



JAEA-Review
2009-035

核燃料供給保証システムについての調査 (受託研究)

Research on Assurance System of Nuclear Fuel Supply
(Contract Research)

小林 直樹 直井 洋介 若林 修二 田崎 真樹子 千崎 雅生
Naoki KOBAYASHI, Yosuke NAOI, Shuji WAKABAYASHI, Makiko TAZAKI
and Masao SENZAKI

核不拡散科学技術センター
Nuclear Nonproliferation Science and Technology Center

March 2010

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Review

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail: ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail: ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2010

核燃料供給保証システムについての調査 (受託研究)

日本原子力研究開発機構
核不拡散科学技術センター

小林 直樹*、直井 洋介、若林 修二、田崎 真樹子、千崎 雅生

(2009 年 9 月 7 日受理)

核燃料供給保証(以下、供給保証)は、核不拡散以外の政治的な理由により核燃料の供給が途絶された場合に対する特別な備えであり、機微なウラン濃縮技術の不要な拡散を防止しつつ、核燃料の安定な供給を支援することを目指している。現在の供給保証に関する議論は、2003 年 10 月に IAEA 事務局長がエコノミスト誌に投稿した論文「安全な世界を目指して」を発端としており、その後、多くの提案がなされている。

著者らは、供給保証に関する国際的な議論に資するために、日本国政府の「IAEA 核燃料供給登録システム提案」(INFCIRC/683)をベースとした供給保証システムについて検討した。

本稿では、第 2 次世界大戦以降の供給保証に関連する議論を概観し、現在の幾つかの提案について詳述した。供給保証に必要な追加的なコストと所要期間の想定を行うなど、より現実的なシステムとして実現可能な供給保証メカニズム全体のシステム提案を試みた。

供給保証システムにおける供給保証の定義や消費国、供給国、IAEA と原子力産業界の役割など関連する課題を整理し、幾つかの解決策、供給保証の対象事由の拡大、「供給保証に関する供給国の宣言」、IAEA での「供給保証発動諮問委員会」の設置、「供給保証基金」の設置等を示した。

本報告書は、内閣府の科学技術基礎調査等委託事業として、日本原子力研究開発機構が平成 18～20 年度に受託した「国際的な核不拡散体制強化に関する制度整備構想の調査」報告書を最新の動向を踏まえ加筆、修正したものである。

原子力科学研究所(駐在): 〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4

* 主執筆者: 2009 年 7 月より、海外再処理委員会事務局

Research on Assurance System of Nuclear Fuel Supply (Contract Research)

Naoki KOBAYASHI*, Yosuke NAOI, Shuji WAKABAYASHI, Makiko TAZAKI and Masao SENZAKI

Nuclear Nonproliferation Science and Technology Center
Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received September 7, 2009)

Assurance of supply (AOS) of nuclear fuel is a special arrangement in case of nuclear fuel supply disruption caused by political reasons other than nonproliferation. It aims to support a stable supply of nuclear fuel while avoiding unnecessary spread of sensitive enrichment technology. Current discussions on AOS have been initiated by the IAEA Director-General's article published in *The Economist* entitled "Towards a Safer World" Oct. 2003. Since then, various proposals on AOS have been presented.

In order to facilitate international discussions on AOS, authors have conducted studies of AOS system based on Japanese Government's proposal "IAEA Standby Arrangement System (INFCIRC/683)".

In this paper, we gave an overview of discussions on AOS since World War II, and elaborated on some of current proposals. We have been able to discuss feasibility of AOS system more specifically by including additional costs and period required for AOS, and to present a system which could work as a practical system.

Issues we have tried to tackle here include definitions of AOS, and roles of consumer states, supplier states, IAEA and nuclear industries. We present some solutions including broadening coverage of AOS, declaration by supplier states on AOS, establishing advisory committee in the IAEA on the actual application of AOS, and setting up an IAEA fund for AOS.

Keywords : Assurance of Supply of Nuclear Fuel, Fuel Bank, IAEA, NPT, Reliable Access to Nuclear Fuel (RANF), IAEA Standby Arrangement System, IAEA Director General's Report, NTI Proposal, Angarsk International Uranium Enrichment Center (IUEC), Multilateral Enrichment Sanctuary Project (MESP)

This report is based on the results of "System improvement plan research on strengthening the international nonproliferation regime" in "the Scientific and Research Projects", entrusted to JAEA by the Cabinet Office, from 2006 to 2008, and revised according to the latest trends.

(JAEA: Japan Atomic Energy Agency)

* Lead author: July 2009~ Overseas Reprocessing Committee

目 次

1. はじめに	1
2. 概要	1
3. 供給保証論議の経緯	6
3.1 過去の供給保証論議	6
3.2 最近の供給保証論議	11
4. 供給保証の目的	36
4.1 主な報告等での供給保証の目的	36
5. 供給保証システム構築に関する提案	38
5.1 基本的な考え方	38
5.2 日本提案による情報の登録	40
5.3 本提案の「モード1～3」	43
5.4 【モード1】市場からの核燃料・役務の調達	46
5.5 【モード2】仮想の備蓄による核燃料供給・役務提供システム	47
5.6 【モード3】核燃料バンクによる供給システム	54
6. 供給保証システム構築に関する考察	58
6.1 濃縮・再処理の機微技術の拡散防止	58
6.2 供給保証に参加する新興国のインセンティブ	61
6.3 供給保証の定義と関連する問題	61
6.4 核燃料の供給者	64
6.5 消費国の参加条件	65
6.6 メカニズムの運営機関としての IAEA の役割	67
6.7 原子力産業界の協力	69
6.8 供給保証のための基金	71
6.9 供給保証発動諮問委員会	71
7. 今後の課題	72
7.1 システム具体化の議論	72
7.2 核不拡散(機微技術の拡散防止)と供給保証の達成策	72
7.3 「マルチラテラル・アプローチ」との関連	72
7.4 供給保証の対象としてのバック・エンド	73
8. まとめ	75
謝辞	76
付録	77
1 供給保証システムに関する参加国間の協定等	79
2 ウラン備蓄に係るコスト評価	85

Contents

1. Preface	1
2. Outline	1
3. Background of discussion on AOS (assurance of fuel supply)	6
3.1 Past discussion on AOS	6
3.2 Recent discussion on AOS	11
4. The Purpose of AOS	36
4.1 The purpose of AOS in main proposals, etc.	36
5. Proposal for the AOS System	38
5.1 Basic Concepts	38
5.2 Registration of Information based on Japan's Proposal	40
5.3 Modes 1 to 3 according to the JAEA Proposal	43
5.4 [Mode 1] Procurement of Nuclear Fuel and Services from the Market	46
5.5 [Mode 2] Nuclear Fuel Supply/Service Provision System based on a Virtual Fuel Reserve	47
5.6 [Mode 3] Nuclear-fuel-bank-based Supply Assurance System	54
6. Considerations for the Structuring of the AOS System	58
6.1 Preventing the spread of sensitive technologies (enrichment and reprocessing)	58
6.2 Incentives for states to participate AOS	61
6.3 Problems Associated with the Definition of AOS	61
6.4 Supplier of Nuclear Fuel	64
6.5 Conditions for Consumer States to participate	65
6.6 Roles of the IAEA as the Organization Operating the Mechanism	67
6.7 Cooperation in the Nuclear Energy Industry	69
6.8 Fund for AOS	71
6.9 Advisory Committee for the Implementation of AOS	71
7. Future Challenges	72
7.1 Discussions for the realization the AOS System	72
7.2 Measures to Achieve Nuclear Non-Proliferation and AOS	72
7.3 Relationship with Multilateral Approach	72
7.4 Back-end in AOS	73
8. Summary	75
Acknowledgment	76
Appendix	77
1 Agreement between states participating AOS system	79
2 Cost estimation on Uranium stock	85

1. はじめに

原子力リソースといわれ世界的な原子力発電の利用拡大が予想される中で核拡散の懸念も高まっていることを背景として、原子力の平和利用と核不拡散の両立を目指した核燃料供給保証（以下、「供給保証」という）について、国際的な議論が展開されている。国際原子力機関（IAEA）を中心とする「核燃料への信頼できるアクセスのためのマルチラテラル・メカニズム」（六カ国（仏・独・露・蘭・英・米））提案、六カ国提案を補完する日本の「IAEA 核燃料供給登録システム」提案、IAEA 核燃料バンクの設立を目指す米国の核脅威イニシアティブ（Nuclear Threat Initiative: NTI）の提案、英国の「ボンド提案」、露国の「国際ウラン濃縮センター（International Uranium Enrichment Center: IUEC）」提案や独国の「多国間管理による濃縮サンクチュアリー・プロジェクト（Multilateral Enrichment Sanctuary Project: MESP）」等があり、IAEA では 2006 年 9 月に IAEA 総会特別イベントとして「供給保証と不拡散」について議論が行われ、2007 年 6 月に供給保証に関する事務局長報告をまとめている。

我が国が国際的な供給保証の議論に、引き続き積極的に参加していくためには、専門家を含めた調査及び検討を継続的に行っていくことが重要であり、日本原子力研究開発機構は平成 18、19、20 年度に「国際的な核不拡散体制強化に関する制度整備構想の調査」を内閣府から受託し、調査を行った。

これまでの供給保証に関する議論等の経緯を取りまとめるとともに、日本提案による供給登録の具体化、IAEA 事務局長報告の供給保証に関する Level 1・2・3 のモード 1・2・3 としての再整理、劣化ウラン・回収ウランの利用可能性、供給保証用に濃縮・燃料製造を行う際のコスト評価などを検討し、また、供給保証システムの目的、制度設計上の課題などについても考察を行った。

2. 概要

本報告書は、上述の調査結果を取りまとめたものである。本調査は、核不拡散体制の強化を目的として提案された「核燃料の供給保証」に関する様々な構想に関して海外出張で得た情報も含めて調査・分析し、国際的な制度整備について技術的・専門的な観点から検討し、供給保証システムを提案することにより、我が国の国際的な議論への積極的な貢献に資することを目的としたものである。

概要は以下のとおりである。

「3. 供給保証論議の経緯」では、まず「3.1 過去の供給保証論議」で、第二次世界大戦直後から核の平和利用とともに核燃料の供給の問題がどう扱われてきたかを概観している。まず、第二次世界大戦直後の 1946 年には原子力の平和利用のために国際原子力機関の創設を提案したバルーク・プランがあり、また、1953 年には米国アイゼンハワー大統領が国連で“Atoms for Peace”演説を行い、この演説の中で国際的な核物質管理・平和利用の考え方が示され IAEA の設立に至った。時代が移り、東西冷戦のさなか、1977 年に米国カーター大統領は国際的に核燃料サイクルを評価するための国際核燃料評価（INFCE）を提唱した。その中でも核燃料の長期的な供給が議論されており、また、1979 年からの IAEA での供給保証委員会（CAS）では国際的な核物質や機器の管理について議論された。

「3.2 最近の供給保証論議」では、現在の供給保証論議のきっかけとなった 2003 年の IAEA エルバラダイ事務局長の多国間管理構想から現在に至るまでの流れを概観した。エルバラダイ事務局

長は 2003 年米国エコノミスト誌への寄稿で濃縮・再処理の機微技術の多国間管理構想を打ち出し、翌 2004 年には米国ブッシュ大統領が国防大学演説で濃縮・再処理を放棄した国への核燃料供給を提唱し、現在に続く供給保証論議が開始された。その後、2005 年にはエルバラダイ事務局長が任命した専門家グループが民生用核燃料サイクルの多国間アプローチについて MNA 報告を発表し、翌 2006 年 5 月には WNA(世界原子力協会)が現在の供給保証論議の基本的な枠組みとなっている三つの Level の枠組みを提唱した報告を発表し、同年 5 月にはフランス、ドイツ、オランダ、ロシア、イギリス、アメリカの濃縮六カ国は、濃縮ウラン及び濃縮役務の提供を中心とした提案(六カ国提案)を行う等の出来事があった。

その後、2006 年 6 月の IAEA 理事会等で、供給保証論議で要求している濃縮・再処理の放棄が NPT 第四条で認められている核の平和利用の権利を侵害するものである等との消費国の反発があり、以後の供給保証論議では機微技術放棄という文言が使用されなくなり、「追及しない」等のよりゆるやかな表現となっていく。

2006 年 9 月には IAEA 総会時に供給保証についての特別イベントが開催され、NTI は供給保証のための IAEA 核燃料バンクの設立を提唱し、日本は「IAEA 核燃料供給登録システム」の創設を提案し、ドイツは、後に多国間濃縮サンクチュアリー・プロジェクト(MESP)と呼ばれることになる提案をし、イギリスは濃縮ボンドという濃縮役務の提供を保証するシステムを提案し、ロシアはアンガルスに各国の出資も受け入れる国際ウラン濃縮センター(IUEC)を設立して濃縮役務の提供と供給保証用のウラン備蓄を行う構想の提案を行う等があり、この時点で今日の供給保証に関する主な提案はほぼ出そろったこととなった。

特別イベントの議長を務めた NTI カーティス理事長は終了時の報告で、各提案の政治的、法的、技術的な問題点については、IAEA 事務局が各国等と協働して提案を作成し、2007 年の理事会で議論されることになるだろうと述べた。

しかし、供給保証についての新興国の不信感が消えなかったこともあり、IAEA の場で供給保証について議論がなされることはなかった。このような中、2007 年 6 月、エルバラダイ事務局長は供給保証について報告書を取りまとめた。報告書はそれまでに発表された各提案の内容とその後の展開を取りまとめ、また、供給保証の可能性のある枠組みとして、上記 MNA 報告の考え方と同様の三つの Level の枠組みを基本としたシステムを提案した。

その後も供給保証システム構築の議論が進展したとはいえないが、いくつかの提案は実現に向けて進んでいるようである。NTI 提案は二つの条件の一つであった NTI 以外からの 1 億ドルの資金拠出が 2009 年 3 月のクウェートの出資表明で満たされ(米国:5,000 万ドル、ノルウェー:500 万ドル、アラブ首長国連邦:1,000 万ドル、欧州連合:最大 2,500 万ユーロ(約 3,200 万ドル)、クウェート:1,000 万ドル)、ロシア提案であるアンガルスに IUEC はカザフスタン、アルメニアが参加し(ウクライナも参加を決定)、IAEA との保障措置協定締結の準備も進行しているようである。また、ドイツは積極的に国際会議を開催し(2007 年 10 月、2008 年 2 月・4 月)、イギリスも 2009 年 3 月に国際会議を開催した。

わが国も 2009 年 1 月にウィーンの IAEA の理事会議場でフロント・エンドでの核燃料供給に関するセミナーを開催した。

供給保証の積極的な推進者であるエルバラダイ事務局長の任期が 2009 年 11 月で終了すること等もあり、今後の動向を見通すことは困難ではあるが、NTI 提案への資金拠出の見通しが立ち、残る一つの条件を満たすために IAEA は必要な措置をとることを迫られること、また、NPT との関係からは

2010年春のNPT運用検討会議が意識されていることもあり、新興国の不信感は消えてはいないようであるが、2009年は停滞していた供給保証システムの実現に向けての議論に具体的な動きが出てくるものと思われる。

なお、3.2.2以降ではIAEAや米国、その他の各提案の動向についてより詳細に論じている。

「4.供給保証の目的」では供給保証の目的について各提案でどのような表現がされているかを考察した。第一に2006年6月IAEA理事会等で供給保証はNPT第IV条の権利を侵害する等の途上国の反発に至るまでの、2004年の米国ブッシュ大統領演説、2005年のMNA報告等で「機微技術の放棄」、「核拡散の防止」といったやや強い表現をしていることを概観し、第二に2006年9月IAEA特別イベントでの、また、それ以降の、途上国の反発にも配慮し、供給保証の目的について「核燃料サイクル施設を建設しないことを選択した国への支援」、「核燃料供給市場の透明性・予測可能性向上」、「濃縮ウランの供給支援」等の緩やかな、もしくは核燃料供給に焦点を当てているNTI提案、日本提案、英国提案等について考察した。

「5.供給保証システムに関する提案」は、日本提案のIAEA燃料供給登録システムやIAEA事務局長報告をベースとしながらその他の提案も包含し、IAEAを中心とする核燃料供給保証システムの全体像を提案するものである。本提案は日本提案に基づき供給保証の対象をフロント・エンド全体に拡大しており、IAEA事務局長報告のLevel 1～3に対してモード1～3として再整理している。また、日本提案の登録情報に提供可能物質・役務の量や供給までに要する期間を加えている。

「5.1 基本的な考え方」では、本報告書のシステム提案が基本としている四つのポイントを説明している。第一に、核燃料市場は正常な供給機能を果たしており、また、数少ない市場参加者で構成される独特の市場であるため、構築される供給保証システムが市場メカニズムを乱さないことが重要であり、そのためには途絶の場合にも、消費国はスポット市場も含めて他の代替的な供給を模索すべきである。第二に、構築されるシステムは現実的なシステム設計とすることが重要であり、そのためには日本提案やIAEA事務局長報告等をベースとし、過去のINFCEやCASの失敗理由からも学ぶべきである。第三には、供給保証は核不拡散という国際政治上の課題の解決が目標であることから、各国・IAEA主体の制度とするべきである。第四に、本提案は日本提案によりフロント・エンド全体に対象を広げており、低濃縮ウランや濃縮・燃料製造役務だけでなく、ウラン精鉱の供給や転換役務も対象に含めることとした。

5.2～5.6は、本報告の供給保証システムの提案である。

「5.2 日本提案による情報の登録」では本提案の柱の一つである情報登録について説明している。本提案では、日本提案に基づき、各国はIAEAにフロント・エンド全体(ウラン精鉱、備蓄、転換、濃縮、燃料製造)の各能力について登録することとし、また、各能力について日本提案のレベル1(輸出はしていない)、レベル2(輸出している)、レベル3(備蓄を有している)の三つのレベルで登録することとしている。また、登録の際には各登録項目について、提供可能数量と提供までに要する期間も合わせて登録するシステムとしている。

「5.3」では本提案のもう一つの柱である「モード1～3」の考え方について説明している。本提案は事務局長報告によるLevel 1～3を日本提案を踏まえて再定義し、対象をわかりやすくし、また、混乱を避けるために事務局長報告のLevel 1～3に対して「モード1～3」と呼び替えたものである。モード1は通常の核燃料市場における供給であり、事務局長報告のLevel1に相当する。事務局長報告のLevel2では濃縮事業者によるバックアップと供給国政府による燃料集合体供給のコミットメントとしていたものを、モード2はウラン精鉱・濃縮ウラン、濃縮・転換・燃料製造役務のフロント・エンド全体

についての仮想の核燃料供給・役務提供を対象とすることとした。事務局長報告の Level3は核燃料バンクからの低濃縮ウランの供給と供給国政府のコミットメントによる燃料集合体供給という二つを対象としていたが、モード3は核燃料バンクからの供給に限定した。

「5.4 【モード1】市場からの核燃料・役務の調達」は、本提案でモード1と呼ぶ、核燃料市場からの通常の核燃料・役務の調達について説明し、合わせてフロント・エンド市場の全体を概観している。フロント・エンド全体について供給途絶が生じた場合を考えてみると、ウラン精鉱や転換と比べると、濃縮は機微技術が必要なものであり、また、燃料製造には特殊な成型加工技術が必要なため、代替調達は前二者に比べより難しく供給保証の必要性が高いものと考えられるため、後述の供給保証による供給のケース・スタディーではこの二つを対象とした。

「5.5 【モード2】仮想の備蓄による核燃料供給・役務提供システム」では、供給保証のために現物の燃料を独立して保管しておくのではなく、通常の製造工程にある燃料を供給保証のために提供する仮想の備蓄による供給と、供給保証での濃縮・転換・燃料製造についての役務提供のシステムについて説明している。

このシステムでは、生じた事象により、仮想の核燃料・役務の提供について、たとえば濃縮役務が途絶したならば、濃縮役務について日本提案の情報登録システムを通じて情報を登録している国に IAEA が供給の意思を確認し、登録国が必要な核燃料の条件等を IAEA に提供し、これを IAEA が消費国に示し、両者の意思が合致すれば、濃縮役務が提供されることになる。また、提供価格については事前に算定方式等を決めておくことが必要である。

また、濃縮役務と燃料製造を例に、既存契約への割り込みで対処する場合の費用とスケジュールも合わせて検討した。試算では PWR(110 万kW)一取替え分の途絶の場合、濃縮役務の場合には本来支払うべき 28 億円に加え約 1 億円の追加的費用が必要になり、濃縮 UF₆ 引出し、燃料装荷は当初予定より 5 カ月遅れるものと想定した。燃料製造の場合には、本来支払うべき 8 億円に加え、約 4 億円(割増率 50%)～8 億円(割増率 100%)の追加的費用が必要になり、燃料集合体の原子炉への装荷は 5 カ月程度遅れるものと想定した。

「5.6 【モード3】核燃料バンクによる供給システム」では、核燃料バンクからの供給システムについて、上記と同様に、スケジュールと費用も合わせて検討した。

モード3では、途絶が生じた際には、日本提案の情報登録システムにより情報を登録している国に、たとえば低濃縮ウランの供給が途絶したならば、情報を登録している国に IAEA は供給の意思を確認し、登録国が供給可能な数量等の情報を IAEA に提供し、これを IAEA は消費国に示し、両者の意思が合致すれば、低濃縮ウランが提供されることになる。

また、核燃料バンクからの供給スケジュールについては、現物の燃料バンクから濃縮 UF₆ を供給するものであり、当初予定通りに濃縮 UF₆ の引渡しが行われ、核燃料を装荷できることを想定している。費用については、日本国内に 4.9%の低濃縮ウラン 50 トンを備蓄すると仮定し、輸送費用、備蓄施設建設費用等も含め、初期費用は約 122 億円となった。この想定では、維持費用(年間)は約 0.1 億円と小さなものとなっている。

「6. 供給保証システム構築に関する考察」では、供給保証の構築に関連する諸問題を考察した。

「6.1 濃縮・再処理の機微技術の拡散防止」では、「拡散」は核兵器国と他の現在の機微技術保有国以外への拡散と考えられているが、新たに濃縮を開始しようとしている国の評価も問題となりえること、各国が濃縮技術を所有しようとする理由により供給保証の有効性が異なりえること、関連して供給保証の機微技術拡散についての有効性、また、供給保証論議の現実的な効果等を論じた。

「6.2 供給保証に参加する新興国のインセンティブ」では、供給保証システムを構築するには新興国へのインセンティブが必要であり、現在の議論では「政治的な理由による供給途絶」とされている供給保証の対象となる原因を大規模な災害等の不可抗力にも拡大することが必要ではないかということを論じた。

「6.3 供給保証の定義と関連する課題」では、供給保証を①「核不拡散以外の政治的な理由（技術的もしくは商業的な理由を除く）」により、②「核燃料の供給が途絶した」場合に、③「IAEAを中心としたシステム」により、④「臨時的に核燃料の供給を受ける」と定義し、政治的な理由を認定することの困難さ、途絶された国の代替供給先を探す義務や「途絶」の認定が困難なこと、IAEA の役割を明確にする必要性、供給保証が臨時の一回限りの供給かどうか、また、供給保証による供給を受けた後には、本来の供給について契約関係の事後処理の問題が生じること等を論じた。

「6.4 核燃料の供給者」では、供給主体を決定しておくことの重要性、各国が果たすべき役割、供給国としての参加条件を論じた。また、本提案の独自のアイデアであり、関係国の許認可等の速やかな付与、flag right の IAEA への移転、供給保証を阻害する活動を行わないこと、円滑な国際間輸送への協力等についてあらかじめ関係国が宣言をしておく「供給保証に関する供給国の宣言」を論じた。

「6.5 消費国の参加条件」では、条件についての平等性・非政治性の重要性、核不拡散への同意の必要性和違反の場合の措置、機微技術を持つ国と持たざる国という新たな二分化の可能性等を論じた。

「6.6 メカニズムの運営機関としての IAEA の役割」では、IAEA 憲章との関係から、IAEA が供給保証メカニズムの運営者となること、供給保証の発動要件の決定、モデル協定書の作成・締結、メカニズムの管理等について考察した。

「6.7 原子力産業界の協力」では、産業界の協力の必要性、日本提案の情報登録も含め具体的な協力項目は各国がそれぞれ決定する必要があること、協力を得るためには環境整備が必要であることを論じた。

「6.8 供給保証のための基金」は本提案の独自のアイデアであり、供給保証のために IAEA に集まる資金は部分的に基金のままとすることが現実的であること、また、核燃料バンクに比べて基金には多くのメリットがあること等を論じた。

「6.9 供給保証発動諮問委員会」も本提案の独自のアイデアであり、政治的に困難な問題について司法的な判断を要求される供給保証発動認定の困難さを考えれば、認定を事務局長に委ねるよりは数名で構成する委員会を設置し、基本的な認定を委ねることが現実的であることを論じている。

「7. 今後の課題」では、今後のシステム具体化の論議について我が国の対応がますます重要になってくることが、核不拡散に関して役割を果たすためには実効性のある供給保証制度が必要なこと、マルチラテラル・アプローチはエルバラダイ事務局長が度々言及しているものであるが明確な共通認識はないこと、今後は供給保証の対象としてバック・エンドについての議論が盛んになってくるであろうこと等を論じた。

また、「付録」として、供給保証に関する参加国間の協定についての検討（「1」）、ウラン備蓄についてのコスト試算資料（「2」）を収録している。

3. 供給保証論議の経緯

3.1 過去の供給保証論議

3.1.1 バルーク・プラン¹

(1) 経緯

第二次大戦が終了してから数カ月たった1945年12月16日から26日までの間モスクワにアメリカ、イギリス、フランス、ソ連、中国、カナダの外相が集まり、核兵器の廃絶と原子力の平和利用を推進するための方策について協議し、国連原子力委員会(United Nation Atomic Energy Commission: UNAEC)の設置を決めた。UNAECは1946年1月24日に創設され、アメリカ、イギリス、フランス、ソ連、中国、カナダの六カ国が常任理事国となり、他に六カ国が非常任理事国(二年毎に改選)となった。

同じくこの1月に米国のバーンズ国務長官は、国務次官アチソンやテネシー川流域開発公社(Tennessee Valley Authority: TVA)総裁リエンソール等をメンバーとする特別諮問委員会を設置して、UNAECへの提案をまとめるよう要請した。報告書は、1946年3月にバーンズ国務長官に提出された。このいわゆるアチソン・リエンソール報告書²は、主として委員会主席科学顧問のオッペンハイマーが作成したものであったが、国際原子力開発機関(International Atomic Development Authority)を設立して、核分裂性物質の採掘と利用、核兵器を生産することの出来るすべての原子力施設の運転、原子力平和利用を進める国へのライセンス許諾について監視するよう提案した。

1946年6月14日米国代表のBernard BaruchはUNAECの第一回会合で国際原子力開発機関の設立を提案した。これがバルーク・プランと呼ばれているもので、

- 平和利用を目的とした基礎的科学技術情報の交換を促進する
- 原子力の利用を平和目的に限定するための管理体制を確立する
- 核兵器等の大量破壊兵器を廃絶する
- 査察等による効果的な保障措置体制を確立する

ことを目的としたものであった。

しかし、すでに米ソ間の関係が悪化し、冷戦に突入しつつあったので、核兵器廃絶、原子力施設の査察、違反案件に対する安全保障理事会での拒否権の取り扱い等で米ソの主張は激しく対立した。バルーク・プランは1946年12月UNAECで理事国12カ国のうち10カ国は賛成したが、ソ連とポーランドの2カ国が棄権したために成立しなかった。

(2) バルーク・プランで提案された国際原子力開発機関の役割

バルーク・プランによれば、国際原子力開発機関は、以下を含む原子力活動や核物質等の独占的な管理を行うことが提案されていた。

- 原子力の管理全般:機関は原子力を管理するための計画を策定する。管理の形態は、所有、ライセンス付与、運営、査察、研究を含む
- 原料物質:機関はウランやトリチウムの世界的な供給に関する情報の収集や地質調査を行う
- 生産プラント:機関は危険量(dangerous quantities)の核分裂物質を生産する施設及びその生

1 The text of the Baruch Plan presented to the United Nations Atomic Energy Commission, June 14, 1946. www.atomicarchive.com/Docs/Deterrence/BaruchPlan.shtml

2 Full text of Acheson-Lilienthal Report, March 16, 1946, the Report on the International Control of Atomic Energy. www.learnworld.com/ZNW/LWText.Acheson-Lilienthal.html

産の管理を行う

- 核爆発:機関は核爆発に係る研究を行う唯一排他的な権限を有する
- 原子力活動や核物質の戦略的な配分:本質的にセキュリティにとって危険であるという理由で機関にのみ独占的に委託された原子力活動や核物質は世界的に配分されるべきであり、原料物質や核分裂性物質の備蓄は集中させるべきではない
- 機関は原子力平和利用の享受の促進活動を行う
- 危険な活動(dangerous activities)を行う施設の運転:ウランもしくはトリチウムを使用したプラントで、潜在的に危険な使用(dangerous use)に達したものは機関の査察下に置かれるとともに、機関の監督及び管理下に置かれる
- 機関による査察及び自由な出入:本質的に危険な活動を機関に排他的に行わせることにより、査察の困難性が解消される。機関が法的に危険な活動を行うことを許容された唯一の機関となるならば、他者による活動は疑わしいものとなる。機関の適切な代表者は、施設への出入りが保証されるものとする
- 国際管理:原子力の管理及び開発を行う国内当局(national authority)は、機関の効果的な運営に必要な限りにおいて、機関より下位に位置する。機関の義務や責任は、国内当局のそれと明確に区別される

3.1.2 “Atoms for Peace”演説での国際的な核物質管理とIAEAの役割

(1) “Atoms for Peace”演説³での国際的な核物質管理の影響

米国アイゼンハワー大統領が国連で 1953 年に行った“Atoms for Peace”演説には国際的な原子力機関の創設が提唱されており、その中には次のような基本的な考え方が盛り込まれていた。

演説の中でアイゼンハワー大統領は、後に IAEA として実現する国際的な原子力機関の創設を提唱しており、その機関は加盟国から寄託された核物質の貯蔵等に責任を持つものであり、より重要なことは、核物質が平和利用に配分されることに責任を持ち、電力を待ち望む地域に豊富な電力を提供するようにすることであると述べている。

(2) IAEA の基本的な役割としての核物質等管理・配分

現在の IAEA は主に保障措置活動を行う機関という印象が強いが、6.6 で後述するように核物質を管理・配分するという趣旨が本来的な IAEA の役割として憲章に規定されている。憲章によれば、IAEA は加盟国のための核物質等の供給を確保する仲介者として行動することとなっており、この点が現在議論されている供給保証で、IAEA が核燃料バンクの運営や濃縮役務提供の仲介者等として中心的な機能を果たすことを期待されている理由となっている。

3.1.3 国際核燃料サイクル評価(International Nuclear Fuel Cycle Evaluation: INFCE)

(1) 経緯と目的

1977 年 4 月のカーター米国大統領による国際的な核燃料サイクルの評価の提唱を受け、同年 10 月に第 1 回国際核燃料サイクル評価設立総会が開かれ、2 年 4 カ月に渡り評価が進められた。

INFCE の目的は、それまで開発を進めてきたウラン・プルトニウムサイクルについて、その必要性あ

3 http://www.iaea.org/About/history_speech.html

るいは、核拡散防止措置の可能性及び有効性を明らかにするため、ウラン資源、濃縮能力、核燃料長期供給保証制度、再処理及びプルトニウム利用、さらに高速増殖炉の各分野について評価・検討すること、また、ウラン・プルトニウムサイクルに代わる核燃料サイクルと新しい原子炉の可能性を探索するため、使用済み核燃料及び放射性廃棄物の貯蔵、さらに新しい核燃料とそれに適した原子炉等の分野について評価・検討することにあつた。

評価に当っては、8つの作業部会、①核燃料と重水の入手可能性、②濃縮技術の入手可能性、③技術、核燃料及び重水の長期供給保証、④再処理プルトニウムの取扱いとリサイクル、⑤高速増殖炉、⑥使用済燃料の管理、⑦廃棄物処理処分、⑧新しい核燃料サイクルと原子炉、が設置された。このうち、燃料供給保証に関しては、③技術、核燃料及び重水の長期供給保証の作業部会で検討されたところ、当該作業部会での検討のポイントは以下のとおり。

(2) 第3作業部会(技術、核燃料、及び重水の長期供給保証)での討議内容

作業部会では、供給の保証を改善するための措置について、商業的観点、政治的観点及び緊急時の多国間メカニズムの観点からの検討が行われた。商業的観点からは、関係する民間企業の取り組み方や、供給国政府と受領国政府との間の協力を通して、商業契約の保証を低下させる要因を可能な限り排除又は軽減させる必要があり、具体的には、リスクと利益の配分や供給の多様化、投資規制の排除、情報交換の推進などが必要であるとされた。

また政治的観点からは、供給国と受領国が具体的な基準に従って国の輸出規制がより均一かつ一貫して予測可能な内容となれば、不確実性の軽減と供給保証に役立つと結論付けられた。

① 核不拡散の取組や条件等の変更を可能とするメカニズム構築のために必要な規定等

- (a) 政府間協議や共同声明等の関係者間の非公式協議、規定の制定
- (b) 条件の改正等によるレビューのための政府間協議の規定についての取決めの締結
- (c) すべての参加国が署名した核不拡散の取組みや条件の採択のための政府間協議の規定の制定
- (d) 更なる核不拡散要件の導入、又は既存の要件が特殊な状況に応じ修正されるような不測の事態に対する政府間協定における合意

② 供給保証のメカニズムが設置されるまでの間に、供給保証をより強力なものにするための取決め等

- (a) 国際的な枠組みの中で関係者により合意されたメカニズムに従い更新される条件への修正が保証される場合、既締結の契約条件に基づく輸出入の許可を拒否しないという関係者間の取決めの締結
- (b) 供給保証メカニズムの合意前には、既存の原子力契約による供給に影響を与えない、との取決めの締結
- (c) 供給保証メカニズムに関する交渉の行き詰まりが明らかになるまで既存の契約による供給を妨害しないとする、関係者間の取決めの締結

③ 供給保証メカニズムにおける受領国の懸念を解決するための共通のアプローチ

- (a) 供給される核物質その他の平和目的のための利用の取組とその検証
- (b) 核兵器や核爆発装置の入手や開発を行わない取組

- (c)核兵器を入手・製造・保持しない取組と、すべての国にその実施を支援する取組
- (d)余剰プルトニウムの貯蔵に関し、すべて IAEA の保障措置を適用する取組
- (e)核物質防護の適正水準の維持
- (f)国際間合意の義務を果たす、国際的核燃料サイクル及び関連機器の管理における、特定の段階の確立と活動を決定する条件
- (g)核不拡散の取組及び規制機関の設置
- (h)核不拡散の措置に違反した場合に適用される制裁及びその他の措置
- (i)供給された資機材、設備、技術の移動、マルチ・ラベリング、保障措置等への取組

さらに、緊急時の多国間メカニズムとして、特に燃料製造企業等の破産のような中断に対しては、供給の遅延や中断時にタイムリーな供給を保証するために、核不拡散と両立する中期メカニズムに代わる短期メカニズムが必要となると想定し、以下の3つの案が議論された。

i) ウラン緊急セーフティ・ネット又はウラン緊急共同利用システムのようなバックアップ又はセーフティ・ネット措置

西ドイツの提案では、国際エネルギー機関の石油緊急共同利用システムに相当するようなシステムの展開も、一案とされたが、保証メカニズムについては政府が実行する可能性を評価する前に更なる議論が必要とされた。

ii) 国際核燃料銀行

INFCE の設立総会でカーター大統領が提案したもので、アメリカの78年核不拡散法(104条)の中に濃縮ウランの供給を、核不拡散に協力する国に限って、アメリカが「核燃料銀行(国際核燃料公社(International Nuclear Fuel Authority: INFA)とも呼ばれた)」を通じて安定供給するとして各国に銀行創立の要請をしていた。アメリカは銀行構想の提案をしたが、最後まで具体案は示されなかった。一方各国の反応は鈍く、アメリカの政策も(自国が中心となった)多国間保証から二国間原子力協定による保証に変化していった。元来「核燃料銀行」の構想は、核燃料の二国間供給がストップした際の保険機構と考えられていたこともあり、アメリカの政策の変化により第3作業部会において、アメリカはこの議論に熱意を示さなくなっていた。

「核燃料銀行」は供給国と受領国がそれぞれ対等に資本を提出し、大規模発電国のどこかに、実際の貯蔵設備でウランを備蓄するか、供給可能国が供給量を登録しておくメカニズムが考えられていた。しかしこうした構想も銀行の機能、資産、加盟条件、引き出し条件を決める必要があるといった一般的議論、記述にとどまり具体的構想については議論されなかった。

iii) 多国間核燃料サイクル

核燃料サイクルへの多数国の参入により、経済的利益がもたらされるという利点や燃料供給の見直し改善のほか、供給国政府によって行われるかもしれない妨害を回避できるため、燃料保証に貢献できる可能性がある。しかし、受領国は供給国による供給の中断に対して最初から正当な保証を受けない限り、この多国間核燃料サイクルに参入しないだろうとされた。

(3) INFCE において核燃料供給保証が実現しなかった理由

INFCE の目的が、核燃料サイクルについて技術的に分析することであり、この合意や結論に各国

は制約を受けないとされ、具体策に欠けたこと、またアメリカの原子力政策が変容して、国際核燃料銀行の議論に見られるように、アメリカの原子力政策が多国間燃料供給保証から二国間燃料供給保証へと変化したように、提唱者のアメリカが熱意を示さなくなっていたことが実現しなかった理由として挙げられる。さらに、原子力先進国が供給保証に対して消極的であり、供給保証制度については保障措置との関連で何らかの検討を要するものの、銀行構想には乗り気でなく、開発途上国を対象としたものについては消極的ながら支持するとの立場であった。我が国のポストINFCEの考え方においても「アメリカ提案の銀行構想については、それが小規模原子力発電国向けであることを前提に支持する」としており、先進国は、先進国への供給も含む大規模な構想の設立に消極的であった。

3.1.4 供給保証委員会(CAS)

(1) 経緯と目的

1979年12月のIAEA総会におけるエクランド事務局長の提唱に基づき、IAEA理事会は1980年6月に供給保証委員会(Committee on Assurance of Supply: CAS)の設置を決めた。同年9月の第1回会合時点での参加国は48カ国、2国際機関がオブザーバーとして参加した。

CASの目的は、核不拡散に配慮しつつ予測可能な長期的ベースで、核物質、機器と技術及び燃料サイクル・サービスの供給を保証する方法と、IAEAの役割と責任について検討し理事会に助言することであった。これらの問題を検討するにあたって1)原子力分野における国際協力の原則、2)緊急事態とバックアップ・メカニズムの二つのワーキング・グループ(Working Group: WG)及び3)原子力協力協定改定のメカニズムに関するWGが設置された。

(2) 各WGでの検討内容

①「原子力分野における国際協力の原則」WGでの検討内容と結果

当初から核不拡散政策を梃子に開発途上国の原子力活動を規制しようとする先進供給国と、そのような規制はNPT第IV条で認められている原子力平和利用の権利に対して不当な制約を加えるものであると主張する開発途上国との間に大きな意見の相違があり、この意見の相違は最後まで解消されなかった。1987年5月に開かれた理事会においては、これ以上議論を続けても懸案の問題解決の見込みはないと判断され、その後も協議は続けられたが関係国間の意見の相違が大きく、1988年3月に開かれたCASの会議で当面事態の改善は期待できないとしてその後の会議は開かないことが決定された。NPTに加盟していないインド、パキスタン等が自由な原子力開発の権利を声高に主張するような状況では、国際協力の原則について合意が成立しなかったのはある意味では当然であったと考えられる。

②「緊急事態とバックアップ・メカニズム」WGでの検討内容と結果

緊急事態、代替供給品、IAEAの役割等について検討が行われ、1984年に理事会に提出された報告書によると、バックアップ・システムのために提供される供給品と引き渡し条件をIAEAに登録し、IAEAはこのメカニズムの実施に必要な情報とサービスを加盟国に提供し、救済を要請する国と供給者の間の仲介機関となることとされている。緊急事態が発生した場合には、供給品を自動的に供給し、事前に決められた条件以外の条件は付けず、問題が解決するまで中止されることはない。

予想される登録供給品として、イエローケーキ、酸化ウラン、天然ウラン UF_6 、濃縮 UF_6 、濃縮役務(SWU)、天然ウランと濃縮ウランの UO_2 粉末又はペレット、燃料棒又は集合体、機器(発電所の標準

化されたコンポーネント)等が挙げられた。また提供する情報としては、供給できる量、供給品のある場所、供給の条件(保障措置等)、供給の仕方(販売、ローン、スワップ、二国間あるいはIAEAを通して)、技術情報(化学組成と純度、物理的形状、ウランの同位元素比等)が挙げられている。

情報処理については、最初は簡単なカード方式のファイルを作成し、登録件数が50～100件程度になればコンピューターによるファイル作成が望ましいとしている。その場合の必要経費は、人件費等を含めて一万ドル/年以下と予想している。提供された情報が、十分であるか否かについては専門家の判断が必要であるが、そのために特別に職員を増員する必要はなく、当初は核燃料サイクル部にオフィスを設置し、供給品提供の申し出登録と供給品提供の要請に関する情報を処理するとすれば、職員の増員も必要なく、新規の大きなコストも発生せず、理事会がこのシステムの設置を決定すれば、1～2カ月で立ち上げることができたとされていた。しかし、その後、理事会の決定はなく、システムが機能するまでには至らなかった。

③ 「原子力協力協定改定のメカニズム」WGでの検討内容と結果

1983年のワーキング・グループの会議に提出された報告書を、CASは1983年4月の会議で基本的に承認した。しかし、一般に受け入れられている国際的な供給契約に対する影響、協定改定手続きに関する国際勧告、考慮すべきこの分野のIAEA勧告、供給状況についての評価・報告に関するIAEAの役割等についてはさらに検討する必要があると指摘している。

その後CASは1988年11月、1989年4月、1990年6月、1991年5月、1992年5月、1993年5月に会議を開いているが、その内容はほとんどが需給状況に関する事務局報告である。そして1994年5月の理事会報告を最後にCASは自然消滅した。

(3) CASにおいて核燃料供給構想が実現しなかった理由

理由として、西欧先進国と開発途上国の対立と、ウラン需給の変化を挙げることができる。

前者については、CASは、当初から供給保証の見返りに開発途上国の原子力活動を規制しようと目論む西欧先進国と自由な原子力開発の権利を主張する開発途上国の対立で始まった。国際協力に関するワーキング・グループの協議の中でさまざまな問題解決に向けての努力が続けられたが、この対立は最後まで解消されなかった。

後者については、1980年代に入りアメリカの電力需要予測が大幅に低下して100基を越す原子力発電所の発注がキャンセルされ、1993年2月には旧ソ連の解体核の濃縮ウラン500トンアメリカに売却し、USECを通して市場に放出することが米ロ間で合意された。このような状況の中で核燃料供給に関する不安が解消され、関係国の供給保証に対する関心も低下したことがCAS自然消滅の背景として指摘できる。

3.2 最近の供給保証論議

3.2.1 供給保証論議の概要(2003年～)

(1) エルバラダイIAEA事務局長の多国間管理構想が発端(2003年10月)

現在の供給保証論議の発端は、NPTを中心とする核不拡散体制が万能ではないという懸念を背景に、IAEAのエルバラダイ事務局長が2003年10月のエコノミスト誌に発表した「安全な世界を目指して」という論文の中で、濃縮・再処理等の機微技術の拡散を防止するために、機微技術及び関連する施設の多国間管理構想を打ち出したことである。

翌年 2 月に米国ブッシュ大統領(当時)は米国国防大学での演説の中で、イランでの濃縮活動等の核拡散への強い懸念を表明し、濃縮・再処理の機微技術を放棄した国には、核兵器国が核燃料への信頼できるアクセスを確かなものにするという提案を行った。

その後、エルバラダイ事務局長が任命した専門家グループが 2005 年 2 月に MNA 報告(Multilateral Approaches to the Nuclear Fuel Cycle: Expert Group Report submitted to the Director General of the International Atomic Energy Agency)を行い、同年 9 月、米国は 17.4 トンの高濃縮ウランを供給保証に提供する発表し、また、同年 11 月にエルバラダイ事務局長はカーネギー国際核不拡散会議でウラン濃縮とプルトニウム分離施設新設の一定期間(5～10年)のモラトリアムを含む提案を行った。また、米国は 2006 年 2 月にグローバル原子力エネルギー・パートナーシップ構想(Global Nuclear Energy Partnership: GNEP)を発表し、原子炉とともに核燃料を供給するシステムを提案するなど、エルバラダイ事務局長と米国が、現在の供給保証論議の始まりとなる議論を主導していた。

他方で民間サイドでは世界原子力協会(World Nuclear Association: WNA)が 2006 年 5 月に報告書をまとめ、現在の供給保証論議の骨格となっている通常の市場、濃縮事業者を中心とした供給保証、各国政府(IAEA)の核燃料バンクの供給という三つのレベルを基本とする保証体制の構築を提案した。

また、同 5 月にはフランス、ドイツ、オランダ、ロシア、イギリス、アメリカの濃縮六カ国は、濃縮ウラン及び濃縮役務の提供を中心とした提案(六カ国提案)を行った。

(2) 消費国(新興国)の反発

エルバラダイ事務局長構想以降の議論と同様、六カ国提案も供給保証に関して濃縮と再処理の放棄を要求していたことから、非同盟運動(Non-Aligned Movement: NAM)諸国等の消費国は、供給保証は核兵器の不拡散に関する条約(Non Proliferation Treaty: NPT)第 IV 条で認められている原子力平和利用の権利を制限するものであり、また、原子力技術の「持てる国」と「持たざる国」の二分化になり核燃料サイクルにおいても核兵器と同様の固定化を目論むものである、また、濃縮技術の独占である等と強い反発を示すことになる。

(3) IAEA 総会特別イベント「21 世紀における原子力エネルギー利用の新しい枠組み:供給保証と不拡散」(2006 年 9 月)

IAEA 第 50 回総会と並行して開催された特別イベント「21 世紀における原子力エネルギー利用の新しい枠組み:供給保証と不拡散」では、供給保証に関して参加国等から様々な提案や意見が出された。議長は核の脅威イニシアティブ(Nuclear Threat Initiative: NTI)の理事長(President)でもある C.カーティス氏が務めた。

会議では、

- ・NTI は供給保証のための IAEA 核燃料バンク設立のために 5 千万ドル拠出すること
- ・日本は「IAEA 核燃料供給登録システム」の創設
- ・ドイツは、後に多国間管理による濃縮サンクチュアリー・プロジェクト(Multilateral Enrichment Sanctuary Project: MESP)と呼ばれることになる提案
- ・イギリスは濃縮ボンドという濃縮役務の提供を保証する提案
- ・ロシアのアンガルスクに各国の出資による国際ウラン濃縮センター(International Uranium

Enrichment Center: IUEC)を設立して濃縮役務の提供及び供給保証用のウラン備蓄を行う構想の提案等があり、今日の供給保証に関する主な提案はほぼ出そろった。

これら提案の詳細は後述のとおりであるが、カーティス議長は本会議のまとめの中で、加盟国や産業界等と共同して、事務局長は2007年の理事会に提案を行うことになるだろうと述べていた。

(4) IAEA 理事会への事務局長報告(2007年6月)

IAEA のエルバラダイ事務局長は、2007年6月にそれまでに発表された供給保証に関する提案等をまとめた報告書「原子力活用のために構築する新たな枠組み:核燃料の供給保証の選択肢(Possible New Framework for the Utilization of Nuclear Energy: Options for Assurance of Supply of Nuclear Fuel)」を理事会へ提出した。

この報告書は90ページ余からなり、2006年の特別イベント、その後に各国等から出された提案の概要等について記載しているが、「可能性のある枠組み」としているように、IAEA がシステムの提案をしているものではなく、各国が各提案を進展させることを期待しているとしている。また、理事会でこの報告について本格的な議論がなされたわけではなく、2006年の特別イベントでカーティス議長が「事務局長から理事会への提案」としていたものとはなっていなかった。

(5) IAEA エルバラダイ事務局長報告後の状況(2007年6月)

ロシア・アンガルスクの国際ウラン濃縮センターのIAEAとの協議はなされているようであるが、協議の詳細が理事会等で報告されてはいない。NTI 提案への拠出表明は進み、NTI 以外から1億ドルの拠出という条件はほぼ満たされ、もう一つの条件である2008年9月までにIAEAが核燃料バンク創設に必要な行動をとることという条件の期限は1年延期された。

各種の国際会議も行われており、2008年4月、核燃料市場についてドイツ主催の「核燃料供給に関する国際会議:挑戦と機会」がベルリンで開催され、2008年8月には ROSATOM 主催で、アンガルスクにおいてワークショップが開催され、IUEC の進展についても説明がなされた。WNA も2008年9月に核燃料供給保証に関するワークショップを開催したが、2006年のWNA 報告を見直す必要はないとの結論に達したようである。

このような中、我が国は2009年1月にウィーンで核燃料供給に関するセミナーを開催し、IAEA 加盟国間でのフロント・エンドの市場の概況や、需給予測など、その実態の把握と理解促進を図った。

以上に述べた個別提案の内容の進展や各種会議の開催はあるものの、IAEA が上記2007年6月の事務局長報告で関係国に呼びかけた各提案のフォローについて積極的な反応はなく、IAEA 理事会でも供給保証について実質的な議論はなされていないと思われる。また、NAM 諸国等消費国は依然として NPT 上の核の平和利用の権利を制限する等の懸念から、供給保証論議に警戒の念をもっているようである。

NAM 諸国などの反対もあり、このように IAEA・加盟国のいずれにおいても、供給保証制度作りの実質的な議論は進展していない状況が現在(2009年2月)まで続いている。

今後は、米国のオバマ新政権誕生や2010年に予定されているNPT 運用検討会議等が供給保証論議にどう影響してくるか、また、後述のマルチラテラル化の議論との関連もあり、こういった状況が、本来は核不拡散を目的としつつ、最初のステップとはいえ、バック・エンドは対象とせず、濃縮・再処理という機微技術拡散防止のため、フロント・エンドだけに的を絞った供給保証が、今後、どのように扱われていくのか、十分に注意していく必要がある。

3.2.2 供給保証に関する IAEA の動向(2003 年～)

(1) エルバラダイ IAEA 事務局長のエコノミスト誌への寄稿(2003 年 10 月)

現在の供給保証論議の発端は、3.2.1(1)に述べたようにエルバラダイ事務局長の 2003 年 10 月 16 日付の Economist 誌へ寄稿であり、エルバラダイ事務局長は、この記事の中で概略、次のように述べている。

- (a) 核兵器に転用可能な物質(プルトニウムと濃縮ウラン)の民生用の加工は 多国間管理の施設に限定すべきである。
- (b) 原子力システムは、核兵器の製造に利用できるように物質を使用しない設計にする必要がある。高濃縮ウランを使用している施設は、低濃縮ウランを使用するように変更すべきである。
- (c) 使用済燃料と放射性廃棄物の管理と処分については、多国間管理のアプローチを検討する必要がある。これは原子力計画が小規模な国にとっては経済的利益が大きい。

この寄稿の後、エルバラダイ事務局長、IAEA は、米国とともに供給保証論議の中心となっていくことになり、エルバラダイ事務局長が任命した専門家グループの MNA 報告・WNA 報告・六カ国提案等の一連の供給保証論議に続いていくことになる。

(2) 専門家グループの MNA 報告(2005 年 2 月)

エルバラダイ事務局長は 2004 年 6 月に専門家グループを任命し、民生用核燃料サイクルの多国間アプローチについて検討するよう要請した。検討項目としては、

- フロント・エンドとバック・エンドの多国間アプローチに関連する問題点と選択肢の分析
 - 多国間方式による協力の政策、法律、安全保障、経済、制度及び技術上のインセンティブとディスインセンティブについての検討
 - 燃料サイクルの多国間方式に関する過去及び最近の経験と分析についての調査
- があげられている。報告書は、2005 年 2 月 22 日に事務局長に提出された⁴。

この報告書は、核燃料の供給とサービスの保証を維持しつつ核不拡散の目的を達成するためには、多国間アプローチを順次導入する必要があるとし、具体策として以下の五つのアプローチを提案している。

- 既存の商業市場メカニズムを強化する
- IAEA の参加を得て国際的な供給保証を行う
- 既存施設を自主的に多国間管理の施設に転換する
- 共同所有方式による多国間管理の施設(特に地域共同の施設)を新しく建設する
- さらに世界で原子力計画が拡大した際には、IAEA や国際社会が参加する多国間管理方式(地域または大陸別)による核燃料サイクル施設の建設が必要になる

4 “Multilateral Approaches to the Nuclear Fuel Cycle: Expert Group Report submitted to the Director General of the International Atomic Energy Agency” (INFCIRC/640, 22 February 2005)
INFCIRC/640 抜粋、
<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/2005/infirc640.pdf>

(3) エルバラダイ事務局長のカーネギー国際核不拡散会議での講演(2005年11月)

IAEAのエルバラダイ事務局長は、前述した2005年11月7日のカーネギー国際核不拡散会議で、機微な原子力技術の管理を強化するために、

- 原子炉技術と供給保証
- ウラン濃縮とプルトニウム分離施設の新設の一定期間(5～10年)のモラトリアム
- “バック・エンド”(使用済燃料再処理と廃棄物処理)の国際管理・規制に関する枠組みを確立すること
- フロント・エンド(濃縮と燃料製造)の国際管理・規制に関する同様の枠組みを確立すること

を提案した。この提案では原子炉技術と核燃料の市場価格での供給を保証することにより、各国が独自の燃料サイクル技術を開発するインセンティブや正当性を排除できるとしている。

エルバラダイ事務局長の講演の中で、特に二番目のポイントである「ウラン濃縮とプルトニウム分離施設の新設の一定期間(5～10年)のモラトリアム」については、特に新たに濃縮施設を建設する計画を有していた事業者等の反発を招いた。

(4) IAEA 総会特別イベント「21世紀における原子力エネルギー利用の新しい枠組み:供給保証と不拡散」(2006年9月)

前述した2006年9月のIAEA特別イベントでは、参加各国等から今日の供給保証論議の主な提案がほぼ出揃ったが、各提案の内容については3.2.4に詳述する。

NTIの理事長でもある本イベントのC.カーティス議長は会議の結果を次のようにまとめた⁵。

各国が原子力の平和利用を進めながら、核拡散を防止するために供給保証体制を確立する必要がある。

第一段階の短期目標は、原子力発電所用燃料の供給保証を確立することである。そのためにNTIの燃料バンク構想、六カ国提案、ロシアの国際核燃料サイクルセンターの提案及びこれらの提案を補完するものとしての日本、イギリス及びドイツ外相の提案を検討する必要がある。

第二段階の中長期目標は、原子力技術、供給保証、使用済燃料及び廃棄物の管理と処分をも含めた包括的な多国間システム(comprehensive multilateral system)の確立である。検討項目としては、原子炉コンポーネントと技術の供給、濃縮と再処理の多国間化、最終的には既存の濃縮・再処理施設をすべて国ベースから多国間ベースの運営(exclusively national to multinational operations)に移行する可能性が挙げられている。

特別イベントでは、これらの提案を推進するためには政策、法律、技術的観点から詳細に検討しなければならない多くの問題が指摘された。また、供給保証のメカニズムは、各国が燃料サイクルについて独自に選択・決定する権利を制限するものではないことが強調された。すなわち、供給保証メカニズムは、独自に燃料サイクル技術を開発するのではなく、国際的燃料供給に依存することを自主的に選択した国に対して核燃料の供給を保証するものであるとされた。

次のステップとしてはさらに専門家の議論や良質の提案が必要であり、政治的、法的、技術的な点から、加盟国や産業界等と共同して、事務局長が提案を行い、短期的・中期的な行動について2007

5 Special Event at the 50th IAEA General Conference, Report of the Chairman of the Special Event, Mr.Charles Curtis(22 September 2006)
<http://www-pub.iaea.org/mtcd/meetings/PDFplus/cn147-chairman.pdf>

年の理事会で協議することになるだろうと締めくくった。

(5) IAEA 事務局長報告(2007 年 6 月)

前述したように、IAEA のエルバラダイ事務局長は、2007 年 6 月に「原子力活用のために構築する新たな枠組み:核燃料の供給保証の選択肢」⁶を理事会へ提出し、関係国に各提案のフォローを呼びかけた。

この報告書⁷は、燃料の供給が保証されないと多くの国が原子力開発を躊躇し、原子力の恩恵を十分に享受することができない心配のあること、また供給リスクが各国を独自の濃縮や再処理技術の開発へ向かわせて新たな拡散の可能性が生じる危険のあることを指摘している。

さらに、各国はそれぞれ独自の地理的条件、資源の状況、技術能力、歴史的経緯、戦略的配慮等により燃料供給保証に対する解決策が大きく異なっているので、供給国も消費国も多様な見解に配慮し、柔軟性を持って対応する必要があると指摘している。

燃料の供給保証体制については、国際核燃料供給市場、濃縮及び燃料製造事業者によるバックアップ体制、IAEA 管理下のウラン備蓄の三層体制がよいとしている。供給保証発動の基準を事前に IAEA、供給国、消費国の間で合意しておき、保証発動の要否は IAEA が基準に照らして判断する。また、供給国は輸出許可発給についても事前に約束することの重要性を指摘している。

そして、濃縮及び再処理施設については、一国による管理から多国間管理へ順次転換して行き、将来はすべての施設を多国間管理とすべきであるとしている。また、機微技術の拡散を防止するためには、使用済燃料の管理も含めた核燃料サイクル全体を検討の対象とする必要があり、供給保証体制の確立は長期的視点から漸進的に進める必要があるとしている。さらに加盟国は燃料オプションを自由に選択する権利を有し、いかなる権利も制限されないとしている。

報告書は 90 ページ余から成り、「約 2 年間に種々の国家や機関から出された提案の概要」、「可能性のある枠組み(possible new framework)」、「IAEA 理事会が事前に合意しておく必要のある供給の基準」、「露や独が提案する国際核燃料センター(International Nuclear Fuel Centers: INFCs)」が記載されている。資料による「可能性のある枠組み」と、「国際核燃料センター」の概要は以下のとおり。

① 可能性のある枠組み

現在、供給保証に関する種々の提案がなされているが、これらの提案は相互補完的なものであり、これらに抱合される共通のテーマから「可能性のある枠組み」を提示すると以下のとおりである。

これは基本には WNA 報告から六カ国提案へと続いてきた三つのレベルの供給保証体制の考え方を受け入れたものであり、Level1は既存の市場における核燃料の供給、Level2 は濃縮事業者・燃料製造事業者による供給のバックアップと供給国政府のコミットメント、Level3 は一箇所、もしくは複数箇所に備蓄される低濃縮ウラン(仮想・現物)と燃料製造を可能にするための一連の取り決めによるものである。

保証対象:	濃縮ウランと燃料製造
Level1:	既存の核燃料供給市場における供給
Level2:	濃縮事業者・燃料製造事業者のバックアップと供給国政府のコミットメント
Level3:	一箇所、もしくは複数箇所に備蓄される低濃縮ウラン(仮想・現物)と

6 “Possible New Framework for the Utilization of Nuclear Energy: Options for Assurance of Supply of Nuclear Fuel” GOV/INF/2007/11(13 June 2007)、一般には公開されていない。

7 2007 年カーネギー国際平和財団主催の国際核不拡散会議における IAEA ラウフ氏の資料による

燃料製造を可能にするための一連の取り決め

② 国際核燃料センター

既存の INFCs 提案には以下の要素が含まれるとし、露アンガルスクの国際ウラン濃縮センターとドイツによる IAEA 国際濃縮センター (IAEA International Enrichment Centre: IIEC、IAEA 単独の管理下におく濃縮プラントの概念で既存の濃縮供給国外に設置)を注目すべきものと評価している。

- (a) IAEA から、仮想もしくは現物の最後の手段(last resort)としての低濃縮ウラン(LEU)もしくは濃縮サービス提供に関する要求がなされること
- (b) INFCs が LEU 供給もしくは濃縮役務供給に関するコミットメントを行うこと
- (c) 法的根拠が明確に定義されていること
- (d) LEU の現物備蓄が複数個所にあること
- (e) IAEA の関与があること(例:ウラン濃縮プラントの建設、運転及びモニタリング等)

(6) 事務局長報告以後の IAEA の状況(2007 年 6 月～)

IAEA は、上記 2007 年 6 月の事務局長報告で関係国に「既存の提案等についても加盟国と作業を進めていく準備ができています」として各提案のフォローを呼びかけたが、その後積極的な反応はなく、2007 年 9 月や以降の総会、理事会でも供給保証について実質的な議論はなされず、ロシア・アンガルスクの IUEC に関する協定や NTI 提案による核燃料バンクについても具体的な議論がなされていない。

供給保証の積極的な推進者であるエルバラダイ事務局長の任期が 2009 年 11 月で終了すること等もあり、今後の動向を見通すことは困難ではあるが、NTI 提案への資金拠出の見通しが立ち、残る一つの条件を満たすために IAEA は必要な措置をとることを迫られること、また、NPT との関係からは 2010 年春の NPT 運用検討会議が意識されていることもあり、新興国の不信感は消えてはいないようであるが、2009 年は停滞していた供給保証システムの実現に向けての議論に具体的な動きが出てくるものと思われる。

エルバラダイ事務局長は 2009 年 3 月 2 日の IAEA 総会での演説において、理想的な核燃料バンクの枠組みのシナリオにおける3つの原則を示した。

- ① メカニズムは非政治的、非差別的であり、保障措置義務を遵守する全ての国に利用可能
- ② いかなる核物質の供給も、事前に定められ、かつ客観的で首尾一貫した非政治的なクライテリアによって決められる
- ③ いかなる国も、核燃料サイクルのどの部分に関しても、NPT 下の権利を放棄することを要求されない

ロイター通信によると、2009 年 6 月 19 日 IAEA の理事会において、燃料バンク計画について 9 月に、詳細に検討してまとめるというエルバラダイ事務局長の提案は、理事会メンバー国の合意に至らなかった。IAEA 事務局と先進国は、「核兵器の材料を製造しようとする可能性を追求しないならば、当該国に対して原子力発電所の燃料を核燃料バンクから供給する。」と主張した。インドなど発展途上国は「核燃料サイクルを開発することについての核拡散防止条約上の奪うことのできない最高の権利を妨げると感じる提案である。」と反対した。計画についての議論は続行されるが大きな遅れをきたすと見られている。

3.2.3 米国での論議

(1) ブッシュ大統領の国防大学での演説⁸ (2004 年 2 月 11 日)

ブッシュ大統領(当時)は、国防大学で「大量破壊兵器の脅威に対抗する新たな方策(New Measures to Counter the Threat of WMD)」と題する演説を行い、①核拡散に対する安全保障構想(Proliferation Security Initiative: PSI)の拡大、②核拡散を規制する法律や国際管理の強化、③冷戦時代からの兵器等が悪の手に渡らないようにする努力を拡大すること、④NPT の抜け穴を塞ぐこと、⑤追加議定書に署名した国だけが民生原子力計画のための資機材を輸入することを許されるようにすること、⑥IAEA 理事会の中に保障措置と検証に焦点を置いた特別委員会を創設すること、⑦核不拡散規範違反の調査対象となっている国は、IAEA の理事会や新しい委員会のメンバーにはなれないとすべきである、との核兵器の拡散を防ぐ努力を強化するための 7 つの提案を行った。

このうち、④に関しては、北朝鮮やイランが利用したように NPT には抜け穴があり、民生用原子力計画の下で核兵器製造のための核物質が製造されることを許容していること、この抜け穴を塞ぐために、既存の主要な原子力輸出国は、濃縮と再処理を放棄(renounce)した国には合理的な価格で核燃料への信頼できるアクセスを保証すべきであること、また原子力供給国グループは、すでにフルスケールで機能している濃縮や再処理施設を有していない国には、濃縮、再処理技術や資機材の売却を拒否すべきであることを述べた。

(2) ボドマン米国エネルギー省長官の IAEA 総会での提案(2005 年 9 月)

IAEA の第 49 回総会で、米国エネルギー省(Department of Energy: DOE)のボドマン長官は、米政府が濃縮と再処理を行わない(forgo)国に対して信頼できる核燃料へのアクセスを保証するメカニズム創設のため、核燃料を備蓄することを発表した⁹。この備蓄は、解体核起源の 17.4 トンの HEU を希釈化した LEU であり、また IAEA が核物質や役務の供給の保証を行う仲介者(intermediary)として中心的役割を果たすよう期待すると述べた。

DOE が 2008 年 12 月に発表した“Excess Uranium Inventory Management Plan¹⁰”によれば、HEU から LEU への希釈には約 3 年を要し、17.4 トン HEU から濃縮度 4.9%の約 290 トン LEU が得られるが、一部は希釈代金として利用される、2007 会計年度末現在、17.4 トン HEU のうち、約 3.2 トンが希釈もしくは出荷済みとのことである。

なお、2009 年 1 月 15 日に DOE 長官から議会に提出された国際核燃料バンク支援に関する報告書¹¹では、LEU 備蓄の概要及び供給要件等は以下のようにになっているとのことである。

- 希釈は2007年から開始され、2010年に終了予定
- 備蓄量は、17.4トンHEUを希釈したLEU290トンのうち殆どの量(注:具体的な数量の記載なし)
- 米国内の商業施設に備蓄することを計画しており、IAEA保障措置対象リストに掲載

8 President Announces New Measures to Counter the Threat of WMD,
<http://georgewbush-whitehouse.archives.gov/news/releases/2004/02/20040211-4.html>

9 “Communication dated 28 September 2005 from the Permanent Mission of the United States of America to the Agency.” INFCIRC/659, 29 September 2005)

<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infircs/2005/infirc659.pdf>

10 Excess Uranium Inventory Management Plan, December 16, 2008

http://www.ne.doe.gov/pdfFiles/inventory_plan_unclassified.pdf

11 DOE Report on U.S. Support of International Fuel Bank

- 米国は現在、詳細なLEUの提供手続(release procedure)を準備中。備蓄は、市場メカニズムを損なわずかつ市場に取って代るものでない適度な規模であって、市場による代替供給が不可能な場合に利用される。提供価格は、提供時の市場価格をベースとする。その他、手続の概要は以下の通り。

- LEU は、1954年米国原子力法123条に基づく米国との原子力協定を締結している国に二国間ベースで提供される。もし、このような協定がなければ、または消費国が望むならば、IAEAと米国及び消費国との三者の交渉による“project and supply”協定により提供される
- 米国は4.95%濃度のUF₆のLEUを提供するが、輸送、再転換及び燃料製造はLEUの購入者の責任である。米国による当該LEUの提供は、商取引 (commercial transaction)であり、2008年3月に署名された“Secretary of Energy’s Policy Statement on Management of the Department of Energy’s Excess Uranium Inventory”に従い、LEUの権原 (title)が移転された後は、購入者が輸送、保険、安全、原子力損害賠償に関して責任を有する
- DOE長官の政策綱領に従い、当該LEU備蓄は国内及び国外の市場における供給が途絶 (disrupt)された際に利用される
- 米国は受領国に対して、受領国が濃縮や再処理を追及しているか、米国の法律や規制が要求する事前同意を得たり、また関連する権利を行使しているか、などの適性を評価する。

なお、米国バンクからの供給時に市場を乱していないことをDOEがcertifyしなければならず、今後、その方法について検討をする予定である。

(3) グローバル原子力エネルギー・パートナーシップ構想 (GNEP) における「信頼性できる核燃料サービス・プログラム」 (2006年2月6日)

DOE のボドマン長官が発表した GNEP (Global Nuclear Energy Partnership) においては、主要な取り組みの一つとして「信頼性できる核燃料サービス・プログラム (A Reliable Fuel Services Program)」がある¹²。これは、ウラン濃縮や再処理技術が拡散しないことを目的とし、先進的な原子力技術を保有する国々が、コンソーシアムを設立し、原子力利用の目的を平和目的とすることに同意する国々 (ユーザー国) に対し、燃料の供給を保証し、先進リサイクル技術が実用化されれば、燃料供給国が使用済燃料を引き取りリサイクルして先進燃焼炉 (Advanced Burner Reactor: ABR) で燃焼し最終処分することを目指すという、核燃料リースの概念である。しかし一方で、GNEP における「信頼性できる核燃料サービス・プログラム」における燃料リースについて、ユッカマウンテンの問題を抱えた米国が放射性廃棄物の引き取りを本当に行うことができるか等の指摘もなされている。

GNEP に関しては、2009年1月6日、DOE の国家核安全保障庁 (National Nuclear Security Administration: NNSA) が、GNEP で検討している核燃料サイクルの核拡散リスクを検討する核不拡散評価 (Nonproliferation Impact Statement: NPIS) のドラフトを公表した¹³。

このドラフトでは、IAEA 事務局長報告、核燃料リース、英国ボンド提案、燃料備蓄、国際核燃料セ

12 A Reliable Fuel Service Program

<http://www.gnep.energy.gov/gnepReliableFuelServices.html>

13 Draft Nonproliferation Impact Assessment for the Global Nuclear Energy Partnership Programmatic Alternatives http://www.nnsa.energy.gov/nuclear_nonproliferation/documents/GNEP_NPIA.pdf

ンター(INFC)のそれぞれについて、核不拡散への効果や付随する問題等も含めて分析を行っている。その中で、核燃料の供給保証は濃縮技術の拡散に代わるものとなりえるが、一方で国家によるバックアップ保証は輸出管理を通じた政治的影響と無関係ではなく、また加工済燃料は流用可能性(fungibility)に欠ける問題があることを指摘している。

IAEAにおける「供給保証の議論」とGNEPにおける「信頼性できる燃料サービス」提案は、双方とも核不拡散を目指したものであるが、前者は供給保証メカニズムの発動が商業的及び核不拡散の理由以外で燃料供給途絶が起こった場合のみという極めて稀なケースでの燃料供給を想定しているものであるのに比べ、後者は、通常時における核燃料リースであって使用済燃料の引き取りまでが考慮されている点に相違がある。

(4) 六カ国提案 (2006 年 5 月 31 日)

米国は、フランス、ドイツ、オランダ、ロシア、イギリスとともに、濃縮ウラン及び濃縮役務の提供を中心とした提案を行った。(3.2.4 各国の提案などの動き (2)六カ国提案 を参照)

(5) 核脅威イニシアティブ(NTI)の提案-IAEA 核燃料バンク- (2006 年 9 月)

IAEA 総会の特別イベントで、NTI(Nuclear Threat Initiative)のサム・ナン共同議長は、独自の濃縮施設を持たないことを決定した国に対して、IAEA が所有し管理する供給保証用の低濃縮ウラン備蓄を創設するために 5 千万ドル拠出する考えを明らかにした¹⁴。ただし、この提案には、①IAEA が 2 年以内に備蓄創設に必要なアクションを起こすこと、②他の加盟国等から 1 億ドル、あるいは同額相当の濃縮ウランの拠出があることとの条件が付されている。

NTIによれば、1 億 5 千万ドルは、100 万キロワット級原子炉 1 基の燃料に必要な LEU(UF₆)購入、輸送及び貯蔵に必要な費用である。また、消費国となる条件については、基本的に IAEA 及び加盟国に一任するが、独自の濃縮施設を持たない決定をしていること、NPT 及び IAEA 保障措置協定を遵守し追加議定書を発効させ、原子力安全条約及び核物質防護条約に加盟していることとしている。LEU の貯蔵場所については、現在、核燃料供給を行っている国以外で、LEU 備蓄に必要なライセンスを有している施設があること、NPT に加盟しており IAEA 保障措置協定を遵守し、追加議定書を発効させている原子力安全条約及び核物質防護条約の加盟国で、備蓄設備はのホスト国の安全及び保安規制に準拠するため、ホスト国は核物質の備蓄及び核物質輸送の規制体系を備えていることとしている。

上記 NTI による 5 千万ドル拠出の条件①の期限である「2006 年 9 月から 2 年」は、2008 年 9 月にエルバラダイ IAEA 事務局長の要請により 2009 年 9 月までに 1 年間延長された。

条件②に関しては、米国では 2007 年 12 月に、2008 会計年度(FY08)包括歳出法(H.R.2764、公法 110-161)により、2008 年度 DOE 予算から IAEA の核燃料バンクに対して 5 千万ドルの支出が認められた¹⁵。また 2008 年 8 月、DOE ボドマン長官は、米国が国際核燃料バンク(International Nuclear

14 NTIサム・ナン共同議長のIAEA特別イベント時における演説及び NTIとIAEAの共同プレスリリース
”Nuclear Threat Initiative Commits \$50 Million to Create IAEA Nuclear Fuel Bank”

http://204.71.60.36/c_press/Nunn_IAEA_Fuel_Bank_FINALwlogo.pdf 及び
http://www.nti.org/c_press/release_IAEA_fuelbank_091906.pdf

15 米連邦政府の 2008 年度包括歳出法案は、2007 年 12 月 17 日に下院、12 月 18 日に上院で可決され、12 月 26 日にブッシュ大統領により署名され法案が成立。このうち、国際核燃料バンク構想への米政府の

Fuel Bank: INFB) 創設のために約 5 千万ドルの財政及び現物出資(financial and in-kind contributions)を行う旨のレターを IAEA エルバラダイ事務局長に送付した。¹⁶その中で、INFB は核燃料を国際市場に依拠する意思がある国に核燃料への信頼できるアクセスを保証するものであって、多額の費用が必要であり、機微技術の拡散につながるものが懸念される固有の核燃料サイクル施設を追求する(pursuit)ことの代替策として提供するものであると述べている。

なお、この米国からの 5 千万ドルの支出に関して、FY08 包括歳出法は、同法制定後 120 日以内にエネルギー長官が上・下院の歳出委員会と外交委員会に IAEA での燃料供給保証構築に対する米国支援の進捗報告書を提出するよう定めており、2009 年 1 月に DOE ボドマン長官は同報告書¹⁷を議会に提出した。この報告書によれば、米国による支援は以下のようになっている。

- 米国の核燃料バンクへの 5 千万ドルは、DOE の所要手続に従い、IAEA の資金利用の諸条件に関する協定(agreement)に基づき送金される。米国の拠出金の使用に関しては IAEA 理事会によるバンクの創設承認以前には米国の承認が必要
- 米国は、IAEA が数カ月のうちに(in the coming months)IAEA 理事会に対して IAEA 核燃料バンクの態様(ファイナンス、バンクの設置場所、消費国と供給国のプロトタイプ協定、核物質の放出に係るクライテリアと条件、バンク管理に関する IAEA 事務局長と理事会の責任等を含む)に関する詳細な提案を提示することを希望しており、米国はこれらに関する協議に参加する
- 拠出予定 5 千万ドルに加えて、供給途絶に対処するため、米国は米国法律と不拡散政策に従うタイムリーなバンクへの拠出を可能にする核物質利用のメカニズムを検討中である。

NTI 提案による IAEA 核燃料バンクには、米国以外に、2008 年 2 月にノルウェーが 500 万ドル¹⁸、同年 8 月にアラブ首長国連邦が 1 千万ドルの拠出を表明した¹⁹。さらに同年 12 月に欧州連合(European Union: EU)が最大 2,500 万ユーロ(約 3,200 万ドル)の拠出を表明²⁰した。EU の拠出に際してソラナ EU 共通外交・安全保障上級代表は、核燃料バンクは 2010 年春の NPT 運用検討会議までに実現させる必要がある旨を述べている²¹。また、2009 年 3 月にクウェートが 1,000 万ドルの拠出を表明した²²。

クウェートの拠出表明により、上記 NTI 拠出条件②の 1 億ドルが確保されたことになる。今後 IAEA は核燃料バンク設立のために、上記①の条件である具体的なメカニズム構築を行うことが求められることになる。

支援額として、下院では 1 億ドルが認められたが、上院では 5 千万ドルを盛り込むことが審議され、最終的には 5 千万ドルが盛り込まれた。

16 “U.S. Donates \$50 Million for the IAEA International Nuclear Fuel Bank”
<http://nnsa.energy.gov/news/print/2090.htm>

17 DOE Report on U.S. Support of International Fuel Bank

18 “Norway Pledges Support to Fuel Bank Plan”
<http://www.iaea.org/NewsCenter/News/2008/norway.html>

19 “UAE Commits \$10 Million to Nuclear Fuel Reserve Proposal”
<http://www.iaea.org/NewsCenter/News/2008/uaecontribution.html>

20 “Fuel Bank Initiative Receives Crucial EU Support”
<http://www.iaea.org/NewsCenter/News/2008/fuelbank.html>

21 Keynote speech by Javier SOLANA EU High Representative for the CFSP “European Proposals for strengthening disarmament and the Non-Proliferation regime” at the PES Conference on “Peace and Disarmament: A World without nuclear Weapons?” Brussels, 9 December 2008 – European Parliament,
http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressdata/EN/discours/104602.pdf

22 <http://www.iaea.org/NewsCenter/News/2009/fbankmilestone.html>

なお、米国は NTI バンクへの貢献分 5,000 万ドルをすでに IAEA に送金した模様である。

(6) オバマ新政権の核燃料供給保証についてのスタンス

2009 年 1 月 20 日に米国でオバマ新政権が誕生した。2007 年 7 月、選挙期間中の発言ではあるが、オバマ氏は Foreign Affairs への寄稿において政権発足後に速やかに IAEA 核燃料バンク設立のために 5 千万ドルを提供することを表明していた²³。また大統領に選出された直後の 2008 年 12 月の Arms Control Today との質疑においては、国際核燃料バンク(INFB)を含む国際的な原子力体制(international nuclear energy architecture)について関係国政府と協働すること²⁴を表明している。

また 2009 年 1 月 15 日、ヒラリー・クリントン氏は上院外交委員会の国務長官への指名承認公聴会で、①オバマ新大統領と私(クリントン氏)は国際核燃料バンクなど、新たな枠組み創設に向け米国が IAEA や関係国とともに作業するべきであると考えており、国際核燃料バンクの設立のために米国が IAEA に 5 千万ドル提供することを強く支持すること、②国際核燃料バンクは原子力発電を始める、もしくは拡大する国が核不拡散義務を履行している限り核燃料の供給が途絶された際に核燃料を購入することができる枠組みであり、原子力に関心を持つ国が問題を起こしたり、独自の濃縮施設あるいは再処理施設の建設に資金投入するといったインセンティブを低減すること、③使用済燃料についてのサービスを保証すること(例えば、長期貯蔵)も、これらの国が独自の核燃料サイクル施設を所有するインセンティブを弱めるといった同様の目的に貢献するであろうと述べている²⁵。

このような発言から、カーター政権ほど教条主義的な政策はとらないと思われるものの、オバマ政権は核不拡散政策を重視すると思われることから、その一環として、供給保証について前向きな政策をとるものと思われ、国際核燃料バンクや核燃料サイクルのマルチラテラル・アプローチを推進する可能性が高いと考えられる。

欧州訪問中の米国オバマ大統領は、2009 年 3 月 5 日 プラハでの核兵器廃絶に向けた演説を行い、核軍縮の促進、核不拡散の強化、核テロ対策などへの米国の包括的な構想を明らかにした。その中で、「核不拡散条約を強化する必要がある、そのためには、国際査察を強化するためさらなる資源と権限が必要である。また、各国が核拡散リスクを増やすことなく原子力利用を進めることができるように、国際燃料バンクを含む新たな平和利用協力の枠組みを創設すべきである。」と述べた。

また、2009 年 4 月 20-22 日に北京で開催された IAEA 閣僚会議において発表された、DOE 長官のメッセージでは、「米国は、核燃料バンク、国際核燃料サイクルセンター、信頼できる燃料供給保証などを含む、新しい国際原子力秩序の確立に向けて、IAEA や各国とともに、努力する。やがて、これらの体制は、使用済み燃料および廃棄物管理における協力を通じて、燃料サイクルのバック・エンドを含む領域に拡張することができる。そのような多国間の燃料サイクルのメカニズムは、国とそのユーティリティに対して、その原子炉のための核燃料を常に確保できるという保証を与える。」としている。

(7) 米国の新興国へのアプローチ「イラストレイティブ・オファー」、中東諸国及びインドとの二国間原子力協力協定など

23 “Renewing American Leadership, Barack Obama, From Foreign Affairs, July/August 2007”

<http://www.foreignaffairs.org/20070701faessay86401/barack-obama/renewing-american-leadership.html>

24 Arms Control Today 2008 Presidential Q&A: President-elect Barack Obama,

<http://www.armscontrol.org/print/3360>

25 Questions for Record Senator John Kerry Nomination of Hillary Rodham Clinton Department of State Secretary State <http://www.foreignpolicy.com/files/KerryClintonQFRs.pdf>

米国は、濃縮や再処理等の機微な技術や施設を追求しない国に対して、現在議論されている「政治的な理由により核燃料の供給が途絶された場合」にのみ適用される(狭義の)「供給保証」に加えて、一般的な「安定的な供給」も視野に入れた、より広い意味での「信頼できる核燃料へのアクセス(Reliable Access to Nuclear Fuel: RANF)」を保証することも視野に入れている。

その一つは「6.2 供給保証に参加するための新興国のへのインセンティブ」で述べたような「イラストレイティブ・オファー」(2007 年)であって、米国等の先進国が個々の新興国のニーズに応え、二国間の協力等によって原子炉供給の促進、核燃料やサービスへの信頼できるアクセスの保証、使用済燃料管理、インフラ支援、財政支援等を行うというものである²⁶。

イラストレイティブ・オファーそのものではないが、部分的にはこの考え方の手法と同様に、米国は、2007 年 9 月にヨルダン、2008 年 3 月にバーレーン、同年 4 月にアラブ首長国連邦(UAE)及び同年 5 月にサウジアラビアとそれぞれ原子力協力に関する覚書(Memorandum of Understanding: MOU)を締結した。うち、ヨルダンは GNEP に参加しており、またバーレーン、UAE 及びサウジアラビアは、機微技術や施設を追求せず、核燃料の供給を既存の市場に依存することを表明している。

このうち UAE との協力に関しては、米国は 2009 年 1 月 15 日に原子力協力協定に署名した。同協定には協力分野として UAE における中小型炉と燃料サービスのアレンジ、UAE の将来の民生用軽水炉のための信頼できる核燃料供給確立の促進、GNEP を含む核拡散を防ぐグローバルな取り組みを支援するような UAE の取り組み、インフラ開発に関する IAEA の協力、人材開発等が入っている。さらに、①米国は、UAE が自国内での濃縮・再処理に関与しないとのコミットメントに反する行動を行った場合に協定を終了させることができる、②米国から UAE へ特殊核分裂性物質を移転するに当たっては、両国は UAE 国内でのウラン濃縮若しくは核物質の再処理を放棄するという UAE の任意の決定を考慮に入れた上でその適量を決定するという米国と他国との原子力協力協定にはない二つの条項が含まれている²⁷。米国と他の非核兵器国との協定においては、IAEA との保障措置協定の終了や同協定への重大な違反、核爆発の実施等が協力の停止要件となっているが、同協定では、①のように、UAE が濃縮・再処理を行うことが、それらと同等の停止要件として位置づけられている点に特徴がある。また、インドとの関係では、2008 年 10 月、米国はインドとの原子力協力協定に署名した。協定第 5 条第 6 項では、2006 年 3 月のインド原子力施設の軍民分離計画の文言がそのまま引用されている。協定では、米国がインドに対して核燃料への信頼できるアクセスを保証するとともに、①核燃料の安定供給、②IAEA との間のインド特有の燃料供給協定交渉への米国の参加、③戦略的な燃料備蓄体制構築への米国の支援、④燃料供給が途絶した場合の、友好供給国による燃料供給再開の検討が記載されている。しかし、これらの詳細は明らかでない。

26 James Timbie, “Nuclear Energy and Nonproliferation”, International Symposium Nuclear Nonproliferation and Peaceful Use of Nuclear Energy (JAEA Symposium / JIIA Forum), Tokyo 2007
http://www.jaea.go.jp/04/np/activity/2007-10-04/documents/sym07_timbie01_e.pdf

27 AGREEMENT FOR COOPERATION BETWEEN THE GOVERNMENT OF THE UNITED ARAB EMIRATES AND THE GOVERNMENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA CONCERNING PEACEFUL USES OF NUCLEAR ENERGY
<http://www.npec-web.org/us-uae/20090115-USUae-Revised123Agreement.pdf>

ただし、UAE との原子力協力協定は発効していない。というのは、米国原子力法は原子力協定の発効に関し米国議会の審議を要求しているからであり、2009 年 2 月末現在、オバマ大統領は協定を議会にまだ上程していない。

(8) 米国不拡散政策の供給保証への影響

上述したように、米国は第二次世界大戦直後から、また 1974 年のインド核実験を契機とした一連の強固な核不拡散イニシアティブ(原子力供給国グループの設置、INFCE の開始、核不拡散法の制定等)を通じて、機微技術の拡散防止を唱導してきている。昨今の IAEA を中心とした(「政治的な理由により核燃料の供給が途絶された場合」にのみ適用される、狭義の)供給保証論議においても IAEA のエルバラダイ事務局長とともに議論をリードしてきており、直接的には国連安保理決議にも拘らずウラン濃縮活動を続けるイラン(もしくは、イランと同様に秘密裏に機微技術開発を行う国)への牽制を目的としたものであると考えられる。その意味で、インドとの協力は例外として、特に新興国に係わる供給保証に関する枠組み等に関しては、米国は協力の要件として、これらの国が濃縮や再処理等を追及しないことを求めるであろう。

しかし一方で、過去の INFCE や CAS 等の取り組みが成就しなかったのは、これらの原子力先進国と新興国の間の溝を埋めることができなかったこと等が要因であり、今後、NTI 提案による IAEA 核燃料バンクの枠組み検討等が現実味を帯びていくにつれ、米国がこの消費国要件について、新興国とどのように折り合いをつけていくかが注目される。

3.2.4 各国の提案などの動き

(1) 世界原子力協会(WNA)の報告書(2006 年 5 月)

世界原子力協会(WNA)は、2005 年 2 月に IAEA の専門家グループの MNA 報告が出たことを受けて、2005 年 8 月に国際的な核燃料サイクルの保証に関するワーキング・グループを設置し、2006 年 4 月に報告書をまとめた²⁸。

WNA の報告書は、核不拡散以外の政治的理由で核燃料の供給が途絶した場合の供給保証体制の確立を支持している。

ウラン濃縮役務については、IAEA と各国政府の支持を得たうえで、ウラン濃縮事業者が共同で供給保証する体制を確立するのがよいとし、その供給保証案は三つのレベルの供給保証の構築を提案している。すなわち、

Level1 は、既存の世界市場による基本的な安定供給

Level2 は、関係政府と IAEA のコミットメントに支持された濃縮事業者による集団保証

Level3 は、各国政府による濃縮ウランの備蓄

である。

IAEA は事前に決められた基準に照らして、供給保証発動の可否を判断する。Level2 の保証が発動された場合は、他の濃縮事業者が分担して供給する。

バック・エンドについては当面供給に問題はないが、将来原子力利用が大規模に拡大したときには国際再処理・リサイクルセンター構想を推進する必要性が生じてくるとしている。

成型加工については、炉によって燃料の設計が異なり、効果的な供給保証メカニズムを構築するには異なる種類や設計の燃料貯蔵が必要になるので、メカニズムが複雑になり、コストが大幅に高くなる可能性があるとして指摘している。

28 “Ensuring Security of Supply in the International Nuclear Fuel Cycle”, WNA Report, May 2006
<http://www.world-nuclear.org/reference/pdf/security.pdf>

(2) 六カ国提案(2006年5月)

2006年5月31日にフランス、ドイツ、オランダ、ロシア、イギリス、アメリカの六カ国は、濃縮ウラン及び濃縮役務の提供を中心とした提案を行った²⁹。この六カ国の提案は、WNA報告書をベースとしたものであり、

- Level1: 既存の核燃料市場を通じた供給
- Level2: 各国政府とIAEAの協力を得て濃縮事業者が共同してお互いにバックアップしあうシステム
- Level3: 国またはIAEAによる低濃縮ウランの備蓄

という三つのレベルの供給保証体制を構築するというものである。基本はLevel1の健全に機能している国際核燃料市場での調達であるが、政治的理由により供給が途絶した場合、Level2に移行し、各国政府とIAEAの協力を得て他の濃縮事業者が共同して供給するバックアップをするものであり、それでも供給が確保できない場合に備えて、Level3で低濃縮ウランの備蓄を創設し、供給としている。供給保証の対象国は、IAEAの保障措置協定違反がなく、原子力安全と核物質防護の国際基準をみだし、濃縮や再処理等の機微技術の開発を行わない国としている。

この六カ国の提案は、濃縮と再処理を放棄することを要求しているので、非同盟運動(Non-Aligned Movement: NAM)諸国等の消費国は核兵器の不拡散に関する条約(NPT)第IV条で認められている原子力平和利用の権利を制限するものであり、原子力技術を「持てる国」と「持たざる国」に分割し、固定化するものであるとして反発している。

(3) 日本提案(2006年9月)

日本はIAEA総会特別イベントにおいて、「IAEA核燃料供給登録システム」の創設を提案した³⁰。これは六カ国提案を補完するものとして提案され、核燃料市場の透明性、予測可能性を向上させ、供給不安の起き難い環境を整備し、また各国が事業活動の変化により、核燃料の消費国から供給国への転向も可能とする余地を残すことにより、持つ国と持たざる国の二分化が固定しないよう配慮した提案である。

このシステムへの参加国は、ウラン鉱石、回収ウランを含む燃料備蓄、転換、濃縮及び燃料加工の能力(現保有量及び供給能力)をIAEAに通知・登録する。参加国は、サービス等の供給能力に応じて、商業レベルでの輸出はしていない、すでに商業規模での輸出を行っている、短期間で輸出可能な備蓄ありという3つのレベルに区分して毎年IAEAに通知する。IAEAは、システム全体の管理、情報のデータベース化、供給条件の検討、供給ニーズが発生した際の仲介、国際市場のモニタリング等を行うことになっている。

日本提案については、各国からの任意の登録である内容の正確さをどう確保するか、また、既に経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)、欧州原子力共同体(European Atomic Energy

29 “Communication dated 31 May 2006 received from the Permanent Missions of France, Germany the Netherlands, the Russian Federation, the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland and the United States of America”(GOV/INF/2006/10, 1 June 2006)

http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2006/cn147_ConceptRA_NF.pdf

30 INFCIRC/683 (15 September 2006)

<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/2006/infcirc683.pdf>

Community: EURATOM) の Supply Agency (ESA)等の一部は重複する同様のデータを利用することもできるのではないと思われる。

2008 年 9 月の IAEA 総会³¹において、日本政府は各国がフロント・エンドの情報を IAEA に登録して、市場の透明性を高め、核燃料供給の安定性を高めるシステムを提案していることを指摘した。

また、2009 年 1 月 26 日には、フロント・エンドにおける核燃料供給の現状等に関する理解の促進を目的としたセミナー、Seminar on Global Nuclear Fuel Supply を、国際原子力機関(IAEA)の理事会議場において開催し、各国のウィーン政府代表部や本国からの約 200 名が出席した³²。NAM 諸国が供給保証の議論のテーブルにも着かないという状況のなか、供給保証メカニズムの議論を前に進めるためのきっかけになったものとする。

(4) ドイツの提案(2006年9月)

ドイツは、2006 年 9 月 IAEA 総会の特別イベントにおいて、シュタインマイヤー外相が提案したものを発展・修正して、2007 年 5 月にドイツ政府の提案として IAEA に提出した³³。この提案は、ホスト国が主権を放棄した地域を設け、そこに IAEA が運営管理する中立的な濃縮工場を建設することを提案するものである。ホスト国は、現在の濃縮国以外としている。2007 年の IAEA 総会で他のアルメロ条約の参加国であるイギリス、オランダがこの提案への支持を表明した。その後この提案は多国間管理による濃縮サンクチュアリー・プロジェクト(Multilateral Enrichment Sanctuary Project: MESP)に発展している³⁴。

濃縮技術はブラック・ボックス方式で提供し、参加国へは移転せず、また参加国に NPT で認められているいかなる権利の放棄も要求しない。

この MESP には IAEA 核燃料バンクを併設することも検討されているが、中心となるのは緊急時に対応する供給保証ではなく、技術非保有国の参加も得て、新しい濃縮工場を建設することにより技術非保有国の信頼を得ようとするものである。ドイツは、地理的に多様化するという観点からホスト国にはならないし、出資もしないとしている。

ドイツは供給保証に関して盛んに国際会議を開催しており、2007 年 10 月には、国際ワークショップ「核燃料の供給-核不拡散への脅威か？多国間化で解決するか？」を開催した。シュタインマイヤー外相はワークショップの 3 日前に声明を発表して、「次第に多くの国が独自の濃縮計画を進めようとしている。この機微な技術が核兵器製造という間違った目的に利用されることを防止するためには濃縮技術の多国間化について検討する必要がある」と述べた³⁵。

また、2008 年 2 月 19 日は IAEA 理事会議場においてドイツ提案である MESP に関する説明会を開催した³⁶。

31 52nd Regular Session of the IAEA General Conference 2008(Sep)における各国代表の発表

32 「グローバルな核燃料供給に関するセミナーの概要」、

http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/kaigo/sem_0901.html

33 INFCIRC/704 (4 May 2007)

<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infircs/2007/infirc704.pdf>

34 www.iaea.org/Publications/Documents/Infircs/2007/infirc704.pdf

35 “International Workshop at the Federal Foreign Office on the Multilateralization of the Fuel Cycle”

<http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/en/Infoservice/Presse/Meldungen/2007/071005-NukleareBrennstoffe.html>

36 独 MESP に関する資料、出典:独 MESP 説明会に関する IAEA プレスリリース

http://www.iaea.org/NewsCenter/News/2008/germany_nfc.html

さらに2008年4月17日には、ドイツのベルリンで「核燃料供給に関する国際会議:挑戦と機会」と題するセミナー³⁷を開催した。セミナーの開催に当たって、エルバラダイ IAEA 事務局長は核燃料の供給保証体制を確立するとともに、新しく建設する濃縮工場および再処理工場は多国間管理とし、最終的には既存の工場も含めて濃縮工場と再処理工場はすべて多国間管理下におく必要があり、核燃料供給保証体制の条件として、消費国と供給国が平等に参加する多国間管理であること、すべての参加国が平等な権利と義務を持つこと、消費国への核燃料の供給は事前に決めた非政治的基準に基づき判断することとした。

この会議ではロシアやドイツが供給保証は原子力平和利用の権利放棄を求めるものではないと説明したが、いくつかの開発途上国は、米国や六カ国提案では濃縮や再処理の放棄が要求されていたことから、核燃料供給保証体制に対する不信感を表明した。南ア、ブラジル、カザフスタンのような資源国は将来濃縮工場建設の可能性を残しておきたいとの考えから、NPT 第IV条の権利を放棄する考えのないことを表明した。ブラジルがアルゼンチンと共同で濃縮工場建設の可能性を検討していることを明らかにしたほか、ヨルダンやマレーシアも濃縮への関心を表明した。南アは濃縮や再処理の技術を特定の国が持つのは安全であるが、他の国が持つのは危険であるという考えは受け入れられないと述べた。またスイスは1974年に一時的にウランの供給を拒否された経験から、安易に燃料サイクル分野への進出制限を受け入れるべきではないと警告した。

(5) イギリスのボンド提案(2006年9月)

イギリスは、六カ国提案を補完するものとして濃縮ボンドによる保証を提案した。濃縮ボンド方式は、IAEA、供給国、消費国であらかじめ協定を締結しておき、供給が途絶した場合には、IAEA の承認を条件に輸出許可も含めて濃縮役務の提供を保証するものである³⁸。供給条件として、IAEA が消費国内のすべての核物質が平和目的に利用されていると判定すること、包括的保障措置協定と追加議定書が発効していること、濃縮や再処理にかかわる研究開発や運転、資機材の購入や製造を行わないことを約束すること等の条件がついている。

輸出許可については、濃縮契約締結時に契約全期間にわたり事前に発行しておくことを提案している。

濃縮ボンドは英国の URENCO が関わる契約については信頼性を強化するものであり、他の事業者である AREVA や TENEX との契約の場合には保険的な証券としての役割を果たすものである。元の契約当事者が AREVA または TENEX の場合は、元の契約と同一内容の契約(ミラー契約)を URENCO と締結しておく必要がある。また、英国政府は事前に URENCO が供給する事に干渉しないことを約束しておかなければならない。この方式は、加工等他の分野の契約にも同様に適用できる。

英国は、オランダおよびドイツと緊密に連携して、この方式の技術的な問題を解決して、2009 年上半期には IAEA の理事会に提案したいとしている³⁹。

英国の代表は、2008 年 9 月の IAEA 総会において、燃料サイクルを多国間管理化することの重要性

・同説明会で配付された 5 種類の資料

37 Mohamed ElBaradei, "Nuclear Energy: The Need For A New Framework, International Conference on Nuclear Fuel Supply: Challenges and Opportunities, Berlin, 17 April 2008

38 INFCIRC/707 (4 June 2007)

<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infircs/2007/infirc707.pdf>

39 2008 年 11 月に韓国済州島で開催された国連・韓国共催の核不拡散会議での英国代表の発表から。

を指摘し、商業契約を補強し、契約が有効である期間の供給を保証する濃縮ボンドを提案した。また、供給保証について広く議論するために 2009 年 3 月までに国際会議を開催する計画を発表したが、この会議は 3 月 17、18 日の両日、ロンドンで開催された。17 日、ブラウン首相はスピーチで以下の発言を行った。

- ・ 原子力エネルギーの広範な利用なしには地球温暖化の問題を解決できない。
- ・ 全ての国に原子力エネルギーへのアクセスを認めるためには、核燃料サイクルの全ての部分について、核物質のセキュリティを確保し、制裁手段を用いて拡散を防止する多国間管理の適切なメカニズムが適用されなければならない。
- ・ 燃料サイクルの多国間管理についての提案を英国が主導して行う。フロントエンドに関しては多くの提案がなされているが、更に進んで、使用済燃料の管理に関するセキュリティの確保というバックエンドの課題を含む全てのオプションが検討されるべきである。
- ・ 原子力発電の導入にあたっては多額なコストと技術上の課題の解決が必要であり、新たに原子力発電を導入する国は、全てのオプションを検討すべきである。そうしたオプションの 1 つとして、地域の国が共同で原子力導入を行うことが考えられ、こうしたアプローチは中東のような地域にとっては特に有効である。

(6) ロシアの提案(2006 年 9 月)

2006 年 1 月、サンクトペテルブルグにおけるユーラシア経済共同体(EurAsEC)国家間会議のサミットで、プーチンロシア大統領は核の平和利用に関する演説を行い、その中で、国際的なインフラを整備し、関心を持つすべての国に原子力への平等なアクセスが保証されるべきであると指摘し、IUEC のパイロットプロジェクトに着手することが決まった⁴⁰。

このプーチン発言を具体化したものが、濃縮役務の提供及び供給保証用のウランの備蓄を行うため、ロシアのアンガルスに各国の出資により国際ウラン濃縮センター(IUEC)を設立するという提案である⁴¹とされている。IUEC は、主に自国内でウラン濃縮の技術開発を行っていない国に対してウランの供給を行うことを目指しているものであり、ウラン濃縮技術に関する情報は参加国に提供しない、いわゆるブラック・ボックス方式の工場である。さらにロシアは IUEC に 2 炉心分の濃縮ウランを備蓄し、IAEA の管理化におくことも提案している。

ロシアのキリエンコ ROSATOM 総裁は、2006 年 9 月の IAEA 総会において、2007 年にカザフスタンと共同でアンガルスに国際ウラン濃縮センター(IUEC)を設立したと発表した。IAEA は、2008 年 1 月に IUEC に保障措置を適用することを決定し、ROSATOM は 2008 年中に運転に必要なすべての許認可を取得する予定であるとの見通しを明らかにした。

① 2008 年 8 月ワークショップ

2008 年 8 月 15～17 日にイルクーツク郊外で ROSATOM 主催のワークショップが開催された。ROSATOM 関係者が明らかにした IUEC 設立の経緯と準備状況は以下の通りである。IUEC は 2006 年 1 月にプーチン大統領が IAEA の管理下でウラン濃縮を含む核燃料サイクル・サービスを提供する国際センター設立の提案を行ったことに始まるものである。これを受けて 2007 年 8 月にロシアはカザフスタンと国際ウラン濃縮センター(IUEC)設立に関する協定に署名した。出資比率はロシアの

40 INFCIRC/708 (8 June 2007)

41 INFCIRC/708 (8 June 2007)

<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/2007/infcirc708.pdf>

TENEX が 90%、カザフスタンの Kazatomprom が 10%である。

アルメニアが 2008 年 2 月に外交文書を交換して IUEC に参加した。ウクライナも参加を決定したとされており、今後さらに参加国が増加する可能性もある。参加国が増えた場合は TENEX の出資比率を下げて(51%が限度)新規参加国に株式を譲渡することになっている。

IUEC の設立によりアンガルスクの濃縮工場を増強することになっており、計画は二段階に分かれている。第一段階は現在の 2,600tSWU/y を 4,200tSWU/y に増強する計画である。第二段階は、その後 2015 年までにさらに 10,000tSWU/y まで増強する計画である。第二段階のコストは 25 億ドルとされており、参加国間で分担することになる。工場はブラック・ボックス方式でロシア以外の参加国は濃縮技術を取得することは出来ない。2008 年 1 月にロシア政府は IUEC を保障措置対象施設に指定して、現在 IAEA と保障措置協定について交渉中である。ロシア政府は、保障措置協定締結後、供給保証のために 2～4.95%の低濃縮ウランを UF_6 の形で 120tU 備蓄すると発表している。

② 2008 年 11 月軍縮・核不拡散会議

2008 年 11 月に済州島で開催された 7th United Nations–Republic of Korea Joint Conference on Disarmament and Non-proliferation におけるロシアから発表された国際ウラン濃縮センター (IUEC)⁴² 設立に関する経緯と概要は以下の通りである。

【経緯】

- 2006 年 1 月 25 日 プーチン大統領が IUEC 設立構想を発表。
- 2007 年 8 月 3 日 ロシアとカザフスタンの IUEC 設立に関する合意書に署名。
- 2007 年 9 月 5 日 IUEC 設立登記完了。
- 2007 年 11 月 27 日 IUEC 株式発行。
- 2007 年 11 月 27 日 ロシア政府は IUEC を IAEA の保障措置対象施設に指定。
- 2008 年 2 月 ロシア政府は IAEA に対して IUEC を保障措置対象施設に入れるよう要請した口上書 (Verbal Note) を発出。
- 2008 年 2 月 アルメニアは外交文書を交換して IUEC に参加。

【概要】

- IUEC の資本金は 105 万ドルである。したがって、10%の資本参加費用は約 10 万ドルである。株主は、濃縮サービスについて優先的ポジションを有し、IUEC 取締役会に出席して、生産計画、投資、配当方針等について意見を述べ承認する権利を持つ。ただし、ロシア以外の国は濃縮技術にアクセスすることは出来ない。
- IUEC は、自ら濃縮ウランを供給出来ない場合には、ロシアの他の濃縮三工場の協力を得て供給を保証するとしている。またアンガルスク電解化学企業体 (AECC) との契約により、IUEC は濃縮だけではなく転換、貯蔵等のサービスも提供できる。
- IUEC の運営については共同調整会議 (Joint Advisory Commission) への参加を通して IAEA も関与する。
- ロシア政府は 100 万 kW 発電所の取替え燃料二回分に相当する低濃縮ウラン 120 トンを UF_6 の形で IUEC に備蓄する。核燃料供給保証に基づき供給される濃縮ウランの価格はそのときのスポ

42 7th United Nations–Republic of Korea Joint Conference on Disarmament and Non-proliferation (Jeju, November 2008)におけるロシア代表の発表。

ット価格とする。

- ・ ロシアは核燃料の受領国に対しても IUEC の参加国に対しても、独自の濃縮技術開発の放棄は要求していない。

③ 2009 年 2 月 ウクライナの参加

ウクライナが外交文書を交換して IUEC に参加

④ 2009 年 3 月 INFCIRC/748

ロシアは、2009 年 3 月 13 日 INFCIRC/748 を IAEA に提出。本 INFCIRC には、ロシア Berdennikov 大使が 2009 年 3 月 5 日、IAEA 理事会のアジェンダ・アイテム 8「その他の議題」で、露国における低濃縮ウラン (LEU: Low Enriched Uranium) 備蓄の設立に関して述べた内容を記載している。

⑤ 2009 年 4 月 講演会

来日した TENEX 社の Lebedev 副社長は、2009 年 4 月 22 日に開催された IUEC に関する講演会において、「露と IAEA との間で、2009 年 1 月、2 月に調整し、協定文案について合意に達し、3 月の理事会に提出した。6 月理事会に詳細を提出し、秋には IAEA－露間の協定を締結 (調印) する予定である。」と発言した。

(7) オーストリアの提案 (2007 年 5 月)

オーストリア政府は、核燃料サイクルの多国間管理の第一段階として、各国が原子力計画や核物質、原子力資材、関連技術の移転等の情報を IAEA に申告することにより、透明性を高めること、また第二段階として、既存の民生用濃縮・再処理等の核燃料サイクルの運営と管理を国際的な核燃料バンクの下におくことを提案している⁴³。

このオーストリアの提案については、オーストリアが原子力発電について批判的な国であることから、この提案について懐疑的な見方もある。

(8) 欧州連合のノン・ペーパー (2007 年 6 月)

欧州連合 (EU) は、IAEA に提出したノン・ペーパーで、供給保証に関するメカニズムを評価する基準として核拡散抵抗性や供給の保証等を指摘している⁴⁴。

(9) NPT 第 IV 条に関する英、独、オランダの宣言 (2007 年 9 月)

アルメロ条約を締結し、URENCO を設立したイギリス、ドイツ、オランダの三カ国は、2007 年 9 月に IAEA を中心に検討が進められている燃料供給保証に関する議論に協力する考えを表明した⁴⁵。短期的にはイギリスのボンド方式によりウラン濃縮サービスが政治的理由で途絶したときのバックアップ体制を構築し、長期的には IAEA の管理下で国際ウラン濃縮センターを設立するというドイツの MESP

43 INFCIRC/706 (31 May 2007)

<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infircs/2007/infirc706.pdf>

44 GOV/INF/2007/11

45 INFCIRC/713 (17 September 2007)

<http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infircs/2007/infirc713.pdf>

を推進するとしている。

(10) スウェーデン(2008年9月)

2008年9月のIAEA総会において、スウェーデン代表のルンドボルグ大使は、EUは核燃料サイクルの多国間管理化を支持する立場から、NTIの構想に資金を拠出することを検討していることを明らかにするとともに、ドイツのサンクチュアリー構想を支持する考えを明らかにした。

(11) ブラジル(2008年9月)

2008年9月のIAEA総会において、ブラジル代表のグエレイロ大使は、今の保障措置体制が不十分で原子力発電が拡大すると核拡散の危険が増大するという認識は間違っていると主張した。保障措置が適用されている施設から拡散が発生した事実是一件もない。NPT第IV条で認められている通りいかなる国も原子力を平和目的に利用する権利を有しており、核燃料サイクルを独自に開発する選択をした国に対して、それを放棄するように求めることは出来ないと主張した。また、ブラジルとアルゼンチンは2008年2月22日に両国共同でウラン濃縮事業に着手することに合意したことを明らかにした。

(12) イラン(2008年9月)

2008年9月のIAEA総会において、イラン代表のソルタニエ大使は、イランが核燃料の供給についての不安からウラン濃縮を含めて核燃料サイクル全体の開発計画を進めていることを明らかにした。発電所の建設より燃料サイクルに関連する投資のほうが規模が小さいと主張している。また、イランは多国間管理構想の議論には開発途上国に対する配慮が欠けていると指摘した。多国間管理構想の検討に当たっては、すべての国が独自の核燃料サイクルを開発する権利を持っているという点を忘れてはならないと指摘し、NAM、G-77および中国もこの点では考えが一致していると述べた。

(13) トルコ(2008年9月)

2008年9月のIAEA総会において、トルコ代表は、核燃料供給保証構想は支持するが、現在健全に機能している市場を乱さないこととNPTで認められているいかなる権利も放棄することを要求しないことが条件であると主張した。

以上、これまでの供給保証に関するIAEA専門家グループの報告、各国からの提案、WNAやNTI等の機関からの提案の概要を表3-1にまとめた。

表 3-1 供給保証に係る提案の概要等

項目	提案名	核燃料サイクルへの多国間管理構想 (MINA)	米提案: 解体核起源の 17.4 トン HEU を希 釈した LEU 備蓄	米 GNEP: Global Nuclear Energy Partnership	世界原子力協会 (WNA) 報告書 Ensuring Security of Supply in the International Nuclear Fuel Cycle
INFCIRC 番号等	INFCIRC/640		INFCIRC/659		
提案年月日	2005 年 2 月	2005 年 2 月	2005 年 9 月	2006 年 2 月	2006 年 5 月
提案国/主体的な組織	エルバラダイ IAEA 事務局長専門委員会		米	米	WNA: World Nuclear Association
目的	核拡散防止	核拡散防止	機微な技術や施設の拡散防止	核不拡散を促進しつつ、原子力利用(核燃料サイ クル)の拡大を図る	機微な技術や施設の拡散防止
提案概要	核拡散防止のため、以下の 5 つのアプローチを勧 告。 ● 既存の商業市場メカニズムの強化 ● IAEA の参加による国際的な供給保証の創設及 び運用 ● 既存の原子力施設を任意に多国間管理化する ことの促進 ● 新規のフロント/バック・エンドの原子力施設を多 国間管理化し、特に地域的な管理化に置く体制の 創設 ● 地域/大陸毎のより強固な多国間協定に基づく IAEA の関与する幅広い核燃料サイクルの開発	当初は濃縮ウラン、最終的にはバック・エンドまで 政治的な理由による供給途絶 当初は IAEA、将来は多国間地域燃料センター ● 濃縮や再処理を行わないこと ● 地域燃料センターの参加国の同意 ● 供給における保証者 (guarantor) ● 供給に係る IAEA・供給国・受領国 (消費国) 間の 協定等の促進者 (facilitator) ● 施設の保障措置等	● 解体核起源の 17.4 トンの高濃縮 ウラン (HEU) を希釈し低濃縮 (LEU) 化して備蓄し、濃縮と再処 理を行わない国に当該燃料を供 給することを保証する。 ● 当該備蓄は、IAEA の供給保証 メカニズムをバックアップするも の。	● GNEP の 7 つの取り組みのうちの一つとして「信 頼性の高い燃料サービス・プログラム (a Reliable Fuel Services Program)」を提示。 ● 当該プログラムは、先進的な原子力技術を保有 する国々 (供給国) が、コンソーシアムを設立し、 原子力発電のみに同意する国々 (ユーザー国) に対し、燃料の供給を保証し、先進リサイクル技 術が実用化されれば、燃料供給国が使用済燃 料を引き取りリサイクルして先進燃焼炉 (ABR: Advanced Burner Reactor) で燃焼し最終処分す ることを目指すという、核燃料リース (fuel leasing) の概念。	● 原子力安全における「多重防護 (defense-in-depth)」の概念 に類似するものとして、濃縮役務を保証する「多重保証 (guarantee-in-depth)」として、3 つのレベルの保証を提案。 Level 1: 既存の市場 Level 2: 政府/IAEA のコミットを伴う濃縮事業者によ る集団的保証 Level 3: 政府 (IAEA) の濃縮ウラン備蓄。Level 2 で濃縮事業者がバックアップ供給を行うこと が出来ない場合に、「最後の手段 (last resort)」として機能する。 * Level 2 では、単一の事業者のみが不平等にバックアップしな ければならない事態を避けるため、IAEA と事業者間で予め 規定した条件で濃縮事業者が平等なシェアでバックアップの 供給を行う。 濃縮ウラン、濃縮役務
供給対象			低濃縮ウラン	濃縮ウラン、濃縮・再処理役務、先進燃料炉、将 来的には核燃料リース	濃縮ウラン、濃縮役務
メカニズムの発動時期	政治的な理由による供給途絶	政治的な理由による供給途絶	政治的な理由による供給途絶	通常時 (政治的な理由による供給途絶を含む)	核不拡散以外の政治的な理由による供給の途絶
メカニズムの運営主体	当初は IAEA、将来は多国間地域燃料センター	当初は IAEA、将来は多国間地域燃料センター	米 国	米 国を中心とした GNEP パートナー国	広く受け入れられている国際機関 (例: IAEA)
受領国 (消費国) 要件	● 濃縮や再処理を行わないこと ● 地域燃料センターの参加国の同意	● 濃縮や再処理を行わないこと ● 地域燃料センターの参加国の同意	濃縮と再処理を行わないこと	濃縮と再処理を行わないこと	濃縮や再処理を行わないこと 保障措置の遵守
IAEA の役割	● 供給における保証者 (guarantor) ● 供給に係る IAEA・供給国・受領国 (消費国) 間の 協定等の促進者 (facilitator) ● 施設の保障措置等	● 供給における保証者 (guarantor) ● 供給に係る IAEA・供給国・受領国 (消費国) 間の 協定等の促進者 (facilitator) ● 施設の保障措置等	IAEA 憲章に基づく核燃料・役務供 給における仲介者 (intermediary)	保障措置	Level 2 及び 3 におけるコミットメント
備考	多国間管理のため、「持つ国」(供給国) と「持たざ る国」(受領国・消費国) の二分化が生じにくい	● 「持つ国」& 「持たざる国」の二分 化 ● 17.4 トン HEU は希釈化されて 290 トンの LEU となるが、一部は 希釈料金の支払に充当される ● 2007 年度末現在、3.2 トンの HEU が希釈済み	● 「持つ国」& 「持たざる国」の二分 化 ● DOE/NNSA は 2009 年 1 月、GNEP の核不拡散 評価ドラフトを発表。フロント・エンド・アプローチ について、核燃料供給保証は濃縮技術の拡散 に代わるものとなり得るが、国家によるバックア ップ保証は輸出管理を通じた政治的影響と無関 係ではなく、燃料集合体は代替性に欠ける問題 がある点を指摘。	● 「持つ国」& 「持たざる国」の二分化 ● 現在のウラン濃縮国の固定化、一種の濃縮カルテルの形成に つながることへの懸念有り ● 2008 年 9 月に開催された WNA のワーキング・グループで、報 告書をアップロードしないこと、今後は供給保証システムの供 給条件 (NSG ガイドラインなど) や消費国の視点を検討するタス クフォースを設置して検討する旨を決定。	● 「持つ国」& 「持たざる国」の二分化 ● 現在のウラン濃縮国の固定化、一種の濃縮カルテルの形成に つながることへの懸念有り ● 2008 年 9 月に開催された WNA のワーキング・グループで、報 告書をアップロードしないこと、今後は供給保証システムの供 給条件 (NSG ガイドラインなど) や消費国の視点を検討するタス クフォースを設置して検討する旨を決定。

提案名 項目	核燃料への信頼できるアクセスのためのマルチラテラル・メカニズム(六カ国提案)	NTI 提案: IAEA 核燃料バンク
INFCIRC 番号等		
提案年月日	2006 年5月	2006 年 9 月 IAEA 特別イベント時
提案国/主体的な組織	仏、独、蘭、露、英、米	NTI(核脅威ミニシアタイプ)
目的	機微技術(濃縮、再処理)の拡散防止	自国に核燃料サイクル施設を建設しないことを選択した国への支援
提案概要	<p>以下の3層からなる供給保証体制の構築</p> <p>第1層: 市場原理による供給、</p> <p>第2層: IAEA のサポートを伴う濃縮事業者のバックアップ・システム、</p> <p>第3層: 国/IAEA による低濃縮ウランの備蓄</p> <p>● 仮に当初の契約先からの供給が、当該国からの方針等により途絶し、市場メカニズムで対応できない場合には、IAEA が仲介者となって別の供給者からの供給を促すネットワークを確立する。しかし、そのネットワークでも保証ができない場合に備えて、濃縮ウラン備蓄を創設する。</p>	<p>● IAEA が管理する濃縮度 4.9%、50～60 トンの低濃縮ウラン備蓄創設用に 5 千万ドルを拠出。ただし、以下を条件とする。</p> <p>条件1: IAEA が2 年以内に備蓄創設に必要なアクションを起こすこと。(08 年 9 月に、左記期限は 09 年 9 月に 1 年延長された)</p> <p>条件2: 他の加盟国等から 1 億ドルあるいは相当の濃縮ウランの拠出があること。</p> <p>● 1 億 5 千万ドルは、100 万 kW 級原子炉 1 基の燃料に必要な LEU と輸送費用及び貯蔵費用。</p> <p>● 備蓄場所は、①核燃料主要 6 カ国以外の国で、UF₆ 備蓄に必要なライセンスを有している施設があること、②NPT 及び IAEA 保障措置協定に遵守し、追加議定書を発効させ、原子力安全条約及び核物質防護条約の加盟国で、③当該備蓄が、ホスト国の安全及び保安規制に準拠するため、備蓄のホスト国は核物質の備蓄、輸送及び核物質の輸送に關して規制体系を備えていること。</p>
供給対象	濃縮ウラン、濃縮役務	低濃縮ウラン
メカニズムの発動時期	核不拡散遵守義務違反以外の供給途絶時で、通常の商取引で解決できない場合	政治的な理由による供給途絶
メカニズムの運営主体	● IAEA ● ウラン濃縮及び濃縮役務供給国がサポート	IAEA
受領国(消費国)要件	<p>● 包括的保障措置協定及び追加議定書を発効させており、保障措置上の懸念がないこと</p> <p>● 国際的な原子力安全基準や核物質防護条約を遵守していること</p> <p>● 核燃料の供給を国際市場に委ねることを選択し、自ら濃縮、再処理を行わないこと</p>	<p>● 基本的に IAEA 及び加盟国に一任するが、①NPT 及び IAEA 保障措置協定を遵守し追加議定書を発効させ、②原子力安全条約及び核物質防護条約に加盟していること。</p> <p>● また、受領国要件は供給保証の目的に適い、非差別的かつ非政治的な方法で、事前に決定しておく必要がある。</p>
IAEA の役割	<p>● 供給の仲介者</p> <p>● メカニズムの発動や受領国が受領国要件を満たしているか否かの決定</p>	低濃縮ウラン備蓄の管理、運営
備考	<p>● 「持つ国」と「持たざる国」の二分化が生じる</p> <p>● 現在のウラン濃縮国の固定化、一種の濃縮カルテルの形成につながることへの懸念有り</p>	<p>● NTI は、初期のウラン在庫の購入についてロシアと交渉中。また、NTI によれば、供給源は幾つかあるが、高濃縮ウランを希釈したものであれば、高濃縮ウランの削減という意味でも核不拡散上のメリットがある、としている。</p> <p>● 07 年 12 月に米国が 5 千万ドル、08 年 1 月にノルウェーが 500 万ドル、同年 8 月にアラブ首長国連邦(UAE)が 1 千万ドルの拠出を表明。また同年 12 月に EU が最大 2,500 万ユーロ(約 3,200 万ドル)の拠出を表明、これで NTI の条件2の 1 億ドルがほぼ確保された。</p> <p>● ソラナ EU 共通外交・安全保障上級代表は、EU の拠出表明に關して、燃料バンクの設立は 2010 年春の NPT 運用検討会議までに実現させる必要があると言及。</p>

項目	提案名	日本提案: IAEA 核燃料供給登録システム	英国提案: 濃縮バンド	ドイツ提案: 核燃料サイクルの多国間管理化 (のち、多国間管理による濃縮サンクチュアリー・プロジェクト(MESP)に発展)	オーストリア提案: 核燃料サイクルの多国間管理化
INFCIRC 番号等	INFCIRC/683		INFCIRC/707	INFCIRC/704, (INFCIRC/713)	INFCIRC/706
提案年月日	2006 年 9 月	IAEA 特別イベント時	2007 年 6 月	2007 年 5 月	2007 年 5 月
提案国/主体的な組織	日本		英	ドイツ(IAEA 特別イベント時のシュタインマイヤーが外相の提案が基礎)	オーストリア
目的	<ul style="list-style-type: none"> 核燃料供給市場の透明性・予測可能性の向上 持つ国、持たざる国の二分化回避(後者から前者への転向可能) 	<ul style="list-style-type: none"> 核燃料供給システムの向上 核燃料供給市場の透明性・予測可能性の向上 持つ国、持たざる国の二分化回避(後者から前者への転向可能) 	濃縮ウラン提供支援	拡散防止と核燃料への確実なアクセスの確立のための核燃料サイクルの多国間管理化	国際的な核燃料サイクルに信頼を取り戻すこと
提案概要	<ul style="list-style-type: none"> 仮想の燃料供給登録システム 参加国は、ウラン鉱石、回収ウランを含むウラン備蓄、転換、濃縮及び燃料製造施設の各分野の能力(現保有量及び供給能力)を IAEA に登録・通知 参加国はサービス等の供給能力の利用可能度に応じて、3つのレベル <ul style="list-style-type: none"> レベル1: 商業規模での輸出はしていない、 レベル2: 既に商業規模での輸出を行っている、 レベル3: 短期間で輸出可能な備蓄あり)に区分し毎年 IAEA に通知 	<ul style="list-style-type: none"> 核燃料供給登録システム全体の管理 情報データベース化、国際市場のモニタリング 供給途絶時の仲介者 	濃縮ウラン(天然ウランは受領国が用意)	<ul style="list-style-type: none"> どの国の主権も及ばない「非主権地帯」を設け、IAEA 管理下に独立した多国間管理のウラン濃縮、核燃料備蓄施設を建設。 IAEA の判断により、需要国に濃縮燃料を供給 	<ul style="list-style-type: none"> 以下の2つのトラックにより原子力施設を多国間管理化することを提案。 <ul style="list-style-type: none"> 第1トラック: 原子力活動の透明性向上のため、すべての加盟国が、既存の原子力計画と将来の開発計画、核燃料サイクル活動、核物質、機器及び関連技術の移転について IAEA 及び加盟国に明らかにする。 第2トラック: 全ての濃縮・再処理の取引を核燃料バンクを通じて行う。
供給対象	核燃料サイクルフロント・エンドでの主要な活動(ウラン鉱石、回収ウランを含むウラン備蓄、転換、濃縮及び燃料製造施設)	通常時(政治的な理由による供給途絶を含む)	商業上あるいは核不拡散以外の理由で供給が途絶した場合 IAEA	濃縮ウラン、濃縮役務	
メカニズムの発動時期	通常時(政治的な理由による供給途絶を含む)			通常時(政治的な理由による供給途絶を含む)	
メカニズムの運営主体	IAEA		IAEA	関係国が設立する会社(IAEA の管理下)	IAEA
受領国(消費国)要件	国際的な核不拡散規範の遵守		<ul style="list-style-type: none"> 包括的保障措置協定及び追加議定書を発効させていること、IAEA が国内の全核物質が平和利用されていると判断すること 自国の炉で使用する目的での燃料製造以外に被供給核物質を移転しないこと INFCIRC/225 記載の核物質防護措置を講じていること 	<ul style="list-style-type: none"> 核不拡散義務の遵守 「濃縮技術の放棄」等のコミットメント等制限的な条件は付さない 	
IAEA の役割	<ul style="list-style-type: none"> 核燃料供給登録システム全体の管理 情報データベース化、国際市場のモニタリング 供給途絶時の仲介者 	<ul style="list-style-type: none"> 核燃料供給登録システム全体の管理 情報データベース化、国際市場のモニタリング 供給途絶時の仲介者 	<ul style="list-style-type: none"> 供給の保証人(guarantor): 濃縮施設から LEU の輸出を許可することに対して、種々の条件が合致しているか否かの最終判断を行う。 六カ国提案を補充 濃縮バンドを利用した仮想の燃料備蓄 (09 年 3 月に核燃料供給に関する国際会議を開催) 	「非主権地帯」における輸出管理等	
備考	<ul style="list-style-type: none"> 六カ国提案を補充 仮想的なもので IAEA は現物を有しない 実際の登録内容の正確さをどう担保するかまた、OECD/NEA や ESA によりすでに同様のデータは収集済みとの意見あり (2009 年 1 月にウィーンで核燃料供給に関するセミナーを開催) 	<ul style="list-style-type: none"> 六カ国提案を補充 濃縮バンドを利用した仮想の燃料備蓄 (09 年 3 月に核燃料供給に関する国際会議を開催) 	<ul style="list-style-type: none"> 「非主権地帯」の現実性を疑う意見あり(少なくとも独はホスト国にならないし、投資もしないことを表明) 07 年 10 月のワーキングジョブ、08 年 2 月の説明会に続き、08 年 4 月にベルリンで英蘭と「核燃料供給に関する国際会議: 挑戦と機会」と題する会議を開催 	<ul style="list-style-type: none"> オーストリアが原子力発電について批判的な国であることから、本提案について懐疑的な見方もあり 	

提案名 項目		ロシア提案: アンガルス国際ウラン濃縮センター (IUEC)		核燃料サイクルに関する EU ノンペーパー	NPT 第 IV 条に関する 3 カ国の宣言 (濃縮ボンド(英)、核燃料サイクルの多国間管理化 (独))
INFCIRC 番号等	INFCIRC/667、NFCIRC/708				INFCIRC/713
提案年月日	2006 年 1 月、2007 年 6 月			2007 年 6 月	2007 年 9 月
提案国/主体的な組織	ロシア			EU	英、独、蘭
目的	濃縮を含めた核燃料サイクル・サービスを提供する国際的なセンターの創設	濃縮を含めた核燃料サイクル・サービスを提供する国際的なセンターの創設	EU の歴史に学びながら各提案を見直すこと		ボンド提案(英)、MESP(独)の推進
提案概要	<ul style="list-style-type: none">● 露アンガルスに国際ウラン濃縮センター (IUEC : International Uranium Enrichment Center) を設置。IUEC は、濃縮役務だけでなく転換及び貯蔵役務も提供可能。● IUEC の参加国は濃縮役務の優先的オプションを得る。IUEC の資本金は 105 万ドル、株式価格は 10% でも 10 万米ドル。露国 (TENEX) が出資比率の 51% を常に確保。● IUEC への出資割合と濃縮役務の提供量には直接的な関係はない。● 露が IUEC に 1~2 年分の原子炉全装荷量に相当する 120tU (2~4.95%濃縮) の LEU (UF₆) を備蓄する。● 供給保証に基づき供給されるウラン価格は供給時のスポット価格● 核物質は露が管理し、また IAEA の要請に基づき輸出管理における規制の基盤整備を行う。	<ul style="list-style-type: none">● 供給保証に関しては、一つのアプローチに拘束することは控え、柔軟性を持ちつつ一定数の多国間管理メカニズムを組み合わせるという方法も考えられる。● NPT の第 IV 条は、原子力平和利用の権利を認めており、保証レベルの高い燃料供給が実現すれば、核拡散の面から機微な燃料サイクル活動を放棄するという自発的な決定を促すことになるとも考えられる。● 供給保証に関する種々の提案について評価する場合の一連のクライテリアとしては、核拡散抵抗性(核拡散のリスクを最小化しているか)、供給保証(独自の濃縮能力の獲得を追求するインセンティブを最小化するか否か)、権利と義務における整合性(原子力平和利用の権利と濃縮技術移転の制限)、市場の中立性の維持がある。			<ul style="list-style-type: none">● 供給保証メカニズムは NPT 第 IV 条の原子力平和利用の権利を維持しつつ、拡散リスクを最小限にする必要がある。また差別があってはならず相互の信頼を助長するように構築されるべき。● 英国、独国及び蘭国は、英国の濃縮ボンドのインシアティブをさらに進展させ、また、より長期的な解決策として、独国が進展させている IAEA の排他的管理下に国際ウラン濃縮センターを設立する構想的管理下に国際ウラン濃縮センターを設立する構想 (MESP: Multilateral Enrichment Sanctuary Project、多国間管理による濃縮サンクチュアリー・プロジェクト) に関しても IAEA をサポートする用意がある。
供給対象	濃縮を含めた核燃料サイクル・サービス	濃縮ウラン、濃縮役務			濃縮ウラン、濃縮役務
メカニズムの発動時期	通常時(政治的な理由による供給途絶を含む)	通常時(政治的な理由による供給途絶を含む)			通常時(政治的な理由による供給途絶を含む)
メカニズムの運営主体	IUEC、IAEA	IUEC、IAEA			IAEA/関係国が設立する会社
受領国(消費国)要件	主に自国内でウラン濃縮の技術開発を行っていない国				
IAEA の役割	IUEC の管理、保障措置の適用、供給保証メカニズムの発動				
備考	<ul style="list-style-type: none">● 通常時は一般的な濃縮ビジネス● 07 年 8 月、露とカザフスタンが IUEC 設立に関する合意書に署名● 08 年 2 月にアルメニア、09 年 2 月にウクライナが露と外交文書を交換して IUEC に参加● 露国は IAEA とモデル協定書について協議中	IAEA での議論のために、EU の供給保証に対する考え方を述べたもの			URENCO を擁する英、独、蘭が供給保証と NPT 第 IV 条に対する考え方を述べたもの

4. 供給保証の目的

4.1 主な報告等での供給保証の目的

(1) これまでの議論をみると供給保証の目的については表現に若干の相違があり、主な報告等では表 4-1 に示すように表現されている。

ブッシュ大統領演説に見られるように、NPT 体制の不備を補完するために濃縮・再処理を放棄した非核兵器国での核の平和利用のために核燃料を保証しようというのが現在の供給保証論議の発端であり、この趣旨は MNA 提案・WNA 報告・六カ国提案へと供給保証の主な提案に維持されている。

表 4-1 2006 年5月までの主な報告等での供給保証の目的

各種提案等	目 的
ブッシュ大統領(当時)の米国国防大学での演説(2004.2)	NPT の下、非核兵器国が核兵器開発を放棄するのであれば、核兵器国は、核の平和利用を支援することに同意している。しかし、NPT には抜け穴があり、これをふさぐためには、濃縮と再処理を放棄した国に対して、核燃料への信頼できるアクセスを保証することが必要
核燃料サイクルへの多国間管理構想(MNA)(2005.2)	民生用の核燃料サイクルに伴う核拡散を防止しながら、世界的な核燃料の供給と関連するサービスを保証することは、核についての多国間アプローチ(MNA:Multinational Nuclear Approaches)徐々に採用していくことによって可能
米国提案:解体核起源の17.4トン HEU を希釈した LEU 備蓄(2005.9)	濃縮と再処理を追求しない国々に対して、信頼できる核燃料供給を行うことをサポートすること
米国 GNEP(2006.2)	廃棄物を減少させ核拡散の懸念を最小化するために核拡散抵抗性のある技術を開発しながら、価格競争力のある代替手段としての原子力発電の増加を促進すること
世界原子力協会(WNA)報告書(2006.5)	MNA 報告の目的は、任意に独自の技術開発を放棄した国々に対して追加的な供給保証を行うことにより、機微技術の拡散を制限することによって可能
六カ国提案(2006.5)	供給保証は核不拡散のための重要な要素であり、低濃縮ウラン備蓄に裏打ちされた供給メカニズムは消費国のニーズを斟酌し、高価で機微な核燃料サイクルの必要性を減少させ、NPT 第IV条に従いながら、安全で信頼性のある核の平和利用を促進し、核拡散のリスクを減少させるもの

(2) しかし、2006 年 6 月の IAEA 理事会等での NPT 第IV条の権利を奪うもの等の途上国からの強い反発があり、以後の主な提案ではそれぞれの目的について、「濃縮・再処理の放棄」という強い表現から「核燃料サイクル施設を建設しないことを選択した国への支援」(NTI 提案)、「濃縮ウラン提供支援」(英国ボンド提案)、「拡散防止と核燃料への確実なアクセスの確立」(ドイツ・MESP 提案)というように、緩やかな表現に変化している。米国も機微技術の「放棄」(renounce; 2004.2 ブッシュ大統領の国防大学演説)から機微技術を「追求しない」(not to pursue; 2006.9 ミエエネルギー省ボドマン長官の IAEA でのステートメント)というように、新興国の反発を招きにくい用語に変更してきている。

表 4-2 に示すように、各提案の中で日本提案は市場の透明性の確保を目的とする供給保証提案としては特殊なものであり、ロシア提案は核燃料サイクル・サービスの提供を目的としている点でやはり特殊な提案である。

表 4-2 2006 年 9 月以降の主な報告等での供給保証の目的

各種提案等	目 的
NTI 提案:IAEA 核燃料バンク(2006.9)	自国に核燃料サイクル施設を建設しないことを選択した国への支援
日本提案: IAEA 核燃料供給登録システム(2006.9)	核燃料供給市場の透明性・予測可能性の向上、持つ国、持たざる国の二分化回避(後者から前者への転向可能)
英国提案:濃縮ボンド(2007.6)	濃縮ウラン提供支援
ドイツ提案:核燃料サイクルの多国間管理化(後に MESP)(2007.5)	拡散防止と核燃料への確実なアクセスの確立のための核燃料サイクルの多国間管理化
オーストリア提案:核燃料サイクルの多国間管理化提案(2007.5)	国際的な核燃料サイクルに信頼を取り戻すこと
ロシア提案:アンガルスク国際ウラン濃縮センター(IUEC)(2007.6)	濃縮を含めた核燃料サイクル・サービスを提供する国際的なセンターの創設

5. 供給保証システム構築に関する提案

核燃料供給保証システム提案（本提案）は日本政府の IAEA 燃料供給登録システム（INFCIRC/683:2006 年 9 月、以下、「日本提案」）や IAEA 事務局長報告（GOV/INF/2007/11 “Possible New Framework for the Utilization of Nuclear Energy: Options for Assurance of Supply of Nuclear Fuel”；2007 年 6 月、以下、「事務局長報告」）をベースとし、その他の提案を包含し、INFCE や CAS 等の過去の議論の経験も踏まえ、IAEA を中心とする核燃料供給保証システムの全体像を提案するものである。本提案は日本提案に基づき供給保証の対象をフロント・エンド全体に拡大しており、そのため IAEA 事務局長報告の Level 1～3 をモード1～3として再整理している。また、日本提案の登録情報に提供可能物質・役務の量や供給までに要する期間を加えた。

5.1 基本的な考え方

本提案は、以下の 5.1.1～5.1.4 の基本的考えに基づき作成している。

5.1.1 市場メカニズムを乱さないこと

本件に関するこれまでの国際的議論の中で度々指摘されていることであるが、核燃料市場は一貫して正常な供給機能を果たしてきている。最近の供給保証で議論されている政治的な理由で供給途絶が過去に生じたことはないが、今後も政治的な理由から市場に介入し、市場をかく乱してしまうようなことは厳に慎まなければならない。核燃料の供給事業者や電気事業者はこの点を常に警戒している。

また、核兵器への転用の危険と常に背中合わせの核燃料は政治的な関心の高い極めて特殊な商品であり、核燃料市場は数少ない供給者とそれほど多くはない特定の顧客で構成されている独特の市場であるということも念頭におく必要がある。参加者が少ない市場では情報は瞬時に関係者を巡るであろうし、新たな市場での動きは市場全体に大きな影響を与える。

さらに、核燃料の供給は長期的な契約で行われることが通常であろうが、万が一供給に支障が生じた場合でも、消費国はまずスポット市場も含めて他の代替的な供給を模索すべきであり、それらの手段がすべて尽きた場合に初めて供給保証に頼るべきである。

5.1.2 現実的なシステム設計とすること

本提案は日本提案や事務局長報告をベースとしている。日本提案は透明性を確保することにより核燃料市場の攪乱を回避することを目的としており、そのための情報登録システムの構築を提案している。

事務局長報告は、MNA 報告（INFCIRC/640;2005 年 2 月）、六カ国提案（GOV/INF/2007/11;2006 年 6 月）、IAEA 核燃料供給保証に関する特別イベント（2006 年 9 月）と続く議論を元に、それ以外の多くの提案も包含し、六カ国提案を基本的な枠組みとする全体的なシステムをまとめており、現在の国際的な流れでは供給保証議論は事務局長報告ベースとなっている。またロシア提案によるアンガルスクの国際ウラン濃縮センターや NTI 提案による IAEA 低濃縮ウランバンク、米国の 17.4t 高濃縮ウランの希釈による低濃縮ウラン備蓄構想（六カ国提案の一部を構成するとされる）のように実現までもう一歩という現実的な提案もある。

本提案は日本提案や事務局長報告をベースとしながら、これらの具体的な提案を包含し、IAEA を中心とした現実的なシステムの構築を図るものである。

また、核燃料の国際的な管理については、古くはすべての原子力関連の活動を国際的な機関

(International Atomic Development Authority)に移管しようとした1946年のバルーク・プラン、アイゼンハワー大統領のAtoms for Peace演説とその後のIAEAの設立、1970年代後半に米国主導で設立され国際的な核燃料等の管理を目指したINFCE、また、1980年代初頭にIAEAに設立され、現在議論されている供給保証に近い核燃料のバックアップ・システム等も検討したCAS等、供給保証に近い議論が何回となく繰り返されてきている。

現在の供給保証論議においても、こういった過去の議論の経験・問題点等を踏まえ、課題を予想し、またその解決策を検討した現実的な制度設計とすることが必要である。これらの経験から学ぶべきポイントとしては、国際的な議論を行い、多国間の制度を実現していくためには、現実の国際関係や核燃料市場の状況を踏まえ、できるだけ迅速に現実的な制度を構築することが必要だということになる。供給保証を取り巻く現在の状況が大きく変化しては、過去の例のように制度の実現のみではなく、議論の進展すら困難になってしまいかねない。また、特にCASの経験からは、制度実現のためには先進国中心の議論だけではなく、途上国との意見交換を十分に行い、途上国が参加しやすいようなシステムとすることが必要である。

5.1.3 各国・IAEA主体の制度であること

供給保証は核不拡散という国際政治の重要な目標に資するものであることから、制度作りや制度の運営の主体は各国政府やIAEAとなるべきである。事務局長報告にいうLevel2の場合には民間の事業者にも協力を要請することも必要になるが、事業者にも経済的な負担を強いるものであってはならない。

事務局長報告と同様に、本提案でも制度の運営主体や核燃料の供給者としてはIAEAを想定している。これはIAEAが直接運営する核燃料バンクの場合や供給保証の発動までは供給国が現物備蓄している場合、また、各国の仮想の燃料備蓄からの提供や役務提供を行ういずれの場合においても、同様である。

また、IAEAがシステムの運営者の役割を果たすことに関連して、IAEAの権限と組織の肥大化、これらに伴う各国の負担金の増大についての懸念も強い。IAEAにとっては少なくともシステム運営者としての役割は増えるものであるが、上記のように発動されることが稀なシステムであることから制度の変更や費用の増加は最小限に抑えられるべきである。

5.1.4 日本提案によりフロント・エンド全体に対象を広げること

供給保証の保証対象については、日本提案により、低濃縮ウランの供給や燃料製造役務の提供だけでなく、ウラン精鉱の供給や転換役務の提供なども含めたフロント・エンド全体に広げることにより、実際の供給に繋がるようにすることが重要である。

また、供給源の多様化とシステムの信頼性を確保するためにも、供給保証の保証対象を広げ、ウラン産出国やその他のサービス提供国にも門戸を閉ざさないようにすることが必要である。供給国になるための条件としては、十分に信頼性のある供給能力があるかという点等と同時に、消費国と同様に供給国に対する核不拡散上の資格条件等を検討する必要がある。

また、極めて政治的に困難なNPT第IV条の問題があり、将来的にも供給国を現在の核燃料供給国に限定することには新興の原子力利用国からは強い反発があり、また、現在は濃縮や再処理を行っていないが既にウラン鉱石の供給や転換役務を提供しているカナダや豪州からも反発が必至と考えられる。こういった点からは、供給国を極力限定しないようなシステムが必要である。

核燃料サイクルの技術について NPT の「核兵器を所有する国と所有しない国」のように「核燃料サイクル、特に濃縮について『持つ国と持たざる国』の二分化」を回避し、すべての国が何らかの形で関与できる可能性を残しておくようにすることが重要である。

5.2 日本提案による情報の登録

5.2.1 日本提案による情報の登録システム

図 5-1は、フロント・エンドの流れを示したものである。ウラン鉱山で採掘され、製錬されたウラン精鉱は転換・濃縮・燃料製造を経て燃料集合体となり発電炉に装荷されることになる。

日本提案は、具体的にはフロント・エンド全体のウラン精鉱、転換・濃縮・燃料製造能力、ウラン備蓄等について、各国が核燃料関連の情報を IAEA に自発的に登録するものであり、それぞれについてレベル1(商業規模で外国には提供していない)、レベル2(商業規模で製品・役務を外国に提供している)、レベル3(短期間で提供可能な備蓄を有している)の三つのレベルも明示する。これにより核燃料市場の透明性の向上を図る。市場の透明性向上は通常時の核燃料供給にも役立つものであり、また、フロント・エンド全体を対象とすることにより、多くの国が供給国として参加することができるものである。本提案では、このような日本提案の強みを生かし、その具体的な内容を発展させ、事務局長報告が目指しているシステムについてさらに具体的な展開を目指す。

以下は、日本提案による登録システムの対象とその説明である。

● 各国はIAEAに以下の分野の能力(保有量・供給能力)を自発的に登録する

- ✓ ウラン精鉱供給能力
- ✓ 備蓄からの供給能力
- ✓ ウラン転換能力
- ✓ ウラン濃縮能力
- ✓ 燃料製造能力

● 各国による登録は以下の3つのレベルで行う

- ✓ レベル1: すでに商業活動を開始し、国内向けに製品・役務を提供しているが、商業規模で外国には提供していない。したがって、供給に関する緊急の要請に協力する意思はあるものの供給量は限定され、また供給を始めるまでかなりの時間を必要とする
- ✓ レベル2: すでに商業規模で製品・役務を外国に輸出している。したがって供給に関する緊急の要請を受けた場合は可能な供給量の範囲で出来るだけ速やかにこれに応える意思がある
- ✓ レベル3: 短期間で輸出可能な備蓄を有している

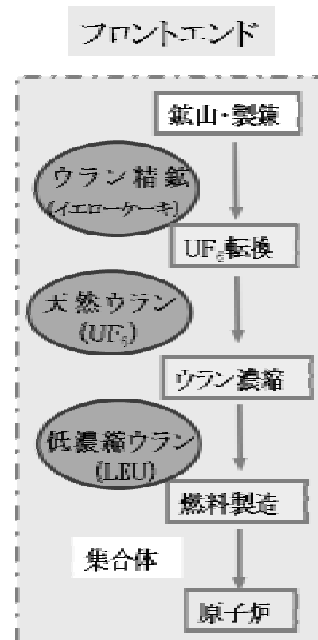


図 5-1 日本提案による情報の登録

5.2.2 日本提案による登録システムの具体化項目

日本提案の供給登録システムをより信頼性が高く、また実現性の高いものとするため、本システムでは上記に加え、以下の内容も IAEA に登録する。

- ・ 供給可能な核物質/役務のおおよその数量
- ・ 核物質の場合には形状、組成等
- ・ 消費国との合意から実際の供給・提供までに必要なおおよその期間等

5.2.3 日本提案による登録システムのイメージ

核燃料供給登録システムでは、核燃料等の登録は、①各国と事業者、②各国とIAEAとの間の二つの段階で登録が行われることになる。

図 5-2 は、日本提案による IAEA 核燃料供給登録システムのイメージを示している。核燃料等の情報登録は、最初に各供給国と事業者の間で調整が行われ(点線)、次に、各国は国内事業者との調整を経て決定した供給可能量等の情報を IAEA に通知することになる(実線)。



図 5-2 「IAEA 核燃料供給登録システム」のイメージ

まず、供給国である各国(この図ではA～C)は自国内の事業者と、当該国としての供給保証に供給可能な核物質・役務等の情報をどのようなものにするか調整した上で決定する。このシステムの円滑な実施のため、また、事業者に負担をかけないため、必要な場合には、各国は国内事業者に規制制度上・財産上の支援や補助を行う。

次に各国は自国内事業者との調整を経て決定した情報を、設備容量とともに IAEA に通知する。IAEA でのデータ収集は、現在、IAEA がすでに実施している情報システム(Nuclear Fuel Cycle Information System)や OECD/NEA が発行している通称「ブラウブック」のデータ収集と協力すれば、作業の重複を避けられることになる。IAEA は通知されたデータを登録し、毎年情報を公開する。

5.2.4 仮想の X 国の 20XX 年の登録情報

表 5-1 は仮想の X 国の 20XX 年の登録情報例であり、以下のような内容を想定している。

表 5-1 仮想の X 国の 20XX 年の登録情報例

登録対象となる 核物質、役務 (斜字) 日本提案 による登録レベル	ウラン精鉱 (U_3O_8) 天然ウラン (UF_6)	転換役務 【5,000tU】	濃縮役務 【10,000tSWU】	低濃縮ウラン (UF_6 or UO_2)	燃料製造役務 (再転換含) 【BWR 500tU】 【PWR 1,000tU】
<u>レベル1</u> 輸出していないが、協力する意思はある。したがって、供給量は限定され、また相当な期間が必要	U_3O_8 200～300tU (12 ヶ月程度)	----	----	----	----
<u>レベル2</u> 輸出しており、可能な範囲で、できるだけ速やかに供給する意思がある	----	----	----	UF_6 30～50tU (9 ヶ月程度)	----
<u>レベル3</u> 輸出しており、短期間に備蓄からの供給・役務提供が可能。	----	100tU (3 ヶ月程度)	200tSWU (6 ヶ月程度)	UO_2 ※ 30tU (1 ヶ月程度)	BWR 20tU PWR 50tU (6～9 ヶ月程度)

各加工能力の下【 】内の数値は、20XX 年の X 国の生産能力。

※ X 国では供給保証用に低濃縮ウランを UO_2 の形状で保管している。

(1) ウラン精鉱

X 国ではウラン精鉱の輸出は行っていない。しかし、この年はウラン精鉱にある程度の余裕があり、この中から、200～300tU 程度を、供給合意から 12 ヶ月程度の期間で、供給保証用に提供することができる。

(2) 転換役務

X 国では海外向けの転換事業を行っている。この年は契約状況にある程度の余裕があるため、100t 程度の転換役務を、提供合意から 3 ヶ月程度の期間で、供給保証用に行うことができる。

(3) 濃縮役務

X 国では海外向けの濃縮事業を行っている。この年は契約状況にある程度の余裕があるため、200tSWU 程度の濃縮役務を、提供合意から 6 ヶ月程度の期間で、供給保証用に行うことができる。

(4) 低濃縮ウラン

X 国では自国の核燃料バンクに 30tU の濃縮ウラン (UO_2) を備蓄しており、1 ヶ月程度で供給保証用に提供することができる。また、この年は濃縮事業の契約状況から 30～50tU の濃縮ウラン (UF_6) を 9 ヶ月程度で供給保証用に提供することができる。

(5) 燃料製造能力

X 国では海外向けの燃料製造事業を行っている。この年は契約状況にある程度の余裕があるため、BWR 用燃料と PWR 用燃料のそれぞれについて 20tU と 50tU 程度を提供合意から 6 ヶ月～9 ヶ月程度の期間で、供給保証用に行うことができる。

5.3 本提案の「モード1～3」

5.3.1 「モード1～3」とIAEA 事務局長報告の「Level1～3」の比較

本提案では日本提案をベースとして IAEA 事務局長報告による Level 1～3を再整理し、混乱を避けるために「モード1～3」と呼び替える。なお、日本提案の登録のレベル 1～3との違いにも注意しなければならない。

本提案のモード1は通常の核燃料市場における供給であり、事務局長報告の Level1に相当する。

事務局長報告では、Level 2において、濃縮事業者主体の低濃縮ウランの供給と各国がコミットして燃料製造事業者が協力する役務の提供という二つの異なる主体(主体が事業者か各国か)による供給が混在しており、分かりにくい制度となっている。また、Level 2と Level 3との間で、特に燃料製造役務の提供における二つの Level の相違が不明確である。

そこで、本提案では、モード2を仮想の核燃料供給・仮想の役務提供に限定し、モード3は核燃料バンクからの供給とし、分かりやすいものとなるようにしている。

なお、モード2・モード3はIAEAを中心とした供給保証の発動システムであり、実際に生じた供給途絶に応じて最適な手段を利用することを想定しており、二つのいずれかを先に利用するかというような優先順位があるものではない。

また、本提案はフロント・エンド全体を対象としているため、ウラン精鉱の調達から燃料製造の手配まで、いずれの工程で途絶が生じた場合にも利用できるシステムとなっている。

本提案のシステム提案を表 5-2 にまとめた。

表 5-2 核燃料供給保証システムの Level とモード(比較)

日本提案により再整理した保証対象とモード 1-3		事務局長報告による保証対象と Level 1-3	
保証対象	天然ウラン、低濃縮ウラン(LEU)、 転換・濃縮・燃料製造役務	低濃縮ウラン(LEU)、燃料集合体	保証対象
モード 1	通常の核燃料市場	同左	Level 1
<u>モード 2</u> 仮想の核燃料供給・役務提供 ～供給国政府の コミットメントによる～ ●天然ウラン・LEU の供給 ●転換・濃縮・燃料製造役務 の提供	<u>モード 3</u> 現物の核燃料バンク ●一箇所若しくは複数 個所に保管される現 物の核燃料バンクか らの天然ウラン・LEU の供給	● <u>LEU</u> : 濃縮事業者のバックアップコミ ットメント+供給国政府のコミットメント ● <u>燃料集合体</u> : 供給国政府のコミット メント	<u>Level 2</u>
		● <u>LEU</u> : 一箇所若しくは複数個所に保 管される <u>現物の核燃料バンク</u> からの LEU の供給 ● <u>燃料集合体</u> : 供給国コミットメントの 下に燃料製造を可能にするための供 給者や知的財産権者との一連の取り 決め	<u>Level 3</u>

(1) モード1: 市場からの核燃料・役務の調達

モード1は事務局長報告の Level 1と同様、通常の核燃料市場による供給である。

(2) モード2: 仮想の燃料備蓄による核燃料供給・役務提供のシステム

事務局長報告では、Level 2は供給途絶を事務局長が認定した後の濃縮事業者のバックアップによる低濃縮ウランの供給、及び、各国のコミットメントによる燃料製造役務提供となっている。

本提案のモード2はすべて仮想の燃料供給、役務の提供とした。なお、「仮想の燃料供給」とは核燃料バンクとは異なり、核燃料を供給保証用に特別に保管することをせず、通常の供給の工程から何らかの工夫をして核燃料を供給するものである。また同様に、「役務提供」は供給保証用の設備を特別に確保しておくものではなく、通常の役務提供設備を用いて、何らかの工程上の工夫により、供給保証用に役務を提供するものである。対象は仮想備蓄によるウラン精鉱の供給、転換役務の提供、濃縮役務の提供、仮想備蓄による低濃縮ウランの供給、燃料製造役務の提供とし、事務局長報告に比べ対象範囲を拡大した。

(3) モード3: 核燃料バンクによる供給システム

事務局長報告の Level 3では低濃縮ウランについては各国の現物備蓄・仮想備蓄もしくは両者の組み合わせ、及び、IAEA 管理による核燃料バンクからの供給、及び、Level 2よりも対象が拡大した仮想の燃料製造役務の提供となっている。

本提案のモード3ではこれを単純化し、各国及び IAEA の核燃料バンクによるウラン精鉱及び低濃縮ウランの供給とする。

なお、事務局長報告では燃料製造役務の提供も Level 3で扱われていたが、上記の通り、本提案ではモード2で扱っている。

5.3.2 「モード1～3」と供給保証のフローチャート

図 5-3 は、モード1～3と供給保証の流れ(フロー)の関係を示したものである。

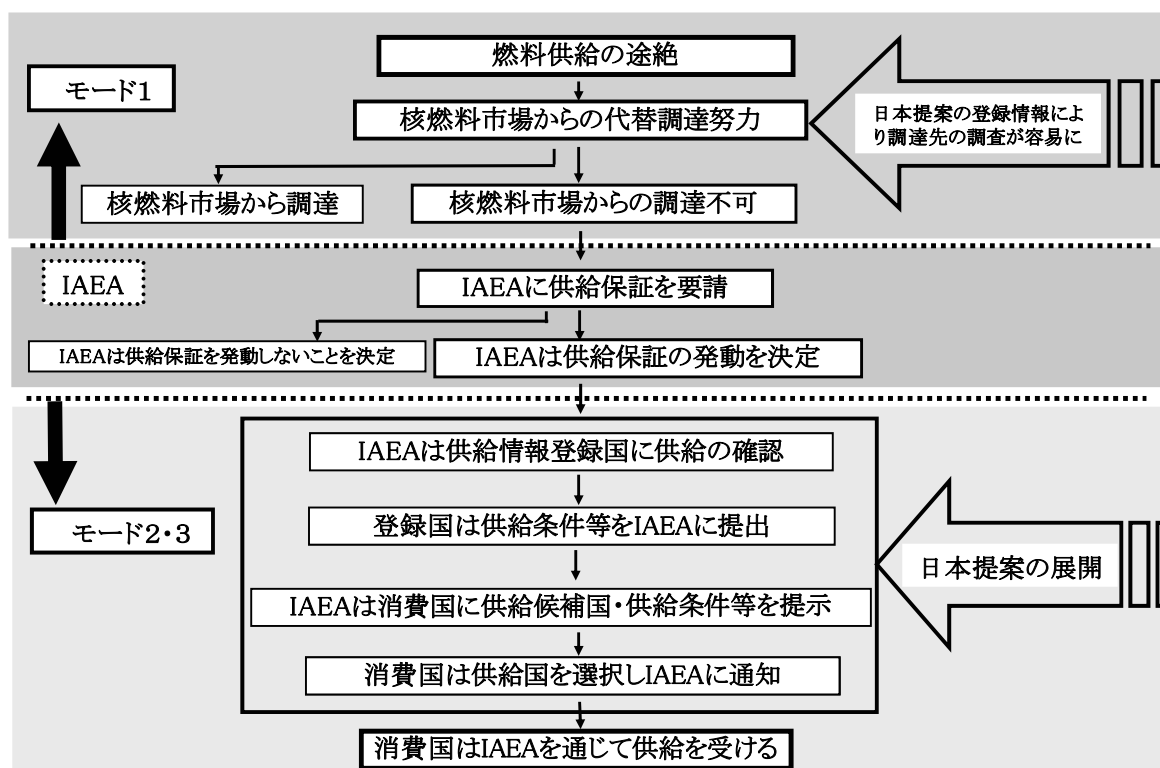


図 5-3 供給保証のフローチャート

「モード1」は通常の核燃料市場であり、供給保証の発動以前の状態である。「モード2・モード3」が供給保証発動後である。

「モード1」では、消費国で核燃料の供給が途絶した場合、消費国は、まず核燃料市場等からの代替調達を模索する。このとき、日本提案による情報登録により、代替調達の調査は容易になる。代替調達ができなかった場合、消費国は IAEA に供給保証を要請することになる。

「IAEA」の部分で、消費国が IAEA に供給保証を要請し、IAEA が発動の可否を判断する部分である。

「モード2・3」にあるように、IAEA が供給保証の発動を決定した場合、IAEA は(日本提案によりすでに)情報を登録している国に供給を依頼する。例えば NTI 提案に基づく資金(一部でも)を IAEA に基金として積み立てておくことができれば、特に役務提供を行う場合には IAEA が費用を一時的に立て替えることも可能である。登録国は、供給できる量や所用期間等を IAEA に提出する。IAEA はそれを消費国に提示する。消費国は提示された量・供給条件等を勘案し、供給国を選択して IAEA に通知する。消費国、供給国、IAEA の間で必要な協定や契約の締結後、消費国は IAEA を通じて供給を受けることになる。IAEA では核物質の所有権を IAEA がいったん取得するとしているが、供給国から消費国に直接所有権を移転する方法も一考に値する。濃縮・転換・燃料製造等の役務提供の場合の契約主体をどうするか(消費国が直接契約することが妥当と思われる)等は、検討の必要がある。

5.4 【モード1】 市場からの核燃料・役務の調達

図 5-4 は、供給保証発動以前、通常の市場での核燃料・役務の調達イメージを示している。

燃料調達の調達先・手続きは各国・電力会社ごとに様々である。自国内に資源や核燃料施設がある国から 100%海外に依存する国までのバリエーションがある。調達の手続きについても、自国・自社で直接行う国・電力会社もあろうし、発電所を建設したメーカーに大きく依存する国・会社もある。

このような相違があるにしても、図では簡略に、「消費国」が供給国 A から供給国 D を調達先として、燃料を調達するものと想定している。

供給国 A にはウラン鉱山があり、製錬後の U_3O_8 を供給している。供給国 B には転換施設があり転換役務を提供している。供給国 C には濃縮施設があり、濃縮役務を提供している。供給国 D には燃料製造施設があり、燃料製造役務を提供している。

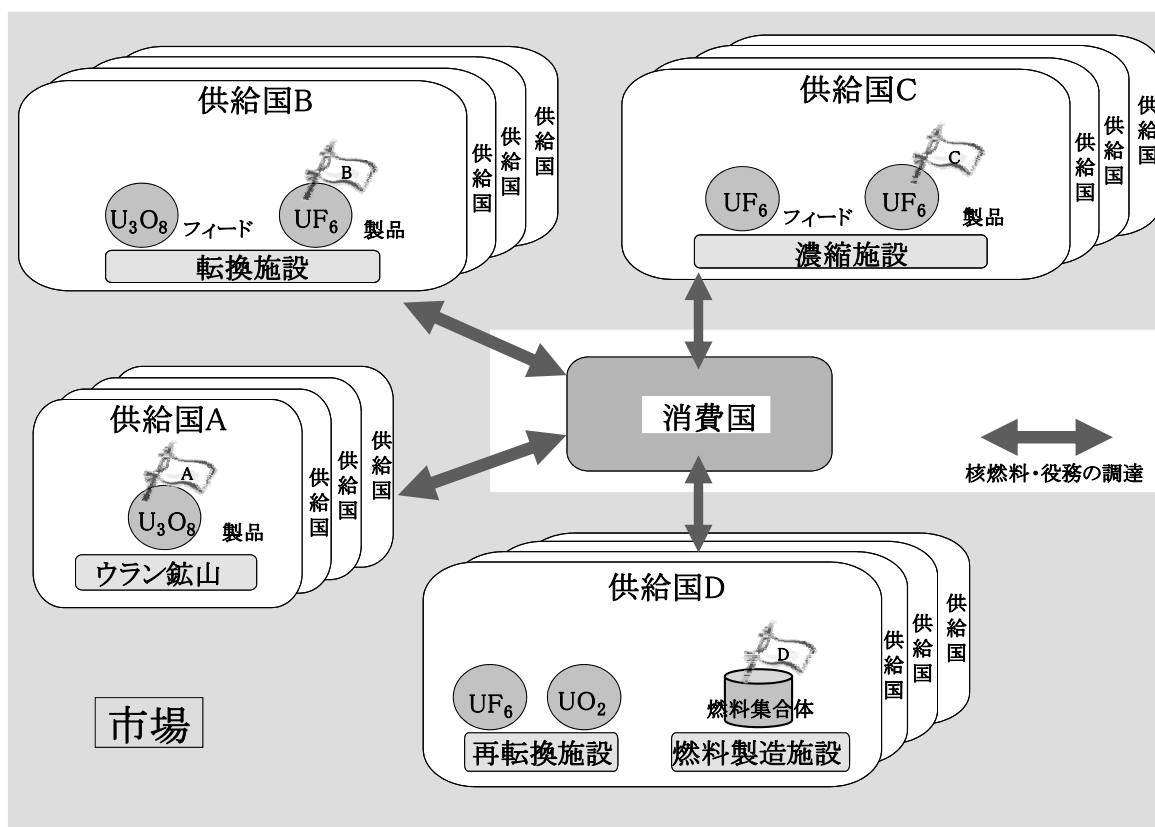
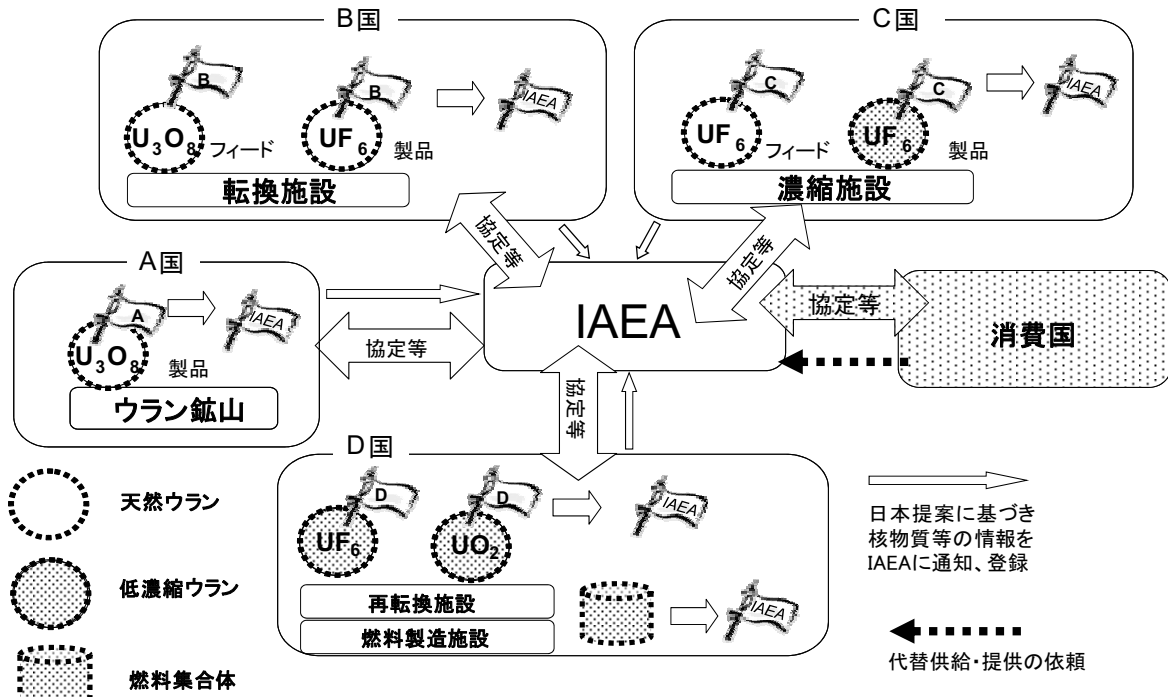


図 5-4 【モード1】市場からの核燃料、役務の調達

5.5 【モード2】 仮想の備蓄による核燃料供給・役務提供システム

5.5.1 仮想の備蓄による核燃料供給・役務提供のシステム



※ 供給保証を発動する際には、供給国は民間事業者が所有する商業用のフィードor製品から核物質を供給、または通常の商業用の設備で役務を提供する

※ 各国とも供給保証専用の核物質or供給保証専用の設備を有しているわけではない

図 5-5 【モード2】：仮想の燃料備蓄による供給/役務提供のシステム

(1) システムの概略


図 5-5 はモード2における核燃料供給と役務提供システムのイメージを示している。システムの概略は以下になる。

日本提案を基に供給可能な核燃料・役務の情報が登録されており、モード2では生じた事象に応じ、IAEAを通じて必要な核燃料・役務の提供が行われることになる。A 国にはウラン鉱山があり、製品としての U_3O_8 の提供可能量、所要期間等を IAEA に登録する。供給保証発動時には、仮想の備蓄から製品ウランを提供することになる。以下同様に、B 国は転換施設、C 国は濃縮施設、D 国は燃料製造施設を保有しており、A 国と同様な登録を行い、供給保証に核燃料や役務を提供することになる。核燃料の提供価格は事前に算定方式を決めておくことが必要であり、公表されているスポット価格を利用することが現実的であると考えられる。役務提供についてはさらに容易ではないだろうが、同様に何らかの価格算定式を定めておくことが望ましい。

また、本提案では、供給国は後述するように供給保証に関する供給国の宣言(自国内事業者からの供給や自国内通過の場合の輸出許可等の許認可の速やかな付与、供給核物質について自国のフラッグ・ライトの IAEA への移転、供給保証発動原因国は供給保証を阻害するような一切の活動を行わないこと)を本システムに参加する際に行っておくことになり、供給途絶時の供給はスムーズに行われることになる。

(2) システムフローの概略

① 日本提案による核燃料情報の IAEA への登録

図 5-5 の  は日本提案による IAEA への核燃料関連の登録を示している。これにより、この図の例では A～D までの国がそれぞれの核燃料関連の情報を IAEA に通知し、IAEA ではこれらの情報を登録することになる。

A 国にはウラン鉱山があり、A 国は製品としての U_3O_8 の提供可能量、提供に要する期間を IAEA に登録する。これは仮想の備蓄であり、A 国は供給保証用に U_3O_8 を取り分けて備蓄しておくわけではなく、供給保証発動時には通常の製品ウランを供給保証用に提供することになる。


B 国は一次転換施設を有しており、転換役務の提供可能量、転換に要する期間を IAEA に登録する。転換役務の提供である。また、状況によっては、フィードとして所有している U_3O_8 を、もしくは、製品として所有している UF_6 を供給保証用に登録することも可能である。

C 国は濃縮施設を有しており、濃縮役務の提供可能量、濃縮に要する期間を IAEA に登録する。濃縮役務の提供である。

また、状況によっては、濃縮用のフィードとして所有している UF_6 を、もしくは、濃縮後の UF_6 を供給保証用に登録することも可能である。

D 国は燃料製造施設を有しており、燃料製造役務の提供可能量、燃料製造に要する期間を IAEA に登録する。燃料製造役務の提供である。また、状況によっては、再転換のフィードとして所有している UF_6 を、もしくは、再転換後の UO_2 を供給保証用に登録することも可能である。

② 各国と IAEA との核燃料/役務提供協定等の締結

図 5-5 の  は IAEA と各国の間で締結する協定等を示している。

これらの協定等は事前に参加国がモデル協定に合意しておき、実際の供給の際には事前の合意に従った個別の合意により、供給国から仮想の備蓄からの低濃縮ウラン、もしくは濃縮役務等が提供される。

③ 供給保証途絶の発生

供給途絶が起り、他の商業的な手段をすべて尽くしても供給の確保ができない場合に、受領国は IAEA に供給保証発動の依頼を行う。

④ 供給途絶の認定

IAEA 事務局長は、理事会があらかじめ定めた基準に基づく供給保証発動諮問委員会からの諮問を尊重し、供給保証を発動すべきかどうかを決定する。発動すると決まった時点で、IAEA があらかじめ作成しておくモデル協定に従って、消費国は IAEA と協定等を締結する。

⑤ IAEA から各事業国への供給提案の依頼

供給途絶が認定された場合、IAEA は日本提案による各国からの登録情報に基づいて、各国にウラン精鉱の提供、転換役務の提供、濃縮役務の提供、低濃縮ウランの提供、燃料製造役務の提供について数量・期間等の条件を示した供給提案を行うよう依頼する。

IAEA は各国に連絡し、コミットに基づく低濃縮ウランの供給もしくは濃縮役務を依頼するとともに、各国政府にもコミットメントに基づく協力を依頼する。

⑥ 供給提案の IAEA への提出、消費国への送付

いずれの供給途絶の場合にも各国は IAEA へ供給提案を提出し、IAEA はそれらを消費国に送付する。

この時点で IAEA は供給提案の仲立ちをするだけであり、いずれの供給国を選ぶか等の選択は消費国が行う。提供に要する期間も含まれている提案であり、価格も基本的には事前に決めた算式により計算できるものであり入札等は必要なく、供給国の選択は消費国の選択に任せればよい。これにより手続きは煩雑にならず迅速に供給することができ、また、IAEA の役割が過大となることもない。

⑦ 消費国での供給依頼先の決定

消費国は自らの希望により、自由に供給国を選択する。

⑧ 供給

IAEA は消費国の意向に従って供給国に供給を依頼する。供給国はフラッグ・ライトを IAEA に移転することが望ましい。

現在、IAEA で検討中の案では、核物質の所有権は IAEA がいったん取得することとしている。濃縮・転換・燃料製造等の役務提供の場合の契約主体をどうするか(消費国が直接契約することが妥当と思われる)等は、検討の必要がある。

5.5.2 濃縮役務途絶 ～既存契約への割込みでの対処～

濃縮役務が途絶した場合、他の事業者が供給保証としての供給をどのように行うことになるかを検討した。六カ国提案や IAEA 事務局長報告が前提としている事業者のバックアップも実際には同様の方法で行われるのではないかと考えている。

(1) 前提

濃縮には遠心分離法やガス拡散法があり、また契約には役務量を基準とするものや受け取る濃縮ウランを基準とするものがある等、様々な要素があるが、本項では以下の前提で対処の検討を行った。

- 濃縮役務が途絶した A 社の PWR(110 万kW)は 13 カ月毎に 1/3 炉心の燃料(約 30tU)を交換
- この 1 回の取替燃料のために必要となるのは、濃縮役務(194tSWU)
- 生産能力 3,000tSWU/年の遠心分離法の N 濃縮工場が代替役務を提供
- 濃縮工場は既存契約を処理する列にこの役務を割り込ませる
- A 社は天然 UF₆を N 濃縮工場に持ち込む
- N 濃縮工場の既存契約の納期は遅延させない
- 濃縮工場が割り込みに必要な天然 UF₆(232tU)を調達する

(2) 対処例

図 5-6 はこの対処例であり、N 濃縮工場はフィード量を増やし、テール濃度を上げることにより、既存契約に A 社用の濃縮役務を割り込ませて対処することを想定した。

なお、テール濃度等が既存契約に規定されている場合には、既存契約者の了解が必要となる。

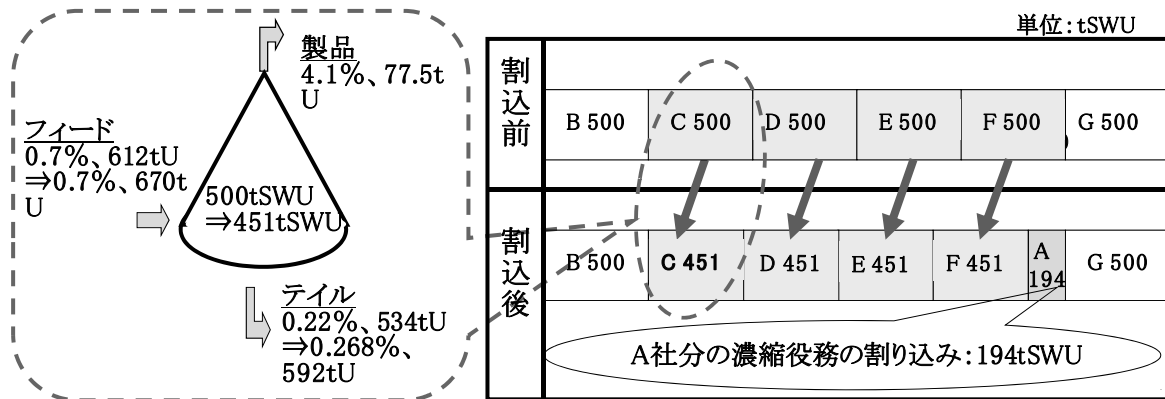


図 5-6 濃縮役務途絶への対処例

(3) 費用

供給保証のために濃縮工場が天然 UF_6 (232tU) を調達する費用 (輸送費を含む) は約 35 億円、一方濃縮役務収入として A 社分の 31 億円が増える。したがって、供給保証による追加的費用は約 4 億円となる (2009 年 4 月のスポット価格による)。

(4) 濃縮役務途絶 ～割込みによる役務提供スケジュール～

図 5-7 は、濃縮役務が途絶した場合に、供給保証により対処するスケジュールの一例であり、供給保証により供給は手当てできるものの、結果的に燃料装荷は当初予定よりも 5 カ月遅れることを想定している。

図の上側部分は当初の濃縮役務スケジュール、下側部分は供給途絶後の消費国の市場からの代替供給の調達努力と供給保証発動の手続きを経て供給国との濃縮役務提供契約締結、供給保証による濃縮役務の提供から濃縮 UF_6 引き出しまでのスケジュールを示している。また、上下部分の最下段に燃料製造 (含む: 輸送、再転換) のスケジュールを示している。

当初の予定では、天然 UF_6 の引渡しから濃縮役務を経て濃縮 UF_6 の引渡しまで 9 カ月、(輸送・再転換を含む) 燃料製造に 9 カ月、燃料完成から原子炉への装荷まで 2 カ月となっており、天然 UF_6 の引き渡しから原子炉への燃料装荷まで、トータルで 20 カ月となっていた。

濃縮事業者へ天然 UF_6 を引渡す時点で供給途絶が起ったと仮定した。また、消費国による代替燃料調達の努力と IAEA に拠る供給保証発動の手続きを 5 カ月で行うと仮定した。

供給保証の手続きに要する期間の内訳は、消費国の市場からの調達努力が 2 カ月、IAEA の供給保証発動決定まで 1 カ月、供給国が IAEA へ供給の意思表示を行うまで 1 カ月、消費国が供給国を選択し IAEA を介して濃縮役務契約を締結するまで約 1 カ月と仮定した。また、割込み調整期間を含めて 8 カ月で濃縮すると仮定した。結果として、濃縮 UF_6 引出し、装荷は当初予定より 5 カ月遅れることになる。(ただしこの 5 カ月の遅延は、あくまでケーススタディの結果の想定である。)

一般的には、原子炉の運転スケジュールに合わせて燃料製造を発注し完成した燃料集合体を発電所に輸送する、つまり燃料集合体の在庫を発電所内に有しないので、より迅速な供給保証システムの発動や対処期間の短縮について更に検討することが必要になると考えられる。

なお、本稿で詳しくは検討していないが、核物質の輸送は特殊なものであり、また、近年の核セキ

ユリティ強化の動向を背景に、核物質の輸送準備には長期間を要するのが現状である。仮想及び現物のバンクからの供給は、いずれにおいても、代替供給のために別ルートでの輸送準備を改めて行なう必要があり、供給遅延の大きな要因になる可能性があるため留意する必要がある。

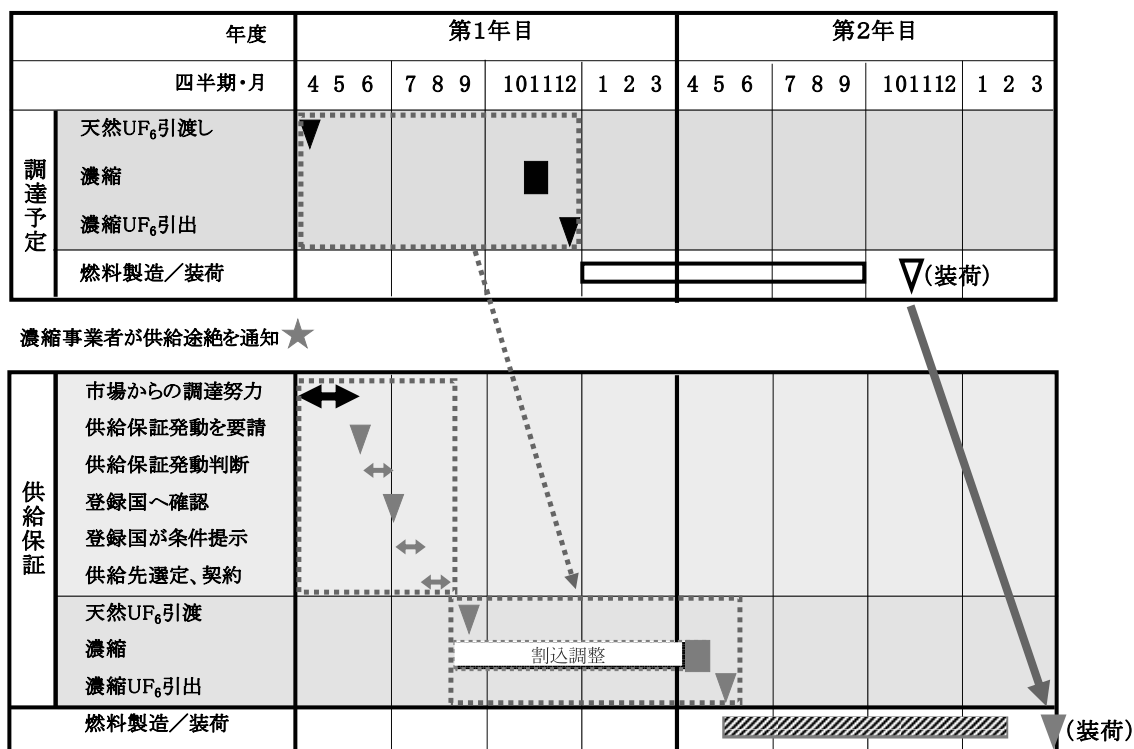


図 5-7 濃縮役務途絶における対処スケジュール(例)

5.5.3 燃料製造役務途絶 ～既存契約への割込みでの対処～

燃料製造役務が途絶した場合について、既存契約による製造役務の作業予定に供給保証のための製造役務を割り込ませることにより対処する方策について検討した。

(1) 前提

基本的な部分は上記の濃縮役務と同様であり、この工場の生産能力は400tU/年(850体)、供給保証に必要なのは1/3炉心の燃料(65体、約30tU)である。

また、燃料製造ではPWR用かBWR用かによっても基本的に大きな相違があり、さらに以下のような条件も必要であり、供給保証には大きな制約要因になりかねないことに留意が必要である。

- 部材は特殊なものが含まれないこと
- 製造工場は速やかに燃料設計情報を得られること
- 製造工場はA社のPWRが属する国の安全規制を満たす燃料を製造できること
- 製造工場における大規模な設備変更は不要であること
- 提供した燃料を原因とする事故などの場合、基本的には製造者は免責されること

(2) 対処例

上記の様々な前提の下で、燃料製造役務を既存の契約の列に割り込ませることで対処するものである。図 5-8 は、この対処例であり、工場は、休日なども製造するなど工場の稼働率を上げることで、既存契約による燃料製造役務の列に代替役務を割り込ませ、対処することを想定した。

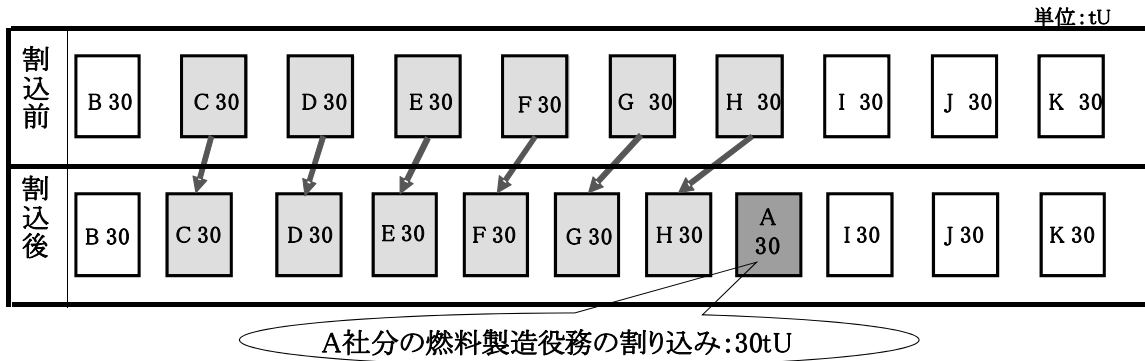


図 5-8 燃料製造役務途絶における対処スケジュール(例)

(3) 費用

供給保証のための費用は、工場の稼働率を上げることによるものとなり、基本的には、A 社分の燃料製造役務への割増料金ということになる。増加分の燃料製造役務費用は、『通常の燃料製造役務単価(\$275/kgU*) × 割り込み量』(8 億円)に割り増し率(50%~100%を想定)を乗じたものと想定した。割り増し率を 50%とすれば約 4 億円、100%とすれば 8 億円となる。この試算結果から、PWR(110 万kW)の一取替え分の燃料製造役務が途絶した場合の供給保証には、本来支払う 8 億円に加え、約 4 億円(割増率 50%)~8 億円(割増率 100%)の『追加的費用』が必要になる。(*単価は、MIT レポート“The Future of Nuclear Power, 2003”による。ドル/円の換算レートは 2009 年 4 月末現在のもの)

(4) 燃料製造役務途絶 ～割込みによる役務提供スケジュール～

図 5-9 は、燃料製造役務が途絶した場合に、供給保証により、割込みにより燃料製造役務を調達する場合の対処スケジュールの一例であり、結果的には燃料装荷が5カ月程度遅れることを想定している。

図の上側部分は当初の濃縮役務スケジュール、下側部分は供給途絶後の消費国の市場からの代替供給の調達努力と供給保証発動の手続きを経て供給国との濃縮役務提供契約締結、供給保証による濃縮役務の提供から濃縮 UF₆ 引き出しまでのスケジュールを示している。また、上下部分の最下段に燃料製造(含む:輸送、再転換)のスケジュールを示している。

当初予定では、濃縮 UF₆ の引渡しから(輸送・再転換を含む)燃料製造まで 9 カ月、原子炉への装荷まで 2 カ月、トータルで計 11 カ月となっていた。

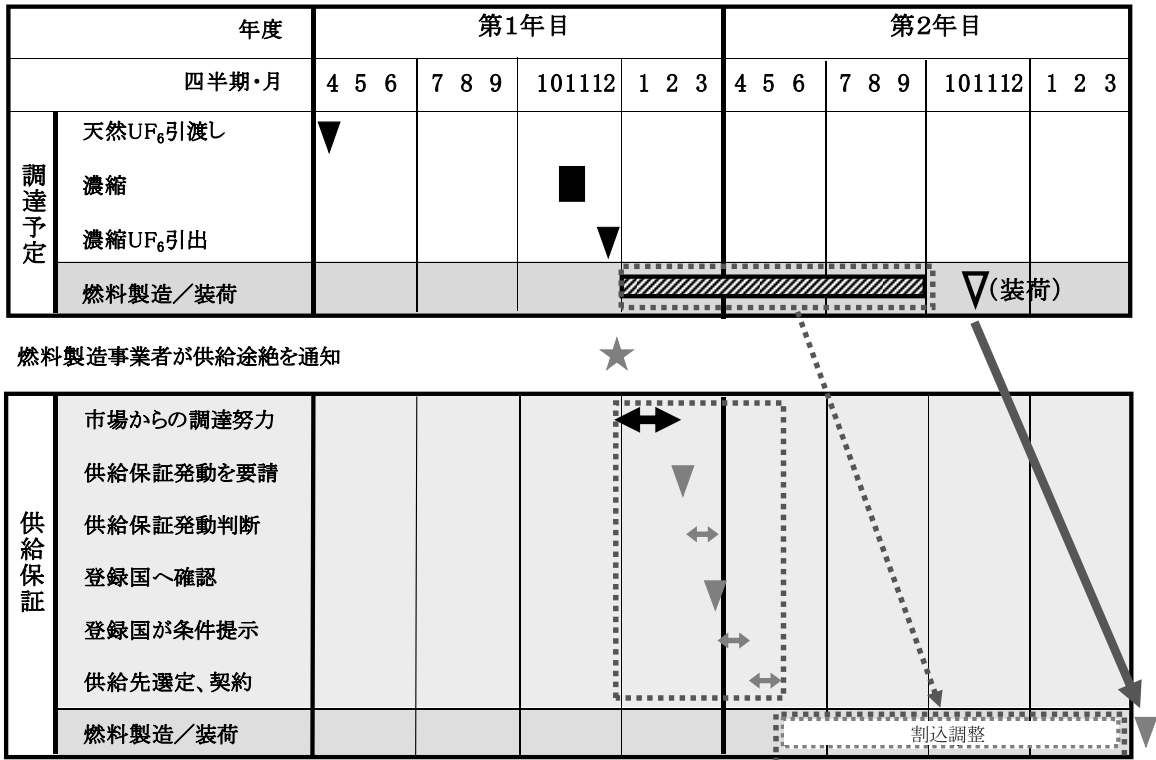


図 5-9 燃料製造役務途絶における対処スケジュール(例)

燃料製造直前の濃縮 UF₆ の引渡し時点で供給途絶が起こったと仮定すると、濃縮役務が途絶した場合への対処のスケジュール同様、消費国による代替燃料調達の努力と IAEA による供給保証発動の手続きを 5 カ月、燃料製造の所要期間を、割込み調整を行うため通常 9 カ月であるところ約 10 カ月、燃料完成から装荷までの期間を当初予定の約半分の 1 カ月に短縮したとしても、燃料集合体の原子炉への装荷は 5 カ月程度遅れる(ただしこの 5 カ月の遅延は、あくまでケーススタディの結果の想定である)。

さらに燃料製造においては、装荷燃料毎に異なる設計要求への対応や多くの知的財産権が絡むという特殊な事情があり、供給保証発動の手続きが長引けば、燃料供給が遅延せざるを得ないことになる。

一般的に、発電所は運転スケジュールに合わせて燃料製造を発注しており、燃料集合体の在庫を発電所内に有しているわけではなく、より迅速な供給保証システムを検討することが必要になる。また、燃料加工後の輸送についても、具体的な輸送ルートに対応して、輸送容器の許認可取得や輸送手段の確保等に相応のリードタイムが必要となる。

5.5.4 仮想の核燃料供給と役務の提供のフィージビリティ

供給保証に提供できる量がどの程度になるかは非常に重要なファクターであり、今回の検討では電気出力 110 万 kW 級の PWR 用の一回分交換燃料の途絶を想定して濃縮役務と燃料製造役務の具体的な提供方法について検討を行なった。この場合の必要量は、濃縮ウランで 30 トン、濃縮役務量で約 200tSWU、天然ウランではおよそ 230 トン UF₆ になる。世界のフロント・エンド事業者の年間の生産能力は約 58,450SWU (2006 年) であり、想定した取り替え炉心分の供給保証であれば生産能力

の約 0.3%程度であり、代替事業者に割り込みを依頼できる可能性が高いと考えられる。さらに、その協力の際して事業者が一定の利益を確保できることが必要であり、民間企業の協力を得るには、事前に代替供給時の価格算定方式などを決定しておく必要がある。

仮想の燃料備蓄や役務の提供は、供給保証用に備蓄等をしないために実際に発動するまでコストが不要である点は、供給途絶が発生することが稀であることを考えると非常にメリットが大きいと考える。具体的な提供方法について検討を行い、仮想の役務の提供コストも評価したが、十分に検討に値するものと考えられる。

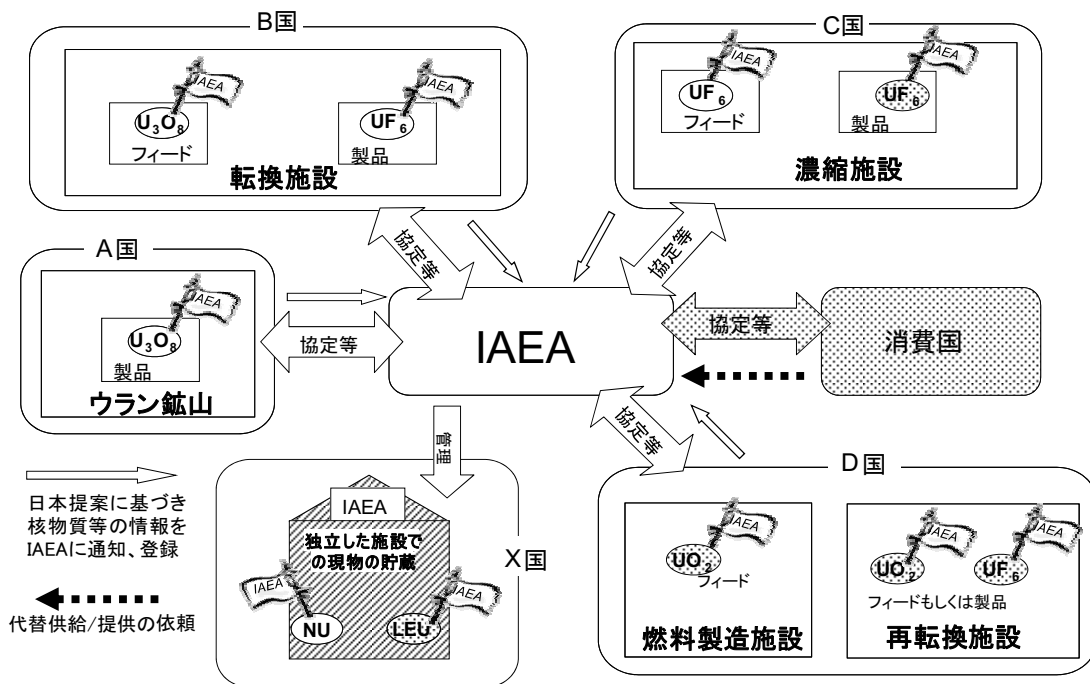
一方で、制度としての提供の確実性をいかに確保するかという点や、代替供給に時間を要するため、これをさらに短縮するための方策を考える必要がある。

5.6 【モード3】 核燃料バンクによる供給システム

5.6.1 核燃料バンクによる供給システム

(1) システムの概略

図 5-10 はモード3における核燃料バンクによる供給システムの概念図である。基本的には【モード2】の図 5-5 で仮想の燃料備蓄を行っていた A 国からD国が現物の核燃料バンクを持つように変わるものであり、それにX国にあるIAEA核燃料バンクが加わったものである。



※ A国～D国では供給保証専用の一定量の核物質をフィードor製品の形態で保管

※ フラッグ・ライトについて、C国は供給までは自国のものとして維持し、他の国では保管時からIAEAに移管している

図 5-10 【モード3】核燃料バンクによる供給システム

事務局長報告の Level 3では、供給対象は低濃縮ウランと核燃料製造となっている。しかし、本提案の供給対象は低濃縮ウランとウラン精鉱となる。

モード3では日本提案の供給登録システムにより、提供可能な現物のウラン精鉱と低濃縮ウランの

おおよその数量と所要期間を登録している各国に対して、IAEA は登録情報に基づき各国に提供の可能性を打診することとする。先述のように現在各国の核燃料バンクとして現実化しているのは米国の核燃料バンクとロシア・アンガルスクの核燃料バンクである。

モード3では、供給対象はウラン精鉱と低濃縮ウランであり、すべて日本提案のシステムにより登録している核燃料バンクから供給されることになる。


生じた事象に応じてウラン精鉱と低濃縮ウランの提供について、IAEAは自らの核燃料バンクの状況等を考慮し、自らの核燃料バンクから供給するか加盟国に供給を依頼するかを決定する。IAEA と加盟国の双方にバンクがある場合、優先順位をどうするか等はあらかじめ決めておくことが望ましい。自ら供給する場合には供給可能量と所要期間等の供給提案を、加盟国に供給を依頼する場合には加盟国からの供給提案を消費国に送付する。複数の提案があれば消費国はこの中から選択し、また、提案が一つの場合には両者の意思が合致すれば、供給がなされることになる。供給価格については、スポット価格を元に決定する算定式等を事前に準備する必要がある。

なお、保管コストを抑制するためには、核燃料バンクの場合にもいずれかの事業者の施設にランニング・ストックとして保管を委託する方法も考えられる。

また、供給国は供給保証に関する供給国の宣言（自国内事業者からの供給や自国内通過の場合の輸出許可等の許認可の速やかな付与、供給核物質について自国のフラッグ・ライトの IAEA への移転、供給保証発動原因国は供給保証を阻害するような一切の活動を行わないこと）を行っていることになり、供給途絶時の供給はスムーズに行われることになる。

(2) システムフローの概略

① 日本提案による核燃料情報の IAEA への登録

図 5-10 の  は上記①での仮想の備蓄/役務提供の場合と同じ核燃料関連の情報の IAEA への通知、登録である。X 国には IAEA が所有する供給保証用のウラン (NU および LEU) が備蓄されている。


A 国にはウラン鉱山があり、A 国は製品としての U_3O_8 を供給保証用に備蓄しており、提供可能量、提供に要する期間等を IAEA に通知し、登録する。図に示すようにウランのフラッグ・ライトは IAEA に移転しておくことが望ましい。フラッグ・ライトについては以下の各国の場合も同様である。

B 国は一次転換施設のフィードとしての U_3O_8 を、もしくは、製品である UF_6 のいずれか/双方を供給保証用に備蓄しており、提供可能量、提供に要する期間等を IAEA に通知し、登録する。

C 国は濃縮施設を有しており、濃縮用のフィードとして所有している UF_6 を、もしくは、濃縮後の UF_6 を供給保証用に備蓄しており、提供可能量、提供に要する期間等を IAEA に通知し、登録する。

D 国は燃料製造施設を有しており、再転換用のフィードとして所有している UO_2 を、もしくは、製品としての UF_6 を、または、燃料製造施設でフィードとして所有している UO_2 を供給保証用に備蓄しており、提供可能量、提供に要する期間等を IAEA に通知し、登録する。

② 各国と IAEA との核燃料/役務提供協定等の締結

図 5-10 の  は IAEA と各国の間での締結する協定等を示しており、上記モード2での仮想の備蓄/役務提供の場合と同様、協定等により IAEA や供給国の現物の備蓄から核燃料が提供される。

③ 供給保証途絶の発生

供給途絶が起こり、他の商業的な手段をすべて尽くしても供給の確保ができない場合に、受領国は

IAEA に供給保証発動の依頼を行う。

④ 供給途絶の認定

供給途絶の認定は、上記モード2での仮想の備蓄/役務提供の場合と同様である。

⑤ IAEA から供給、もしくは、各国への供給提案の依頼

IAEAは自ら所有する現物備蓄の状況等を考慮し、自ら供給するかいずれかの国に供給を依頼するかを決定し、供給提案を消費国に送付する。供給価格については、スポット市場価格等を元に決定する算定式等を事前に決めておく必要がある。

いずれかの国に供給を依頼する場合にはIAEAがいったん所有権を取得することがIAEAでは検されている。

⑥ 加盟国から供給する場合、消費国は供給依頼先を決定

消費国は自らの希望により、自由に供給国を選択する。

⑦ 供給

事前の決定にしたがって IAEA は自ら供給するか、もしくは、備蓄国に供給を依頼し、消費国に供給する。

5.6.2 核燃料バンクによる供給スケジュール

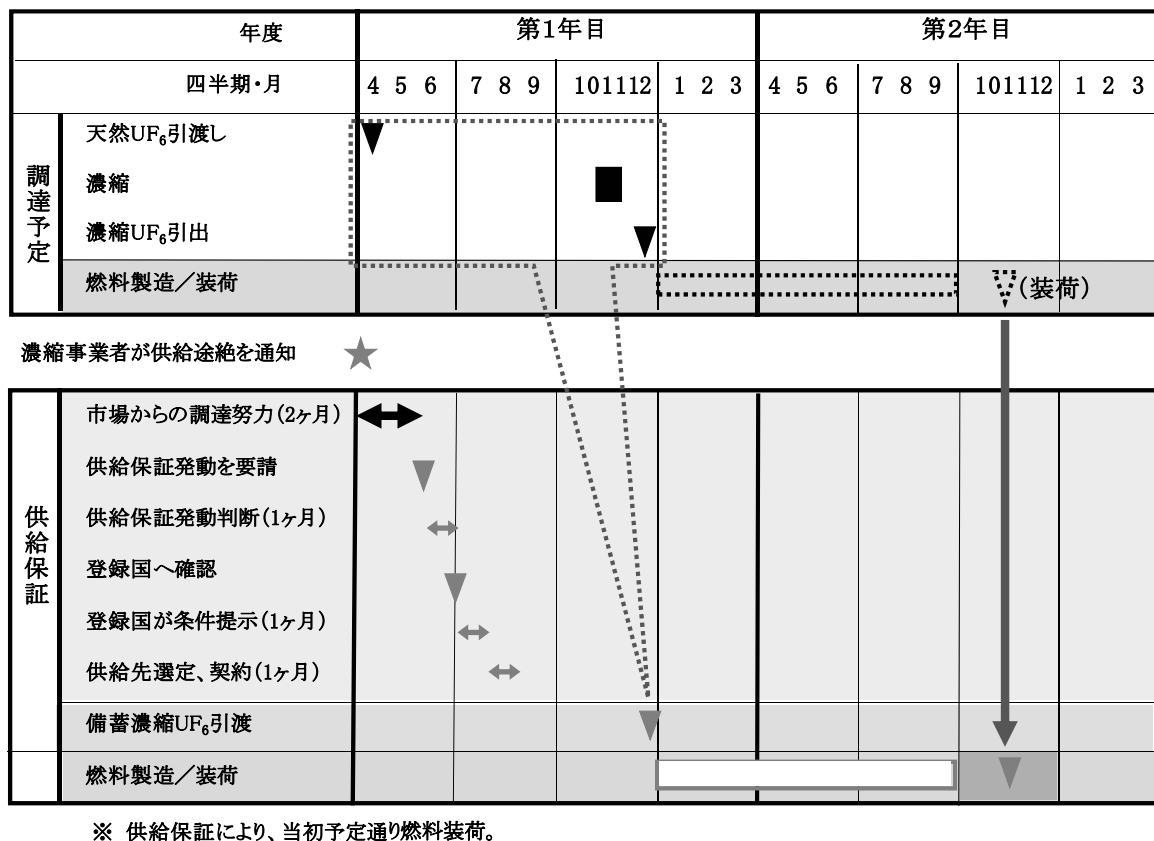


図 5-11 核燃料バンクによる対処スケジュール

図 5-11 は、モード3における濃縮役務の提供が途絶した場合の対処のスケジュールであり、代替の濃縮役務の提供先を探すのではなく、現物の燃料バンクから濃縮 UF₆を供給するものであり、当初予定通りに濃縮 UF₆の引渡しが行われ、核燃料を装荷できることを想定している。

図の上側部分は当初の濃縮役務スケジュール、下側部分は供給途絶後の消費国の市場からの代替供給の調達努力と供給保証発動の手続きを経て供給国との濃縮役務提供契約締結、供給保証による濃縮役務の提供から濃縮 UF₆ 引き出しまでのスケジュールを示している。また、上下部分の最下段に燃料製造(含む:輸送、再転換)のスケジュールを示している。

モード3では濃縮 UF₆ が燃料バンクから直接供給されるため、濃縮役務の調達は不要となる。したがって、消費国の依頼から天然 UF₆ 引渡しまでの供給保証の発動手続が約5カ月で終了すれば、燃料製造役務の所要期間(9 カ月)も、また燃料装荷までの期間(2 カ月)も短縮することなく、当初の予定通りの燃料装荷が可能である。

核燃料バンクの存在は、実際に低濃縮ウランが用意されており、濃縮作業が不要なため、濃縮役務の途絶に際しては消費国に対して大きな安心感を与えるものとなる。

5.6.3 核燃料バンク(低濃縮ウラン)の備蓄費用試算⁴⁶

濃縮度 4.9%の低濃縮ウラン UF₆ を 50 トン購入し、海上・国内輸送 を 30B シリンダー 36 基で行い、国内に千平米の敷地を借り受け、450 平米(25m×18m)の備蓄施設を建設する(詰替えに必要な施設は設置しない)という前提で試算を行った。

試算の結果、初期費用は合計 126 億円となった。内訳は低濃縮ウラン購入費用が 122 億円⁴⁷、輸送費用が 2.1 億円、備蓄施設の建設費用が 1.6 億円である。設置後の維持費用は約 0.1 億円(年間、劣化対策等は含まず)であり、初期費用に比べると小さなものとなっている。

これらの結果及び、その性質から、核燃料バンクの課題としては、①LEU の購入が費用の大部分を占め、大きな金額となること、②購入後の一般的な維持費は大きなものではないが、定期的に容器健全性の確認などの費用が発生すること、③備蓄必要量をどう見積もるか、どこに備蓄するか等の課題を検討することが必要となる。

46 【付録】「2. ウラン備蓄にかかるコスト評価」を参照

47 UCx スポット価格による(2009 年 4 月末現在)

6. 供給保証システム構築に関する考察

6.1 濃縮・再処理の機微技術の拡散防止

過去の INFCE や CAS の議論と同様に、上記のブッシュ大統領演説や 2003 年のエルバラダイ事務局長のエコノミスト論文も、供給保証の目的はこの機微技術の拡散防止にあると考えている。

「拡散」についてはいくつかのことが考えられる。基本的には核兵器国とそれ以外の現在の機微技術保有非核兵器国（濃縮については日本、ドイツ、オランダ等）以外への機微技術の拡散ととらえられるようである。しかし、例えば我が国六ヶ所の濃縮・再処理施設の場合、「濃縮」については機微技術を保有しているといえようが、「再処理」はやや微妙な問題となりかねず、上記のエルバラダイ事務局長のエコノミスト論文やその後のカーネギー国際核不拡散会議（2005 年 11 月）での濃縮・再処理施設の新規建設の 5～10 年間のモラトリアム発言に対して当時の我が国の関係者が大きな危惧を抱いた点である。国内需要を満たすための濃縮設備を運転し始めたブラジル、ブラジルと共同で濃縮プラントを開発するとしてアルゼンチン、独自の濃縮技術を有するオーストラリアや将来的には濃縮に関心を示しているようであるカナダなどをどう評価するかという視点も必要になる。もちろん、イランの濃縮をどうみるかや、将来的には北朝鮮の問題もある。

また、現在の機微技術保有国に技術保有を限定することには、NPT に対する批判と同様、上述のように途上国側からの反発があり、これが現在の供給保証議論の停滞の大きな原因となっている。実際には非核兵器国への原子力資機材・技術の輸出規制枠組みである原子力供給国グループガイドラインが参考になるだろうが、NPT の関しての核兵器の問題以上に、供給保証に関する機微技術の「拡散」については、拡散を防止する理由についてより説得力のある根拠、もしくは、以下に述べるようなインセンティブが必要だろう。

6.1.1 各国が濃縮施設を所有しようとする理由

各国が濃縮施設を所有しようとする理由は、大別すると、以下のようになると思われる。

- ① 純粋に原子力の平和利用を求める場合
- ② 表面的には原子力の平和利用を標榜する場合
- ③ 核兵器開発を図る場合

この中で、多くの国は①もしくは①と②の間間的な考え方になるのではないかと。①と②の間間的な考え方とは、国内政治的に公式には①の原子力の平和利用を決定しているが、一部の政治勢力は将来的な核兵器オプションも視野に入れているという国があるのではないだろうか。

現在のイランは公式に核兵器開発を認めているわけではなく、③に近い②の状態ということになるか。

また、③を公式に表明している、もしくは、事実上、核兵器開発を開発しているのは、P5といわれる核兵器国以外ではインド、パキスタン、イスラエル、それに北朝鮮であろう。

供給保証が有効に機能するかどうか、また、供給保証が基本的には IAEA 加盟国だけに限定されるものであるとしても、上記①～③の各国の事情により、供給保証の核不拡散における効果は大きく異なるものであるし、また、対象国をどう考えるかによって、制度設計も異なるものとなってこよう。

以下に①～③の理由と供給保証の関係について考察する。

① 純粋に原子力の平和利用を求める場合

純粋に原子力の平和利用を求める国々は燃料調達の不安や将来的に核燃料サイクルを産業として育成する、また、原子力産業が先進国の仲間入りの一つの証になると考えること等から、濃縮事業を立ち上げることも検討していると考えられる。

こういった国には以下のような理由を示せば、独自の施設の展開を諦めさせることは比較的容易であろう。核燃料市場は健全に、安定して機能してきており、独自の濃縮設備を所有するよりは輸入の方が経済的には有利であり、加えて供給保証による供給国のサポートもあるといった理由である。新興の原子力利用国が独自の濃縮施設が経済的に見合うほどの多くの原子力発電所を建設することは考えられず、また、一挙に輸出産業といえるまでの成熟した濃縮施設を持つことは極めて困難だからである。

したがって、こういった国の濃縮施設の開発には合理性がなく、説得力もないため、供給保証は濃縮施設を所有させないことについて、ある程度以上の効果を発揮するだろう。

ただし、核燃料サイクル施設(濃縮施設など)開発に国威発揚の強い期待を抱いている、または、NPT 第IV条の核の平和利用の権利を強く主張する場合には、効果は限定的なものとなる。供給「保証」の条件に確信が持てない場合も同様である。更には、新興の原子力利用国の1つであるブラジルのように、非戦略型軍事用原子力潜水艦の動力源として、原子力の『非核兵器利用』(平和利用)を行う国に対してどのように対応するかというような困難な問題も生じつつある。

② 表面的には平和利用を標榜する場合

表面的には原子力の平和利用を主張しているものの、平和利用とともに、将来的な核兵器オプションを強く意識している場合である。この場合には①とは異なり、対応はより困難なものとなるが、①～③の中で、最も供給保証が効果を期待される場合となる。①の国々は供給保証のシステムがなくとも、基本的には核拡散の懸念は小さなものであり、また、後述の③の核開発を意図している国々には供給保証は無効だからである。

真の意図はともかく、表面的に平和利用を標榜する場合には、上記①と同様に、核燃料市場の健全性や安定性に加え、独自の濃縮施設設備よりも輸入が経済的であることを説明し、加えて供給保証による供給国のサポートもあるという説明には一定の効果が考えられよう。

先進国の側からは、供給保証のシステムが存在することにより濃縮ウランの調達に支障が生じないこととなれば、表面的に平和利用の主張をしながら、途絶の恐れもなく、経済的な合理性がないにもかかわらず濃縮技術を追求することについて政治圧力をかける際の一つの材料になるだろう。

また、反対に、濃縮を開始する新興国にとっては、経済的にも成り立たず、万が一の際には供給保証のシステムが機能して途絶の可能性がないにも関わらず、濃縮施設を必要とすることについて、説明を求められることになるからである。

ただし、このように理解しても、供給保証の条件として機微技術の放棄を条件とする場合には、新興国側からすればNPT 第IV条の権利を主張し、供給保証システムそのものを批判することができることになるため、供給保証の本来の目的を正面から掲げられないというやや矛盾するものとなるが、供給保証の実際の機能をこのように理解すれば、条件としての機微技術の放棄を求めることは困難なものとなる。

③ 核兵器開発を意図する場合

明確な意図を表明している場合にせよ、高濃縮ウラン製造とロケット開発が明らかになったような具体的な行動から明らかになるような場合にせよ、核開発を意図している国に供給保証は効力を持つことはできない。こういった場合には、基本的には国連安保理が扱う事象となり、IAEAを中心とした供給保証の議論の対象ではなくなる。

核燃料市場の安定性も海外調達の経済性も説得材料にはならず、供給保証という制度による説得も NPT 上の権利を侵害するものという批判を受けるだけになるだろう。

6.1.2 供給保証の機微技術拡散防止における有効性

供給保証の狙いは核燃料の供給を保証することにより間接的に機微技術の拡散を防止しようとするものであり、いわば拡散防止の環境を整備しようというものである。サミットでも核不拡散の一環として供給保証による機微技術の拡散防止が取り上げられており、ハイリゲンドム・サミットでは、「我々はまた、自国の濃縮・再処理活動を追求することのあり得べき代替として、核燃料サイクルに対する多国間アプローチのメカニズムを開発し、実施することの重要性を強調する」ことが声明に盛り込まれている⁴⁸。

しかし、前述のように新興の原子力利用国は供給保証に強い反発を示してきており、不拡散の目的を達成することは容易ではない。

後述のように純粋に核の平和利用を求める国には、機微技術放棄に見合うと受けとめることができる経済的なインセンティブや核燃料供給の安心感が得られれば一定の効果があるだろうが、核兵器開発も視野に入れる国に供給保証は力を持ち得ない。また、核燃料サイクルの確立に国家の威信をかけようとする国にも、供給保証は限定的な効果しか持ち得ないだろう。

6.1.3 供給保証論議の現実的な効果

供給保証はその制度作りには多くの課題があり、また、後述の米国の「イラストレイティブ・オファー」のようなインセンティブがなければ、効果的な制度の構築は困難なものかもしれない。

しかし、供給保証は議論を継続することそのものにも意味があるものであり、以下のような一定の効果があるものではないだろうか。

新興国への意義には、機微技術拡散には核兵器開発等につながりかねないという懸念があり、また、疑念を持たれないためには IAEA の保障措置や二国間原子力協力協定等が必要になることを理解してもらうことができよう。このためには我が国の IAEA を中心とした保障措置への積極的な協力の経験等是一个の説得的な事例となるだろう。また、機微技術の取得には説明責任が伴うものであり、疑念を持たれないためには、機微技術の取得理由として合理的なものが必要であることを理解してもらえるだろう。さらにこれにより機微技術取得を思いとどまらせることができる可能性も出てくるだろう。

先進国には、一方で供給途絶が生じた場合の議論を行い、もう一方で自らが核燃料供給を途絶させることには矛盾が生じることになろうし、また、政治的な供給途絶の圧力の抑止力としてはたらくものとなるだろう。さらに、供給保証制度ができれば、実際には供給途絶が生じなくなり、圧力をかけることの意味もなくなるだろう。

48 不拡散に関するハイリゲンドム声明(2007 年 6 月 8 日)

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/summit/heiligendamm07/fukaku.html>

6.2 供給保証に参加する新興国のインセンティブ

バーレーン、アラブ首長国連邦、サウジアラビアのように米国との原子力協力の覚書や協定関連で機微技術を追求しないことを表明している国々もあり、アラブ首長国連邦は NTI 提案への 1,000 万ドルの資金拠出も表明している。しかし、大多数の新興国は供給保証に参加し、濃縮や再処理を含む核の平和利用の権利を制限するような動きはしていない。

新興の原子力利用国が供給保証に参加し、独自の濃縮施設を持つ必要性をなくする(持ち難くする)環境を整備するためには、新興国が制度に参加しようとする何らかのインセンティブを用意し、上記のような国々が増加するようにすることが必要ではないだろうか。

2007 年に米国は「イラストレイティブ・オファー」という新興の原子力利用国にインセンティブを与える包括的なプランを検討していた。受領国が追加議定書に調印し、濃縮・再処理を控え、また、安全や核物質防護に配慮すること等を条件に、拡散抵抗性の高い原子炉の供給、燃料供給の保証、使用済み燃料管理、インフラ支援、安全文化の協力、財政的な支援といった包括的な原子力協力である。また、世界銀行が新興国の原子力支援をすべきであるという動きもあったようである。

どの程度の影響があったかどうかは定かではないが、バーレーンやアラブ首長国連邦と米国との原子力協力では、イラストレイティブ・オファーの要素が部分的には実現しているようである。国際的な包括的なシステムとしてではなく、このように二カ国間で事実上の供給保証的なシステムを実現していき、その数を増やしていくことにより合理的な条件・課題等も抽出し、これらの経験を踏まえて、多国間の枠組みに広げていくというのも、一つの方法であろう。

その後、アラブ首長国連邦などと同様な動きはないようであるが、供給保証が意図している機微技術の拡散防止のためにはこのような仕組みが必要となるかもしれない。特に建設当初に多額の資本を必要とする原子力発電では、資金的な援助が重要だろう。

2008 年 7 月に開催された北海道洞爺湖サミットの宣言では保障措置(Safeguards)、安全(Safety)、セキュリティ(Security)の 3S に立脚した原子力基盤に関する国際協力もうたわれている。

なお、供給保証と局面は異なるが、NPT 非加盟国であるインドへの原子力協力については、2007 年 7 月に米国との間で民生用原子力協力に関する協定交渉が妥結し、NSG においても、2008 年 10 月にインドについては受領国には包括的保障措置が適用されていることが必要という条件については例外扱いとすることが認められた。

6.2.1 インセンティブとしての供給保証の対象となる事由の拡大

新興の原子力利用国が参加するインセンティブを高めるために、現在の議論では「政治的な理由による供給途絶」とされている供給保証の対象となる原因の範囲を拡大することも必要ではないだろうか。例えば大規模な災害等の不可抗力による供給の支障もカバーしてもよいのではないだろうか。

INFCE 等の過去の論議は核燃料供給の全般を対象としていたこと、現在の議論が「政治的な理由による」途絶のみを対象としていることも、新興の原子力利用国が参加する抵抗感を強めている原因であると思われる。政治的な理由による供給途絶が過去に生じたことはなく、供給保証が極めて生じにくい事象であることも考慮し、対象事由の拡大を図るべきである。

6.3 供給保証の定義と関連する問題

「供給保証」という用語は自明のごとくに使用されているが、現在の供給保証論議で使用されているこの用語は、過去の同様の議論においても異なる内容が議論されていたこともあり、この用語を使

用していても異なる内容をイメージしていることがあることに留意する必要がある。

1970年代から1980年代にかけての INFCE や CAS などの議論では「政治的な」途絶に対象を限定していたわけではなく、現在の米国が使用しているような「信頼性できる核燃料へのアクセス」(Reliable Access to Nuclear Fuel: RANF)と同じような用語として使用していたようである。現在でも実際の議論においては、いわば「安定的な供給」と「供給保証」が明確には区別されずに使用されることも多い。また、2006年7月の IAEA 事務局長報告においては、供給保証を「政治的な途絶に対するもの」としているが、「政治的な」の内容としては「技術的もしくは商業上の理由によらないもの」と定義しているのみで、どのような事案が具体的に「政治的」なのかは示していない。

以下、供給保証を次のように定義し、各要素について考察する。

- ① 「核不拡散以外の政治的な理由(技術的もしくは商業的な理由を除く)」により
- ② 「核燃料の供給が途絶した」場合に
- ③ 「IAEAを中心としたシステム」により
- ④ 「臨時的に核燃料の供給を受ける」こと

① 「核不拡散以外の政治的な理由(技術的もしくは商業的な理由を除く)」

供給保証については、核不拡散上の問題を原因とする途絶は対象外となる。核不拡散上の問題があるということは、NPT の主要な目的の一つである核不拡散が実現できないということであり、国連安全保障理事会の問題と考えられるからであろう。この点は自明であろうが、実際の判断には大きな困難が伴う。一般的には受領国の人権侵害、悪質な環境汚染などが考えられるが、これは、供給保証メカニズムの運営機関(例えば IAEA)にとっても悩ましいことであり、特に国連に付託されていないような中間レベルの政治問題について、同運営機関が政治的な判断を迫られることとなる。

なお、理由が重大かつ深刻な場合については、国連安全保障理事会の検討事項となる(例えば、独裁的な政権による政治犯の虐殺、少数民族への極端な人権侵害等)。また、国連安全保障理事会が供給保証を禁止するほどの重大かつ深刻な「政治的理由」が存在する場合には、「供給保証」そのものが禁止されるような局面もあり得よう(国連憲章第 103 条参照)。

「核不拡散上の問題」存否の判断は容易なものではなく、この点の判断ができなければ供給保証の対象となりえるかどうかは判断できない。たとえば、核施設の有無など事実認定の困難さはシリアの核疑惑から明らかであろうし、核開発等の意図の存否を認定することの難しさは現在のイランの濃縮活動の評価の困難さから容易に理解できるだろう。また、保障措置上の違反の有無についても、どの項目にどの程度の違反があった場合に核不拡散上の問題とするかは、IAEA でも結論が出ていない困難な問題である。

供給保証の対象外となる「技術的もしくは商業的な理由」にしても、もし、2008年から2009年にかけてのロシアのウクライナへのガス供給停止に類似の事象が核燃料について生じた場合、これをガス料金未払い等の純粋に商業的な理由によるものとみるか、もしくは、ウクライナの欧米寄りの姿勢を理由とする、まさに政治的な理由によるものとみるかは、国際政治の舞台ではきわめて困難な判断となるだろう。

また、供給保証を「政治的な理由」に限定していることは新興国の反発を煽る原因の一つにもなっているのではないか。「政治的な理由」に限定することが核不拡散の目的に資するのか、また、天災等の不可抗力に拡大してもよいのではないかという点は考慮に値するものではないだろうか。

②「核燃料の供給が途絶した」

この点は他の問題に比べれば比較的容易だと思われるが、いくつかの課題がある。

まず、実際に供給が途絶した後、IAEA に供給保証を依頼する前に、受領国には代替調達を確保する努力義務があると考えられるのだろうか。これが義務だとすれば、スポット市場での購入義務もあることになり、途絶された国は高価な核燃料を調達することが必要になる

また、IAEA でどのような状態をどのような方法で「供給が途絶」と認定するのかは簡単ではない。消費国の一方的な申告だけで途絶を認定することは不可能であろうし、少なくとも、供給国・供給者側の双方からの事情を確認する必要があるだろう。いずれにしても事実確認が必要であり、基本的には訴訟手続きに近いようなものが必要になるのではないかと。

③「IAEAを中心としたシステム」により

供給保証がIAEAを中心としたシステムになることにも異論はないだろうが、IAEA の役割について明確な合意はない。IAEA の役割については以下に詳述するが、現在、IAEA が自身で考えている役割は IAEA は供給保証の促進者 (facilitator) である。IAEA は憲章上、核燃料サービス関連のサービスを提供できるのであり、仮想もしくは現実の燃料バンクの促進者となり、国際核燃料センターへ参加するか、もしくは自ら運営し、ラスト・リゾートの供給者となる。

供給保証の発動については、条件はあらかじめ理事会が決定しておき、それに従って、事務局長が供給保証発動の可否を判断するというものである。

供給保証を具体的なシステムとするためには、IAEA の役割がこのようなものとなるのかどうか、特に事務局長が供給保証発動の可否を実際に判断できるかどうか等について、詳細な議論が必要である。IAEA 憲章の各規程との関連については後述する。

④「臨時的に核燃料の供給を受ける」こと

供給は保証による供給は、政治的な各供給途絶について一度限りのものなのか、それとも、原因となる政治的な理由が継続する限り、供給保証も継続するものなのだろうか。

実際には原因となる理由が解消し、供給国と消費国の間でスムーズな解決がなされるまでは供給保証の必要は継続し、次回 (もしくは同一の国の別プラント) の燃料取り換えまで継続する場合は、再度の供給保証が必要になるのではないだろうか。

もしくは、供給者との話し合いにより、供給者が交代する可能性もあるのではないだろうか。ただし、供給者が交替すると考える場合には、こういった想定は供給保証による供給者に必要だろう。

また、供給保証の事後処理はどうなるのだろうか。

供給保証が発動された場合、最終的には元の契約の事後処理の問題が生じるが、途絶がどの段階で生じるかによって、必要となる事後処理が異なる。例えば、濃縮の場合で、天然ウランを引き渡す時点でウランの引き受けを拒否したのか、または、天然ウランを引き受けた上で濃縮役務を拒否したのか、さらに、役務終了後に濃縮ウランの引き渡しを拒否したのか。

これらにより、返還すべきウランの有無、返還が必要な場合のウランの形状、代金支払いの要否など、濃縮依頼者と事業者間の事後処理は異なるが、これらは一切が途絶を受けた国の責任になるのだろうか、それとも、IAEA が何らかの仲介者的な役割を果たすことになるのだろうか。

こういった点も議論しておく必要があるだろう。

6.4 核燃料の供給者

6.4.1 核燃料の供給主体

供給主体は、メカニズムの態様にもよるが、供給保証メカニズムの運営機関であるIAEAの決定に従い、核燃料を実際に提供する主体であり、IAEA、供給国等が同主体となりえると考えられる。供給保証においては、現物のものであれ、仮想的であれ、核燃料の備蓄も想定すると、制度の信頼性を高めメカニズムが迅速に機能するようにするためには、供給主体を事前に確定しておく必要がある。複数の供給主体を事前に決め、現物なり、濃縮役務なり、提供する役目も与えて置き、実際に供給阻害が生じた際に、制度が確実に機能するようにしておくことが必要である。

6.4.2 各国の役割

供給保証メカニズムが有効に機能するためには、各国が適切な予算措置の検討をするとともに以下に示すとおりの役割があることに留意する必要がある。

まず、第1に、引き起こされた供給阻害の状況を改善するため、各国は供給保証メカニズムの運営機関の決定に迅速に従う必要がある。

第2に、供給阻害の状況の迅速な改善のため、関係国においては、関係事業者に対する核物質の移転の許認可等の手続きの迅速な対応が必要である。特に、各国は管轄下の事業者との間で適切な協力体制を維持し、自国が関係する事業者迅速な対応を促すことなども必要である。

第3に加えて、供給保証の円滑な運用のためには、供給国は提供物に対する規制権(事前同意権)を放棄することも望まれる。

供給保証メカニズムの発動となり得る政治的な介入を行った国との関係では、供給国である同国が供給保証メカニズムの運営に介入できないようにすることも必要となる。

6.4.3 供給国の参加条件

供給国を現在の核燃料供給国に限定することは、新興の原子力利用国などからの反発が必至と考えられることから、供給国を限定することのないように条件設定を行う必要がある。

また、供給保証の対象は理想的にはフロント・エンド全体であることも考慮し、供給源の多様化とメカニズムの信頼性を確保するために、ウラン産出国や将来の核燃料供給国にも門戸を広げておくことも必要である。

供給国になるための条件としては、十分に信頼性のある供給能力があるのかという点と同時に、受領国と同様に不拡散上の資格条件があるか、などの点も考慮する必要があると考える。

6.4.4 「供給保証に関する供給国の宣言」

供給保証が必要となる供給途絶はそもそも供給国が生じさせるものであり、供給保証システムを有効に機能するようにするため、各国が積極的にシステム作りに貢献することともに、以下に示す「供給保証に関する宣言」を行うことを提案する。これは消費国に大きな安心感を与えるものになる。

この「供給保証に関する宣言」では、供給国は以下のような趣旨を宣言し、核燃料の供給に関する情報とともにIAEAに通知するものとする。IAEAはこれをINFCIRCとして公開する。具体的な内容としては、以下のようなものが考えられる。

- ・ 自国内事業者からの供給や自国内通過の場合の輸出許可等の許認可の速やかな付与
- ・ 供給核物質について自国のflag rightのIAEAへの移転

- ・ 供給保証発動原因国やその他の国は供給保証を阻害するような一切の活動を行わないこと
- ・ 円滑な核物質の国際間輸送への協力など

この宣言を行い、IAEA 登録し、INFCIRC として公表すること等を行えば、システムについての消費国の信頼感を高めることができる。

6.5 消費国の参加条件

6.5.1 平等性、非政治性等の必要性

核兵器の不拡散に関する条約(NPT)第IV条において、平和的目的のための原子力の研究、生産及び利用を発展させることについて、「すべての締約国の奪い得ない権利」と規定している。また、IAEA憲章第3条(任務)B3では、IAEAの遂行する任務として、「機関の資源を、世界の低開発地域における特別の必要を考慮した上で、世界のすべての地域における効果的な利用及び最大限の一般的利益を確保するような方法により、配分すること。」としている。すなわち、本件供給保証メカニズムへの受領国としての参加資格として、平和的目的のための原子力利用・開発の権利を制限するものであってはならないことは言うまでもないことである。この点に関連し、参加資格として、機微技術や関連施設の放棄のコメントメントを受領国に求めることについて、NPT第IV条の権利を制限するものであるとの理由から反対している国々があることに留意する必要がある。

また、IAEA憲章第3条(任務)Cに、「その任務を遂行するに当り、加盟国に対し、この憲章の規定と両立しない政治上、経済上、軍事上その他の条件による援助を行ってはならない。」とあるように、受領国としての参加資格において、非政治性などについても考慮する必要がある。

6.5.2 消費国要件と核不拡散同意への違反の場合の措置

(1) 核不拡散の同意

本件供給保証メカニズムの受領国の参加要件として、核不拡散に関わる政策意図表明が必要であると考え、原子力が平和的利用から核兵器製造等の軍事的目的に転用されないことを確保することを目的として、IAEA憲章に基づき、IAEAが当該国の原子力活動に対し適用する検認制度である保障措置を規定する協定の締結が、受領国としての参加資格としては必要であると考え。

特に、核兵器の不拡散に関する条約(NPT)第III条1では、「締約国である各非核兵器国は、原子力が平和的利用から核兵器その他の核爆発装置に転用されることを防止するため、この条約に基づいて負う義務の履行を確認することのみを目的として国際原子力機関憲章及び国際原子力機関の保障措置制度に従い国際原子力機関との間で交渉しかつ締結する協定に定められる保障措置を受諾することを約束する。」としている。さらに、保障措置は、「当該非核兵器国の領域内若しくはその管轄下で又は場所のいかんを問わずその管理下で行われるすべての平和的な原子力活動に係るすべての原料物質及び特殊核分裂性物質について、適用される」と定めている。

また、上記、包括的保障措置協定に加え、同協定の範囲内で実施することが不可能な諸方策((1)包括的保障措置協定において申告されていない原子力に関連する活動に関し、申告を行うこと、(2)同協定においてアクセスが認められていない場所等への補完的なアクセスをIAEAに認めること)を追加した議定書についても同意する必要があると考えられる。

加えて、受領国の参加資格として、核物質の第3国移転についてもなんらかの同意(例えばNSGのガイドラインの遵守等)を求めている必要があると考え。

(2) 違反の場合の措置

(1)で示した同意の内容に消費国が違反した場合の措置として、IAEA憲章第12条(機関の保障措置)Aの7において、IAEAの計画又は取極めに関連する限度において有する権利及び責任として、「違反が存在し、かつ、受領国が要請された是正措置を適当な期間内に執らなかったときは、援助を停止し、又は終止し、並びに当該計画の促進のため機関又は加盟国が提供したいずれかの物質及び設備を撤収すること。」と規定している。

また、同Bにおいて、「機関は、前記の違反が存在すること又は前記の十分な措置が執られていないことを是正するための改善の措置を直ちに執らなければならない。」としている。

加えて、同Cにおいて、「理事会は、発生したと認められる違反を直ちに改善するように受領国に要求しなければならない。理事会は、その違反をすべての加盟国並びに国際連合の安全保障理事会及び総会に報告しなければならない。受領国が適当な期間内に十分な是正措置を執らなかった場合には、理事会は、機関又は加盟国が提供する援助の削減又は停止を命ずる措置並びに受領加盟国又は受領加盟国群に提供された物質及び設備の返還を要求する措置のうち的一方又は双方を執ることができる。機関は、また、第19条の規定に従い、違反を行った加盟国に対し、加盟国としての特権及び権利の行使を停止することができる。」としている。

なお、IAEA憲章第19条(特権の停止)のBにおいては、「この憲章又はこの憲章に従って自国が締結したいずれかの協定の規定に継続して違反した加盟国については、理事会の勧告に基づき、出席しかつ投票する加盟国の3分の2の多数決をもって行動する総会が、その加盟国としての特権及び権利の行使を停止することができる。」としている。

IAEAが制度の運営機関として機能すると考えると、上記のIAEA憲章の記述を考慮し、供給保証における違反の場合の措置について考える必要がある。特に、受領者が違反し、制裁を課す場合の第三者機関(国際司法裁判所的なもの)の設置の必要性、具体的な制裁方法(受領国の権利の剥奪(有期・無期)もしくは一定の期間(数年等)の執行猶予)の検討なども必要である。その場合、過去の保障措置義務・国際約束等の違反等についてどのように対処するかということも検討する必要がある(例えば、過去に違反の事例がある国が受領国となるための条件として、新たな国際約束を課すなど)。

(3) 新たな二分化の可能性

供給保証の受領国としての参加資格を厳しく制限すると、本来、制度が狙いとしている国際監視下に置くべき国々(第二の北朝鮮になる可能性が高い国々)を制度に取り込むことが難しくなるというデメリットがある。そもそも、従順に同意する国々は、本来、国際管理の必要性が薄い国々である。したがって、参加資格をどの程度ゆるやかにするかが、供給保証による国際的な不拡散を推進する上での要点となりえる。

その意味では、二分化しないための制度運営が必要であるが、どういった制度作りを行うかが検討課題の一つとなるであろう。

(4) その他の条件

安全規制体制(原子力安全条約)、放射性廃棄物規制(ロンドン条約(海洋投棄禁止))、事故発生時対応(原子力事故早期通報条約、原子力事故援助条約)、貿易保険、核物質防護・核セキュリティ対策、原子力損害賠償制度等についても考慮する必要があると考える。

6.6 メカニズムの運営機関としての IAEA の役割

6.6.1 メカニズム運営機関となること

IAEA は供給保証メカニズムの運営者(operator)として、①メカニズムへの参加要件(供給国、受領国の参加要件)の決定、②メカニズム発動要件の決定、③メカニズムの発動要件成否の判断、④参加国とのモデル協定書の作成と協定書の締結、⑤メカニズムの管理、を行うことが必要である。

IAEA は以下の憲章の規定により、既に供給保証メカニズムの運営者となることが可能な権限を付与されている。

- ① IAEA 憲章第 3 条 A 項第 1 項:「機関は、次のことを行う権限を有する。・・・機関のいずれかの加盟国の要請による他の加盟国のための役務の実施又は物質、設備及び施設の供給を確保するための仲裁者(intermediary)として行動し、並びに平和目的のための原子力の研究、開発又は実用化に役だつ活動又は役務を行うこと」
- ② 第 9 条:「加盟国は、自国で適当と考える量の特殊核分裂性物質を、機関が同意する条件で、機関に提供することができる。機関に提供された物質は、提供する加盟国の裁量により、その加盟国が貯蔵し、又は機関の同意を得て、機関の貯蔵所に貯蔵することができる」
- ③ 第 10 条:「加盟国は、機関に対し、機関の目的及び任務の遂行に役だつ役務、設備及び施設を提供することができる」
- ④ 第 11 条第 A 項:「機関のいずれかの加盟国又は加盟国群は、平和目的のための原子力の研究、開発又は実用化の計画を設定することを希望するときは、このため必要な特殊核分裂性物質及び他の物質、役務、設備並びに施設の確保に当たって、機関の援助を要請することができる・・・。」
- ⑤ 第 11 条第 C 項:「機関は、要請を行った加盟国の希望を考慮した上、前記の計画のために必要な物質、役務、設備及び施設が、1 若しくは 2 以上の加盟国により供給されるように取り計らうことができるものとし、又は機関が、みずから、それらのもののいずれか若しくはすべてを直接に提供することを引き受けることができる」

更に、第 11 条第 E 項では、IAEA 理事会が第 11 条の規定に基づく計画を承認する前に妥当な考慮を払う必要がある 7 つの事項、また同条第 F 項では、IAEA が計画を承認した際に、加盟国又は加盟国群と締結する協定の中で定める 7 つの事項を規定している(後述)。

実際のケースとして、1959 年、日本は IAEA との協定(INFCIRC/3)を締結し、IAEA から日本国産第 1 号炉(日本原子力研究所(当時)の JRR-3)用燃料として、カナダ産天然ウラン 3 トンの供給を受けている。

一方で、IAEA が供給保証メカニズムの運営者の役割を果たすことに関しては、IAEA の権限と組織及び人員、各国の負担金の拡大や肥大化の懸念も強い。また、一部には、原子力事業者による国際的な組織を創設し、通常のビジネスに加え燃料供給保証メカニズムの運営機関としてその役割も果たそうとの動きも見られる。しかし、IAEA に代わる新たな運営機関を創設することには、多くの困難が予想される。供給保証メカニズムは、利用されることが稀であるべき制度(可能であれば利用されることのないことが理想)であることから、いずれの機関がメカニズムの運営者となるにしても、既存の組織を活用することが現実的であろうし、新設の組織といっても、法律事務所などへの事務の委任を利用するといった必要最低限の小規模なものとなる必要がある。

6.6.2 メカニズムの発動要件成否の決定

核燃料の供給を途絶された国から、メカニズムの運営機関である IAEA に対して供給保証メカニズムの発動の要請があった場合、誰がどんな方法で発動要件の成否を決定するのかについても予め決定しておく必要がある。

前述した IAEA 憲章においては、第 11 条第 E 項で、理事会が、要請を行った加盟国又は加盟国群の平和目的のための原子力の研究、開発又は実用化の計画を承認する前に、以下の事項について考慮を払うものとする規定している。

- ① 計画の有用性(その科学的及び技術的実行可能性を含む。)
- ② 計画の効果的な実施を確保するための企画、資金及び技術要員の妥当性
- ③ 物質の取扱及び貯蔵のため並びに施設の運用のための提案された保健上及び安全上の基準の妥当性
- ④ 要請を行った加盟国又は加盟国群の必要な資金調達、物質、施設、設備及び役務を確保することについての能力の不足
- ⑤ 機関が利用しうる物質及び他の資源の公平な配分
- ⑥ 世界の低開発地域における特別の必要
- ⑦ その他関係のある事項

なお、IAEA 理事会は、原子力技術の最も進歩した加盟国として理事会により指定される 13 カ国と、総会で選出される 22 カ国の計 35 カ国から構成され(憲章第 6 条第 A 項)、全理事国 3 分の 2 の定足数で、IAEA の予算の決定以外は、出席し投票する理事国の過半数により決定される(同条第 E 項)。

現在 IAEA が考えているように供給保証の発動基準を理事会が定める場合には、この条項によることになり、ここで基準に従って、供給保証発動の要請があった個々の事例について、事務局長が具体的な発動の可否を判断することになる。

6.6.3 参加国とのモデル協定書の作成と締結

※ 付録に添付した「供給保証システムにおける参加国間の協定等」参照。

具体的な協定書の記載事項については別項で詳述したが、ここでは核燃料供給保証システムの発動が決定された後に、供給国、消費国と IAEA が供給の内容や量、諸条件を定めた協定を締結することが必要となる。

供給保証の緊急性、また協定締結に要する時間を考慮すると、供給途絶が生じた場合を想定して、三者が予めモデル協定を作成しておき、供給途絶時に備えておくことが現実的である。

モデル協定には、フラッグ・ライトの放棄、供給物・役務、供給量、期間、価格決定方式、受け渡し方法、平和目的にのみ利用され保障措置を受けること、知的所有権の取り扱い、紛争解決方法等が記載されることが望ましいと考える。

なお、前述の IAEA 憲章第 11 条第 F 項では、IAEA が、要請を行った加盟国又は加盟国群の計画を承認したときは、その計画を提出した加盟国又は加盟国群と協定を締結するものとし、その協定は以下を定めるものとするとしている。

- ① 必要な特殊核分裂性物質及び他の物質の計画への割当
- ② 特殊核分裂性物質のその時の保管…の場所から計画を提出した加盟国又は加盟国群への必要な積送の安全を確保し、かつ、妥当な保健上及び安全上の基準に合致する条件の下にお

る移転

- ③ 機関がみずからいずれかの物質、役務、設備及び施設を提供するときは、その提供の条件（料金を含む。）並びにいずれかの加盟国がそれらの物質、役務、設備及び施設を供給するときは、計画を提出した加盟国又は加盟国群と供給国とが取りきめる条件
- ④ (a)提供される援助が、いずれかの軍事的目的を助長するような方法で利用されないこと及び (b)計画が第 12 条に定める保障措置…に従うべきことについて、計画を提出した加盟国又は加盟国群が行う約束
- ⑤ 計画から生ずる発明若しくはその発明若しくは発見に関する特許についての機関及び関係加盟国の権利及び利益に関する適当な規定
- ⑥ 紛争の解決に関する適法な規定
- ⑦ その他の適当な規定

6.6.4 メカニズムの管理

核燃料供給保証メカニズム(現物の燃料バンク、仮想の燃料備蓄、濃縮役務等の提供、供給保証基金)の運営者としての IAEA の役割としては、以下が考えられる。

(1) 現物の燃料バンク

IAEA が自ら現物の核燃料を保有することについては、IAEA 憲章第9条A項に IAEA 自らが貯蔵する選択肢があることを規定している。

しかし、輸送が必要なことや保管費用等を考慮すると、事業者に保管を依頼し、必要な費用を IAEA が支払う方法が現実的ではないかと考える。また、保管容器や核物質には経年劣化の問題や出荷時には保管容器から輸送容器に詰め替える必要もある。このため、独立した供給保証用の倉庫で保管するよりも、濃縮や燃料製造事業者のいずれかの工程に混在させて保管する方法も現実的ではないかと考えられる。

核燃料バンクに類似する制度としては、石油備蓄制度があるが、核燃料供給保証システムの目的はエネルギー・セキュリティの確保より核不拡散であること、また極めて稀な限定的な条件の下で利用される等、多くの相違があることに留意すべきである。

一方、現物のバンクの設置場所としては、2006 年の IAEA 核燃料と核不拡散に関する特別イベントでは、ドイツのシュタインマイヤー外相から非主権地帯を設定してウラン濃縮・燃料供給施設を建設してはどうかとの考えも表明され、後に、多国間管理による濃縮サンクチュアリー・プロジェクト(MESP)という名称で呼ばれるようになったが、現実的観点からは大きな困難が伴うものと考えられる。

(2) 濃縮役務の提供、仮想の燃料備蓄

効率的なメカニズム運用のため、予め各国は濃縮役務の供給可能な能力、ウラン鉱石、転換及び燃料製造の一定期間における供給可能な能力をメカニズム運営者に予め登録しておく必要があり、運営者は当該登録をデータベース化して毎年、更新していく必要がある。またメカニズム発動時には、当該データ等により供給者を募り、入札等の方法により供給者を決定する役割を果たすことになる。

6.7 原子力産業界の協力

6.7.1 産業界の協力の必要性

供給保証は既存の商業市場が正常に機能していることを前提としているものであり、また、実際の

供給保証発動の際には事業者の協力が欠かせないことから、供給保証には原子力産業界の協力が不可欠なものとなる。

一方で、供給保証は機微技術拡散防止という政治的な課題の解決を目指すものであることから、メカニズムの構築や運営等における主体は各国政府や IAEA となる。

したがって原子力産業界が協力する相手方としては、基本的には各事業者が属する国の政府であり、政府を通じて、IAEA がシステムの運用者となる場合には、IAEA に協力するという関係になる。ただし、URENCO のような多国籍企業が関係する場合には、関係各国の間に特別の協定等が必要となろう。

6.7.2 具体的な協力対象

供給保証においては、濃縮役務等の提供の枠組み、仮想の燃料の備蓄、現物の燃料バンクの設置等がなされるため、産業界が協力する対象は、各国がどのようなことを産業界に依頼するかによって異なる。基本的には、実行に移される供給メカニズムによって、各国が自国内の事業者がどのような協力ができるかを自国内で調査し、それに基づいて、協力を依頼することになると思われる。

また、日本提案の基礎となる市場の透明性を高めるための情報提供に関しても、これが供給保証メカニズムの前提、もしくは、一部となることになれば、各国は自国内事業者の情報を提供することになる。

この場合には、どの程度の情報提供が可能かということがポイントとなる。各事業者にとっては、特定の時期の受注量などの経営情報の開示は、企業機密であることから困難であろう。しかし、ある一定期間(1年間等)において、各事業者が有する設備から、契約に基づき利用される設備・検査等のために停止している設備等を差し引いたもので、供給保証メカニズムに提供可能な設備容量を供給可能な能力として登録することは可能ではないだろうか。

いずれにしても、どのような情報の提供が可能かについては、各事業者の実情等に照らし、慎重に検討することが必要となる。

各事業者が各国を通じて、このような供給可能な能力を IAEA に登録することになれば、核燃料市場の透明性を高め、また、濃縮役務等の提供の枠組み、仮想の燃料の備蓄が機能しやすいものとなるだろう。

6.7.3 協力を得るための環境整備

供給保証は基本的に各国政府・IAEA で取り扱うものであることから、産業界の協力を得るためには何らかのインセンティブが必要となる。核不拡散に関する法的な義務に従うことは企業の義務であるが、供給保証を通じて核不拡散体制の強化を考えることは企業経営の範囲外であり、したがって供給保証の枠組みへの協力は企業の本来的な業務ではなく、企業の本業以外、社会的責任(CSR)活動や社会貢献活動といった領域にとどまるものと考えられる。

企業が供給保証に参加するためには、基本的にコスト負担がないこと、したがって、特別な費用がかかる場合には、費用を国などから支給されることが条件となろう。この点は、国内外の企業関係者ら、度々指摘されている。注意を要すると思われるのは、例えば、仮想の燃料備蓄であっても、事業者には具体的な費用が発生する点である。この点は、後述する。

6.8 供給保証のための基金

6.8.1 基金のシステム

核燃料バンクには燃料の買い付け費用以外に保管費用（保障措置、核物質防護などの費用も含む）や定期的な劣化対策などの費用が必要となる。また一方、転換、濃縮、燃料製造などの各種役務にの提供においても一時的に手当するための資金が必要となる。供給保証を実際の核燃料の供給につなげるためにはこれらの費用が必要であり、こういった問題に現実的に対処するために、供給保証のための基金を設置することを提案する。各国等から IAEA に資金提供がなされてから核燃料を買い付けるまでの間は、いずれかの口座に管理することが必要となるものである。

基金設立後は特別口座（エスクロー口座）で保管することが必要だろう。IAEA が運営し各種役務途絶や付随費用にも対処するものとし、NTI による資金等も少なくとも部分的には基金として、他の加盟国も資金拠出を行うことが期待される。核燃料バンクと同様に、核燃料供給や役務提供後、消費国は IAEA に費用を償還する。

6.8.2 供給保証基金のメリット

基金は現金であるがゆえに、多くのメリットがあり、上述のように各種役務の費用などにも柔軟に応じることができる。また、供給途絶は過去に発生したことがなく、将来も発生する可能性は極めて低いということを考えなければならない。

一方、基金にはこのような問題は生じない。無論、基金の預け先の金融機関などの安全性、金利の優劣などの問題はあがあるが、基金は基本的には年々金利により増加し、規模が大きくなっていくものである。

なお、どのような費用で基金を賄うかについては慎重な検討が必要である。

6.9 供給保証発動諮問委員会

供給保証システムの発動条件を明確に定めることは困難な課題であり、IAEA で現在考えられているような「政治的な理由によるものであり、契約上の理由、または、核不拡散上の理由を除く」といった程度の定義では、具体的な適用には司法的な判断が必要となる。供給保証の原因となりそうな事由としては、人権侵害、悪質な環境汚染などが考えられるが、理由が重大かつ深刻な場合（少数民族の虐殺、言論の自由に関する極端な人権侵害等）には IAEA の扱う範疇を超えて国連安全保障理事会の検討事項となるだろう。供給保証が想定するのはこれに類するような、国連には付託されない程度の国際政治の問題であることに留意する必要がある。

IAEA で考えているシステムでは、具体的な条件成就の判断権限を IAEA 事務局長に与えようとしている。例えば、上述のロシアのウクライナへのガス供給と同様の事態が核燃料に発生した場合、IAEA 事務局長は判断を迫られ、極めて困難な判断を迫られることになり、事実上、判断できなくなる場合も予想される。

これを回避するため、「供給保証発動諮問委員会」（仮称；数名の政治的な影響を受けにくい有識者により構成）を設置することを提案する。供給保証の発動の要請があった場合には、事務局長は委員会に審議を依頼する。委員会は条件が成就していると判断した場合には供給保証の発動を事務局長に勧告し、事務局長はこれを尊重する。

この委員会は IAEA を政治問題についての裁定者としての役割から解放し、また、事務局長が単独で行う判断に比べ、より説得力のある判断が期待できる。

7 今後の課題

以下のような国際的な動向から、今後は供給保証の具体化論議に対してどのような対応をしていくのか、我が国としての対応策を検討しておくことが現実味を帯びてきている。

7.1 システム具体化の議論

NTI 提案の条件成就までの期限は 2008 年 9 月から一年延期され 2009 年 9 月となっており、1 億ドルの資金拠出の条件については 2009 年 3 月にクウェートの 1,000 万ドルの拠出により満たされた(他に米国 5,000 万ドル、ノルウェー 500 万ドル、UAE1,000 万ドル、EU2,500 万ユーロ)。今後の焦点はもう一つの条件である IAEA が核燃料バンク設立に必要な行動をとることについて、2009 年 9 月の理事会・総会等で IAEA や加盟国がどのように対応をしていくかである。

また、ロシア・アンガルスク IUEC については、IAEA との保障措置や供給保証に関する協定の締結が具体化するだろう。

NPT との関連では、EU の共通外交・安全保障上級代表であるソラナ氏は、EU の NTI への資金拠出表明の翌日に 2010 年春の NPT 運用検討会議前までに核燃料バンクの早期の設立を望むと述べている。

米国のオバマ新政権は核軍縮や核不拡散に積極的に取り組む姿勢を示しつつあり、原子力発電の果たす役割は認めるものの、安全性、長期的な廃棄物管理を強調するものと思われ、また、核燃料供給保証への積極的取り組みや IAEA の強化に言及している。

その他、2009 年 3 月に国際会議を開催した英国や MESP を提唱しているドイツの動向、また、供給保証の提唱者であるエルバラダイ IAEA 事務局長の後任が供給保証論議に及ぼす影響にも注意が必要となる。また、ベトナムなどでの原子力発電所新設計画の具体化、カザフスタンや世界のウラン事業者への先進国等の出資の動きもあり、こういった中で新興の原子力利用国が供給保証にどのような対応を示していくかが注目される。

7.2 核不拡散(機微技術の拡散防止)と供給保証の達成策

これまで議論を主導してきたブッシュ大統領やエルバラダイ事務局長も、核不拡散のための機微技術拡散防止を供給保証の目的と考えてきている。

濃縮・再処理の拡散防止には、技術を所有しようとする意図をどうとらえるかという問題や NPT 第 IV 条の核の平和利用の権利との関係をどうとらえるかなど、困難な課題が存在する。これらの課題に対応しながら、実効性のある供給保証システムを構築していくことが求められており、このためには新興の原子力利用国とも十分な対話を行いながら、消費国として参加するこれらの国へのインセンティブにも考慮しつつ、今後は具体的なシステム設計を行っていくことが必要となってくるだろう。

7.3 「マルチラテラル・アプローチ」との関連

IAEA のエルバラダイ事務局長はマルチラテラル・アプローチにたびたび言及しており、IAEA で供給保証の特別イベントが開催された 2006 年 9 月には概略次のように述べている。

世界的なエネルギー需要増大と機微技術の広がりによる核拡散リスクの増大に対応するためには、次の段階的なアプローチが効果的である。

- (1) 発電所に必要な核燃料の供給保証のシステムを構築すること
- (2) 供給国と消費国に分断しないために、核燃料と原子炉技術に関する国際的なプロジェクトを立ち上げること

(3) 既存の濃縮・再処理施設を一国のものからマルチラテラルなもの(多国間管理)に変更すること

その他のレポートや提案でもこの点は強調されており、2005 年に MNA レポートを提出した専門家会議、ドイツの多国間濃縮サンクチュアリー・プロジェクト提案、ロシア・アンガルスクの IUEC、イギリスのボンド提案などもマルチラテラルについて言及している。

しかし、マルチラテラルの定義に関しては、「多数国による管理」という以外に具体的な説明がない。

マルチラテラルは一般的には複数国が出資する施設を意味していると思われるが、マルチラテラルと認められるためには、外国からのどれくらいの出資割合が必要か、外国に取締役を選出する権利が必要かなど具体的な関与の基準経営についても、議論すべきだろう。濃縮技術等の機微技術についてはブラック・ボックス化され、技術保有国以外には機微技術にアプローチできないことが前提となっている。

この点において、最近の日本企業とカザフスタンやロシアとの提携関係等は注目されるものである。

7.4 供給保証の対象としてのバック・エンド

2006 年 9 月の IAEA 特別イベントで議長を務めた NTI のカーティス氏が述べたように、供給保証でフロント・エンドの濃縮に焦点を当てたのはあくまでも第一段階の短期的な期間であり、次の段階の中・長期的な期間では発電所に関する技術の供与とともに燃料供給から廃棄物処理までを含む多国間の枠組みを確立することが目的とされている。

過去にも CAS(1980 年～)の中では国際プルトニウム貯蔵(International Plutonium Storage: IPS)が議論されており、また、昨今の供給保証論議のスタートでも目的は濃縮・再処理の機微技術の拡散防止であり、エルバラダイ事務局長の 2003 年のエコノミスト論文や INFCE や CAS 等の過去の議論でも、核燃料サイクルの一部としてバック・エンドは重要な課題とされている。

米国 GNEP 構想については、GNEP には厳しい見方をしている民主党のオバマ政権となったこともあり先行きは不透明であるが、2009 年 1 月の核不拡散影響評価のドラフトでは、IAEA 事務局長報告、燃料リースや国際核燃料センターの評価、また、核燃料サイクルのワンス・スルーとアクチニド・サイクルのオプション等についての評価を行っている。

2008 年 9 月 30 日に米国科学アカデミー(National Academy of Science: NAS)とロシア科学アカデミー(Russian Academy of Science: RAS)の合同委員会が発表した報告でも、バック・エンドの多国間管理に目を向けている。この報告は「核燃料サイクルの国際化: 目標、戦略、課題」と題され、核兵器の拡散を防ぐ手段としての核燃料保証に関する分析と提案、さらには再処理・リサイクルと新型炉の新しい技術について検討し、機微な原子力技術の広がり食い止め、核兵器の拡散リスク低減に寄与することを目的として、米露両国政府や他の原子力供給国へさまざまな提言を行っている。

また、EU では共同の廃棄物貯蔵施設建設の動きがあり、2009 年 1 月 27 日にブリュッセルで開催された会議で、EU 加盟のヨーロッパ 14 カ国が共同で高レベル放射性廃棄物貯蔵施設を建設することを発表している。

アジアでも環太平洋原子力協議会(Pacific Nuclear Council: PNC)において 1997 年にメンバー国内で使用済み燃料と高レベル廃棄物の管理についての理解と協力を推進するため、中間貯蔵スキームの可能性調査の検討を開始している。

このようにバック・エンドについては一般的にも関心が高く、供給保証論議が具体化するに伴って、フロント・エンドだけでは新興国の安心を得られない可能性が高く、バック・エンドは新興国でも大きな懸念材料となりかねない。また、同様に先進国でも米国のユッカマウンテンの動向に見られるように、困難な課題である。

過渡的な手法としての中間貯蔵も含め、供給保証の関係でも使用済燃料の処理処分問題は解決していくべき重要な課題である。

8. まとめ

本提案では日本提案である IAEA 核燃料供給登録システムをベースとし、IAEA 事務局長報告が目指すシステムをより具体化する提案を行った。

第一に、日本提案により供給保証の対象をウラン精鉱から燃料製造役務までとすることで、より多くの国が参加できるようなシステムを提案した。また、保証対象を拡大することによって、どの Supply Chain が途絶されても供給保証メカニズムが利用できるようになるメリットがある。

第二に、日本提案の供給登録の内容に供給可能物質・役務のおおよその数量・所用期間等を加えることを提案し、より具体的な内容を検討した。

第三に、IAEA 事務局長報告の Level2・3の区分をモード2・3と置き換え、各国と事業者の役割や役務提供等においてやや不明確であった供給保証のシステムをよりわかりやすいものとして提案した。

第四に、モード2の濃縮役務と燃料製造について、供給保証に必要な追加的なコストと所要期間の想定を行ったことにより、より具体的に供給保証の実現可能性を示すことができた。また、モード3では、核燃料バンクの初期コストは大きくなるものの、途絶時の代替供給スケジュールではモード2に比べて有利であることを示した。

第五に、供給保証は国際政治の重要な課題である核不拡散に資するものであることから、基本的な責務は各国・IAEA にあることを念頭に、各国・IAEA が主体のシステムであることを目指している。IAEA 事務局長報告では、残念ながら濃縮事業者の協力と所在国の関係等が明確でないが、本稿で目指すシステムは各国が主体となるものであることを明確にしており、このような懸念は少ないものになると考えている。

第六に、供給保証システムに関して、対象となる事由の拡大、供給保証に関する供給国の宣言、供給保証発動諮問委員会、参加国とのモデル協定書の作成と締結、現物の核燃料バンクの事業者への管理委託、供給保証のための基金について、提言を行った。

所要資金のめどがついた米国 NTI 提案の実現やロシア・アンガルスクの IUEC 等をめぐり、今後 IAEA を中心に供給保証メカニズム具体化の論議が活発に行われることになるであろう。本稿の提案が、こういった論議に活かされることを願うものである。

謝 辞

我が国が国際的な供給保証の議論に引き続き積極的に参加していくためには、専門家を含めた調査及び検討を継続的に行っていくことが重要であり、日本原子力研究開発機構は平成 18、19、20 年度に「国際的な核不拡散体制強化に関する制度整備構想の調査」を内閣府から受託し、調査を行った。

海外調査や文献調査の報告を行うとともに、学識経験者、電気事業者や核燃料供給事業者の皆様を委員とする「核不拡散体制強化検討委員会」を設置し、委員からのご意見をいただきながら供給保証メカニズムの構築等に関する検討を行った。

委員会での検討、本報告書の作成に当たっては委員会の委員長を務めていただいた須藤隆也 国際問題研究所シニア・アドバイザー、委員をお願いした浅田正彦 京都大学大学院教授、長野浩司 電力中央研究所上席研究員、高橋祐治 電気事業連合会原子力部長、鈴木 一弘 東京電力株式会社執行役員原子燃料サイクル部長、合澤和生 関西電力株式会社原子燃料サイクル部長(長谷泰行委員から交代)、阿部 修一 原子燃料工業株式会社取締役企画部長、田中邦治 日本原燃株式会社企画部長(村上秀明委員から交代)、また、委員会等で貴重なご意見・ご指導を頂戴した近藤俊介 原子力委員会委員長、原子力委員の皆様、関係府省の皆様には、記してここに感謝するものである。

【付録】

- 1 供給保証システムに関する参加国間の協定等
- 2 ウラン備蓄に係るコスト評価

This is a blank page.

1. 供給保証システムに関する参加国間の協定等

1.1 参加国間のモデル協定書に記載すべき項目について

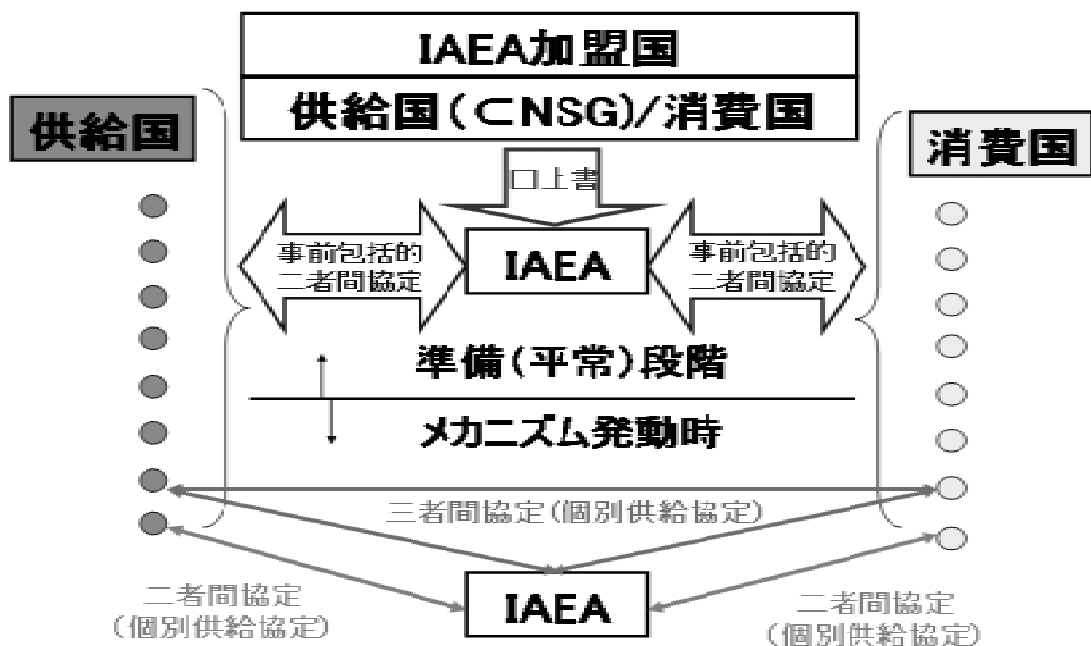
供給保証のメカニズム構築・運営に当たっては、メカニズムの運営機関(ここでは IAEA を想定)と、核燃料や役務等の供給国及び消費国との間で、政策意図の確認、協定等の締結が必要となると思われる。本項では、本件協定等の枠組みのあり方、盛り込む必要がある事項・内容等に関する予備的検討に資するための試案の提示を行うものである。

なお、本件の検討に当たっての前提、考慮すべき点、参考となりうるものとして次の事項が挙げられる。

- 協定書、口上書等の文書は、「国際機関」たる IAEA 並びに供給国及び消費国の「政府」の間で取り交わされるものとする。
- 供給国及び消費国は、すべて IAEA 加盟国であり、当然のことながら IAEA 憲章を遵守するものであること。
- 供給国及び消費国が、NPT の締結国であるべきか、及び、NPT 第 IV 条の「締結国権利等」の確保と本件メカニズムの構築については、極めて重要な事項であること。
- 供給国となりうる国は、NSG のメンバーであるべきであり、また消費国となる国も NSG のガイドラインの趣旨・運用を尊重するものであること。
- 供給保証の対象となった核物質に対する保障措置の適用についても本質的な問題であること。
- 消費国における「追加議定書」の署名・発効についても重要なポイントであること。
- 関係国独自の核不拡散政策、規制権の行使との関連性についても考慮すべきこと。
- 核物質防護措置、核セキュリティ、原子力安全等の関連についても考慮すべきこと。

1.2 想定すべき協定等の例

- (a) メカニズムの立上げ・平常段階におけるメカニズム参加にかかる各国政府からのコミットメント文書(Level2及びLevel3について、各国政府による事前の包括的な政策意図表明を行う文書)：(i)メカニズムへの参加国としての政策表明を含む口上書(各国から IAEA 宛に送付・公開することを想定。次の(ii)及び下記(c)(iii)の要件に関して予め規定する内容を含む)と、(ii)IAEAと供給国又は消費国とが締結する包括的協定(本項(i)における包括的協定締結意図表明に基づく個別参加国と IAEA との間における協定の具現化)からなり、各国共通テキストとして作成。
- (b) 供給可能核物質・役務等の情報登録フォーマット：(cf. INFCIRC/683 を標準様式化して上記(a)(i)に添付することを想定)
- (c) 実際にメカニズムが発動されて核燃料の供給(及び/又は濃縮役務等の提供)がなされる際に個別当該供給事項に関する文書：(iii)IAEAと供給国及び IAEA と消費国の間で、あるいは、供給国、消費国及び IAEA の三者間)における個別供給協定(上記(i)における包括的協定締結意図表明に基づく個別参加国と IAEA との間における協定の具現化)。



付録 図 1-1 想定すべき協定等の例

1.3 参考となる文献等

- (a) IAEA 憲章:IAEA はすでに憲章において、加盟国のために役務の実施又は物質、設備及び施設の供給を確保するために「仲介者」として行動する権限が付与されている。
- (b) 核兵器の不拡散に関する条約(NPT):原子力の平和利用、設備、資材及び情報の交換に関する締約国の権利を記載
- (c) INFCIRC/254:原子力資機材の非核兵器国への移転に係るガイドライン
- (d) INFCIRC/549:プルトニウム管理に係る各国からの発出口上書のスタイル、添付(Annex)としてプルトニウム保有量の報告についてフォーマット化したものを記載
- (e) INFCIRC/3:IAEA 憲章の規定に基づき、IAEA が供給当事者となったカナダ産天然ウランの日本への供給に係る IAEA/日本、IAEA/カナダの協定(1959 年)

1.4 モデル協定等として規定すべき項目・内容(案)

上記①の(a)(i)及び(ii)並びに(c)(iii)で述べた口上書の内容等及びモデル協定についての試案を以下に示す。

(i) メカニズムへの参加国としての政策表明を含む口上書に規定すべき事項・内容

(ア) 前文

- 一般則: 平和目的の原子力利用の権利と、核物質の使用及び管理に係る責任
- IAEA の任務の確認: 役務の実施や核物質等の供給確保に係る「仲介者」又は「(自ら)提供者」となりうる権限 (IAEA 憲章第 3 条 A1、2)
- IAEA 加盟国の主権平等の原則と加盟国の誠実な義務の履行 (同憲章第 4 条 C)
- NPT 加盟国の平和目的原子力利用の権利 (NPT 第 IV 条)
- 機微な輸出に対する特別の規制: 機微な施設については、単一国のものとするよりも多数国が参加する施設とするよう働きかけ、さらに、多国間地域核燃料センター関連活動を促進する方針 (INFCIRC/254/Rev.8/Part 1, Paragraph 6)
- 供給保証メカニズム発動の原則: 供給途絶時の代替的供給の確保のための限定的発動を意図したもの
- 供給保証メカニズムへの参加: 加盟国の原子力利用に関する平等な権利行使と核不拡散体制強化への貢献
- 供給保証メカニズムの趣旨に賛同する全ての IAEA 加盟国に開放

(イ) IAEA への付託

- 加盟国は、IAEA に対し供給保証メカニズムを運営する主体者として下記の措置・行動を行うことを要請。
 - メカニズム立上げ等に係る供給国、消費国との包括的取極の締結 (下記(ii)(ア)、(イ) 参照)
 - 供給国からの核物質及び役務に関する通告の受領及び関連情報の登録
 - 供給国から提供された核物質のフラッグ・ライトの譲渡に応じること及び適当な量の核物質の貯蔵
 - 消費国からの供給保証メカニズム発動要請に対する判断
 - 供給保証メカニズムにおける供給国と消費国の間の仲介者として行動すること
 - メカニズム発動に際し、供給国、消費国との個別協定を締結 (下記(iii)(ア)、(イ) 参照)
 - 供給保証メカニズムの運営に係る財政上の措置の実施 (参加国等から任意の拠出を受諾できること、IAEA 憲章第 14 条 G)

(ウ) 参加国としての政策表明

- 加盟国は、供給保証メカニズムに参加するに当たり、以下を自らの政策の方針として掲げ、誠実な実行を行う旨を表明。
 - 供給国としての参加
 - ✓ メカニズム立上げ等に係る IAEA との包括的取極の締結(下記(ii)(ア)参照)
 - ✓ 供給保証メカニズムのために提供する用意がある核物質及び役務を IAEA に通告 (IAEA 憲章第 9 条(物質の供給)、第 10 条(役務、設備及び施設)参照)
 - ✓ 提供する核物質に関し、IAEA へのフラッグ・ライトの譲渡の同意、核物質の保管への協力、核物質の払出しに係る輸出許可や輸送手配に係る適切な措置の実施(事前コミットメント)
 - ✓ 提供する核物質や役務の技術的検討や応札に対する誠実な対応(事前コミットメント)
 - ✓ メカニズム発動に際し、核物質及び役務の提供に関する IAEA との個別供給協定を締結(下記(iii)(ア)参照)
 - 消費国としての参加
 - ✓ メカニズム立上げ等に係る IAEA との包括的取極の締結(下記(ii)(イ)参照)
 - ✓ 供給保証メカニズム発動の要請手続き(参考:IAEA 憲章第 11 条参照)
 - ✓ メカニズム発動に際し、核物質及び役務の受領に関する IAEA との個別供給協定を締結(下記(iii)(イ)参照)

(ii) IAEA と供給国又は消費国とが締結する包括的取極に規定すべき事項・内容

(ア) IAEA と供給国間の包括的取極

- 「国際的な供給保証制度」の目的、意義等について
- IAEA と「供給国」との関係、協力の形態等について
- 「供給国」による IAEA 及び「消費国」に対する協力義務について
- 提供の用意がある核燃料及び役務に関する「供給国」による通告について
- 通告の対象となった核燃料及び役務に関する情報の登録について(標準フォーマット)
- 登録された情報の提供、維持・管理等について
- 核物質のフラッグ・ライトの IAEA への譲渡について
- フラッグ・ライトが IAEA に譲渡された場合の核物質の保管委託について
- 「消費国」からの要請が IAEA になされた場合の「供給国」に対する技術的検討、応札等の要請について(事前コミットメント等)

- IAEA が仲介者として行動した結果、登録されていた核物質又は役務が「消費国」に提供される場合の措置に関する一般の方針について（事前コミットメント等）
- 提供された核物質及び役務に対する IAEA から「供給国」への対価の支払い等の条件について
- 協議条項、紛争解決方法、発効要件等

(イ) IAEA と消費国間の包括的取極

- 「国際的な供給保証制度」の目的、意義等について
- 包括的保障措置の適用、追加議定書の批准、国際的水準での核物質防護措置の実施等に関する「消費国」としての基本的要件について
- IAEA と「消費国」との関係、協力の形態等について
- 「消費国」による IAEA 及び「供給国」に対する協力義務について
- 「供給国」から提供の用意があるとして IAEA が登録している核燃料及び役務に関する情報の受領について
- 「消費国」から IAEA に対する「制度」適用に関する要請について
- 「消費国」からの要請に対する IAEA の対応について
- IAEA が仲介者として行動した結果、登録されていた核物質又は役務が「消費国」に提供される場合の措置に関する一般の方針について
- IAEA が自ら管理する核物質を「消費国」に供給する場合の措置について
- 提供された核物質及び役務に対する「消費国」から IAEA への対価の支払い等の条件について
- 協議条項、紛争解決方法、発効要件等

(iii) IAEA と供給国又は消費国の間（あるいは、供給国、消費国及び IAEA の三者間の間）の個別供給協定に規定すべき事項・内容

(ア) IAEA と供給国との間の個別協定

- 提供される核物質又は役務の仕様等について
- 提供される核物質又は役務の品質保証について
- 提供される核物質の受入れ手続き、物理的移転、フラッグ・ライトの譲渡等について
- 提供される核物質又は役務に対する対価の支払い等の条件について
- 協議条項、紛争解決方法、発効要件等

(イ)IAEA と消費国との間の個別協定

- 提供される核物質又は役務の使用目的について
- 提供される核物質又は役務の仕様等について
- 提供される核物質又は役務の品質保証について
- 提供される核物質の受入れ手続き、物理的移転、フラッグ・ライトの譲渡等について
- 提供される核物質又は役務に対する対価の支払い等の条件について
- 提供される核物質(当該核物質の使用の結果生産された核物質を含む。以下同じ。)に対する平和的利用の約束
- 提供される核物質に対する IAEA 保障措置の適用
- 提供される核物質に対する国際的水準での核物質防護措置の実施
- 提供される核物質について IAEA の事前同意なしに当初の目的外での使用を行わないことの約束
- 提供される核物質について IAEA の事前同意なしに「消費国」の領域的管轄外に移転しないことの約束
- 協議条項、紛争解決方法、発効要件等

(注)三者間協定の場合は、上記(ア)及び(イ)を包含する事項・内容

2. ウラン備蓄に係るコスト評価

供給保証メカニズムの検討に資するために、低濃縮ウランの現物を備蓄する場合のコスト評価を行った。

2.1 算定の対象

NTI の 4.9%の低濃縮ウラン 50 から 60t の燃料バンクを構築するという提案を参考に、4.9%の低濃縮ウラン 50t を日本国内の原子力関連の事業所内に備蓄することを仮定し、核不拡散検討委員会委員のご意見をいただきながら、そのコストを試算した。2009 年 4 月末での為替レートでの概算である。

2.2 算定の条件

算定の際の条件等は、付録表 2-1 の「内訳・備考」示した通り、50t の六フッ化ウラン(UF_6)を低濃縮ウランの輸送容器(30B シリンダー)に詰めて、詰め替え施設を伴わない倉庫で保管することを想定した。備蓄倉庫の配置は付録図 2-1 の通り、想定敷地 1000 m^2 (35m×28m)に杭基礎は鉄筋コンクリート、躯体は鉄骨構造の 25m×18m の倉庫を建て、30B シリンダー36 基をシリンダー置台に1段積みすることを想定した。濃縮ウランは密閉容器で保管するため負圧管理は行わない。

濃縮ウランは海外からの調達を考え、その輸送費用も積み上げた。その他の算定条件は付録表 2-1 参照。

2.3 算定結果のポイント

(1) 初期費用の合計は 126 億円。主な内訳は以下の通り。

- 低濃縮ウラン代金・・・122 億円
- 輸送費用・・・・・・・・2.1 億円
- 倉庫建設費用・・・・・・1.6 億円

初期費用の大半は濃縮ウランの購入代金であり、購入価格は 2009 年 4 月 27 日付けの UF_6 スポット価格及び SWU スポット価格から算出している。レートは同日付の 96.8 円/ドルを使用。

輸送費用は、輸送のための容器台、海外からの輸送費用、国内輸送費用、輸送保険料を積み上げた結果トータルで 2.1 億円であった。

備蓄倉庫の建設費用は負圧管理も行わない必要最低限の倉庫の建設を想定して 1.6 億円であった。建設費用は国土交通省の新営予算単価に準拠した「施設建設費概算基準」に従っている。またこのような倉庫を建てる場合に施主側の設計に関わる人件費や工事管理費等の人件費は含まれていない。

付録 表 2-1 ウラン備蓄コスト試算内訳

	項目	内訳・備考
初期費用		
1	濃縮ウランの購入代金(スポット価格)	濃縮 UF ₆ スポット価格及び SWU 価格から算出(出典:Ux 月末スポット価格 2009 年 1 月 26 日)
2	核燃料の輸送	
	(1)輸送容器	
	①輸送/保管容器(30B シリンダー)	米国より 30B シリンダー(輸送容器兼保管容器。米国の国内規格及び国際規格(ISO 規格)、最大充填容量約 1.4 トン-U/本)を購入した場合を仮定し、米国からの輸送費、関税、諸費用を含む。
	②保護容器	30B シリンダーの保護容器
	(2)海上輸送費用	米国、欧州及び豪州から日本への海上輸送費用
	(3)国内輸送費用(日本国内輸送、外国の国内輸送)	海外の国内輸送は一般的に日本国内輸送より安価だが、日本国内輸送と同じ金額が必要と仮定
	(4)輸送保険料	原子力輸送賠償責任保険及び原子力損害賠償補償契約の保険料
3	備蓄倉庫の建設費用	詰替設備を含まない。これを含む場合には費用は 10 億円程度増加する。
	(1)備蓄倉庫の建設費用	茨城県東海地区の原子力関連の事業所内に保管備蓄施設 1 棟(耐震性能はウラン加工施設安全指針に従う第 I 類相当)を新設することを仮定。敷地は 1,000 m ² 、建物は 450 m ² (25m×18m)の平屋。杭基礎は鉄筋コンクリート、躯体は鉄骨構造。建物内部に 30B シリンダー 36 基をシリンダー置台上に 1 段積みし、保管。濃縮ウランの密閉状態での保管のため負圧管理は行わない。
	(2)シリンダー置台	42 基(36 基+他施設への払出し用 6 基/回と仮定)
	(3)許認可費用	
維持費用(年間)		
1	備蓄倉庫の維持費用	建屋及び設備の減価償却、固定資産税等は含まない。
	(1)土地リース費用	茨城県東海地区の原子力関連の事業所内を仮定して試算
	(2)施設定期点検費用	施設や設備の法定点検費用
	(3)電気料金等	施設の電灯、換気扇、クレーンモーター等の電気料金等
	(3)警備等費用	核物質防護、放射線管理及び保障措置対応等
	(4)保険料	原子力損害賠償責任保険契約及び原子力損害賠償保障契約(強制保険)保険料。
(参考)		
	核燃料等取扱税	

※算定対象に人件費は含まれていない

※建設費は「施設建設費概算基準」(国土交通省の新営予算単価に準拠)に基づき算定した

※30B シリンダーは輸送容器としてのライセンス(容器承認)期間が 5 年であり、この期間内に払い出すことを仮定しているため、詰替作業の可能な施設とはしていない。

※この期間を超えて備蓄する場合には、シリンダーの許認可更新のためにシリンダーを空にした後、洗浄、耐圧試験等の点検を実施するための詰替用施設が必要となる。

当該施設ではウラン漏洩を仮定し、詰替設備、詰替状態監視・操作設備(計装整備を含む)とともに、負圧管理を考慮した給排気設備、放射線管理設備、補機設備等が必要となる。同様の理由から、建物の躯体も鉄筋コンクリート構造にする必要がある。

— 87 —

(2) 年間の維持費用は 900 万円程度

- 概算では 900 万円程度

維持費としては土地のリース代、施設の定期点検費用、電気料金、警備費用、原子力損害賠償保険費用から算出した。なお、5 千万円を超える見込みの財産保険は含まれていない。

2.4 コスト試算の結果からの留意点

(1) ウラン価格の大きさ

スポット市場のものとはいえ、濃縮ウラン価格は 50t(100 万 kW 級原子炉のフルコア燃料程度)で 122 億円と大きなものであり、ラストリゾートとしての燃料バンクの供給保証はこれだけの経済的な価値があるものを対象としていることが明らかになった。したがって、備蓄する場合やいざというときの供給には経済的には大きなインパクトがある。

(2) ウラン価格と比較した場合、他の要素は小さなものであること

輸送費用は 2.1 億円とウラン価格に比べれば 2%弱と小さなものであり、倉庫の建設費用の 1.6 億円も、ウラン価格に比べれば 1%強と小さな金額であることがわかった。ただし、これには詰替施設は含んでおらず、これら施設を設置する場合には倉庫建設費用は 10 億円程度がさらに必要になる。ここで想定した輸送容器(30B シリンダー)での備蓄であるが、輸送容器としてのライセンス(容器承認)期間が 5 年であり、この期間を超えて払い出す場合には詰め替えが必要であり、備蓄しつつもワーキング・ストックとして容器の有効使用期間内で順次置き換えることを想定している。

国際単位系（SI）

表1. SI 基本単位

基本量	SI 基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質량	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI 基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m ²
体積	立方メートル	m ³
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²
波数	毎メートル	m ⁻¹
密度、質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m ²
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
モル濃度 ^(a) 、濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³
質量濃度	キログラム毎立法メートル	kg/m ³
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²
屈折率 ^(b)	(数字の)	1
比透磁率 ^(b)	(数字の)	1

(a) 量濃度（amount concentration）は臨床化学の分野では物質濃度（substance concentration）ともよばれる。

(b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)	m/m
立体角	ステラジアン ^(b)	sr	1 ^(b)	m ² /m ²
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz		s ⁻¹
力	ニュートン	N		m kg s ⁻²
圧力、応力	パスカル	Pa	N/m ²	m ⁻¹ kg s ⁻²
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J	N m	m ² kg s ⁻²
仕事率、工率、放射束	ワット	W	J/s	m ² kg s ⁻³
電荷、電気量	クーロン	C		s A
電位差（電圧）、起電力	ボルト	V	W/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻¹
静電容量	ファラド	F	C/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ⁴ A ²
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻²
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ³ A ²
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m ² kg s ⁻² A ⁻¹
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²	kg s ⁻² A ⁻¹
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m ² kg s ⁻² A ⁻²
セルシウス温度	セルシウス度 ^(e)	℃		K
光照射度	ルーメンルクス	lm lx	cd sr ^(e)	cd
放射性核種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq		m ⁻² cd
吸収線量、比エネルギー分与、カーマ	グレイ	Gy	J/kg	s ⁻¹
線量当量、周辺線量当量、方向性線量当量、個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg	m ² s ⁻²
酸素活性化	カタール	kat		s ⁻¹ mol

(a)SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。

(b)ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。

(c)測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。

(d)ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。

(e)セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。

(f)放射性核種の放射能（activity referred to a radionuclide）は、しばしば誤った用語で“radioactivity”と記される。

(g)単位シーベルト（PV,2002,70,205）についてはCIPM勧告2（CI-2002）を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	SI 基本単位による表し方
粘着力のモーメント	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
表面張力	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
角速度	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
熱流密度、放射照度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	m m ⁻¹ s ⁻² =s ⁻²
熱容量、エントロピー	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³
比熱容量、比エントロピー	ジュール毎平方メートル	J/K	m ² kg s ⁻² K ⁻¹
比エネルギー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	m ² s ⁻² K ⁻¹
熱伝導率	ジュール毎キログラム	J/kg	m ² s ⁻²
体積エネルギー	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹
電界の強さ	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ⁻¹ kg s ⁻²
電荷密度	ボルト毎メートル	V/m	m kg s ⁻³ A ⁻¹
表面電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ⁻³ sA
電束密度、電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² sA
誘電率	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² sA
透磁率	ファラド毎メートル	F/m	m ⁻³ kg ⁻¹ s ⁴ A ²
モルエネルギー	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²
モルエントロピー、モル熱容量	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹
照射線量（X線及びγ線）	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹
吸収線量率	クーロン毎キログラム	C/kg	kg ⁻¹ sA
放射強度	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射輝度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ⁴ m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s ⁻³
酵素活性濃度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m ² sr)	m ² m ⁻² kg s ⁻³ =kg s ⁻³
	カタール毎立方メートル	kat/m ³	m ⁻³ s ⁻¹ mol

表5. SI 接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10 ²⁴	ヨタ	Y	10 ⁻¹	デシ	d
10 ²¹	ゼタ	Z	10 ⁻²	センチ	c
10 ¹⁸	エクサ	E	10 ⁻³	ミリ	m
10 ¹⁵	ペタ	P	10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ¹²	テラ	T	10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁹	ギガ	G	10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁶	メガ	M	10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ³	キロ	k	10 ⁻¹⁸	アト	a
10 ²	ヘクト	h	10 ⁻²¹	ゼプト	z
10 ¹	デカ	da	10 ⁻²⁴	ヨクト	y

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1 h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	′	1′=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	″	1″=(1/60)′=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1ha=1hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1L=1l=1dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1t=10 ³ kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI 単位で表される数値
電子ボルト	eV	1eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1u=1 Da
天文単位	ua	1ua=1.495 978 706 91(6)×10 ¹¹ m

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1MPa=100kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=100pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm ² =(10 ⁻¹² cm)2=10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的な関係は、対数量の定義に依存。
ベベル	B	
デジベル	dB	

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm ⁻² =0.1Pa s
ストークス	St	1 St =1cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb =1cd cm ⁻² =10 ⁻⁴ cd m ⁻²
フオトル	ph	1 ph=1cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガリ	Gal	1 Gal =1cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx = 1G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガウス	G	1 G =1Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(c)	Oe	1 Oe ≙ (10 ³ /4π)A m ⁻¹

(c) 3 元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「 ≙ 」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI 単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R = 2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1フェルミ=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット = 200 mg = 2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm = 101 325 Pa
カロリー	cal	1cal=4.1858J（「15℃」カロリー），4.1868J（「IT」カロリー）4.184J（「熱化学」カロリー）
ミクロン	μ	1 μ =1μm=10 ⁻⁶ m

