3 回目北朝鮮核の約 114 発分のプルトニウム 239

伊方原発 3 号炉には一時にいったいどれくらいのプルトニウム 239 が使用されるのでしょうか？前ページに掲げた表を見ておわかりのように、16 体の MOX 燃料集合体に含まれる放射性物質（ウラン 238、プルトニウム 241 及びプルトニウム 239）の総量は約 7600kg。そのうち 6%がプルトニウム 239 ですから、3 号炉内には約 456kg のプルトニウム239が存在することになります。ところでこのプルトニウム 239 は核兵器の核燃料にもなります。

（といって商業用原子炉の中で生成したプルトニウム 239 はそのまま核兵器の燃料にはなりません。他の核種プルトニウム 240 が混じっているからです。プルトニウム 240 が混じっていると核兵器の原料にはなりません。この 2 つを分離しなければなりません。これは“再処理”という技術的には高度なプロセスをたどらなくてはなりません。誰にでも容易にできる技術ではありません。コストも高くつきます。ですから核兵器の燃料のプルトニウム 239 は、コストも安く技術的にもハードルの低い別な工程で作られます。プルトニウム 239 が核兵器の燃料になることは事実ですが、商業用原子炉の中でプルトニウム 239 が生成されるからといって“原発を持つのは核兵器を持つのと同じ”というとこれは誤りです。）

2013 年 2 月 12 日北朝鮮が 3 回目の核実験を行いました。（愚かなことです）出力は 7Kt（長崎原爆の約 1/3 の規模）という見方が一般的です。出力が小さいということはより実戦で使いやすいということでもあります。つまり小型高性能化です。北朝鮮はこの小型高性能化に 3 回目で成功したと考えられています。この実験核で北朝鮮はどれくらいのプルトニウム 239 を使用したのでしょうか？見方は 2kg から 7kg まで様々ですが、2kg までは小型高性能化していないだろうということで約 4kg という見方が一般的です。これが正しければ**四国電力伊方原発 3 号機の圧力容器内には北朝鮮実験核の約 114 発分のプルトニウム 239 が存在**することになります。**「放射能の強さ」という点で見れば原発は核兵器よりもはるかに危険**なのです。“原発を持つのは核兵器をもつのと同じ”どころではありません。原発の方がはるかに危険なのです。因みに 1945 年 8 月の長崎原爆では約 13kg のプルトニウム 239 を使用しました。伊方原発 3 号炉は、**“放射能の強さ”という点に限定してみれば、長崎原爆より 35 倍も危険**ということになります。

四国電力伊方原子力発電所（2011.12 撮影）

こうしてみると、7 月以降再稼働が確実視されている四国電力伊方原発の再稼働がいかに私たち広島市民の生活に密接に係わっているかがわかります。なんとしてでも再稼働をやめさせなければなりません。**“あれは四国の問題”ではないのです。なんといっても伊方原発は広島からもっとも近い原発であり、遮蔽物もなしに直線で 100km しか離れていないのですから。**

核兵器体系（システム）としての第 5 空母航空団

2006 年 5 月日米両政府の間で合意された『再編実施のための日米のロードマップ』が予定どおり実施に移されれば、現在米軍厚木基地を母基地としているアメリカ海軍太平洋艦隊第 5 空母航空団が来年 2014 年にその母基地を厚木から私たちのお隣り岩国のアメリカ海兵隊岩国基地に移します。第 5 空母航空団とはそもそもいったいなんなのでしょうか？新聞などでは「空母艦載機厚木から岩国へ移駐」などと書かれていますが、これは第 5 空母航空団を随分過小評価したいいかたです。第一**「日米再編ロードマップ」の英語正文にはちゃんと“Relocation of Carrier Air Wing from Atsugi Air Facility to Marine Corps Air Station (MCAS) Iwakuni”（空母航空団の岩国海兵隊基地への移設）**と書いてあり、「艦載機」などという曖昧ないい方はどこにもされていません。それもそのはずです。**第 5 空母航空団はアメリカ海軍が国外に唯一常駐させる核攻撃・戦闘実戦部隊**なのですから。その中核を担うのが 3 つの攻撃戦闘飛行大隊の 37 機の FA/18 スーパーホーネットです。核爆弾そのものではありませんが、核兵器体系（システム）の一翼を長距離ミサイル、核攻撃原子力潜水艦と並んで担っています。第 5 空母航空団のその他の飛行大隊は、スーパーホーネット部隊の実戦攻撃・戦闘を支援する部隊と考えて差し支えありません。ましてや横須賀を母基地とする航空母艦“ジョージ・ワシントン”は第 5 空母航空団を戦域に送り届け、前線基地としての役割をもつ単なる“運び屋”に過ぎません。アメリカの戦域における**核攻撃の主役はあくまで“スーパーホーネット”部隊**です。この役割の本質を覆い隠すいい方が「空母艦載機」といういい方です。もし第 5 空母航空団というアメリカの核兵器体系の一角が岩国を母基地にすると、皮肉にも被爆都市“ヒロシマ”は、島根原子力発電所（中国電力）、伊方原子力発電所（四国電力）、今計画準備中の上関原子力発電所（中国電力）そして岩国基地とそのまわりを核（ニュークリア）に包囲されることになります。

第 5 空母航空団（CVW-5）の構成

直属飛行大隊名	性格	主な装備	数量
VFA-27	攻撃戦闘機飛行大隊	F/A18E スーパーホーネット	12 機
VFA-102	攻撃戦闘機飛行大隊	F/A18F スーパーホーネット	13 機
VFA-115	攻撃戦闘機飛行大隊	F/A18E スーパーホーネット	12 機
VFA-195	攻撃戦闘機飛行大隊	F/A18C ホーネット	12 機
VAQ-136	電子戦闘飛行大隊	EA-6B プラウアー	4 機
VAW-115	艦載早期警戒飛行大隊	E-2C ホークアイ	4 機
VS-21	海上制圧飛行大隊	S-3B バイキング	8 機
HELASRON HS-14	対潜水艦ヘリコプター飛行大隊	SH-60F シーホーク	4 機
		HH-60H シーホーク	2 機
VRC-30	艦隊兵站支援飛行大隊	C-2A グレイハウンド	12 機
		UC-12 スーパーキングエア	3 機

F/A-18F（スーパーホーネット）

核攻撃機です。
私たちヒロシマは身近に核を置くどころかさらに核攻撃の訓練を頭上でさせているのです。

こうして広島は核に取り囲まれることになるのです

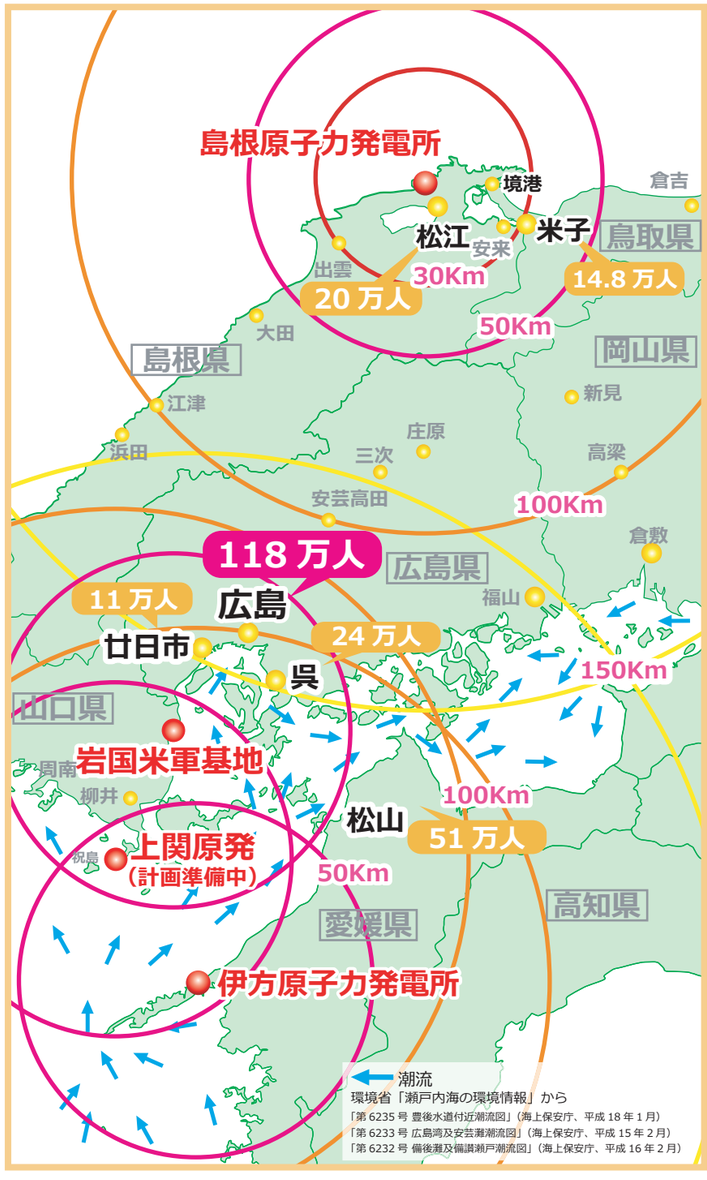
2013.2.23

四電 いかた げんばつ

第 13 回伊方原発再稼働を止めよう！

◆日時：2013 年 2 月 23 日（土曜日）15:00 ～ 16:00
◆場所：広島平和公園　元安橋東詰　出発
◆主催：伊方原発の再稼働を許さない市民ネットワーク・広島
◆連絡先：原田二三子（crew_office@hiroshima-net.org）
◆調査・文責・資料チラシ作成
変えよう！被曝なき世界へ市民アライアンス

北朝鮮核の 114 発分を持つ(7/18 以降)伊方原発 3 号機が再稼働します



Nuclear

核に包囲される被爆都市ヒロシマ

伊方原発★広島から100km

3号機プルサーマル炉
再稼働最有力候補　プルトニウム

四国電力　伊方原子力発電所（加圧水型軽水炉）

号　機	認可出力	燃　料	施工	経過年数
1号機	56.6 万 kW	二酸化ウラン	三菱重工業	36 年
2号機	56.6 万 kW	二酸化ウラン	三菱重工業	31 年
3号機	89 万 kW	ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料	ウェスティングハウス 三菱重工業	19 年

島根原発★広島から135km

1号機廃炉間近
2号機プルサーマル炉　プルトニウム
3号機建設中もうすぐ完成

中国電力　島根原発　（沸騰水型軽水炉）

号　機	認可出力	燃　料	主契約者	経過年数
1号機	46 万 kW	二酸化ウラン	日立製作所	40 年
2号機	82 万 kW	ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料（計画中）	日立製作所	25 年
3号機	137.3 万 kW	二酸化ウラン	日立 GE	建設中

上関原発★広島から80km

計画準備中。原子炉設置許可が下りる危険

中国電力　着工準備中の原発　上関原子力発電所

号　機	認可出力	燃　料	原子炉設置許可	着　工
1号機	137.3 万 kW	二酸化ウラン	申請準備中	未定
2号機	137.3 万 kW	二酸化ウラン	申請準備中	未定

米軍岩国基地★広島から40km

2014 年厚木から移駐・「岩国」を母基地化
米海軍唯一の国外実戦配備空母航空団

米海軍太平洋艦隊第 5 空母航空団（CVW-5）

F/A18 スーパーホーネット ミサイル台座最大 11 門 37 機 核攻撃機・F/A18 12 機　核爆弾搭載可能、その他電子戦闘飛行大隊、艦載早期警戒飛行大隊、海上制圧飛行大隊等

原子力規制委員会の新基準　再稼働最有力候補の伊方原発 3 号機

広島から最も近い四国電力・伊方原発が、今年の 7 月以降再稼働となる第一候補です。現在原子力規制委員会は再稼働のための『新安全基準』作りを進めていますが、新基準はこの 7 月 18 日までの施行・実施は確実です。**新基準は『苛酷事故発生は防ぎようがない』ことを前提**として、もし発生したらいかにその被害の最小化を図るかを中心に組み立てられています。すなわち①「深層防護の徹底」、②「被害最小化のためのシステム信頼性の強化」、③「事故原因となる自然現象（地震・津波など）への防護対策強化」を方針としています。

新基準の骨子を、日本全国の既存原発に当てはめてみると、四国電力の伊方原発がほぼ現在の体制のままで再稼働申請ができる条件を備えていることがわかります。苛酷事故発生時には原子炉格納容器が壊れにくい原子炉を採用していることが条件となります。この点では、東電や中国電力が採用している沸騰水型原子炉は現在の設備に相当な安全装置を追加しなくてはなりません。しばらく時間がかかります。四国電力の採用している加圧水型原子炉もベント装置などをつけなくてはなりませんが、これには猶予期間が与えられます。従って**加圧水型原子炉を採用している原発**が圧倒的に有利です。また事故発生時、重要な施設は地震にも津波にも耐えられる建物でなくてはなりません。また通信などの連絡が途絶えないようにしていなくてはなりません。すなわち**『免震重要棟』**を完備していることが絶対条件となります。伊方原発は免震重要棟をすでに整備しています。こうして条件を当てはめていくと伊方原発はほぼ今のままで申請条件を満たしていることがわかります。

伊方原発では恐らく一番新しい **3 号機が最有力候補となるでしょう**。1 号機や 2 号機は稼働開始以来 30 年以上経過しており、器機や装置の劣化状況が懸念されます。1 号・2 号とも出力 56.6 万 kW で現在の標準（100 万 kW）からすると経済効率が悪いのが難点です。ですから 3 号機が稼働となるでしょう。ところが、**3 号機は危険極まりないプルサーマル機**なのです。プルサーマル機では燃料にプルトニウムを使います。それだけ事故の危険性が高くなります。さらに事故が起これば、ウラン燃料より、一層危険な核物質プルトニウムが漏れ出します。

原発再稼働までのロードマップ

- 2012 年 6 月 20 日　原子力規制委員会法　成立
- 2012 年 9 月 19 日　原子力規制委員会　設立・スタート
- 原発稼働新基準案　作成
  - 新基準各テーマ検討チーム会合
  - 原子力発電所敷地内破砕帯の調査に関する有識者会合
- 2013 年 1 月 31 日　原発の新安全基準　骨子案
- 2013 年 2 月 6 日　第 27 回原子力規制委員会　骨子案大筋承認
- 2013 年 3 月～4 月　原発の新安全基準案
  - ※新安全基準案の必須要件
    3 月末までに原発立地自治体から
    「原発事故時の防災計画」（避難計画）の提出要
- 行政手続法に基づく意見公募（パブリックコメント）
- 2013 年 7 月 18 日までに　原発新安全基準　完成・施行
  - ※ほぼ同時、7 月末までに改正原子炉等規制法が施行
- 2013 年 7 月以降の動き
- 各電力会社、再稼働申請
- 原子力規制委員会、新安全基準に基づき審査
- 原子力規制委員会、許可（安全判断）
- 政府が再稼働を判断（政治判断）
- 原発再稼働
- 伊方原発が最初に再稼働

伊方 3 号機はプルサーマル炉です –プルトニウムを使う危険な原子炉–

伊方原発 3 号機のようなもともとウラン燃料用の原子炉（加圧水型原子炉）にプルトニウム燃料を使うというのはいったいどういうことでしょうか？

日本で使われている原発用原子炉には大きく分けて沸騰水型原子炉（BWR）と加圧水型原子炉（PWR）の 2 種類があります。原子炉では燃料に中性子をあてて核分裂を人為的に起こし、核分裂から生ずる熱を使って蒸気を作り、タービン（原動機）を回し発電します。「原発とは巨大な湯沸かし装置だ」という学者がいますが、その通りなのです。原子炉内では、常に核燃料の温度を一定以下に保ち核燃料の崩壊を防ぎます。また中性子による核分裂の連鎖反応を一定に制御する必要がありますから、『冷却材』や中性子による核分裂反応を制御する『減速材』を使います。ところが沸騰水型原子炉も加圧水型原子炉も『冷却材』や『減速材』に水を使います。そう、あのただの水です。普通の水です。これとは別に『減速材』に重水を使う原子炉（重水炉）もあります。こうした重水炉に対して水を使う原子炉を軽水炉と呼びます。ですから日本の発電用原子炉は全て軽水炉なのです。**軽水炉はもともとウラン燃料を使用することを前提にして設計されています。**

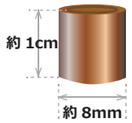
ウラン燃料とは最も核分裂しやすいウランの同位体ウラン 235（^{235}U）が 3.5% ～ 5%、残りが核分裂しにくいウラン 238 の核燃料のことです。実際には粉末にしてペレットと呼ばれる固形物に焼き固めています。（右ページのイラスト参照のこと）

伊方原発の原子炉の場合は、ウラン 235 の比率が約 4% です。ですからウラン 235 が 4%、ウラン 238 が 96% の核燃料を使っています。しかしこれでは核爆発は絶対に起こりません。燃料全体に占めるウラン 235 の比率が小さすぎて核爆発に必要な一瞬の核の連鎖反応（1/1000 秒以内）が起こらないからです。核爆発に必要なウラン 235 の比率（ウラン濃縮率）は最低でも 90% 以上なくてはなりません。ですから「ウラン濃縮をすると核兵器開発をしている」とか「原発をもつのは核兵器を持つのと同じ」とか全く根拠のない非科学的な話がまことしやかに語られますが、十分警戒しなければなりません。意図的に核兵器と原発を混同させるデマは、核兵器特有の危険性と原発特有の危険性を曖昧にし、私たちが事態を正しく理解することを妨げます。**「放射能の危険」という意味では後でも触れますが、原発の方が核兵器よりもはるかに危険なのです。**

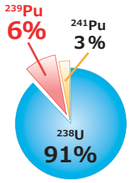
プルサーマルの燃料ペレットは、ウラン 235 のかわりにこれも核分裂しやすいプルトニウム 239 を詰め替えます。ただし比率が違います。核分裂しにくいウラン 238 は変わりませんが、伊方 3 号炉プルサーマル燃料の場合はその比率は全体の 91%です。プルトニウム 239 はウラン 235 と入れ替えてその比率は全体の 6% です。残り 3% はやはりプルトニウムの同位体でプルトニウム 241 です。プルトニウム 239 の核分裂による熱エネルギーはウラン 235 に比べて 40 倍も大きい、その分効率がいい、ということはいえますが、長所はまた欠点でもあります。つまりそれだけリスクが大きいともいえます。また、MOX ペレットはその化学的性質からして、ウラン燃料より溶融点が 70℃も低く 2720℃程度です。ですから一般論としていえば、**ウラン燃料よりもリスクが大きい**、ということはできるでしょう。四国電力は経産省から原子炉設置変更許可（普通炉からプルサーマル炉への変更）を取得する際、**3 号炉内で 40 体までの MOX 燃料集合体の収納を許可されていますが、四国電力が 16 体しか原子炉内に入れていないのは、ウラン燃料に比べてリスクが大きいことを十分認識してのことでしょう。**

伊方 3 号機プルサーマル燃料に含まれる危険なプルトニウム 239 の量

燃料ペレット（重さ約 5 グラム）



成分はウラン 238 91%、プルトニウム 241 3%、燃料であり核分裂するプルトニウム 239 6%（粉末状）が焼き固めてある。



燃料棒

ペレット約 360 個が細長く燃料棒に格納されている。燃料棒はジルコニウム合金で被覆されている。従って 5g のペレットが 360 個入っているので、ペレット自体の重量は燃料棒 1 本あたり約 1800g になる。

燃料棒 1 本あたりに含まれるペレットの重量約 1.8kg

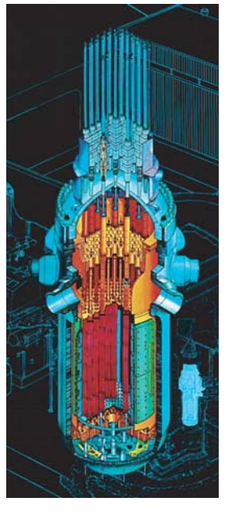
燃料集合体

17×17 の加圧水型燃料集合体。集合体の中に上記燃料棒が 264 本格納されている。
MOX 燃料はフランスのマルクール原子力地区にあるメロックス工場で生産している。2008 年 4 月から製造を開始。MOX 燃料の伊方原発搬入完了は 2009 年 5 月 27 日。この時、21 体が納入された。

燃料集合体 1 体あたりのペレットの重量約 475kg

【資料出典】
「原子燃料工業株式会社」webサイト
「原子炉（軽水炉）燃料の紹介」より

原子炉格納容器（加圧水型）



伊方原発 3 号機原子炉格納容器には 157 体の燃料集合体が一時に収納することができます。このうち、MOX 燃料集合体は、16 体。経産省からの設置許可では 40 体以下となっているが、現在は 16 体しか収納していない。残り 141 体は通常のウラン燃料集合体。（いきなり、40 体ではリスクが高いという判断だと考えられる。なお、同原子炉はもともとウラン燃料用に設計されているが、MOX ペレットの溶融点はウラン燃料よりも 70 度も低い損氏約 2720 度などウラン燃料に比べてリスクが大きくなる。）

3 号機原子炉格納容器内の MOX 燃料集合体数は 16 体格納容器内のペレット重量約 7600kg

伊方 3 号炉で使用されているプルトニウム 239

ヨーロッパ諸国やアメリカでは MOX 燃料を使った原子力発電は古くから行われています。これまでに MOX 燃料を使用した国は、ベルギー 、フランス、ドイツ、インド、イタリア、オランダ、スエーデン、スイス、アメリカなどですが、イタリアはすでに原発から全面撤退していますし、スイスとドイツも福島原発事故以降すでに原発からの全面撤退を決めています。インド、オランダ、スエーデンは試験的に導入しただけで今は使用していません。アメリカについては 1985 年以降 MOX 燃料を使用していないと見られますが、今日時点チェック個所が多く確認できていません。しかし主要な流れになっていないことは確実です。ベルギーはアメリカとの関係で昔からの原発大国ですが、現在時点で新規建設の計画も提案もないことから長期的には原発そのものがフェードアウトすると見られます。結局のところヨーロッパではフランスのみが MOX 燃料を使った原発を継続するものと考えられます。MOX 燃料が世界の主流にならないのは、そのリスクの高さもさることながら燃料コストが高いことが大きな要因です。

これまで MOX を使った原子炉で大きな事故が起きたケースはありません。しかし、これはプルサーマル原子炉で苛酷事故が起きないことの根拠にはなりません。**何事にも“はじめて”があるものです。四国電力伊方原発 3 号機が世界最初のプルサーマル炉苛酷事故のケースにならないことを祈るばかりです。**

しかしもしプルサーマル炉で苛酷事故が発生したらどうなるでしょうか？核暴走や水蒸気爆発、福島原発事故のような水素爆発、あるいは核崩壊による大量の放射能放出など、事故のシナリオは 100 通りも考えられますが、仮に事故が起こって放射能が敷地外に漏れ出したら、これは明らかにウラン燃料によるよりも悲惨な被害が発生します。というのは、プルトニウム燃料は炉内で生成するプルトニウムの量がウラン燃料に比べると格段に大きくなるからです。下記の表はウラン燃料の使用済み核燃料に含まれるプルトニウム同位体の比率と量（100 万 kW 出力の原子炉を 2 年間運転した場合）です。プルトニウム燃料を使用すると、生成するプルトニウムの量は格段に大きくなります。**表を見てお分かりのようにプルトニウム核種の放射能強度は大きく（毒性が強い）、しかも半減期が長く事実上汚染された地域に人や生物が住むことはできません。**苛酷事故が絶対起きないことを前提としてプルサーマル炉を運転する他はありません。繰り返すようですが、伊方原発 3 号機が再稼働したら苛酷事故をおこさないことを祈るばかりです。

使用済核燃料 1kg 中に含まれるプルトニウム同位体組成

放射能（半減期）	重量比（%）	放射能強度（兆ベクレル /kg）
プルトニウム -238（87.7 年）	1.8	11.3
プルトニウム -239（2.41 万年）	59.3	1.4
プルトニウム -240（6560 年）	24.0	2.0
プルトニウム -241（14.4 年）	11.1	425
プルトニウム -242（37.3 万年）	3.8	0.0056

※ 2 年間運転した電気出力 100 万 kW の軽水炉の中にあるプルトニウム 1 kg に対する値
【資料出典】原子力資料情報室「放射能ミニ知識・22. プルトニウム-239」

まとめ

- **伊方原発 3 号機原子炉格納容器内には、合計約 7600kg（7.6t）の MOX 燃料ペレットが存在。このうち、約 6 %が核分裂しやすい危険なプルトニウム 239（^{239}Pu）。したがって同格納容器内にはプルトニウム 239 が約 456kg 存在することになる。**
- **1945 年 8 月 9 日の長崎原爆はプルトニウム 239 が 13kg ほど含まれていたので、伊方原発 3 号機原子炉格納容器内には、長崎原爆が約 35 発製造できるプルトニウム 239 が存在することになる。**
- **2013 年 2 月 12 日の北朝鮮 3 回目核実験は TNT 火薬換算で約 7000t（長崎原爆は 2.1 万 t）と推定されている。ここで使用したプルトニウム 239 は 2kg から 7kg の推定幅がある。2kg だとすると相当高性能小型原爆という事になるので、多くはプルトニウム 239 の量は約 4kg だと推定している。もしこれが正しいとすると、伊方原発 3 号機原子炉格納容器内には、北朝鮮核、約 114 発分のプルトニウム 239 が存在することになる。**
- **原発の危険と核兵器の危険は同じではない。核兵器の危険要素は 1．熱線、2．爆風、3．放射能であるが、原発の危険は放射能である。しかし放射能の危険要素だけを取り上げてみると、伊方原発 3 号機のプルトニウムは 3 回目北朝鮮核よりもはるかに危険である。**