

第3回JNC原子力平和利用国際フォーラム
—原子力平和利用技術と国際貢献—
結果概要
(会議報告)

2001年3月

核燃料サイクル開発機構
国際・核物質管理部

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4-49

核燃料サイクル開発機構

技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to :

Technical Cooperation Section,

Technology Management Division,

Japan Nuclear Cycle Development Institute

4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184

Japan

©核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)
2001

2001年3月

第3回 JNC 原子力平和利用国際フォーム
—原子力平和利用技術と国際貢献—
結果概要
(会議報告)

堀 啓一郎*、花井 祐**
三浦 靖*

要 旨

本報告書は、核燃料サイクル開発機構が2000年2月21日（水）～22日（木）に全社協灘尾ホール（東京都千代田区新霞ヶ関ビル）で開催した「第3回 JNC 原子力平和利用国際フォーラム—原子力平和利用技術と国際貢献—」の中で行われた特別講演と、セッションI「新たなサイクル概念と核不拡散性」、セッションII「技術手段による原子力平和利用の透明性向上への取組み」、セッションIII「余剰核兵器解体プルトニウム処分技術開発への国際協力」、イブニングセッション「国際的信頼醸成のための情報発信はどうあるべきか」のそれぞれのセッションで行われた講演および質疑応答の概要をまとめたものである。

* 国際・核物質管理部 核不拡散・保障措置グループ

**国際・核物質管理部

この概要は、フォーラム当日の聞き取りに基づいて作成したものであり、各講演者等の確認を得たものではなく、すべての文責はこの概要を作成した核燃料サイクル開発機構 国際・核物質管理部 核不拡散・保障措置グループにあります。したがって、本資料に関する問い合わせは、核不拡散・保障措置グループにお願いいたします。

第3回 JNC 原子力平和利用国際フォーラム
-原子力平和利用技術と核不拡散に関する国際貢献-
プログラム

日時：2001年2月21日（水）、22日（木） 場所：東京、新霞が関ビル（灘尾ホール） 主催：核燃料サイクル開発機構（JNC） 後援：原子力委員会、文部科学省、経済産業省			
日程	セッション	講演テーマ・構成	講演者およびパネリスト
2/21（水） 13:30～13:40	JNC 代表挨拶		JNC 理事長 都甲泰正
13:40～14:30	特別講演	新しい世紀における原子力平和利用の国際的取組みについて	下山俊次（日本原子力発電（株）最高顧問）
14:30～17:00	セッションI： 新たなサイクル概念と核不拡散性	[基調講演] 1) 高速増殖炉（FR）サイクルの実用化戦略調査研究 2) 実用化戦略調査研究における核不拡散抵抗性のフィージビリティ 3) 核燃料サイクルの核不拡散抵抗性を評価するためのJNCにおける試み	座長：辻野毅（核物質管理センター理事） ・野田宏（JNC FBR サイクル開発推進部長） ・小島久雄（JNC FBR サイクル開発推進部燃料サイクルシステム GL） ・堀啓一郎（JNC 国際・核物質管理部 保障措置 GL）
		コーヒーブレイク（14:50～15:10）	
		[パネル討論] 1) 小講演 (1) 持続可能な開発と核不拡散を目指す韓国の次世代炉と核燃料技術 (2) 米国 TOPS 研究における核不拡散性の捉え方 2) 討論	・Dr. Byong Whi LEE（韓國科學技術院名誉教授） ・松井一秋（（財）エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部長）
18:00～20:30	イブニングセッション： 国際的信頼醸成のための情報発信はどうあるべきか	話題提供に基づく若手研究者によるパネル討論	司会：水城幾雄（JNC 国際・核物質管理部次長） 話題提供者：吉田文彦（朝日新聞社論説委員）
2/22（木） 9:30～12:30	セッションII： 技術手段による原子力平和利用の透明性向上への取組み		座長：武黒一郎（東京電力原子力計画部長）
		[基調講演] 1) 透明性向上と国際的信頼性醸成に関するJNCの基本的な考え方の紹介 2) 「常陽」における遠隔監視システム開発 3) 情報公開の推進による透明性の向上	・岩永雅之（JNC 国際・核物質管理部長） ・橋本裕（JNC 大洗工学センター 照射管理課） ・久保稔（JNC 広報部長）
		コーヒーブレイク（10:40～11:00）	
		[パネル討論] 1) 小講演 (1) 原子力における透明性向上のための技術開発 (2) インターネットによるコミュニケーション—原子力から不可解さを取除く (3) 日本原燃（株）における透明性向上に係る技術開発について 2) 討論	・Dr. John OLSEN（米国 SNL/CMC 技術スタッフ） ・Mr. Michel-Hubert JAMARD（仏国コジエマ広報部長） ・藤巻和範（日本原燃（株）保障措置部長）
		昼食（12:30～14:00）	
14:00～17:00	セッションIII： 余剰核兵器解体ブルトニウム処分技術開発への国際協力		座長：鈴木篤之（東京大学大学院教授）
		[基調講演] 1) ロシアの余剰核兵器解体ブルトニウム処分へのJNCの国際協力の現状	・大和愛司（JNC 理事）
		[パネル討論] 1) 小講演（パネリスト）	
		コーヒーブレイク（15:20～15:40）	
		2) 討論	・Dr. Evgeny KUDRYAVTSEV（ロシア原子力省 核燃料サイクル部長） ・Dr. Tomas SHEA（IAEA 三國間イニシアティイブ室長） ・西野文雄（政策研究大学院大学教授）

1 フォーラム実施概要

本章では、JNC国際フォーラムの実施成果に基づいて、その実施概要を報告する。

1.1 実施概要

1.1.1 開催趣旨

核燃料サイクル開発機構は、安全性に関し特別の配慮を払いつつ競争力を持つ核燃料サイクルの技術的確立に向けた研究開発を進めている。研究開発の推進にあたっては、核不拡散に細心の注意を払って業務を進めていくのみならず、サイクル機構が進めている核不拡散に関する技術的な取組みについて、広く国内外の方々に知りていただくとともに、取組みに対する御意見を今後の業務に反映していくことが重要である。

新しい世紀を迎える、原子力平和利用の推進も新たな展開が求められている。特に最近は、核不拡散問題への国際的な取組みの必要性が叫ばれ、原子力平和利用の推進に際しては、より透明性を持った利用技術の開発を、国際的な信頼醸成を図りつつ進めることができることが求められている。このような情勢のもと、今回のフォーラムでは、サイクル機構が進める研究開発プロジェクトを念頭に、今後の研究開発を進めるにあたって、幅広い国際的な観点からの検討が必要となるテーマを取り上げ、新しい世紀における原子力平和利用技術とそれによる国際貢献について考えていく。

1.1.2 日時

平成13年2月21日（水）～22日（木）

1.1.3 場所

〒100-0013

東京都千代田区霞ヶ関3-3-2 新霞が関ビル 全社協灘尾ホール

1.1.4 プログラム

2月21日（水）

① JNC代表挨拶 都甲泰正（JNC理事長）

② 特別講演「新しい世紀における原子力平和利用の国際的取組みについて」

下山俊次（日本原子力発電（株）最高顧問）

③ セッションI 「新たなサイクル概念と核不拡散性」

座長： 辻野毅（（財）核物質管理センター理事）

基調講演： 野田宏（JNC 経営企画本部 FBR サイクル開発推進部長）

小島久雄（JNC 経営企画本部 FBR サイクル開発推進部

燃料サイクルシステム GL)

堀啓一郎（JNC国際・核物質管理部保障措置 GL）

小講演： Dr. Byon Whi LEE（韓國科學技術院名誉教授）

松井一秋（（財）エネルギー総合工学研究所プロジェクト試験研究部長）

④ イブニングセッション「国際的信頼醸成のための情報発信はどうあるべきか」

司会： 水城幾雄（JNC国際・核物質管理部次長）

話題提供者： 吉田文彦（朝日新聞論説委員）

パネリスト： 青野茂典（JNC 東海事業所プルトニウム燃料センター）

伊藤剛（明治大学政治経済学助教授）
植松眞理・マリアンヌ（日本原子力学会
ヤングゼネレーションネットワーク）
正司光則（慶應義塾大学政策メディア研究科）
杉浦紳之（東京大学原子力研究総合センター放射線管理室）
高橋玲子（京都大学エネルギー科学研究所研究生）
戸崎洋史（(財) 日本国際問題研究所軍縮・不拡散センター）
中熊哲弘（東京電力（株）原子力計画部原子力企画グループ）
宮崎綾司（日本原燃（株）立地広報部）

2月 22日（木）

⑤ セッションII 「技術手段による原子力平和利用の透明性向上への取組み」

座長： 武黒一郎（電力中央研究所原燃サイクル部長）
基調講演： 岩永雅之（JNC 国際・核物質管理部長）
橋本裕（JNC 大洗工学センター照射管理課技術主幹）
久保稔（JNC 広報部長）
小講演： Dr. John OLSEN（米国 SNL/CMC 技術スタッフ）
Mr. Michel-Hubert JAMARD（仏国 コジエマ広報部長）

⑥ セッションIII 「ロシアの余剰核兵器解体プルトニウム処分技術開発への国際協力」

座長： 鈴木篤之（東京大学大学院教授）
基調講演： 大和愛司（JNC 理事）
小講演： Dr. Evgeny KUDRYAVTSEV（ロシア原子力省 核燃料サイクル部長）
Dr. Tomas SHEA（IAEA 三国間イニシアティヴ室長）
西野文雄（政策研究大学院大学教授）

1.2 参加状況および評価

フォーラムには、講演者、司会者、パネリストとして、日本を含め4ヶ国および国際機関から28人が、また、政府関係者、電力関係者、大学、マスコミ、在日各国大使館等の関係者が聴衆として参加した。聴衆の参加人数は2日間で316人であった。下記にその内訳および会場で実施したアンケートの結果について整理する。

1.2.1 参加者内訳

パネリストおよび聴衆人数内訳は以下のとおり。2日間の合計であり、2日とも参加した場合は1とカウントした。

表 1 フォーラム参加者内訳

参加者の所属	人 数
パネリスト	21 (うちJNC8)
政府関係機関	36
電力関係	29
大学	7
報道関係	11
外国人	19
その他	214
合 計	387

1.2.2 アンケート集計結果概要

(1) 全体評価

全体評価はイブニングセッションとそれ以外のセッションとで分けて集計した。セッションI～IIIでの参加者数316人に対して、回収したアンケートは38であり、回収率は12%、イブニングセッションは52人の参加者数に対して、回収したのは8であり、回収率は15%であった。

表 2 フォーラムアンケート全体評価

	セッションI～III	イブニングセッション
良かった	20	4
良かったが改善すべき点がある	15	4
良くなかった	0	0
無記入	3	0
合 計	38	8

全体構成について記入式の設問で寄せられた意見の特徴的なものは次のとおり。

- ① 時間不足。特にパネル討論の時間が不足しており、講演の時間を短くするなど、時間配分を検討してほしい。
- ② 前回（第2回）より良くなっていた。研究開発の現場の様子がわかって良かった。
- ③ 毎回、もう少しテーマを変えたほうがよい。ただ、JNCが国際協力を進めていることを一般の人は知らないのではないか。

(2) セッションごとの評価

セッションI～IIIの評価については、善し悪しの観点ではなく、興味の有無で設問したところ、下記のとおりの結果となった。

表 3 講演ごとの評価

	講演・討論	興味を持ったとする回答数	回答件数に対する割合
特	新しい世紀における原子力平和利用の国際的取組みについて	17	44.7%
I	高速増殖炉 (FR) サイクルの実用化戦略調査研究	16	42.1%
	実用化戦略調査研究における核拡散抵抗性のフィージビリティ	11	28.9%
	核燃料サイクルの核拡散抵抗性を評価するための JNC における試み	12	31.6%
	セッション I 小講演&パネル討論	21	55.3%
II	透明性向上と国際的信頼性醸成に関する JNC の基本的な考え方の紹介	14	36.8%
	「常陽」における遠隔監視システム開発	5	13.2%
	情報公開の推進による透明性の向上	14	36.8%
	セッション II 小講演&パネル討論	11	28.9%
III	ロシアの余剰核兵器解体プルトニウム処分への JNC の国際協力の現状	8	21.1%
	セッション III 小講演&パネル討論	11	28.9%

セッションや講演についての意見は概要以下のとおり。

- ① 各講演自体はよく準備されていた。資料 (OHP 等) は、たとえ国際フォーラムでも日本語版も準備してほしかった。
- ② 一般の人にもう少しわかりやすくする工夫が必要。
- ③ 技術的内容にもう少し踏み込んだ議論がほしい。
- ④ 国内からも、日本原子力研究所から研究者を招くなど、より広い機関からの若手研究者を招くなどの工夫がほしい。
- ⑤ 海外からの招聘者の講演の後は、座長によるまとめを入れてほしい。同様に各セッションにおける討論の最後では、座長総括を充実させるべきである。

(3) 評価概要

今回のフォーラムにおいても、出席者の意見を今後のフォーラム運営などに反映するためにアンケートを探ることとしたが、回収率は 12%、絶対数で 38 であり、出席者全体の意見を反映しているとは必ずしも言えない。また、回収結果には良かったとする内容が多く見られ、JNC の活動に好意的な人たちが提出したのであり、残り 88% は積極的な興味を示さなかった可能性がある。

具体的な意見を見ると、パネル討論の時間不足を挙げており、活発な議論を期待する人がいることを伺わせた。原研等からの研究者を入れるべきとの意見もあり、より幅広い立場からの議論の必要性も挙げられている。

議論や講演の内容については、よく準備されているとの評価ともう少しわかりやすくとの評価がある。これは、各参加者で基礎としている知識に違いがあるためであり、どのような進め方をしても同様の評価は出されるものと思われるが、引き続き後者を減らしていく努力は必要である。議論の焦点そのものについては、一般の人にわかりやすくすべきとの意見と、もっと技術に踏み込んだ議論をとの意見があり、これもフォーラムを開催するうえで、想定参加者をどのような種類の人とするかを明確化する必要性を示している。

本フォーラムは国際フォーラムだが、外国人参加者は 19 人であり、出席者のほとんどは日本人である。そのためか、日本語資料の準備も求められている。また、同様の理由から、外国人招聘者による小

講演の後には、座長のまとめを期待されている。これは、今回のやり方で進めた場合には当然ありうる要請であるので、今後開催する場合は、これに対応するか否かを考えておく必要があろう。

2 各セッションの概要

本フォーラム実施に当たっては、モニターをもうけ、発表・討議内容について、逐次記録した。本章では、その概要を整理・紹介する。

2.1 理事長挨拶

都甲泰正（核燃料サイクル開発機構 理事長）

JNC は、高速増殖炉、再処理などを中心的な柱とした核燃料サイクルの技術的確立に向けた研究開発を推進している。特に、冷戦終結後は核不拡散問題が重要な意味を持つようになり、我々の業務を進めるにあたっても、核不拡散には細心の注意を払うと同時に、JNC が進めている核不拡散に関する技術的な取組みについて、広く国内外に知つてももらうとともに、意見を伺い、今後の業務に反映させることが重要であると考えている。核物質の拡散を阻止する要素として重要な透明性を確保するための手段として、IT なども十分に利用し万全を期していきたい。

余剰核兵器から発生するプルトニウムの処分に関しては、ロシアと協力しつつ、高速炉内での燃焼の可能性を追求しつつ積極的に進めていく所存である。

当フォーラムでは、若手研究者による討論会も計画されているが、活発な意見交換をして、そのような場からも情報を発信してもらえることを期待したい。

2.2 特別講演

演題：「新しい世紀における原子力平和利用の国際的取組みについて」

講演者：下山俊次（日本原子力発電株式会社 最高顧問）

「新しい世紀における原子力平和利用の国際的取組みについて」というテーマは、まさに原子力委員会の 2000 年長期計画の課題であり、かつ国際問題を議論した第 6 分科会報告書の中身でもあるので、これらに沿つて話をしたい。

第 6 分科会の命題には「新しい視点に立った国際的展開」とある。「新しい視点」とは、国際親善的、対外援助的、輸出貿易振興的国際協力ではなく、21 世紀に向かって我が国の原子力平和利用研究開発を推進するうえでの国際的課題に対しての主体性を持った取組みを考えることであると認識した。その視点から見るとグローバルにかつ長期的に国益をしっかりと見据えた国際的対応がなされなくてはならない。国益といつても国家エゴではなく「開かれた国益」であり、当然それは国際社会と調和のとれたものであり、その基本にはしっかりととした国民のコンセンサスとしての国の価値観が無くてはならない。

それを考えるためにはまず原子力を巡る世界情勢の正確な把握が重要である。原子力発電開発はいろいろな課題を抱えながらも世界中の電力供給力の約 20%を担っている。また核を巡る世界情勢は冷戦の終結によりかえって拡散の危機は大きくなりつつある。地球温暖化問題も次第にエネルギー問題との関連で大きなテーマとなってきている。

原子力はすぐれて国際的課題である。それは、原子力の 2 つの特性すなわち軍事技術との関連による核拡散防止および潜在的リスクの大きさから来る安全確保の問題から来る。如何に今回の長期テーマとしては従来と同じであっても、その取り上げ方によるいくつかの特色について述べる。

長計は原子力が我が国のエネルギー安全保障と地球温暖化対応のため将来とも主要な選択肢と位置づけたが、それには原子力発電所の新增設もさりながら、核燃料サイクルの推進が最も重要な問題とな

る。そのための具体的施策として、まず、我が国の非核政策の理念とその体制を世界へ向けて積極的に発信せねばならない。従来は唯一の原爆被爆国であること、原子力基本法と非核3原則を説明するという、どちらかといえば受身的対応であったが、今後は我が国にとって非核に徹することが国益そのものであることを積極的に主張することから始めなければならない。

次に平和利用の透明性を確保するため国際的保障措置の強化に積極的協力をおこなうのみならず、核不拡散政策へのイニシアティヴのためにいくつかの積極的行動をとることによって非核をアピールすべきである。具体的には、プルトニウム利用の透明性の向上、ロシアの解体核による余剰プルトニウム管理・処分への協力、核拡散リスク低減のための国際的技術開発への協力、KEDOプロジェクトへの協力、更には核拡散研究センター構想の検討等を挙げている。

我が国が非核保有国の中で唯一プルトニウム利用を中心とする核燃料サイクル政策を進めている国であるという自覚のもとに、これに対する国際的理解活動を積極的に行わなくてはならない。そのためには政策の意義、根拠の必要性、安全性、経済的側面を含めて説明できなくてはならない。利用目的の特定されていないプルトニウムを持たないことが理想だが、現実には需給両面における不確定要素の存在は避けられない。したがって従来のプルトニウムバランス論にこだわらず、むしろ透明性の向上により一層努力すべきである。さらに核物質の国際輸送問題、使用済燃料の国際的管理・貯蔵問題にも適切に対応すべきである。

核軍縮・核不拡散問題への積極的取組みの中では、IAEAの保障措置の強化・効率化、核物質防護はもちろん、ロシアの解体核からのプルトニウムの管理、処分への協力は重要である。もちろんその責任主体は米露両国であるが、将来の原子力平和利用推進のためには我が国も積極的協力をおこなうべきである。この点は個人的にはもう少し強く長計で主張したかったと考えている。

最後に地域別協力について述べると約100基の原発、豊富な技術蓄積を有する国立研究所、約100隻の原子力艦隊を保有する米国との技術協力は引き続き重要である。NERI計画、第4世代原子力発電システム開発計画等に注目しつつ、双方にプラスな協力関係を追求すべきである。

アジア諸国との協力については、農業、医療、放射線利用等から原子力発電まで、技術面、制度面あるいは人材育成等幅広い範囲の協力分野がある。二国間はもちろん、多国間では、原子力委員会の主催するアジア原子力協力フォーラム(FNCA)をベースにこれを進めていく。原子力発電については、既に相当規模の原発を保有している国・地域(韓国、台湾)と、これから規模が増大する国(中国)、現在まだ全く保有していない国(アセアン諸国)の他、北朝鮮、インド、パキスタンなど国際政治上課題のある国等に対し、夫々の対応を考えなければならない。長計は基本的に、国際競争のもとに民間主体のビジネススペースで協力すべきとしているが、国は相手との協力関係の進歩に応じ、具体的ニーズを踏まえて二国間協定による枠組みを作るなどの支援をおこなう。

アジア各国の協力を考えるうえで重要な基本的問題について、触れておきたい。

アジアとの協力を進める場合、我が国とアジア地域との歴史を踏まえた正しい認識が重要である。アジアほど文化、宗教、政治、社会、生活の多様性を有する地域は他にないにもかかわらず、我々日本人はとかくアジアをひとまとめにして考えている場合が多い。それは20世紀初頭に岡倉天心の書いた「東洋の思想」の冒頭は「アジアは一つである」という言葉の影響が少なからずあると思う。アジアという言葉はトルコ半島先端のアッソスの東側さす言葉を語源としており、ヨーロッパに対する対置概念である。現実的にはむしろ「アジアは一つ一つ」である。今後、原子力発電等の大型プロジェクトについて、アジアとの協力を考える場合はそのことと、そして一種の新しい冷戦的環境が出来つつあるとまでにい

われているアジア地域の国際政治の現状を踏まえて慎重に対処する必要がある。

新しい世紀には、核不拡散問題について我が国の安全保障全体を踏まえた、しっかりした議論が行われていくことを期待したい。

2.3 セッションI「新たなサイクル概念と核不拡散性」

座長：辻野毅 ((財)核物質管理センター理事)

講演者：野田宏 (JNC 経営企画本部 FBR サイクル開発推進部長)

小島久雄 (JNC 経営企画本部 FBR サイクル開発推進部燃料サイクルシステム GL)

堀敬一郎 (JNC 国際・核物質管理部保障措置 GL)

Byong Whi LEE (韓国科学技術院名誉教授)

松井一秋 ((財)エネルギー総合工学研究所プロジェクト試験研究部長)

2.3.1 座長方針説明

資源の少ない国としては核燃料についてもリサイクルが重要であり、それが新しい文明の構築にもつながっていくと思われる。国際的には原子力の平和利用推進のために核不拡散の充実が必要である。高速増殖炉へのプルトニウム利用は残念ながら遅れているが、その反面、新しい技術展開に時間的余裕ができたと言え、技術の継承と人材の育成に効果的と考えられる。本セッションではこのようなことについて、まずJNCの当事者の方々から報告をしていただく。

2.3.2 サイクル機構からの発表

(1) 「高速増殖炉（F.R.）サイクルの実用化戦略調査研究」

講演者：野田宏 (JNC 経営企画本部 FBR サイクル開発推進部長)

大洗工学センターで、JNC、電気事業者、電力中央研究所の関係者からなる共同チームが高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究を行っている。まずスケジュールであるが、フェーズ1は2年間で、これまでに出ていたアイデアも含めて幅広い革新技術について研究評価を行う。つづくフェーズ2は特定の有望な概念を対象に、5年ごとにチェックアンドレビューを受けつつ、2015年まで開発を実施する予定である。

この研究における高速増殖炉サイクルの開発目標には、①安全性、②経済性、③資源の有効利用、④環境負荷、⑤核不拡散性の5つの項目を設定している。この最後の核不拡散抵抗性は、高速増殖炉サイクル内に純粋な形のプルトニウムを存在させないことで、燃料の中に不純物が許容され、かつ高燃焼度が可能となる高速増殖炉の特徴を生かしたものである。

高速増殖炉概念としては、原子炉冷却材としてナトリウムの他に重金属、ガス、水、溶融塩などを対象としている。ナトリウム冷却には、軽水炉と比肩しうる経済性のために大型炉をとり、ループ型とタンク型を比較している。将来の可能性を考えると、後者が有力と判断している。重金属冷却では、中型炉を選び、具体的には鉛冷却と鉛・ビスマス冷却の窒化物燃料を考えている。ガス冷却では、炭酸ガス冷却の大型炉で、窒化物燃料をとっている。

燃料の再処理には、水溶液を用いる湿式としてPUREX法を高度化した方式を、乾式としては酸化物電解法、金属電解法、フッ化物電解法などを対象としている。湿式法では200トン規模の加工設備と一体の施設が、乾式法では同じく50トン規模が、それぞれ経済的に見込みがあると判断している。

フェーズ2では、前述のスケジュールで、2015年に向けてロードマップを作成する。国際協力も呼びかけるつもりであり、5年ごとに3年間の概念設計を行ってはチェックアンドレビューを受け、次の5年間に進むという方式で進めることとしている。

今年3月には、フェーズ1が完了して、実現性の高い整合性のとれた高速増殖炉、再処理、燃料加工の候補概念が選択される予定である。つづいて4月からは、魅力的で競争力のある実用化高速増殖炉サイクルシステムの追求が開始される予定である。

(2) 「実用化戦略調査研究における核拡散抵抗性のフィージビリティ」

講演者：小島久雄（JNC 経営企画本部 FBR サイクル開発推進部 燃料サイクルシステム GL）

実用化戦略調査研究で対象としているシステムにはプルトニウムが単独では存在しないという点を報告する。

この研究では、燃料として酸化物燃料、窒化物燃料、および金属燃料を用いた高速増殖炉と、それと組み合わせた使用済燃料再処理と燃料加工施設を対象としているが、そこではプルトニウムを単独ではなく、ネプツニウムやキュリウムなどの超ウラン元素を同時リサイクルする。

湿式法では、除洗係数が1000程度と評価された。さらに、その排液側からもキュリウムなどの抽出をして、それに加えるシステムとしている。乾式法については、酸化物電解法、金属電解法、およびフッ化物電解法ともにウラン・プルトニウムを共抽出するような改良法を考えている。また、核分裂生成物も入ってくる。

従来の再処理法を使用した場合と比較すると、成型加工後の燃料集合体の発熱量が約3倍になり、表面温度が自然対流条件下で200°Cを超す。また、同じく表面線量率も高くなり、取り扱い時の放射線被ばくは大きくなる。これらは、核拡散抵抗性の面では望ましい特性である。現在、燃料の照射試験も計画中であり、その結果も含めて総合的に評価を行う予定である。

プルトニウムを単独で使わないという概念は核不拡散性を高めるものである。プルトニウムを単独で使わない概念は、燃料成型加工システムなどの高速増殖炉サイクルシステムの経済的効率に影響を与えるものである。高速増殖炉サイクルシステムは、5つの開発目標に関してバランスのとれた特徴をもつたものでなければならない。

(3) 「核燃料サイクルの核拡散抵抗性を評価するためのJNCにおける試み」

講演者：堀 啓一郎（JNC 国際・核物質管理部 保障措置室 GL）

まず、核拡散抵抗性という言葉の定義についてであるが、これは一般的にあるわけではないが、ここでは金属プルトニウムの製造の難度が高いこと、あるいはその金属プルトニウムへの転換工程を検知する難度が低いことと定義する。

核拡散抵抗性や保障措置の手法について、1980年代に行われたINFCEの成果もレビューし、その後20年経ての状況の変化をも考慮して検討している。

とりあえずの試算であるが、通常の高速増殖炉サイクルシステムと、改良湿式法を用いたシステムと、乾式法を用いたシステムとを対象にして評価をし、その結果をスコア表のようなかたちに数字で表現してみた。その試算例によると、核不拡散性を示す指標でいって、乾式法は従来の湿式法である硝酸溶液

を用いたシステムに対して半分以下の数値が得られた。

また、同じく燃料集合体から、あるいは硝酸溶液から、金属プルトニウムへの転換に要する時間を試算して比較してみた。その試算結果によると、転換時間は従来の湿式再処理プロセスを用いた高速増殖炉サイクルシステムと比較して、改良型の湿式再処理法を用いた高速増殖炉サイクルシステムではその転換時間が2倍以上必要であることが分かった。

今後は、このような転換時間に着目した核不拡散性の評価方法を、実用化戦略調査研究でおこなっている概念設計に反映していきたい。また、このような研究でも国際協力を進めていきたい。

2.3.3 招聘者による発表

(1) 「持続可能な開発と核不拡散を目指す韓国の次世代炉と核燃料技術」

講演者：Byong Whi LEE（韓国科学技術院名誉教授）

韓国は総エネルギーの98%を輸入に依存しており、1971年の50%から大きく増加している。化石燃料の消費量は1億4000万トンで世界の1.8%に相当し、1人当たり炭素換算で3.1トンである。現在の電力需要の伸びは12%であるが、一人当たりの電力消費は5,000kWhであり、この伸びは21世紀も継続すると予想している。

国内の天然資源は少なく、以前は原子力が有効とされたが、スリーマイル島事故、チエルノブイル事故後は否定的になり、さらに核不拡散問題も絡んできた。

京都会議のCOP3で化石燃料のCO₂削減が義務づけられ、将来は非炭素化が必要で、原子力も軽水炉から高速炉、さらに核融合に取り組む必要がある。しかし、現実には、経済性、安全性、廃棄物問題等の社会的受容性、核不拡散問題に対する対応が必要である。原子力に取り組む目的は、エネルギー持続性、輸入低減、大気汚染軽減等がある。それには社会的受容性が重要で、正しい情報の発信、透明性、他国との協力が不可欠である。

韓国の原子力の現状は、現在16基(13.7GWe)が稼働中で、内訳はKNPが4基、PWRが4基(輸入)、CANDUが4基である。さらに6基が建設中で、内訳は4基が韓国内、2基がKEDOによる北朝鮮内である。2015年には26.5GWe(電力の33.2%)の計画である。

次世代炉KNRは、当初2007年目標であったが、現在は2010年を目標としている。容量は140万kWeで二重格納方式である。先進核燃料サイクルも開発中で、SMIRT(System-Integrated Modular Reactor)はモジュール型の先進型炉で、出力33万kWeである。

DUPIC概念は、タンデム方式でPWR4基とCANDU1基を組み合わせ、PWRの使用済燃料をCANDUで使用することによって、使用済燃料を1/3から1/4に減らせる。ただCANDU燃料製造には、遠隔操作が必要である。しかし、廃棄物はほとんどが気体であり、固体はそのまま燃料として使用されるので核拡散抵抗性が大きい。これはまた、中性子経済性を高める。それは、天然ウランの使用量が減り、燃焼度も2倍になるからである。この計画は最初カナダとの協力で始めたが、保障措置との関連で米国、IAEAとも協力することになった。

将来計画については、2006年の照射試験データをもとに検討されるが、MOX燃料よりも経済性が良いとの評価を得ている。

最後に、20世紀は大量生産、大量消費の時代であったが、この過ちが化石燃料による環境汚染を招いた。21世紀は環境保全の世紀であり、それに応えられるのは現時点では原子力のみである。エネルギー安全保障、COP3によるCO₂削減の義務もあり、これらの問題は1国では限界があり、原子力のルネッ

サンスが必要で、それには国際協力が不可欠である。

(2) 「米国 TOPS 研究における核不拡散性の捉え方」

講演者：松井一秋 ((財) エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部部長)

米国エネルギー省 原子力研究諮問委員会 NERAC の分科会の一つである TOPS に参加した。TOPS とは「商用原子力発電システム核拡散抵抗性強化の為の技術機会 (The Technological Opportunities To Increase The Proliferation Resistance Of Global Civilian Nuclear Power Systems)」の略で、会合には日仏を含む多彩なメンバーが参加している。

技術的役割として、保障措置査察制度の検査効率向上、核拡散抵抗性の向上があるが、米国の原子力技術開発能力強化という、米国の本音も垣間見える。

研究目的には制度的（外的）、技術的（内的）開発があるが、議論としては、新型炉に対する内的拡散抵抗性の評価である。内的手段と外的手段のトレードオフも重要であり、評価手段の開発が必要だろう。内的技術開発には、種々の炉型、ADS（注：加速器駆動未臨界炉システム）も含めて検討されている。

国際協力面では、米国の影響力の確保という狙いもあるが、我が国への影響としては、

- ・ 第4世代原子力システム開発の位置づけ
- ・ 国際保障措置義務への負担軽減
- ・ 海外への透明性
- ・ 原子力技術供与者としての責任

などがある。余談だが、TOPS には米国国立研究所への予算要求的な狙いもある。

2.3.4 パネル討論

座長：中長期計画と核拡散抵抗性について JNC から、韓国の DUPIC について Lee さんから話があつたが、まず JNC の対応について Lee さんのコメントを伺いたい。

Lee：JNC の計画で研究開発と拡散抵抗性についてきちんと組み合わせが出来ているか、環境負荷と経済性、他技術と経済性の点で競合可能か、どう組み合わせるのか伺いたい。

野田：基本的概念として中性子経済がある。これを増殖でなく核変換に利用できないか。技術はユーザが使わなければ利用されない。環境負荷の点で MA を燃焼できないか注目している（少なくとも 5%）。次に製造・加工法を検討している。さらに、基盤技術として超長期半減期の核種の変換を別のところで開発していただく。

堀：研究開発の中でどう取扱うのか、サイクル内の合理性が重要である。その中で、不拡散をどう位置づけるか、実際のデータを使ってどう評価するかがである。

座長：技術には進歩がある。先進サイクルの経済性について、野田さんにコメントいただきたい。

野田：21世紀には軽水炉をリプレースする時期が必ず来る。それにはコンバインドサイクルも含めて経済性を検討される。FBR も軽水炉のワンスルーリアクタに匹敵する経済性が必要である。

座長：Lee さんの DUPIC、先進型原子炉について、JNC 側のコメントをお願いしたい。

野田：韓国の原子力事情は日本と類似していることが分かった。KALIMER をどう考えているか？

（注：KALIMER ; Korea Advanced Liquid Metal Reactor）

Lee：今のところ 2010 年目標に KNGR 等の商用化を考えている。その次の段階としては FBR と思う。

KALIMER は、中長期計画には入っているが、今のところはつきりしないのは商用化の時期が明確でないためである。2030 年商用化が目標であれば、もっとやる気があるが。現在のところ、KNGR 等 2010 年をとりあえず目標として、その後は韓国でも FBR 等先進型炉に取り組む。

座長：新サイクルの中で核不拡散をどう取り組むべきか

松井：難しい課題だ。TOPS での議論でもそう感じている。評価には判断（judge）が入る可能性が高い。判断するのは社会かも知れないが。

堀：TOPS の報告は読んだが、内的と外的があり、両立するか、例えば技術で RI を高くすると、制度的に保障措置がアクセスの点でやり難くなる。両者の関係で抵抗性をどう整理するのか？抵抗性を高める技術はある。評価を定量的に出来ないか検討中である。

座長：環境、技術、核不拡散等どうバランス取るかが問題。先進技術とベクトルが合えば進むと思うが。

堀：TOPS についてトレードオフを考えたらどうか。技術が進めば保障措置も変わっていくだろう。

座長：国際協力についてコメントをいただきたい。

Lee：原子力の国際協力は核拡散の問題があり、これが問題なければ協力出来る。韓国の DUPIC は 1990 年代はじめ AECL との合意で開始し、その後 IAEA、米国が加わった。最初は技術から入った。DUPIC に関しては、PIE の結果次第で 4～5 年先に商用化の見通しである。技術的に問題ないが政治的にどうなるか分からぬ。

座長：技術の持ち寄りはお互いにメリットがある。

野田：日本はコピー時代でなくトップランナーであるべき、と先輩に言われた。何を開発したいか。技術は持っている。そのうえでどう協力するか合意が得れば国際協力出来る。人的資源、設備の問題もあり、目的とパートナーをどう見るかだと思う。

座長：国際協力とはどういうものかについて

松井：インターナショナルパートナーシップが源流だろう。資金や他国の中活用をねらう。要は何をやりたいか、国益とは何かを踏まえて国際協力をやるべきだ。

堀：国際協力で核不拡散をどう進めるか。JNC は 80 年代から抵抗性について米国と協力してきたが、今後とも進めていく。政治抜きで技術的に進めていきたい。IAEA が統合保障措置を進めているが、我々は技術的観点から協力していきたい。

座長：プルトニウム利用と核不拡散問題とはどうなるのか

野田：燃料サイクルとして経済性、安全性を検討していく。純プルトニウム利用から抵抗性のあるものへ。2015 年までに世界に訴えたい。どう世界が見るか、その国次第だが、韓国も同じ歩み方していると思った。

座長：会場から質問があれば、

会場：新サイクルと核不拡散性との整合性は FBR に限らない。INFCE でも 20 年前に議論があったが、現在見直す時期に来ている。核拡散抵抗性とは何か、定義が難しい。日本とか米国単独で決める話でなく、mini-INFCE 等ブロードなコンセンサスがないと世界で認められない。TOPS は米国と先進国のみ、もっと国際的規模で幅広くやる必要がある。

堀：一人よがりでなく、コメントを踏まえてやっていきたい。

会場：トリウムサイクルを国際的に真剣に考えるべきだ。原子力長計でも取り上げてくれなかつた。溶融塩炉なので、再処理、経済性でも有利と思う。ぜひ検討すべきだ。

座長：トリウムサイクルは米国で長期戦略アイテムとして挙げている。

会場：IAEA の中で 15 カ国が参加しているが、第 4 世代原子炉とは限らない。

野田：昨年参加したが、これからもウォッチしていきたい。

座長：原子力もエネルギー技術のひとつで、mini-INFCE に協力して進めるべき。JNC の計画もフェーズⅠ終了間近であり、その結果を踏まえて、フェーズⅡに反映させていただきたい。核不拡散は技術中心で進めてきたが、本来国際協力で進めるべきもの。今後とも技術協力を進めるべきであると思う。

2.4 イブニングセッション「国際的信頼醸成のための情報発信はどうあるべきか」

司 会：	水城 幾雄	(JNC 国際・核物質管理部次長)
話題提供者：	吉田 文彦	(朝日新聞社論説委員)
パネリスト：	青野 茂典	(JNC 東海事業所プルトニウム燃料センター)
	伊藤 剛	(明治大学 政治経済学部助教授)
	植松 真理・マリアンヌ	(日本原子力学会 ヤングゼネレーションネットワーク)
	正司 光則	(慶應義塾大学 政策メディア研究科)
	杉浦 紳士	(東京大学 原子力研究総合センター放射線管理室)
	高橋 玲子	(京都大学 エネルギー科学研究生)
	戸崎 洋史	((財) 日本国際問題研究所 軍縮・不拡散センター)
	中熊 哲弘	(東京電力(株) 原子力計画部原子力企画部ループ)
	宮崎 綾嗣	(日本原電(株) 立地広報部)

(理系、文系各 6 名の若手研究者・実務者)

2.4.1 話題提供者による説明

最初に、話題提供者から以下の討論テーマに沿って、次のような趣旨説明があった。

① なぜ日本の原子力平和利用に誤解が生じるのか。

情報の中身、伝達方法・手段、情報の受け手の それぞれの切り口で、

—誤解の生じる理由は何か？

—どのような誤解が生じているか？

—どのようにすれば、誤解を防げるか？

② 核拡散を防ぐための技術開発は国際的信頼醸成にどこまで有効か。

—どのような方法が具体的に考えられるか？

—査察の能力はどこまで向上するか？

—日本が国際的な場で果たすべき役割は何か？

③ 情報発信と世論

—なぜ原子力の安全性に疑問をもたれるか？

—情報の公開性と核不拡散情報の調整をどうするか？

基本的に自国のエネルギー政策は自分の国で決める権利があるはずであるのに、原子力を利用する場合には他国の理解を求める必要がある。その理由は核兵器に使える核燃料物質を使用するからである。

日本人は自分たちが核兵器を保有することはありえないと考えているが、他国の人々は必ずしもそうは

思っていない。一例を挙げると、ある国際会議で会ったある国の人は、日本が核実験禁止条例で禁止条項とはなっていない核兵器開発のための未臨界実験を実施しているに違ないと信じ込んでいた。それに対して否定すると、ではどうやってそれが証明できるのかと聞かれた。このように、核兵器に対する感覚には、内外でズレがある。日本人はこのズレの存在を認識することが大切。

日本に隣接する北朝鮮や台湾が核兵器を保有するという事態になったとき、それでも日本は持たないでいられるかといった議論も国際会議でなされている。原子力基本法などという法的縛りは、世界情勢が変わればどうなるか分からぬといいうのが疑惑を持っている国の論理である。このように、国際的信頼醸成と言うことは難しい。国際的信頼醸成を効率的に進めるためには情報の発信が重要であるが、情報の受け手としてどのような相手を想定するかも重要である。また、情報公開に関してもタイミングが大切で、それをはずすと逆効果になる場合もある。さらに、なんでも公開すればよいというわけではなく、安全性確保のために機密にするべき情報を認識するべきである。

2.4.2 意見交換

(1) 「なぜ日本の原子力平和利用に誤解が生じるのか」

青野：以前、JNC の東海事業所で約 70kg のプルトニウムが紛失したとマスコミが報じたが、スタッフはグローブボックス内にあることは分かっていたのにマスコミが誤解した。このようなことは国際的誤解にもつながるであろう。

伊藤：核武装疑惑に対してわれわれが反論することは難しいが、疑惑を持っている人が証明することもできないであろう。疑惑に対しては別の切り口から情報発信すればよいのではないか。

植松：「疑う」、「怖がる」が人間の本質である。そのために NPT や CTBT などの国際協定があるのだが、簡単に破られる可能性がある。しかし、二国間協定は NPT などの多国間協定とは異なり破りにくい協定である。このような協定を十分知っている人たちは疑惑を持たないだろうが、一般の人たちは疑惑を持つだろう。

正司：ある国際会議で、インドの人が、日本は核武装する可能性が最も高い国であるといった。そのような疑惑に答えるために、日本にその「意図」があるか、「能力」があるかを別々に考えてみたい。「能力」はあると考えるのが妥当であろう。「意図」はない。しかし、意図がないことを他国にどう示すかが問題である。

杉浦：日本人は自分の意思を明確に表現しないという文化をもっている。これが誤解を招く要因になっているのではないか。

高橋：JCO の臨界事故のとき、海外の多くの友人から、都市が壊滅的だそうだが、生きているかというメールが届いた。これは情報の遅さと不正確さが原因である。日本人の文化として、海外に発信する情報の量が少ないようと思える。

戸崎：核武装は外国人にとっては当たり前である。誤解ではなく、懸念である。

中熊：やはり原因是「脅威」だろう。核武装など思いもよらないという考え方が日本人の中では一般的であるが、他国は必ずしもそうは思っていない。日本人が核武装の可能性なしとする根拠として、広島、長崎の実体験に基づく心情論や非核三原則に基づく原子力基本法等の法的縛りをたびたび挙げるが、他国にはそれらの根拠はほとんど説得力をもたない。

宮崎：仕事上、一般の人と頻繁に接触するが、皆、原子力を閉ざされた社会と思っている。事故のときの説明がなされればなされるほど重みがなくなってきた。何かいつも隠していると思われている。

(2) 核拡散を防ぐための技術開発は国際的信頼醸成にどこまで有効か

青野：小資源国である日本はウラン利用効率向上を図り、エネルギーの独立性を強める必要がある。そのため、国際的信用醸成に努力することが大切である。

植松：核拡散を防ぐための技術開発は可能である。兵器はプルトニウムに限らずウランでもできる。FBRはプルトニウム、LWRはウランという図式ができてしまっているが、中性子経済的には高速中性子のほうが効率がよい。それなのに、LWRが現在主流なので、LWRは良い、FBRは悪いと思われているふしがある。プルトニウムを使うから疑惑を持つというのはそもそも間違いである。

正司：プルトニウム保有量が多いことが疑惑の原因であろうか。LWR建設を国際協力で北朝鮮（KEDO）に進めているが、LWRならよいのであろうか。

植松：日本がプルトニウムの保有量が多いというのは間違いである。原子力利用国では使用済燃料にプルトニウムが含まれているので、皆同じである。

青野：プルトニウム保有といつても使用済燃料中にあるということで、これをプルトニウム余剰保有とはいわないのではないか。

中熊：余剰保有といつても海外に30トン（英、仏）あるということで、日本が自由に使えるものではない。

杉浦：現物を扱っている立場から言うと、核燃料物質と定義されないわずかなものでもきちんと計量管理している。ましてや、核物質はもっと厳密に管理されている。管理がしっかりとしているので、兵器転用は不可能である。

伊藤：管理は十分に行われているかもしれないが、それを一般社会の人はどれだけ知っているだろう。計量管理のような決まりに従ったアクションを、果たして情報発信できているだろうか。何かの形で表さないと信用は得られない。日本の周りの国際情勢は、そもそも疑惑をもたれる構造になっている。

正司：技術的能力があるから疑惑を持たれるというのであれば、どの国も同じように疑惑をもたれることになる。ことさら日本がその対象になるのは、北朝鮮や中国との関係が主な原因である。法律の規制があるからという理由ではダメで、持たない意思を打ち出す必要がある。米国との関係、安全保障環境から核武装の必然性がないことを言うべきである。

戸崎：日本がどんなに情報発信しても、疑う国は疑う。しかし、それでも発信は続けるべきである。安全保障条約にから必然性なしと言うだけでなく、あらゆる理由をあげるべきである。

吉田：結局、安保体制がある今は大丈夫だろうという点に戻ってしまう。NATOで見られたように米国が共通のトリガーで参加することもありうる。米国との友好関係の中で核オプションをどう考えるかは難しい問題である。答えはないのであるが、今できることを積分的でなく微分的に実行していく以外に方法はない。

水城：日米同盟が崩壊する可能性については考える必要はないであろう。

青野：懸念を完全には消せないとしても、IAEAの保障措置で管理されている。しかし、イラクもIAEAに申告していたにもかかわらず秘密に兵器が作られるという事実があった。これにより、IAEAの管理方法が信頼を失った。このリカバリーのため、IAEAでは環境サンプリングなどの新しい方法を開発、試行中である。日本も積極的にこれに協力している。これも疑惑を晴らす一要因と

なるのではないか。また、兵器転用をしにくい方法で燃料加工工程を確立するのも補完的に重要な
である。イラク、北朝鮮もその枠組みに入れば検知可能となる。

(3) 情報発信と世論

水城：安全性についてどんな点に不安をもたれるのだろうか。

高橋：情報発信の発信元と受け手を十分に考える必要がある。発信は国であり、受けては一般大衆なので
あろう。原子力発電所の事故や廃棄物が主たる不安の対象であるが、一般大衆のうち8割は無
関心、1割は賛成、残る1割が反対である。このような状況では情報公開してもその内容が一般
には理解されがたい。情報公開の効果は情報の受け手に依存する。したがって十分考慮する必要
がある。

官崎：植松さんが言われたように、疑いや恐怖は人間の本質である。一般の人の80%は原子力が閉ざ
された社会であるというイメージをもっている。今後は一般の人との対話を通した信頼回復への
努力が大切。この意味で、マスコミの影響力は大きい。

杉浦：防災安全について、IAEAでは大線源の安全性について対処の方針を考えている。このようなこ
とから学ぶことも多いのではないか。アジアの中で、日本がどのような挙動をとるかを考える視
点も重要である。

正司：情報発信にはタイミングが大切であるという吉田さんの主張に疑問を呈したい。そもそも情報公
開はなぜ必要かを考える必要があるのでないか。情報発信は意味があるからるのであって与
太話を発信してもしようがない。国際的信頼醸成のために情報発信は重要だが、その内容が大切。
日本だけやってもしようがない。アジアのリージョンで互いにやるべきである。

植松：日本が情報発信する意義を考えてみたい。日本が疑いを晴らす目的ならIAEAと一般の人にやれ
ばよい。各国が疑いを晴らすためなら何らかの協定を結ぶことにより信頼性を築くべきではない
か。

水城：完全公開と機微情報について考えをもつべきである。

中熊：公開することが危険につながるような情報は慎重に取り扱うべきである。

宮崎：プル輸送などに関しては公開と機微情報の線引きが極めて難しい。例えば、使用済燃料の輸送な
どに関しても輸送ルートは公開しないが、地元への情報として期日は公開される。

伊藤：輸送に関しては東アジアの海域で海賊被害が続出しているので、機微情報の管理は必要である。

戸崎：情報公開のメリットは一般の人に安心感を与えることであろう。デメリットはテロリストにチャ
ンスを与えることであろうが、いずれにせよメリット・デメリットのバランスが難しい。

高橋：情報公開の効果は誰が発信するかに依存する。

吉田：全体をまとめると；

- ① 核を保有する利益、不利益を分析し、日本が核をもっても不利益でしかないという論理を確
立することが重要である。
- ② 情報公開は誰のためかを良く考えるべきである。一般の人は、当然のことながら、専門家に
任せざるを得ない部分があるので、国民に付託されている専門家の人们たちはその責任を認識す
るべきである。

2.5 セッションII 「技術手段による原子力平和利用の透明性向上への取組み」

座長：武黒 一郎 (東京電力(株) 原子力計画部長)
講演者：岩永 雅之 (JNC国際・核物質管理部長)
橋本 裕 (JNC大洗工学センター照射管理課技術主幹)
久保 稔 (JNC広報部長)
John Olsen (米国SNL/CMSシニア技術スタッフ)
Michel Jamard (仏国COGEMA社 広報部長)
藤巻 和範 (日本原燃(株) 保障措置部長)

2.5.1 座長方針説明

このセッションのキーワードは透明性であるが、これは時代、人、組織によって受け取り方が違うので、それぞれの立場で透明性について議論していただく。

2.5.2 サイクル機構からの発表

(1) 「透明性向上と国際的信頼醸成に関するJNCの基本的な考え方の紹介」

講演者：岩永 雅之 (JNC国際・核物質管理部長)

旧動燃時代、もんじゅ事故、東海再処理施設の事故に際して、事業団の透明性が問われた。現在の原子力の情勢では、技術レベルは実用化の域にあるが、安全性、環境問題等の疑念が社会的に深まっている。社会的に、あるいは国際社会で信頼性をいかに得るか、それには透明性が問題となるが、透明性には一義的な定義はない。社会的懸念は、計画決定過程における透明性にある。透明性には次の3つの問題がある。

- ① 透明性の意味
- ② 情報公開の技術手段
- ③ 将来の技術手段と結びつける方向

まず、透明性の意味について、かつて、LANLやアジアでのWGで議論したことがあるが、情報の公開、安全確保の為すべての機関で情報を共有する等、それぞれの立場で異なる。情報を公開して、政策決定過程で一般の人をその決定に参加させることが重要であろう。

懸念を解消する手段としては、ビデオ、リモートモニタリング、インターネット等がある。例えば、核廃棄物に関する情報ディスプレイ、環境モニターの連続的なインターネット上の公開、核物質管理や廃棄物処分の地下貯蔵所のインターネットウェブ上の公開等があり、個別課題の中で透明性が重要なとなる。

JNCとしては、マネージメントそのものの広報活動が重要で、

- ・ 環境データ、廃棄物情報等いかに透明性を持たせるか
- ・ プルトニウム平和利用そのものに対する国際的説得性
- ・ 廃棄物処分

が課題である。

高レベル廃棄物に関しては

- ・ 開発計画からレビューを受けながら進める

- ・ 技術データをインターネットライブラリーとして公開する

特にインターネットは情報公開上で重要な手段となる。最後に、情報公開は分野により、公開には制限があること、また公開情報の改竄防止技術の開発が必要である。

(2) 「常陽」における遠隔監視システム開発

講演者：橋本 裕（JNC 大洗工学センター放射線管理課技術主幹）

高速実験炉「常陽」の遠隔監視システム（RMS）について紹介する。本システムは、DOEとの技術協力プログラムで、サンディア研究所と共同開発したものである。RMS は新燃料貯蔵庫および使用済燃料プールに設定され、監視カメラ、中性子検出器等で燃料の移動、人の動き等を監視し、JNC内ではインターネットで、JNC外ではインターネットでアクセス可能である。ただし、インターネットによる外部からのアクセスには制限がある。

（この後、共同研究者 Damico 氏により RMS のデモンストレーションを実施）。

(3) 「情報公開の推進による透明性の向上」

講演者：久保 稔（JNC 広報部長）

サンディア研究所に滞在したときスリーマイル島事故事故があり、そのとき透明性という言葉を知ったが、JNCで実際に事故を経験するまで、その重要性を実感しなかった。当時、核燃料輸送は非公開が原則であったが、事故により情報公開の重要性を痛感した。

新しく JNC が発足して情報公開を唱えたが、具体的には、

- ・ アドバイザリー委員会で情報特に非公開情報の検討審議
- ・ インターネットでの情報公開
- ・ フォーラム等での双方向会話

を実施している。

技術情報としては、環境情報、施設の運転状況（施設の内部も含む）を公開しているが、表等による数値情報から映像情報へシフトしている。将来は、ビデオ、動画を取り入れ、可搬カメラを用いて会議の様子もインターネットで公開することも検討している。

2.5.3 招聘者による発表

(1) 「原子力における透明性向上のための技術開発」

講演者：John Olsen（米国 SNL/CMS シニア技術スタッフ）

今日は技術に焦点を当てる。まず、具体的なセンサーシステムを紹介する。それを使って得た情報をインターネットに載せるわけだが、大事なことは機微な情報を出してしまわないこと、元情報が大量なので混乱を招かないようにすることである。

遠隔監視装置は 80m の距離から操作できる。アンテナからはデジタルで信号を出していて、不正なアクセスができないようにしている。「壁の箱」装置は短時間で設置ができるものである。室内外を見るカメラとコンピュータを内蔵し、例えばドア開閉でカメラがトリガーできる。不正防止装置も付いている。廃棄物隔離パイロットプラントは地下 2200ft にあるが、透明性に留意している。内部をカメ

ラで監視し、動画で現在だけでなく過去も閲覧できるようにしている。

インターネットを利用する場合大事なのは、不正アクセス防止セキュリティで、ハッカーからシステムを、つまり、情報を守ることである。いま日本、韓国、中国も加わって、共同でインターネットネットワークの開発をしている。バーチャルツアーというシステムの開発もしている。

センサーについては、センサー単体よりもモジュール化すること、セキュリティを重視すること、対象は一般人だけでなく IAEA、規制側、運転員も含まれることを考慮することなどが重要である。今後は、燃料サイクルのバックエンドへの利用も大事である。

(2) 「インターネットによるコミュニケーションー原子力から不可解さを取除く」

講演者：Michel Jamard（仏国 COGEMA 社 広報部長）

コミュニケーションにテクノロジーを使って透明性を高めることができる。しかし、テクノロジーはあくまでもツールであって、大事なのは精神である。インターネットのホームページを作ればよいというのは昔のことであって、気持ちがなければならない。

したがって、それをどう使うかがだいじである。われわれの考え方は3つある。

- ① 一般の人に理解されること
- ② 合理的でない反応への対応
- ③ コミュニケーションの上手な反核、反対派への対応

相手が理解できるようには、説得ではなく説明をする、わかりやすい言葉で（例えば自然にも放射線があるというように）説明し、その際、相手を見下さないこと、教えるのではなく聞いてもらうという姿勢が大切である。COGEMA では対話とディベートを促進するキャンペーンを行っている。COGEMA はこのようなことに先進的であることに誇りを持っている。

インターネットによる情報公開の観点からいうと、Yahoo France での原子力の検索結果は何万件である。したがって求める情報は容易には得られない。すなわち、あっても無いに等しい。調査の結果、ネットサーファーは検索しても、最初の 30 件しか見ないようだ。そこで、検索サイトに対する応答性の良さを高めることが必要である。一方で、反対派の主張も調べて、一般の方が最も入手しやすい形で、理解しやすく、満足できるサイトを構築しなければならない。

インターネットはタイムリーに情報を出せる利点がある。COGEMA では、その利点を利用してダイナミックな情報を、いつでも見られるようにしている。

透明性というものは、外部に対してだけでなく、内部に対しても重要なことである。原子力では、社員の私生活においても、例えば、周囲の人から質問されたときに適切に答えられるように、社員について対しても情報が流れるようにしておかなければならない。

したがって、インターネットとイントラネットを組み合わせることが重要である。ただし、あくまでそれはツールである。相手と対話したいという気持ちが大事なことを忘れてはならない。

（このあと実際に COGEMA のホームページを開くデモンストレーションが実施された。）

(3) 「日本原燃（株）における透明性向上に係る技術開発について」

講演者：藤巻 和範（日本原燃（株） 保障措置部長）

今日は透明性が主題だが、技術屋として、一般の話でなく、われわれのところで行っている関連技術開発について説明する。

六ヶ所再処理施設は昨年末に、最初の使用済燃料受入れをおこなった。しかし、建設進捗率はまだ60%で、2005年完成の予定で工事がなお進行中である。この工場はIAEAの保障措置下に入らなければ運転できないので、IAEAとその準備をしているところである。

再処理施設は5つのMBAに分けて管理されている。MBA-1は使用済燃料貯蔵工程、MBA-2は溶解液プロセス、MBA-3は廃棄物処分と貯蔵、MBA-4はウラン：プルトニウム=1:1の混合脱硝でMOXを作る工程、MBA-5は製品貯蔵であり、それぞれにカメラとセンサーを設置して監視できるようにしている。

IAEAの監視センサーは、設置者側のそれと独立に各プロセスの同じラインに並行的に設置することにしている。この工場で用いられる各種の監視技術は、仏国、米国等すでに諸外国で使用されている技術を使って保障措置性の高いプラントにしていくつもりである。

2.5.4 パネル討論

座長：各所からインターネットを使った紹介があったが、ここで包括的に、①透明性とは誰に、どんな情報を出すのか、②その技術的手段の課題と展望は、③それが受け手に受け入れられるようになるにはどうしたらよいか、の観点から始めるようお願いしたい。

Jamard：誰に対してかについては、主要対象は世論としている。一般大衆に届くことが重要であり、したがって報道も大事である。仏国では過去原子力にはリスクがないと説明してきたが、これは間違っていた。原子力にも、他産業と同様、リスクがあり、これに全力を挙げて対処してきて、事故の少ない産業になっているという説明をすることにしている。

Olsen：IAEAなどは詳細を期待しているが、市民はそうではない。周辺の国は事故放射能の放出情報を知りたい。透明性とは、いろいろなニーズに応えられるものでなければならない。

岩永：透明性は広い概念と考えられる。大事なことは、何十年にもわたって保障措置の情報を出してきているが、それでも疑問が残ることだ。JCOの場合、欧州では建物がこわれたという情報が流れただ。真実として受け止められる情報を出すことが必要であろう。

Olsen：インターネットの新しい方法だが、サンディアでは日韓中も参加したウェブ作りが始まっている。言語が異なっていても、ここを通せばリンクがつながる。アーカイブをサンディアにつくり、外国ともつなげる。単位なども統一したものにする必要があろう。

岩永：インターネットの利用では、これから分野として廃棄物処理処分サイト探しの際に共通の理解を得る等に用い、土台を作っていく。技術成果を公開するネットワークをつくり、その評価を独立にできるようにすることも必要ではないか。

Olsen：難しいのはオペレータの合意を得ていくことである。情報を得るために、作業を滞らせてはいけない。透明性のためには、急がば廻れという側面もあり、そういう説得をすることも必要であろう。

Jamard：機微な情報の扱いは、インターネットで情報を出すときの問題である。二つの側面があり、①ハイジャックしたい人もいるし、内部のネットワークに入られても困る。COGEMAでは外と内と全く分離してある。②何も隠すものはないとは言ったが、化粧品産業でもなんの産業でも同じで、製品情報や契約のこと、他企業との関係など出せないものはやはりある。専有情報は当然内部にしかない。

久保： JNC では情報公開指針を発表することで理解を得ようとしている。原則公開のうえで、①個人情報、②ノウハウ情報、③核物質防護に係わること、④核拡散に係わること、⑤作業に負担がかかること、⑥プロセスの途中にある情報などは出せないとしている。しかし、実際に情報の確認をやってみると、結果的には非公開の情報というものは意外に少ないと分かった。情報公開の原則があると、組織も職員も変わる。

Jamard：確信をもって言うが、公衆と社員と同レベルで公開せねばならない。同じ技術で、インターネットとイントラネットで同じ情報を見られるようにすること。全社員がその情報をみる環境を整備することも必要で、一部の社員はコンピュータを持っていないが、それでもある場所に行けば見られるようにすることが必要だ。マスコミに情報が行く前に、社員に周知しなければならない。報道や反対派に先に情報が行くべきでない。

藤巻：われわれは社員憲章を設けて、外向けももちろんだが、内向けにも情報公開をする。そのためにはそういう教育も大切である。

久保：リスクコミュニケーションのことだが、これは欧米から日本が遅れている点ではないか。これからは、リスクはこれだけ、利益はこれだけと言う。欧州に行ったら、黄色の紙が置いてあって、原子力事故があったら、ここへ退避しろと書いてある。これが一般の安心につながる。これから透明性は、心に入っていくような情報伝達でなければならない。

Jamard：将来、透明性は一層求められる。それは、どんな産業・会社でも同じだ。技術は進展するので、それを使い、多くの情報を出していくが、何よりもマインドが大事である。企業イメージの影響がますます大きくなるので、内部の人が大事になる。心の透明性が大事なのだ。

Olsen：バックエンドの立地がこれから必要だが、フィールドアセスメントに関してどういう情報を出せばよいのか。日韓中の協力を得て、一緒に進めていきたい。

会場：意識調査をやっているが、一般の人（Public）と一口に言っても、例えば男女、年齢のようにその属性もいろいろある。それについては、どう考えているか？

Jamard：非常に良い質問だ。われわれはインターネットの中にも、漫画やクイズをとり入れた若年層向けの頁を作成している。女性向けもある。女性は特にリスクに敏感なので、ミルクに放射能が入っているといった怒れる母親に対して、情報を正すこともやってきた。

岩永：国際的な信頼の醸成には、誰に対してかという面では、21世紀には、人類の平和のためというか、本質的にはエネルギー源確保は日本のためだけでなく、人類のためという観点が必要である。

座長：インターネットという不特定多数と、かつ双方向という手段を活かして、これからも発展性のあるものとして、一層の信頼性醸成の出発点となることを期待する。

2.6 セッションIII 「余剰核兵器解体プルトニウム処分技術開発への国際協力」

座長：鈴木 篤之 （東京大学大学院 教授）

講演者：大和 愛司 （JNC 理事）

Evgeny Kudryavtsev （ロシア原子力省核燃料サイクル部長）

Thomas Shea （IAEA 保障措置局三國間イニシアティヴ室長）

西野 文雄 （政策研究大学院大学 教授）

2.6.1 サイクル機構からの発表

(1) 「ロシアの余剰核兵器解体プルトニウム処分への JNC の国際協力の現状」

講演者：大和 愛司（JNC 理事）

ロシア余剰解体プルトニウム処分は基本的には米国およびロシアが責任をもって解決すべき問題ではあるが、原子力基本法の精神とも合致するので、日本も積極的に協力している。

米国、フランス、ドイツおよびカナダはロシアとの二国間あるいは三国間協定に基づき VVER-1000 / BN-600 およびその他の施設を用いて余剰プルトニウムを処分する検討を行っている。2000 年 6 月には米国とロシアの間で、それぞれ 34 トンの兵器級プルトニウムを処分する協定が成立した。それを受け 2000 年 7 月の沖縄サミットでは G8 が協議し、処分のための国際的資金調達の目途も立っている。

この国際協力の枠組みの中で、日本も協力に参加しているが、実際の協力は JNC がおこなうことになっている。JNC は兵器級プルトニウムを MOX の形に変換して、ロシアの RIAR で開発された振動充填法により燃料を製造し、ベロヤルスクの BN-600 (BNPP) で燃焼させる方法を提案している。この方法によれば、2020 年までに 20 トンのプルトニウムが処分できることになる。計画はフェーズ 0、1、2 (2000 年～2020 年) と段階的に行われることになっている。

現在はフェーズ 0 (2000 年～2004 年) の準備段階で、IPPE の BFS-2 臨界実験装置で MOX 炉心の臨界実験が行われている。また、照射試験用 MOX バイパック燃料の製造などがほぼ計画どおりに行われている。これと平行して、BN-600 を全炉心 MOX 燃料とする場合の費用計算が行われている。

フェーズ 1 (2004 年～2007 年) では部分 NOX 炉心を構成し、現在のブランケットを反射体に交換する作業が行われる予定である。

フェーズ 2 (2007 年～2020 年) では全炉心を MOX 燃料に置き換えて運転を継続する予定である。

2.6.2 招聘者の発表

(1) 核兵器解体プルトニウム処分技術開発の国際協力

米国 DOE/NNSA 論文要旨（代読：船田 敏雄（JNC 国際・核物質管理部））

昨年の重要な進展は 2 点であった。米国がサウスカロライナ州サバンナリバーに、3 力所の解体プルトニウム処分施設を置くことを公式に決定したこと、および米国とロシアの首脳が、解体プルトニウム処分に関する 2 国間協定に署名したことである。

その協定の概要は、

- ① 双方がそれぞれ 34 トンのプルトニウムを原子炉で燃焼又は埋設処分する。
- ② 2007 年末までに 2 トン／年規模の処分施設を立ち上げ、更に 4 トン／年の処分を目指す。
- ③ 米国とロシアは解体プルトニウム処分の検認システムを構築し、IAEA とも協議する。
- ④ 必要費用は、米国 4 億ドル、ロシア 2 億ドルと見積もられ、ロシア支援の国際的枠組みを造る。
- ⑤ 本年 7 月ジェノバサミットに向けて、G8 諸国の支援計画が検討されている。すでに米国は 4 億ドル、英国 1 億ドル、仏国 6 千万ドル、日本は 3 千百万ドルの支出を表明している。

資金はまだ足りないのでもっと多く集める必要がある。その他、検認システムやロシアの核施設の安全性といった問題がある。米国は処分計画として、既存の原子炉で MOX として燃焼処分する方法、およびセラミックと混合して高レベル廃棄物とともに処分する方法の、2 つの方法を検討している。

ロシアの解体プルトニウム処分への協力は、1998 年の「科学技術協力協定」によって、プルトニウ

ムの MOX 転換施設、MOX 燃料の製造施設およびロシアの VVR-1000（複数）と BN-600 を利用の技術的検討が開始された。

米国は、CANDU 炉等、他国での処分も含め、様々なオプションを検討すべきと考えている。また、ガス炉を用いることを想定した設計研究を支援している。

米露の研究協力は、先行照射やデモンストレーションの段階に入りつつある。MOX 施設の予備設計がまもなく開始される。Rosenergoatm、TVEL、Mayak といった企業体および規制当局（GAN）との協議が始まっている。一方、米国もロシア支援を実施する "Integrating Contractor" の設立を準備している。

本年の目標として、ロシアおよび他の関心のある国と協議活動を更に活発におこなうこと、および G8 諸国を中心とする国際的資金支援枠組みの構築がある。

（2）「余剰兵器級プルトニウムの利用と将来の平和利用技術の開発」

講演者：Evgeny Kudryavtsev（ロシア原子力省核燃料サイクル部長）

V. B. Ivanov に代わって、その論文を説明する。全般的な余剰兵器級プルトニウムの利用について報告する。

米露の協定で、両国が 84 トンづつのプルトニウムを処分することを合意している。

ロシアの利用すべき余剰兵器級プルトニウムは、

① クリーンな金属 25 トン

② 純酸化物 9 トン

である。

これらに、若干の民政用プルトニウムを混合し、転換して、国の原子力センターで使われることになる。実施に当たっては二国間の契約および各国の支援で実行される。

ロシアの処分シナリオでは、原子炉で燃焼する計画が

① VVER-1000 炉 4 基の 30% 炉心で 1.1 トン／年、40% 炉心で 1.8 トン／年

② 同じく VVER-1000 炉 7 基の 30% 炉心で 1.9 トン／年

③ BOR-60 で 0.03 トン／年

④ BN-600 の過渡期ハイブリッド炉心で 0.27 トン／年

⑤ 同じく BN-600 の全 MOX 炉心で 1.22 トン／年

⑥ その他の原子炉（VVER、LWR、CANDU）で 2.0 トン／年

である。

これを実施するためには、いくつかの転換施設が必要であり、POMYAK 等に建設する。資金は 17 億ドルレベルと見積もられており、一部は上記の原子炉の発電で賄われるが、国際協力に期待するところが大きい。MOX のリースあるいは販売も、このプログラムの後半には一つのオプションとなろう。

日露協力は、昨年から始まっているが極めて重要である。合意したその協力では、

① MOX 燃料の振動充填法による製造

② その VIPAC 燃料の BN-600 における照射

③ その BN-600 に対する全 MOX 炉心の計算

を行うことになっている。

(3) 「核兵器解体核分裂物質処分の検認についての IAEA の取組み」

講演者：Thomas Shea (IAEA 保障措置局 三国間イニシアティヴ室長)

解体プルトニウム処分の検認とは、保障措置を適用することであり、プルトニウムの動きを検知するものである。したがって、検認技術は、核軍縮進歩のモニターをし、また再軍備抑制の効果をもたらす。兵器級プルトニウムについては、その規制も、過去の核分裂物質の見積もりもこれまでなされていない。在庫量の評価もまだである。このような、状況では、原子力を平和利用している非核保有国の協力が極めて重要で、それが有効な圧力となるであろう。また、経済的な支援も期待している。

現在、これらに関する協定について、米露間では進展が見られているが、まだボランタリーな協定であって、拘束力のあるものではない。

核兵器からのプルトニウムに対する IAEA 検認システムを確立するには、特別な配慮が必要となろう。通常の IAEA 防護措置の方法はまず使えない。必要な情報は IAEA に提供されるが、機微な情報は出さないようにするなどの配慮が要求される。

IAEA は米露との三者構想として、機密情報を伴わずに IAEA が機密性をもつ核分裂物質を検認するための、あらゆる可能な方法を検討した。その結果、「テンプレート検認」と「属性検認」の二つが残った。前者は、一見魅力的だが、テンプレート自体を厳密に管理する必要があり、現在では見込みがないないと評価している。後者は機密でない属性を使うもので、非破壊検査の手法を用い、この方法が有望と考えられている。

(4) 「解体プルトニウム処分技術開発協力における課題について」

講演者：西野 文雄（政策研究大学院大学 教授）

余剰核兵器のプルトニウム処理・処分はもちろん米露 2 国の責任で行うべきだが、ロシアの状況を見るかぎり一時的な財政支援ははやむを得ない。プルトニウムの処分に 20 年必要との話だが、通常国際援助は 5 年が限度で、10 年以上は例がない。金銭的にはロシアの自助努力が前提である。

プルトニウムの処分は、原子炉で燃焼させるのが最も経済的な方法だと思うが、本質的な解決ではない。原子炉での燃焼に適さないものなら、埋設処分も検討すべきである。

FBR は保険として、将来のエネルギー源のオプションとして有用であり必要と思うので、JNC はバイパック等、ロシアとの技術協力を通して FBR 技術を開発すればよい。

ロシアのプルトニウム処分の 20 年は長すぎ、短縮すべきである。ロシアは余剰核兵器のプルトニウム処分の安全確保に JNC の協力を期待しているが、安全についてはロシアの努力が第 1 であり、国際的な透明性が必要である。

2.6.3 パネル討論

座長： パネリストから補足的コメントがあればいただきたい。

Kudryavtsev： 安全性評価については、日本の原子炉およびプルトニウム転換・加工の専門家の参加を希望している。国際的には日、仏、独や IAEA 等の協力を希望しており、情報は公開する。

座長： 安全性は工学的、技術的レベルの判断が必要で、国際協力が必要との提案は歓迎したい。G8 の中で取り上げられることを希望する。

Shea : 実質的に核兵器を保有する国は8ヶ国である。米露の2国の核軍縮はこの協力により進んで行くが、のこりの6ヶ国に対しても同様の努力を希望する。

座長 : 米露の2国間協力だけでは具体的な核軍縮の程度は不明確であり、明確にするためには第3国が入ることが重要である。JNCの協力もその点で意味がある。カナダのCANDUでのMOXの燃焼もそうだが、その透明性確保が重要である。

西野 : もんじゅの事故のことに触れたい。もんじゅは原型炉として開発中の炉であるが、Na火災時対応が遅れたのは、Na火災報知器の誤作動が多く信用できなかつたからという。火災報知器に多重性を考えていないと聞いた。対ロ国際協力も資金的には安全ぎりぎりで設計する恐れがある。少し金を追加すれば安全性がぐんと上がることを考えてほしい。

座長 : 原子力の事故は、社会的インパクトが大きい。そのため出来るだけ検出感度を大きくする。感度がよすぎて誤作動することもある。また、大きな失敗は許されないという想い込みから、失敗を生かす観点が欠けていた。ロシアのプルトニウム処分も実効性のある安全プログラムの追求が必要だ。

大和 : 安全性については国際協力も含めて公開する。余剰核兵器プルトニウムに関しても守秘事項を除いて公開したい。JNCは、ロシアとの共同研究も国際会議で発表している。JNCは、まず国内で公開することで理解を得たうえでロシアとの共同研究を進めたい。実際には日露でなく米国も入った3国間協力であり、綿密な打ち合わせで進めている。

座長 : 会場からの質問を受けたい。

会場 : 昨年も質問したが回答がなかつたので再度質問する。プルトニウム処分に数十年要するとのことだが、それならトリウムサイクルを検討したほうがよい。国際的な意見が聞きたい。

Kudryavtsev : トリウムは興味深い物質ではあるが、幸か不幸か開発に時間とコストがかかる。1から立ち上げるの大変だ。さらにデメリットもある。ロシアでは、将来のオプションとして検討しているが、研究は深くはない。

座長 : トリウムサイクルは将来のオプションではあるが、原子力問題の1つとして、国内外でにより重要と認識されているのは、核兵器プルトニウムの処分である。

Shea : プルトニウムの34トンの処分は年2トンとして十数年かかる。実際には米国に100トン、ロシアはもっと多い可能性がある。それも始まったばかりだ。

会場 : Kudryavtsevさんにお尋ねしたい。BN-600は良好に運転されていると聞いているが、2010年以降の運転延長について許認可等で問題はあるか？ Sheaさんに質問だが、核兵器解体プルトニウム処分は、技術的にそう困難でないと思うが、問題は何か？

Kudryavtsev : BN-600についてはフルMOXに出来るか検討中で、2005年に結論を出す。寿命延長については、10年は可能と考えている。

Shea : 処分対応に対する問題の1つは機微情報。つまり兵器に関する情報の取り扱いで、実際に分析するにも制約がある。機微情報は、スパイへの懸念、セキュリティの問題があり、情報の持ち出しも電算機経由というわけにいかない。

会場 : ロシアの友人の話によると、トリウムサイクルは20年以内で開発可能とのこと。プルトニウム問題は早く片づけて人類の幸福のために考えるべきでないか。

Shea : 世界の人口の増加、電力消費の増加、環境問題も大きくなる。成長率も主要パラメータになる。プルトニウム処分が優先する。プルトニウムが新しいサイクルとして、原子力が将来のエネル

ギーに貢献することを希望する。

会場： 1996年のパリ会議では米露各 50 トンのことであった。その時トリウム利用も議論になったが、当面の問題はこの 50 トンの処分であり、そちらが優先することであった。その後、燃焼に関してはカナダの CANDU で約 600gr、BN-600 では約 20kg 程度で、米露自国では 1gr の実績もない。米露両国の努力が必要だ。ロシアのペーパーでは BN-600 では年 1.2 トン燃焼できる。高速炉の活用は有効かつ重要である。

座長： 以前、日本の原子炉を使う提案をしたが、米国の出席者はあまり歓迎しなかった。日本は何をするにも外国がどう思うか気にするが、ロシア以外で、仮に日本の炉を使うことを求められたら、外国、例えば韓国はどう思うか。

Lee : 過去の NPT 運用検討会議を見ても、核兵器のない世界が理想との認識だが、それが実現するか？核保有国以外の国はより早い核軍縮を望んでいる。もし、韓国がその役割を求められたら、ライセンス問題をクリアさえすれば、協力可能かも知れない。プルトニウムに対する PA 問題は、国民はセンシティブである。専門家としてはプルトニウム処分が加速することを望む。第 2、第 3 段階へと加速することを望むが、現段階では第 2 段階も危ない。原子力発電国の中が得られれば加速できる。

Kudryavtsev : 10 年前、カナダの電力会社が MOX 利用を発表したが、ライセンス問題で国として表明するところはない。

大和： JNC は BN-600 のバイパックオプションで協力してきたが、バイパックのようなロシアの先進技術は、今後とも平和利用に活用できればよいと思う。

座長： プルトニウム処分は長期的課題であり、日本も長期的観点からどう協力していくか。監視技術としては、JNC 東海事業所の保障措置技術の開発は有用であり、もっと注目すべきと思う。

The Third Annual JNC International Forum on the Peaceful Use of Nuclear Energy

- The Nuclear Technologies for Peaceful Purpose and
their Contributions to the Peace of the World —

The Third Annual JNC International Forum on the Peaceful Use of Nuclear Energy

-The Nuclear Technologies for Peaceful Purpose and their Contributions to the Peace of the World-

1 Summary of the Forum

1.1 Introduction

The Japan Nuclear Cycle Development Institute (JNC) undertakes research and development directed at the establishment of competitive nuclear fuel cycle technology while giving special consideration to safety. In these endeavors, JNC gives scrupulous attention to the issue of nuclear nonproliferation. Not only that, it is committed to publicizing domestically and internationally its technical efforts in nuclear nonproliferation and reflecting opinions about these efforts in future activities.

With the dawning of a new century, new evolutions are being sought in promoting the peaceful use of nuclear energy. International endeavors are particularly called for with regard to nuclear nonproliferation. In promoting the peaceful use of nuclear energy, it is desired to develop the technology with greater transparency in tandem with efforts to increase international confidence. Such is the background to the Third Annual JNC International Forum for the Peaceful Use of Nuclear Energy. Bearing JNC's R&D projects in mind, we will take up those themes requiring examination from broad international perspectives in connection with the future direction of technology development. In addition, we will discuss the technologies for the peaceful use of nuclear energy in the 21st century and related international cooperation.

We heartily hope that this forum, which is being held with intention I have expressed here will help promote the peaceful use of nuclear energy in the world.

1.2 Date and Location

- February 21st (Wed) – 22nd (Thu), 2001
- Nadao-hall, Shin-kasumigaseki Bldg.
3-3-2, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-0013, JAPAN

1.3 Sponsor and Supporter

1.3.1 Sponsor

- Japan Nuclear Cycle Development Institute (JNC)

1.3.2 Supporter

- Atomic Energy Commission of Japan (AEC)
- Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
- Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)

1.4 Description

The Forum consisted of a Special Speech, Speeches at three sessions, Panel Discussions and an Evening session. Discussions were open and simultaneously interpreted from English to Japanese and from Japanese to English except in the evening session.

1.5 Attendance

The attendance list classified by section

Total (session total)	515
Special speech and Session I	201
Session II	118
Session III	144
Evening session	52

The attendance list classified by section

Panelists	21 (Including 8 JNC members)
Government	35
Electric Utilities	29
Universities	7
Presses	11
Foreigners	19
Others	214
Total	336

2 Agenda

February 21st (Wed)

13:00~13:10 Opening Address

President Yasumasa Togo

(*Japan Nuclear Cycle Development Institute (JNC)*)

13:10~14:00 Special Speech

“International Challenge to Promote the Peaceful Use of Nuclear Energy in the New Century”

Mr. Shunji Shimoyama

(*Senior Adviser, The Japan Atomic Power Company*)

14:00~17:00 Session I

“New Concepts for Nuclear Fuel Cycle and the Nuclear Proliferation Resistance”

Chairperson: Mr. Takeshi Tsujino

(*Executive Director, Tokai Safeguards Center, NMCC, JAPAN*)

Speech:

(1) “Feasibility Study on Commercialized FR Cycle Systems”

Mr. Hiroshi Noda

(*Director, FBR Cycle System Development Office, JNC*)

(2) “Feasibility Study on Commercialized Fast Reactor Cycle System - Nuclear Proliferation Resistance Feasibility -”

Mr. Hisao Ojima

(*Group Leader, FBR Cycle System Development Office, JNC*)

(3) “An Approach to Evaluating the Proliferation of Nuclear Fuel”

Mr. Keiichiro Hori

(*Group Leader, International Cooperation and Nuclear Material Control Division, JNC*)

Presentation:

(1) “Korean Next Generation Reactors and Fuels for Sustainable Development and Nonproliferation”

Dr. Byong Whi Lee

(*Professor Emeritus of Nuclear Engineering, Korea Advanced Institute of Science & Technology, KOREA*)

(2) “The Concept of Nuclear Proliferation Resistance in TOPS Project.”

Mr. Kazuaki Matsui

(*Director, Research and Development Division, The Institute of Applied Energy (IAE)*)

Panel Discussion:

Chairperson, Dr. Byong Whi Lee, Mr. Hiroshi Noda, Mr. Keiichiro Hori

18:00~20:30 Evening Session

"How should we supply the information for establishing the international reliability about our activities?" - A discussion by young researchers

Chairperson: Mr. Ikuo Mizuki

(Deputy Director, International Cooperation and Nuclear Material Control Division, JNC)

Speaker: Mr. Fumihiko Yoshida

(Editorial Writer, Asahi Shimbun)

Panelist: Mr. Shigenori Aono

(Process Engineering Section, Plutonium Fuel Fabrication Division, Plutonium Fuel Center, JNC)

Dr. Tsuyoshi Ito

(Assistant Professor, International Relations Department of Political Science, Meiji University)

Dr. Mari Marianne Uematsu

(Japan Atomic Energy Society/Young Generation Network)

Mr. Mitsunori Shoji

(Keio University Graduate School of Media and Governance)

Mr. Nobuyuki Sugiura

(Research Center for Nuclear Science and Technology, The University of Tokyo)

Ms. Reiko Takahashi

(Research Student, Kyoto University Graduate School of Energy Science)

Mr. Hirofumi Tosaki

(Center for the Promotion of Disarmament and Non-Proliferation, Japan Institute of International Affairs)

Mr. Tetsuhiro Nakaguma

(Nuclear Planning, Nuclear Power Programs Dept., Tokyo Electric Power Company)

Mr. Ryoji Miyazaki

(Plant Siting & Public Relations Department, JNFL)

February 22nd (Thu)

9:30~12:30 Session II

"Efforts for Promoting the Transparency of the Peaceful Use of Nuclear Energy
Through Technological Means"

Chairperson: Ichiro Takekuro

(General Manager, Nuclear Power Programs Dept., TEPCO, JAPAN)

Speech:

- (1) "The basic concept of JNC for the improvement of transparency and the establishment of international reliability"

Mr. Masayuki Iwanaga

*(Director, International Cooperation and Nuclear Material Control Division,
JNC)*

- (2) "The Joyo Remote Monitoring System"

Mr. Yu Hashimoto

*(Senior Engineer, Irradiation and Administration Section, Irradiation
Center, Oarai Engineering Center, JNC)*

- (3) "Improvement in the Transparency by the Promotion of Information Disclosure"

Mr. Minoru Kubo

(Director, Public Relations Division, JNC)

Presentation:

- (1) "Technology Development for Nuclear Transparency Applications"

Dr. John Olsen

*(Technical Staff Member, Cooperative Monitoring Center, Sandia National
Laboratories, USA)*

- (2) "Efforts for Promoting the Transparency Through Technological Means"

Mr. Michel Jamard

(Directeur de la Communication, COGEMA, FRANCE)

- (3) "RRP - Development of Technology on the Improvement of Transparency"

Mr. Kazunori Fujimaki

(General Manager, Safeguards Department, JNFL, JAPAN)

Panel Discussion:

Chairperson, Dr. John Olsen, Mr. Michel Jamard, Mr. Kazunori Fujimaki, Mr. Masayuki Iwanaga, Mr. Minoru Kubo

14:00~17:00 Session III

"International Cooperation in the Technological Development for the Disposition of Plutonium Dismantled from the Surplus Nuclear Weapons"

Chairperson: Dr. Atsuyuki Suzuki

(*Professor, The University of Tokyo, JAPAN*)

Speech:

"The Present Status of JNC's International Cooperation for the Disposition of Russian Surplus Weapons Plutonium"

Dr. Aiji Yamato

(*Executive Director, JNC*)

Presentations:

(1) "International Cooperation in the Technical Development for the Disposition of Plutonium Dismantled from the Surplus Nuclear Weapons"

(*DOE, USA*)

(2) "Russian approach to the utilization of excess W-Pu and further development of peaceful nuclear technologies for future nuclear energy"

Dr. Evgeny Kudryavtsev

(*Head of Division, Department of the Nuclear Fuel Cycle, MINATOM, RUSSIA*)

(3) "IAEA Verification of the Disposition of Fissile Materials Dismantled from Nuclear Weapons"

Dr. Tomas Shea

(*Head, Trilateral Initiative Office, Department of Safeguards, IAEA*)

(4) "Issue of the Technical Cooperation for the Disposition of Plutonium Dismantled from the Surplus Nuclear Weapons"

Dr. Fumio Nishino

(*Professor, National Graduate Institute for Policy Studies, JAPAN*)

Panel Discussion:

Chairperson, Dr. Evgeny Kudryavtsev, Dr. Tomas Shea, Dr. Fumio Nishino, Dr. Aiji Yamato

3 Summary of the sessions

3.1 Special Speech

"International Challenge to Promote the Peaceful Use of Nuclear Energy in the New Century"

Mr. Shunji Shimoyama

(Senior Adviser, The Japan Atomic Power Company)

The "2000 Long-Term Program for Research, Development and Utilization of Nuclear Energy" is constituted by reference in six subcommittee reports. The 6th subcommittee discussed "Promoting International Efforts from a New Perspective" for about one year and presented their conclusions.

The "New Perspective" combines Japan's national and public interests while emphasizing international harmony. Transparency is important for promoting international harmony. This perspective requires a steadfast belief.

We have to understand the international situation correctly in order maintain international harmony. There is a widely held view that only Japan is promoting nuclear energy and other advanced nations use very little nuclear energy, are not building new reactors and plan to stop using nuclear energy completely. However, the fact is about 20% of US electricity comes from nuclear power, and in Europe, the figure is 30%. There can be a meaningful discussion about nuclear energy only when the true international situation is understood.

Japan must continue to demonstrate its intention to use nuclear energy for only peaceful uses. Regarding nuclear nonproliferation, some states suspect that Japan could develop nuclear weapons. While Japan's national law strictly prohibits the development of nuclear weapons, this is not effective for dispelling all international concerns. It is important for us to show no possibility of nuclear proliferation in Japan through positive action and attitude. Transparency will allow the international community to observe Japan's nuclear energy development activities and provide assurances that Japan is not developing nuclear weapons. For example, Japan can address suspicions about their nuclear programs. One of the most effective ways is to refute articles that express suspicions about Japan's nuclear programs in the same public magazine that printed the articles.

An important part of Japan's international challenge is regional cooperation in Asia. The Japanese people tend to regard Asia as a homogeneous area and forget the many differences that exist between the Asian countries. This can be significant problem when we plan a cooperation project. Japan should recognize the nature of the regional differences while cooperating with other Asian countries.

3.2 Session I

"New Concepts for Nuclear Fuel Cycle and the Nuclear Proliferation Resistance"

Chairperson: Mr. Takeshi Tsujino

(Executive Director, Tokai Safeguards Center, NMCC, JAPAN)

Panelist: Mr. Hiroshi Noda

(Director, FBR Cycle System Development Office, JNC)

Mr. Hisao Ojima

(Group Leader, FBR Cycle System Development Office, JNC)

Mr. Keiichiro Hori

(Group Leader, International Cooperation and Nuclear Material Control Division, JNC)

Dr. Byong Whi Lee

(Professor Emeritus of Nuclear Engineering, Korea Advanced Institute of Science & Technology, KOREA)

Mr. Kazuaki Matsui

(Director, Research and Development Division, The Institute of Applied Energy (IAE))

In the keynote speeches, JNC summarized the feasibility study on a fast reactor cycle system and examined its nuclear proliferation resistance. JNC also explained a trial study for evaluating proliferation resistance.

In the presentation, Dr. Lee described Korea's nuclear utilization and its activities for nuclear nonproliferation. Mr. Matsui reported the TOPS activities in U.S.A. and showed its concept for nuclear nonproliferation.

The panel discussion allowed the panelists and audience to discuss the issues in more detail. One topic was Korea's goal to balance nuclear proliferation resistance and other development targets. Korea wants to utilize fast reactor with good neutron economy using low decontamination fuel that will enable a well balanced system in future. Korea's future development plans for a next-generation DUPIC reactor were discussed in addition to Dr. Lee's presentation. In the area of international cooperation, the panelists said that it was important to clarify our national interest and position in connection with our hope and ability. They also said that we should investigate nuclear proliferation resistance based on established facility designs in order to reflect to future R&D and safeguards system.

A participant said that it was important to discuss with not only developed nations but also other many states to make an international consensus about nuclear proliferation resistance. It was explained that IAEA had begun international efforts along these lines.

3.3 Evening Session

"How should we supply the information for establishing the international reliability about our activities?" - A discussion by young researchers

Chairperson: Mr. Ikuo Mizuki

(*Deputy Director, International Cooperation and Nuclear Material Control Division, JNC*)

Speaker: Mr. Fumihiro Yoshida

(*Editorial Writer, Asahi Shimbun*)

Panelist: Mr. Shigenori Aono

(*Process Engineering Section, Plutonium Fuel Fabrication Division, Plutonium Fuel Center, JNC*)

Dr. Tsuyoshi Ito

(*Assistant Professor, International Relations Department of Political Science, Meiji University*)

Dr. Mari Marianne Uematsu

(*Japan Atomic Energy Society/Young Generation Network*)

Mr. Mitsunori Shoji

(*Keio University Graduate School of Media and Governance*)

Mr. Nobuyuki Sugiura

(*Research Center for Nuclear Science and Technology, The University of Tokyo*)

Ms. Reiko Takahashi

(*Research Student, Kyoto University Graduate School of Energy Science*)

Mr. Hirofumi Tosaki

(*Center for the Promotion of Disarmament and Non-Proliferation, Japan Institute of International Affairs*)

Mr. Tetsuhiro Nakaguma

(*Nuclear Planning, Nuclear Power Programs Dept., Tokyo Electric Power Company*)

Mr. Ryoji Miyazaki

(*Plant Siting & Public Relations Department, JNFL*)

Discussion started with the 12 young researchers and workers introducing themselves. The discussions involved the following three themes:

- (i) Why is the Peaceful Use of Nuclear Energy in Japan misunderstood?
- (ii) How effective is the development of technologies to prevent the nuclear proliferation for establishing international reliability?
- (iii) Sharing information and public opinion.

The panelists made active discussion and interesting remarks were;

- (a) It is easy for the Japanese public to think that Japan will never develop nuclear weapons. However, it is not easy for other countries to believe. The Japanese explain their reason for not developing nuclear weapons is that we have the trauma of Hiroshima and Nagasaki bombs and the three non-nuclear principles prevent us from proliferating. However, other countries don't believe these reasons.
- (b) Humans instinctively doubt and fear others. Multilateral treaties, such as the NPT or CTBT, can promote mutual trust in the international community. However, they also have the possibility to be broken. Bilateral agreements are rather difficult to break.
- (c) Concerns about Japan developing nuclear weapons were considered from two different viewpoints: intention and ability. While Japan may have the ability to develop nuclear weapons, Japan has never had the intention. This is very difficult to prove.
- (d) Japan has cooperated with IAEA and kept strict accounts of nuclear materials. Therefore, it is impossible to make even only one nuclear weapon. Misunderstandings about the Japanese nuclear programs are based on a lack of public information.
- (e) Iraq showed little possibility for developing nuclear weapons even if it has the intention.
- (f) Suspicions about their activities in Iraq undermined IAEA's reason for being. So now the Agency is trying to develop new technologies, i.e. environmental sampling, to prevent similar incidents.
- (g) The fact that Japan has been suspected is connected with the northeast Asian situation.
- (h) We must disclose everything but secret information to the public. And we also have to select its level and expression based on our position and wish of the public.
- (i) We should deliberate the costs and benefits of having nuclear weapons, show why it is not advisable to have them, and share this information all over the world.

3.4 Session II

"Efforts for Promoting the Transparency of the Peaceful Use of Nuclear Energy
Through Technological Means"

Chairperson: Ichiro Takekuro

(General Manager, Nuclear Power Programs Dept., TEPCO, JAPAN)

Panelist: Mr. Masayuki Iwanaga

*(Director, International Cooperation and Nuclear Material Control Division,
JNC)*

Mr. Yu Hashimoto

(Senior Engineer, Irradiation and Administration Section, Irradiation Center, Oarai Engineering Center, JNC)

Mr. Minoru Kubo

(Director, Public Relations Division, JNC)

Dr. John Olsen

(Technical Staff Member, Cooperative Monitoring Center, Sandia National Laboratories, USA)

Mr. Michel Jamard

(Directeur de la Communication, COGEMA, FRANCE)

Mr. Kazunori Fujimaki

(General Manager, Safeguards Department, JNFL, JAPAN)

The keynote speech introduced the idea that transparency was very important for obtaining social or international acceptance of safety, environmental and nonproliferation claims. The keynote also pointed out technologies such as video, remote monitoring and Internet technology that enable transparency. JNC explained and demonstrated the remote monitoring system developed at the JOYO Experimental Fast Reactor. The JOYO remote monitoring system uses technologies developed in the US to support JNC's transparency and nonproliferation goals. Like all remote monitoring systems, this system must balance easy access for approved users with security against unauthorized access. JNC places great importance on its management's public relation activities. JNC discussed its present disclosure activities and its plan utilizing picture and movie information based on Internet technology.

COGEMA reported its present information disclosure activities and emphasized the importance of easy information searching and of keeping the same internal and external disclosures and transparency. The presentation included a demonstration of COGEMA's transparency web site. JNFL introduced its efforts to enhance nuclear nonproliferation transparency at the Rokkasho Reprocessing Plant in cooperation with the IAEA and other foreign institutes.

In the panel discussion, Mr. Jamard asserted it is important for the nuclear industry to show that "there is nothing to hide" from the public and to take this further than other industries. Mr. Olsen showed an example that we could connect web links internationally and access foreign information across borders. The Japanese panelists agreed and said that there is a shortage of risk communication in Japan. Japan should balance transparency and secret information in the viewpoint of nuclear nonproliferation.

3.5 Session III

"International Cooperation in the Technological Development for the Disposition of Plutonium Dismantled from the Surplus Nuclear Weapons"

Chairperson: Dr. Atsuyuki Suzuki

(*Professor, The University of Tokyo, JAPAN*)

Panelist: Dr. Aiji Yamato

(*Executive Director, JNC*)

Dr. Evgeny Kudryavtsev

(*Head of Division, Department of the Nuclear Fuel Cycle, MINATOM, RUSSIA*)

Dr. Tomas Shea

(*Head, Trilateral Initiative Office, Department of Safeguards, IAEA*)

Dr. Fumio Nishino

(*Professor, National Graduate Institute for Policy Studies, JAPAN*)

In the keynote speech, the present situation of Japanese cooperation was reported. In this project, we will be able to dispose of 20 metric tons of plutonium on the condition that BN-600 reactors utilize plutonium for 20 years with full MOX core. The reactor fuels will be made with the vibro-packed (vipac) fabrication technology. The plan is to be gradually performed with phases 0, 1, and 2, and it is in the preparation stage (phase 0) now. The criticality experiment in BFS-2, the 3 MOX fuel fabrications with real weapon-grade plutonium, and irradiation by BN-600 have been performed as planned.

The US paper stated that they would locate 3 disposition facilities at the Savannah River Site. The major event of last year was that the leaders of the U.S. and Russia signed the bilateral agreement for surplus arms plutonium disposal. The Russian presentation gave an overview of the plan for the disposition of plutonium dismantled from surplus nuclear weapons. The plan calls for the utilization of not only BN-600 but also VVER-1100 reactors. The Japanese cooperation was discussed and it is hoped to continue. IAEA reported on the proceeding discussion among U.S., Russia and IAEA about the verification method for the surplus arms plutonium. The disposal of plutonium dismantled from the surplus nuclear weapons was fundamentally the responsibility of the U.S. and Russia. The project time of 20 years was too long in the viewpoint of present international cooperation situation. The disposition of plutonium in reactors under international verification was the most promising approach.

The panel discussion dealt with many issues including the importance of third-party specialists for the safety evaluation of the BN-600 and their participation in transparency of this process. Another issue was the possibility of using a third party reactor in order to decrease the time needed. An audience member said that we should seriously examine a thorium cycle if plutonium disposal takes dozens of years. Other audience members asked

about legal and technical problems with the BN-600 life extension. It was suggested that maintained that fast reactors was effective for plutonium disposal.