

は じ め に

世界の核物質データ

ポスター&しおり

「世界の核物質データ」ポスターは、核兵器に使われる恐れのある核物質（高濃縮ウランと分離プルトニウム）の量を、保有国別・目的別に、わかりやすく図示したものです。小学生から大人まで、多くの方に役立つことを願い、核兵器廃絶長崎連絡協議会（PCU-NC）と長崎大学核兵器廃絶研究センター（RECNA）が製作しました。学校では毎年 8 月の広島・長崎の原爆忌に向けて平和教育がなされていますが、それに役立てられるように、6月頃に最新情報に更新して発表しています。

ポスターのもととなった詳細なデータは、RECNA のスタッフによって構成される「核物質データ追跡チーム」が作成したもので、ホームページ（<http://www.recna.nagasaki-u.ac.jp/recna/nuclear/fms>）で公開しています。さらに詳しい内容を知りたい方はそちらをご覧ください。

この「しおり」は、ポスターを手にとった皆さんの理解の一助となることを願い、核物質と核兵器の関係や核物質の現状をできるだけ平易に解説したものです。とりわけ、学校などの教育現場で活用していただければ幸いです。

2017 年 7 月

核兵器廃絶長崎連絡協議会（PCU-NC）
長崎大学核兵器廃絶研究センター（RECNA）

❶ お問い合わせ

核兵器廃絶長崎連絡協議会（PCU-NC）
〒852-8521 長崎市文教町 1-14
Tel: 095-819-2252 Fax: 095-819-2165

<http://www.recna.nagasaki-u.ac.jp/recna/pcu>

世界の核物質 データポスター

しおり
2017.7

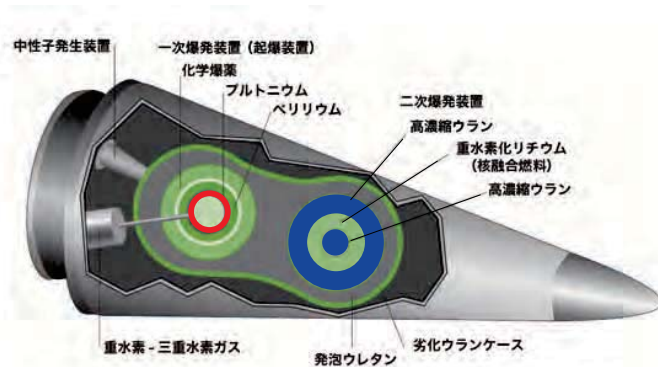


106,157

核兵器廃絶
長崎連絡協議会
PCU-Nagasaki Council

RECNA
長崎大学核兵器廃絶研究センター

核兵器と核物質



一般的な核弾頭の概念図

出所: Frank von Hippel, et al. "Unmaking the Bomb," MIT Press, 2014, p.40 を一部改変。

核兵器には、核分裂反応による原子爆弾(原爆)とさらに核融合反応を用いた水素爆弾(水爆、熱核爆弾とも呼ぶ)の二つがあります。原爆でも TNT 火薬換算でキロトン、すなわち千トン分の爆発力があり、水爆ではさらにその千倍のメガトンの規模にすることができます。

上の図は、一般的な核弾頭の概念図です。核融合反応を起こすために必要なエネルギーを起爆装置であるプルトニウム原爆で発生させ、さらに核融合反応を効率的に起こさせるために濃縮ウランが使われています。この図は米国大陸間弾道ミサイルに搭載されている W87 型核弾頭のデザインとされており、爆発力は 300 キロトン程度と推定されています。

このように近代核兵器には、高濃縮ウランとプルトニウムの両方が使われています。これらの核物質を手に入れるには、ウラン濃縮または再処理技術・施設が必要となります。

世界の分離プルトニウム

国 名	軍事用 (ト)	非軍事用 (ト)
ロシア	94.0	89.4
米国	38.3	49.3
フランス	6.0	63.4
中国	1.8	0.03
英国	3.2	106.2
イスラエル	0.88	
パキスタン	0.22	
インド	6.19	0.4
北朝鮮	0.03	
日本		47.9
ドイツ		1.8
他の非核保有国※		2.4
小計	150.6	360.8
合計	511.4	

使用済み核燃料の中に入ったままの、分離されていないプルトニウムは含まれません。米国・英国以外の軍事用プルトニウムは推定値なので不確かな値です。長崎原爆には 6kg が含まれていたと推定されています。

※オランダ、イタリア、スペイン等

五大核保有国は軍事用の再処理施設をすべて閉鎖しました。しかしインド、パキスタン、イスラエル、北朝鮮は小規模ながら軍事用の再処理施設をもっています。

大型の民生用再処理施設は、核保有国では英国、ロシア、フランスにあり、中国がフランスから輸入する計画です。非核保有国ではドイツ、ベルギーなどが研究用施設をもっていました。現在は、日本だけが大規模な再処理施設をもち、運転の許認可を申請中です。しかし日本以外の非核保有国は自国の分離プルトニウムを大幅に減らし、ゼロにする計画です。

世界の高濃縮ウラン

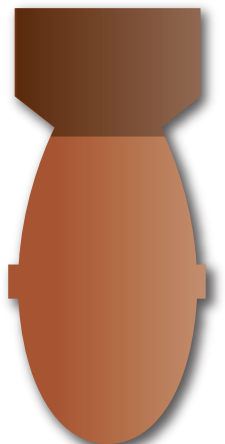
国 名	軍事用 (ト)	非軍事用 (ト)
ロシア	670.0	9.0
米国	468.6	98.6
フランス	26.0	4.7
中国	18.0	0.2
英国	19.8	1.4
イスラエル	0.3	
パキスタン	3.3	
インド	3.6	
北朝鮮	0.04	
非核保有国※		15.0
小計	1,209.6	128.9
合計	1,338.6	

米国・英国以外の軍事用高濃縮ウランは推定値なので不確かな値です。広島原爆には 64kg が含まれていたと推定されています。

※高濃縮ウランを 1 kg 以上もっている国は 17 カ国(ポスターを参照。ただしスペインはプルトニウムだけで、高濃縮ウランはもっていません)です。それらの量は秘密扱いで公表されていません。

五大核保有国の軍事用のウラン濃縮施設はすべて生産を停止しています。しかし、インド、パキスタンの軍事用施設は現在も運転中です。イスラエルの高濃縮ウランは他国から手に入れたもので、自前の施設はありません。

一方、民生用としてはフランス、ドイツ、オランダ、ロシア、英国、中国、日本、米国に濃縮施設があり、これから、ブラジル、イラン等が新しく参入しようとしています。米国もまた新しい非軍事用の濃縮施設を建設する計画があります。



プルトニウム

プルトニウム

は、天然には存在しない人工放射性元素であり、原子炉を運転すると自動的に生成されます。例えば、世界で最も多く使用されている軽水炉の使用済み核燃料には重量で約1%のプルトニウムが含まれています。この使用済み核燃料からウランと核分裂生成物を取り除き、プルトニウムを回収する方法を「**再処理**」といいます。

プルトニウムにはいくつかの種類がありますが、原子炉の運転条件によってできる割合が変化します。原子力発電所の使用済み核燃料から回収されるプルトニウムは、一般的にプルトニウム 239 の割合が 60% 程度（原子炉級プルトニウム）で、軍事用の原子炉ではこれが 90% 以上（兵器級プルトニウム）となります。

原子炉級プルトニウムは、爆発力を下げる可能性のあるプルトニウム 240 を多く含むため、核兵器製造には「適さない」という意見がありますが、これは正確ではありません。原子炉級プルトニウムで製造した核兵器であっても、通常兵器をしのぐ爆発力があることに変わりはありません。そして、より高度の設計技術を用いれば、より破壊力の大きな兵器を製造することが可能なのです。

核兵器の材料になる核物質

ウラン

ウラン

は天然放射性元素の一つで、いくつかの種類があります。天然のウランは、核分裂が起きにくいウラン 238 が 99.3%を占めていて、核分裂性のウラン 235 はわずかに 0.7% です。そのためにウラン 235 の濃度を高める必要があり、その作業を「**ウラン濃縮**」といいます。

通常の核兵器で使われているのは 90% 以上に濃縮されたものですが、20% 以上であれば核兵器に利用できると考えられていて、これらを「**高濃縮ウラン**」と呼びます。一方、普通の原子力発電所で用いられている核燃料は、3～5% 程度に濃縮したもので、そのウランを「低濃縮ウラン」と呼びます。

民生用の低濃縮ウラン施設であっても、高濃縮ウランの生産は技術的に容易です。例えば、100 万キロワット級原子力発電所 1 年分の濃縮ウラン供給能力（年間 130 トン）をもつ施設では、150 トンの天然ウランから 93%の高濃縮ウラン 100 kg（原爆 4 個分相当）を 1 年で製造することが可能です。また、4%の低濃縮ウラン 20 トンから、わずか8日で 93%の高濃縮ウラン 100 kg を製造することもできます。ただし、技術的には容易であっても国際原子力機関が監視したりするので、非核保有国で高濃縮ウランを秘密裏につくることは容易ではありません。



軍用／民生用 プルトニウム

軍用：核兵器内にあるか、核兵器に使用する目的のプルトニウム、及び将来に軍事利用の余地を残したまま貯蔵しているプルトニウムのこと。

民生用：軍用でない原子炉の使用済み核燃料から分離したプルトニウム、及び兵器用としては余剰と公表されたプルトニウムのこと。

核兵器に必要な不可欠な原材料は高濃縮ウランとプルトニウムです。

これらの核物質を手に入れるためには、ウラン濃縮または再処理技術・施設が必要です。原子力発電でも、「核燃料サイクル」施設として、これらの2施設をもっている国があります。たとえ小規模であっても核燃料サイクル施設を手にすることは、軍事利用可能な核物質を生産する能力をもつことになるので、核兵器拡散の危険性は大幅に増加するのです。

国際原子力機関（IAEA）はウラン 235 が 25kg、あるいはプルトニウムが 8kg あれば核兵器を製造することが可能と考えています。

軍用／民生用 高濃縮ウラン

軍用：核兵器内にあるか、核兵器に使用する目的の高濃縮ウラン、または原子力推進軍艦の原子炉燃料に用いられる高濃縮ウラン（使用済みを含む）のこと。

民生用：研究・試験炉の燃料中の高濃縮ウラン、及び軍事目的としては余剰と公表された高濃縮ウランのこと。

原爆をこれだけ つくれる 原料がある

広島原爆には高濃縮ウランが 64kg、長崎原爆にはプルトニウムが6kg 含まれていたと推定されています。この数字を用いて、各国がもっている核物質の量を、相当する原爆の個数に換算して棒グラフで表しました。いずれも濃い色が軍用です。

高濃縮ウランは減少 傾向、プルトニウム は増加傾向にある

高濃縮ウランは軍用が 90% を占めます。ここ 10 年間で軍用は 82 トン、非軍用は 310 トン減りました。逆にプルトニウムは非軍用が 71%です。この 10 年間で軍用が 10.0 トン減り、非軍用が 28.6 トン増えています。

核兵器に使われる恐れがある 世界の核物質データ 2017.6



非核国日本の 突出するプルトニウム

日本がもっている分離プルトニウムは、ロシア・英国・米国・フランスに次いで 5 番目に多く、世界の 10% 近くもあります。他の非核保有国は全部合わせても 0.8% ですから、いかに日本が突出しているかがわかります。

核物質を 減らすことも 大きな課題

世界の核物質は広島原爆・長崎原爆に換算すると 10 万発分以上になります。一方、世界の核弾頭は 14,900 発と推定されています。計算上は現在の何倍もの核兵器をつくらせてしまうのです。核兵器を解体しても核物質は残ります。核物質を処分したり、再び核弾頭に戻せない処理をしていくことが必要です。