

特別講義

2010年12月24日
茨城大学 工学部

相対性理論と原子力
核不拡散への取り組み
原子力の平和利用
持続可能性と核燃料サイクル
高速炉燃料工学

Dr. N. Nakae
東京工業大学

核不拡散への取り組み

国際的な核不拡散への取り組み
アジアの核事情
保障措置と核物質防護
最近の核拡散抵抗性への取り組み

国際的な核不拡散への取り組み

NPT (Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons)

核不拡散条約 (2006年5月現在)

1968年7月1日 署名開放 1970年3月5日 発効 締結国 189ヶ国
核兵器国(米、露、英、仏、中)以外への核兵器の拡散を防止
各締結国による誠実な核軍縮交渉を行う義務
国際原子力機関(IAEA)の保障措置(核査察)を受諾する義務

CTBT (Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty)

包括的核実験禁止条約

宇宙空間、大気圏内、水中、地下を含むあらゆる空間における核兵器の実験的及び他の核爆発を禁止する。

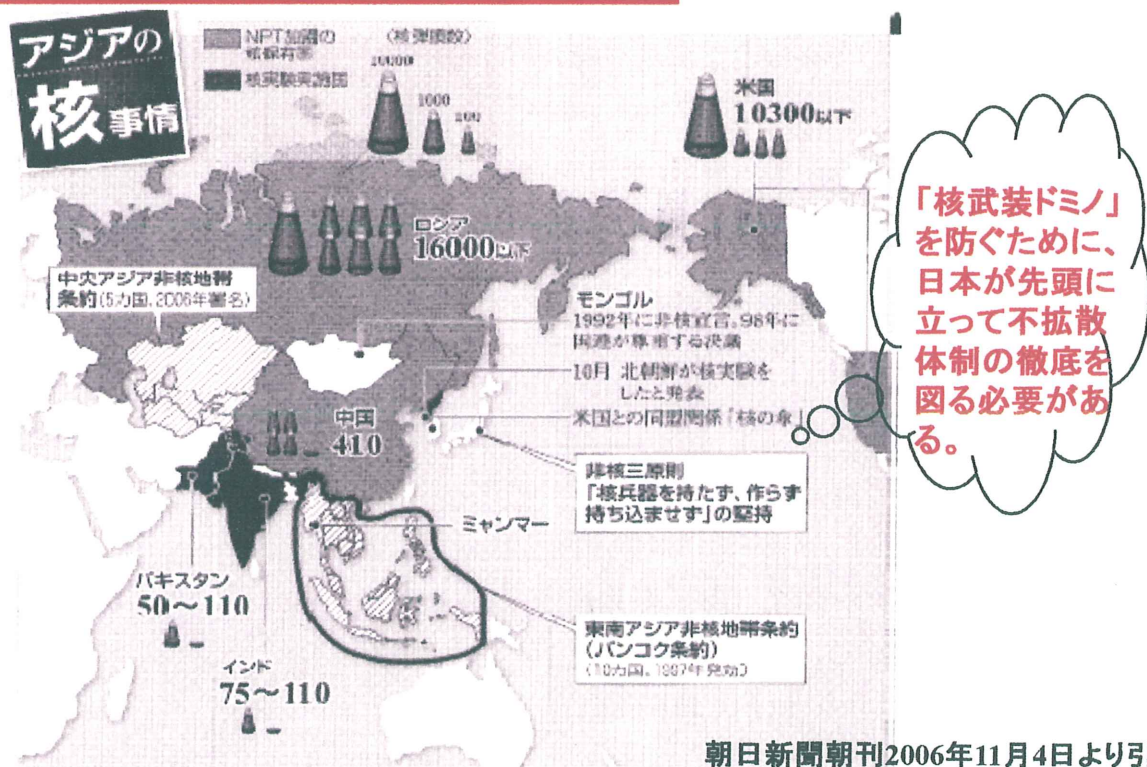
一部の発効要件国の批准の見通しは立っておらず、条約は未発効

PTBT (Partial Test Ban Treaty)

部分的核実験禁止条約

地下を除く宇宙空間、大気圏内、水中における核爆発を伴う実験の禁止
1963年8月5日に米、露、英により調印、1963年10月に発効

アジアの核事情



核兵器の原料と製造に必要な核物質質量

	原料の種類	必要量
U系	^{235}U 濃縮度 90%以上	金属状態で22.8kg 溶液状態で0.82kg
Pu系	^{239}Pu 濃度 93%以上 (核兵器級)	金属状態で5.6kg 溶液状態で0.51kg

必要量はU-235及びPu-239に対する値である。

北朝鮮の核実験の目的と内容(推定)

北朝鮮が核を持つことの意味

核を持てば特別の立場に立てる。

(軍事的側面)

核を利用した瀬戸際外交に出ることができる。

⊙ (政治外交的側面)

北朝鮮は核実験を実施したことで目的を達成したのか？
答えは「NO」ではないか。孤立の度合いを増しただけである。

北朝鮮の核実験の内容

プルトニウム爆弾(TNT4キロトン)

結果は1キロトン

長崎原爆
プルトニウム型
約20キロトン

部分的な成功と見るのが妥当か？

非核は最良の選択

- 核に核で対抗することで「恐怖の均衡」を保つ。これが東西冷戦時の核抑止の論理であった。
- 米、露という正しい倫理を持つ2大国間であるからこそ成立し得た論理である。

キューバ危機の回避(ケネディー大統領とフルシチョフ書記長)

- 北朝鮮の場合は、核大国からの強硬な態度や脅威に対し「核兵器を保有して国を守る」という考え方によるものと思われる。この論理が危険きわまりないものとなる。

(強硬な態度や脅威の原因は北朝鮮側にあるのでは?)

- 日本が核を保有すれば、核保有ドミノが中東に広がる、中東石油への依存度の大きい日本経済は危うくなる、米国から核燃料に対する規制が強化され原子力発電に支障をきたしエネルギー危機が現実味を帯びてくる。

(核保有は自らの生存の基盤を掘り崩す恐れが大きいものと考えられる。)

非核3原則:「核兵器を持たず、作らず、持ち込ませず」

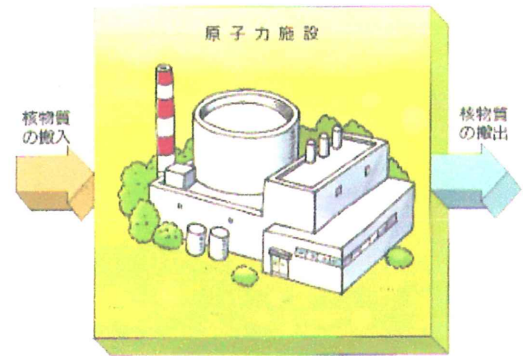
核不拡散を支える2本柱

	保障措置	核物質防護
目的	核不拡散に関する国際約束の履行	核物質の盗取、施設への破壊行為等の犯罪の防止
目標	核物質が平和目的のみに利用されていることを確認	不法行為の防止、異常発生を探知
目標を達成するための手段・方法	事業者の計量管理とその検査・確認	侵入検知、出入り管理等の防護措置
実施主体	国 国際原子力機関	国 事業者

保障措置 (Safeguard) とは・・・

核物質は国際規模で計量管理

IAEAの**保障措置**の基本は、各原子力施設ごとに核物質**計量管理**を行うことです。この**計量管理**とは、施設へ出入りする核物質量をその都度正確に**測定**するとともに、施設内の核物質在庫量を適時に把握し、**核物質の収支を確認**することです。



国とIAEAにより核物質に対する**査察**



記録・報告の検査



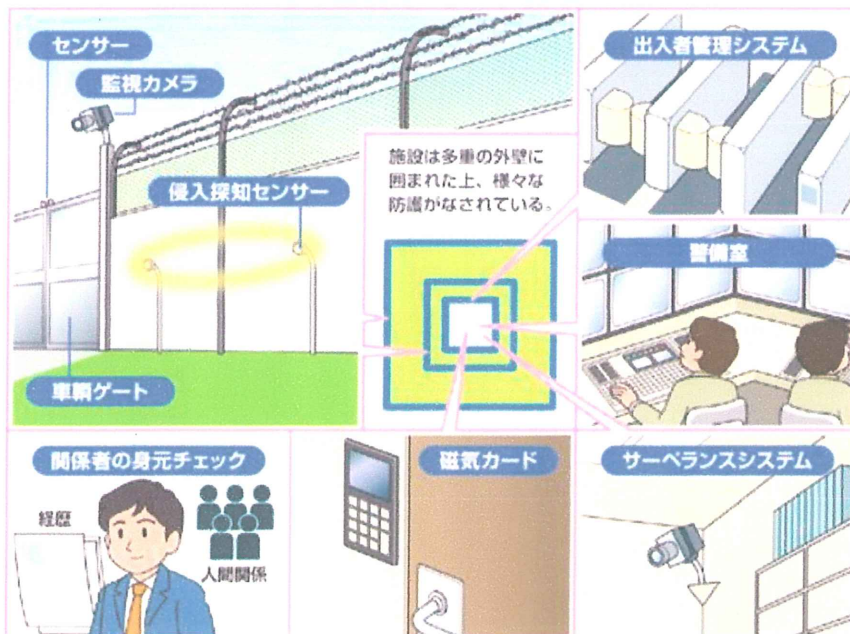
核物質の測定



封じ込め/監視

核物質防護 (Physical Protection: PP)

核物質防護とは、核物質を盗もうとする者や、原子力施設を破壊しようとする者から核物質や施設を守ること。



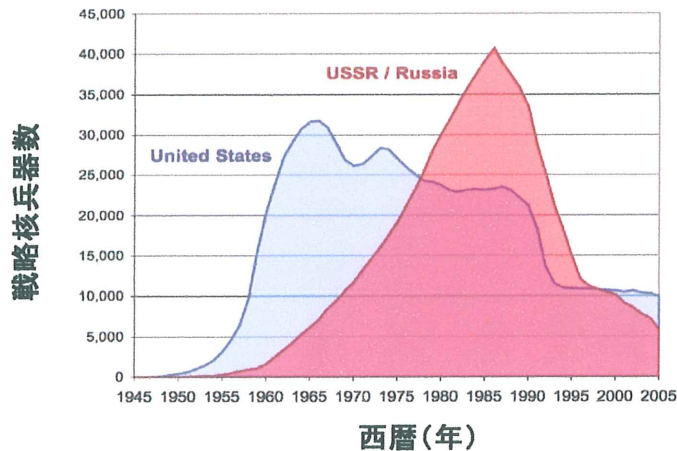
解体核(プルトニウム、高濃縮ウラン)処分

START: Strategic Arms Reduction Treaty

米露の戦略核兵器は、東西冷戦の終結を受けて1994年12月の戦略核兵器削減条約発効以降解体が進められ、冷戦期の半数(約6000発)程度に削減していると言われている。

余剰となり処分が計画されているプルトニウム量は米、露ともに約50トンと言われている。

核兵器保有量の推移



最近の核拡散抵抗性への取り組み

- **ウラン濃縮、再処理のない核燃料サイクル**
Breed and Burn Concept
燃料交換なし、ワンスルー、超高燃焼度炉心
- **核兵器級のプルトニウムを生産しない**
ブランケット燃料への考慮
Np含有劣化ウランの使用
- **トリウムサイクルの導入**
Th-Uサイクル利用(Th-232→U-233)