

近藤原子力委員会委員長の海外出張報告

平成 2 2 年 3 月 2 日

1. 出張先

米国（サンディエゴ、サンフランシスコ）

2. 出張期間

平成 2 2 年 2 月 2 0 日（土）～ 2 6 日（金）

3. 渡航目的

2 月 2 1 日（日）にサンディエゴで開催される全米科学振興協会（A A A S）年次総会に出席し、講演を行うとともにパネル討論に参加した。また、2 月 2 3 日（火）にサンフランシスコで開催される環太平洋セキュリティ会合に出席し、講演を行うとともにパネル討論に参加し、有識者との意見交換を行った。さらに、米国電力研究所（E P R I）を訪問し、研究者との意見交換を行った。

4. 主要日程

2 月 2 0 日 成田国際空港発→サンディエゴ空港着

2 月 2 1 日 A A A S 年次総会出席

2 月 2 2 日（月） サンディエゴ空港発→サンフランシスコ国際空港着

2 月 2 3 日（火） 環太平洋セキュリティ会合出席

2 月 2 4 日（水） E P R I 訪問

2 月 2 5 日（木） サンフランシスコ

2 月 2 6 日（金） 成田国際空港着

5. 結果概要

I. A A A S 年次総会出席

近藤委員長は、2 月 2 1 日に米国カリフォルニア州サンディエゴ市で開催された A A A S 年次総会における「安全で持続可能な炭素フリーの新型原子力エネルギー」と題するシンポジウムに発言者として参加した。このシンポジウムは、4 日間にわたるこの年次総会において開催された科学の様々な分野のトピックスについての多数のシンポジウムの一つで、米国ローレンス・リバモア国立研究所（L L N L）の研究開発主幹であるディアズ・ド・ルビア氏により企画され、カーネギー科学研究所所長であるメザーブ氏（元米国原子力規制委員会委員長）が司会を務めた。

最初に、フランス原子力庁（C E A）最高顧問のセザルスキー女史（国際天文学連合の会長を務め終えたばかりの著名な天文学者。赤外線及び高エネルギー天文学の分野でC E Aを世界一流にしたことで知られる。なお、最高顧問はC E Aの在り方に関して、大統領に進言する責任と権限を有している。昨年4月に就任。）から以下の発言があった。

- （1）世界の直面している地球温暖化対策に原子力発電が有用であり、世界は引き続きこの技術を使っていくべき。そのためには高速増殖炉の実用化が重要で、フランスは各国と様々な協力してこれを推進してきており、現在の関心は2020年に運転開始予定の増殖炉の原型炉の設計選択にある。
- （2）熱利用の観点から興味深いガス冷却高速炉については欧州大で、長期的観点から実用化の可能性を探るべき核融合については国際社会と共同して、研究開発を推進している。

続いて、近藤委員長は以下の通り発言した。

- （1）世界が原子力発電に地球温暖化対策の一翼を担わせるためには、少なくとも2050年に1400GWeの設備が稼働しているというOECD／NEAの高位予測を実現させるべきであり、そのためには、第1に現在原子力発電所を稼働させている国が稼働中の発電所の安全・安定運転に努めるとともに、放射性廃棄物対策及び原子炉の新增設計画を着実に推進すること、第2にこれから原子力発電を導入しようという国がそのための基盤をIAEAのマイルストーン文書を参考に適切に進めていくことができるように国際社会が協力すること、第3に持続可能な社会の実現に貢献できる原子力エネルギー技術の実現を目指して各国が協力してその研究開発を推進することが大切である。
- （2）このシンポジウムのテーマである第3の課題について、日本はフランスと同様、高速増殖炉とその燃料サイクル技術の研究開発に当面最も力を入れている。この取組においては、将来社会の予測に基づき、その設計が満たすべき性能要求を多様な観点から導き、モデリング・シミュレーション技術を通じて研究開発の早い段階からこれらの達成可能性を絶えず総合的に評価しながら、開発対象を絞り込んでいくことにしている。さらに将来社会において多数の国で使われる技術を目指す以上、核拡散抵抗性は必然の要求と考えて、GIFやINPROで開発されている核拡散リスクの評価技法を駆使し、さらには、将来、多国間管理のシステムのみが存在を許される時代が来る可能性も考慮に入れ、これらの技術を選択した場合に核拡散リスクが小さくなる工夫を探索している。

続いて、テラパワー社CEOのギルランド氏はTravelling wave reactorsの概念を、GA社のパーメントラ氏はEM2炉の概念を紹介した。これらは炉心を高速炉とし、その大部分を劣化ウランで構成し、端部に低濃縮ウラン燃料から構成される起動炉心を付加して、燃焼部を劣化ウラン炉心に移動させていくものであるが、開発はこれからのものである。

さらに、LLNLのレーザー核融合試験施設（NIF）担当部長のモーゼス氏が、約400億円をかけて建設されたNIFは順調にレーザー爆縮実験を進めており、来年には自己点火条件を実現できる見通しになってきたので、この原理に基き、ブランケット部分にトリウムや劣化ウランをおくハイブリッド炉心として、これらを燃焼し尽くすエネルギー発生装置（LIFE）の予備設計を行っており、これを出発点にエネルギー研究開発に名乗り上げることを考えているとした。最後に、英国ラザフォード研究所レーザー部長のダン氏が英国においてもレーザー核融合エネルギー研究開発計画HIPERを準備中と報告した。

以上の発表に対して多岐にわたる議論が行われた。そのなかで、LLNLのアイザック氏が「これらの発表は原子力エネルギー技術には限りない未来があると感じさせ、かつ、より良いエネルギー源の実現に向けて若い人々の挑戦を呼び掛けるものであったが、いまは、科学と技術と社会の相関関係のうちに諸制約を満たす解を見出していくシステムズアプローチを研究開発の早い段階から適用して意思決定を行うことができるのだから、これらの研究開発を推進するにあたっては、そうしたシステム評価の取組みを適切に進めていくことが大切である。」としたのが印象的であった。

Ⅱ. 第二回環太平洋地域の安全保障会議出席

近藤委員長は、2月23日にスタンフォード大学で開催された「第二回環太平洋地域の安全保障会議（グローバルな共有財産の経営）」に出席した。この会議はペリー元国防長官を長とするスタンフォード大学のフリーマン・スポグリー国際研究所のダウニー博士を長とする北半球防衛研究センター（CHDS）、及びスミス退役中將を長とする安全保障研究のためのアジア太平洋センター（APCSS）が共催し、環太平洋地域が21世紀に直面する挑戦に適切に対応する国際社会の共同戦略を政策担当者や専門家が個人の資格で自由に探ることを目的に開催されたものである。会議は、原子力エネルギー、越境脅威に対する柔軟性、米国の指揮制御の観点、再生可能エネルギーをめぐる官民協力、グローバルな共有財産に関する将来課題の5つのセッションから構成されていた。参加者は約70人。太平洋諸国から広い意味のセキュリティに係る専門家が招かれていたが、武官も散見された。日本からはパネリストに近藤委員長1人、参加者にシリコンバレーで活躍中の日本人が1人の出席であった。

近藤委員長は最初のセッションにおいて、以下の通り発言した。

- （1）気候変動という脅威に対抗していくために関係国は着実に原子力利用を開始・拡大していくべき。
- （2）このことを可能にするためには、すでに原子炉を有している国が廃棄物管理等を含めてそれを安定に運転し続けるとともに、新興国が国際規範を順守する仕組みの整備を含む原子力インフラを整備していくことを支援するべき。このためにはIAEAが重要な役割を果たせるから、これが十分な働きができるように支援するべき。

- (3) また、原子力利用の拡大に伴って核拡散リスクが増大しないように保障措置及び追加議定書の普遍化、機微な技術の拡散を抑制するべく燃料サイクルサービス市場の買い手市場状態を維持することに努力し、このサービスの供給保証制度の整備に取り組むことが肝要。

続いて3人のパネリストの発言があって討論が行われた。議論の中心は、経済性、安全性、廃棄物管理、核セキュリティ、核不拡散の確保に対する不安から原子力がセキュリティの確保、地球温暖化対策として効果的で効率的な手段であり続けるかということにあった。それらの要点は大略以下のようなものであった。

- (1) 安全性については、かつてのような大事故が再発する可能性は、IAEA等による基準の整備、事業者のピアレビュー活動の充実により、設計面、運用面を通じて減ってきているといえる。ただし、中国・インドがあのような導入速度を継続しつつそうした能力を確保・維持していくことができるのかは、過去の事例に鑑みて挑戦といえる。トヨタの品質問題のように、実際の被害の規模よりメディア・アテンションが高まり、人々に対して心理的な打撃を与える事態の発生が怖い。原子力的なものに対する心理的なバイアスはファクト・オブ・ライフ。起き得る異常・故障の姿を事前に共有し、その発生頻度を下げることが大切。その観点からの事業リスク管理活動が重要。関係者には、不具合情報を見逃さず、適確に対応する先手管理、適確な広聴広報活動が全てと口を酸っぱくして言っている。地震対策は、断層が特定でき、地下の構造が分かれば、それらの不確実性の程度に応じて再来周期の長いものに設計基準地震動を選べばよい。問題はこうした地下の情報がどれだけあるか、あるいは手元の情報がどれだけ不確実性を有するものかを見極める能力。新興国ではこうした情報と能力の確保が問題になろう。
- (2) 政治的に導入を急いで政権交替や経済社会環境の変化で放置されたプロジェクトがある。南米では、それがいま工事を再開したりして財産になっている。モンゴルは核兵器保有国に囲まれている一方で、ウラン資源を有していること、アジアの交易路の要衝にあること、エネルギー安全保障や環境保護の観点から原子力発電の導入を進めべきと考えていることを踏まえた戦略的取組みの重要性を認識している。非核地帯を整備する一方、各国に資本参加を求めているのもそうした取組みの一環だし、核燃料の供給保証制度にも関心を有している。日本は、新興国に対しては、国の事情にあった最適なプロジェクトに取組んでほしいと考え、IAEAによるインフラ整備のガイドライン等を踏まえつつ、実物を前に対話を重ねることを大事にしている。UAEは、GNEP等の枠組みで先進国と対話したことを財産にしている。彼らが最近になって、国際諮問委員会を設立したのも、その故かもしれないが、賢明といえる。
- (3) 原子力の平和利用が核武装に向けての取組の隠れ蓑に使われることが問題。その可能性を抑制するために保障措置制度から追加議定書まで整備されたが、北朝鮮のようにNPTから脱退したり、査察が不十分でも安保理のアクションが遅い。脅威の認識が

主要国間で異なり、迅速な対応がとられているわけではない。この点は核軍縮の進展に応じて重要になるから、濃縮・再処理の多国間管理の重要性が増すと考える。

続いて行われた国境を超える脅威に関するセッションでの主な議論は以下の通り。

- (1) 人々は様々な脅威にさらされている。これに対して協調行動を求めるには対話を繰り返すしかない。国際間の場合、国連で人間の安全保障を扱った経験からすると、それぞれの国の脅威リストが違うことから、これが難しかったが、実際にはこれらの脅威には関連がある。だから包括的に考えてもらい行動を求めているいかななくてはならない。国際機関は今日の国際社会の力関係を反映していない。I A E Aもまさにそういうことに直面して時代の変化についていくのに苦労している。各国の政策が短期的視野に立ちすぎるのが問題。長期的取組みやグローバルコモンズの維持の重要性の認識を共有できないと国際協力の合意が成立しない。その国際合意において新興国に責任を持ってもらえるのか。協力しないと利益が得られないことが共通認識になればよい。また民間部門もこうした国際公共政策の担い手に取り込んでいくべき。
- (2) 中南米のテロの撲滅と国家体制の再建には軍事部門の働きが必要であったが、これだけでは十分ではない。コロンビアでは大統領の優れた指導力で軍事部門による拠点制圧と後続する公共部門の生活再建投資があって、著しく状況が改善された。ハイチにおけるP K Oの成功は参加各国の軍隊のそういう問題意識やそれに基づく民生部門との統合的な取組みによるところが大きい。これに関する本を作ったので見てほしい。基本は住民保護、インフラ整備、統治・人権の確立であり、Heart and mind approachを超えて統合的な取組みを進めることだ。このために相手国の軍事部門ともそういうことができるように相互理解を図りつつ、共同していくべき。
- (3) 太平洋地域はカバーする領域が極めて広く、しかも安全保障に関与する度合の大きい課題が多い。現在米軍の太平洋コマンドは20年先を見て地球規模の脅威を想定し、これを減ずる包括的な取組みを考えるようにしている。具体的には63の課題に取り組んでいる。中国との関係構築、フィリピンの安定、P S Iなどなどだ。そこでは演習し、対話し、有用な能力を紹介し、それらの連携をはかることが重要と考え、そのために関係者の教育を重視している。
- (4) 中国の立場からいうと、民族問題については、当該地域の開発が遅れていること、社会的公正性が欠けていることに問題があると考えて、経済発展が進むよう改善努力を傾注している。インドとの関係について緊張関係に関心があるようだが、自分たちはインドをグローバルパワーと認め、良好な関係を築き、相互発展を最大限に追求していきたいと考えている。中南米への進出を気にする向きもあるようだが、これも経済面で相互裨益を図る取組みの一環であって影響圏の形成などとみられるのは心外。
- (5) コペンハーゲン合意については、会議室から何かを持って帰還できたことを喜ぶべき。中国の悪口をいうが、違う。中国は米国をみていただけ。今後は米国がこのルートでの合意形成を優先順位高い課題にするかどうかだが、可能性は低い。コペンハー

ゲンの教訓は気候変動問題がいまや科学の問題であるだけではなく地政学的な問題であるということ。まして、IPCC自体が科学を超えて地政学的な判断をその成果に入れていたことが発覚したのだから。今後は、そのことを自覚し、194カ国のコンセンサスは無理だから、米中が主要な排出国である以上、両国が基本について合意し、G20で案を詰めていくということが基本ではないか。

- (6) IPCCは国際社会に対してルールを作ることがルールを守ることよりやさしいと思わせ、ついには途上国グループから2020年を目標年にするルールまで出されてしまった。しかし、人類は沢山の脅威を抱えており、しかも、それらはリンクしているのだから、環境大臣だけの会合で%値を合意しても、その解決にならないことを知るべき。米国がこのことを踏まえてこの問題に対する自らの取組の哲学を確立し、中国が国内問題を優先している以上、カンクン・サミットで欧州の狙う内容で合意するのは無理。会議のアジェンダを、効率向上、森林後退の抑制、水の利用増大がもたらす環境変化対策など測定可能な現実的な取組みを積み上げたものにするのが肝要。なにより人類の脅威の総合的解決を目指すリーダーシップが大切。環境問題に関しても、水の問題の方が重要。特に中国がチベットの水の行方を変えようとするれば、インドと抜き差しならない緊張関係に入る可能性がある。

Ⅲ. E P R I 訪問

近藤委員長は2月24日米国カルフォルニア州パロアルト市にあるE P R I を訪問した。所長のスティーブン・ステッカー氏の歓迎挨拶の後、委員長は日本の原子力政策の概要を説明するとともに、民間の研究所がどのような方針で研究課題を選定し、運営しているかに関心があると訪問の理由を述べた。

ステッカー所長は、Thought leadership の発揮という点でE P R I が誇るべきはP R I S M分析であるとした。これは電力セクターの二酸化炭素排出量を2030年までに2005年の42%までに引き下げるロードマップである。これは現状、米国の燃料別発電割合が石炭：50%、原子力：19%、天然ガス：17%となっているところを2030年に石炭：28%、原子力：28%、再生可能：15%、二酸化炭素回収貯留技術（CCS）付石炭：10%、天然ガス：11%という組み合わせに変えていくことが合理的であるとして、そのための取組を示したもので、各方面で引用されることの多いものであるとした。

タン・ニュエン原子力担当副所長とモデー原子力担当部長は、資金の3分の一が使われている原子力発電分野について説明した。その概要は以下の通り。

- (1) 研究テーマは、1) 使用済み燃料の管理、2) リスク管理、3) 非破壊検査、4) 材料劣化、5) 計測制御、6) 水化学低レベル放射性廃棄物管理、7) 新型原子炉となっており、これらの7分野の研究開発については、アイダホ国立原子力研究所と共同して、政府と民間の短・中・長期的観点からの取組と役割分担を議論してきている。

- (2) EPRIはMITとともに、DOEのアイダホ国立原子力研究所（INEL）の経営にバッテルチームのジュニアパートナーとして参加していることもあり、DOEの研究が産業界にとって意味あるものにすることが自分たちの使命と心得て、資金を提供し、理事となり運営に参加し、優先順位の高い研究プロジェクトについては共同計画を立案するようにしている。ただし、国の研究は公開が原則であるのに対して、民間であるEPRIの研究成果は出資者に帰属するから非公開であるので、共同の成果についてはその取扱いに注意が必要であるし、INELの意思決定に参加する場合には責任負担能力が小さいことを考えて用心深く振舞わねばならない。
- (3) 原子力分野では原子力運転者協会（INPO）及び原子力協会（NEI）と20年以上にわたって原子力発電事業者の問題解決に共同して協力してきている。即ち、NEIが全体的な解決方針を定め、INPOが個々のメンバーが実際にその方針を実施するのを支援し、実施していることを確認し、EPRIがその方針の決定に必要な基盤と技術解を用意し、その実施のガイドを整備する。そしてNEIが規制機関と問題解決を確認し、さらには社会への説明役を担うのである。このためNEIを中心に頻繁に様々な会合をもっており、その数は年に1500回を数える。一方原子力規制委員会（NRC）とは共通問題を確認し、解決に向けての共同研究活動を計画し、成果を交換するが、利益相反に至らないように仕事の範囲を限定している。簡単に言うと、生データを共同して生産・利用はするが、解釈は独自にということになる。
- (4) 研究を進めるにあたっては顧客満足が第一であるから、いかにして顧客の役に立つ研究を行うかに気を使い、それが達成できるような研究計画の仕組みと研究推進の仕組みを工夫している。また、問題を適切に分解して、個々の問題の解決に最も適したツール・担当機関を見出して委託し、結果を得て、それを組み合わせて成果として取りまとめるようにして無駄のない動きをするようにしている。

IV. ローレンス・リバモア研究所（LLNL）グローバルセキュリティ研究センター長レーマン大使他との面談

近藤委員長は2月24日、スタンフォード・パークホテルで、LLNLグローバルセキュリティ研究センター長のレーマン大使及び同研究所レーザー核融合試験施設（NIF）担当部長モーゼス氏と面談した。大使は、国際科学技術センター（ISTC）理事会議長、国務省国際セキュリティ核不拡散局の国際セキュリティ諮問委員会委員でもある。

この面談は、先日モーゼス氏が訪日の際、近藤委員長を訪問し、今後の慣性核融合分野における日米協力の在り方について意見交換した際、近藤委員長から、日本は原子力の研究開発利用活動は平和利用に限るとしており、国際社会における核軍縮、核セキュリティ、核不拡散の強化を重視しているから、核兵器の維持に係る予算によって推進されている米国のこの分野の取組との協力については、こうした原則に整合することが確認できない限り推進できないとしたことから、対応策を相談したいとして申し込まれたものである。

先方は、まず、NIFはマシンタイムの多くをユーザーファシリティとして世界の科学界

が利用できるようにしている。米国の大学の研究者もまた、外国人学生を指導していることもあって、技術流出の制限を犯すことを恐れる観点から慎重であることを考慮して、その利用申請の採否を、著名な天体物理学者であるシカゴ大学のロズナー教授率いる諮問委員会の作業にゆだねている。したがって、この利用の枠組みの中での協力については、日本側に懸念を持たれる理由はないと考えた。

近藤委員長は、DODの予算で、しかも、核兵器開発というタイトルなり説明がついているプログラムの中でのエネルギー技術開発となると、平和目的の研究であることが自明ではない。協力を進めるためには、平和目的のエネルギー研究開発計画であることがわかりやすいことが望ましい。また、米国はカーター大統領が78年核不拡散法を制定して、再処理技術について外国人に語ることを禁止した。このような米国国内法に基づく制約の存在は協力や情報に非対称性を持ち込み、取組みの将来に関する我々の予見可能性を下げるから、付き合いにくい存在ということになるとした。

これに対して、先方は、エネルギー研究開発だけを科学局や原子力局に移す可能性を当たってみる。また、この分野には非公開情報が沢山あるので、情報の非対称性があることはたしかで、それをどう扱うか決めておくべきというのは重要な指摘。ただ、産業界には特許として公開していない情報があるので、共同作業を行う場合、そうした情報をどう扱うか、それを反映した知的所有権の扱いについて予め決めることになる。それと同様に処理できるかもしれないとも思う。いくつか論点が見えてきたので、それらについて実務者の間で扱いを整理させるのがよいと考えた。

近藤委員長はこれに同意し、会談を終えた。

以上