

二つのプルトニウム問題: 核兵器と民生用

(詳細については次を参照。『米国における使用済燃料の管理:再処理の非論理性』)
www.fissilematerials.org

フランク・フォンヒッペル プリンストン大学
国際核分裂性物資パネル(IPFM)共同議長
2007年11月1日 東京 議員会館

世界のプルトニウム保有量

500トン – 核爆弾10万発分

半分は冷戦の遺物、半分は「プルトニウム経済」の夢の産物

トン

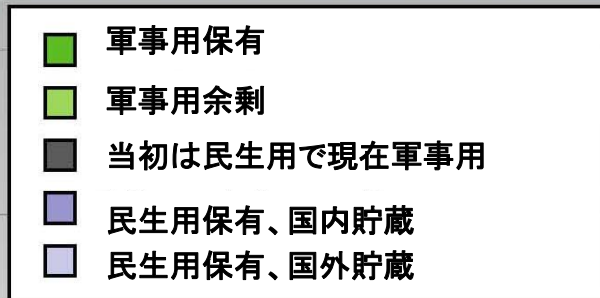
200

150

100

50

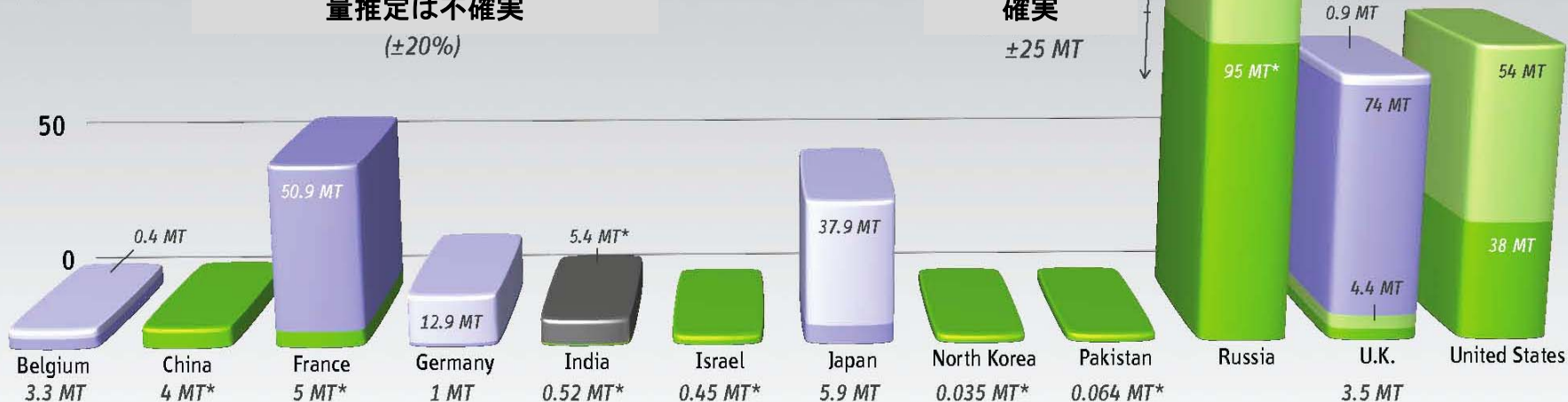
0



中国、フランス、インドの軍服用保有量推定は不確実
(±20%)

ロシアのデータは極めて不確実
±25 MT

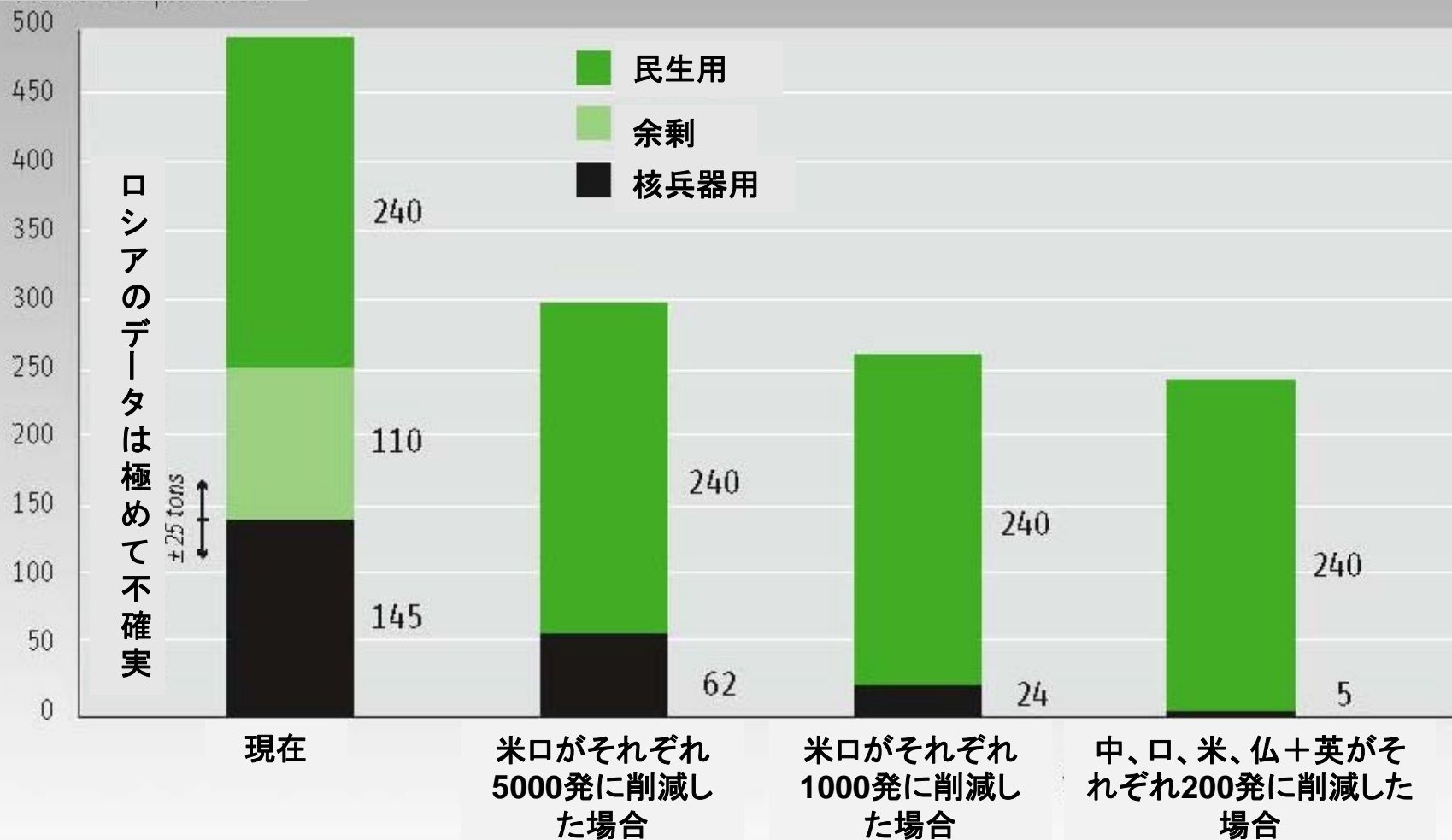
*推定



(50トンのプルトニウムは、核兵器1万発分以上)

膨大な量の民生用プルトニウムは核軍縮の障害になるか？

プルトニウムの量 トン



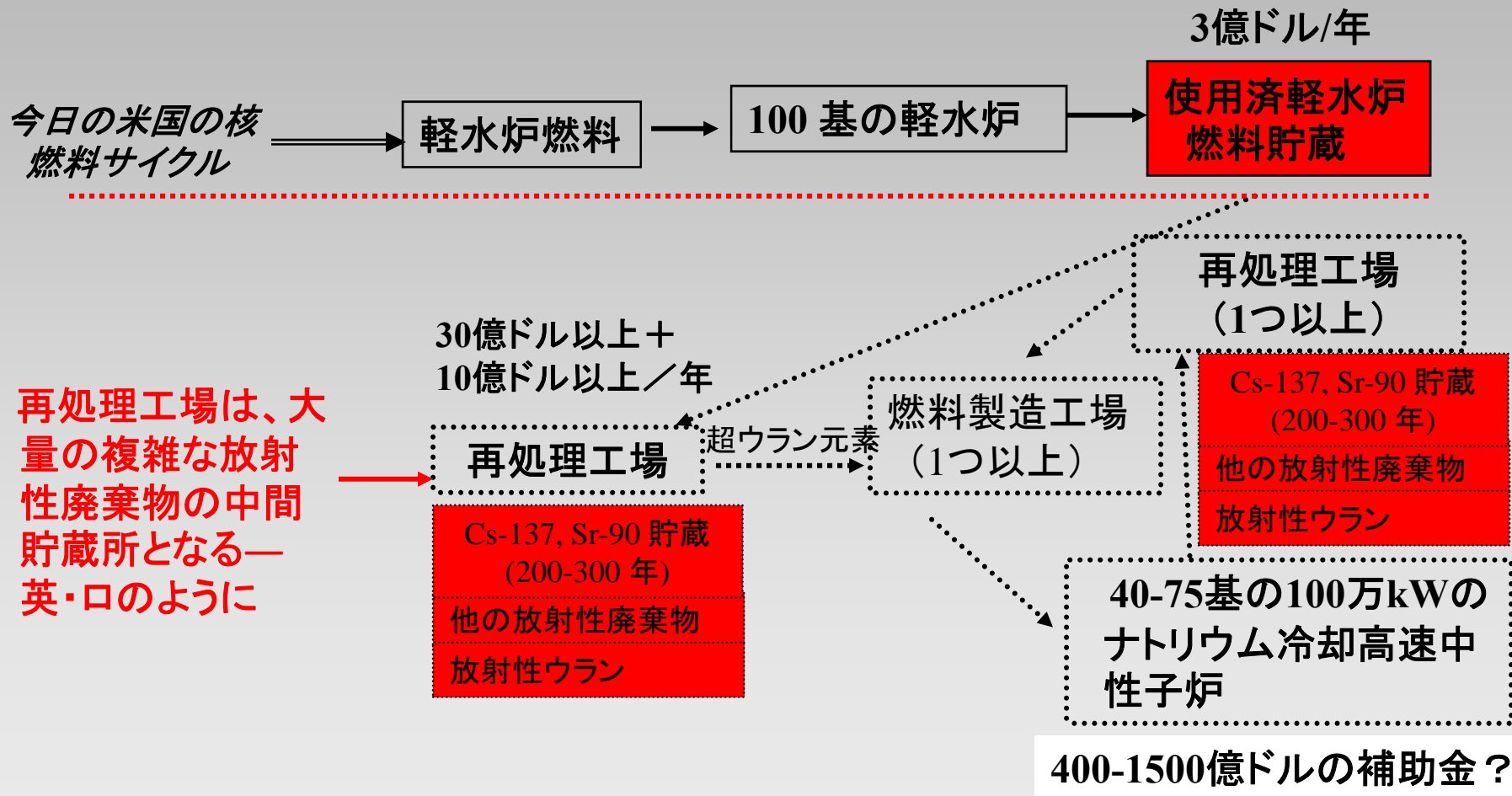
インドが1974年に民生用プルトニウムを使って核爆発装置を作って以来、多くの国々が民生用再処理を放棄する決定を下した。
逆方向に進んだ非核兵器国はない

再処理しているかその計画の国 (100万kW)		再処理を放棄したか 放棄を決めた国 (100万kW)		再処理をしたことのない国 (100万kW)	
中国(未完成の工場)	6.4	アルメニア(ロシアで)	0.4	アルゼンチン	0.9
フランス(67%)	63.4	ベルギー(フランスで)	5.8	ブラジル	1.9
インド(?)	3.6	ブルガリア(ロシアで)	2.7	カナダ	12.9
日本(90%計画)	44.3	チェコ共和国(ロシアで)	2.6	リトアニア	1.3
オランダ(フランスで)	0.5	フィンランド(ロシアで)	2.7	メキシコ	1.4
ロシア(15%)	21.7	ドイツ(フランス/英国)	20.3	パキスタン	0.4
		ハンガリー(ロシアで)	1.7	ルーマニア	0.6
		スロバキア共和国(ロシアで)	2.5	スロベニア	0.7
		スペイン(フランスで)	7.6	南アフリカ	1.8
		スウェーデン(フランスで)	8.9	韓国	16.8
		スイス(フランス/英国)	3.2	台湾	4.9
		英国	11.8	米国(1972年以来)	97
		ウクライナ(ロシアで)	13.1		
合計(70%)	140	合計	83.6	合計	141.4

米国における再処理に関する新たな論争は、原子力発電所をもつ電力会社がエネルギー省に対し、原子炉の敷地から使用済燃料を運び出し始めるよう圧力をかけたことで始まった。

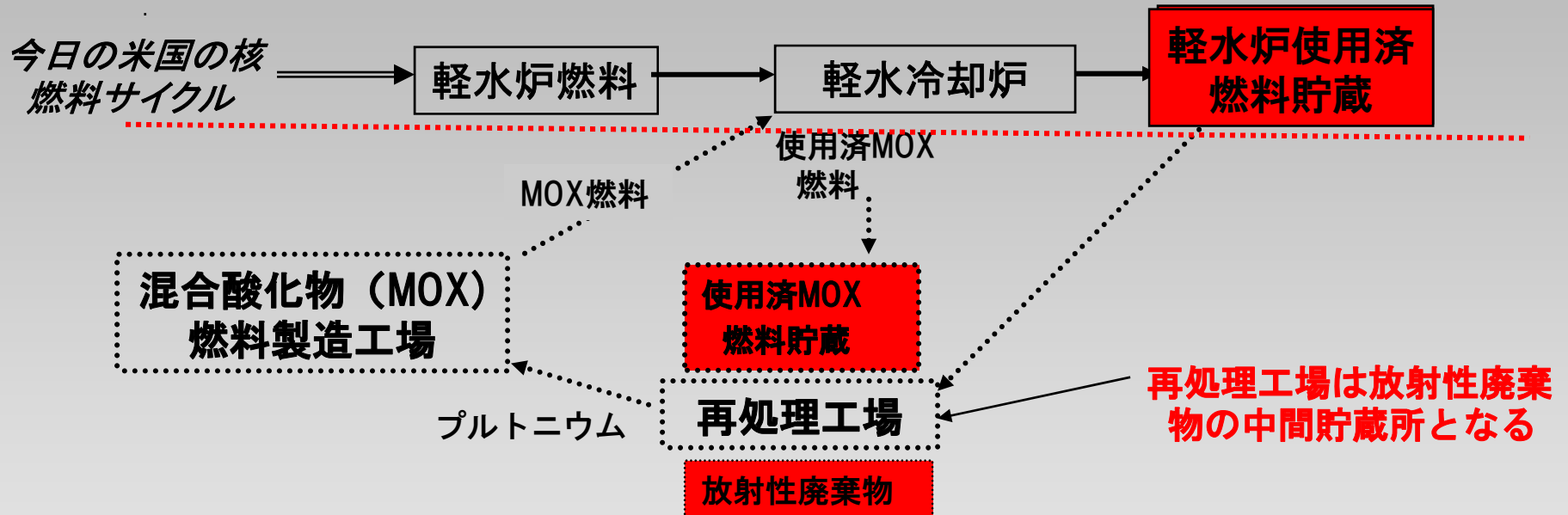


2006年、エネルギー省は再処理工場の建設を提案。この案では、再処理で使用済燃料から分離したプルトニウムとその他の超ウラン元素を分裂させるために液体ナトリウム冷却炉を40-75基建設するのに補助金を投入する計画。
 (1996年に出された米国科学アカデミーの研究報告が好ましくないと判断した案)



再処理工場は、大量の複雑な放射性廃棄物の中間貯蔵所となる—英・口のように

アレバは、米国に対し、プルトニウムを分離し、「混合酸化物 (MOX)」燃料として一度だけリサイクルした後、使用済MOX燃料は再処理工場で貯蔵しておくことを提案している——フランスで実施、日本で提案されているように



軽水炉使用済燃料をMOX使用済燃料に転換すると、処分コストが倍になる(フランス首相への報告書 2000年)

分離済みプルトニウムは簡単に運びさることができる。
使用済燃料は、100年以上自己防衛性を伴う。

分離済みプルトニウム



軽量容器に入れた2.5kgのプルトニウム
グローブボックスの中で再処理できる
容器3個分で長崎原爆1個に十分

使用済燃料(500 kg)

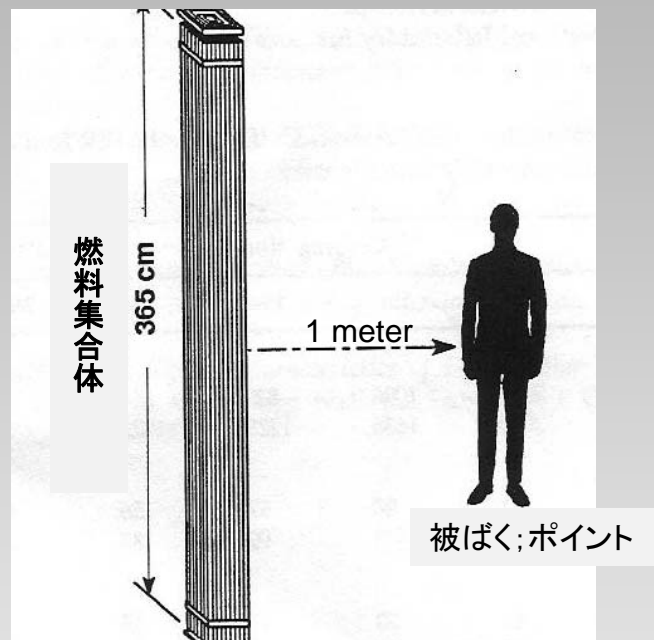
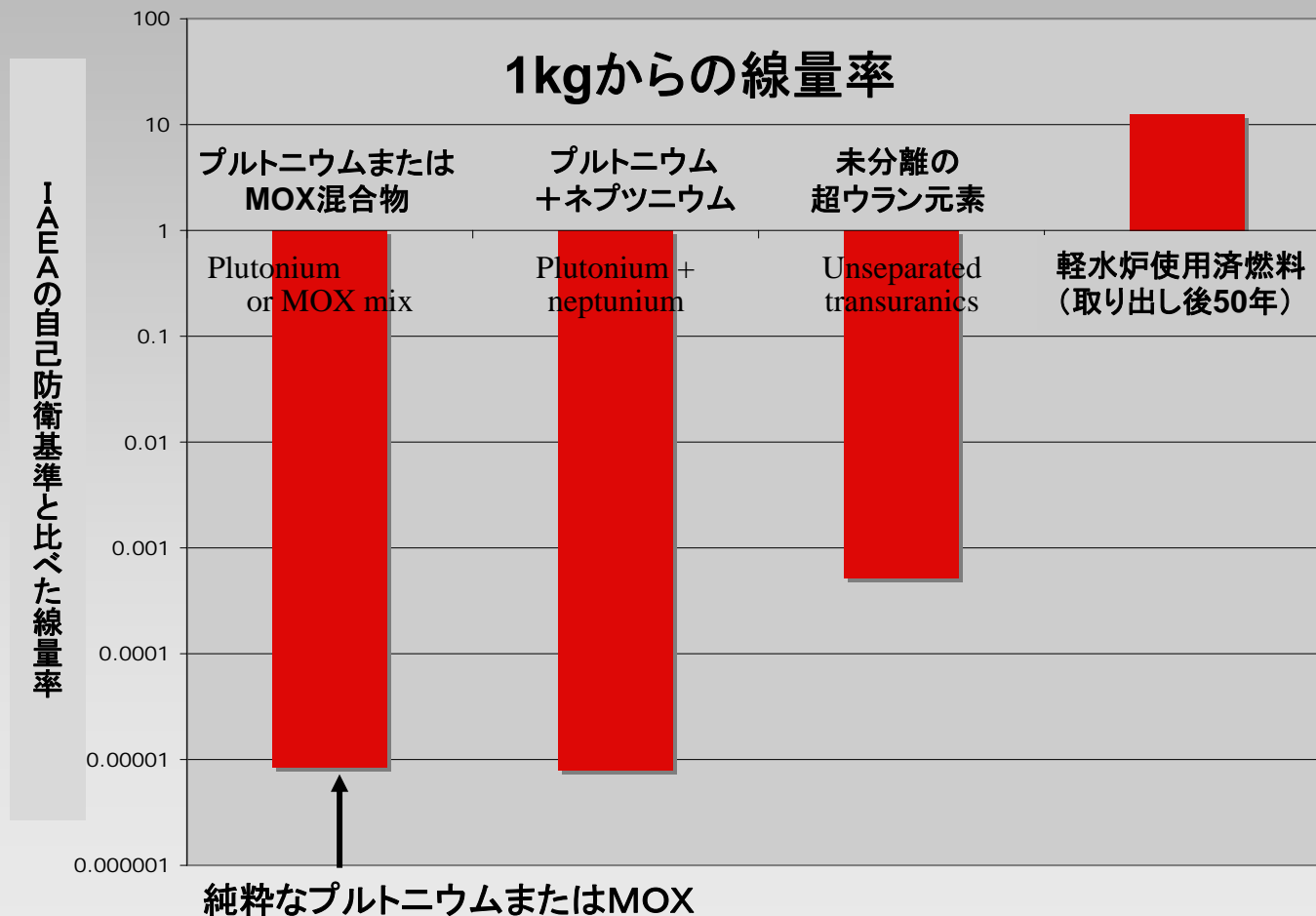


図1) 加圧水型炉燃料集合体からの被ばく線量率

5 kgのプルトニウムの入った使用済燃料は、炉から取り出し後50年たって、20分で致死量のガンマ線被ばくをもたらす。輸送には20トンの容器が必要。プルトニウムを分離するには厚い壁を隔てた遠隔操作が必要。

グローブ・ボックスの中で、MOXや超ウランとの混合物からプルトニウムを抽出することができる。原子炉級プルトニウムは、長崎原爆の設計を使って、少なくとも、化学爆薬1000トン(1キロトン)相当の威力を出すことができる。



再処理に関する米国不拡散政策

1974年にインドが最初に分離した民生用プルトニウムを使って核爆弾を作ってから、米国の政策は「我が国は再処理しない。貴国もその必要はない」というものだった。

この30年間「民生用」再処理を開始した国はなく、数ヶ国が計画を放棄している。

ブッシュ政権は、今日再処理している国々が他の国々の使用済燃料を受取り、再処理後の高レベル放射性廃棄物を国内にとどめ置くことを提案している

- 今日これを引き受けようとする国はない。唯一の例外は、ロシアで、これはロシア製燃料を使ったロシア製原子炉の使用済燃料についてである
- ブッシュ政権の提案している政策に矛盾するかたちで、米国エネルギー省は、韓国原子力研究所(KAERI)とパイロプロセッシング(高温再処理＝乾式再処理)の共同研究を実施している

乾式キャスク敷地内中間貯蔵の問題は？

- 米国の使用済燃料の95%は運転中の原子力発電所の敷地にある
- 乾式キャスク貯蔵の事故・テロの危険性は、炉心内あるいは貯蔵プールの燃料からくるものと比べれば、はるかに小さい
- 米国の原子力発電所は、すべて、60年間運転してもその使用済燃料を敷地内に置くスペースがある
- 米国の反原発グループは、今では、乾式キャスクの中間貯蔵について、ドイツや日本のような「強化」型であれば、反対していない

再処理は、パニック的「解決策」である。 使用済燃料は、いずれ敷地から運び出さなければならない。しかし、パニックに陥らなければならない理由はない。

結論

- 再処理は、「自己防衛力」のある使用済燃料の敷地内貯蔵を、簡単に運搬してプルトニウムを簡単に分離できる物質の中間貯蔵に変えるもの。
- プルトニウムのリサイクルコストは、敷地内貯蔵の2倍(軽水炉リサイクル)から10倍(高速炉リサイクル)に達する
- 再処理はまた、核兵器製造能力の開発に関心をもつ国々に口実を与える

米国議会は、かなり懐疑的になっている

下院予算委員会報告書（2008年度エネルギー・水開発予算法案に関する報告）2007年6月11日 pp66-68)

- 「エネルギー省提案の積極的プログラムはよくいって時期尚早」
- 「エネルギー省は、先進的分離技術と高速炉の組み合わせが使用済燃料に対する実行可能な包括的アプローチだと当委員会を納得させていない」
- 「大規模な新しい建設計画に至る高コストのプロセスを開始するのは賢明でない——とりわけ、その緊急の必要がない場合は」
- 「大規模な新しいイニシアチブの予算に対する当委員会の支持を期待する前に、エネルギー省は、プログラムのライフ・サイクル・コストについて完全に信頼できる推定を提供しなければならない」

米国上院は、再処理研究・開発用連邦予算を50%、下院は75%カットした。