



核不拡散と原子力平和利用の 現状と将来の課題

2006年9月28日

日本原子力研究開発機構
核不拡散科学技術センター
千 崎 雅 生

日本原子力学会/2006年秋の大会
海外情報連絡会企画セッション

目次

1. 最近の動向

-原子力平和利用ルネサンス、しかし核拡散の深刻化-

2. 30年前を振り返って

転機-インドの核実験、米国の核不拡散政策、国際的な新たなメカニズム創設への模索(INFCE等)-

3. 30年前から現在へ

転機-原子力利用停滞から原子力ルネサンスへ-

4. 新しい秩序への模索

-平和利用と核不拡散の新たな秩序の構築に向けての模索-

5. まとめ



1. 最近の動向

-原子力平和利用ルネサンス、しかし核拡散の深刻化-

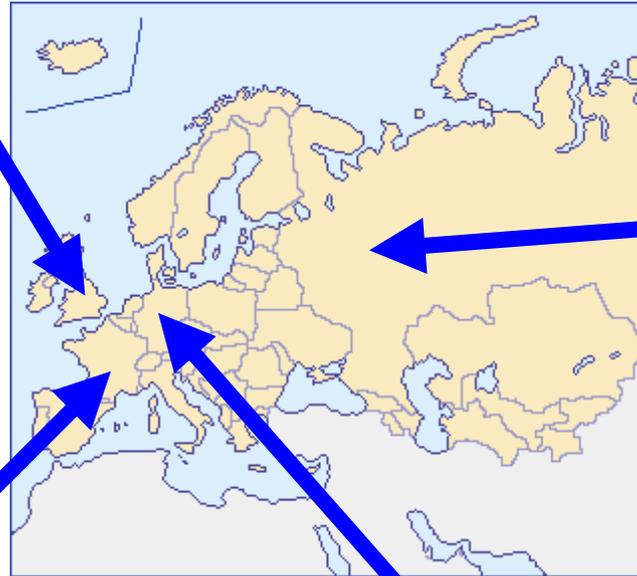
- **最近の原子力動向（欧州、北米、アジア）**
- **原子力と核不拡散の国際情勢**
- **新たな秩序の模索**

原子力利用ルネサンス ＜欧州主要国の原子力動向＞



イギリス

- ・23基稼動(1,279万kW)、総発電量の19%。
- ・今年7月のエネルギー政策発表で、寿命を終え閉鎖が予定される原子力発電所の一部を次世代炉でリプレイスする考えを示唆。



ロシア

- ・31基稼動(2,355万kW)、総発電量の16%。現在2基の高速炉が運転中、更に1基を建設中。
- ・2030年までに57基の新原子炉の運転を開始し、原子力の割合を16%から25%に増加させることが国家目標。



フランス

- ・59基稼動(6,602万kW)、総発電量の78%。世界第2の原子力発電国。
- ・核燃料サイクル政策を積極的に推進。
- ・欧州加圧水型原子炉(EPR)の建設を計画、2020年以降年1基のペースで運転中の発電所をEPRでリプレイスする計画。



ドイツ

- ・17基稼動(2,137万kW)、総発電量の31%。1998年の社会民主党と緑の党の連立政権成立以降、原子力政策は大幅な見直し、原子力発電所の建設/操業許可の禁止、既存の原子炉は総発電規制値を達成後に運転停止する改正原子力法が2002年成立。
- ・2005年の政権交代で今後の原子力政策の動向が注目。

原子力利用ルネサンス ＜米国、カナダの原子力動向＞



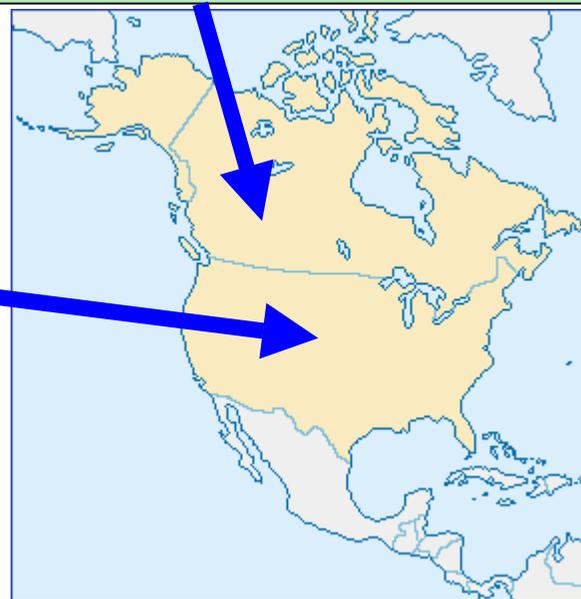
米国

- ・103基稼動(10,274万kW)、総発電量の20%。
- ・ブッシュ政権は、「国家エネルギー政策」や「原子力2010計画」を発表、原子力を重要なエネルギー源と位置づけ、1974年以降なかった原子力発電所の新規建設を2010年までに行う等、**原子力再活性化の動き。今後、最大33基の新規原子力発電所の建設が予定。**
- ・**国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)**による再処理/高速炉政策の復活、国際協力を推進。また民間活力の導入に積極的姿勢を示す。



カナダ

- ・18基稼動(1,342万kW)、総発電量の15%。
- ・休止原発の運転再開へ協議開始(ブルースA1,2号機)。



原子力利用ルネサンス ＜アジア主要国の原子力動向＞



パキスタン

2基稼動(46万kW)、総発電量の3%。1基建設中。2030年までに発電設備容量を880万kWに拡大することを目標。



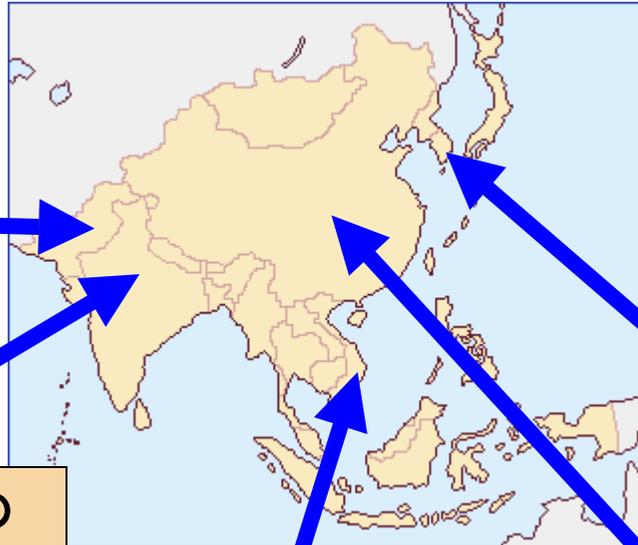
韓国

・20基稼動(1,771万kW)稼動、総発電量の42%。140万kWのPWRである次世代原子炉の開発に取り組む。
・放射性廃棄物低減用重水炉(DUPIC)を開発中。高速炉設計研究等。



インド

・15基稼動(331万kW)、総発電量の2.8%。8基を建設中、**2020年までに発電容量4,000万kWを計画。**
・従来の重水炉路線に続く第2段階として**高速増殖炉の開発を推進**、1985年にFBR実験炉が臨界、現在FBR原型炉を建設中で2011年の完成を目標。
・FBRに**続く第3段階**として、国内で豊富な**トリウム資源の利用を視野に入れ、新型重水炉(AHWR)の研究開発も推進。**



ベトナム

・電力需要は10%の成長率。
・2017～2020年の間に、200万～400万kW規模(100万kW級×2～4基)の運転開始を目指す。



中国

・9基稼動(699万kW)、総発電量の2.8%。
・FBR実験炉を建設中、2008年臨界予定。
・電力需要の増加で**原子力を積極的に開発する方針で、2020年までに3,600万～4,000万kW、総発電量の4%を目指す。**

＜高速増殖炉等開発計画等の国際動向＞

<p>仏</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 原型炉PHENIX (25万kWe) を運転中 ● シラク大統領、2006年1月5日 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 第4世代原子炉のプロトタイプを2020年に運転開始するとの目標 ◆ 2035年第4世代原子炉の商用導入
<p>米</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 米国エネルギー省のGNEP (国際原子力パートナーシップ) ◆ 新世代原子力発電所の建設 ◆ 先進燃焼炉(ABR)と核拡散抵抗性の高い先進リサイクル技術の開発
<p>露</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 実験炉BOR-60 (1.2万kWe)、原型炉BN-600 (60万kWe) 運転中 ● 実証炉BN-800 (80万kWe) 建設中
<p>中</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 実験炉CEFR (2万kWe) 建設中 (2008年臨界予定) ● 2020年に原型炉60万kWe、2030年に実証炉・商用炉100～150万kWe運転開始 ● 2050年頃のFBRの設備容量は2億kWe程度と予測
<p>印</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 実験炉FBTR (1.3万kWe) 運転中 ● 原型炉PFBR (50万kWe) 建設中、2020年までに4基のFBRを建設する計画 ● 2050年頃のFBRの設備容量は2.7億kW程度と予測

国際協力の枠組み

<p>GIF</p>	<p>米国の主唱を契機として、持続可能性、核拡散抵抗性、安全性、経済性の高い次世代(第4世代)原子力システムの研究開発を検討する国際的な枠組み。10カ国+1機関が参加(2国参加予定)。検討対象炉6概念のうち、3概念が高速炉(ナトリウム冷却炉、ガス冷却高速炉、鉛冷却高速炉)</p>
<p>INPRO</p>	<p>安全性、経済性、核不拡散性等を備えた革新的原子力システムの導入環境の整備等の支援を目指したIAEAのプログラム。25カ国+1機関が参加。</p>

北朝鮮の主要な核関連施設

- 5MWeの黒鉛炉(寧辺)
 - 1986年運転開始、黒鉛減速、炭酸ガス冷却炉
 - 英のコールダーホール型炉(Pu製造に適)
 - 燃料はMagnox
 - (天然U-0.5%Al燃料, Mg-0.5%Zr被覆)
 - 使用済み燃料は長期間保存できない
 - ⇒すみやかな再処理が必要
- 放射化学実験施設(再処理工場)(寧辺)
 - 予備系統は建設中。本系統は、運転可能。
- 原子燃料加工工場
- (Magnox燃料製造工場、寧辺)
- 建設中の黒鉛炉(50MWe(寧辺)、200MWe(泰川))



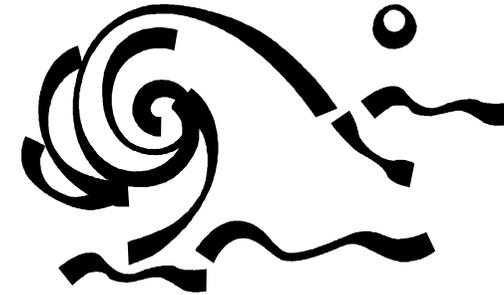
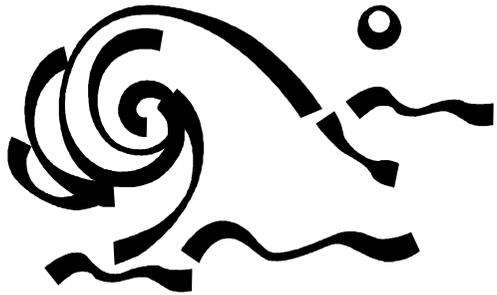
New satellite image of the 5 MWe reactor at Yongbyon, North Korea that shows a steam plume from the cooling tower. This plume indicates that the reactor is operating.

イランの核関連施設



原子力と核不拡散の国際情勢

大きな二つの潮流



➤ 核拡散の深刻化

- ✓ パキスタンカーン博士を中心とする闇市場等
- ✓ イラン、北朝鮮等の核問題
- ✓ 核テロ現実化の可能性
- ✓ 原子力利用拡大に伴う新たな核問題国出現の可能性

➤ 原子力平和利用の拡大

- ✓ 環境問題、原油価格の高騰、エネルギー安全保障などから、原子力を見直す動き(原子カルネッサンス)
- ✓ 中国、インドなど電力需要増加に伴う原子力利用拡大の動き

新たな秩序の模索

➤ 燃料供給保証・多国間構想

- ◆エルバラダイ提案、ブッシュ提案→六カ国提案
- ◆露の核燃料サービスセンター構想
- ◆2006年9月のIAEA特別イベント「21世紀における原子力利用の新しい枠組み：核燃料供給保証と核不拡散」

➤ 原子力資機材輸出管理の一層の強化

➤ 米の原子力新政策GNEP

- ◆使用済燃料直接処分から核燃料のリサイクルへの転換

➤ 米印原子力合意→NPT体制等へのインパクト

➤ 核テロに対する米露グローバル・イニシアティブ

原子力利用/核不拡散の3つの転機

転機：約50年前：原子力/核の米国支配から
アイゼンハワー大統領の“Atoms for
Peace”

転機：約30年前：NPT体制始動、インド核実
験とカーター大統領の核不拡散政策
(強化)、国際的な新たなメカニズム創
設の模索(INFCE等)

転機：現在：原子カルネサンス、NPT体制の
抜け穴、再び新しい秩序への模索



2. 30年前を振り返って

転機:

-インドの核実験、米国の核不拡散政策(強化)、国際的新たなメカニズム創設の模索(INFCE等)-

30年前を振り返って(1976年前後)

世界の動き

- 1970 NPT発効(43カ国)
- 1974 **インド地下核実験**
- 1976 フォード大統領、原子力政策に関する声明発表
- 1977 **カーター大統領、原子力政策発表
INFCE(国際核燃料評価)設立**
- 1978 原子力供給国グループ(NSG)が
ロンドンガイドライン(Part 1)で合
意(15カ国)
米国核不拡散法発効
- 1979 スリーマイルアイランド事故
- 1980 **INFCE最終総会、原子力の平和
利**

日本の動き

- 1970 軽水炉初号機運転開始
- 1976 **NPT批准**
- 1977 **日米再処理交渉**
IAEAとの保障措置協定発効
FBR実験炉「常陽」が臨界
- 1978 新型転換炉「ふげん」臨界
- 1979 ウラン濃縮パイロットプラントで
濃縮ウランの回収に成功
- 1970～80年まで、計20基の軽水炉が臨界



インドの核実験

1974年5月18日の地下核実験

- 「平和的核爆発」(大規模な土木工事や地下資源開発など民生・平和的目的で利用される核爆発)
- インド西部のラジャスタン砂漠内、ケトライ村から北北西9キロメートルにある、ポカラン実験場の地下107メートルの縦坑で実施
- CIRUS研究炉(カナダ提供、重水は米国提供)の使用済燃料(燃料自体は国産)を再処理し回収したプルトニウムを核実験に使用
- 推定爆発威力は2～5キロトン



1974年5月18日のラジャスタン/ポカランでのインド初の地下核実験/
写真は、実験によってできたクレーターを撮影したもの

<http://www.globalsecurity.org/wmd/world/india/first-pix.htm>

インド核実験後の 米国の核不拡散/原子力政策

1974～1977 フォード政権(共和党)

- 濃縮・再処理施設及び技術輸出の3年間のモラトリアム
- 再処理・プルトニウム・リサイクル再検討
- 核拡散防止の強化を目的とした原子力政策

↓ フォード政権の原子力/核不拡散政策を踏襲

1977～1981 カーター政権(民主党)

- 再処理、プルトニウム・リサイクルの無期延長、使用済燃料は廃棄物処分
- 高速増殖炉開発計画の変更と商業化の延期
- 核不拡散法:原子力資機材・技術の輸出規制を強化、米が各国と締結している原子力協定中実に半分の規制権を明記

背景:

- 世界:原子力産業の国際化と多極化、世界の原子力市場における米国の地位と影響の低下
- 米国内:原子力産業の停滞(環境影響評価等)、エネルギー供給楽観論(石油と天然ガス)



カーター政権の原子力政策の影響

▶米国内:

高速原型炉(CRBR)や再処理施設が建設途上で放棄。その後のTMI事故も影響し、原子力発電所新設が1基も無い状態が続く。

▶日本:

東海再処理工場運転には米国の事前同意が必要とされたため、日米再処理交渉実施、条件付きで運転開始。施設は混合転換法に改造。

▶国際原子燃料サイクル評価(INFCE)

原子力の平和利用と核不拡散の両立方策を探るため、カーター大統領の提唱により開始。IAEA保障措置を基幹とすることにより、核燃料サイクルの進展による核拡散のリスクを十分に抑制することが可能(原子力平和利用と核不拡散は両立する)との結論が出されたが、その間約2年、世界の原子力産業は足踏み状態を強いられる。

INFCE後のIAEAを中心とした核不拡散/原子力利用の枠組み検討

▶国際プルトニウム貯蔵(IPS):再処理で抽出したプルトニウムの余剰分をIAEAに

預託、国際管理下で貯蔵

▶核燃料等供給保証(CAS): 原子力資機材/技術/核燃料サービス供給保証の検討

▶国際使用済燃料管理(ISFM):使用済燃料を国際協力の下に貯蔵、管理

30年前を振り返って(状況の総括)

- 創設されたばかりのNPT体制に抜け穴があることの証明(インドの核実験)、新しい核拡散の危険性
- 米国主導での対策: 非NPT国(この時点で多数)を含めた国際保障措置の強化・適用の拡大による核拡散の未然発見と予防策
- しかし、国際保障措置のみでは核拡散は防止できず、国際的な利用の管理と制限のメカニズムの必要性
- 平和利用(核燃料サイクル)から軍事利用への短絡防止の新たなメカニズム(時間的、コスト的、かつ制度的)創設の議論(NPTレジームの内在的問題の補填が直接目的、INFCEやNSGなど)

→結果として当初の米国の意図は必ずしも成功せず



3. 30年前から現在へ

転機：

-原子力利用の停滞から原子力カルネサンス、そして新たな核の脅威-

30年前から現在へ(核不拡散動向)

1989	ベルリンの壁崩壊
1991	湾岸戦争、イラク秘密裡の核開発プログラム発覚、 米ソSTART-I調印、ソ連崩壊
1993	START-II調印、北朝鮮が特別査察拒否、 南アフリカが核兵器開発を放棄しNPT加盟
1995	KEDO設立、NPT再検討・延長会議
1996	CTBT採択
1997	IAEA追加議定書が署名のために開放
1998	インド、パキスタン核実験
2001	9.11同時多発テロ
2002	イラン核兵器開発計画発覚、北朝鮮ウラン濃縮計画発覚
2003	イラク戦争、リビアが全ての大量破壊兵器計画を放棄
2004	パキスタンのカーン博士が核関連技術の流出を認める
2005	核テロ条約採択、核物質防護条約の改正のコンセンサスが採択

30年前から現在の原子力平和利用動向

30年から10年前:原子力の停滞

- トラブル/事故発生に伴う安全規制の強化、環境影響評価
- エネルギー需要の緩み



10年前から現在:原子力への回帰

- 地球環境問題
- アジアでのエネルギー需要の急増
- 石油価格の高騰

米国:原子力の停滞/新規原発建設はゼロ:

TMI事故(1979)やチェルノブイリ事故(1986)を契機とし、安全性、環境等の規制強化/煩雑化や建設コストの増加で、核燃料サイクル商業利用施設なし。

欧州:原子力の低迷/脱原発への動き:

チェルノブイリ事故以降、仏と露を除き、独、英、スウェーデン、スイス等で原子力政策の見直し/脱原子力の動き拡大。しかし、現在原子力回帰の動き。

日本:核燃料サイクルの緩やかな進展:

原子力施設のトラブル等が発生しつつも、一貫して核燃料サイクル計画を堅持。1993年1月にフランスからプルトニウム(約1トン)の返還輸送

アジア:原子力利用の期待増大:

エネルギー需要の増加によりインド、中国、ベトナム等で原子力利用に積極的姿勢。

米国の核不拡散/原子力政策の変遷

<米国の政策>

1981～1989 レーガン政権 / 1989～1993 ブッシュ(父)政権 (共和党)

- ・カーター政権より柔軟姿勢、先進工業国/友好国で進んだ原子力計画を有し核拡散の危険の無い国には高速炉や再処理開発の禁止や規制を行わず。
- ・原子力発電所の許認可手続き改善等、原子力産業活性化の動き

1993～2000 クリントン政権(民主党)

- 冷戦終結後の大量破壊兵器やミサイルの拡散防止を優先、民生プルトニウム利用も奨励せず。
- ・NPT無期限延長、FMCT、CTBTの推進、START-I発効
- ・解体核プルトニウム処分に係る米露協定締結
- ・軍事・平和両目的の資機材の輸出管理システムの強化

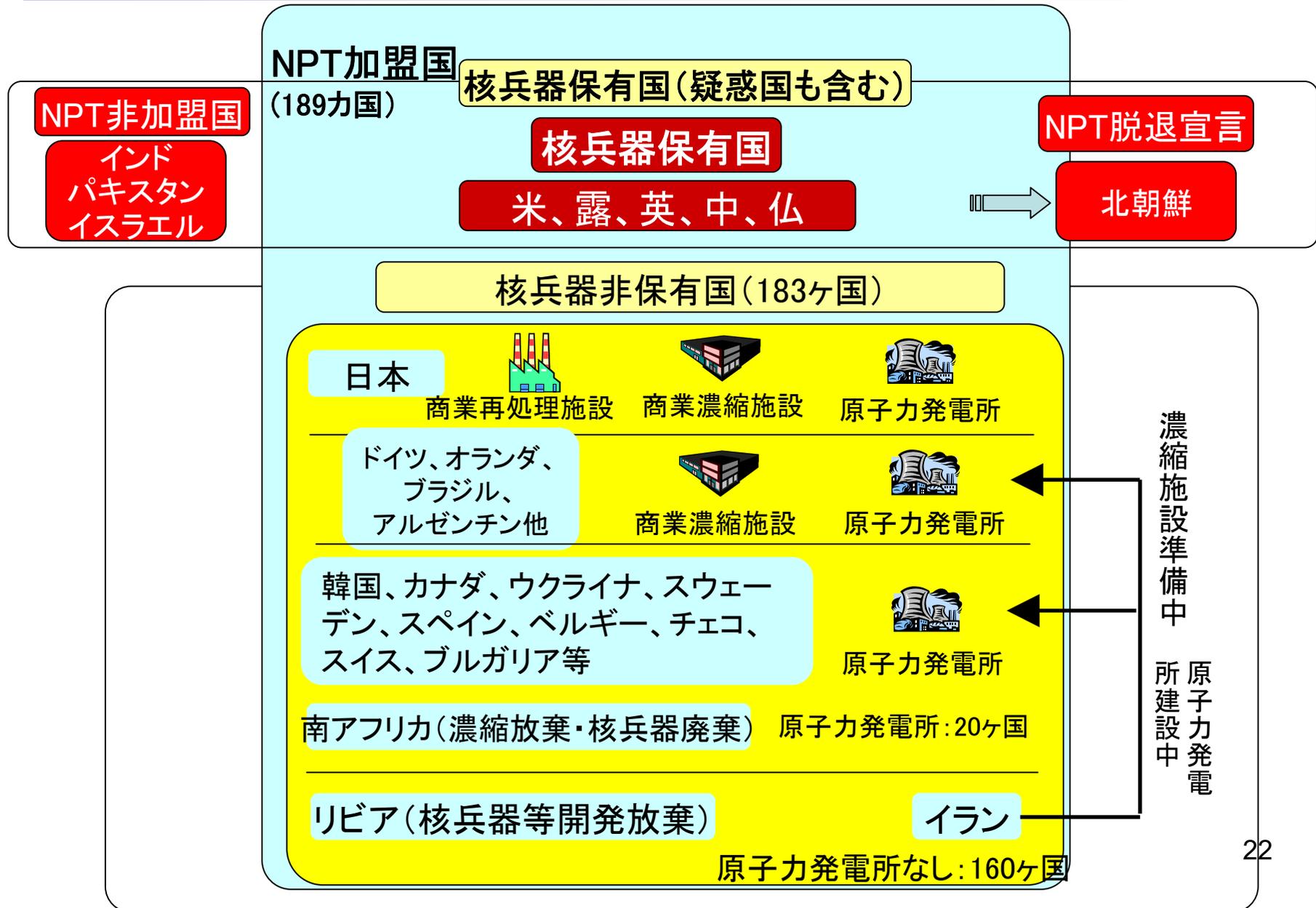


2000～現在 ブッシュ(子)政権(共和党)

- 原子力政策を転換、再処理・高速炉路線に回帰(背景:高レベル廃棄物問題、エネルギー・セキュリティの確保、環境問題)
- 原子力2010プログラム等で原子力発電所の建設を奨励
- インドとの原子力協力合意
- 核テロ等の強化対策



原子力の平和利用と核兵器不拡散条約(NPT)体制



日本の立場

- 核兵器不拡散条約(NPT)下の非核兵器国として商業規模の核燃料サイクルを有する唯一の国家
- 1955年の原子力基本法制定以降、一貫して原子力の平和利用と核不拡散の両立を図りつつ、核燃料サイクルの確立を目指し、平和利用を推進



青森県
六ヶ所村濃縮工場



軽水炉55基 (4,958万kWe)



六ヶ所村 再処理工場

東海村
MOX燃料製造工場



高速増殖炉原型炉
「もんじゅ」



東海村 再処理工場

日本の立場

原子力と燃料サイクルを有し、統合保障措置適用資格を得た最初の国



“日本が先進的な核燃料サイクルを進める国として統合保障措置の適用を受ける最初の国になったことをお知らせでき、大変喜ばしい”（2004年IAEA総会におけるエルバラダイ事務局長の声明（2004年9月20日）

IAEAの検証の結果、「日本において核物質の転用を示す兆候も未申告の核物質および原子力活動を示す兆候もない」との結論に達した(2004年6月)



日本は、商業規模の核燃料サイクルを有する非核兵器国として初めて**統合保障措置**が適用(2004年9月)

統合保障措置: 従来の保障措置に、追加議定書に基づく新しい保障措置を組み合わせ一体的に行うことにより、より効率的・効果的な保障措置として構築するもの。

わが国が原子力平和利用の権利を 享受できる地位を築いた5つの鍵

- (1) 核燃料サイクルの明確な必要性
- (2) 核武装放棄への国家意思の明白性
- (3) 原子力計画と活動の透明性
- (4) 核不拡散規範遵守の長年にわたる優れた実績
- (5) 核拡散防止や軍縮に関連する積極的な取組み



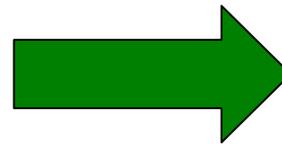
過去30年のまとめ(原子力の平和利用)

停滞から回帰へ

1970年代後半～2000年頃

- 米欧における原子炉の新規発注の減少
- 原子力政策の見直し(脱原子力へ、スウェーデン、独)
- 核燃料サイクル政策の見直し(米、クローズドサイクルからオープンサイクルへ)
- 高速炉プロジェクトの廃止(米、独、仏等)
- 東南アジア(インドネシア、フィリピン、タイ)における原子力導入計画は実現せず

変化の要因



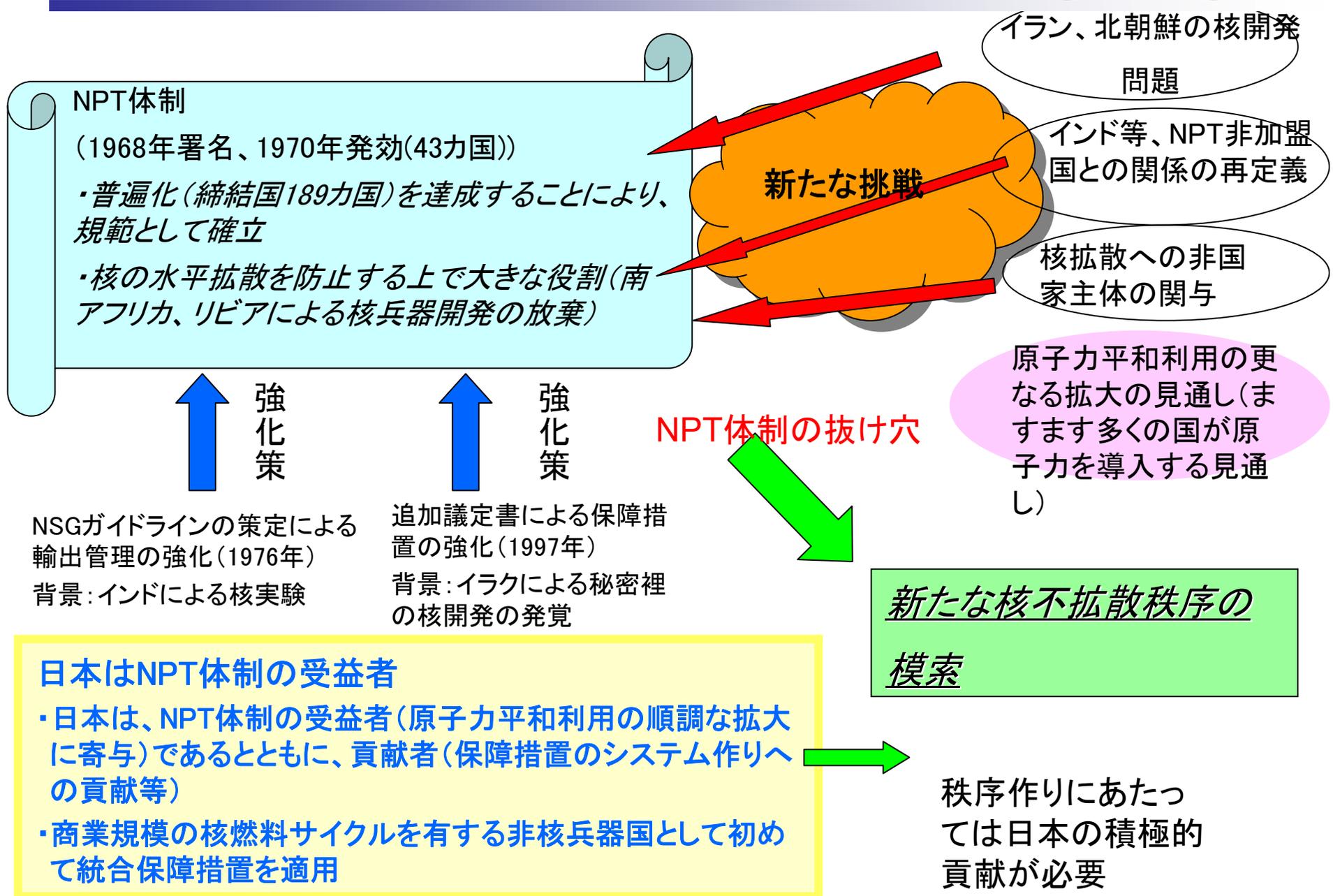
原油価格の高騰等、
エネルギー安全保障の確保への懸念

地球温暖化等、
環境への懸念

2000年頃～2006年

- 原子炉の新規建設への動き(仏、フィンランドでの軽水炉の建設、NP2010)
- 原子力政策の見直し(原子力への回帰、英)
- 核燃料サイクル政策の見直し(米、オープンサイクルから再びクローズドサイクルへ)
- 次世代原子力システムの国際共同研究開発プロジェクトの開始(GIF、INPRO)
- 中国、インドによる野心的な原子力発電の拡大計画
- ベトナム、インドネシア等による原子力導入の動き

過去30年のまとめ(核不拡散)



4. 新しい秩序への模索

- 国際燃料供給保証/多国間管理構想
- 米国の国際原子力パートナーシップ (GNEP)
- 米印原子力協力
- 核テロに対抗する米露グローバル・イニシアティブ

燃料供給保証・多国間管理

エルバラダイ事務局長提案 (2003年10月)

ウラン濃縮や使用済み燃料などの活動を多国間管理の下で行うとともに、使用済み燃料/放射性廃棄物の管理や処分も国際的に行うもの。



ブッシュ大統領提案(2004年2月)

濃縮・再処理を断念した国が、市場で問題が生じた場合の代替燃料手配をIAEAが援助するメカニズム。

六カ国提案(2006年6月)

(米、英、仏、独、露、オランダ)

燃料供給国は、受領国が機微な核燃料サイクル活動の放棄等の一定の条件を満たすことを前提に、核燃料供給を保証。本構想をバックアップするものとして、各国、あるいはIAEAにより濃縮ウランを備蓄。



IAEA特別イベント「21世紀における原子力利用の 新しい枠組み：燃料供給保証と核不拡散」 (9.19～21、於：ウィーン)(1/2)

エルバラダイ構想、GNEP、六カ国提案、露核燃料サイクルセンター等の各提案の概要、利点、実現性、課題等について議論し、今後の方向性を探るため開催。各国から約400名が参加。

目的(エルバラダイ事務局長の挨拶より)

燃料供給保証は、政治的影響を受けず、いざという時に供給を保証する最後の手段。供給国と被供給国に二分するものではなく、両者が相互に助け合うことが重要。各国の提案からベストなものを選ぶためのものではなく、今後の議論を進めていくためのロードマップの作成が目的。

議長総括

- ・多国間枠組みの構築は複雑であり、段階的に進めることが適当。
- ・短期的には、燃料の供給保証の設立に焦点を当て検討を進める。このためNTIのIAEA燃料バンク構想、6カ国提案、ロシア提案に併せて日本、英国、独外務大臣提案も検討する。
- ・中期的には、商業市場との統合や廃棄物の管理や処分を含めた普遍的な多国間枠組みを検討する。
- ・さらに、中長期的に原子炉技術等へのアクセスの保証、多国間ベースの濃縮、再処理の運転、既存施設の多国間化などについて検討することが必要。

IAEA特別イベント(2/2)

今後の検討項目

- (1)供給保証メカニズムの必要性
- (2)保証メカニズムの形態(仮想的備蓄、現物備蓄)
- (3)保証されるもの(天然ウラン、低濃縮ウラン、(燃料集合体の可能性))
- (4)サービス(加盟国の平等性/実施基準/IAEA憲章との関係)
- (5)IAEAの役割(管理、所有、仮想備蓄及びこれに関連する燃料加工のコミットメント、IAEAと供給国、受領国との協定等)
- (6)産業界の役割 他

日本提案の要旨 (INFCIRC 683)

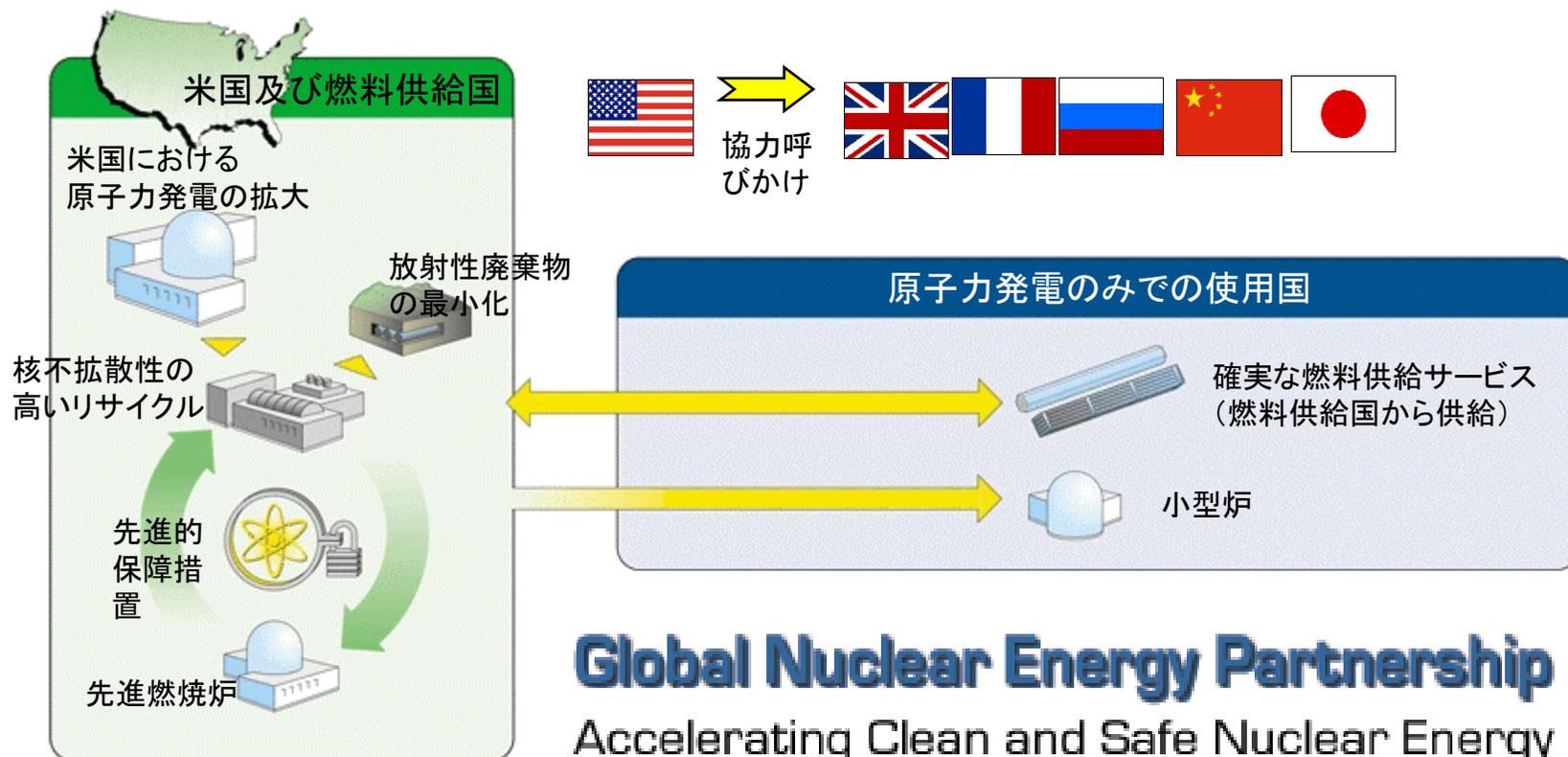
「IAEA核燃料供給登録システム」(IAEA Standby Arrangements System for Nuclear Fuel Supply)を創設。

- ・システムに参加意思をもつ国は、自発的にウラン原料供給、転換サービス、濃縮サービス、燃料加工サービス、及び燃料備蓄能力の各分野の能力(現保有量および供給能力)をIAEAに登録・通知(保障措置協定の遵守がIAEA理事会で確認されていることが条件)
- ・参加国は、サービス提供能力の**利用可能性**に応じて、**3レベル**に区分して、毎年IAEAに通知する。
- ・IAEAの役割:
 - 参加各国からの**同意書受領**により”standby arrangement”を締結、本システムを管理。
 - 寄託者として、参加国から定期的に提供される情報と、IAEAが定常的に収集するシステムへの潜在的需要(加盟国の将来の原子力発電計画や、国際的ウラン市場の状況)といった**情報のデータベース**の管理
 - ある国において、燃料供給が現実に混乱した場合に、**仲介者**としての機能を果たす。
 - この仕組みによって核燃料の供給を受けるための条件の検討

米国の原子力国際パートナーシップ構想(GNEP)

GNEPの目標

- 米国の海外の化石燃料への依存度を下げ、経済成長を促進。
- 核拡散抵抗性を高める先進的技術を活用して核燃料リサイクルを行い、より多くのエネルギーを再生産、廃棄物を低減。
- 世界の成長と繁栄、クリーンな開発を奨励。
- 世界の核拡散のリスクを減らすため、最新の技術を利用。



GNEPへの日本の協力

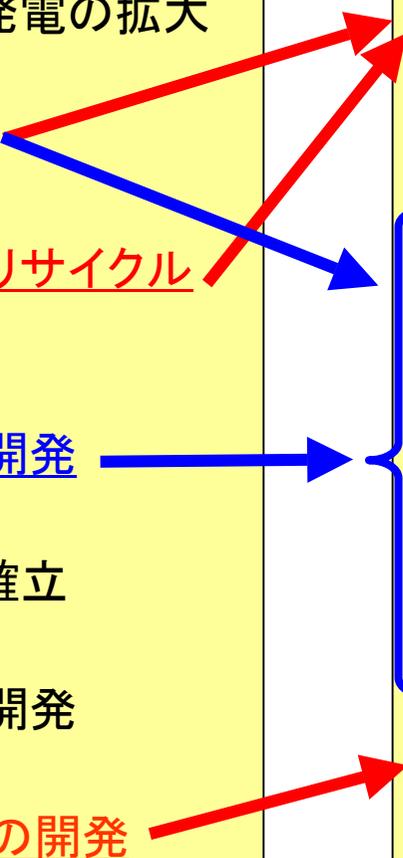
(2006年5月 小坂MEXT大臣/DOEボドマン長官合意)

GNEP構想の7つの戦略要素

- ① 米国における原子力発電の拡大
- ② 放射性廃棄物の低減
- ③ 核拡散抵抗性の高いリサイクル技術の実証
- ④ 先進燃焼炉(ABR)の開発
- ⑤ 燃料供給サービスの確立
- ⑥ 輸出可能な小型炉の開発
- ⑦ 先進的保障措置技術の開発

5つの研究開発協力課題

- (1) 我が国の再処理及びMOX燃料製造技術に基づく米国の核燃料サイクル施設の共同設計活動
- (2) 「常陽」、「もんじゅ」を活用した共同燃料開発
- (3) 原子炉をコンパクト化する構造材料の共同開発
- (4) ナトリウム冷却炉用主要大型機器(蒸気発生器)の共同開発
- (5) 我が国の経験に基づく核燃料サイクル施設等への保障措置概念の共同構築



米国の原子力国際パートナーシップ構想(GNEP)

2トラックアプローチへの変更(2006年8月)

- 当初、米国はGNEP構想として、国立研究所を中心として革新的な再処理技術を前提にした理想的かつ長期的な研究開発計画を提示。
- しかし、膨大な使用済燃料の処理と産業界の知見を活用する観点から、新たに2段階のアプローチ(2トラックアプローチ)に変更することを表明。
- トラック1(2020年頃)では、①既存の技術を極力活用して、軽水炉使用済燃料を処理するサイクル施設及び高速炉の実証炉を開発する、②このための技術情報や提案を広く内外の産業界から募集する、という方法が採用。

米国の原子力国際パートナーシップ構想 (GNEP)

2トラックアプローチの概要

<トラック1>

- 産業界の既存技術を活用して以下の施設の実証施設を、2020年頃を目処に建設。
 - 先進的燃焼炉(高速炉) (ABR: Advanced Burner Reactor)(電気出力20~80万kW)
 - 統合核燃料取扱センター(再処理及び核燃料製造施設) (CFTC: Consolidated Fuel Treatment Center)(処理能力100~1,000t/年)
- 国内外の企業等から関心意図表明 (EOI: Expressions of Interest)を募集。EOIの提出期限は9月8日→日本、仏アレバを中心とする米国企業も含めたコンソシアム等がEOIを提出。

<トラック2>

当初の計画と同じ。

GNEP協力: 先進的保障措置

高度な各種分析技術、非破壊検査機器の開発及び核拡散抵抗性に対する国際的な議論の進展等を基に、GNEP供給国の先進リサイクル施設に対して設計段階から適用される先進的保障措置システムの標準化を行う。

先進的保障措置概念・アプローチの構築

核燃料サイクル施設の計量管理及び保障措置の評価用シミュレータを基に、多変量異常検知法及び多属性評価法を活用した先進リサイクル施設用の保障措置システムシミュレータを構築する。本シミュレータを用い、効果的・効率的な保障措置技術及び最適化された保障措置システムを先進リサイクル施設の設計へ反映する。

先進的な保障措置システムの構築

東海再処理工場、プルトニウム第3開発室、もんじゅ等の既存の保障措置技術を基に、先進リサイクル施設の保障措置概念・アプローチを開発する。本概念には、トラッキング技術による計量管理や監視、多属性・多変量解析による転用検知等の革新的な概念を含む。

米印原子力協力(1/2)

米国/ブッシュ大統領とインド/シン首相の民生原子力協力に関する共同声明(2005.7.18)

- インドの安定で効率的なエネルギー市場の構築の促進。
- よりクリーンで効率的で入手可能な多様なエネルギー技術の開発・展開。
- 大量破壊兵器拡散防止の国際的努力に主導的な役割を果たす。

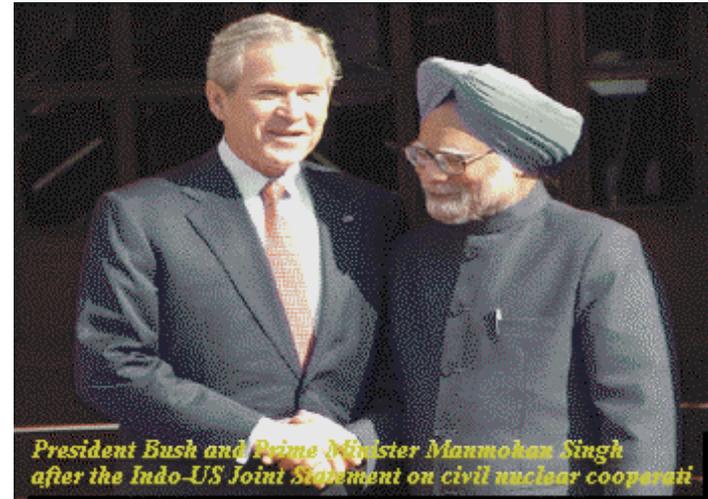


写真: <http://www.dae.gov.in/>

<米国の言う意義>

- 両国の戦略的協力関係の強化
- エネルギー安全保障の強化
- 環境保護の促進
- ビジネスチャンスの増大
- 国際的な核不拡散体制の強化

<反対意見>

- 核不拡散体制への影響
- 不十分な保障措置と核分裂物質増強への懸念
- イランや北朝鮮等の核開発問題への影響

米印原子力協力(2/2)

インド原子力施設の軍民分離に関する合意(2006.3.2)

<合意内容>

- 現在運転中又は建設中の22基の熱中性子発電炉のうち14基を2006～2014年の間にIAEAの保障措置下に移す(“インド特有の保障措置”を適用)。
- 高速増殖原型炉(PFBR)と高速増殖実験炉(FBTR)には当面、保障措置を適用しない。
- 将来の全ての民生用熱中性炉及び民生用増殖炉を保障措置下に置く。但し、どの炉を民生用とするかはインド政府が独自に判断。
- 再処理、濃縮ならびに戦略プログラムに関連する燃料サイクル施設は保障措置の適用範囲外とする。
- 保障措置下に置く原子炉に対する燃料供給に関し、①米国による供給保証枠組の構築、②米・印協定への供給保証の明記、③インド・IAEA間交渉への米国の協力、④燃料戦略備蓄体制構築への米国の支援、⑤米国による友好供給国グループとの燃料供給再開の検討、を約束。



[President Discusses Strong U.S.-India Partnership in New Delhi, India](#)

米露原子力協力と 核テロに対抗するグローバル・イニシアティブ

2006年7月15日の米露首脳会談に基づき、2件の共同声明を発出。直後のG8サミット(7月15～17日)の声明、議長総括に反映。

1. 原子力協力へ向けた米露共同声明

- 露の核燃料サービスセンター構想(濃縮を含む。IAEA保障措置下に置く。) GNEP、燃料供給保証に関する六カ国提案に取り組む。
- 米露原子力協定交渉の開始



2. 核テロに対抗するグローバル・イニシアティブの米露共同声明

核テロ対策の国際的強化のイニシアティブ

- 核物質を含む放射性物質の計量管理、防護措置の改善、及び原子力施設のセキュリティ改善。
- 核物質等の不法移転又は他の不法な活動の探知と防止、特にテロリストによる取得と使用の防止措置。
- 多国間共同訓練、専門家会合の実施及び支援の提供。

新たな秩序の構築に向けての課題

- ・NPT体制の抜け穴への処方箋、各種手立ての組み合わせ(?)
- ・燃料供給保証等、核不拡散と原子力平和利用を両立する有効な枠組みの検討(過去の反省に立って)
- ・追加議定書の普遍化、先進的保障措置技術の開発
- ・核拡散抵抗性の高い原子力システムの開発
- ・更なる有効な輸出規制の強化
- ・核物質防護、核セキュリティの強化
- ・核軍縮の進展とそれを推進する技術開発(CTBT、FMCT等の検証システム)

我が国の方針

- ・核不拡散と原子力平和利用の両立を実現している模範国としてのモデルを世界に示していく。
- ・GNEP構想、燃料供給保証等、新たな国際的枠組み作りの動きに対して、単に日本の特殊性を主張するのではなく、これまでの経験や技術を最大限に活かし、積極的に協力・貢献を行う。

30年前と現在の原子力平和利用と核不拡散の比較(その1)

	30年前	現在
原子力利用の潮流	将来の原子力の平和利用の拡大予測(西独、日本、仏、英国等)	将来の原子力の平和利用の拡大予測(アジア等)
世界的な核不拡散体制	<ul style="list-style-type: none"> ・NPTの発効後、まもなく、加盟国は、約85カ国(1976年) ・インドの核実験でNPT体制の抜け道が露呈、体制を補填するため、まったく新たな核不拡散対策への模索(米国の政策、INFCE、NSGなど) ・国際保障措置のみで核拡散は防げず、核物質等の国際的所有と管理機構が不可欠との判断 	<ul style="list-style-type: none"> ・NPTは普遍性を拡大(加盟国189カ国。主たる非加盟国はインド、パキスタン、イスラエルのみ) ・イラン、北朝鮮による核開発等の発覚でNPT体制の揺らぎが露呈、体制を補填するため、再び新たな核不拡散対策への模索開始(燃料供給保証/多国間管理等) ・国際保障措置:追加議定書をプラス

30年前と現在の原子力平和利用と核不拡散の比較(その2)

		30年前	現在
米国	原子力利用の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・西側先進国の原子力産業の自立 ・米国原子力産業の国際的競争力の相対的弱体化 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力技術力の低下→他の原子力先進国との共存が必要 ・再び原子力利用のイニシアティブ確(GEN-IV、GNEP)
	核燃料サイクルの状況	核燃料サイクルを中止し、直接処分路線への転換→世界へ普及	高速炉/再処理の核燃料サイクル路線への回帰
	国際的な対応	<ul style="list-style-type: none"> ・INFCE等のマルチの枠組みの模索 ・二国間関係等を利用した政治的圧力による核拡散阻止を志向 	<ul style="list-style-type: none"> ・マルチの枠組みを利用した新たな枠組みの構築を志向? ・今後の政策動向に注意が必要 ・機微技術の所有の制限
その他原子力先進国	自らの原子力推進の維持、米国と対峙	自らの原子力推進の維持、米国と対峙	ステークホルダーとして核不拡散の枠組み作りに積極的に関与
途上国	原子力の平和利用の権利を制限されることに反対	原子力の平和利用の権利を制限されることに反対	原子力の平和利用の権利を制限されることに反対
インドとの関係	核不拡散強化のきっかけを作った国→原子力平和利用の国際協力が不可	核不拡散強化のきっかけを作った国→原子力平和利用の国際協力が不可	米印協力合意等による核不拡散への取り込み

新しい秩序の模索(考慮すべき点)

- **国家の主権等**: 国家の主権をどこまで制限できるか? 各国の地政学、経済、技術レベル、社会等の状況の相違を考慮すべきか?
- **核拡散懸念国**: イラン、北朝鮮への有効な対策は? 新たな懸念のある国は?
- **意思決定**: 国際的メカニズム内での意思決定手段として可能なものは何か?
- **保障措置の有効性**: 追加議定書で十分か、また米印原子力協力の保障措置適用の意味は?
- **不平等性**: 建前論としては各国公平/平等、しかし実質的には線引き、不平等性が発生するのではないか?
- **米国の政策**: 米国は多国間、二国間交渉、少数の友好国連合などを組み合わせ、使い分け。米国の交渉の比重は時間の経過、政権の交代等による米国の政策の変化への対応が必要。

核不拡散分野における原子力機構の 5つの役割

核不拡散政策研究 シンクタンク機能

技術的知見に基づき核不拡散政策に関する研究を行い、政策立案を支援する。また、核不拡散に関連した情報収集、分析、発信を行う。

適正な核物質管理

保障措置対応・計量管理、核物質防護、核物質輸送等、核物質の管理業務を確実にを行い、自らの事業が、原子力平和利用に徹し、透明性を確保して運営されていることを国内外に明示する。

核不拡散技術開発

保障措置・核物質防護等の核不拡散に関連する研究・技術開発に積極的に取り組み、国際的な核不拡散体制の強化への国際協力・貢献を行う。

非核化支援

包括的核実験禁止条約(CTBT)監視システム構築、ロシア核兵器解体プルトニウム処分への技術的な支援を行う。

人材育成・人的貢献

核不拡散に関する国内研究者等の育成、国・国際機関への人的貢献を行う。

原子力機構の核不拡散対応の理念

エネルギーセキュリティと地球環境の保護を目指し、これまで培ってきた原子力研究開発の豊富な知識と経験に立脚し技術力を結集するとともに、内外の関係機関と十分に連携し平和利用と核不拡散の両立のために貢献を果たす

核不拡散科学技術センターの 目指す姿と役割

わが国の平和利用を推進し、核不拡散政策を支援する
中核的機関を目指す

- 自らの核物質管理を的確に行うとともに、機構内の技術的潜在力を結集して、核不拡散技術開発、政策立案支援、核軍縮支援、人材育成等、国内外に認められる成果を創出
- 核不拡散を巡る国際情勢が揺れ動く中にあっても平和利用と核不拡散の両立に関するブレない知見発信
- 関係行政機関をはじめとして国内外から高い期待と信頼を有する機関

原子力機構の核不拡散戦略

戦略① 日本のシンクタンク、そして、アジアのセンターへ

- これまでの平和利用の技術的知見・経験が活用できる分野を中心に、研究テーマを設定し、その成果を国内外に発信する等、政策的影響力をつける
- 米欧とも連携しつつ、近隣アジア諸国との情報交流、共同研究等を通じてアジアのセンターを目指す
- 核不拡散に係る世論形成への影響力

戦略② 日本のための、そして世界のための核不拡散技術開発

- 米国GNEP、第4世代原子力システムプロジェクト、IAEA等の動き等も念頭に、平和利用技術の実績をベースに我が国が本分野の技術をリード
- 核テロ対策等、核物質防護強化(原子炉等規制法改正等)に関し、合理的かつ効果的な措置(システム)の技術開発とアジア等への技術支援

戦略③ 技術的知見・経験をベースとした国際貢献

- 関係行政機関・国際機関等の要請に基づき(外部資金等)、非核化支援等機構内の拠点・部門の技術的潜在力を結集して、機動・迅速に成果を提供

戦略④ 人材育成への貢献

- 大学や他の関係機関と連携し、核不拡散に関連する国内外研究者等の人材育成、国際機関等への人的貢献を行う(プロジェクトフェーズ的役割等)

まとめ

- ・核不拡散と原子力の平和利用について、NPTの“抜け穴”という状況が発生、**再び新しい秩序に向けた取組みの議論。**
- ・過去の経緯を踏まえると、様々な要因が絡んでいるため、**全て一挙に解決できる処方箋は困難ではないか。**
- ・国際的コンセンサスの得られる有効な各種手立て(枠組/制度/技術/コスト等)を効果的に駆使して対処するしかないのではないか？
- ・米国等の核兵器国だけでは解決は困難。**原子力先進国非核兵器国が積極的なイニシアティブをとるべき。**
- ・非核兵器国日本は、**原子力平和利用国として積極的な役割を果たすべき。**
- ・**原子力機構も、新たな秩序の構築に向けて積極的な役割を果たしていきたい。**