

原子力委員会
2015年11月24日

原子力利用の「基本的考え方」について:核不拡散問題を
中心に

一橋大学
秋山信将

報告の骨子

- ▶ 国際的な原子力平和利用の動向と核不拡散秩序の変化
- ▶ イランの核合意とそのインパクト
- ▶ 米国の核不拡散政策の動向：二国間協定を中心に
- ▶ まとめ

国際的な原子力平和利用の動向と核不拡散秩序の変化

原子力利用の拡大と核リスクの拡散

▶ 新興原子力利用国の増大

- ▶ 少なくとも45か国が具体的な原子力発電計画を持つ
 - ▶ UAE、トルコ、ベトナム、ベラルーシ、ポーランドが先行
 - 中東・北アフリカ: UAE(建設中)、トルコ(契約)、ヨルダン、サウジアラビア、エジプトなど
 - アジア: ベトナム、インドネシア、タイなど
 - 東ヨーロッパ: ポーランド、ベラルーシ(建設中)、リトアニア(契約)
- ▶ 核不拡散、核セキュリティなど規制力の問題、運用のための技術力への懸念

▶ 新興輸出国の増大

- ▶ 中国
 - ▶ 国産化率向上、AP1000(東芝WH)の国産化=ACP1400、ACPR1000(自前の第三世代)など自主知財獲得による自律的輸出体制確立
 - ▶ パキスタンへの原子炉の提供
 - ▶ 英国ヒンクリー・ポイント、サイズウェルへの投資(中国核工業公司、中国広核集団=仏EDF社との連合、出資比率30~40%)、ムーアサイドのニュージェネレーション社も東芝WHと中国国家核電技術の合弁でAP1000=部品の提供
 - ▶ ルーマニア、アルゼンチン
 - ▶ トルコ(イグネアダ)も狙う?(シノップは、アレバ・三菱が勝利)
- ▶ NSG加盟国の増大: 原子力サプライチェーンのグローバル化
 - ▶ 48か国へ拡大(メキシコ、セルビアなどが最近参加)
 - ▶ 中国の対パキスタン協力におけるgrandfather clause問題
- ▶ NSGの拡大→規範・ルールの希薄化は起きないのか?

原子力の国際ビジネス

▶ 主役はロシア、フランス

▶ 国営ロスアトム

- ▶ 2030年までに収入5倍増、海外原発建設30基を目標
- ▶ 国営なので、政府首脳外交、ファイナンス、軍事協力とのセットなどパッケージが豊富

▶ アレバ

- ▶ フロントエンドサイクル供給の拡大
- ▶ 安全作業市場におけるシェアの拡大(35%)
- ▶ 一次系機器のリプレース需要
- ▶ 第三世代+炉(EPR)
 - ただし、技術的な問題から完成が遅れてトラブルに(フィンランドなど)→中国が出資したイギリスの原発で建設=助かる
- ▶ 新規導入に向け、基盤整備支援の中核組織(国際原子力協力機構)をCEAの下に設置

▶ これから中国のシェア拡大へ？

▶ 原子炉輸出の国家戦略化決定(2013年10月)

- ▶ CNNC(中国核工業集団)のACP1000とCGN(中国広核集団)のACPR1000+の一本化→「華龍1号」(すべての知財は中国がもっていると主張)
- ▶ パキスタンへの供給(チャシュマ、カラチ)
- ▶ 英ヒンクリーC原発への出資(CNNCとCGNで30~40%)
- ▶ アルゼンチンと華龍1号建設協力協定(2015年2月)
- ▶ 南アフリカ
- ▶ イランとの原子力協力協定(2015年9月)

▶ 韓国

- ▶ UAEとの契約(2009年12月)
- ▶ ヨルダンから研究炉受注(2010年)
- ▶ 原子力外交:核セキュリティサミット(2012年)、国際原子力大学院(KINGS)

技術開発の動向

▶ 国際協調による新型炉の開発

- ▶ GIFなど

▶ 技術動向

▶ 高速炉

- ▶ ロシア (BN800 (800MW、ベロヤルスク) 2014年8月初臨界、
- ▶ 中国 (CEFR (25MW)、2011年発電開始、BN800、ロシアから導入予定)
- ▶ インド (PFBR (500MW) 2015年運転開始予定)

▶ 小型モジュール炉

- ▶ 米国DOEが開発支援計画
- ▶ ロシア、韓国、中国などが開発

▶ 高温ガス炉

- ▶ 韓国、ロシア、中国、カザフスタン、米国

「技術力＝規制レジームにおける影響力」という側面があるのも事実

原子力市場における勢力地図の変化と核不拡散の政治力学

▶ 米国の影響力の衰退

- ▶ 国内のエネルギー政策の転換
- ▶ 70年代からの燃料市場における衰退
- ▶ 炉の製造技術の喪失
- ▶ 市場における弱体化？ ⇔ フランス、ロシア、中国に比べ制約多い(国内要因)
- ▶ フランス、日本、ロシアなど不拡散でのlike-minded countriesとの協調の必要性

▶ 新興国の台頭

▶ 中国

- ▶ 国産化率向上、AP1000(東芝WH)の国産化=ACP1400、ACPR1000(自前の第三世代)など=自主知財獲得による自律的輸出体制確立
- ▶ パキスタンへの原子炉の提供
- ▶ 英国ヒンクリー・ポイント、サイズウェルへの投資(中国核工業公司、中国広核集団=仏EDF社との連合、出資比率30~40%)、ムーアサイドのニュージェネレーション社も東芝WHと中国国家核電技術の合弁でAP1000=部品の提供
- ▶ ルーマニア、アルゼンチン
- ▶ トルコ(イグネアダ)も狙う？(シノップは、アレバ・三菱が勝利)

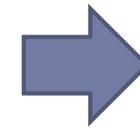
▶ 核拡散をめぐる政治力学の変化:米国の不拡散政策におけるstrategic insolvencyのリスク?

- ▶ 多国間レジームの希薄化?:核不拡散体制に対して新興国がどの程度コミットするのか
- ▶ 米国のパワーが相対的に低下した時に、果たしてどのように履行義務を果たさせられるのか

核不拡散・核セキュリティをめぐる国際的な傾向

▶ 原子力発電導入国の増加

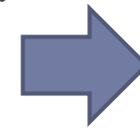
- ▶ 途上国における電力需要(中国、インド、中東など)
- ▶ 環境問題、エネルギー安全保障(先進国、途上国)
- ▶ 将来への投資(中東など)



必然的に機微技術、核物質などリスクの拡散と増大

▶ 安全保障上の懸念

- ▶ 北朝鮮の核開発:濃縮活動継続、再処理の再開、ミサイル実験、小型化などの報道
- ▶ イランの核問題:合意によりイランの拡散リスクは低減したものの波及効果の懸念
- ▶ ISその他のテロ活動の活発化→ガバナンスの弱体化、およびテロ組織による核取得の可能性など



国際的核不拡散・核セキュリティ体制及びその実効性の担保の重要性

既存のリスクに加え、核セキュリティ上の懸念の拡大

イランの核合意とそのインパクト

イラン核合意の概要

▶ 包括的共同行動計画(JCPOA)

▶ 濃縮

- ▶ 規模を3分の1に(19000台から6104台、このうち5060台のみを濃縮に使用、すべて旧型のIR-1)
- ▶ 少なくとも15年は3.67%を超えて濃縮しない
- ▶ ストックは、3.67%換算で300kgに減らす(現在10トン保有)
- ▶ フォールドウは、研究センターとして核分裂性物質を置かずに使用

▶ アラク重水炉

- ▶ 新たな設計でプルトニウムの生産に適さない炉心に交換

▶ 再処理

- ▶ 無期限に研究開発をしない

▶ IAEAロードマップ

▶ イランのPMD問題解決のため

- ▶ イランからの説明文書をもとにIAEAが調査を実施、12月15日までに事務局は評価報告を理事会に行う

核合意のインプリケーション

- ▶ **イランからの核拡散の懸念は実質的にはかなり抑制された**
 - ▶ ブレークアウトタイム1年以上
 - ▶ 監視・査察の足掛かりの確保
 - ▶ 信頼醸成

- ▶ **周辺国の懸念はむしろ増大？**
 - ▶ イランの台頭を許すのでは
 - ▶ ライバル関係にあるサウジアラビアとの勢力争い
 - ▶ イスラエルの懸念
 - ▶ イランと同等の能力を持ちたいという欲求＝核技術の拡散へのインセンティブ



**核拡散リスクの拡がり
も懸念される状況**

イランの核問題をトリガーとする地政学的ダイナミクスの変化

▶ 核ドミノのリスク

▶ 核保有の要因

- ▶ 安全保障: 潜在的な核兵器能力としての原子力発電計画
- ▶ 地域大国間の政治的ライバル関係
- ▶ 国家の威信
- ▶ 国内の圧力

▶ 地域秩序の不安定化要因としての核

- ▶ 地域のバランス・オブ・パワーの変化(への予兆として)
- ▶ 偶発的な安全保障リスクの増大: 核テロ、miscalculationによるエスカレーションなど

中東の原子力をめぐる状況



地域安全保障へのインパクト

▶ 伝統的同盟国(=サウジアラビア、イスラエル)の反応

▶ イスラエル

- ▶ マージナル化の懸念＝「見捨てられ」の恐怖
- ▶ イランの核の脅威 or ヒズボラ、ハマスの脅威？

▶ サウジ

- ▶ イランとP5+1の交渉妥結→地政学的なライバルの台頭
- ▶ 「シーア」の核に対抗する「スンニ」の核：パキスタンとの秘密協定？
- ▶ 政情・社会情勢の不安定化懸念

▶ アメリカ

- ▶ 対中東戦略の不透明性：Asia Pivotと中東への関与、シリア問題での優柔不断
- ▶ 不拡散の原則、他国との協定への影響

米国の核不拡散政策の動向：二国間協定を中心に

米国の原子力・核不拡散政策：米韓協定を素材に

- ▶ 米韓123協定：4月22日に合意、6月16日に署名
 - ▶ 主たる内容は従来通り：包括同意については認めず
 - ▶ 他方で、米韓でのパイロプロセッシングの共同研究の継続は確認
 - ▶ また、韓国は米国由来の核物質や危機などの第三国移転への同意を獲得
 - ▶ 「パートナーシップ」を強調、ハイレベル二国間委員会の設置
 - ▶ その下に、(1)使用済み燃料の管理、(2)原子燃料の安定供給、(3)原子力発電所の輸出、(4)核セキュリティ、という4つのワーキンググループを設置
 - ▶ 例えば、韓国が濃縮(20%未満)をしようとした場合、この委員会での協議をすればよいことになる
 - ▶ 韓国を核不拡散、核セキュリティにおけるパートナーと認定
 - ▶ 協定の有効期間が20年と短縮：韓国側に一定程度のレバレッジ
- ▶ 123協定については、「ゴールド・スタンダード」はすでに過去のものに
 - ▶ ベトナムとの協定でも含まれず
- ▶ 対イラン交渉と中東における不拡散政策

日米原子力協力協定改定に向けて

▶ 2018年の期限という意味

- ▶ 政治的には、次の政権への引き継ぎ事項
- ▶ 行政的には、他の案件がありまだ日本について考える余裕がない
- ▶ したがって、現在のところ政権内では具体的なアジェンダとなっていない。
- ▶ ただし、シンクタンクセクターは、この数年注目

▶ 日本側関心

- ▶ 包括同意が継続されるかどうか
- ▶ 延長後、どちらかが一方的に6カ月の事前通告で協定を修了させることが可能になるのかどうか(第16条)

▶ 米国側関心

- ▶ 日本の核燃料サイクル計画(六ヶ所村の再処理施設)の不透明性＝日本自身の拡散懸念というよりも、他の事案への波及効果
 - ▶ 原発再稼働への影響
 - ▶ プルトニウムのストックパイルの増大への懸念＝MOXで燃やせるのかどうか

日米原子力協定改定に向けて：核燃料サイクルを中心に

- ▶ 日本のプルトニウムの不拡散上の懸念
 - ▶ プルトニウム・バランスの問題＝よりアカウンタブルなプルトニウム利用・処分計画の必要性
 - ▶ 日本からの拡散懸念の解消
 - ▶ →「懸念の解消」にとどまらず、リスクの縮小の必要性
 - ▶ より積極的な貢献：地域、グローバル・レベルでの拡散リスクの縮小
 - ▶ →核燃料サイクル能力の増加の抑制：核ドミノの抑制
- ▶ 日本のエネルギー政策全般及び原子力政策との整合性
 - ▶ 経済的合理性
 - ▶ エネルギー安全保障上のメリット
- ▶ 国際規範形成上の意義
 - ▶ 「奪いえない権利」をめぐるジレンマ、普遍性の問題をどう乗り越えるか
- ▶ アメリカとの関係の維持
 - ▶ アメリカ国内の核不拡散・原子力をめぐる世論
 - ▶ ワシントンの政策コミュニティの動態：日本「例外化」容認派の動向、韓国との対比

アメリカの主張の例

▶ カーネギー財団ジェームズ・アクトンの議論

- ▶ 日本は、余剰のプルトニウムを分離しないと改めて約束すべき。
- ▶ 日本は、使用する分しかプルトニウムを生産しないように六ヶ所の再処理工場の生産調整を約束すべき。
- ▶ 日本は、英国にある日本のプルトニウムを英国に売却する交渉をすべき。フランスとも。
- ▶ 日本、アメリカ、イギリス、フランスはプルトニウム処分について共同研究をすべき（原子炉での燃焼以外で）。
- ▶ MOXと直接処分のDual track approachを可能にするための法制度の整備をすべき
- ▶ 政府のバックエンド政策への関与を高めるべき。

エネルギー長官宛ての手紙（2015年9月18日付）

The Honorable Ernest J. Moniz
Secretary of Energy
U.S. Department of Energy
1000 Independence Avenue, S.W.
Washington, DC 20585-1000

September 8, 2015

Dear Secretary Moniz,

We write regarding the Department of Energy's (DOE's) "Red Team" report conclusion that the department can greatly reduce cost and risk by blending its excess weapons plutonium down for disposal as waste instead of continuing down the mixed oxide (MOX) fuel path. Many of us have come to similar conclusions in the past.

As outside nuclear experts and former government officials dealing with nonproliferation issues, we have looked at the matter closely. DOE can uphold its obligation to safely dispose of this material without implementing the MOX program. More important, in addition to saving money, ending the current MOX program would be in the nation's national security interest.

Continuing with the MOX program and recycling work helps plutonium recycling advocates in Japan, China, South Korea, and other states maintain the illusion that plutonium separation and recycle are activities that responsible non-weapon states engage in. The United States has for four decades consistently opposed the spread of such activities because of the obvious proliferation danger of putting nuclear-weapons explosive materials into commercial channels.

It would be particularly advantageous to U.S. nonproliferation objectives to end the MOX program now. Japan is on the verge of opening its large reprocessing plant at Rokkasho. Ending the U.S. MOX program and thereby underlining that plutonium has no economic value would put the U.S. in a much better position to urge Japan to put off any such decision.

More broadly, there is an opportunity to ask not only Japan, but South Korea and China to join in a decision to defer commercial plutonium-based fuel activities (to include commercial "demonstrator" sized projects). None of these activities make economic sense. A simultaneous announcement would help these governments deal with their plutonium recycling interest groups. Indeed, we believe that such an announcement at the upcoming Nuclear Security Summit next spring would constitute a historic step to strengthen the nonproliferation regime.

Sincerely,

Peter Bradford, Vermont Law School, former U.S. Nuclear Regulatory Commissioner

Joseph Cirincione, President, The Ploughshares Fund; former professional staff member, House Armed Services Committee

Robert Einhorn, Senior Fellow, The Brookings Institution; former Assistant Secretary of State for Nonproliferation

David Freeman, former Chairman of the Tennessee Valley Authority Board of Directors

Ambassador Robert Gallucci, Georgetown University, former Assistant Secretary of State for Political-Military Affairs

Richard Garwin, IBM Fellow Emeritus, Thomas J. Watson Research Center

Victor Gilinsky, Energy Consultant, former U.S. Nuclear Regulatory Commissioner

Jessica Matthews, Distinguished Fellow, The Carnegie Endowment for International Peace; former Director of the Office of Global Issues, The National Security Council

Joseph Nye, Harvard, John F. Kennedy School of Government, former Chairman of the National Intelligence Council

Ambassador Thomas Pickering, Distinguished Fellow, The Brookings Institution; former U.S. Ambassador to the United Nations

Henry S. Rowen, Professor (emeritus), Asia/Pacific Research Center, Stanford University; former Chairman of the National Intelligence Council

Gary Samore, Executive Director for Research, Belfer Center, Harvard University; former White House Coordinator for Arms Control and Weapons of Mass Destruction

Henry Sokolski, Executive Director, The Nonproliferation Policy Education Center; former Deputy for Nonproliferation Policy, Department of Defense

Frank von Hippel, Senior Research Physicist, Professor of Public and International Affairs (emeritus), Princeton University; former Assistant Director for National Security, White House Office of Science and Technology

CC: National Security Advisor, Ambassador Susan Rice
Secretary of State John Kerry
Secretary of Defense Ashton Carter

MOX燃料は経済性に乏しい
という結論に賛意

日本、韓国、中国にPuベース
の核燃料政策をやめさせる
よう促す

署名者には、

ジョセフ・ナイ、
ロバート・ガルーチ、
ゲリー・セイモア、
ロバート・アインホーン、
ジェシカ・マシューズ

などが含まれる

まとめ

平和利用担保のために

- ▶ **核不拡散をはじめとする核リスクの縮小は国際社会の最重要課題でありリーダーとしての日本の役割**
 - ▶ 「一国主義」的視点からの脱却
- ▶ **「日本モデル」論の終焉**
 - ▶ 日本モデルとは？
 - ▶ フル・スケールの核燃料サイクルを保有する唯一の非核兵器国
 - ▶ IAEAの保障措置の「優等生」=統合保障措置の適用
 - ▶ Stand-alone型日本モデルから国際協調主義へ
 - ▶ 福島原発事故の教訓の普遍化: 災害は日本の技術力をもってしても防げなかったのか、それとも既存技術の限界なのか、あるいは日本の地理的特殊性なのか？
 - ▶ 安全規制における固有性と普遍性のバランスの重視: 再「ガラパゴス化」の回避
 - ▶ 核燃料サイクル(プルトニウム貯蔵)計画の国内的、国際的アカウンタビリティについて考える: 「六ヶ所村」および「もんじゅ」計画の遅れ
- ▶ **核不拡散におけるグローバルなリーダーシップ**
 - ▶ 原子力技術、核不拡散、核セキュリティで最先端の知見を有する日本が撤退することで、核不拡散についてそれほど熱心でない他国がその空白を埋める懸念
- ▶ **安全性の希求における地元の役割**
 - ▶ 立地自治体との密接な情報交換などを通じた安全性確保・信頼性向上、および地元コミュニティのオーナーシップの確立