実質値)	7.5% (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	1,831 億米ドル (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	11,194 米ドル (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	78.1Mtoe (2011 年)	IAE 統計
総発電電力量	86,586GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計



発電電力構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

産業・新技術省（MINT）：2010 年、旧エネルギー・鉱物資源省が、産業・新技術省と石油・ガス省に再編され、現在の形態となる。電力・鉱物資源・原子力分野について調整を行う。

カザフスタン原子力委員会（KAEC）：1999 年、旧原子力庁（KAEA）より改編された。原子力・放射線安全、また核不拡散体制の監視を担当する規制機関である。

原子力技術パーク：2006 年設立。新技術開発、先端技術製品の市場流通促進、社会経済の課題解決を目的とし、電子線照射施設を用いた製品開発や食品滅菌等の活動を実施している。

カザトムプロム：1997 年設立。ウラン採掘、燃料加工、原子力発電所建設等を手がける国営の原子力企業。

国立原子力センター（NNC）：1992 年設立。原子力研究開発、人材育成、旧核実験場の回復、核不拡散を担当し、以下の部門を擁する。

- ・ 核物理研究所（INP）：核物理に関する研究開発、放射線を用いた材料研究、人材育成、

放射生態学研究を行う。

- ・ 原子力研究所 (IAE) : 原子力発電計画のフィージビリティ調査等の支援、熱核反応・原子力安全・宇宙発電炉・放射線物理・炉材料等に関する研究を行う。
- ・ 地球物理研究所 (IGR) : 核実験監視、核実験による影響調査、核実験場の地質調査、原子力施設建設用地決定を行う。
- ・ 放射線安全・エコロジー研究所 (IRSE) : 旧核実験場や原子力施設周辺地域における放射生態学と放射線モニタリング、除染、環境及び健康影響調査を行う。
- ・ バイカル企業体 (BE) : 応用研究を行う。
- ・ カザフ国立爆破作業研究・生産センター : 火薬・爆破装置の製作、爆破関係の計画・開発・試験を行う。

※ 図 1.5 参照

### 3. 原子力政策

カザフスタンでは 1973 年から 1999 年まで、ソ連時代に建設された商業用高速増殖炉 BN-350 が、発電と脱塩の用途でマンギスタウ州のアクタウにおいて稼働していたが、その後商業用原子炉の新規建設は行われていない。

2002 年 8 月 20 日にカザフスタン政府により承認された「カザフスタンの原子力・ウラン産業発展構想 (2002-2030)」では、電源の多様化及びエネルギー安全保障のため、原子力・ウラン産業を発展させることを目標とし、天然資源への依存度を軽減していく方針が示された。政府は将来的な発電電力構成を以下の通りとする目標を定めた。

- ・ 化石燃料 : 55%
- ・ 原子力 : 20%
- ・ 水力 : 15%
- ・ その他 : 10%

2011 年 6 月に発表された「カザフスタン新エネルギー開発計画」の中では、原子力発電導入が明記されている。

具体的に提案されている計画は以下の 2 つである。

- ・ VBER-300 建設計画 : 2013 年 1 月、カザトムプロム社が政府に対し、ロシアによる協力の下、かつて BN-350 を稼働していたアクタウに VBER-300 を建設する計画を提案し、承認された。
- ・ 日本との共同プロジェクト : 2013 年 7 月、カザトムプロムを所有する国家福祉ファンド (Samruk-Kazyna) は、日本とカザフスタンの企業による原子炉建設計画を発表した。同年 2 月、日本原子力発電株式会社 (JAPC)、丸紅ユティリティ・サービ



ス株式会社、国立原子力センター（NNC）の間で、技術協力に関する協定が締結された。NNCによると、炉型は改良型沸騰水型原子炉（ABWR）、サイト候補は複数あるが、バルハシ湖西岸地区が望ましいとされている。

#### 4. 研究開発

NNC では、WWR-K、IGR、EWG-1、WWR-K CF の 4 つの研究炉が稼働しており、以下の用途に使用されている。

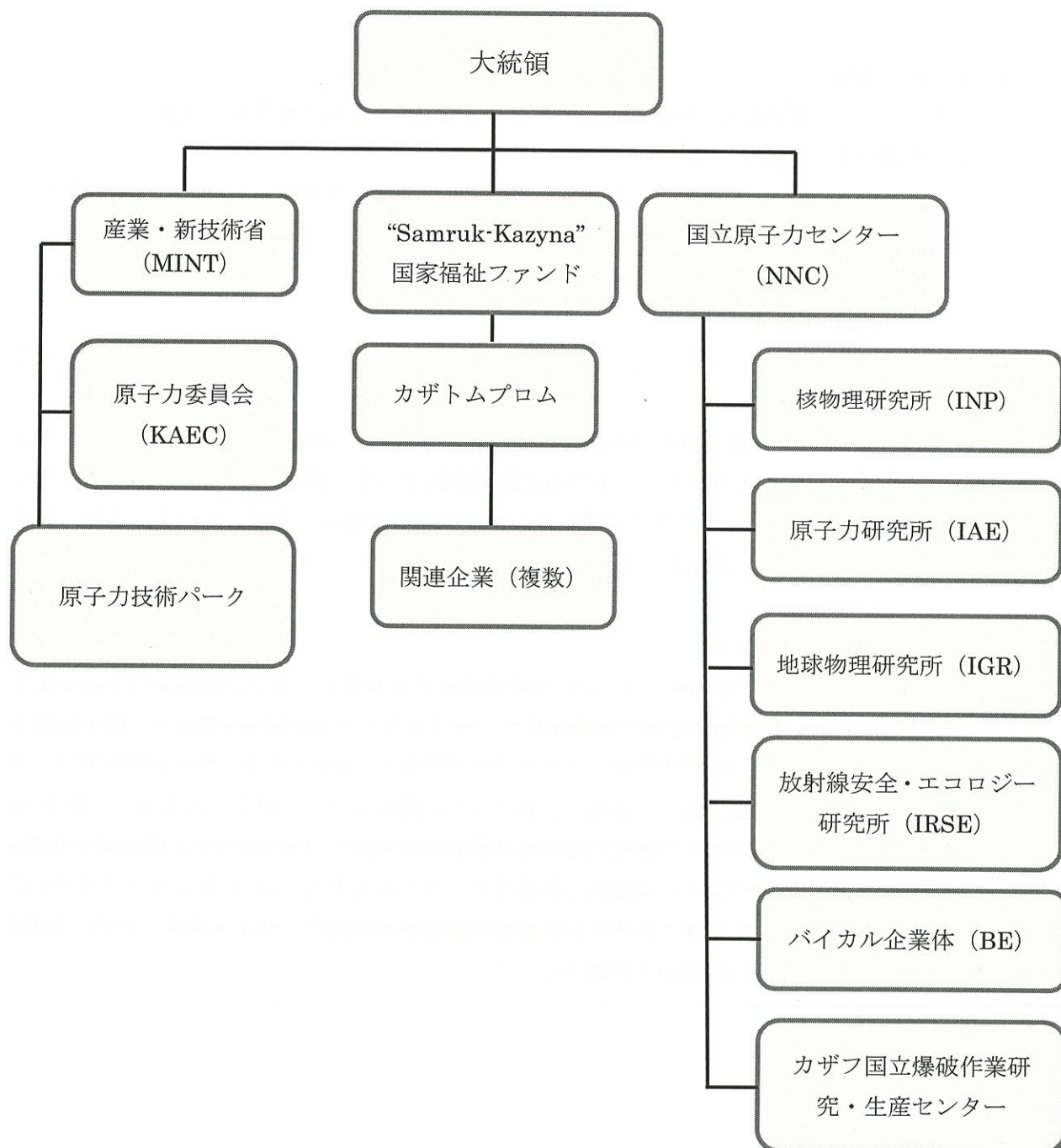
- ・ 材料科学研究：冷却材と建材の基本相互作用研究、燃料棒から発生する核分裂生成物の様々な状況下での沈殿と浸透の調査
- ・ 原子力発電所の安全研究：炉心溶融のシミュレーション、溶融した材料と冷却材の相互作用研究
- ・ 核物理に関する研究開発：心臓病の診断に用いる Tl（タリウム）-201 等の RI 生産

また熱核融合炉であるカザフスタン材料試験用トカマク（KMT）が、ロシアのクルチャトフ研究所の支援によりクルチャトフ市に設置されている。KMT は、2010 年にプラズマ生成を果たしており、2011 年の試運転後は材料試験で ITER を支援している。また、日本原子力研究開発機構（JAEA）と NNC は、高温ガス炉の研究開発協力を進めている。

#### 5. その他：国際核燃料バンク

IAEA はウランの安定供給のために国際的枠組みを設置し、ウラン製造を行う国を限定することにより、核兵器に必要な高濃縮ウランやプルトニウムの製造を防止し、核不拡散を図ることを目的とし、国際核燃料バンクの設立を提案し、2010 年 12 月の定例理事会で決議採択された。これは、原子力発電の燃料となる低濃縮ウランの製造が出来ない IAEA 加盟国に対し、自国でのウラン製造や再濃縮の放棄等を条件に、既存のウラン製造国が IAEA の指示に基づいてウランを市場価格で供給するシステムである。これに対しカザフスタンは誘致を行い、2011 年 8 月にはサイト候補地の調査が行われた。サイト決定のため、IAEA とカザフスタン政府は技術面の協議を行っている。

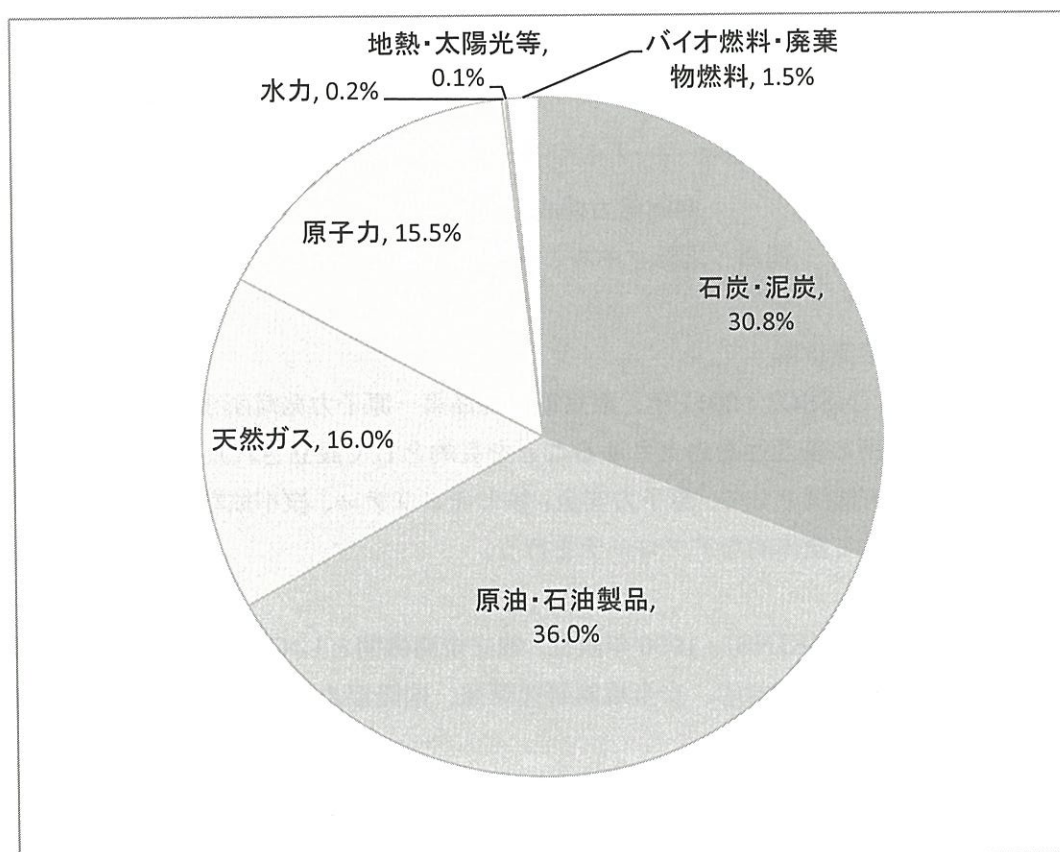
図 1.5 カザフスタンの原子力関連の組織体制



## 6) 韓国

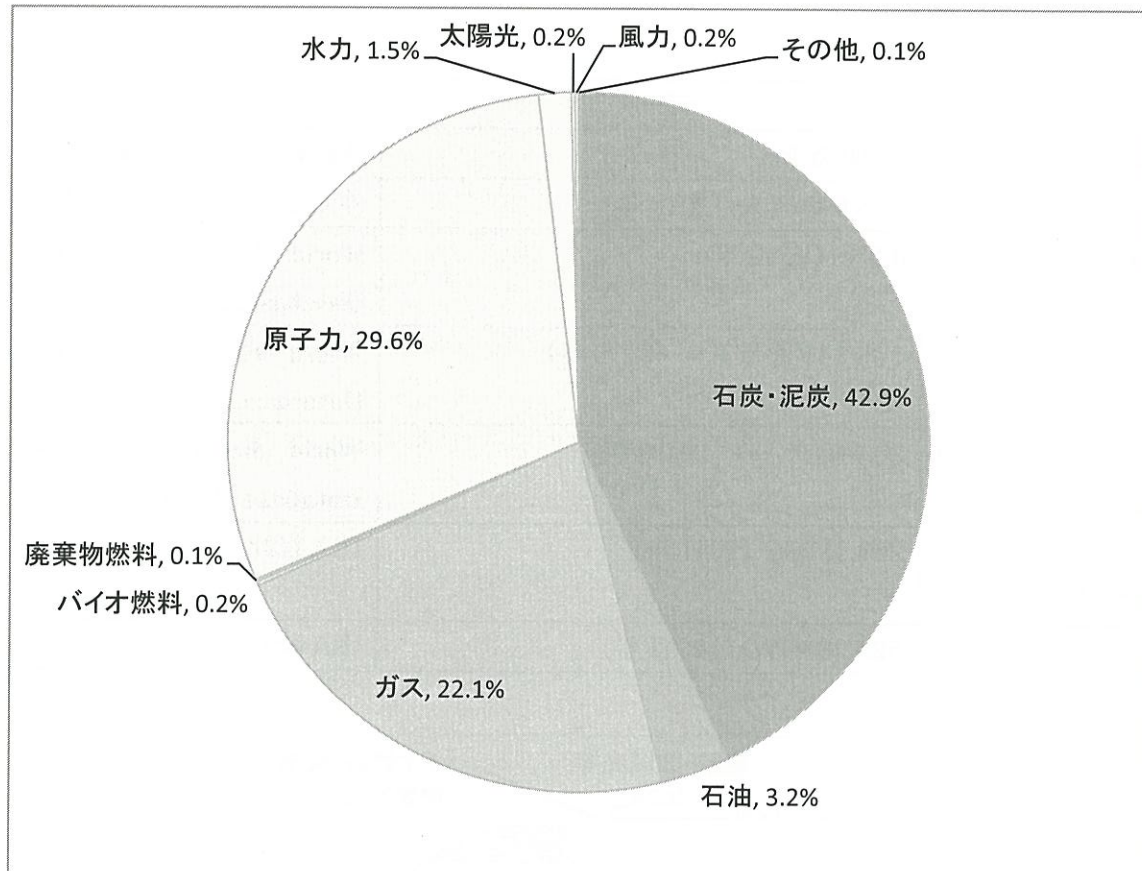
### 1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	約 10 万 km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	約 5,000 万人 (2012 年)	外務省「各国・地域情勢」
GDP 成長率 (実質値)	6.3% (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	1 兆 148 億米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	20,540 米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	260.4Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	523,286GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)  
出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計





発電電力構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

原子力安全委員会（NSSC）：2011 年、東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、韓国における原子力発電所の安全性を向上させることを目的として設立された。大統領の直轄下に置かれた独立政府機関として、原子力安全、核セキュリティ、核不拡散への責任を持ち、それらの管理に対して全体的なアプローチを行う。

韓国原子力安全技術院（KINS）：1990 年設立。独立規制機関として、原子力・放射線安全、環境モニタリング、緊急時対応、安全規制研究開発、国際協力及び国民の信頼強化を任務とする。

韓国核不拡散核物質管理院（KINAC）：2006 年設立。核物質・原子力技術の非平和的利用防止、核不拡散に関する国際的義務の遵守、国内の原子力関連活動の透明化を任務とする。

原子力進興委員会（AEC）：1958 年原子力委員会として設立され、2011 年に改称。人材育

成、放射性廃棄物管理、使用済核燃料処理を含む原子力の研究開発・生産・利用に関する重要事項を審議する。

未来創造科学部（MSIP）：2013 年、省庁再編に伴い設立された。国内の研究開発・改革及び国際協力の促進、原子力を含む科学技術及び情報通信技術開発を担当する。

韓国原子力研究所（KAERI）：1973 年、原子力研究所を含む 3 つの研究所が統合し、現在の形態となる。原子力基盤技術・核燃料サイクル・新エネルギー技術・放射線応用科学等の研究開発を実施する。

韓国科学技術院（KAIST）：1981 年、科学院と統合し現在の形態となる。国家の産業発展に寄与する人材の育成、中長期的な研究開発及び科学技術発展のための研究の実施、各分野の研究機関及び産業界との連携を担当する。

産業通商資源部（MOTIE）：2013 年、省庁再編に伴い新設された。従来型エネルギーの安定供給基盤構築と、エネルギー源の開発・供給、消費構造の調整を担当する。原子力分野においては、原子力発電所建設、核燃料供給、中低レベル放射性廃棄物管理を管轄する。

韓国原子力環境公団（KRWA）：2009 年放射性廃棄物管理公団（KRMC）として設立され、2013 年に改称。放射性廃棄物運搬・処理・処分、放射性廃棄物管理施設の選定・建設・運用・閉鎖後管理、施設周辺地域への支援及び環境調査、広報、国際協力等を行う。

韓国電力公社（KEPCO）：1961 年、韓国電力公社法に基づき設立された。電力資源の開発、発送電、技術開発等を行う。

韓国水力原子力発電株式会社（KHNP）：2001 年設立。電力資源の開発・整備及び関連事業を行う。

※ 図 1.6 参照

### 3. 原子力政策

2013 年 12 月現在、電力供給に原子力が占める割合は 26.4%であり、以下の 23 基の原子力発電所が稼働中である。

原子力発電所	炉型	容量	商業運転開始
古里 1 号機	PWR	576MW	1978 年

原子力発電所	炉型	容量	商業運転開始
古里 2 号機	PWR	637MW	1983 年
月城 1 号機	PHWR	666MW	1983 年
古里 3 号機	PWR	1,007MW	1985 年
古里 4 号機	PWR	1,007MW	1986 年
韓光 1 号機（靈光 1 号機から改称）	PWR	953MW	1986 年
韓光 2 号機（靈光 2 号機から改称）	PWR	947MW	1987 年
韓蔚 1 号機（蔚珍 1 号機から改称）	PWR	945MW	1988 年
韓蔚 2 号機（蔚珍 2 号機から改称）	PWR	942MW	1989 年
韓光 3 号機（靈光 3 号機から改称）	PWR	997MW	1995 年
韓光 4 号機（靈光 4 号機から改称）	PWR	994MW	1996 年
月城 2 号機	PHWR	710MW	1997 年
月城 3 号機	PHWR	707MW	1998 年
月城 4 号機	PHWR	708MW	1999 年
韓蔚 3 号機（蔚珍 3 号機から改称）	OPR-1000	994MW	1998 年
韓蔚 4 号機（蔚珍 4 号機から改称）	OPR-1000	998MW	1999 年
韓光 5 号機（靈光 5 号機から改称）	OPR-1000	988MW	2002 年
韓光 6 号機（靈光 6 号機から改称）	OPR-1000	996MW	2002 年
韓蔚 5 号機（蔚珍 5 号機から改称）	OPR-1000	1,001MW	2004 年
韓蔚 6 号機（蔚珍 6 号機から改称）	OPR-1000	1,001MW	2005 年
新古里 1 号機	OPR-1000	1,001MW	2011 年
新古里 2 号機	OPR-1000	1,001MW	2012 年
新月城 1 号機	OPR-1000	1,001MW	2012 年

韓国はエネルギー資源に乏しく、そのほとんどを輸入に頼っているため、1978 年の古里 1 号機の商業運転開始以来、積極的に原子力発電を利用していた。しかし、2012 年 2 月、古里原子力発電所 1 号機において、一時全電源喪失事故が発生し、その事実が同年 3 月 12 日まで隠蔽されていたことが発覚した。また同年 10 月、原子力発電所部品の性能確認試験の結果を示す書類が偽造されていたことが発覚した。

一方、官民合同ワーキンググループは 2013 年 10 月、福島第一原子力発電所事故により、原子力発電の安全性に対する国民の懸念が強まったと指摘し、原子力発電への依存度に関する報告書をまとめた。これを受け同年 12 月 10 日、朴槿恵政権は、国家エネルギー基本計画案を国家に提出し、2035 年に原子力発電が電力供給に占める割合を 29%にまで高め、原子力発電所を現在の 23 基から 44 基にまで増設する方針を示した。

1980 年代以降、海外のプラント建設技術の標準化を進め、さらに 1995 年には OPR-1000、



2002 年には APR-1400 という 2 つの韓国標準型原子炉を開発した。2013 年 9 月、韓国電力公社（KEPCO）と韓国水力原子力発電株式会社（KHNP）は、米国の原子力規制委員会（NRC）に対し、APR-1400 の設計認証申請を行った。さらに新型モデルである APR+ の開発に取り組んでいる。

韓国は原子力技術の海外展開にも積極的である。顕著な一例は、2010 年 12 月、アラブ首長国連邦（UAE）におけるバラカ原子力発電所建設プロジェクトを、KEPCO 率いる韓国企業共同体が受注したことである。APR-1400 を 4 基建設するこの計画は現在進行中であり、1 号機の運転開始は 2017 年としている。またヨルダンにおける研究炉建設も落札、2010 年 3 月、正式に契約を行った。

2013 年の国外との協力に関する主な動向は以下の通りである。

- 5 月 エジプトと原子力協力協定に関する了解覚書締結
- 6 月 ベトナム電力公社（EVN）及び商工省参加のエネルギー研究所（IE）と原子力発電のフィージビリティ調査に関する協定締結
- 9 月 朴大統領とベトナムのチュオン・タン・サン国家主席が会談し、原子力発電所建設に関し協力することで合意
- 10 月 ハンガリーと原子力協力協定を締結
- 10 月 フィンランドと原子力協力協定を締結

また 12 月 11 日、政府は「原子力創造経済行動計画案」を発表し、小型モジュール炉 SMR を 380 基輸出する方針等を示した。

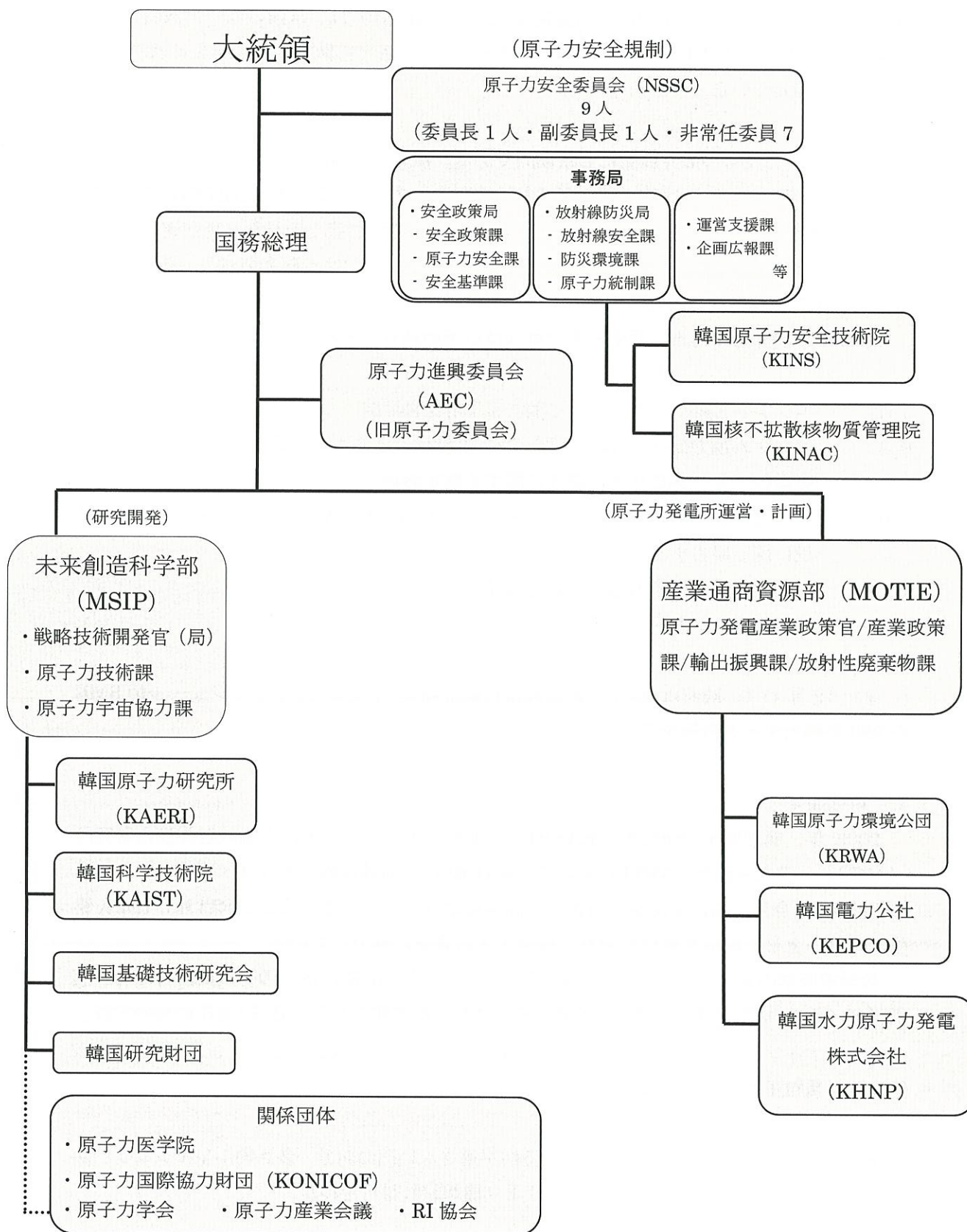
#### 4. 研究開発

2006 年、韓国原子力研究所（KAERI）により、チョンウプ市に先端放射線技術研究所（ARTI）が設立された。ARTI において、KAERI は放射線技術とバイオ・環境・ナノ技術や IT 等を統合し、高付加価値の新技术の開発に取り組んでいる。また ARTI は、IAEA 協働センターとして指定を受けており、研究・人材育成に協力している。

放射線医学の総合研究機関である韓国原子力医学院（KIRAMS）の附属機関として、東南圏原子力医学院（DIRAMS）が 2010 年にプサン市で開院した。DIRAMS においては、サイバーナイフ、コンピューター断層撮影機等の最先端の医療設備を有し、2013 年 8 月の時点で、重粒子加速器を建設中である。

KAERI はまた、水資源に乏しく、大型炉が適さない国に向け、多目的小型モジュラー炉（SMART）を開発し、2012 年に NSSC より標準設計認可を得た。

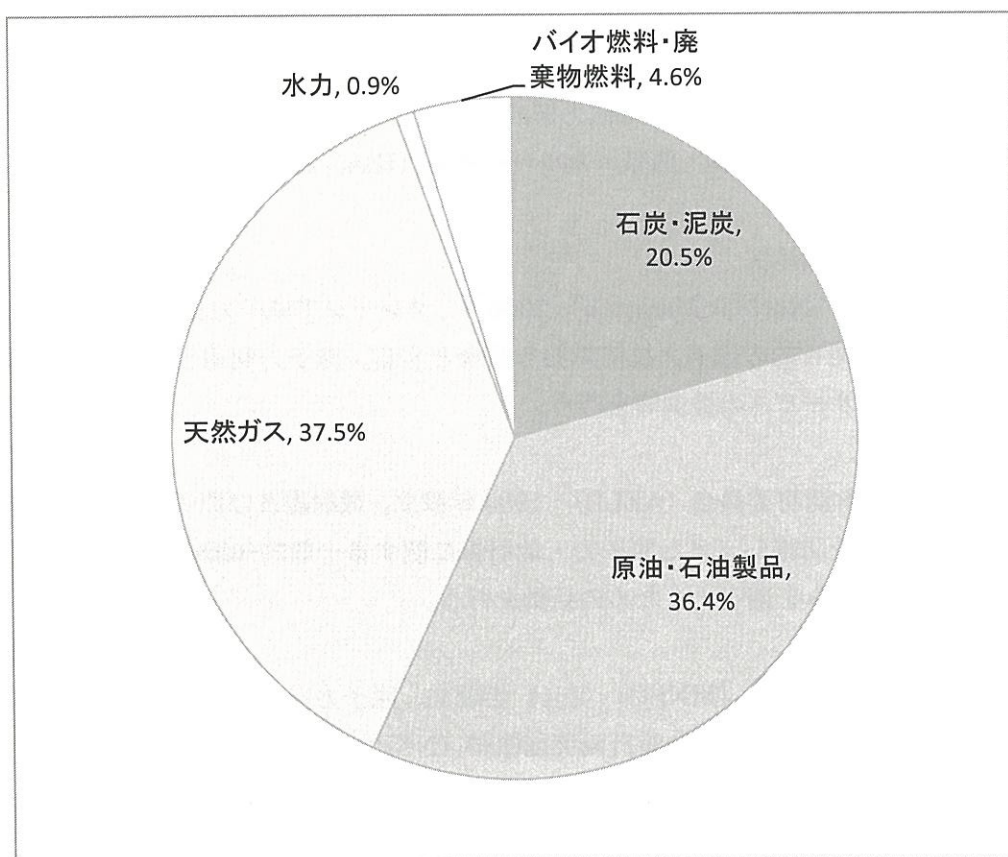
図 1.6 韓国の原子力関連の組織体制



## 7) マレーシア

### 1. 基礎データ

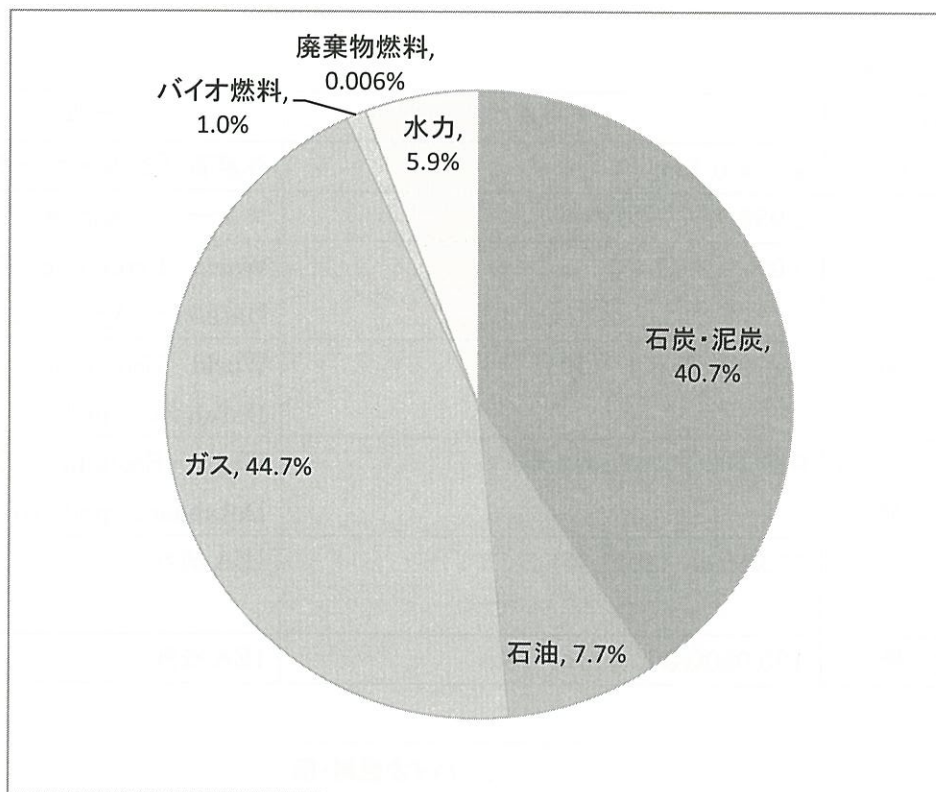
項目	データ	出典
面積	約 33 万 km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	2,933 万人（2012 年）	マレーシア統計局
GDP 成長率 （実質値）	5.0%（2011 年）	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP（名目値）	2,879 億米ドル（2011 年）	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP（名目値）	9,941 米ドル（2011 年）	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	75.9Mtoe（2011 年）	IEA 統計
総発電電力量	130,090GWh（2011 年）	IEA 統計



一次エネルギー供給構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計





発電電力構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計

## 2. 原子力関連の組織体制

マレーシア原子力庁 (Nuclear Malaysia) : 2006 年、マレーシア原子力技術研究所 (MINT) より改称。平和利用目的の原子力技術開発を使命とする。原子力利用、原子力利用技術の商業化促進、関連サービスの提供等を行う。

マレーシア原子力許認可委員会 (AELB) : 1985 年設立。放射線及び原子力技術の影響から国民・環境・社会を防護し、また原子力・放射線に関する一般的知識の普及を図る。また国際的な規制の枠組みを遵守するための活動を行う。

マレーシア原子力発電公社 (MNPC) : 2011 年設立。原子力発電導入のため、関係省庁間の調整を行う首相直属の原子力発電計画実施機関 (NEPIO) である。

※ 図 1.7 参照

## 3. 原子力政策

原子力発電導入に関する検討は 1980 年頃から開始されていたが、埋蔵ガスの発見、チ

エルノブイリ原子力発電所事故により、計画は 2000 年以降まで延期されることとなった。

その後、石油資源枯渇に対する懸念とエネルギー安全保障の観点から、2009 年 4 月に成立したナジブ・ラザク政権は、第 10 次マレーシア計画の中の新エネルギー政策において、原子力を 2020 年以降の長期的なエネルギーの選択肢の 1 つとして組み込んだ。

さらに 2010 年 10 月に 12 の経済重点分野を具体的に明示した「経済変革プログラム (ETP)」を発表し、その実現に必要な長期エネルギー計画を立てた。それによると 2020 年における総発電電力量の見通しは 1,513.28 億 kWh であり、目標とされる電力構成は以下の通りである。

- ・ ガス : 33%
- ・ 石炭 : 36%
- ・ 水力 : 22%
- ・ 原子力・再生可能エネルギー : 9%

また EPT においては、原子力発電導入に向け対処すべき事項として、パブリックアクセス、国際条約の批准、詳細な規制制度の導入、サイト取得の 4 点を挙げている。

2011 年 1 月には、原子力発電計画実施機関 (NEPIO) として、首相府の管轄下、原子力発電導入計画の陣頭指揮を執るマレーシア原子力発電公社 (MNPC) が設立された。

福島第一原子力発電所の事故後、ナジブ・ラザク首相は、国会において日本の福島第一原子力発電所事故の影響を考慮しながらも、政府が原子力を発電方法の 1 つとしていくかどうか検討していると述べている。

また「21 世紀の原子力エネルギーに関する国際閣僚会議 (2013 年 6 月 27 日～29 日)」において、原子力発電導入のための準備として、知識管理、教育訓練、技術支援機関 (TSO) の設立に取り組んでいること、また 2015 年に IAEA の総合規制評価サービス (IRRS) 受入を検討していることが表明された。

国際協力について述べると、2009 年 6 月から 2010 年 6 月まで、テナガナショナル (TNB、国営電力公社) と韓国電力公社の協力により、プレフィージビリティ調査が実施された。

また 2010 年 9 月に、エネルギー・環境技術・水省 (KTTHA) 大臣と、日本の経済産業大臣により、原子力関連の法整備、技術開発、人材育成、広報、放射性廃棄物管理、原子力発電導入プロジェクト、燃料供給確保等における原子力協力文書 (MOC) への書名が行われた。

マレーシア原子力許認可委員会 (AELB) は、米国原子力規制委員会 (NRC)、韓国原子力安全技術院 (KINS)、インドネシア原子力規制庁 (BAPETEN) と原子力安全協力文書を締結し、2011 年 2 月には米国 NRC と緊急時対応に関するワークショップを開催している。

#### 4. 放射線利用に関する研究開発

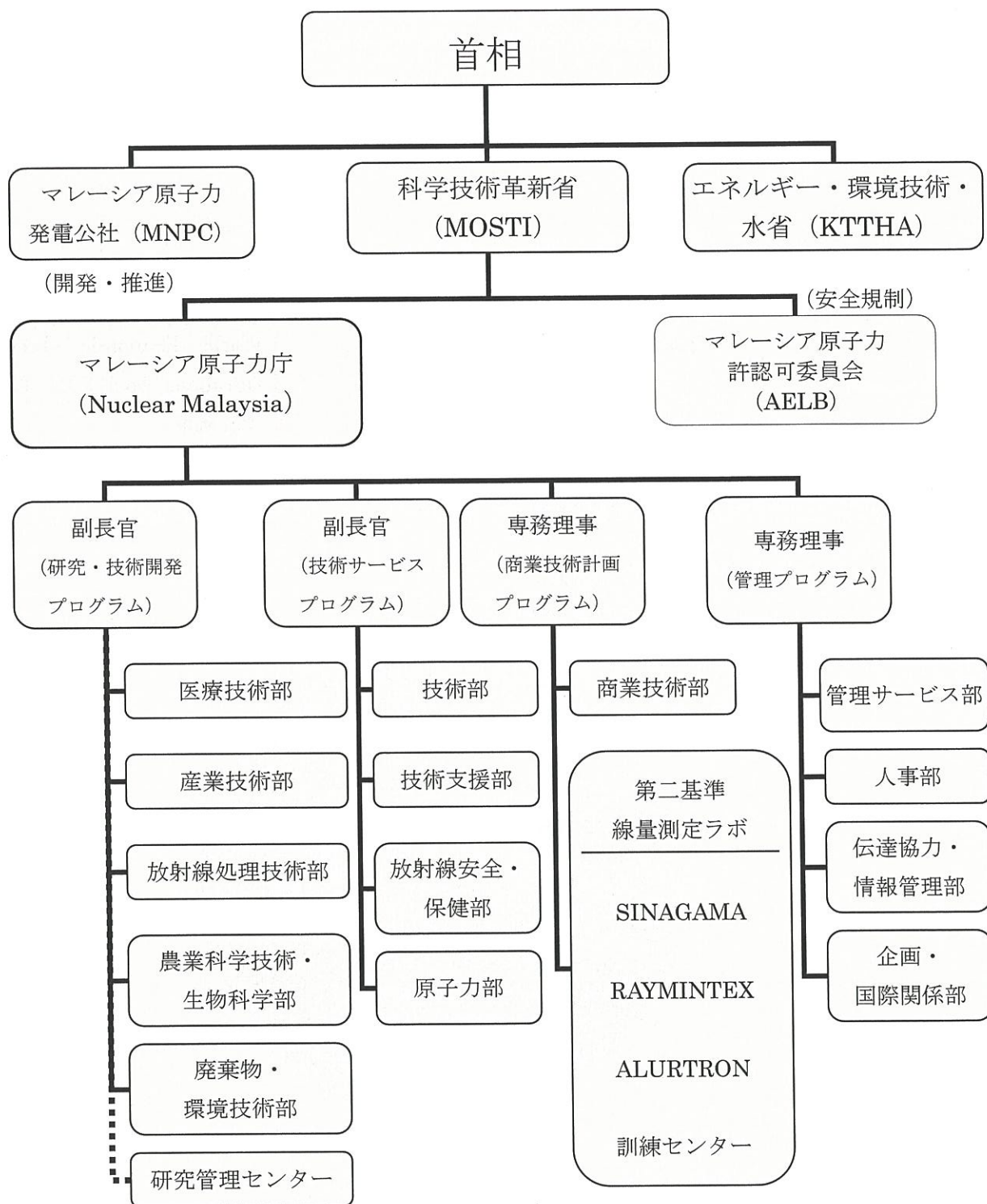
放射線利用に関する研究開発はマレーシア原子力庁 (Nuclear Malaysia) が担っている。

主要施設は、1982年6月に臨界に達した熱出力1MWのプスパティ TRIGA 研究炉 (RTP) で、中性子放射化分析、RI 製造、中性子ラジオグラフィ、中性子小角散乱実験に用いられている。その他、以下の施設を所有している。

- ・ 天然ゴム製品加硫施設：ゴム手袋・風船・ほ乳瓶に適したゴム製品の製造を行っている。
- ・ Co-60 照射施設 (SINAGAMA)：医療機器・薬品・食品（香草・香辛料）・化粧品・動物薬の照射サービスを実施している。
- ・ 電子線照射センター (ALURTRON)：自動車のタイヤチューブ・熱収縮性チューブの電子線架橋や、フェースマスク・創傷被覆材の照射を行っている。
- ・ 非電離放射線施設：ラジオ周波数測定機器・マイクロ波測定機器等の較正、通信・放送基地の放射線測定を行っている。
- ・ 植物センター：商業利用のための組織培養技術の開発を行っている。



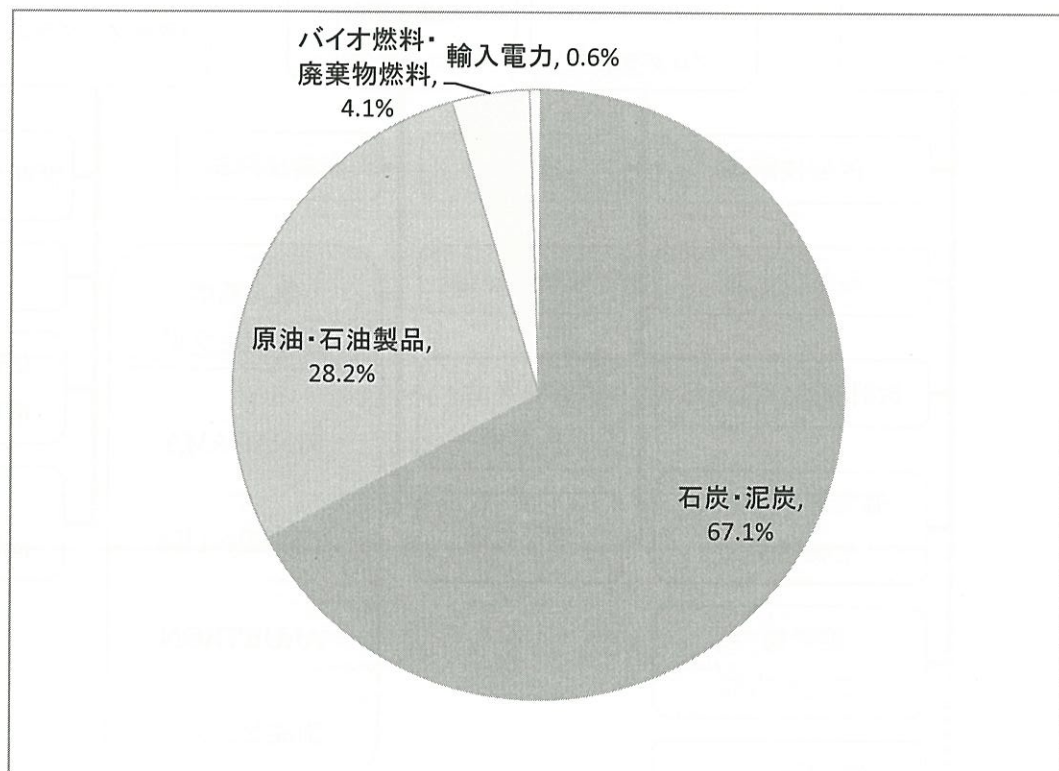
図 1.7 マレーシアの原子力関連の組織体制



## 8) モンゴル

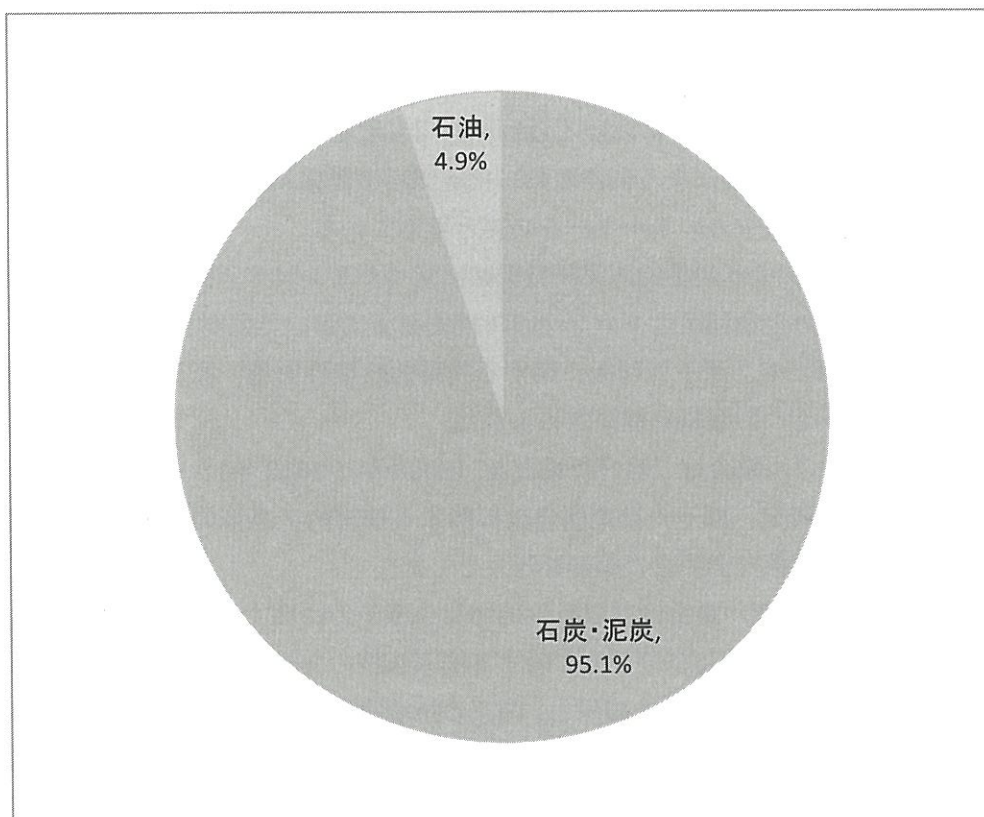
### 1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	156 万 4,100km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	286 万 8,000 人 (2012 年)	モンゴル国家統計委員会
GDP 成長率 (実質値)	6.3% (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	62 億米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	2,266 米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	3.6Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	4,753GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計



発電電力構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

原子力委員会（NEC）：1962 年設立。政府の原子力政策を決定し、委員長は首相、副委員長は原子力庁（NEA）の副長官が務める。

原子力庁（NEA）：2008 年設立。首相直轄下で、原子力研究開発に関する政策の実行、放射性鉱物探査、放射線規制・監視を行う。

国営原子力企業 Mon-Atom：2009 年設立の国営企業。ウラン等放射性鉱物資源採掘に向けた地質学研究、鉱物法と放射線防護安全法に則った資源開拓、放射性鉱物に関するデータベース整備、鉱物資源開拓の長期政策に関わる研究等を行う。

モンゴル国立大学原子力研究センター（NRC）：1965 年、原子力研究所として設立された。1997 年の拡張に伴い、改称。低エネルギー原子核物理に関する基礎研究と応用研究を行う国内唯一の教育研究機関である。核分光、中性子物理学、核データ分析、放射線技術、材料研究等に関する研究を実施している。

※ 図 1.8 参照



### 3. 原子力政策

原子力利用は、医療や農業等における放射線利用に限定されているが、政府は、エネルギー需要の増大、CO<sub>2</sub> 放出による気候変動、化石燃料の価格高騰、エネルギー供給のセキュリティの観点から、原子力エネルギーを必要と考えている。

2008 年 1 月、国会により包括的国家開発戦略に基づくミレニアム開発目標が承認された。この中では、原子力の平和利用はモンゴルの持続的発展において主要な要素を成すとされ、原子力利用分野において、原子力利用に関する段階的政策の実施、原子力発電所建設の方針立案・実行という 2 つの戦略目標が定められた。

同年 11 月、モンゴル議会は「政府行動計画（2008 年～2012 年）」を承認し、原子力利用に関する総合的な研究、原子力発電所建設に関する技術的・経済的観点におけるフィージビリティ調査、放射線安全管理の改善を行うとした。

2009 年 6 月、モンゴル議会は「放射性鉱物及び原子力に関する国家政策案」を、また 2009 年 7 月に「放射性鉱物及び原子力に関する国家政策の実施計画案」を承認した。これらの主な目的は、エネルギー供給を確保し、国家の持続可能な開発を維持することである。

また同年 7 月には、IAEA との協議の上、ウラン採掘の規制について定める原子力法が国会を通過した。

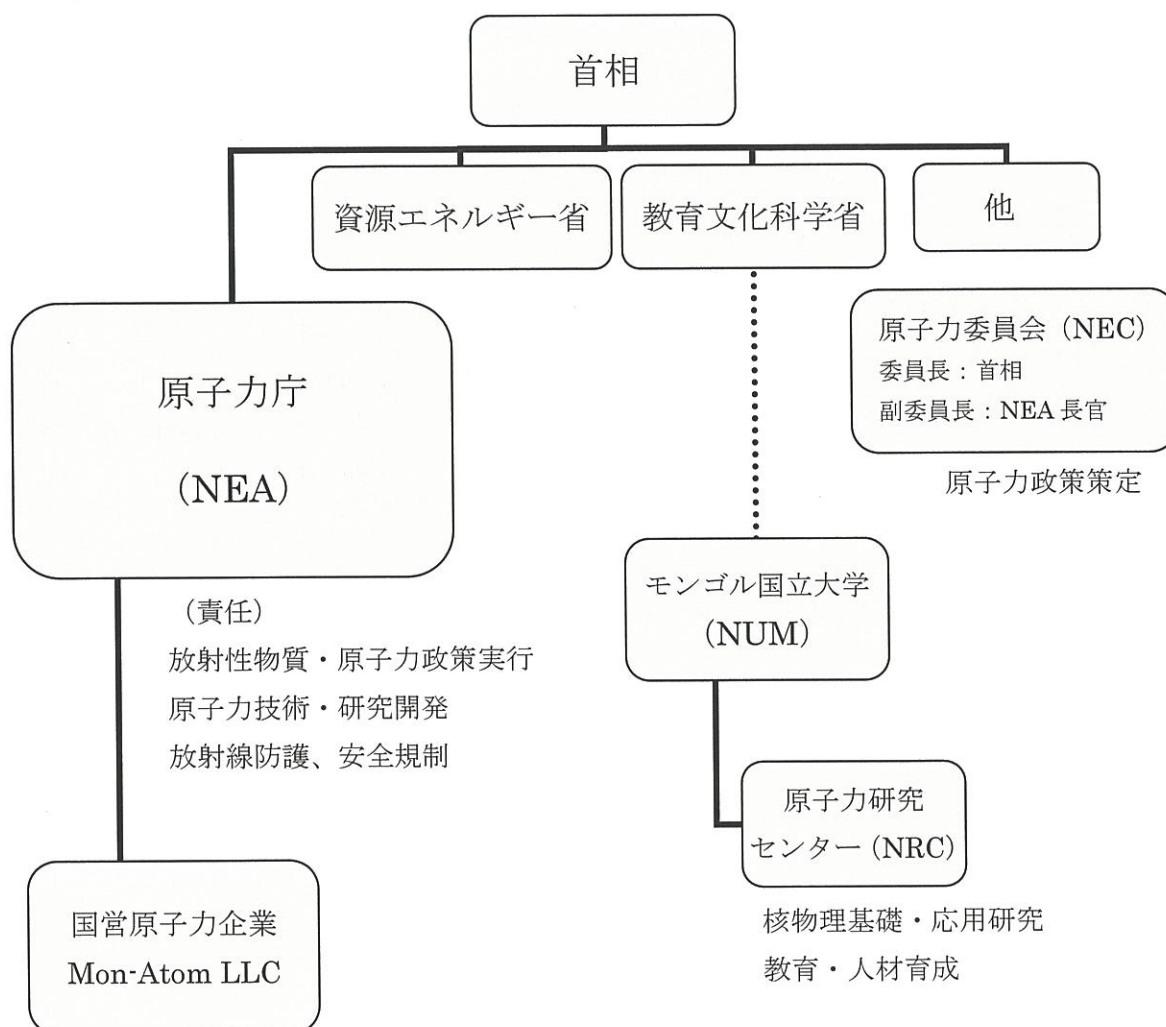
NEA は原子力発電導入に関し、韓国製小型炉 SMART（海水淡水化と熱供給を目的とした熱出力 33 万 kW、電気出力 10 万 kW の小型炉）あるいは東芝 4S タイプ炉（Super-Safe, Small & Simple、小型ナトリウム冷却高速炉）の導入に関心を示している。サイト候補地として挙げられているのは、ウランバートル、モンゴル西部、及びドルノドである。また、ロシアは、モンゴルに原子力発電所を建設する実行可能性について検討している。

### 4. 研究開発

モンゴル国立大学の原子力研究センター（NRC）はモンゴル国内の原子力に係わる主要な教育・研究機関である。NRC は 1965 年に設立され、1997 年に増設されており、主として基礎研究と低エネルギー核物理の応用研究を行っている。具体的な研究は、核分光、中性子物理、核データ評価等の基礎研究、農業や環境における中性子放射化分析等の手法の開発、研究炉導入のフィージビリティ調査等の原子力研究と多岐にわたっているが、総研究従事者は 30 人以下に留まっている。

また、放射線及び RI は、医療・畜産・農業・鉱業・自然環境モニタリング等の分野で利用されている。特に政府は、放射線治療機器類の拡充に努めており、モンゴルは IAEA の PACT（がん治療行動計画）のモデルサイトとして指定された。PACT の支援の下、がん撲滅のための行動計画を策定し、放射線治療の戦略的開発計画を進めている。

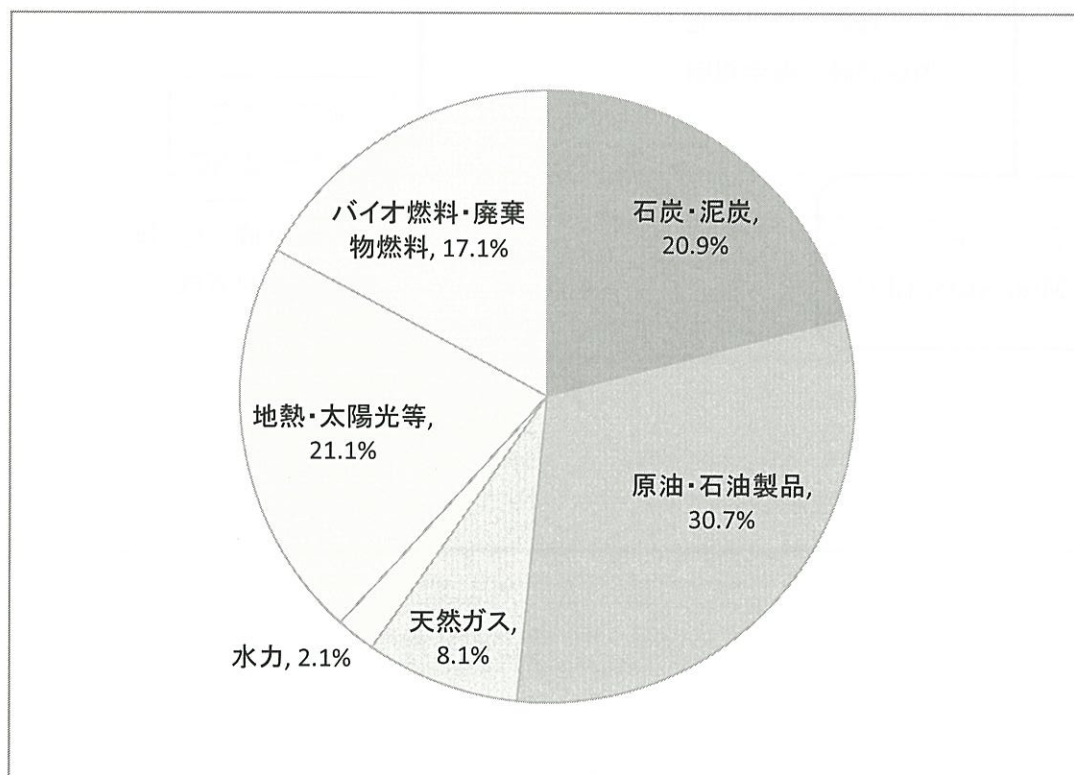
図 1.8 モンゴルの原子力関連の組織体制



## 9) フィリピン

### 1. 基礎データ

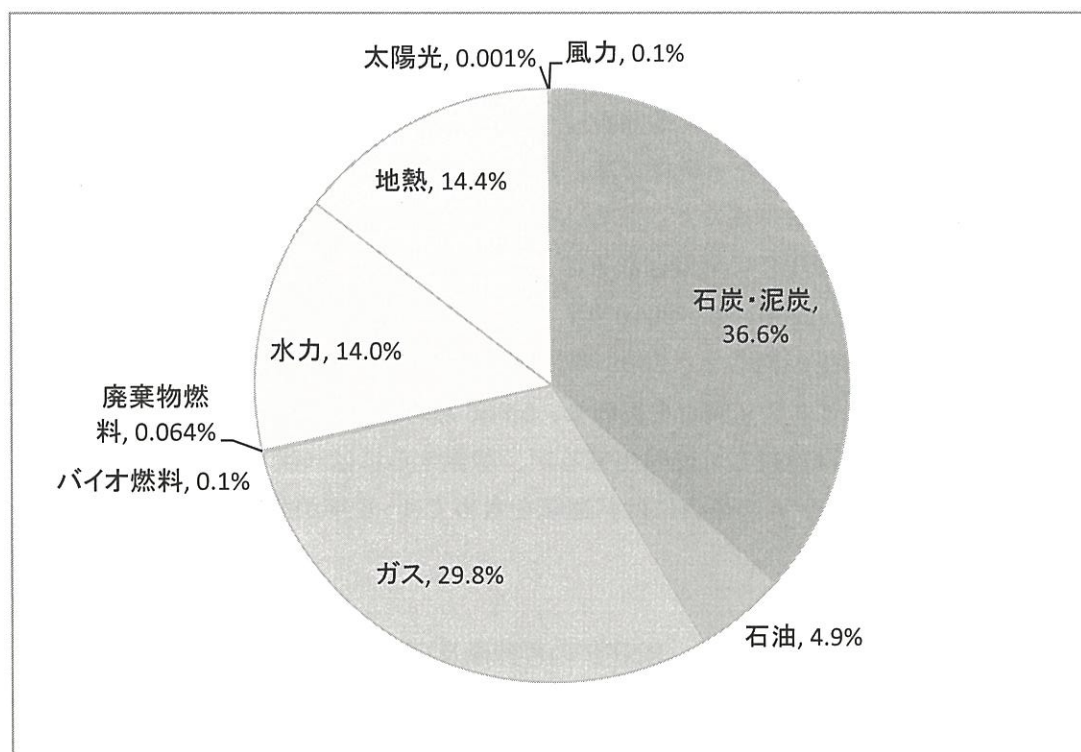
項目	データ	出典
面積	29 万 9,404km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	約 9,401 万人 (2010 年推定値)	フィリピン国勢調査
GDP 成長率 (実質値)	3.9% (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	2,247 億米ドル (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	2,155 米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	40.4Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	69,176GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計





発電電力構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

エネルギー省（DOE）：1992 年のエネルギー省法に基づき、エネルギー開発・利用等に関する政府の活動・計画を調整・監督する。

科学技術省（DOST）：1987 年 1 月の大統領令に基づき、科学技術政策の実行、技術革新、民間の研究開発奨励を担当する。

フィリピン原子力研究所（PNRI）：1957 年フィリピン原子力委員会（PAEC）として設立され、1987 年より現在の形態になる。科学技術省（DOST）が管轄する研究所の 1 つで、原子力研究開発、技術移転、原子力安全規制等を担当する。

※ 図 1.9 参照

## 3. 原子力政策

フィリピンの原子力開発は、1955 年に米国との間に原子力協力協定を締結し、1958 年に IAEA へ加盟、同年にフィリピン原子力委員会（PAEC）が設立されたことが始まりである（PAEC は 1987 年にフィリピン原子力研究所（PNRI）へと改組された）。

1973 年の第一次オイルショック後、マルコス大統領（当時）がバターン原子力発電所

(BNPP、PWR、62 万 kW) 建設を決定し、ウェスティングハウス社に発注の上、1976 年に着工、1985 年にほぼ完成した。しかし、完成後に多くの欠陥が指摘され (ウェスティングハウス社を相手に訴訟を起こすも敗訴)、また 1986 年には革命によりマルコス政権が倒された。続くコラソン・アキノ政権では、1986 年に起きたチェルノブイリ事故をきっかけに原子力に反対する世論が高まり、また、経済性と安全性が疑問視されたため、一旦燃料を装荷したものの、BNPP は閉鎖されることとなった。

その後、アロヨ政権 (2001 年～2010 年) は、将来的なエネルギー需要増加の見通しから、BNPP の凍結解除を検討した。2009 年には、韓国電力公社 (KEPCO) が再利用の可能性に関するフィージビリティ調査を実施し、5,966 点ある機器のうち、413 点は交換する必要がある、それ以外は継続して使用出来るが、稼働するには一度すべてを解体して検査することが必要で、システムの修復には試運転を含めて 4～5 年かかる見込みとの調査結果が出た。

福島第一原子力発電所の事故後、BNPP の再稼働及び原子力全般に対する国民のパブリックアクセプタンスは低下した。ベニグノ・アキノ大統領 (2010 年 6 月～) は、2011 年 4 月 8 日、「エネルギー近代化計画における原子力利用については、高度な技術を持つ日本で事故が発生したことから、一時保留とし十分検討する必要がある」と述べた。

2013 年 7 月には、国家予算案から BNPP の保守費用の削減が閣議決定され、保守要員は国営電力公社 (NPC) に戻ることとなり、この決定により BNPP は実質的に閉鎖されることとなった。

#### 4. 研究開発

放射線利用に関する研究開発は PNRI が担当している。

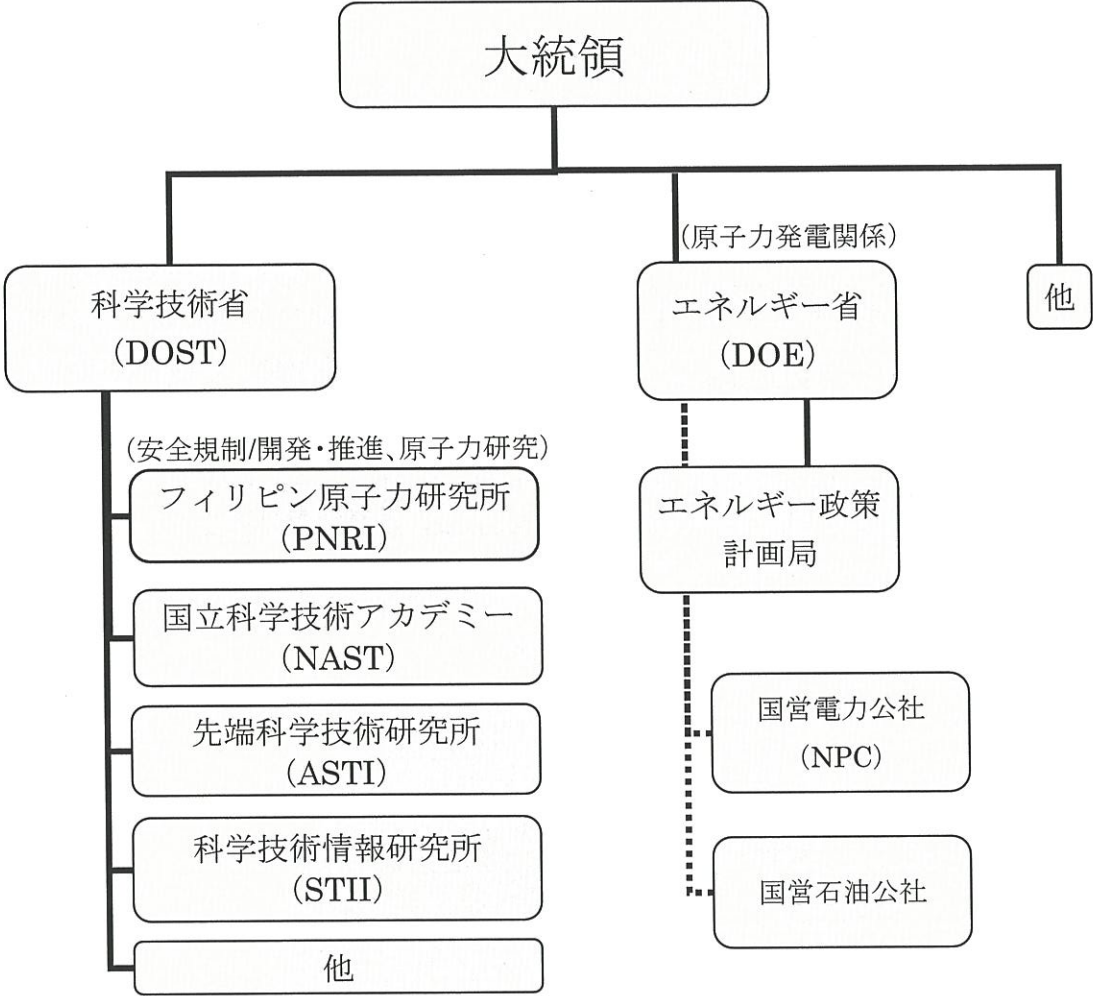
食品・農業分野では、細胞培養と分子技術に併せ、放射線育種技術を用い、品質の優れたコメ、耐干性を備えたダイズ、収量の高いマンゴスチンやカシューの開発、またガンマ線照射による害虫の不妊化に取り組んでいる。

医療分野においては、放射線架橋により、ポリ塩化ピロリドンとキトサンから、安価で注入可能なハイドロゲル移植組織を開発し、これは現在臨床試験を受けている。またポリ塩化ピロリドンとカラギーナンより、創傷を被覆する合成ポリマーを開発し、商業化に備えている。

産業分野では、石油精製所の蒸留塔の内部欠陥探査等のプロセス分析や、鉱物探査において放射性トレーサーや蛍光エックス線分析 (XRF) 等の放射線技術を用いている。

なおトリガ型研究炉 PRR-1 (3,000kW、1963 年運転開始、1988 年初臨界) が存在したが、プールライニングで水漏れが見つかったため 1988 年に運転を停止した。近年再運転を断念し、廃止措置を行うことを決定した。

図 1.9 フィリピンの原子力関連の組織体制

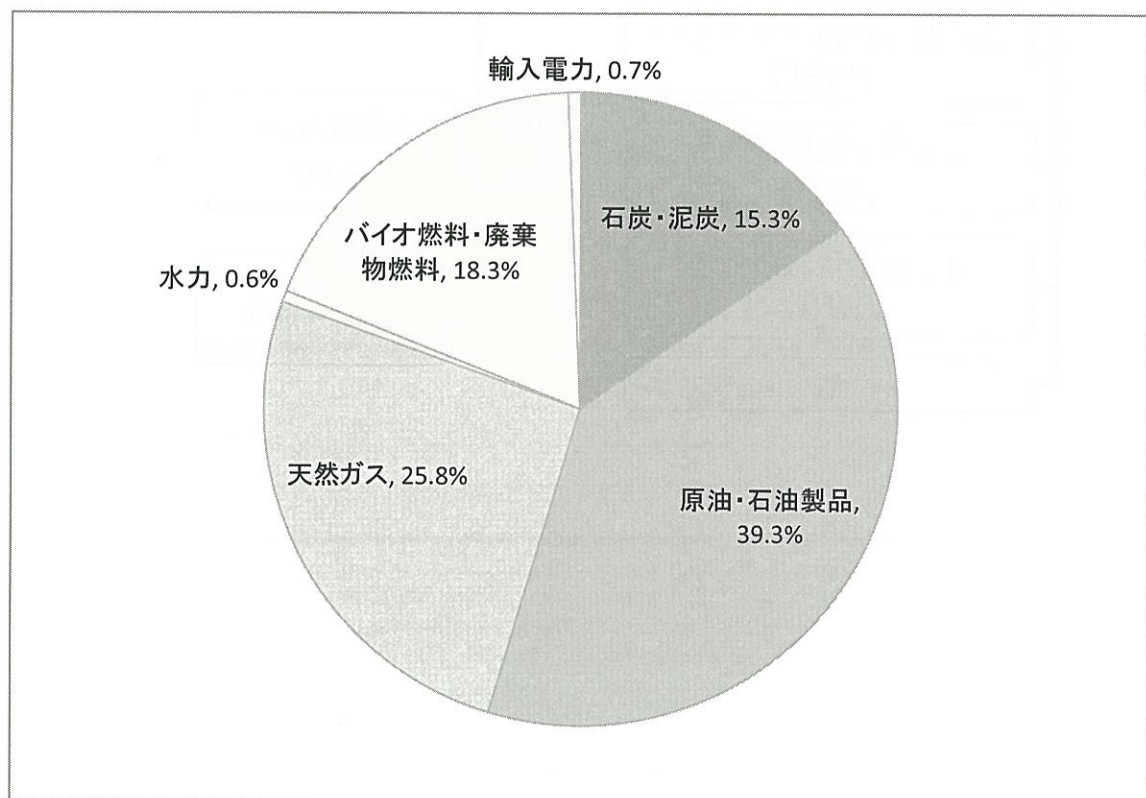




## 10) タイ

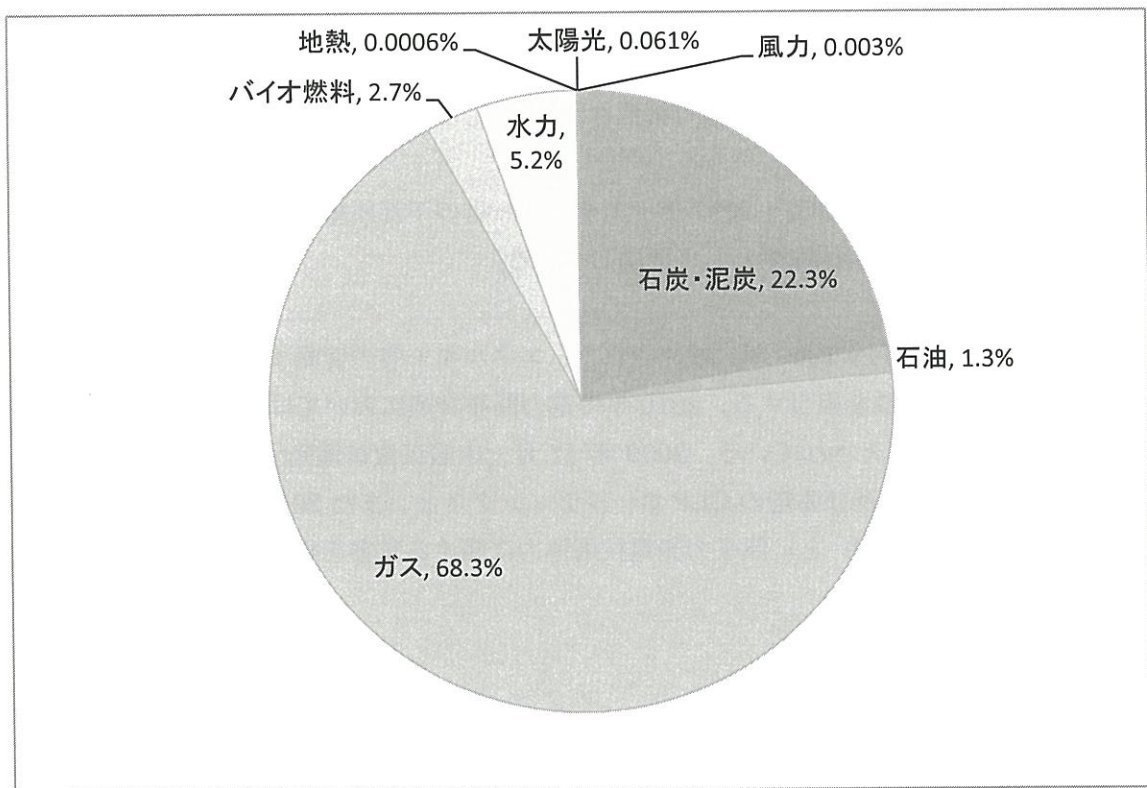
### 1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	51 万 4,000km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	6,593 万人 (2010 年)	タイ国勢調査
GDP 成長率 (実質値)	0.07% (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	3,456 億米ドル (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	4,992 米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	119.1Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	155,986GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計



発電電力構成（2011 年）  
出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

原子力平和利用委員会（AEC）：1954 年原子力委員会として設立され、1956 年に改称。副首相が委員長を務め、原子力の平和利用に関する政策策定を行っている。

原子炉安全小委員会：1994 年原子力施設安全小委員会として設立され、2005 年改称。学術機関関係者や専門家等、11 名の委員で構成される。AEC に対し、原子力安全に関する政策や技術に関する提言を行う。

タイ原子力庁（OAP）：1961 年設立。原子力・放射線の安全利用のための規制・教育機関として機能している。AEC の事務局としての役割を持つ。

タイ原子力技術研究所（TINT）：2002 年、タイ原子力庁の組織改編に伴い、行政庁である OAP と研究機関である TINT が分離し、設立された。科学技術省（MOST）の下部組織であり、持続的発展のための原子力科学技術研究開発、原子力施設の運営、関連サービスの提供等を行う。

原子力基盤準備委員会（NPIPC）：2007 年設立。国家エネルギー政策委員会（NEPC）の

下部組織。原子力発電に関する「法規制」、「商業基盤整備」、「技術移転・人材育成」、「安全・環境」、「広報」についてそれぞれ検討する 5 つの小委員会、原子力発電事業の検討を行う小委員会、及び 3 つの作業部会で構成される。

原子力発電計画局（NPPDO）：2007 年、エネルギー省の下部組織として設立された。国内の原子力発電開発の中心的機関として活動している。

タイ電力公社（EGAT）：1969 年に設立された、エネルギー省の管轄する国営電力企業。タイ全土への発送電事業を担当する。2010 年の電力開発計画においては、原子力発電所建設後の所有者は EGAT とされている。2009 年 11 月、中国広東核電集团公司（CGNPC、現中国広核電（CGN））及び香港の CLP ホールディングスと、また 2011 年 11 月に日本原子力発電株式会社（JAPC）と、原子力発電技術協力に関する覚書を締結した。

※ 図 1.10 参照

### 3. 原子力政策

タイは、原子力発電導入に関する検討を 1966 年に開始した。チョンブリー県に 600MW の BWR を建設する計画が存在したが、1978 年、タイ湾で天然ガスが発見されたため、無期限延期となった。

2007 年、エネルギー省（MOE）とタイ電力公社（EGAT）が更新する電力開発計画において、原子力発電導入は再度提起された。同年、国家エネルギー政策委員会（NEPC）は、原子力基盤準備委員会（NPIPC）と原子力発電計画局（NPPDO）を設立し、原子力基盤整備計画の準備を進めた。

2008 年から 2010 年にかけて、EGAT から契約を受注した米国の Burns & Roe Asia 社がフィージビリティ調査を実施した。2010 年末には、IAEA の INIR レビューを受け、自己評価とレビューの結果、法的枠組みや人材育成に関する指摘を受けたが、タイは原子力発電を導入する備えがある旨、示唆された。

2010 年の電力開発計画においては、2030 年までに発電炉 5 基を逐次稼働し、計 5,000MW で発電量の 8.15% を供給する計画について触れていた。

原子力発電基盤整備計画においては、2011 年から 2013 年にかけて、規制機関を設立し、国際的枠組みに加盟し、炉の技術や供給者に関する決定に着手する予定であった。その前提条件として、原子力発電導入に関する最終決定を、2011 年 3 月に行うこととなっていたが、同年 3 月 11 日に、福島第一原子力発電所事故が起こった。

政府はこれを受け、計画を 3 年、後に 6 年延期する声明を発表した。2010 年の電力開発計画は改定され、原子力発電所の容量は 2,000MW にまで下げられた。原子力発電導入の是非については 2017 年に再考されることとなっており、計画が続行する場合、初号機の運転



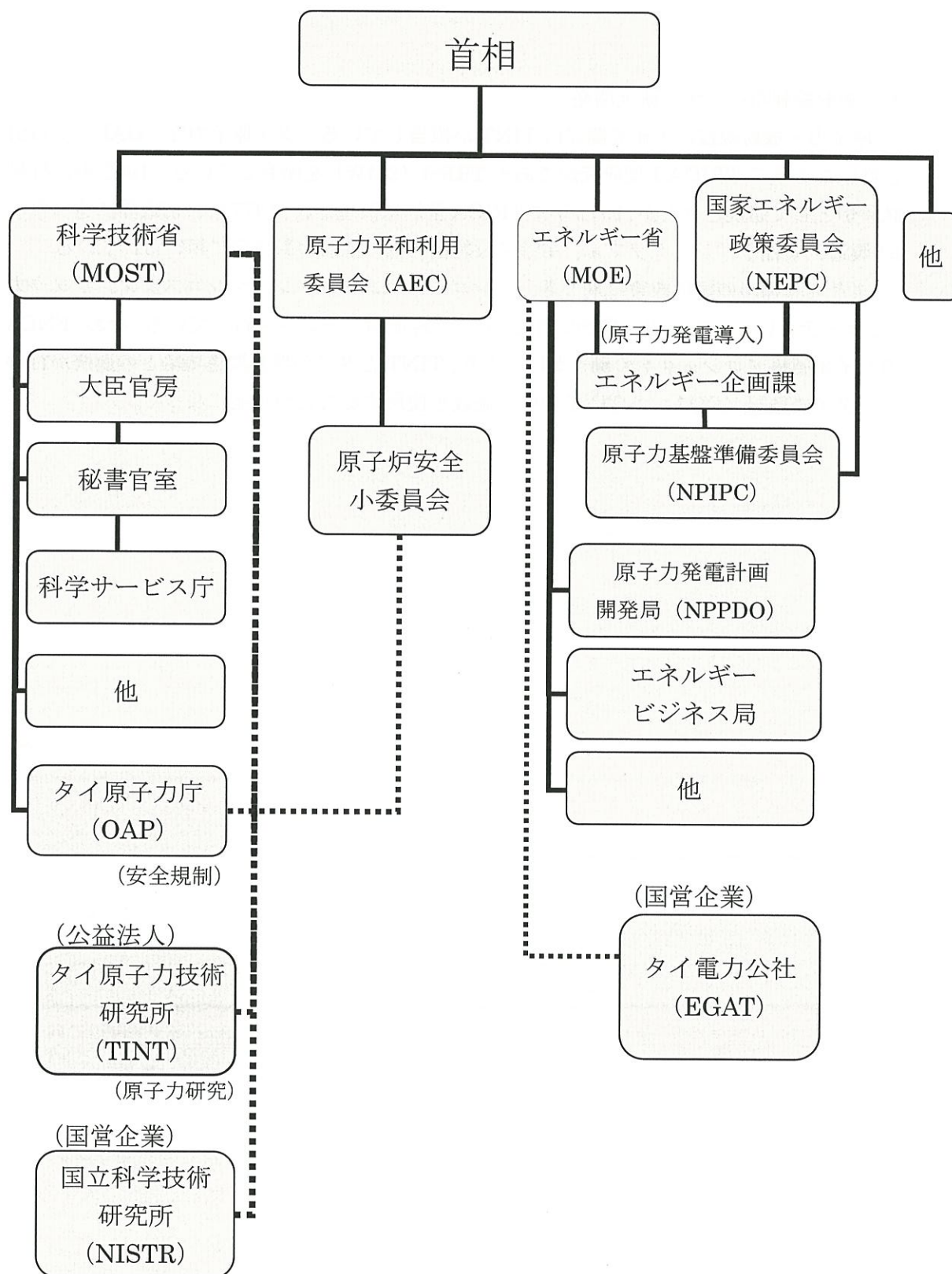
開始は 2026 年と見込まれている。

#### 4. 放射線利用に関する研究開発

原子力・放射線技術の研究開発は TINT が担当している。タイ原子力庁（OAP）から引き継いだ 1 基の TRIGA-I 型研究炉である TRR-1（2MW）を所有している。1963 年に材料試験炉として建設されたが、1972 年に TRIGA 型炉に改造され、1977 年に初臨界に達した。RI 製造、中性子ラジオグラフィ、中性子放射化分析、宝石の彩色等に用いられている。

また食品輸出の振興政策に基づき、マンゴー、ランブータン、マンゴスチン、リュウガン、ライチといった輸出用の果物に対し、ガンマ線照射サービスを行っている。なお、FNCA のバイオ肥料プロジェクトの働きかけにより、TINT とタイの農業関連機関との連携が行われ、タイ農業局（DOA）が TINT の照射施設を使用することが可能になった。

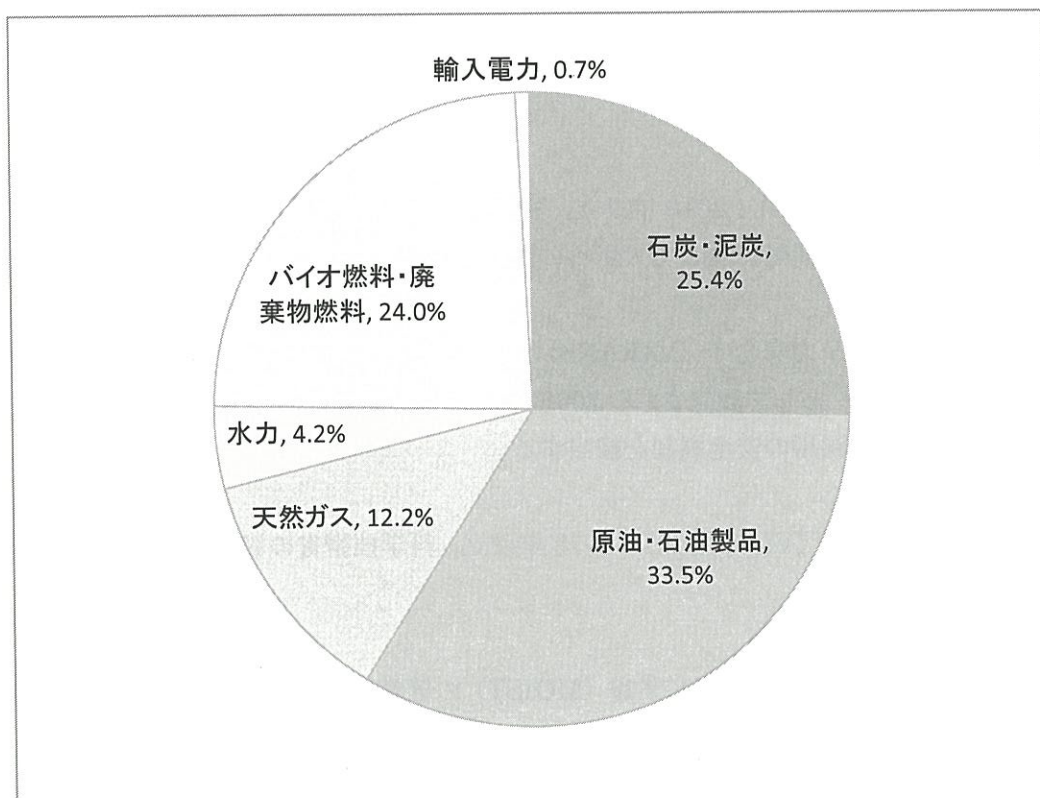
図 1.10 タイの原子力関連の組織体制



## 11) ベトナム

### 1. 基礎データ

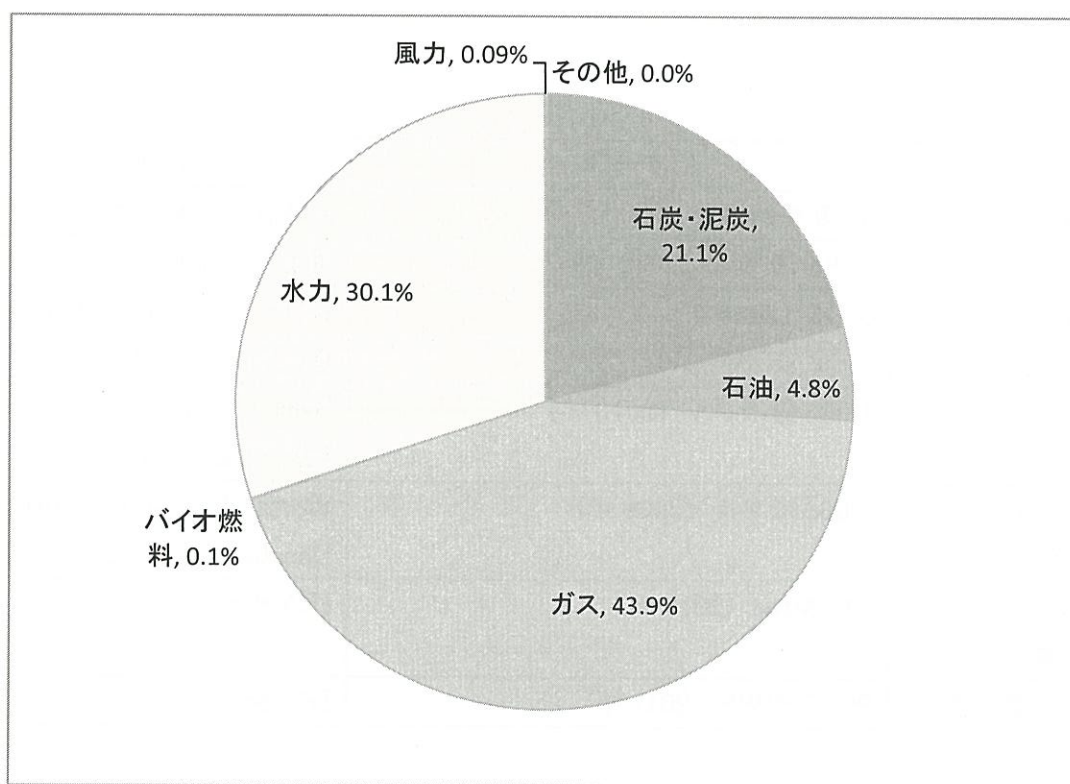
項目	データ	出典
面積	32 万 9,241km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	約 8,970 万人（2012 年）	国連人口計画推計
GDP 成長率 （実質値）	6.7%（2010 年）	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP（名目値）	1,035 億米ドル（2010 年）	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP（名目値）	1,068 米ドル（2009 年）	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	61.2Mtoe（2011 年）	IEA 統計
総発電電力量	99,179GWh（2011 年）	IEA 統計



一次エネルギー供給構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計





発電電力構成（2011 年）  
出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

ベトナム原子力庁（VAEA）：2010 年設立。科学技術省（MOST）の下部組織であり、原子力事業の研究・開発・活動に関して大臣への助言を行う。

ベトナム放射線・原子力安全庁（VARANS）：2004 年、ベトナム放射線・原子力安全管理機構（VARANSAC）として設立され、2008 年に改称された。科学技術省の下部組織であり、放射線・原子力利用の安全規制を担当する。

ベトナム原子力研究所（VINATOM）：1978 年設立。科学技術省の管轄下で、原子力技術開発・研究を行う。

ベトナム電力公社（EVN）：通商産業省（MOIST）の管轄下にある国営電力公社。2 件の原子力発電導入計画を推進中。

※ 図 1.11 参照

## 3. 原子力政策

ベトナムの原子力との関わりは、1957年9月24日に南ベトナムとしてIAEAに加盟したことに始まり、1959年には米国との間に原子力協力協定を調印、1967年にはダラトにある初の研究炉において臨界を達成した。1975年4月30日にサイゴン陥落があり、南ベトナムを当事者とする国際条約や協定が失効となり、IAEAへの加盟も失効となったが、1976年7月2日に、ベトナム社会主義共和国としてIAEAに加盟した。

政府は、1996年から原子力発電を含む持続可能なエネルギー開発に関する研究を主導し、研究成果は首相、副首相及び関係閣僚に報告されていた。2007年、2020年までの原子力発電所商業運転開始について明言した「2007年から2020年までの電力開発基本計画（第4次電力基本計画）」が首相によって承認された。以降、原子力発電導入政策は以下の経過を辿る。

2008年6月	原子力法国会通過（2009年施行）
2009年11月	原子力発電所建設計画国会通過
2009年12月	第一原子力発電所のカウンターパート決定（ロシア）
2010年10月	第二原子力発電所のカウンターパート決定（日本）

2011年1月に首相によって承認された「2011年から2020年までの電力開発基本計画（第7次電力基本計画）」によると、原子力発電所建設計画は以下の通りである。

発電炉	サイト	容量	着工 予定	稼働 予定	カウンター パート
ニントゥアン第一 原子力発電所1号機	ニントゥアン省 フックディン地区	1,000MW	2014年	2020年	ロシア
ニントゥアン第一 原子力発電所2号機	ニントゥアン省 フックディン地区	1,000MW	2015年	2021年	ロシア
ニントゥアン第二 原子力発電所1号機	ニントゥアン省 ビンハイ地区	1,000MW	2015年	2021年	日本
ニントゥアン第二 原子力発電所2号機	ニントゥアン省 ビンハイ地区	1,000MW	2016年	2022年	日本

上記に加え、ニントゥアン第一原子力発電所3、4号機、ニントゥアン第二原子力発電所3、4号機、またサイトやカウンターパートは未定であるが2028年から2029年の間にさらに2基発電炉を追加する計画であるため、2030年には合計10基の発電炉で10,700MWの容量が得られることになる。

ニントゥアン第一原子力発電所にはロシアのVVER-1000を導入する予定である。2011

年 11 月、ロシアとの間で、原子力発電所建設のための 90 億円の資金提供と原子科学技術センター建設のための融資、またフィージビリティ調査実施に関する契約が結ばれた。原子力科学技術センターについては、2012 年、ハノイとダラトに建設されることが発表された。フィージビリティ調査については 2013 年度中に終了する見通しである。

科学技術省により、法整備や人材育成の遅れから、着工の先送りがかねてより示唆されていたが、新聞報道によると、グエン・タン・ズン首相は 2014 年 1 月、ニントゥアン第一原子力発電所の着工時期延期について言及している。

ニントゥアン第二原子力発電所は炉型として第 3 世代の日本型炉を導入する予定である。2011 年 9 月、ベトナム電力公社 (EVN) は日本原子力発電株式会社とニントゥアン第二原子力発電所建設のフィージビリティ調査実施についての契約を締結した。調査においては、気象、海象、地形、地質等の調査と共に、その結果を基にした「適地性評価」や、原子力発電所の基本設計、炉型評価、経済・財務分析等による「プロジェクトの成立性評価」等を行う。また同時期、EVN と国際原子力開発株式会社 (JINED) との間で、ニントゥアン第二原子力発電所建設計画実現のための覚書が締結された。この中には、原子炉の提供、原子力産業の育成支援、人材育成支援、資金提供、燃料供給、放射性廃棄物処分といった協力の範囲が記されている。

ベトナムは 2002 年のロシアとの締結を皮切りに、2006 年以降、フランス、中国、韓国、日本、米国、カナダと原子力協力協定を結んだ。中でも韓国は、2028 年から 2029 年に稼働が計画されている 3 つめの原子力発電所 (サイト未定) の建設受注を目指しており、2013 年 6 月ベトナムと共同でフィージビリティ調査を開始したことが発表された。さらに 9 月、朴大統領がチュオン・タン・サン国家主席と会談し、原子力発電所建設に関して協力することで合意がなされた。

#### 4. 研究開発

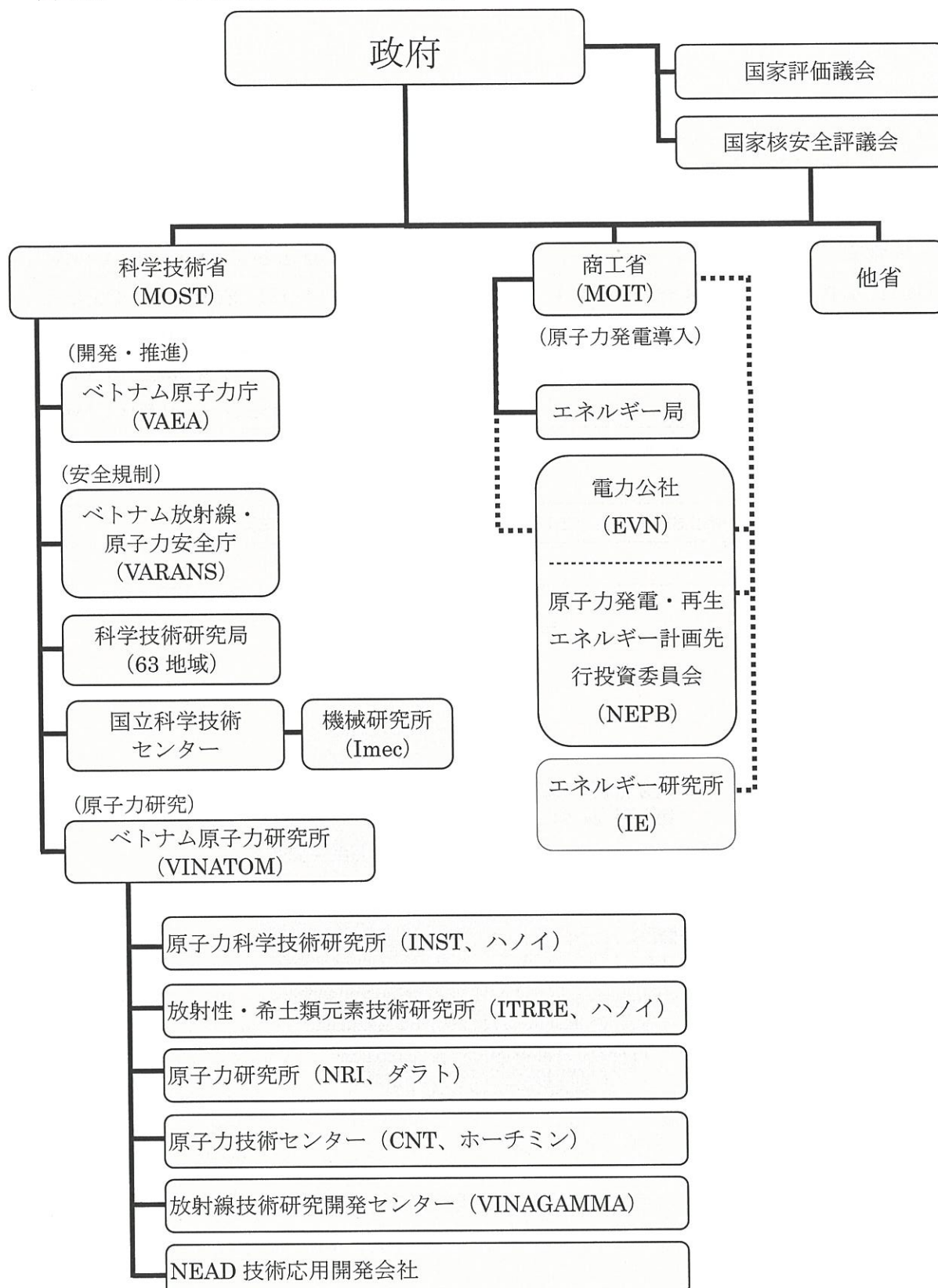
VINATOM がダラトに所有するプール型研究炉 (500kW) は、1963 年に臨界を達成し、RI 生産や基礎研究に利用されている。また VINATOM は放射線利用の研究開発、医療機器の滅菌・食品照射・非破壊検査等、外部へのサービス提供を行っている。

ベトナムは原子力開発に関し、IAEA を始め、日本、フランス、韓国、インド、ロシアの協力を得ている。

なお 2010 年 6 月、VARANS は日本原子力研究開発機構 (JAEA) との間で、核不拡散・保障措置の基盤整備に関する協力協定を結んだ。



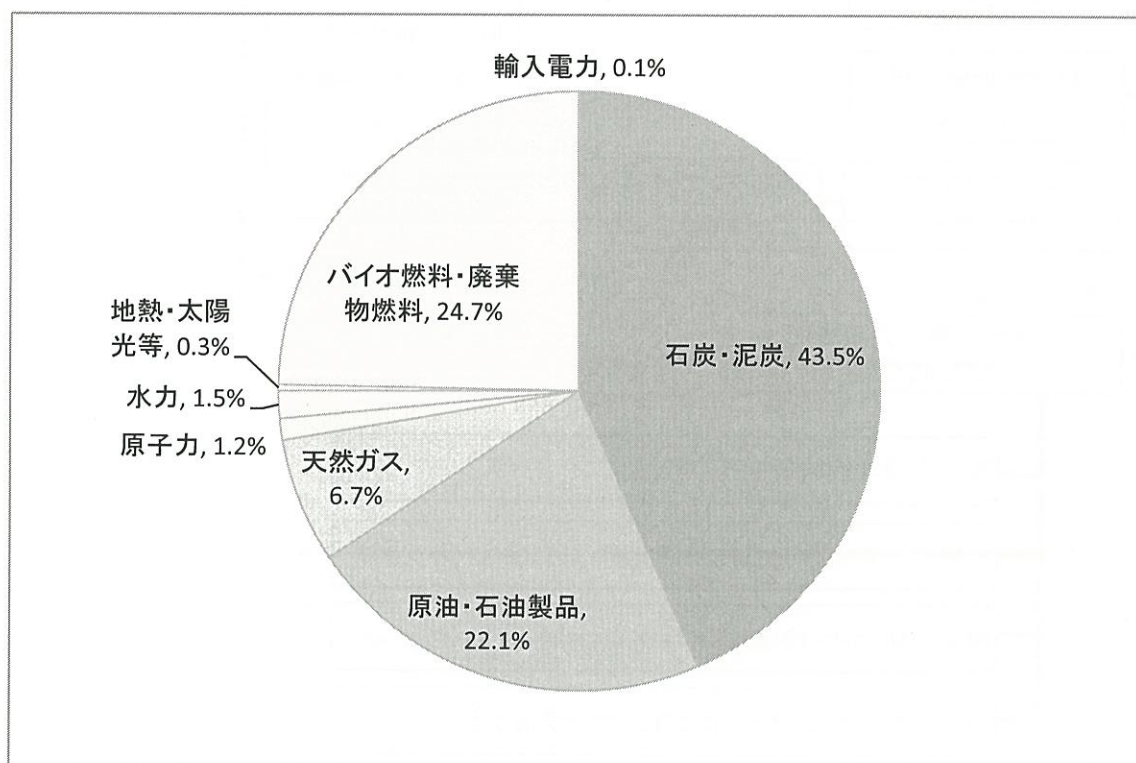
図 1.11 ベトナムの原子力関連の組織体制



## 12) インド

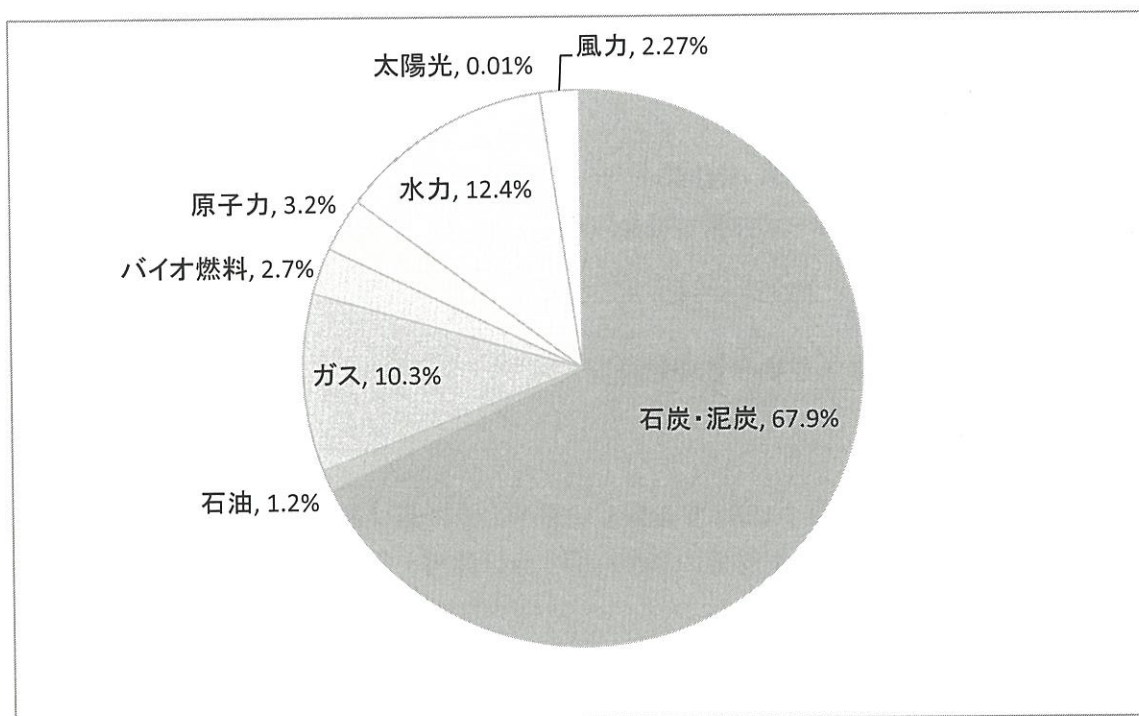
### 1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	328 万 7,263km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	12 億 1,000 万人 (2011 年)	外務省「各国・地域情勢」
GDP 成長率 (実質値)	7.7% (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	1 兆 8,381 億米ドル (2011 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	1,072 米ドル (2009 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	749.4Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	1,052,330GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計



発電電力構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計

## 2. 原子力関連の組織体制

原子力委員会 (AEC)：1948 年、原子力法に基づき設立された。原子力政策の策定を担当する。原子力庁 (DAE) 長官を委員長とし、最大 15 名の委員は首相府、インド計画委員会、原子力研究所等からの推薦と、首相の承認を経て決定される。

原子力庁 (DAE)：1954 年設立。AEC が策定した原子力政策の実行と共に、原子力発電と放射線利用の技術開発・研究を担当している。傘下に以下の組織が存在する。

- ・ 研究開発部門
  - バーバ原子力研究所 (BARC)
  - インディラ・ガンジー原子力研究センター (IGCAR)
  - ラジャ・ラマナ先進技術センター (RRCAT)
  - 可変エネルギー・サイクロトロンセンター (VECC)
  - 原子力パートナーシップ・グローバルセンター
  - 原子力鉱物・探査・研究総局
- ・ 公共部門
  - インド原子力発電公社 (NPCIL)
  - インド希土類公社 (IREL)
  - インドウラン公社 (UCIL)
  - インドエレクトロニクス公社 (ECIL)



- BHAVINI 社
- ・ 産業部門
  - 重水委員会 (HWB)
  - 核燃料コンプレックス (NFC)
  - 放射線・アイソトープ技術委員会 (BRIT)
- ・ サービス部門
  - 購買・在庫総局
  - 建設・サービス・不動産管理総局
  - 総務機構

原子力規制委員会 (AERB) : 1962 年の新しい原子力法に基づき、1983 年に設立された。原子力施設と放射性物質・放射線源の利用に関する許認可・安全規制の施行を担当する。

※ 図 1.12 参照

### 3. 原子力政策

1947 年の独立以来、人口とエネルギー需要増加の見通しを考慮し、1948 年の原子力法制定及び原子力委員会の設置をはじめ、原子力開発を進めてきた。インドの原子力開発における顕著な出来事は以下の通りである。

1947 年 8 月	インド独立
1948 年 4 月	原子力法制定
1948 年 8 月	原子力委員会設立
1954 年 1 月	ボンベイのタタ基礎研究所の原子力部門のトロンバイ原子力研究施設への分離独立 (1967 年 1 月、タタ基礎研究所の初代所長にちなみバーバ原子力研究センター (BARC) へと改称)
1954 年 8 月	原子力庁設立
1956 年 8 月	APASARA 研究炉 (1MW スイミングプール型軽水炉)、アジアにおいて初臨界達成
1957 年 7 月	IAEA 加盟
1962 年 9 月	新原子力法制定
1964 年	プルトニウム抽出に成功
1969 年 10 月	タラプール原子力発電所稼働開始
1974 年 5 月	ラジャスタン州のポカラン実験場で核実験実施。この余波でカナダは原子力協力協定を停止、米国は燃料供給を停止
1983 年 11 月	原子力規制委員会 (AERB) 設置
1998 年 5 月	2 回目の核実験を実施

インドは 1962 年に、国内初の原子力発電所であるタラプール原子力発電所を稼働したのを皮切りに、現在 20 基の原子炉が運転・建設中であるが、そのうち 18 基はインド独自開発の加圧重水型炉（PHWR）である。

核実験を契機に米国・カナダが原子力発電所建設に対する支援から撤退したため、インドの原子炉の多くはインド自らが開発を進めた。現在稼働中の原子力発電所は以下の通りである。

発電炉	炉型	所在地	設備容量 (MW)	営業運転開始
カイガ（KAIGA）-1	PHWR	カルナータカ州	220	2000 年 11 月
カイガ-2	PHWR	カルナータカ州	220	2000 年 3 月
カイガ-3	PHWR	カルナータカ州	220	2007 年 5 月
カイガ-4	PHWR	カルナータカ州	220	2011 年 1 月
カクラパー（KAKRAPAR） -1	PHWR	グジャラート州	220	1993 年 5 月
カクラパー-2	PHWR	グジャラート州	220	1995 年 9 月
マドラス（MADRAS）-1	PHWR	タミル・ナード ゥ州	220	1984 年 1 月
マドラス-2	PHWR	タミル・ナード ゥ州	220	1986 年 3 月
ナローラ（NARORA）-1	PHWR	ウッタル・プラ デーシュ州	220	1991 年 1 月
ナローラ-2	PHWR	ウッタル・プラ デーシュ州	220	1992 年 7 月
ラジャスタン （RAJASTHAN）-1	PHWR	ラジャスタン州	100	1973 年 12 月
ラジャスタン-2	PHWR	ラジャスタン州	200	1981 年 4 月
ラジャスタン-3	PHWR	ラジャスタン州	220	2000 年 6 月
ラジャスタン-4	PHWR	ラジャスタン州	220	2000 年 12 月
ラジャスタン-5	PHWR	ラジャスタン州	220	2010 年 2 月
ラジャスタン-6	PHWR	ラジャスタン州	220	2010 年 3 月
タラプール（TARAPUR） -1	BWR	マハラシュトラ 州	160	1969 年 10 月
タラプール-2	BWR	マハラシュトラ 州	160	1969 年 10 月

発電炉	炉型	所在地	設備容量 (MW)	営業運転開始
タラプール-3	PHWR	マハラシュトラ 州	540	2006 年 8 月
タラプール-4	PHWR	マハラシュトラ 州	540	2005 年 9 月

また現在建設中の原子力発電所は以下の 6 基である。

発電炉	炉型	所在地	設備容量 (MW)	営業運転開始 予定
カクラパー (KAKRAPAR) -3	PHWR	グジャラート州	700	2015 年 6 月
カクラパー-4	PHWR	グジャラート州	700	2015 年 12 月
高速増殖原型炉 (PFBR)	FBR	タミル・ナードゥ州	500	未定
ラジャスタン (RAJASTHAN) -7	PHWR	ラジャスタン州	700	2016 年 6 月
ラジャスタン-8	PHWR	ラジャスタン州	700	2016 年 12 月
クダंकラム (KUDANKURAM) -1	VVER	タミル・ナードゥ州	1,000	2014 年 2 月
クダंकラム-2	VVER	タミル・ナードゥ州	1,000	2014 年 10 月

なおタミル・ナードゥ州のクダंकラム原子力発電所計画については、完成直前に福島第一原子力発電所事故が発生したため、地域の反対運動が激化した。インドの最高裁判所は、管理主体のインド原子力発電公社 (NPCIL) がサイト内外で安全要件を満たしていること、国内外の安全基準に基づいて AERB が制定した実施規則が順守されていることから、一般の人々に広まっている不安については根拠がないという判決を出した。

インドは、1974 年 5 月に核実験を実施し、また核兵器不拡散条約 (NPT) の締結をしていないことから、独自の開発路線を歩むこととなり、国内の豊富なトリウム資源に目を向けた。

トリウム資源を用いて、三段階の開発計画を経て最終的なトリウム燃料サイクルを確立することを目指している。概要は以下の通りである。

第一段階	重水炉と軽水炉を用いて、国産の天然ウランを燃料として発電し、プルトニウムを生産する。
------	--



第二段階	高速増殖炉（FBR）を用いて、第一段階において取り出したプルトニウムを燃料として発電し、同時にトリウムを炉内照射してウランを生産する。
第三段階	改良型重水炉（AHWR）を用いて、第二段階において取り出したウランを燃料として発電し、同時にトリウムを炉内照射してウランの生産を行う。また加速器駆動システム（ADS）を建設して、トリウムからウランを生産する。

現在、第一段階は商業利用、第二段階は技術実証、第三段階は技術開発の段階にある。この計画が実現すれば、国産ウランとトリウムの有効活用が可能になり、2050年以降のエネルギー安全保障が完全に確保出来るとされている。

前述の通り、核実験実施と NPT 非加盟のため、インドは長らく原子力供給国グループと疎遠であったが、2008 年 10 月に米国との間で原子力協力協定が締結された。これに引き続きフランス、ロシア、カザフスタン、英国、カナダ等の国々もインドとの間で協定を結んだ。原子力供給国グループが原子力発電技術・核燃料を提供する見返りに、インドは自主的に核実験を凍結することを宣言した。日本も現在、日印原子力協力協定の締結に向け、話し合いを進めている。

#### 4. 研究開発

原子力庁傘下のバーバ原子力研究所（BARC）は、基礎から応用までの広範囲な研究開発を実施するインド最大の機関である。BARC には以下の 3 つの研究炉が存在する。

研究炉	APSARA	CIRCUS	DHRUVA
炉型	スイミングプール	タンク	タンク
臨界	1956 年 8 月	1960 年 7 月	1985 年 8 月
出力	1MW	40MW	100MW
用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ RI 製造</li> <li>・ 遮蔽実験</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ RI 製造</li> <li>・ 訓練</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炉心技術</li> <li>・ RI 製造</li> <li>・ 訓練</li> </ul>

これらの研究炉で製造される RI（Mo-99、I-131、P（リン）-32、Sm（サマリウム）-153、Hg（水銀）-203 等）は、放射線・アイソトープ技術委員会（BRIT）を通して利用者に供給されている。

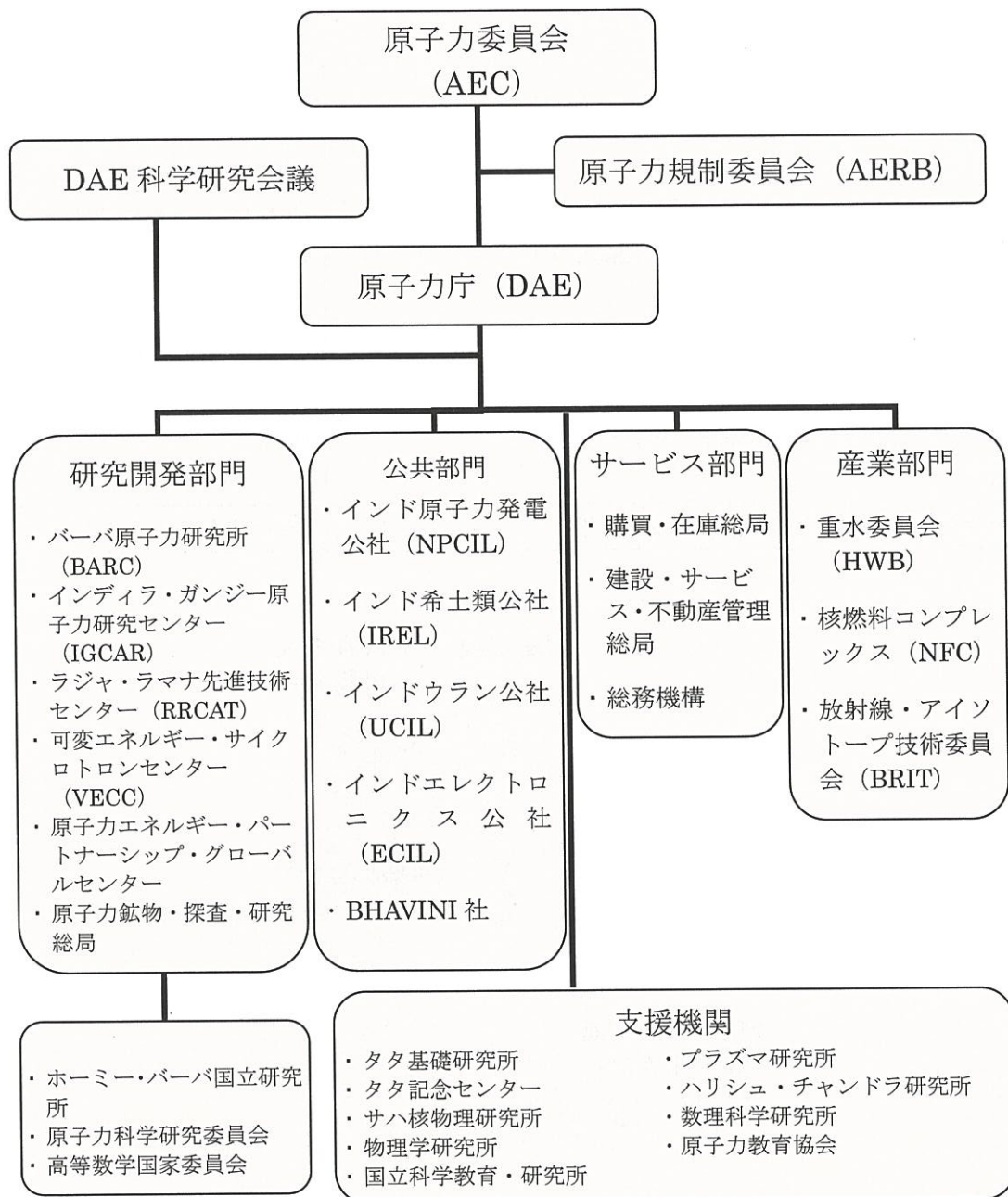
農業分野における放射線利用では、新品種・肥料・農薬の研究開発、食品の放射線処理等を行っている。これまで収量の高い穀物の新品種を 24 種開発し、これらはインド政府によって公表及び実用化されている。またタマネギ、ターメリック等の食品の保存のため、ガンマ線・エックス線・電子線等を用いて照射を行っている。BARC は、食品保存のため

の低線量放射線利用実証施設”KRUSHAK”をマハラシュトラ州に所有している。

インドで第二の規模の原子力研究機関は、インディラ・ガンジー原子力研究所 (IGCAR) であるが、この組織は高速炉の研究開発を担当している。

この他、AEC 傘下には、放射光施設 Indus-1 を所有する先端技術センターが存在し、レーザー技術開発や食品照射・材料照射等の技術開発を行っている。

図 1.12 インドの原子力関連の組織体制

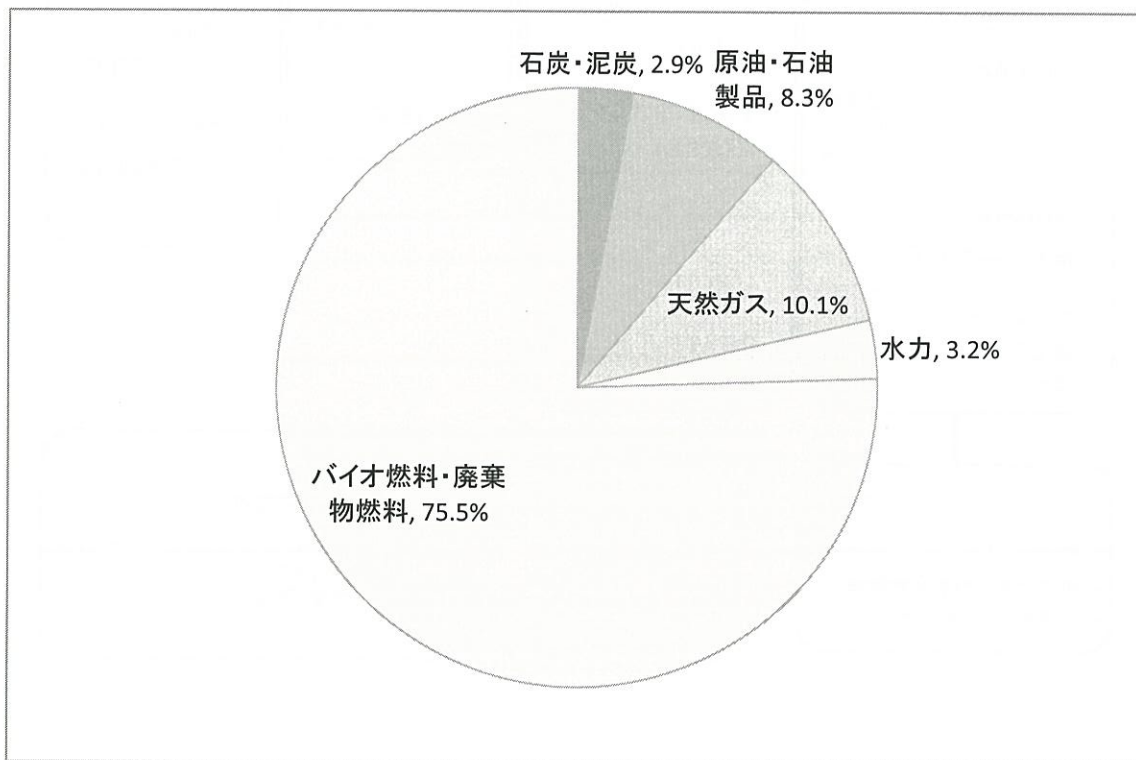




### 13) ミャンマー

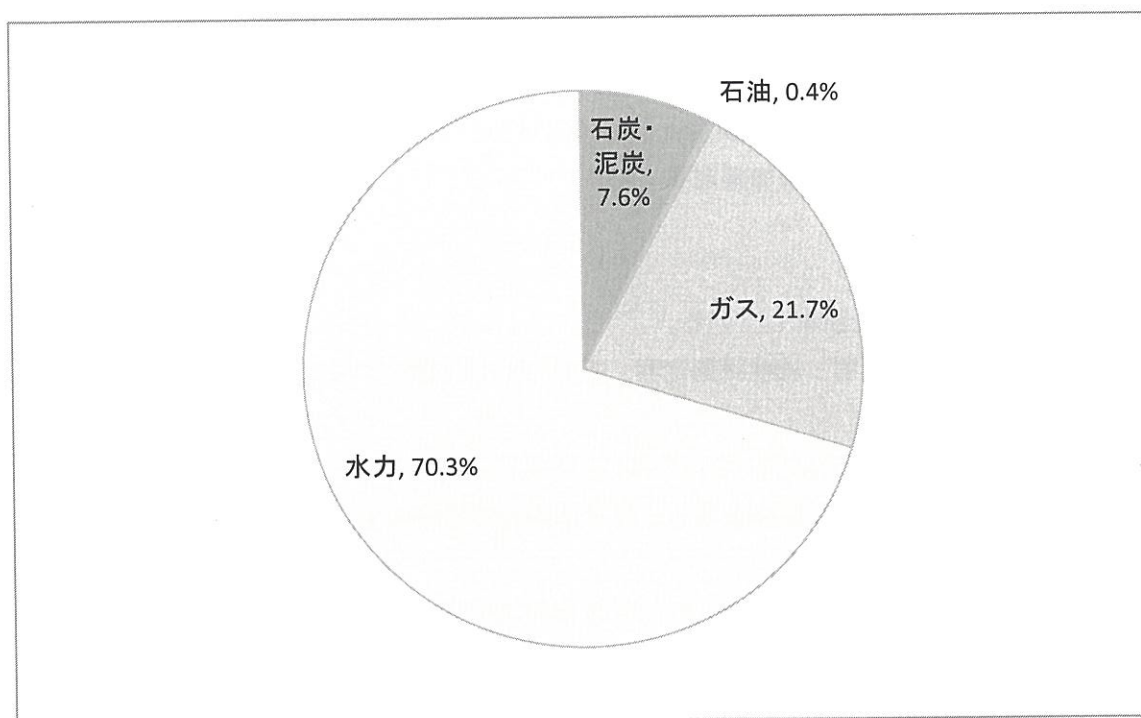
#### 1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	68 万 km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	6,367 万人 (2012 年)	IMF 推定値
GDP 成長率 (実質値)	5.3% (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	453 億米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	216 米ドル (2005 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	14.0Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	7,327GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計



発電電力構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

原子力局（DAE）：1997 年、科学技術省の下に設立された。1955 年にビルマ応用研究所連合（UBARI）の一部として設立されたビルマ原子力センター連合（UBAEC）が組織の土台である。原子力分野における研究開発、訓練と共に、放射線源の安全確保と放射線防護といった安全規制も担当する。放射線防護部、放射線利用部、原子炉・RI 部、経営・財務部の 4 つで構成されており、職員数は約 200 人、うち 25% が訓練員である。原子力及び放射線に関する研究開発と共に、原子力規制の実施、放射線源の輸出入の許認可、使用済線源の検査、IAEA 等の国外の関連機関との協力、人材育成等が業務の範疇に含まれる。

※ 図 1.13 参照

## 3. 原子力に関する状況

ミャンマー政府は、海洋・航空・医療・原子力といった最新技術の導入のために尽力しているが、原子力技術利用は未だ限られている。RI 供給のほとんどを輸入に頼っているためである。1957 年に IAEA に加盟し、原子力利用、安全確保、放射線防護、及び国内外との研究交流について定めた原子力法が 1998 年 8 月に公布された。

ミャンマーは以下の国際条約を批准している。

- ・ 1992 年 核兵器拡散防止条約（NPT）

- ・ 1995 年 保障措置協定及び少量議定書
- ・ 1995 年 東南アジア非核地帯条約 (SEANWFZ) (1997 年より有効)
- ・ 1996 年 包括的核実験禁止条約 (CTBT)
- ・ 2013 年 IAEA 追加議定書 (AP)

#### 4. 研究開発

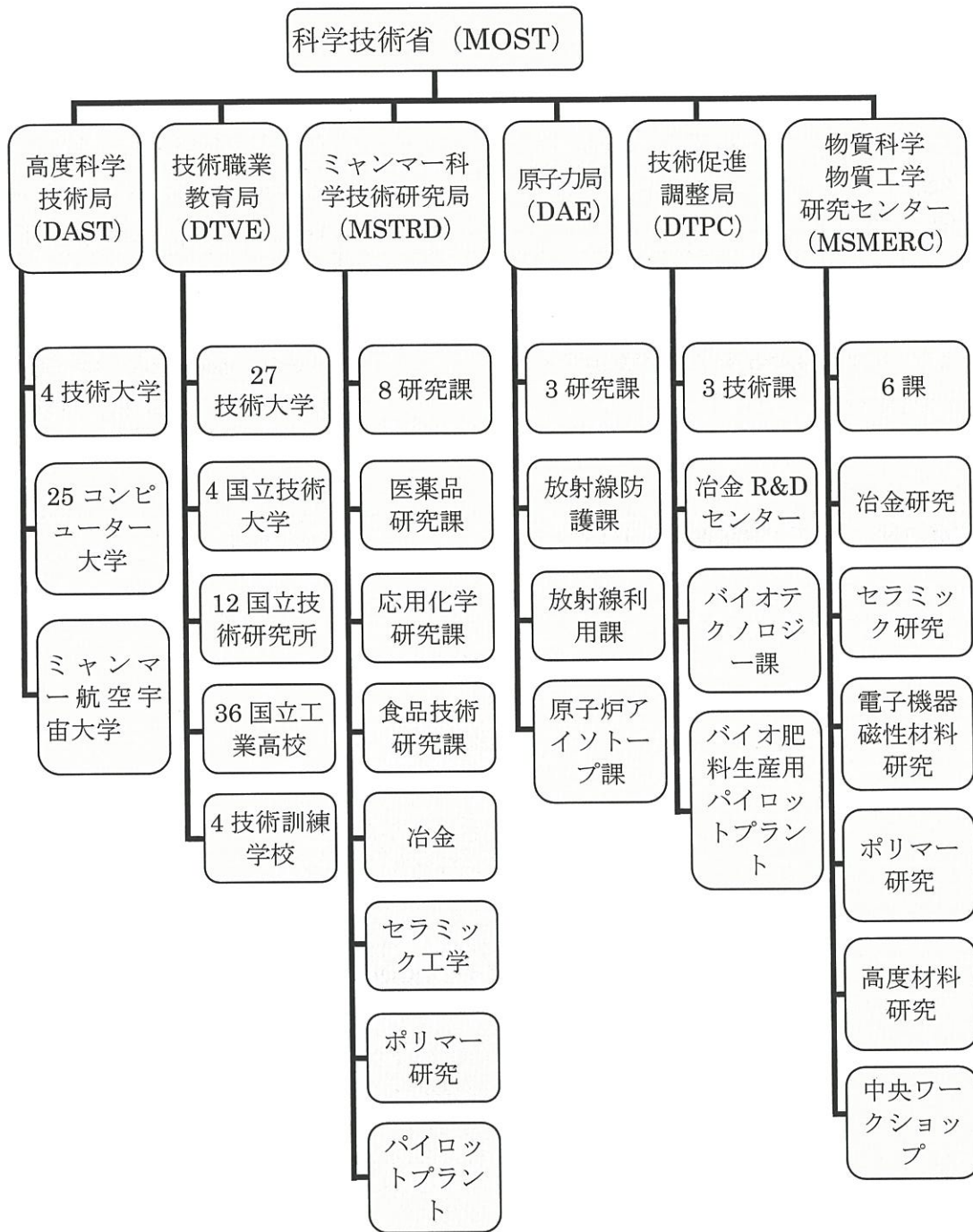
DAE は以下の施設を所有している。

- ・ 放射線測定研究室：放射線測定器、高分解能分光器、エックス線蛍光分析装置等を備えている。
- ・ 計装研究室：IAEA の技術協力 (TC) プロジェクトの一環として設立された。計装機器の修理に必要な設備を備え、原子力関連の電子モジュールを製造することも可能である。
- ・ 放射線測定研究室：政府機関の放射線業務従事者に対して熱ルミネッセンス線量計バッジを配布し、被ばく量を記録する業務を担当する。
- ・ ガンマ線照射施設：インドの放射線・アイソトープ技術委員会 (BRIT) より提供されたガンマ 5000 (12,000Ci のガンマ線照射施設) により、細胞組織の照射を行う。またガンマ線照射を農業分野に利用する取組も開始している。
- ・ 非破壊検査研究室：Cs-137 ガンマ線及びエックス線ラジオグラフィ、超音波検査、磁気検査、液体浸透探傷検査等の非破壊検査を行う。

以上の研究室での活動以外に、DAE では、蛍光エックス線分析装置 (XRF) による鉱石や金属における放射性物質含有量測定、エックス線回折装置 (XRD) による元素・化合物分析等を行っている。



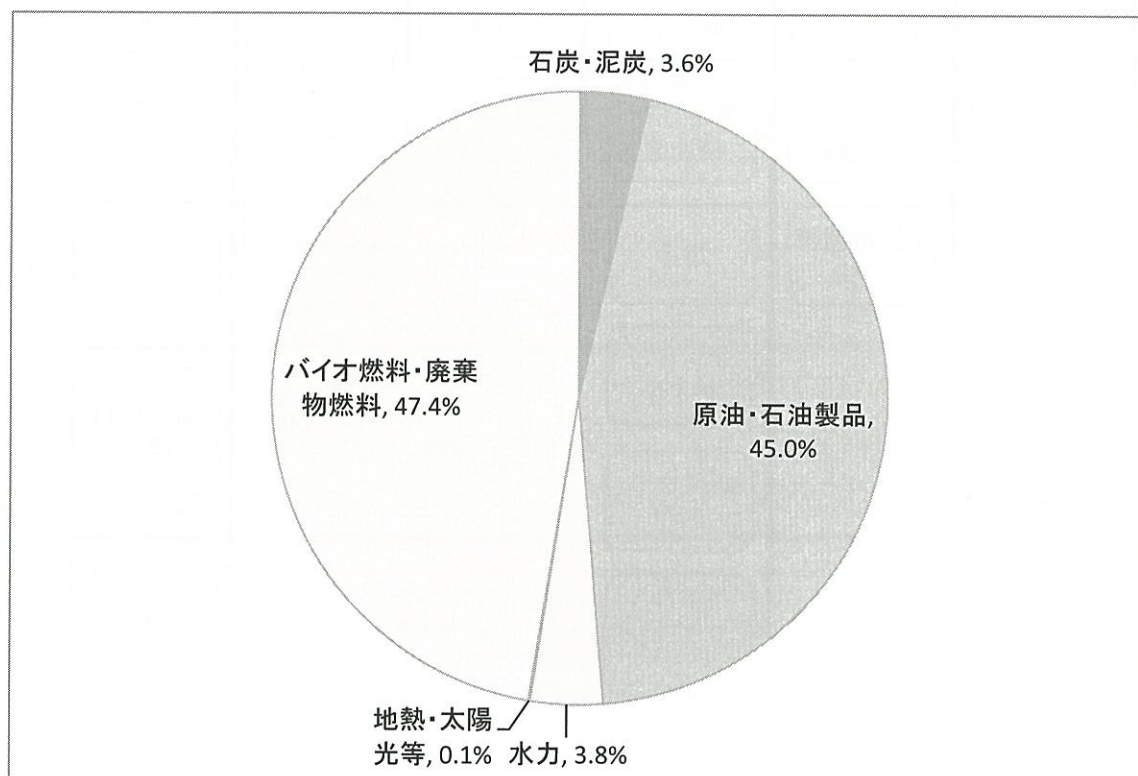
図 1.13 ミャンマーの原子力関連の組織体制



## 14) スリランカ

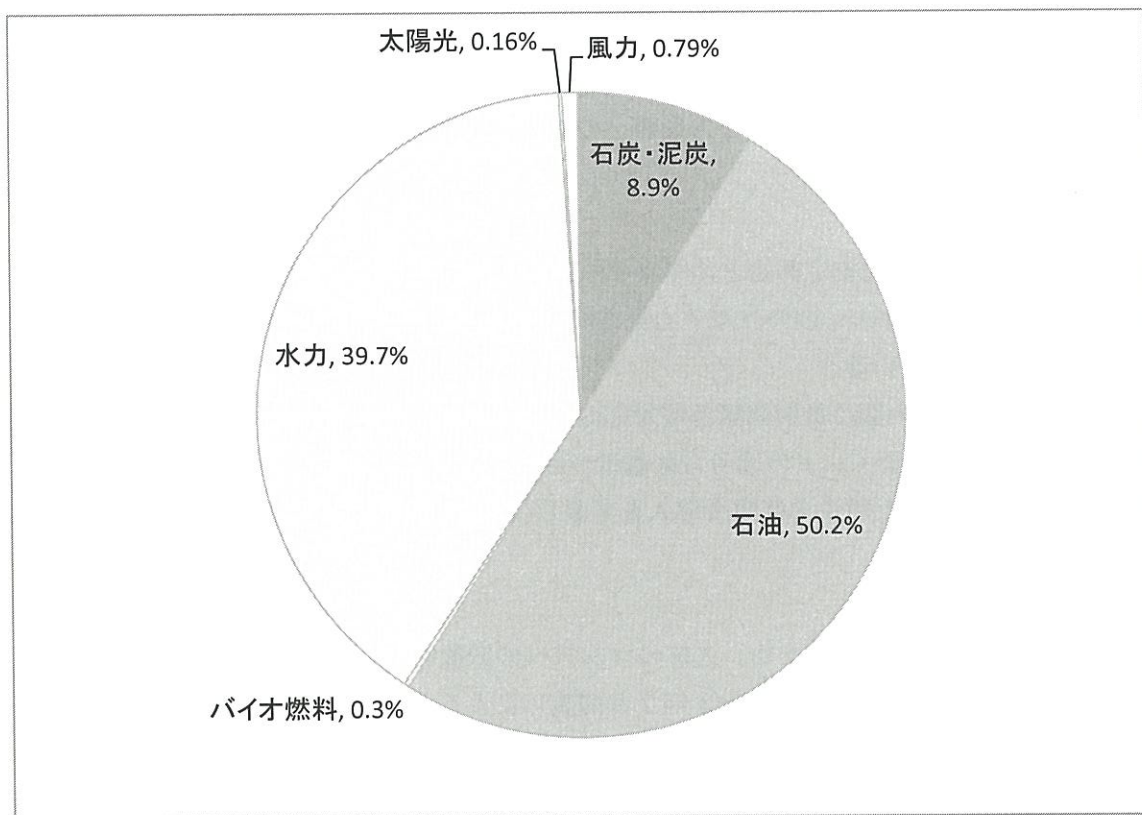
### 1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	6 万 5,607km <sup>2</sup>	外務省「各国・地域情勢」
人口	約 2,033 万人 (2012 年)	外務省「各国・地域情勢」
GDP 成長率 (実質値)	8.0% (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
GDP (名目値)	495 億米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	2,428 米ドル (2010 年)	World Economic Outlook Database, April 2013, IMF
一次エネルギー 供給量	10.4Mtoe (2011 年)	IEA 統計
総発電電力量	11,646GWh (2011 年)	IEA 統計



一次エネルギー供給構成 (2011 年)

出典：国際エネルギー機関 (IEA) 統計



発電電力構成（2011 年）

出典：国際エネルギー機関（IEA）統計

## 2. 原子力関連の組織体制

原子力庁（AEA）：1969 年、原子力法 Act No. 19 を法的根拠として設立された。医療や産業等で幅広く利用されている放射線や RI 利用技術の規制と利用促進について責任を有する。2005 年 5 月に発行した災害管理法 No. 13 により、放射線事故発生時に国家災害管理センターと共同で対応に当たることになっている。

コロombo大学科学部原子力科学科：1961 年に、研究室・図書館・訓練施設を備えた RI センターとして、IAEA の支援を受けコロombo大学内に設立された。2001 年、科学部の原子力科学科に移行した。

その他：第 57 回 IAEA 総会（2013 年 9 月 16 日～20 日）におけるスリランカ科学技術大臣の声明によると、国際的な基準を反映した原子力委員会と原子力規制委員会設立の準備に取り組んでいる。

※ 図 1.14 参照

## 3. 原子力に関する状況



スリランカは1957年にIAEAに加盟し、1969年に原子力法が制定された。核兵器拡散防止条約（NPT）には1968年、包括的核実験禁止条約（CTBT）には1996年に署名している。2005年には放射線及び原子力災害への対応に関する規程を含む災害管理法 Act No. 13を整備した。

原子力は将来の電力安定供給とエネルギー自給、また炭素排出量削減のための有効な手段として考えられており、政府は原子力発電所を2025年までに建設することを長期的な電力計画の一環としている。

2011年6月に、内閣は放射線緊急時対応のために独立した機関を設立する法案を承認した。この法案は、隣国インドの原子力発電所が近いことから、IAEAの勧告に応じて作成されたものである。また原子力発電所導入を考慮し、1969年に制定された原子力法を修正することが発表された。

政府は原子力人材育成のため、人材のロシアへの派遣を行っている。また在スリランカ日本国大使館のウェブサイト（2013年7月閲覧）によると、インドは包括的原子力協力協定の締結をスリランカに申し出た。スリランカ政府がインド及びパキスタン双方との原子力協力協定について、交渉の意志を示していることに対し、インドは懸念を表明している。

#### 4. 研究開発

AEAの放射線処理セクションは、医療機器製造会社、食品輸出会社等を対象に、放射線処理サービスを提供している。また多目的ガンマ線照射設備を用いて、付加価値のある製品開発のための研究開発を実施している。

同位体水文学セクションにおいては、同位体技術を用いて、地下水管理の研究、鉱物探査、土地調査等を支援している。

生命科学課は以下の3つの研究所により、核分析を担当している。

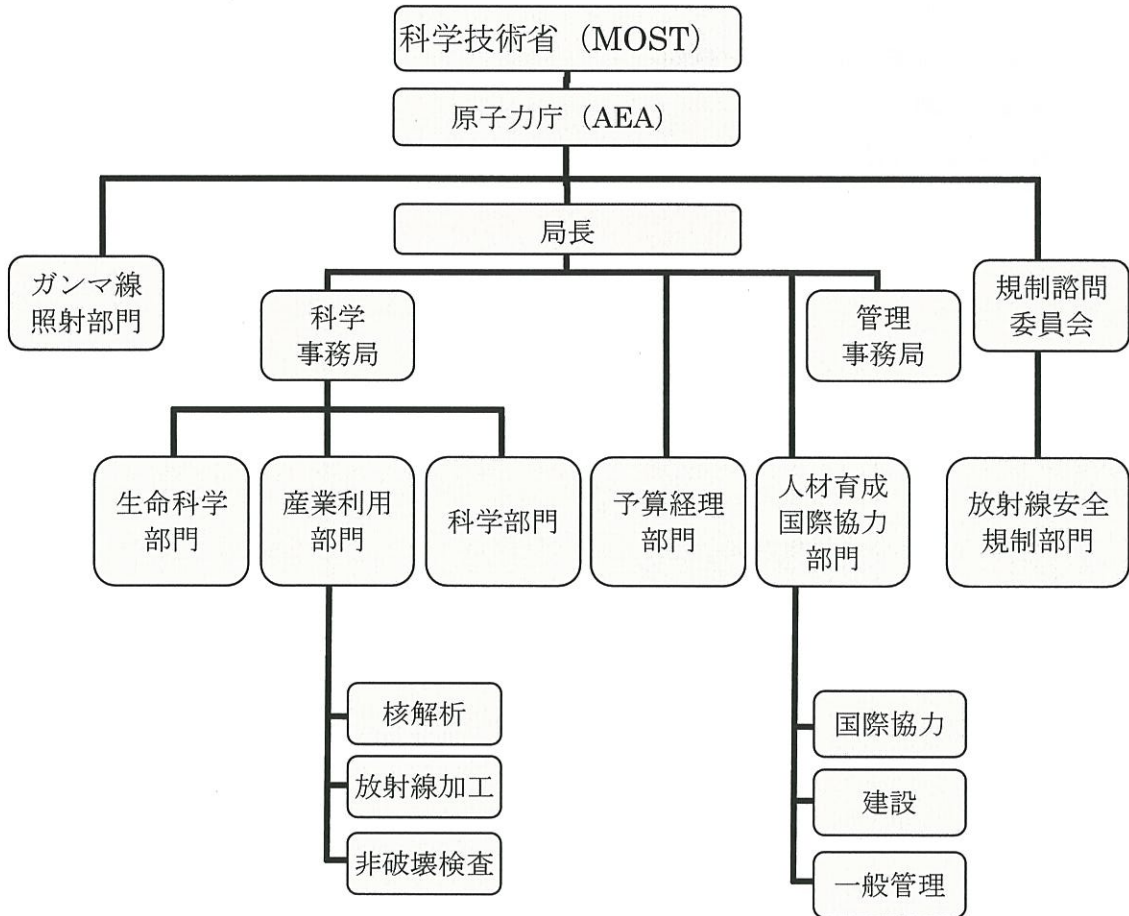
- ・ 低レベルガンマ線分光測定研究所：粉ミルク等の食品、茶葉・ココナツ等の農産物の放射能測定を行う。また国の基準放射線量設定や、海洋放射線基準データの分析、外部への分析サービスの提供等も行う。
- ・ アルファ・ベータ線分光測定研究所：アルファ線とベータ線を放出する放射性核種の分析を行う。また環境放射線測定事業に対する支援も行う。
- ・ エックス線蛍光分析（XRF）研究所：エネルギー分散型エックス線蛍光装置（EDXRF）と全反射蛍光エックス線分析装置（TXRF）を備え、地球化学・放医科学・考古学の分野において金属・水・土壌等のサンプル分析を行う。

コロンボ大学科学部原子力科学科では以下の研究を実施している。

- ・ 環境放射線に関する研究
- ・ 建材の自然放射線とガンマ線量測定

- ・ 海岸堆積物における自然及び人工放射線の研究
- ・ 海産魚の線量調査
- ・ 核分析技術
- ・ 大気汚染調査（原子力庁と協同）
- ・ 水塊汚染調査
- ・ ガンマ線分光法

図 1.14 スリランカの原子力関連の組織体制





## I-2 アジア地域におけるその他の多国間協力

第 14 回大臣級会合における議論に資するため、アジア地域における FNCA 以外の多国間協力として、以下について調査した。

- ・ アジア原子力安全ネットワーク (ANSN)
- ・ 原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定 (RCA)

結果を以下に示す。

### 1) アジア原子力安全ネットワーク (ANSN)

#### 1. 概要

名称	アジア原子力安全ネットワーク /Asian Nuclear Safety Network (ANSN)
目的	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 原子力安全に関する情報・知識・経験を蓄積し、評価し、参加国の間で共有する。</li><li>・ 持続可能な地域協力を推進すると共に、参加国の原子力安全の専門家の間の人的なネットワークとサイバーコミュニティを作り上げるプラットフォームとしての役割を果たす。</li></ul>
発足	2002 年（本格的な活動開始は 2004 年から）
参加国	12 カ国（オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム）
准参加国・機関	パキスタン、欧州連合（EC）、東南アジア諸国連合（ASEAN）
支援国	米国、フランス、ドイツ
財源	IAEA「東南アジア、太平洋、極東諸国における原子力施設の安全に関する特別拠出金事業（EBP）」（日本が ANSN の事業資金の 90% を拠出している）
その他	IAEA は運営の調整・進行を担当する。

#### 2. 運営体制

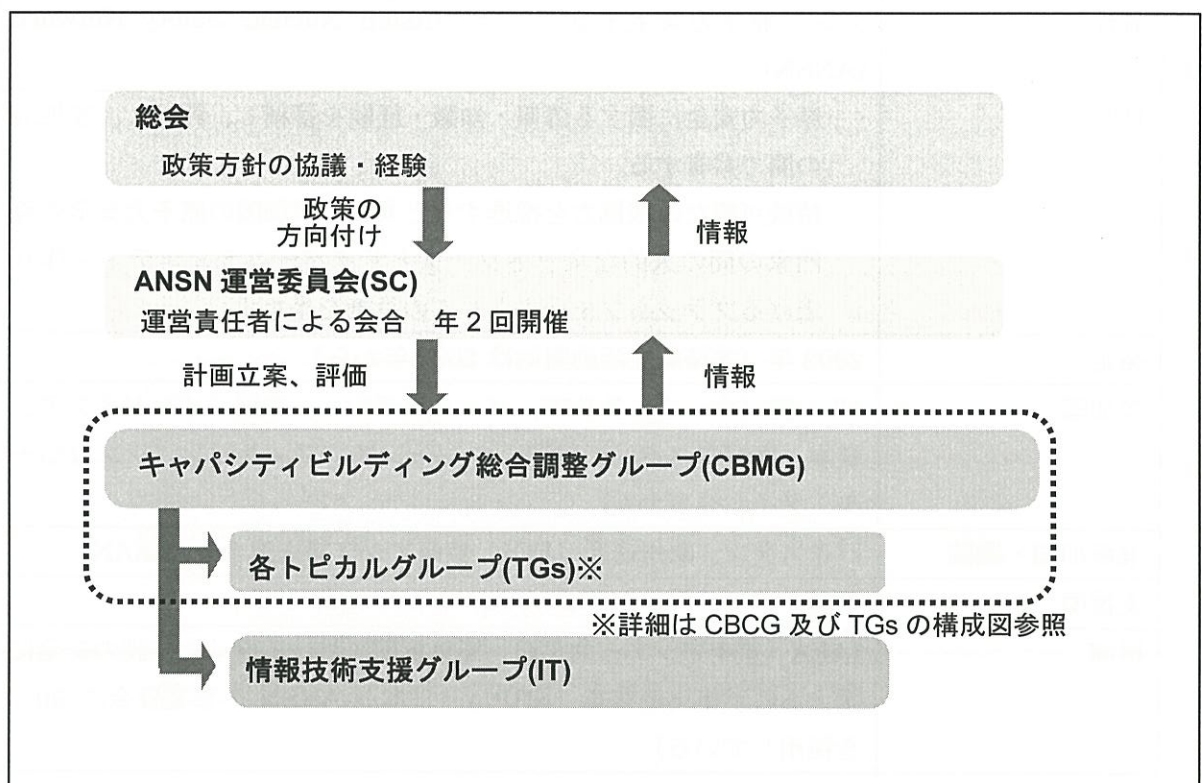
総会：年 1 回、IAEA 総会に合わせて開催し、関係国の原子力安全に関わる政府高官（副大臣級）及び規制機関の長により、政策方針を協議・提言する会合。2011 年 11 月原子力安全戦略対話（NSSD）より移行した。

運営委員会（SC）：年 2 回開催し、各国規制機関等からの参加者が、総会の結果を踏まえ、ANSN の具体的な活動を推進する。

キャパシティビルディング総合調整グループ（CBMG）：年 2 回会合を開催し、運営委員会の提言を受けトピカルグループ（後述）の活動を横断的に監督する。グループの調整役として、コーディネーターを日本が務めている。

トピカルグループ（TG）：現在参加国の専門家で構成される 10 のグループがある。特定の国がコーディネーターとなり、グループを主導する。専門家会合やセミナー、ワークショップ、訓練コースを開催している。

情報技術支援グループ（ITSG）：最新の技術を用いて ANSN が機能を十分発揮出来るよう、情報技術に関する課題を解決する。



ANSN の運営体制

#### キャパシティビルディング総合調整グループ（CBMG）

安全解析トピカルグループ（SATG） Safety Analysis Topical Group
発電炉運転安全トピカルグループ（OSTG） Operational Safety of Nuclear Power Plants Topical Group
緊急時対応トピカルグループ（EPRTG） Emergency Preparedness and Response Topical Group
放射性廃棄物管理トピカルグループ（RWMTG） Radioactive Waste Management Topical Group
研究炉安全管理トピカルグループ（SMRRTG） Safety Management of Research Reactors Topical Group
教育訓練トピカルグループ（ETTG） Education and Training Topical Group
政府機関・規制基盤トピカルグループ（GRITG） Governmental and Regulatory Infrastructure Topical Group
立地トピカルグループ（STG） Siting Topical Group
広報トピカルグループ（PCTG） Public Communication Topical Group
規制機関管理システムトピカルグループ（MSRBTG） Management System of Regulatory Bodies Topical Group

トピカルグループの構成

### 3. 計画策定

次年度の年間計画の策定に当たり、まず参加国は政府基盤、法的基盤、教育訓練、発電炉及び研究炉、緊急時対応準備、放射性廃棄物管理といった原子力安全に関する重要な側面について、自己評価を行う。評価結果に基づき、原子力安全の向上のためのニーズが特定される。このニーズに対応すべく、トピカルグループが提案した中期目標と活動計画を運営委員会が調整し、年間計画を策定する。

### 4. 活動内容

- ・ ウェブサイトの運営：ANSN の活動や原子力安全に関する知識・情報・経験を共有す



るため、ウェブサイトを運営している。メインのウェブサイトは IAEA により運営されている一方、中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの 8 カ国は、ANSN ナショナルセンターとして、各自でウェブサイトを経営・管理している。ウェブサイトには原子力安全に関する 7,500 もの文書や動画が蓄積されている。

- ・ 専門家会合・ワークショップ開催：年間 30～40 回の専門家会合・ワークショップを開催し、共有すべき情報の選択、課題に関する解決策の検討、経験・知識の交換を行っている。
- ・ ニュースレターの発行：ANSN の活動について広く周知すべく、隔週でニュースレターを制作し、電子版を購読者に配信している。

## 5. 将来計画

ANSN は、参加国の原子力安全基盤により効果的に寄与するために、「2020 年 ANSN 構想」を打ち立てた。これは地域的なキャパシティビルディングシステムを構築し、従来の IT 及び人的ネットワークと組み合わせて機能させるために、2020 年までに実施すべき行動計画を定めたものである。キャパシティビルディングとは継続的に能力を開発することである。効果的なキャパシティビルディングのため、従来の垂直的な教育訓練のシステムを、相互学習・活動・交流を通じた水平的な知識の共有システムへと転換することがこの行動計画の趣旨である。最終的には各国にキャパシティビルディングセンターを構築し、センター同士、また IAEA の原子力安全センターや各国の技術協力機関 (TSO)、原子力安全の専門家らと協力して原子力安全基盤の向上を図ることを目指している。

## 2) 原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定（RCA）

### 1. 概要

名称	原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定（アジア原子力地域協力協定）/Regional Cooperative Agreement for Research, Development and Training Related to Nuclear Science and Technology (RCA)
目的	IAEA 活動の一環として、アジア地域の開発途上国を対象に、原子力科学技術に関する研究・開発・訓練の計画を、締約国間の相互協力及び IAEA との協力により、適当な締約国の機関を通じて、促進及び調整する。
発足年	1972 年
参加国	20 カ国（オーストラリア、バングラデシュ、カンボジア、中国、インド、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、モンゴル、ミャンマー、ニュージーランド、ネパール、パキスタン、パラオ、フィリピン、シンガポール、スリランカ、タイ、ベトナム）
財源	IAEA 通常予算、IAEA 技術協力基金、国連開発基金（UNDP）等の拠出による他、RCA 締約国の日本、オーストラリア、韓国、中国、マレーシア、フィリピン、タイ等が任意で特別拠出を行っている。
その他	RCA 活動を調整するための「RCA コーディネーター」を中心とする事務局がウィーンの IAEA 組織に設置されていたが、2005 年を以て、RCA の実務は韓国に設置された RCA 地域事務所へ移管された。

### 2. RCA の運営体制

RCA の枠組みにおいては、参加国の発議により産業・農業・医療・環境の 4 分野においてプロジェクトが設けられ、参加国の適当な機関がプロジェクトを主導することとなっている。

2013 年には以下の 18 プロジェクトの活動が実施されている。

分野	プロジェクト No.	テーマ	主導国
産業	RAS/1/012	放射性トレーサーと密封線源技術を用いた産業システムプロセスの動的特性評価と最適化	パキスタン
	RAS/1/013	産業安全・品質・生産性向上のための先端的非破壊検査	インド

分野	プロジェクト No.	テーマ	主導国
	RAS/1/014	産業利用と環境保全のためのグラフト材 料の放射線処理	マレーシア
農業	RAS/5/055	土壌・土地生産性改良と土壌劣化軽減	ニュージーランド
	RAS/5/056	放射線育種による気候変動に適応可能な 新品種の開発	中国
	RAS/5/057	衛生及び植物検疫のための食品照射の優 良事例実施	中国
医療	RAS/6/038	教育訓練による医療物理学の強化	オーストラリア
	RAS/6/053	RCA 地域に共通のがんに対する放射線 治療	日本
	RAS/6/061	ハイブリッド核医学画像によるがん制御	インド
	RAS/6/062	3D 画像誘導近接照射療法	日本
	RAS/6/063	循環器疾患制御のための核医学利用	フィリピン
	RAS/6/064	放射線科医のための遠隔訓練	オーストラリア
	RAS/6/065	定位固定放射線治療	韓国
	RAS/6/066	応用腫瘍学コース（ASOC）によるがん 専門医不足解消	オーストラリア
環境	RAS/7/021	海洋ベンチマーク調査による福島事故に よるアジア太平洋地域への放射性物質放 出の影響調査	オーストラリア
	RAS/7/022	持続可能な水資源管理のための地下水調 査における RI 技術利用	パキスタン
	RAS/7/023	核分析技術による大気汚染モニタリング	ニュージーランド
	RAS/7/024	持続可能な海洋生態系のための気候変動 評価における RI 技術利用	フィリピン

通常、3月に各国持ち回りで開催される RCA 政府代表者会合と、9月に IAEA 総会と当時に開催される RCA 総会において、プロジェクトの報告・評価と将来の計画が決定される。

### 3. FNCA との協力

FNCA と RCA は、以下のプロジェクトにおいてワークショップへの相互参加を通じた情報共有等の協力を実施している。



FNCA プロジェクト	RCA プロジェクト
電子加速器利用	RAS/1/014「産業利用と環境保全のためのグラフト材料の放射線処理」
放射線治療	RAS/6/053「RCA 地域に共通のがんに対する放射線治療」
放射線育種	RAS/5/056「放射線育種による気候変動に適応可能な新品種の開発」

## II 第 5 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」事前調査

第 5 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」会合における議論に資するため、議題として取り上げられた「緊急時対応・準備」「核セキュリティ」「ステークホルダー・インボルブメント」、「中小型炉開発」について、パネル会合参加国における状況の事前調査を行った。

またこれらの議題について、パネル会合参加国の中の原子力発電未導入国における基盤整備の状況の調査を行った。その結果を以下に示す。

### II-1 緊急時対応・準備

#### 1. 緊急時対応計画の背景

原子力施設において、万一重大な事故が発生し放射性物質が大量に放出された場合に、迅速な避難、屋内退避等の措置によって周辺住民の放射線被ばく被害を防止するため、緊急時対応計画は原子力安全の最終的な防護対策として、IAEA 安全原則にも基本要求として掲げられている。日本、韓国、中国等の原子力発電施設を有する国では、このための法整備がなされ、これに基づく国の緊急時対応計画や体制が整備されている。また、地方自治体、原子力事業者においてもそれぞれの責任、役割に対応した緊急時対応計画が整備されている。その他のアジア諸国においても大型の研究炉を有する場合には、万一の重大事故に対する対応が求められているが、さらに、これからの原子力発電施設の導入に当たっては、建設に先立って緊急時対応計画の整備が不可欠な要件として求められている。

特に、福島第一原子力発電所事故以降は、日本、韓国、中国では従来の計画の見直しと強化が進められ、また、これから導入を計画している諸国においても、整備の動きが加速されている。

#### 2. 日本の緊急時対応計画の概要と福島第一原子力発電所事故の経験

2011 年 3 月 11 日に発生した福島第一原子力発電所事故では、地震、津波による通信・交通及びモニタリングシステムの損壊、オフサイトセンター機能不全等に加え、防災計画での想定を大幅に超える放射性物質の放出が発生し、多くの困難な状況の下で、EPZ を大きく超える周辺 30km 住民を対象とした屋内退避や避難等の防護対策が取られた。この結果、周辺住民の重篤な放射線被ばくは回避されたものの、混乱の中での避難活動による老人や病人等の災害弱者の傷害や死亡が生じ、また、産業活動への大きな影響が生じた。放射性物質の放出により現在も長期に渡る避難が継続しており、また、帰還のための除染活動が進められている。

この事故の教訓を反映して、国の防災計画の見直し作業が進められ、国の体制として総

理大臣を議長とする原子力防災会議が新設され、平時から防災対策を進め、緊急時にあっては、総理大臣を長とする緊急対策本部の指揮の下、原子力規制委員会、関係省庁が一体となって対応するよう国の体制強化が図られた。また 2013 年 6 月、原子力規制委員会の原子力防災指針改訂が行われ、以下が定められた。

- ・ 防災計画範囲の拡大（30km）
- ・ 予防的防護措置を準備する区域（PAZ）の導入等、防護活動の迅速化
- ・ 判断・通報基準の明確化、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（SPEEDI）、緊急時対策支援システム（ERSS）等、防護システムの強化

これを受け事業者の原子力事業者防災業務計画や、県、市町村の地域防災計画の改訂が行われた。

### 3. 各国の緊急時対応計画の状況

#### (1) バングラデシュ

バングラデシュにおける緊急時対応計画関連の法整備及び計画策定は、端緒にすぎただけである。2012 年 5 月 31 日、「バングラデシュ原子力規制法（BAER Act）」が成立し、この中には、原子力安全や放射線防護等の事項と共に、緊急時準備・対応に関する事項が含まれる。また BAER の規定に基づき、2013 年 2 月、バングラデシュ原子力規制機関（BAERA）が設立された。

原子力発電導入計画は福島第一原子力発電所事故による影響を受けなかったが、原子力発電所の導入に当たって、綿密な緊急時対応計画を構築しなければならないことが強く認識されている。

#### (2) 中国

基本法に相当する「放射線汚染防止法」に基づいて国務省が定めた「原子力発電所事故緊急時管理条例」による体制の整備が行われている。当条例では、事業者にはオンサイト緊急時対応計画、省レベルの地方政府にオフサイト緊急時対応計画の策定と訓練の実施を義務付け、さらに国家核安全局が定めた条例の実施細則、導則（ガイドライン）、国家環境保護部等関係機関の定める原子力防災に関わる規格、基準等をベースに具体的な実施計画が作成され、訓練が実施されている。

「国家原子力緊急時計画」において、国レベルで対処すべき原子力緊急事態が発生した場合には、国家原子力事故緊急時対応調整委員会が中心となり国レベルの対応を取り仕切る。日本のオフサイトセンターのような、国・地方政府・事業者等の関係者が一堂に会して情報共有を行う施設はなく、国家原子力事故緊急時対応調整委員会は北京の国家原子力事故緊急時対応センター（NNEC）を活動拠点とし、地方政府には省レベルの原子力事故緊急時対応委員会が設置され、省原子力緊急事態指揮センターで原子力事業



者も加わり、市及び区レベルの活動を統括する体制となっている。住民等の防護対策は省レベルの委員会の承認を得た緊急事態計画に基づいて市、区レベルの指示で行われるようになっている。さらに、緊急時対応を支援する4つの国家センターと、放射線測定・航空調査・放射線防護・医療支援等を行う6つの救援チームが存在する。

「管理条例」において、原子炉の燃料装荷前にオンサイト、オフサイト訓練の実施を事業者、地方政府に義務付けているが、国レベルの総合訓練の規定はされていない。ただし、国家計画では国レベルの訓練の実施を求めており、2009年に最初の国レベルの訓練が実施された。また、事業者には年に1回のオンサイト訓練と、また、3～5年に1回のオフサイトとの連携訓練が義務付けられている。

緊急時の対応基準に関する基本的な考え方はIAEA安全指針（GS-G-2.1等）に基づいており、以下の4つのレベルに応じ対応を行う。

- ・ 緊急待機
- ・ 施設緊急事態
- ・ サイト緊急事態
- ・ オフサイト緊急事態

また各発電所において、緊急時活動レベル（EAL）と実用上の介入レベル（OIL）を定めることが求められている。緊急事態発生時には、基準に従って事業者が事象レベルを判定して国家核安全局地方事務所、省の所管事務所に通報すると、省委員会が緊急事態発出を判断し、国家調整委員会に通報するが、対策は省レベルの判断が主体となって行われる事になっている。

防護対策の範囲として、プルーム被ばく経路 EPZ（7～10km）及び食物摂取経路 EPZ（30～50km）が設定されており、特にプルーム被ばく経路 EPZ については、IAEA 指針における PAZ に相当する強化範囲（3～5km）が定められている。具体的な距離は原子炉サイト毎に定められるので異なる。

福島第一原子力発電所事故発生後、中国は国家原子力事故緊急対応調整委員会の委員を18名から24名に増員したのに加え、中国国家原子能機構（CAEA）の下に原子力緊急事態・安全部を設置した。また2011年、緊急時対応に関する技術支援機関（TSO）として、国家緊急時対応センターを設立した。また2012年4月、CAEAは福島での事故の教訓に基づき、国家緊急時対応準備計画の修正を承認し、中国の緊急時対応に関する第12次5ヵ年計画を発表した。

### (3) インドネシア

インドネシアの原子力関連法令は、1997年のインドネシア共和国法第10号「原子力法」を頂点として法体系が作られている。この下に、平常時における規制法としては「原子炉の許認可に関する政府令 No. 43/2006」と「電離放射線及び放射線源の安全とセキュリティに関する政府令 No. 33/2007」があり、緊急時に対しては「原子力施設の安全とセ

キュリティに関する政府規則 No. 54/2012」の中で、緊急時対応に関する規則を定めている。これはインドネシアにおいて、核物質に関連した活動を行うすべての機関に対して拘束力を持つ。

原子力を含むすべての災害に対する管理組織として国家災害管理庁（BNPB）があり、2007 年以前の体制では、その下で BAPETEN が中心になって緊急時対応を行う体制があった。2008 年の大統領令で規定された第 8 号及び同年の BNPB 長官令第 4 号による「災害対応計画作成ガイドライン」では、BNPB の役割は自然災害に重点が置かれ、原子力災害に対する法的な基礎は明確でなくなっている。実体的には、BNPB の下で BATAN が緊急時対応を実行する形となり、BAPETEN により国家原子力緊急事対応機関（NNERO）が設立され、既存の法制度・規則との矛盾を避けるため、内閣の組織として位置づけられている。BAPETEN は BNPB の助言または支援機関として機能する。

「原子力緊急事態に係わる準備と対応に関する BAPETEN 令」では、IAEA 安全技術指針（TECDOC-955）を参考に、PAZ、緊急時防護措置準備区域（UPZ）、介入レベル、食物摂取制限等が定められている。

#### （4）カザフスタン

原子力防災に対し、一般防災対策も含め「緊急事態省設置令」により緊急事態省が担当機関として指定され、対応に当たる。また、事業者に対する規制として、「有害物質産業施設の産業安全に関する法律」により、緊急時対応計画の策定、検知器等の設備整備、従業員の教育・訓練を義務付けている。

国が対応すべき規模の原子力・放射線緊急事態が発生した場合、緊急事態省の他、環境保護省・保健省・内務省・原子力委員会が対応に当たる。地方レベルの原子力・放射線災害が発生した場合には、緊急事態省の地方部局である地方緊急事態局が地方政府と連携して対応に当たる。

なお、現在稼働している原子力施設は、研究炉（WWR-K、Baykal-1 等）と燃料工場（カザトムプロムウラン冶金工場等）であるため、対応の準備や訓練は地方レベルに限られ、発電炉事故を想定した国レベルの対応については未着手で今後の課題とされている。

#### （5）韓国

「原子力法」の下位法である「核物質防護と放射線緊急時に関する法」に基づき、原子力安全委員会（NSSC）が放射線緊急時対応に当たる。

緊急時システムは、NSSC によって運営される放射線緊急時対応中央本部、オフサイト放射線緊急時管理センター、地方政府に率いられる放射線対応地域本部、事業者による緊急時運営施設で構成される。

韓国原子力安全技術院（KINS）は放射線緊急時技術諮問センターを設立し、技術的支援を行う。韓国原子力医学院（KIRAMS）も放射線緊急時医療支援センターにより医療



援助を提供する。

NSSC は国家・地域といったあらゆるレベルで緊急時訓練を実施する。NSSC は、極めて厳しい状況に対応する能力を高めるため、複数プラントにおける複雑かつ同時発生的な事故の新しいシナリオを作成する。

NSSC は、原子力事故の早期探知・対応のため、近隣諸国との協力を行っており、2012 年に実施された国レベルの放射線緊急時訓練に日本と中国を招いた。

NSSC は無人の環境放射線モニタリングポスト、地域放射線監視基地、放射線緊急時医療センター等、緊急時に対応するための基盤を拡大している。

#### (6) マレーシア

1984 年の「原子力許認可法」が原子力規制に関する基本法であり、この下に 2010 年 2 月に公布された「放射線防護の基本的安全に関する原子力許認可令」が原子力や放射線、放射性物質の利用に係わる規制と管理の細目を定めている。

災害時の対応については、「国家的災害と救援の管理に係わる方針と仕組みに関する国家安全保障評議会（NSC）令第 20 号」により枠組みを定めており、これにより、自然災害を含むすべての緊急時において NSC が指揮を執り、この下で警察、消防、緊急医療機関等の緊急時対応組織が行動する。原子力災害においては、マレーシア科学技術革新省（MOSTI）の管轄する原子力許認可委員会（AELB）が主導機関として特定されている。

連邦政府、州政府、地方政府の各レベルに安全保障協議会及び災害活動管理センター（DOCC）があり、緊急時には、各レベルにおいて災害管理・救援委員会（DMRC）が設置され、緊急時指揮者が災害対応における意思決定を行う。原子力災害時には AELB の 4 チームから成る約 80 名の緊急時対応技術要員が対応に加わる。国立放射線緊急時対応センターでは、24 時間態勢で稼働する環境放射線モニタリングシステム（EMRS）や国境、空港、港にある放射性物質監視システム（NRDS）の情報を集中管理している。

緊急事態の分類設定は事業者であるマレーシア原子力庁が行い、手順書には発災場所に影響が限定されるレベル 1 から影響が敷地外に及ぶまでレベル 3 までに分類し、さらに所外で放射性物質移動時の交通事故を含むレベル 4 を付加して対応が定められている。また、介入レベルも IAEA の TECDOC-953 をベースに策定されている。

#### (7) モンゴル

モンゴルは、研究炉・発電炉共に所有していない。緊急時対応計画を含め、原子力関連の法制度及び組織の整備は開始されたばかりである。2010 年から 2011 年にかけて原子力発電導入のための予備的調査プロジェクトが、2012 年には原子力計画実施のための基盤整備プロジェクトが実施された。2012 年のプロジェクトには、モンゴル原子力庁（NEA）やモンゴル国立大学原子力研究センターと共に、国家危機管理庁（NEMA）が参加した。

NEMA は、2004 年に民間防衛委員会、消防局及び備蓄局を統合し設立された、国家の



防災政策及び法の実施機関であり、全土に渡る専門的な防災活動を行っている。また NEMA において、IAEA 技術協力プログラム「国家的放射線・原子力緊急事態対応能力構築プロジェクト」が実施された経緯がある。

#### (8) フィリピン

フィリピンにおいて、緊急時の国家的な対応は、大統領令 1556（2010 年 5 月承認）を引き継ぐ、共和国法 No. 10121 により規定されている。この法は、フィリピンの災害リスクの削減管理システムを強化するものである。緊急時における国家レベルでの対応調整は、国家リスク削減・管理評議会（NDRRMC）によって実施される。

原子力及び放射線緊急時の活動を規定しているのは国家放射線緊急事態準備対応計画（RADPLAN）であり、2001 年に国家災害調整委員会（NDCC）により承認された。

原子力活動に関する責任官庁は科学技術省（DOST）管轄下のフィリピン原子力研究所（PNRI）である。緊急時対応は、RADPLAN に従って、原子力分野に責任を持つ PNRI と原子力分野以外を担当する市民防護局（OCD）が協力して対応に当たる事になっており、放射線モニタリングや食物検査等の緊急時対応活動を開始するための RADPLAN 発動の宣言も共同で行われる。その他の主な関係機関は以下の通りである。

- ・ 放射線緊急事態委員会（CORE）
- ・ 国防省（DND）
- ・ 国家災害管理センター（NDMC）
- ・ フィリピン国軍（AFP）
- ・ フィリピン国家警察（PNP）
- ・ 保健省（DOH）

RADPLAN に規定されている原子力及び放射線緊急事態は、以下の通りであり、各レベルに応じた対応が規定されている。

- ・ レベル 1：警告
- ・ レベル 2：サイトエリア緊急事態
- ・ レベル 3：一般緊急事態

#### (9) タイ

1961 年に制定された「平和のための原子力法」が基本法であり、原子力平和利用委員会（AEC）の組織に関する事項や原子力利用に係る許認可の実施等を定めている。この基本法の中に、原子力・放射線災害に関しても使用許可者（事業者）に対する規定があり、緊急事態発生時の当局への迅速な通報と緊急時対応計画に基づく対応が義務付けられている。

原子力・放射線緊急事対応に関し、以下の 2 つの計画がある。

- ・ 国家原子力・放射線緊急時計画：関連する省庁・組織のリスト、及びそれぞれの

役割と責任、連絡先、原子力・放射線緊急事態の分類が示されている。

- ・ 原子力・放射線災害統合戦略計画：緊急事態の発生前・発生時・発生後の各段階における各組織の責任、研修と訓練、補償金支払いの手続き、計画を維持するための品質管理プログラムを規定している。

国レベルにおける原子力事故への対応は、自然災害を含む国家防災計画の一環として実施される。緊急事態発生時、防災法に基づき関連省庁の代表により構成される国家防災委員会が組織され、首相または指名された副首相が議長を務める。地方レベルでは地方防災委員会、首都ではバンコク首都圏防災委員会が対応に当たり、さらにすべてのレベルの関連機関の災害管理活動を調整する主な機関として、防災局（DDPM）が内務省傘下に設立される。

原子力事故に関する対応では、AEC の事務局として設置されたタイ原子力庁（OAP）が実務を執行し、防災局と連携して災害の対策に当たるとしている。

全災害に共通し、災害規模に応じて災害対応に当たる指揮官が異なる計画になっており、小規模の災害では地方自治体の長が、中規模の災害では県知事やバンコク市長が、深刻な大災害では内務省の大臣が、さらに、破滅的な大災害では首相又は副首相が指揮官を務める。なお、地方における災害対応指揮官に対しては、防災局長官が統制、監督を行う権限を有している。

2010年、原子力発電計画開発局（NPPDO）は、タイ原子力技術研究所（TINT）に対し、原子力発電導入準備のために、原子力・放射線緊急時システムの研究を実施するよう要請した。具体的な内容は、タイの原子力緊急時システムについて検討すること、また原子力プログラムを有する3カ国（日本、韓国、スウェーデン）における公共災害防止・低減計画及び原子力発電所事故の緊急事態応計画について、調査・データ収集を実施することである。現在、原子力発電計画を展開する上での公共災害防止・低減計画と、原子力発電所の運用から生じる恐れのある危険性に関し、ガイドライン・提言の作成が行われている。

現在、タイの原子力施設はトリガ型研究炉のみで、オフサイトに及ぶ EPZ や UPZ を設定している事例はなく、また原子力発電所立地計画も具体化していないため、防護対策の範囲の設定については検討中である。

#### (10) ベトナム

原子力緊急時対応・準備については、以下の法文書に記載されている。

- ・ 原子力法第10章：原子力・放射線事故に対する準備、損害賠償
- ・ 法令70/2010/ND-CP 第7章：原子力発電所事故への対応
- ・ 法令07/2010/ND-CP 第11条：事故レベルの決定と国民・メディアへの情報伝達について

原子力に関する責任官庁はベトナム科学技術省（MOST）であり、その下でベトナム放射線・原子力安全規制庁（VARANS）が、具体的な原子力規制を行っている。緊急時対応においても、国の対応責任は MOST にあり、この下で VARANS が実務を行う形になる。また、地方レベルでの対応の行政責任は、国の地方組織である人民委員会にある。

緊急時対応計画は、国、各省及び施設レベルで策定されている。VARANS は国家緊急時対応計画を策定する権限を付与された。ハノイ、ホーチミン、ダナンといった大都市では、すでに省レベルの緊急時計画が準備されている。

放射線を取り扱う事業者は、緊急時計画を策定し、認可申請の際に VARANS に提出することが義務付けられている。



## II-2 核セキュリティ

世界的に原子力利用が活発化した 1960 年代から、テロリスト等による核物質の奪取を防ぐ方策について議論が行われてきた。当初はこういった方策を「核物質防護」と呼ぶことが一般的であった。IAEA は 1972 年、核物質防護に関するガイドラインである、「Information Circular No. 225 (INFCIRC/225)」を発行し、この中に、核物質の使用、輸送、貯蔵等全般にわたる防護措置に関する国際的な共通指針が示されている。INFCIRC/225 は現在第 5 版まで改訂されており、法的拘束力は持たないものの、各国の核物質防護関連の法律・体制、また原子力施設の防護要件の指針として機能している。

さらに IAEA は、米国の働きかけにより、核物質の国際輸送の際に一定水準の防護措置を確保することと、核物質に係わる犯罪に対する措置等を定める、核物質防護条約の作成に取り組み、1979 年 10 月に採択され、1987 年 2 月より発効した。

核物質防護の概念は次第に、核物質の不法移転防止だけでなく、核テロ対策や放射性物質及び原子力施設防護の意味合いを包含し、核セキュリティの概念へと変遷していった。これは、1991 年のソ連崩壊に伴う核物質盗難や核兵器紛失疑惑と、2001 年の同時多発テロにより、核テロリズムの脅威が顕在化したためである。

2004 年 4 月、大量破壊兵器の不拡散に関する安保理決議 1540 号が採択された。この中には、核関連物質の生産・使用・輸送における安全確保、適切な防護措置の策定と維持といった核物質防護に関連する義務が明記されている。

2005 年 4 月に国連総会において核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約（核テロリズム防止条約）が、同年 7 月には改正核物質防護条約が採択された。核テロリズム防止条約は、放射性物質を用いた核テロを犯罪とし、犯人の処罰・引き渡しについて定めたものである。また改正核物質防護条約では、適用範囲が国内における核物質の使用・貯蔵・輸送を含む原子力施設の防護にまで拡大された。

さらに 2009 年には安保理決議 1887 号（核不拡散及び核軍縮に関する決議）が採択され、テロリストによる核物質・技術使用の防止策を講じるよう、すべての国に呼びかけが行われた。

2010 年 4 月、米国の提唱により、第 1 回核セキュリティサミットが開催された。採択されたコミュニケにおいては、核軍縮、核不拡散及び原子力の平和的利用に加え、核セキュリティを、国際社会の共通の目的として据えることが述べられた。2012 年 3 月韓国において開催された第 2 回核セキュリティサミットでは、原子力安全と核セキュリティの相乗効

果に言及したコミュニケが採択された。

2013年7月にはIAEA主催の核セキュリティに関する初めての閣僚級の会議である「核セキュリティに関する国際会議：グローバルな努力の強化」が開催された。核物質防護条約・改正核物質防護条約及び核テロ防止条約の締結、高濃縮ウラン使用の最小化を奨励し、核セキュリティと原子力安全の共通目的について認識を促す、閣僚級宣言が採択された。

このように、核セキュリティを取り巻く現在の状況は、局地的に行われてきた核物質防護の取組が、対象を広げ、国際的に認知され、国際規模での取組が始まった段階であると言える。

パネル会合参加国の関連条約加入・批准状況を以下に示す。

国名/条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
バングラデシュ	○		○
中国	○	○	○
インドネシア	○	○	○
日本	○		○
カザフスタン	○	○	○
韓国	○		○
マレーシア			○
モンゴル	○		○
フィリピン	○		○
タイ			○
ベトナム	○	○	

## II-3 ステークホルダー・インボルブメント（原子力広報）

ステークホルダーとは、企業の経営行動等に対して、直接・間接的に利害が生じる利害関係者のことを指す。IAEA は、「原子力発電基盤整備に関するマイルストーン（IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1）」において、原子力発電所導入計画に対するステークホルダー・インボルブメント（利害関係者との関係）を、達成すべき基盤整備の項目の 1 つに挙げている。また公衆と政府・事業者の間で、誠実かつ開かれた対話が行われることが最も望ましいとされている。

2011 年 3 月の福島第一原子力発電所事故とその後の状況は、ステークホルダーへの対応について多くの課題を投げかけた。パネル会合参加各国もステークホルダー・インボルブメントを喫緊の課題として捉えており、関係機関を挙げて様々な取組を行っている。

パネル会合参加国におけるステークホルダー・インボルブメントの状況は以下の通りである。

### 1. バングラデシュ

ルーパー原子力発電所計画に対する国民のパブリックアクセプタンスの状況は良好であり、サイト周辺の地域社会からも支持されている。ウェブサイトによるルーパー原子力発電所に関する情報公開や、またメディアを利用した様々な階層の公衆との意見交換等が功を奏し、近年の新聞の世論調査では国民の 65%、またダッカ大学及びルーパーサイト周辺の学生の 60%が、原子力発電所計画に賛成であるという結果が示された。

政府・事業者・規制機関といった組織の枠組みを超えた広報計画の策定が課題である。

### 2. 中国

福島第一原子力発電所事故後、国民は原子力・放射線安全に対してより注意を払うようになった。国民の知識は限られており、透明かつ正確な情報を求めている。エネルギー需要の大幅な増加を見越して、2011 年 3 月に全国人民代表大会で採択された第 12 次 5 ヶ年計画では、原子力発電所増設計画が盛り込まれている。しかし 2013 年 7 月 13 日の地元政府の発表によると、中国・広東省江門市鶴山で計画されていた核燃料加工施設建設が、1,000 人以上の住民が参加した反対運動を受け、中止されることが決まった。

### 3. インドネシア

2010 年 11 月、ジャワ、マドゥラ及びバリ地区の住民 3,000 名を対象に、原子力発電に関する意識調査を実施したところ、賛成 59.7%、反対 26.1%、棄権 14.2%という結果であった。2011 年、福島第一原子力発電所事故発生後に再び同地区の住民 3,000 名を対象に調査を行ったところ、賛成 49.5%、反対 35.5%、棄権 15%であり、サイト候補地であるバン



カ島の 500 名に限定すると、賛成 35%、反対 31.6%、棄権 33.4%という結果であった。

福島第一原子力発電所事故後、パブリックアクセプタンス向上のための取組として、BATAN や BAPETEN の主催によりセミナーを開催している。

#### 4. カザフスタン

2010 年より毎年、産業・新エネルギー省や国立原子力研究センター（NNC）等による公的支援を受け、Kazatomexpo という原子力エンジニアリング産業のための展示会を開催しており、それと共に会議・円卓討議・ワークショップ等が同時開催される。2011 年の Kazatomexpo の一環として開催された「第 2 回カザフスタンの原子力発電産業の現状と成長の見通しに関する国際会議」において、日本の原子力関連企業の代表者が、福島第一原子力発電所事故の状況についてコメントを述べた。

福島第一原子力発電所事故の影響で、原子力発電に対する国民の懸念は広がっており、パンフレット等出版物の作成・発行により、理解の普及に努めている。

#### 5. 韓国

2011 年の福島第一原子力発電所事故、2012 年の古里原子力発電所 1 号機における一時全電源喪失、また 2013 年、原子力発電所における性能確認試験書類が偽造された部品の使用発覚し、国民の原子力安全に対する懸念は増している。

韓国水力原子力発電株式会社（KHNP）や韓国原子力推進機構（KONEPA）等の企業・関連組織が、原子力に関する否定的なイメージを払拭するために、様々な対象に向け広報活動を行っている。

- ・ 一般国民向け：ウェブサイトやニュースレターを介して原子力発電所の稼働状況や、放射性廃棄物の現状について発信している。また原子力発電所施設訪問の機会を提供している。
- ・ サイト周辺住民向け：原子力発電所職員が地域住民と対面する形式の広報活動に取り組んでいる。KHNP は地域の代表者や大学と共同で、原子力発電所周辺の環境調査を実施している。
- ・ 次世代向け：若い世代を対象に、絵画・作文コンテスト、サイエンスキャンプ、ミュージカル等を通して情報の普及を図っている。また原子力専門家による訪問授業も行う。KONEPA は小中学校・高校の教科書を分析し、原子力に関する教育が体系的に実施されるよう、訂正・追記を行っている。さらに教員に対する教材の提供も行っている。
- ・ マスメディア・政策決定者向け：客観的で正確な情報を普及するため、公開討論会や会合を開催している。

#### 6. マレーシア

オーストラリアに本拠を置くレアアース生産企業 Lynas が、マレーシアのパハン州クア

ンタンにレアアース精錬施設を建設した。約 20 億リンギットを投じ、施設の 98%が完成していたが、2011 年 3 月 8 日、ニューヨークタイムズ紙が、施設から発生する放射性廃棄物の危険性を指摘した。その 3 日後に当たる 2011 年 3 月 11 日、福島第一原子力発電所事故が発生した。これらの出来事により反対意見が沸騰し、デモ等の反対運動が起こり、公聴会は紛糾した。これに対し政府は、IAEA のプラント安全の専門家の招聘、地域コミュニティとの対話、地域住民によるプラント訪問の許可等、様々な広報活動を実施している。

## 7. モンゴル

モンゴル政府はパブリックアクセプタンスを獲得するために、セミナー、テレビ番組における討論会、新聞への情報提供等、様々な取組を実施している。この一環として、2012 年 9 月には、原子力庁と国内技術系利用者が、ステークホルダーの認識の改善を目指し「我々の生活における原子力技術」と題する展示会を開催した。また同年、パブリックアクセプタンス向上のための人材育成プログラムに関する会議を開催した。

## 8. フィリピン

フィリピンが平常時に実施している広報活動は、以下に大別される。

- ・ 印刷媒体の制作：フィリピン原子力研究所（PNRI）はパンフレット・小冊子等の印刷媒体を制作し、食品、農業、医療、産業、環境等の分野における原子力科学技術の有用性について、情報の普及に努めている。印刷媒体は、PNRI やセミナーへの来場者、学生・教師、メディア等に配布される。
- ・ イベントの開催：講演・展示会・啓発セミナー・地方自治体との対話や、環境放射線測定の実演等を実施している。このようなイベントにおいて、以下の原子力・放射線に関する質問や懸念事項が聴衆より寄せられている。
  - 放射線の健康及び環境への影響
  - 放射性廃棄物
  - 原子力発電の安全性
  - バターン原子力発電所（BNPP）停止の理由
- ・ メディアとの連携：フィリピン科学技術省（DOST）及び PNRI は、2001 年に科学技術に関する情報の普及や国民の啓発を目的として、科学ジャーナリストや政府関係者によって組織された、フィリピン科学ジャーナリスト協会と連携し、広報活動を実施している。協会のメンバーによる BNPP 訪問の取組も行われた。PNRI はインタビューやプレスリリースによって積極的にメディアに接触すると共に、メディア関係者にとって原子力科学技術がより分かりやすいものとなるよう、継続的な対話も実施している。

## 9. タイ

福島第一原子力発電所事故を受け、原子力発電所建設計画の延期が決まった。それに伴

い、タイエネルギー省エネルギー政策計画局（EPPO）は、広報・メディア計画の改訂を行うこととなった。延期によって生じた猶予期間中、国民とのコミュニケーションに注力し、また正確な情報を普及し、国民を説得するための支援組織を設立することを計画している。

#### 10. ベトナム

ベトナムにおいて実際に行われている原子力広報活動は以下の通りである。

- ・ 都市部及び原子力発電所サイトであるニントゥアン省における展示会・セミナー・ワークショップ
- ・ ダラト研究炉や国外の施設への訪問
- ・ 公聴会
- ・ マスメディアを介した情報普及
- ・ ニントゥアン省及びハノイにおける広報施設の設置
- ・ オンライン上での情報普及
- ・ 小中学校・大学における教育活動
- ・ 立地地域への支援活動

これらの活動の成果により、原子力発電導入計画に対し、地域社会からの積極的支持を得ることが出来たが、長期的かつ系統的な原子力広報計画の策定が課題である。また、原子力発電所建設計画の一環として、ニントゥアン省ファンラン市に面積 3,000m<sup>2</sup>、3 階建ての PR センターを建設することを計画している。

また 2012 年 12 月、ロシアの原子力企業ロスアトムは、市民に対し広く情報提供を行う目的で、ハノイ総合技術大学構内に情報センター開設した。



## II-4 中小型炉開発

### 1. 中小型炉とは

IAEA の定義によると、出力 300MW 以下が小型炉、700MW 以下が中型炉とされている。現在、IAEA 加盟国中 26 カ国で、59GW、131 基の中小型炉が稼働中である。

小型炉のうち製造過程の多くを工場で済ませ、現地での作業量が少ないものは小型モジュラー炉 (Small Modular Reactor) と呼ばれ、以下の特長のため、近年注目を浴びている。

- ・ 安全性：大量の冷却水を重力で注入して炉心を冠水させるなど、受動的安全機能を備え、緊急時炉心冷却システムのような動的安全装置を必要としない。地下設置型が多く、緊急時計画ゾーンの範囲が狭いため、緊急時計画も縮小化される。
- ・ 小型化：小規模なモジュール設計であるため、格納容器ごとの搬出入が可能である。送電網の整っていない僻地、途上国、離島への設置に適している。特殊技術を要する鍛造品が不要である。
- ・ 単純化：ポンプや配管が省略され、回転軸シール等のための補助系を必要とせず、保守作業が少なくて済み、工期も短い。
- ・ 規格適合性：規格化及び工場生産可能な設計であるため、品質の維持と、規制に要する手間と時間の省略が可能である。さらに経験のある技術 (PWR 等) を採用する場合が多い。
- ・ 経済性：工場での一括生産が可能であるため、工期の短縮と建設費用の低減が可能である。また投資リスクが小さく、資本力のない国や電力会社が採用しやすい。多数の運転要員、保守要員を必要としない。
- ・ 柔軟性：必要に応じて連結するなどして、追加的に設置することが可能なタイプが多い。供給側としても、需要に応じ柔軟に対応出来る。新規導入の場合に、状況の変化に応じて対応しやすい。
- ・ 廃棄物管理：単純化された構造により放射性廃棄物の管理が容易で、発電サイトから処理場・処分場への移動が容易である。核セキュリティにおいても有利な設計が多い。
- ・ 立地：長期間燃料交換不要のタイプが多く、僻地や遠隔地への設置が比較的可能である。また大きな面積のサイトを必要としないため、必ずしも大規模開発が必要ではなく、浮揚式や沿岸海底に設置するタイプもある。
- ・ その他：脱塩や地域暖房等の機能を備えるタイプも考案されている。

### 2. 日本・中国・韓国における中小型炉の開発状況

#### (1) 日本

- ・ 高温工学試験研究炉（HTTR）：日本原子力研究開発機構（JAEA）は、高温ガス炉技術の基盤の確立、高度化並びに高温工学に関する先端的基礎研究を積極的に進めるための施設として HTTR を建設し、2001 年に定格熱出力 30MW を達成した。2002 年 3 月には使用前検査合格証を取得した。今後は安全性を実証するための諸試験に取り組むと共に、高温の熱を利用する水素製造システム等の技術開発を進める計画である。また JAEA は、HTTR の水素製造システムと高効率ガスタービン発電を組み合わせた水素・電力コジェネレーション高温ガス炉システム（GTHTR300C）の開発に着手している。
- ・ 超高温ガス炉（VHTR）：HTTR の経験を基に研究開発が進められている、約 1,000℃の原子炉出口温度で運転可能な高温ガス炉で、第 4 世代原子炉システムの概念の 1 つである。高効率発電と共に熱化学水素製造等の高温プロセス利用が可能である。
- ・ 小型一体モジュール炉（IMR）：三菱重工が京都大学、電力中央研究所、日本原子力発電株式会社（JAPC）との協力の下、また経済産業省の助成により、開発に取り組む 350MW の軽水炉。蒸気発生器を原子炉容器内に設置し、自然循環による炉心冷却を行う。
- ・ 4S（Super-Safe, Small and Simple）：東芝が電力中央研究所との協力の下、開発に取り組んでいる 10～50MW 級の小型のナトリウム冷却高速炉。反射体をゆっくり移動させることにより、10MW のプラントでは燃料交換なしで 30 年間、50MW のプラントでは 10 年間運転可能であり、1kW 当たりの発電コストは 5～7 セントと競争力がある。人的操作がなくても自然に炉停止・除熱する安全機能を備える。用途は発電、脱塩、水素製造である。
- ・ CCR（コンパクト PCV 中小型 BWR）：日本原子力発電株式会社（JAPC）の委託を受け、東芝が開発に取り組んでいる 300～400 MW 級の小型自然循環沸騰水型軽水炉（BWR）。

## （2）中国

- ・ CNP-300：中国核工業集团公司（CNNC）がフランスと共同で開発を行った初の国産設計の PWR。300MW の第 2 世代炉。泰山 I 期原子力発電所 1 号機として稼働中。
- ・ ACP-100：第 3 世代炉 AP-1000 の小型化により CNNC が開発した多目的小型モジュラー炉。出力 100MW。用途は発電、熱・蒸気供給、脱塩等。受動的安全機

能を備え、地下に設置するものと思われる。モジュール 6 基の組み合わせが可能である。福建省莆田市と漳州市に実証プラントを建設する予定である。CNNC が所有・運転、中国核動力研究設計院(NPIC)が原子炉設計、中国核建グループ(China Nuclear Engineering Group) が建設に携わる。この他にも江西省や内陸部の湖南省、吉林省に ACP-100 を導入する計画がある。

- ・ 高温ガス冷却実験炉 (HTR-10) : 清華大学核能技術研究所が開発した中国初のガス冷却炉である。ペブルベッド型燃料を使用する。1995 年着工、2000 年初臨界達成、2003 年最大出力運転。様々な研究目的で使用される。
- ・ ペブルベッドモジュラー型高温ガス炉 (HTR-PM) : 清華大学核能技術研究所が開発した第 4 世代炉。2004 年清華大学と CHINENERGY が共同で標準設計を開始した。2006 年から 2020 年までの国家中長期科技発展規画の重要科学技術専門プロジェクトに指定されている。2012 年 11 月、山東省栄成市石島湾で実証炉着工。出力 21 万 kW。2017 年完成予定。清華大学、中国華能集团公司、中国核工業建設集团公司 (CNEC) の協同出資により発足した華能山東石島湾核電有限公司が建設と運営に当たる。
- ・ 中国高速実験炉 (CEFR) : 中国原子能科学院 (CIAE) が北京市に建設した 20MW のナトリウム冷却プール型炉。2000 年着工、2010 年初臨界達成、2011 年 7 月送電開始。中国政府は、高速炉を軽水炉の次の重要な炉型として位置付けており、実験炉・原型炉・実用炉の 3 つのステップを経て開発を進める方針である。
- ・ その他 : 上海応用物理学研究所にトリウム増殖熔融塩炉を建設している。またこの技術に対する知的財産権の取得を目指している。中国科学院はこの計画に関して米国エネルギー省 (DOE) と覚書を結び、実験炉稼働の経験があるオークリッジ国立研究炉の研究者らと協力を行っている。

### (3) 韓国

- ・ 超高温ガス炉 (VHTR) : 韓国原子力研究所 (KAERI) が開発に取り組んでいる。200MW。2026 年以降、水素供給のために稼働する計画になっている。
- ・ 多目的小型モジュラー炉 (SMART) : KAERI により設計・開発された第 4 世代の PWR。基本設計は完成し、2012 年 7 月、原子力安全委員会より標準設計承認を得た。用途は発電と脱塩。KAERI は 90MW の実証プラントを建設し、2017 年までに稼働する予定である。



- ・ その他：KAERI はナトリウム冷却高速炉の設計に取り組んでいる。またソウル大学核変換研究センターは 35MW の鉛-ビスマス冷却炉の技術開発に取り組んでいる。

## II-5 アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）の緊急時対応に関する活動

### 1. アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）緊急時対応トピカルグループ（EPRTG）とは

アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）のトピカルグループ（TG）の中には、アジア諸国における原子力防災活動を促進するための緊急時対応トピカルグループ（EPRTG）が存在する。概要は以下の通りである。

- ・ 活動開始：2006 年
- ・ 参加国：オーストラリア、バングラデシュ、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム
- ・ コーディネーター：日本（日本原子力研究開発機構（JAEA）原子力緊急時支援・研修センター）
- ・ 目的：
  - メンバー国の防災・緊急時対応戦略に有効な良好事例の特定とその共有
  - 防災・緊急時対応のニーズと戦略的防災・緊急時対応計画の特定
  - 情報交換のためのフォーラムとして場を提供
  - 防災・緊急時対応の訓練コースの立案とその提供
  - 国及び国際レベルの訓練を通して、防災・緊急時対応の学習を支援

### 2. これまでの活動

ワークショップ、年会等の会合の開催により、以下の活動を実施した。

- ・ 第1期（2006 年～2008 年）：
  - 原子力施設における緊急時対応の基礎の確立
  - 国及び国際レベルの訓練を通じた原子力緊急時対応に関する学習
  - 原子力緊急時対応に関する情報共有
- ・ 第2期（2009 年～2011 年）：
  - 実炉を対象とした緊急時対応の強化
  - 統合安全評価（ISE）の結果に基づいて抽出された弱点の改善
  - 緊急時対応に関する経験・情報の共有化

### 3. 現在の活動

現在は第3期（2012 年～2014 年）に当たり、ワークショップ、年会等の会合の開催により、以下の活動を実施している。

- ・ 実炉を対象とした緊急時対応の強化
- ・ 弱点の改善

- ・ ウェブサイト上での緊急時対応に関する経験・情報の共有

2012 年 5 月のトピカルグループ年会において、参加国における原子力安全の重要な側面の達成度を測るために使用されてきた統合安全評価（ISE）に代わり、IAEA の「安全基盤整備に関する指針（SSG（特定安全指針）-16）」を採用する案が提示された。

2013 年 6 月のトピカルグループ年会においては、SSG-16 を用いた評価の結果が発表された。SSG-16 を用いるのは初めての試みであったため、評価方法の説明が必要であること、評価における質問内容を修正すべきであることが結論づけられた。年会においては、福島第一原子力発電所事故への対応、参加各国における緊急時対応のための基盤整備の状況についても報告が行われた。

また年会と同じ期間、放射線緊急時準備対応最適化に関するワークショップも開催された。この中では、近年の放射線防護における基準等のテーマについて IAEA より講義が行われ、また参加国により福島第一原子力発電所事故から得た教訓等について発表が行われた。地域レベルにおける緊急時対応の最適化のための取組として、以下の事項が提案された。

- ・ 統合された放射線観測ネットワークの構築
- ・ 大気中輸送モデル評価のための訓練実施
- ・ 地域間データベースの開発
- ・ 平常時及び緊急時における連絡担当者の特定
- ・ 原子力関係ではない緊急時対応担当機関との協力メカニズムの強化
- ・ 地域レベルにおける訓練実施方法の協調
- ・ 地域共通言語の採用
- ・ 放射線緊急時に関する教育の実施（広報トピカルグループと協力）



## II-6 原子力発電のための国家基盤整備に向けた取組の動向

IAEA は、”Milestone in the Development of a National Energy Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series, No. NG-G-3.1”において、原子力発電導入のための国家基盤整備に当たり、考慮すべき 19 の項目を以下の通り定めた。

1. 国の原子力政策
2. 原子力安全
3. 運営管理
4. 資金・財政
5. 法的枠組み
6. 保障措置
7. 規制枠組み
8. 放射線防護
9. 送電網
10. 人材育成
11. ステークホルダー・インボルブメント（利害関係者との関係）
12. 立地と関連施設
13. 環境保護
14. 緊急時計画
15. 核セキュリティと核物質防護
16. 核燃料サイクル
17. 放射性廃棄物管理
18. 産業基盤
19. 調達

また IAEA は、基盤整備の段階を、進捗順に以下の 3 つに分類した。

- ・ フェーズ 1：原子力発電導入決定前の検討段階
- ・ フェーズ 2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階
- ・ フェーズ 3：原子力発電導入のための活動の段階

19 の項目に関する諸条件の達成を以て、フェーズの完了と見なされる。各フェーズの完了時点はマイルストーンと位置付けられる。

フェーズ 1 完了時点は、マイルストーン 1「原子力発電導入のための調査（フィージビリティ調査）実施可能」（な状態）であるとされる。フェーズ 2 完了時点は、マイルストー

ン2「入札実施可能」(な状態)、フェーズ3完了時点はマイルストーン3「原子力発電所稼働可能」(な状態)である。

パネル会合参加国の中で、原子力発電を導入予定、または将来的に導入する可能性のある国々(バングラデシュ、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム)に対し、19項目のうち議題に関連のある「11. ステークホルダー・インボルブメント」、「14. 緊急時計画」、「15. 核セキュリティと核物質防護」に関する達成状況の自己評価を依頼した。回答は以下の通りである。

(1) バングラデシュ

回答機関：バングラデシュ原子力委員会 (BAEC)

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取り組まれている、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる	N/A	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N/A
	政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	N/A			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N/A
					社会・政治的な関係が維持されている	N/A
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	D	緊急時計画の詳細な取組を開始した	W	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N/A
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	D				



項目	フェーズ1：原子力発電導入 決定前の検討段階	達成 状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建 設準備の段階	達成 状況	フェーズ3：原子力発電導 入のための活動の段階	達成 状況
15. 核セキュリティと 核物質防護	核セキュリティと核物質防 護の条件が認められている 必要な法律について確認し ている	D	法律が公布されている	W	すべてのセキュリティが 整備され、実施されている	N/A
		D	設計基準脅威が明示されている	W		
			核セキュリティの要件が明確にされてい る	W		
			機密情報が明確にされている	W		
			核物質防護のために訓練されたオンサイ トのセキュリティスタッフの体制が整備 されている	W		
			地方及び国の法執行支援体制が整備され ている	W		
			施設及び機密情報にアクセスするスタッ フの選定・認定プログラムが実施されてい る	W		

(2) インドネシア

回答機関：インドネシア原子力規制庁 (BAPETEN)

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取り組まれている

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる 政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	P	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	N	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている 中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	N	緊急時計画の詳細な取組を開始した	P	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	W

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定 前の検討段階	達成 状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電 所建設準備の段階	達成 状況	フェーズ3：原子力発電導 入のための活動の段階	達成 状況
15. 核セキュリティと 核物質防護	核セキュリティと核物質防護の 条件が認められている	D	法律が公布されている	D	すべてのセキュリティが 整備され、実施されている	W
	必要な法律について確認してい る	D	設計基準脅威が明示されている	D		
			核セキュリティの要件が明確にされ ている	D		
			機密情報が明確にされている	W		
			核物質防護のために訓練されたオン サイトのセキュリティスタッフの体 制が整備されている	P		
			地方及び国の法執行支援体制が整備 されている	N		
			施設及び機密情報にアクセスするス タッフの選定・認定プログラムが実施 されている	N		



(3) カザフスタン

回答機関：カザフスタン原子力委員会 (KAEC) 及び国立原子力センター (NNC)

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：計画、N：取り組まれている

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定 前の検討段階	達成 状況	フェーズ2：方針決定後の原子力 発電所建設準備の段階	達成 状況	フェーズ3：原子力発電導入 のための活動の段階	達成 状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる 政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている 中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	W	緊急時計画の詳細な取組を開始した	P	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
15. 核セキュリティと 核物質防護	核セキュリティと核物質防護の条件が認められている	D	法律が公布されている	P	すべてのセキュリティが整備され、実施されている	N
	必要な法律について確認している	D	設計基準脅威が明示されている	P		
			核セキュリティの要件が明確にされている	P		
			機密情報が明確にされている	W		
			核物質防護のために訓練されたオンラインのセキュリティスタッフの体制が整備されている	P		
			地方及び国の法執行支援体制が整備されている	P		
			施設及び機密情報にアクセスするスタッフの選定・認定プログラムが実施されている	P		

(4) マレーシア

回答機関：マレーシア原子力発電公社 (MNPC)

D：実施済み、W：実施中、P：計画中、N：取り組まれている

項目	フェーズ 1：原子力発電導入決定 前の検討段階	達成 状況	フェーズ 2：方針決定後の原子力 発電所建設準備の段階	達成 状況	フェーズ 3：原子力発電導入 のための活動の段階	達成 状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる 政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	P	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	P	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
		P			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N
					社会・政治的な関係が維持されている	N
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	P	緊急時計画の詳細な取組を開始した	P	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	P				



項目	フェーズ1：原子力発電導入決定 前の検討段階	達成 状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電 所建設準備の段階	達成 状況	フェーズ3：原子力発電導 入のための活動の段階	達成 状況
15. 核セキュリティと 核物質防護	核セキュリティと核物質防護の 条件が認められている	P	法律が公布されている	W	すべてのセキュリティが 整備され、実施されている	N
	必要な法律について確認してい る	W	設計基準脅威が明示されている	P		
			核セキュリティの要件が明確にされ ている	P		
			機密情報が明確にされている	P		
			核物質防護のために訓練されたオン サイトのセキュリティスタッフの体 制が整備されている	P		
			地方及び国の法執行支援体制が整備 されている	P		
			施設及び機密情報にアクセスするス タッフの選定・認定プログラムが実施 されている	P		

(5) モンゴル

回答機関：モンゴル国立大学 (NUM)

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取り組まれている

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる	W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	P	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
	政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	P			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N
					社会・政治的な関係が維持されている	W
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	W	緊急時計画の詳細な取組を開始した	N	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	P				

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定 前の検討段階	達成 状況	フェーズ2：方針決定後の原子力電 所建設準備の段階	達成 状況	フェーズ3：原子力発電導 入のための活動の段階	達成 状況
15. 核セキュリティと 核物質防護	核セキュリティと核物質防護の 条件が認められている	W	法律が公布されている	W	すべてのセキュリティが 整備され、実施されている	N
	必要な法律について確認してい る	W	設計基準脅威が明示されている	P		
			核セキュリティの要件が明確にされ ている	P		
			機密情報が明確にされている	P		
			核物質防護のために訓練されたオン サイトのセキュリティスタッフの体 制が整備されている	N		
			地方及び国の法執行支援体制が整備 されている	W		
			施設及び機密情報にアクセスするス タッフの選定・認定プログラムが実施 されている	W		



(6) フィリピン

回答機関：フィリピン原子力研究所（PNRI）

D：実施済み、W：実施中、P：計画中、N：取り組まれている

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる 政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている 中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	W	緊急時計画の詳細な取組を開始した	W	建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている 社会・政治的な関係が維持されている 緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	W

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定 前の検討段階	達成 状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電 所建設準備の段階	達成 状況	フェーズ3：原子力発電導 入のための活動の段階	達成 状況
15. 核セキュリティと 核物質防護	核セキュリティと核物質防護の 条件が認められている	D	法律が公布されている	N	すべてのセキュリティが 整備され、実施されている	W
	必要な法律について確認してい る	D	設計基準脅威が明示されている	W		
			核セキュリティの要件が明確にされ ている	W		
			機密情報が明確にされている	W		
			核物質防護のために訓練されたオン サイトのセキュリティスタッフの体 制が整備されている	W		
			地方及び国の法執行支援体制が整備 されている	W		
			施設及び機密情報にアクセスするス タッフの選定・認定プログラムが実施 されている	W		

(7) タイ

回答機関：タイ原子力庁（OAP）及びタイ原子力技術研究所（TINT）

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取組まれていない

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる	W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
14. 緊急時計画	政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	D			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N
					社会・政治的な関係が維持されている	N
	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	D	緊急時計画の詳細な取組を開始した	W	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	D				



項目	フェーズ1：原子力発電導入決定 前の検討段階	達成 状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電 所建設準備の段階	達成 状況	フェーズ3：原子力発電導 入のための活動の段階	達成 状況
15. 核セキュリティと 核物質防護	核セキュリティと核物質防護の 条件が認められている	D	法律が公布されている	P	すべてのセキュリティが 整備され、実施されている	N
	必要な法律について確認してい る	D	設計基準脅威が明示されている	P		
			核セキュリティの要件が明確にされ ている	P		
			機密情報が明確にされている	P		
			核物質防護のために訓練されたオン サイトのセキュリティスタッフの体 制が整備されている	P		
			地方及び国の法執行支援体制が整備 されている	P		
			施設及び機密情報にアクセスするス タッフの選定・認定プログラムが実施 されている	P		

(8) ベトナム

回答機関：ベトナム原子力庁 (VAEA)

D：実施済み、W：実施中、P：計画中、N：取り組まれている、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる	D	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N/A
	政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	D			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N/A
14. 緊急時計画					社会・政治的な関係が維持されている	N/A
	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	D	緊急時計画の詳細な取組を開始した	W	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N/A
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	D				

項目	フェーズ1:原子力発電導入決定 前の検討段階	達成 状況	フェーズ2:方針決定後の原子力電 所建設準備の段階	達成 状況	フェーズ3:原子力発電導 入のための活動の段階	達成 状況
15. 核セキュリティと 核物質防護	核セキュリティと核物質防護の 条件が認められている	D	法律が公布されている	W	すべてのセキュリティが 整備され、実施されてい る	N/A
	必要な法律について確認してい る	D	設計基準脅威が明示されている	P		
			核セキュリティの要件が明確にされ ている	W		
			機密情報が明確にされている	W		
			核物質防護のために訓練されたオン サイトのセキュリティスタッフの体 制が整備されている	W		
			地方及び国の法執行支援体制が整備 されている	D		
			施設及び機密情報にアクセスするス タッフの選定・認定プログラムが実施 されている	W		



### III 第 15 回コーディネーター会合事前調査

現在、文部科学省の主導により、以下の 4 分野 10 プロジェクトが実施されている。

1. 放射線利用開発分野 ・ 産業・環境利用	放射線育種プロジェクト
	バイオ肥料プロジェクト
	電視加速器利用プロジェクト
・ 健康利用	放射線治療プロジェクト
2. 研究炉利用開発分野	研究炉ネットワークプロジェクト
	中性子放射化分析プロジェクト
3. 原子力安全強化分野	原子力安全マネジメントシステムプロジェクト
	放射線安全・廃棄物管理プロジェクト
4. 原子力基盤強化分野	人材養成プロジェクト
	核セキュリティ・保障措置プロジェクト

第 15 回コーディネーター会合における議論に資するため、文部科学省が実施するアジア原子力協力フォーラム（FNCA）の 10 の個別プロジェクトについて、実施状況・成果・今後の計画を調査した。調査結果を以下に示す。

#### 1) 放射線育種プロジェクト

##### 1. 目的

アジア地域は、無農薬・無化学肥料等の有機農業や自然農法等の資源低投入型持続的農業において、世界の中で遅れを取っているが、作物の突然変異種開発は、この課題を解決する一助となる。本プロジェクトでは、アジア各国の人々にとってニーズの高い作物を対象とし、放射線による突然変異育種技術を利用することで、病気、害虫、干ばつなどに強い品種や、より収穫量が多く高品質な品種を開発することを目的としている。

##### 2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	ソルガム・ダイズの耐旱性育種 (2002 年度～2006 年度)												
	ランの耐虫性育種 (2003 年度～2009 年度)												
	バナナの耐病性育種 (2004 年度～2010 年度)												

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
						イネの品質改良育種 (2007 年度～2012 年度)							
												持続可能な農 業のためのイ ネの突然変異 育種 (2013 年度～ 2017 年度)	
評 価					評価			評価	評価		評価		

- ・ ソルガム・ダイズの耐旱性育種：灌漑用水の利用が困難な山地や沿岸部等、これまで作物の栽培に適さなかった乾燥した土地でも育つ耐旱性に優れたソルガムとダイズの新品種の開発に取り組んだ。
- ・ ランの耐虫性育種：ラン栽培で問題となる害虫に対し、耐性を有する新品種の開発を目指し、母材とする育種材料の相互交換等を行った。
- ・ バナナの耐病性育種：マレーシアを中心としてバングラデシュ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、ベトナム、日本の 6 カ国が参加し、深刻な病害であるフザリウム萎凋病やバナナバンチートップウイルス (BBTV) に対する耐病性に優れた品種の開発を目指し、活動を実施した。各国で個別に決められていた照射量・人工接種・評価方法を統一し、情報の共有を図った。
- ・ イネの品質改良育種：コメの成分であるアミロースやタンパク質の含有量の改変を共通目標とし、解析手法等の情報交換や照射施設の共同利用による研究活動を実施した。
- ・ 持続可能な農業のためのイネの突然変異育種：2013 年度からは、持続可能な農業を目指した突然変異育種に焦点を当て、「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」をテーマに設定し、多様な環境ストレスへの耐性と、資源低投入型持続的農業への適応性を有する品種の開発を目標として活動を実施している。

### 3. これまでの成果

- ・ ソルガム・ダイズの耐旱性育種：中国では多収かつ耐旱性に優れたスイートソルガムが、インドネシア・ベトナムではそれぞれ多収かつ耐旱性に優れたダイズが開発され、新品種として登録・公開された。
- ・ ランの耐虫性育種：マレーシアの実施した研究により、イオンビーム照射を利用して耐虫性に優れた変異系統が得られた。
- ・ バナナの耐病性育種：ガンマ線照射及びその後の人工接種法により、フザリウム萎凋病や BBTV に対する耐病性に優れた突然変異系統が育成され、フィリピンではバナナ農家・民間企業への普及が進められた。またマレーシアでは研究の過程でバナナの特

殊な増殖・培養技術等が開発され民間企業への技術移転が図られた。

- ・ イネの品質改良育種：収量性や、耐塩性等の環境ストレスへの耐性に優れた、有用な突然変異系統が得られており、バングラデシュやベトナムでは新品種が登録された他、他の参加国においても今後の登録が期待されている
- ・ 刊行物
  - 放射線育種マニュアル (MBM) (2004 年)：突然変異育種の実務者向けに作成され、FNCA ウェブサイトよりダウンロード可能である。
  - 放射線育種論文データベース (MBPD) (2006 年～)：各国における突然変異育種にかかわる論文情報等を収集・紹介している。
  - 各サブプロジェクトの成果報告書：これまでに終了した、各サブプロジェクトの活動成果をそれぞれまとめた。FNCA ウェブサイトよりダウンロード可能である。

#### 4. 本年度ワークショップの概要

- ・ 期間：2014 年 3 月 4 日～7 日
- ・ 場所：インドネシア

ワークショップでは、2013 年度より開始した持続可能な農業のためのイネの突然変異育種研究について、各国からの活動報告と今後の活動計画が発表され、具体的な計画について議論が行われた。また、過去に終了した各サブプロジェクトについてもフォローアップのための発表と議論が行われた。

#### 5. 今後の計画

引き続き「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」を活動テーマに掲げ、病虫害抵抗性、耐寒・乾性、耐熱性等環境ストレス抵抗性品種、また有機農業等の持続的な農業に適応する品種の放射線育種について研究する。新品種の開発に当たってはガンマ線及びイオンビームを利用している。イオンビーム照射装置は日本のみが保有しているため、参加国のコメの照射を請け負っているが、これにより、得られる新品種の幅が広がることが期待される。

またバイオ肥料プロジェクトとの連携も視野に入れる。

過去のプロジェクト活動においては、ソルガム・ダイズ、ラン、バナナ、イネの品種改良に取り組んだが、この中で得られた新品種の具体的な特徴や経済効果についても調査を行っていく必要がある。

### 2) バイオ肥料プロジェクト

#### 1. 目的

人口が増加するアジア地域において十分な食糧を供給するため、農業生産及び肥料に対する需要が増加している。現在使用されている肥料の多くは化学肥料であるが、製造に当



たり化石燃料が必要であり、また化学肥料の過剰使用による環境汚染も大きな問題となっている。

本プロジェクトでは、放射線滅菌によりキャリア（微生物を保持・増殖するための資材）内に存在する不要な微生物を排除し、代わりに植物の生育に有用な微生物を混合したバイオ肥料を開発し、化学肥料の過剰な使用による環境負荷を軽減しつつ作物の収量を増加させ、アジア地域において、環境に優しく持続可能な農業を促進することを目的としている。

## 2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	第1フェーズ (2002年度～2006年度)												
						第2フェーズ (2007年度～2016年度)							
評価					評価	評価				評価			

- ・ 第1フェーズ：バイオ肥料として利用可能な微生物を選抜し、それに適したキャリアを選定して圃場での栽培試験を行い、植物の生育状況や収量への効果、及び農家に与える経済効果について検証を行った。
- ・ 第2フェーズ：キャリアの放射線滅菌技術の普及に向けた活動と併せ、植物の生育を促進し、かつ病気を抑制する多機能バイオ肥料の開発を行っている。2012年度からは、電子加速器プロジェクトで開発されたキトサン由来の植物生長促進剤とバイオ肥料との相乗効果について評価を実施している。さらにバイオ肥料の品質保証/管理のためのガイドラインを作成している。

## 3. これまでの成果

- ・ プロジェクトの働きかけにより、照射施設を有する原子力研究機関と、バイオ肥料について研究する農業研究機関の連携が強化された。
- ・ 2012年、フィリピンが既に広く販売・普及しているバイオ肥料である”Bio-N”のキャリア製造について放射線滅菌の利用を開始した。
- ・ 刊行物
  - バイオ肥料ニュースレター（2002年～）：参加国の研究や技術情報の交流を促進するために、2002年より年次刊行されている。
  - バイオ肥料マニュアル（2006年）：プロジェクトのメンバーや各国専門家により、アジア地域におけるバイオ肥料の生産や利用について情報と経験を共有するためにまとめられた。

## 4. 本年度ワークショップの結果

- ・ 期間：2013 年 11 月 18 日～21 日
- ・ 場所：フィリピン
  - キャリアの商業生産に放射線滅菌を利用していない国について、より具体的な努力項目が提示された。
  - 多機能バイオ肥料開発において、放射線照射による微生物育種を応用することが合意された。
  - バイオ肥料の品質保証/管理のためのガイドラインについて、2013 年度中に FNCA ウェブサイトで公開することが合意された。

## 5. 今後の計画

- ・ キャリアの放射線滅菌についてオートクレーブ滅菌と比較した有用な効果に関するデータのとりまとめと、利用拡大を図る。
- ・ 複数の微生物の組み合わせによる多機能バイオ肥料開発、参加各国におけるバイオ肥料生産技術の向上、農家への普及のための経済的利点評価に関する研究を続ける。
- ・ 2014 年度より、マレーシアを中心として FNCA バイオ肥料ガイドライン第 2 号となる、「放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの生産」の作成に着手する。
- ・ バイオ肥料と照射オリゴキトサンの植物病害抑制における相乗効果について、共通の手順を設定する。得られた試験結果を FNCA 電子加速器利用プロジェクトと共有する。

## 3) 電子加速器プロジェクト

### 1. 目的

自己遮蔽型の低エネルギー電子線加速器は、Co-60 によるガンマ線照射に比べて初期投資が極めて少ない他、その操作が容易で安全であることなど多くの利点がある。

本プロジェクトの目的は、電子加速器のより広範囲な利用を目指し、共同研究を通じて実験データを共有することにより、参加国に利益をもたらす製品の実用化を促進することを目標に研究活動を実施することである。低エネルギー電子線加速器の利用に限らず、高エネルギーの電子加速器やガンマ線の利用も含めた検討を行っている。

### 2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	第 1 フェーズ (2002 年度～2005 年度)												
					第 2 フェーズ (2006 年度～2008 年度)								
								第 3 フェーズ (2009 年度～2011 年度)					

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
											第4フェーズ (2012年度～2014年度)		
評価				評価			評価			評価			

- ・ 第1フェーズ：「低エネルギー電子線照射システム」をテーマに、電子線を用いた排煙処理の研究を実施した。
- ・ 第2フェーズ：天然高分子の放射線処理による、植物生長促進剤やハイドロゲル創傷被覆材、美容フェースマスク等の研究開発を行った。
- ・ 第3フェーズ：「放射線加工による天然高分子の農業利用」をテーマとし、各国特産の天然高分子に放射線架橋やグラフト重合等の放射線加工処理を施して作製した高吸水性ゲルを、土地改良材に応用した。また天然高分子の放射線分解による植物生長促進剤のフィールド試験を実施した。国際原子力機関（IAEA）や地域協力協定（RCA）とも情報交換を行った。
- ・ 第4フェーズ：天然高分子の放射線加工により、植物生長促進剤及び土地改良用超吸収材の研究開発を進めている。植物生長促進剤については、フィールド試験と共に、経済効果の高いイネやトウガラシへの適合性を促進するべく、ガイドラインを作成している。乾燥地帯での作物栽培に用いる土壌改良用超吸収材については、フィールド試験を実施している。また、バイオ肥料プロジェクトと協力し、キトサン由来の植物生長促進剤とバイオ肥料の相乗効果に関する研究も実施している。

### 3. これまでの成果

- ・ 植物生長促進剤は、フィールド試験において、防カビ効果により植物の耐病性を向上させ、作物の収量を増加させることが確認された。ベトナムにおいてはキトサン由来の植物生長剤が商業化され、野菜やコーヒー等の生産に利用されている。また日本においても植物活性剤として実用化され、シクラメン等の生産に利用されている。
- ・ 超吸水材は、乾燥地帯において保水の効果があることが確認された。
- ・ FNCA 参加国の放射線加工用電子加速器とガンマ線照射施設について、所有者・仕様・設置年を調査し、FNCA ウェブサイトに掲載した。
- ・ 刊行物
  - 放射線加工によるハイドロゲルとオリゴ糖類の開発に関するガイドライン（2009年～）：放射線加工技術の参考資料として機能すべく、毎年新しい成果が更新されており、各国の研究開発に利用されている。

### 4. 本年度ワークショップの結果

- ・ 期間：2013年10月29日～11月1日
- ・ 場所：マレーシア



キトサン由来の植物生長促進剤を使用したフィールド試験の進捗状況が各国より報告され、低分子化したキトサンの使用により、光合成の活性化や耐病性の向上、収穫サイクルの短縮等の効果があったことが確認された。

ベトナムや中国では、畜産業や養殖業においてオリゴキトサンを試料に添加する試験が行われ、鶏の体重増加や、乳牛の乳房の治療促進、さらに豚肉の質や味の向上等の効果があったことが報告された。

キャッサバデンプン等各国特産の原料や、コイア粉等の廉価な農業廃棄物を活用して作製した超吸水材のポット試験やフィールド試験の結果についても各国から報告があり、超吸水材は高い保水能力を有し、乾燥地帯における土壌改良として種子の発芽促進、灌漑水の利用効率の向上等の効果をもたらしたことが確認された。

## 5. 今後の計画

- ・ 植物生長促進剤については、経済効果の高いイネやトウガラシへの葉面散布のためのガイドライン作成により、参加各国の農業生産の向上が期待出来る。またオリゴキトサンの漁業と畜産業に対する利用拡大を目指す。
- ・ 土壌改良用超吸収材については、製造方法を更新し、使用法をガイドラインにまとめる必要がある。また植物生長促進剤との併用、肥料の徐放化機能の付与等、新しいアイデアに基づき、研究開発を継続する。
- ・ 植物生長促進剤及び超吸収材の研究開発においては、農業研究機関との連携が重要であるため、これを強化し、またエンドユーザーへの技術移転を目指す。

## 4) 放射線治療プロジェクト

### 1. 目的

がんの治療法としては、外科療法（手術）、化学療法（抗がん剤）、放射線療法等があるが、外科療法や化学療法と比べ、放射線療法は患者の苦痛が少なく、機能温存が図りやすいことなどから、クオリティーオブライフ（生活の質）の高い治療法であると言える。アジア地域においては子宮頸がん、上咽頭がん及び乳がんの罹患率が高く、本プロジェクトは、これらに対する効果的な治療方法の確立と、アジア地域における放射線治療のレベルの向上及び普及を目的としている。

### 2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	CERVIX-I (1996 年度～ 2004 年度)												

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	CERVIX-II (2000 年度～2006 年度)												
	CERVIX-III (2003 年度～2011 年度)												
						CERVIX-IV (2008 年度～)							
											CERVIX-V (2013 年度～)		
						NPC-I (2005 年度～2011 年度)							
						NPC-II (2005 年度～)							
						NPC-III (2010 年度～)							
						外部照射施設の品質保証・品質管理に関する線量調査 (2006 年度～)							
											BREAST-I (2013 年度～)		
評価			評価			評価			評価			評価	

- ・ 以下の治療手順（プロトコル）について、共同臨床試験を行い、副作用や生存率等について調査を実施した。
  - CERVIX-I：子宮頸がんに対する放射線標準療法
  - CERVIX-II：子宮頸がんに対する加速多分割照射療法
  - CERVIX-III：子宮頸がんに対する化学放射線療法
  - CERVIX-IV：局所進行子宮頸がんの遠隔移転先である傍大動脈リンパ領域を含む拡大照射野を対象にした化学放射線療法
  - NPC-I：近傍リンパ節転移の進行が重篤な上咽頭がんに対し、化学放射線療法の後、アジュバント化学療法を行う治療手順
  - NPC-II：頭蓋底へ腫瘍が直接浸潤する重篤な上咽頭がんに対する化学放射線療法
  - NPC-III：頸部リンパ節に転移のある上咽頭がん症例に対し、導入化療法の後、放射線療法と化学療法を併用する治療手順
- ・ 2012 年度には、以下のプロトコルに関する共同臨床試験が提案された。
  - CERVIX-V：子宮頸がんに対する新プロトコル
  - BREAST-I：乳がんに対する寡分割放射線療法の第 II 相試験
- ・ CERVIX-V に対しては複数案があり、各国における実行可能性について調査していく

こととした。BREAST-I は、2013 年度より臨床試験が開始された。

- ・ また参加各国における外部照射施設の品質保証・品質管理に関する線量調査を実施しており、対象施設が申告した照射線量と、我が国のガラス線量計を用いた測定結果との相違を解析する活動を行っている。

### 3. これまでの成果

- ・ 各プロトコルの治療成績は以下の通りである。

プロトコル	治療成績
CERVIX-I	5 年生存率 53%
CERVIX-II	5 年生存率 66%
CERVIX-III	5 年生存率 55.1%
CERVIX-IV	5 年生存率 71.6%、5 年局所制御率 89.3%
NPC-I	5 年生存率 52%、局所制御率 79%
NPC-II	3 年生存率 80%、5 年生存率 61%、3 年局所制御率 75%、5 年局所制御率 64%、3 年生存率 80%
NPC-III	3 年生存率 68.7%、3 年局所制御率 68%

- ・ プロジェクト内で確立されたプロトコルは、各国の医療の現場で以下の通り採用されている。
  - 中国：CERVIX-III 及び NPC-II を標準プロトコルとして採用
  - 日本：CERVIX-III を子宮頸がんのための標準プロトコルとして採用
  - 韓国：CERVIX-II 及び CERVIX-III を標準プロトコルとして採用
  - マレーシア：CERVIX-III 及び NPC-I を標準プロトコルとして採用
  - タイ：CERVIX-III を子宮頸がんのための標準プロトコルとして採用
  - ベトナム：CERVIX-III、NPC-I 及び II を標準プロトコルとして採用
- ・ これまで以下の国々で外部照射施設の品質保証・品質管理に関する線量調査を実施した。

実施年	国名	施設	線源の数
2006 年	中国	蘇州大学附属常州腫瘍医院	4
		蘇州大学附属第一医院	2
2007 年	韓国	韓国原子力医学院 (KIRAMS)	4
		サムスン医療院	2
	インドネシア	Dr. Cipto MANGUNKUSUMO 病院	2



実施年	国名	施設	線源 の数
		Dharmais がん病院	2
	ベトナム	ホーチミン市放射線病院	4
2009 年	フィリピン	聖ルーク医療センター	4
	日本	放射線医学総合研究所	2
	マレーシア	サワラク総合病院	4
	タイ	シリラジ病院	4
2010 年	バングラデシュ	デルタ病院	2
2011 年	パキスタン	INMOL 病院	2
2012 年	ベトナム	国立がん病院	2
		国立がん病院 K2	2
2013 年	カザフスタン	カザフ腫瘍学・放射線学研究所	2

- ・ 刊行物
  - 子宮頸がんの治療手順書（プロトコール）
  - 小線源治療の物理面におけるハンドブック（2008 年）：外部照射施設の品質保証・品質管理に関する線量調査をまとめた。
  - FNCA Radiation Oncology Project Achievement Report 1993-2012：プロジェクト発足から 20 年を経たことを機に、これまでの活動実績をまとめた。英語。
  - FNCA 放射線治療プロジェクト活動実績集（2012 年）：2007 年度～2012 年度のプロジェクト活動実績をまとめた。日本語。

#### 4. 本年度ワークショップの結果

- ・ 期間：2013 年 11 月 19 日～22 日
- ・ 場所：韓国
  - 局所進行子宮頸がん、上咽頭がん及び乳がんに関する各国の臨床試験データについて、報告と討議がなされた。
  - CERVIX-IV について、臨床試験の追跡調査結果が報告され、このプロトコールが患者にとって有効であることが示された。
  - CERVIX-V については、今後参加各国で実行可能性調査を行っていくこととされ

た。

- オープンセミナーでは、本プロジェクトの取組について紹介が行われると共に、韓国における放射線治療の現状、頭頸部扁平上皮がんに対する同時併用化学放射線療法、強度変調放射線治療、乳がん、粒子線治療に関する講演が行われた。
- 韓国原子力医学院（KIRMS）及び国立がんセンターへの施設訪問が行われた。

## 5. 今後の計画

- ・ CERVIX-IV、NPC-、III 及び BREAST-I の共同臨床試験を継続し、参加各国における普及に努める。
- ・ CERVIX-V のプロトコル確立に向けて実行可能調査を進めていく。
- ・ NPC-II の学術誌への投稿を進める。
- ・ 臨床研究継続の観点から、次年度以降もこれまでのワークショップ参加者を招聘する。同様に、IAEA との連携強化の観点から、IAEA/RCA 対しても、これまでの参加者の継続的参加を要請する。
- ・ 各国における放射線腫瘍学会との協力の可能性を探る。
- ・ 広報活動として、参加国に対し、国内外の会議や学会において FNCA 活動成果の発表を積極的に行うことを奨励する。

治療技術や治療成果等に関する関係者間の情報交換は極めて有益であり、また、放射線標準治療法の確立は治療成績や信頼性の向上に大いに貢献するものであることから、これをアジアの統一化された標準治療法として先導的に推進することが本プロジェクトに期待されている。

## 5) 研究炉ネットワークプロジェクト

### 1. 目的

研究炉は FNCA 参加国において、RI・半導体製造、中性子放射化分析、照射試験、技術者の訓練等において重要な役割を果たしており、参加国の中には、新規研究炉建設を計画している国（韓国、タイ、ベトナム）や既存の研究炉のアップグレードを予定している国（マレーシア）も存在する。一方で、長い間製造を担ってきたカナダやオランダの研究炉の老朽化により、Mo-99、Co-60 といった RI の安定供給に問題が生じている。

本プロジェクトでは、各国の研究炉の特徴、利用方法、また RI 製造状況等の情報を共有するためのネットワークを構築することにより、RI の安定的確保、研究者の技術基盤向上、相互の有効利用を図ることを目的としている。さらに、研究炉の新規建設やアップグレードを予定している国々に有用な、研究炉設計に関する経験・情報を共有する。

### 2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容										第1フェーズ (2011年度～2013年度)			
評価												評価	

- ・ 本プロジェクトは 2010 年度の第 11 回大臣級会合において新設の提案がなされ、2011 年度より開始した。
- ・ 主に医療用 RI 安定供給のための地域的ネットワーク構築を目指し、各国に RI 製造及び供給に係わる国内委員会の設立を促すと共に、RI 製造状況に関する情報交換を行った。

### 3. これまでの成果

- ・ ワークショップにおける情報交換により、参加各国の研究炉・試験炉の利用と RI 製造に関する状況、新規研究炉建設または既存炉のアップグレードの計画に関する情報を蓄積した。
- ・ プロジェクトの提言に基づき、バングラデシュ、日本、モンゴル、フィリピン、ベトナムが、RI 製造及び安定供給に係わる国内委員会を設立した。なお、オーストラリアとタイには同様の機能を持つ委員会がすでに存在する。

### 4. 本年度ワークショップの結果

- ・ 期間：2013 年 9 月 24 日～27 日
- ・ 場所：カザフスタン
  - 研究炉・試験炉の利用状況や新規建設・アップグレードの計画について、各国より報告が行われた。バングラデシュにも 10MW の新規研究炉建設計画があることが確認された。
  - RI 製造及び安定供給のための国内ネットワークの設立状況について各国から報告が行われた。大多数の参加国は、国内委員会の設立を達成し、それぞれ責任者を指名した。一方、マレーシア、インドネシアにおいては、現在国内委員会の設立を準備している。さらに本プロジェクトと、中国アイソトープ・放射線協会 (CIRA)、日本アイソトープ協会 (JRIA)、韓国アイソトープ協会 (KRIA) 及び世界アイソトープ機構 (WCI) とともに、調整を行うことが推奨された。
  - ワークショップと同時期に開催されていた第 9 回原子力・放射線物理学国際会議 (ICNRP-09) と合同でオープンセミナーを開催した。
  - 核物理研究所 (INP) の主要施設である WWR-K 炉、放射化学/アイソトープ製造センターへの施設訪問を行った。



## 5. 今後の計画

- ・ 参加各国内の国内委員会のネットワーク機能を強化する。またこのネットワークを通じて、今後 RI 製造を担う各国の研究炉間で、協力関係を築く。
- ・ OECD 加盟国である日本、韓国、オーストラリアを通じて、OECD/NEA が設置した「医療用 RI 供給確保に関するハイレベルグループ (HLG-MR)」との連携を進める。
- ・ 引き続き、FNCA 参加国における RI 製造、需要と供給に関する最新状況の共有を図る。
- ・  $n-\gamma$  (ガンマ) 反応を用いた Mo-99 製造技術について、参加国間の情報共有を図る。
- ・ 韓国、タイ、ベトナムにおける新規研究炉建設のため、炉設計に関する情報の共有を行う。

## 6) 中性子放射化分析プロジェクト

### 1. 目的

中性子を試料に照射すると波長の短いガンマ線を放出するが、このガンマ線を測定し、データ解析することでどのような元素がどれ程含まれているのか、調べることが出来る。本プロジェクトでは、地球化学的試料、食品試料、海洋堆積物試料を対象として、各国の協力の下に分析を実施し、それぞれ有用鉱物資源の探索、食品の安全性に対する評価、環境変動の解析を行うことを目的としている。

### 2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	第 1 フェーズ (2001 年度～2004 年度)												
				第 2 フェーズ (2005 年度～2007 年度)									
							第 3 フェーズ (2008 年度～2010 年度)						
										第 4 フェーズ (2011 年度～2013 年度)			
評価			評価			評価			評価			評価	

- ・ 第 1 フェーズ:  $K_0$  (ケーゼロ) 標準化法 (試料の多元素を同時に定性・定量分析する簡便な分析方法) の導入を図ると共に、大気中浮遊粉塵の共同分析を行った。
- ・ 第 2 フェーズ: 参加国への  $K_0$  標準化法の導入を実施した。また中性子放射化分析の導入を促すべく、環境行政への働きかけを行った。
- ・ 第 3 フェーズ: 「中性子放射化分析の多様な利用」を活動のテーマとし、分析対象を「地

球化学的試料」「食品試料」「環境試料」に拡大し、それぞれを独立したサブプロジェクトとして活動を実施した。参加各国は、国内事情を考慮して参加するサブプロジェクトを選択し、データを蓄積した。また各国内において中性子放射化分析の有効性と簡便性をアピールする取組も行った。

- ・ 第4フェーズ：第3フェーズに引き続き、3つのサブプロジェクトにおいて分析データの蓄積を図ると共に、中性子放射化分析の有効性を示すことを目指している。

### 3. これまでの成果

- ・ K<sub>0</sub>標準化法のソフトウェアを開発した。またこれは参加各国に導入された。
- ・ 環境試料の分析ではアジア各地で採取した環境試料（大気浮遊粉塵等）を、中性子放射化分析法を用いて分析し、各国の環境汚染状況を把握すると共に、その結果を各国の環境行政に反映させる働きかけを行い、中国やフィリピンでは環境改善政策策定に寄与した。
- ・ 参加各国に、簡便に微量な多元素の同時測定ができる中性子放射化分析の技術の応用可能性とその特徴を認識し、各国における分析技術レベルを自己評価する機会が与えられた。また他国の分析結果や分析技術と比較し、自国の技術を評価することが出来た。

### 4. 本年度ワークショップの概要

- ・ 期間：2014年3月2日～5日
- ・ 場所：タイ

地球化学的試料、食品試料、海洋堆積物試料の中性子放射化分析について、各国の進捗状況が発表された。

ワークショップに先立ち、オーストラリアと共同で、中性子放射化分析や研究炉の背景に関するアンケートを作成し、各国に配布した。これに対する回答を基にワークショップで2014年度以降の活動に関する議論を行ったところ、これまでと同じ試料を対象とし、分析を継続するという希望が示された。エンドユーザーとの連携の確立が課題である。

### 5. 今後の計画

- ・ エンドユーザーである市民や行政、企業との情報交換や連携を強化することが必須である。中性子放射化分析のエンドユーザーとなる適切な組織とネットワークを築くための取組を実施する。
- ・ 鉱物探査及び環境防護の分野における中性子放射化分析利用の成功事例を取りまとめ、刊行物を作成し、潜在的なエンドユーザーを対象に、中性子放射化分析の利点について理解を促すべく、普及を図る。
- ・ 中性子放射化分析により、いくつかの国で、魚の汚染が観測されているため、海洋堆積物の中性子放射化分析によって特定可能な海洋汚染と、魚の汚染の相関関係について

て研究を行う。

- ・ 鉱物資源に対する需要の増加を受け、鉱物資源探査における中性子放射化分析の活用を拡大する。多くの資源を有するが専門知識に乏しいカザフスタンとモンゴルに対し、支援を検討する。

## 7) 原子力安全マネジメントシステムプロジェクト

### 1. 目的

原子力施設を安全に稼働させるためには、安全文化の浸透と共に、原子力施設の所有者が、安全のために組織的な取組を行っていること、すなわち適切なマネジメントシステムを導入していることが重要である。本プロジェクトでは、参加国が原子力施設の安全マネジメントシステムに対して理解を深め、経験や知見の交換と、ピアレビュー（専門家が原子力施設の安全マネジメントシステムに関する現場検証と討議を行うこと）を通じて安全確保の向上を図ることを目的としている。

### 2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	原子力安全文化プロジェクト (1996 年度～2007 年度)												
								原子力安全マネジメントシステム プロジェクト フェーズ 1 (2009 年度～2013 年度)					
評価						評価						評価	

本プロジェクトはオーストラリアの主導により 2009 年度に開始された。それに先立ち、1996 年度から 2007 年度まで、情報・知見・経験の交換により、アジア地域における原子力安全文化の意識向上を図ることを目的とし、オーストラリアの主導により、原子力安全文化プロジェクトの活動が行われていた。活動開始当初は各国における安全文化に関する活動状況や、安全文化の指標等について報告・検討を行っていたが、2001 年度のワークショップにおいて、参加国の研究炉における良好事例と改善推奨事項を特定するピアレビューの活動を開始することが決まった。2002 年度から 2006 年度まで、以下の組織・研究炉施設においてピアレビューが実施された。

年度	対象機関	対象施設
2002	ベトナム原子力研究所 (VAEI)	ダラト研究炉
2003	韓国原子力研究所 (KAERI)	HANARO 研究炉



年度	対象機関	対象施設
2005	インドネシア原子力庁（BATAN）	カルティニ研究炉
2006	マレーシア原子力庁	プスパティ研究炉

ピアレビュー実施に先立ち、対象機関は、対象施設を自ら評価する自己評価を行う必要がある。自己評価及びピアレビューの実施に当たっては、オーストラリア及び日本によって作成された「自己評価/ピアレビューツール」というチェック項目を用いた。

2007 年度、原子力安全文化プロジェクトはアジア地域の安全文化醸成を達成したとして終了し、これに代わる形で 2009 年度、原子力安全マネジメントシステムプロジェクトが発足した。原子力安全マネジメントシステムプロジェクトの主な活動は、先行プロジェクトから引き続き、自己評価とピアレビューの取組であるが、安全文化から安全マネジメントシステムに軸足を移すために、IAEA 安全指針「施設と活動のためのマネジメントシステムの適用（GS-G-3.1）」等の文書を基に、旧来の「自己評価/ピアレビューツール」の更新を行った。

### 3. これまでの成果

- 原子力安全マネジメントシステム発足後、3 カ国においてピアレビューが実施された。対象となった組織・施設及び特定された良好事例・コメント・改善推奨事項の数は以下の通りである。

年度	対象機関	対象施設	良 好 事例	コメント	改善推 奨事項
2010	インドネシア原子力庁（BATAN）	G. A. Siwabessy 多目的研究炉（RSG-GAS）	35	11	8
2011	マレーシア原子力庁	プスパティ研究炉（RTP）	32	22	16
2012	韓国原子力研究所（KAERI）	HANARO 研究炉	23	19	12

- 自己評価/ピアレビューツールは、FNCA ウェブサイトに掲載されている。

### 4. 本年度ワークショップの結果

2013 年度原子力安全マネジメントシステムプロジェクトワークショップは、2013 年 12 月 1 日～5 日にバングラデシュにおいて開催される予定であったが、バングラデシュ国内の治安情勢が悪化したため、延期となった。

### 5. 今後の計画

延期されたワークショップ及びピアレビューが、2014 年 5 月 19 日～23 日にバングラデ

シュにおいて開催される予定である。プロジェクト継続については主導国オーストラリアの判断が待たれるが、参加国からは継続に対する希望が複数出ている。

## 8) 放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

### 1. 目的

FNCA 参加国においては、原子力利用の基礎として重要かつ必須事項である放射線安全や放射線防護の知識や情報の充実に図ることは喫緊の課題である。

本プロジェクトは、参加国間において、放射線安全及び放射性廃棄物管理に関する情報や経験により得られた知見を交換・共有することにより、アジア地域における放射線安全と、放射性廃棄物管理の安全性の向上に資することを目的としている。

### 2. プロジェクトの経過

年 度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活 動 内 容	第 1 フェーズ (2002 年度～2004 年度)												
				第 2 フェーズ (2005 年度～2007 年度)									
							第 3 フェーズ (2008 年度～2010 年度)						
										第 4 フェーズ (2011 年度～2013 年度)			
評 価			評価			評価			評価			評価	

- ・ 第 1 フェーズ：医療用使用済線源（SRSM）の管理と保管、鉱山等産業活動で濃縮される天然資源由来の放射性物質（TENORM）の調査を行い、報告書を出版した。ニュースレターの発行も行った。
- ・ 第 2 フェーズ：原子力施設の廃止措置による放射性廃棄物のクリアランスを調査し、勧告を行った。
- ・ 第 3 フェーズ：プロジェクトの名称が、「放射線安全・廃棄物管理プロジェクト」に移行した。放射線安全・放射性廃棄物管理に関する知識や経験、新技術に関する情報を共有するため、放射線安全に関する統合化報告書の作成、また放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレターの発行を行った。
- ・ 第 4 フェーズ：引き続き統合化報告書及びニュースレターの作成・発行を行っている。またワークショップにおいて、緊急時対応に関する情報や、原子力・放射線関連の事故に関するデータの共有を実施している。

### 3. これまでの成果

- ・ 放射性廃棄物管理に関する情報や知見を交換・共有する活動により、それまで放射性廃棄物管理が不十分だった国が、放射性廃棄物管理の重要性を認識し、処分場を建設するに至る等の実績を挙げている。
- ・ 刊行物
  - FNCA 参加国における放射性廃棄物管理統合化報告書（2001 年、2007 年）：各国の放射性廃棄物管理の状況をまとめた。
  - 使用済線源の安全管理に関するタスクグループ活動報告書（2003 年）：第 1 フェーズで実施した、各国における使用済線源の管理と保管に関する調査の結果についてまとめた。
  - TENORM タスクグループ活動報告書（2005 年）：各国の TENORM に関する管理の状況を調査したタスクグループの活動結果について記録した。
  - 廃止措置・クリアランスタスクグループ活動報告書（2008 年）：第 2 フェーズにおいて調査した、原子力施設の廃止措置と放射性廃棄物のクリアランスに関する各国の状況をまとめた。
  - 放射線安全に関する統合化報告書（2010 年）：各国で実施されている放射線安全のための取組についてまとめた。2 部構成となっており、前半は RI 施設における放射線安全について、法体系や規制機関の概要といった一般的な事項から、放射線業務取扱従事者の人数、放射線発生装置の台数といった情報を網羅している。後半では、RI 施設、研究炉、原子力発電所における放射線安全管理の状況について、観測システム、放射線防護、緊急時対応について、図解を用いてまとめている。
  - 放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレター（1998 年より年次刊行）：各国における放射線安全・廃棄物管理に関する最新情報を取りまとめている。

### 4. 本年度ワークショップの結果

- ・ 期間：2013 年 9 月 10 日～13 日
- ・ 場所：モンゴル
  - 平常時と緊急時の公衆放射線被ばくと、研究施設における放射性廃棄物処理について、参加各国が発表を行った。
  - 州立中央地質研究所（CGL）への施設訪問が行われ、その後参加者により、CGL の活動をさらに支援するためのコメントや提案が述べられた。
  - 放射線安全に関する統合化報告書の最新版を作成すべく、原稿案の確認を行った。放射線安全に関する統合化報告書の完成とニュースレターの出版のための活動を継続的に実施することが確認された。
  - 今後議論の対象とする分野として、緊急時対応・対策、放射性廃棄物処理、廃炉措置、未使用放射線源の管理、移送、使用済線源の貯蔵、ウラン鉱山、NORM（自



然起源放射性物質）廃棄物等が提案された。

## 5. 今後の計画

- ・ 東京電力福島第一原子力発電所事故後、参加国において緊急時対応・準備への関心が高まっていることから、今後のテーマとして、緊急時における一般公衆の放射線安全を取り上げる。
- ・ 東京電力福島第一原子力発電所事故の経験から得られた放射線安全上の教訓、またそれを踏まえた安全対策について情報共有を行う。
- ・ 統合化報告書及びニュースレターの作成・発行を継続する。

## 9) 人材養成プロジェクト

### 1. 目的

原子力利用及び原子力発電を効果的・効率的に推進するために、人材育成は必要不可欠な基盤である。FNCA 参加国においては、放射線・放射性物質の取扱いや原子力施設の運用といった技術的側面から、リスクコミュニケーションや国際基準の適用といった事務的・政策的側面に至るまで、極めて多岐に渡る分野で人材が必要とされている。

本プロジェクトでは、参加国間で原子力人材育成の経験・戦略・課題に関する情報を共有することにより、効果的な人材育成の戦略や国際協力の方策を探っている。

### 2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	第1フェーズ (2002年度～2004年度)												
				第2フェーズ (2005年度～2007年度)									
							第3フェーズ (2008年度～2010年度)						
										第4フェーズ (2011年度～2013年度)			
評価			評価			評価			評価			評価	

- ・ 第1フェーズ：教材に関する情報交換、人材養成基礎データ調査を実施した。
- ・ 第2フェーズ：人材育成のニーズと既存の人材養成プログラムをマッチングするためのデータベースである、アジア原子力教育訓練プログラム（ANTEP）を立ち上げるための予備調査として、各国の人材育成に関するニーズと、受け入れ施設・組織に関するアンケート調査を実施した。

- ・ 第 3 フェーズ：各国の人材育成に関するニーズと、既存の人材育成プログラムについて調査を実施し、結果を公表するために、ANTEP の専用ウェブサイトを開設した。
- ・ 第 4 フェーズ：ANTEP のための調査とウェブサイト運営を実施した。また各国に対し人材育成ネットワークの設立、ネットワークの拠点機関の指定、及び国際協力プログラムに係わる窓口の一本化を促している。さらに原子力発電新規導入国における人材育成の状況や、各国の人材育成における大学・原子力研究機関の位置づけに関し、把握することに努めている。

### 3. これまでの成果

- ・ 2011 年度の開催したワークショップで、原子力発電及び原子力技術利用のための人材育成を成功裏に実施するためには、国内の関連機関が連携し、協力体制の下に機能することが重要である旨をまとめた。これは、第 13 回コーディネーター会合（2012 年 3 月）において提案され、当該会合において「人材育成に関する提言」として取りまとめられ、承認された。提言においては、参加各国に原子力人材育成関連機関による国内ネットワークを構築することが奨励されている。
- ・ 「人材育成に関する提言」を受け、参加各国は国内ネットワークの構築と、人材育成に関する国際協力の対外窓口の一本化に取り組み、2013 年度ワークショップにおいて、すべての国がこれらを達成したことが確認された。
- ・ ANTEP への情報蓄積のため、人材育成に係わる各国のニーズと、他国に対し提供可能な人材育成プログラムに関する年次調査を実施した。調査結果は、文部科学省によるアジアの原子力研究者を対象とした日本の研究機関・大学への招聘事業である、研究者育成事業における研究課題に反映されている。

### 4. 本年度ワークショップの結果

- ・ 期間：2013 年 9 月 17 日～19 日
- ・ 場所：日本
  - 参加国より各国における原子力人材育成のための国家政策及び予算、原子力人材育成ネットワーク構築及び国際協力の対外窓口一本化の状況について、カンントリーレポートが発表された。すべての FNCA 参加国が、第 13 回コーディネーター会合における「人材育成に関する提言」に基づき、国内で人材育成ネットワークを立ち上げ、ネットワークのフォーカルポイントを指名したことが評価された。適切な基礎知識・技術を醸成するためには、国による明確な人材育成計画の策定が不可欠であることが指摘された。
  - バングラデシュとベトナムより、原子力発電計画のための人材育成の状況について報告が行われた。
  - オーストラリアとマレーシアより、食品・農業、医療、環境防護の分野における原子力技術利用の成功事例に関する発表が行われた。

- 2013 年度の ANTEP の調査結果と、NREP の実施状況が報告され、ANTEP と NREP の有用性が確認された。
- 今後の活動に関する議論の中で、パブリックアクセプタンスやステークホルダーの関与のための取組について検討が行われた。

## 5. 今後の計画

- ・ 引き続き原子力人材育成の経験、戦略、課題を共有する。
- ・ 原子力発電と原子力利用のための人材育成実施に向け、人材育成ネットワークが効果的に機能するよう引き続き促す。
- ・ 東京電力福島第一原子力発電所事故後、原子力計画に対する国民の理解を促す原子力コミュニケーター育成に対する重要性が増しているため、原子力コミュニケーターの人材育成に関する議論を深め、成功事例を共有する。また参加国における国民の理解を得るための活動、ステークホルダーの関与、コミュニケーターの育成等の状況について、将来のワークショップで報告を行う。

## 10) 核セキュリティ・保障措置プロジェクト

### 1. 目的

アジア各国が原子力発電導入を検討している中、将来的に核物質の量が急増することが見込まれ、原子力の平和利用を進める上で、核セキュリティ・保障措置の一層の確保が重要となる。

本プロジェクトでは、核セキュリティ・保障措置の重要性について参加各国の認識を高め、各国における取組についての情報交換、人材育成、研究開発の推進を通じ、核セキュリティ・保障措置分野における基盤整備の強化を図ることを目的としている。

### 2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容										第1フェーズ (2011年度～2013年度)			
評価												評価	

- ・ 本プロジェクトは 2010 年度の第 11 回大臣級会合において新設の提案がなされ、2011 年度より開始した。
- ・ 2011 年度、2012 年度のワークショップを通して、核セキュリティ文化の醸成や核セキュリティの取組におけるグッドプラクティス、原子力の平和利用において重要な原子力安全 (Safety)、保障措置 (Safeguards)、核セキュリティ (Security) の 3S の確保・



強化の重要性について参加各国の理解促進を図った。

- ・ また、核不拡散のための IAEA 追加議定書 (AP) の実施について、経験を共有する場として、オーストラリアが主導するアジア・太平洋保障措置ネットワーク (APSN) と合同でオープンセミナーを開催した。

### 3. これまでの成果

- ・ ワークショップを通じ、核セキュリティ・保障措置に関する参加国及び IAEA における取組について情報が共有された。
- ・ オーストラリアが主導するアジア・太平洋保障措置ネットワーク (APSN) との合同セミナーを開催し、核不拡散のための IAEA 追加議定書 (AP) の実施における知見や経験が共有された。
- ・ 原子力の平和利用において重要な 3S(原子力安全 (Safety)、保障措置 (Safeguards)、核セキュリティ (Security)) の調和と相乗効果を促進する手法を検討するため、参加各国の原子力安全、保障措置、核不拡散・放射線源のセキュリティを担当する規制機関に関する情報を収集し、この情報が各国で共有されつつある。

### 4. 本年度ワークショップの結果

- ・ 期間：2014 年 2 月 26 日～28 日
- ・ 場所：中国
  - 各国における核セキュリティ・保障措置の向上、整備、核セキュリティ文化の醸成、人材育成の取組の進捗状況についてカントリーレポートが発表された。
  - 核セキュリティ、保障措置の各セッションでは、IAEA 核セキュリティ国際会議の結果報告や、「2014 年～2017 年の核セキュリティ計画」に関する説明が行われた。また、バングラデシュ、インドネシアから保障措置に対する国家レベルの取組が発表され、意見交換が行われた。
  - 3S・人材育成の推進・核セキュリティ文化の醸成について、それぞれ意見交換が行われた。

### 5. 今後の計画

大臣級会合においては、会合議長である山本一太内閣府特命担当大臣により議長声明が発出され、核セキュリティに関しては以下のイニシアティブが提案された。

- ・ JAEA 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN) を通じ、2014 年末に IAEA との共催による、アジア諸国を対象とした研修を日本で実施する。
- ・ FNCA 各国における核セキュリティ文化を醸成する取組を、ISCN を通じて支援する。
- ・ FNCA のウェブサイトを活用し、核セキュリティ文化に関する各国の取組状況やベストプラクティスを共有する。

また大臣級会合の決議においては、「核セキュリティへの関心が世界的に高まっているこ

とに対応して、各国の政府及び原子力関連のステークホルダーによる、国際的なベストプラクティスに沿った核セキュリティ文化の醸成を奨励する」ことが決定された。

これらに対応すべく、2014年11月にIAEAとの共催で、核セキュリティに関する地域訓練コースを主催する。またFNCAウェブサイトのカントリーレポートの概要、各国における核セキュリティ文化醸成の状況や、3Sを担当する規制機関に関する情報を掲載する。

## 関連資料

### FNCA コーディネーターリスト (2014 年 3 月現在)

Country	Name	Position
Australia	Mr. Peter McGLINN	Senior Adviser, International Relations Australian Nuclear Science & Technology Organisation (ANSTO)
Bangladesh	Prof. Dr. Shahana Afroz	Chairman Bangladesh Atomic Energy Commission (BAEC)
China	Mr. LIU Yongde	Director General Department of International Cooperation China Atomic Energy Authority (CAEA)
Indonesia	Dr. Anhar Riza ANTARIKSAWAN	Deputy Chairman National Nuclear Energy Agency (BATAN)
Japan	Dr. Sueo MACHI	Fellow Japan Atomic Energy Agency (JAEA)
Kazakhstan	Dr. Erlan G. BATYRBЕКOV	Director General National Nuclear Center (NNC)
Korea	Mr. KIM Dae Ki	Director Space & Nuclear Cooperation Division Ministry of Science, ICT & Future Planning (MSIP)
Malaysia	Dr. Muhd Noor MUHD YUNUS	Deputy Director General (Research & Technology Division) Malaysian Nuclear Agency (Nuclear Malaysia)
Mongolia	Prof. Dr. DAVAA Suren	Director of Nuclear Research Centre The National University of Mongolia
The Philippines	Dr. Alumanda M. DELA ROSA	Director Philippine Nuclear Research Institute (PNRI)
Thailand	Dr. Somporn CHONGKUM	Executive Director Thailand Institute of Nuclear Technology (TINT)
Viet Nam	Dr. CAO Dinh Thanh	Vice President Vietnam Atomic Energy Institute (VINATOM)