

温暖化を口実に進められる プルトニウム利用が引き起こす放射能汚染

末田一秀 (自治労大阪府職環境農林水産支部)

はじめに

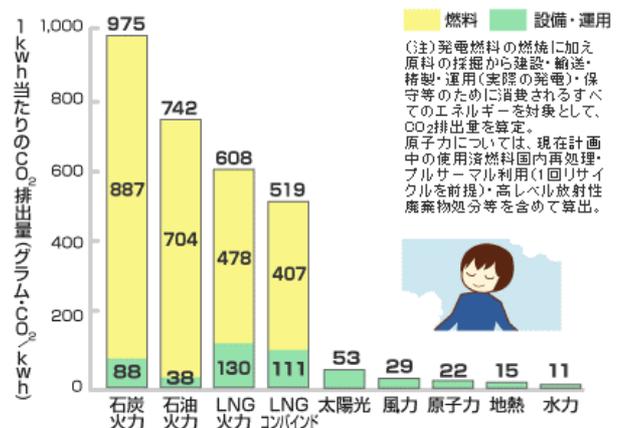
ナトリウム火災事故を起こして14年5ヶ月運転停止していた高速増殖炉「もんじゅ」が運転を再開しました。これほど長期間の停止後に運転を再開した例は、普通の原発(軽水炉)でも例がなく、点検しきれない劣化による事故が心配されます。実際、運転再開前後だけでも警報が多発し、地元自治体への通報が遅れるなど問題だらけです。模擬運転装置で訓練を積んでいたはずの運転員が制御棒のボタンの押し方を知らなかったなどという信じられない事態も生じています。

あまりに理不尽な原子力の問題を、環境面への影響を中心に考えてみたいと思います。

1. 温暖化対策に原発は有効か?

電中研論文引用の問題点

もんじゅの運転再開など「原子カルネッサス」と呼ばれる原子力の復権には、地球温暖化対策が口実に使われています。例えば関西電力の「低炭素社会を担う原子力」と題されたホームページでは各種電源別のCO₂排出量というグラフが示され、1kWhあたりのCO₂排出量(以下「CO₂原単位」という)は石炭火力975g、石油火力742g、太陽光53g、風力29g、原発22gなどとされ、太

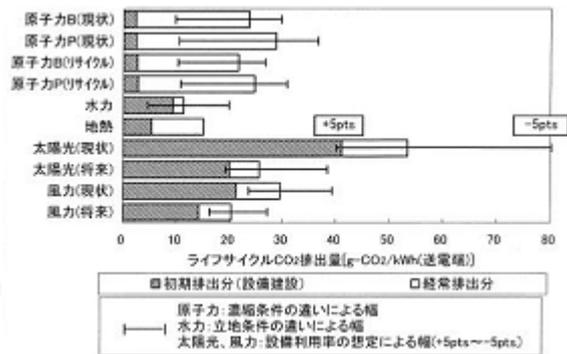


陽光や風力よりもCO₂排出量が少ないとアピールするものになっています。

筆者は、昨年、台湾台北県で開かれた低炭素博覧会を視察する機会を得ましたが、台湾電力のパネルでも同じ数字で原子力が温暖化対策に貢献すると宣伝されていて驚きました。

もとなっている電力中央研究所の論文^{注1}はホームページ上でも公開されています。その論文を読んでも、原子力の値は加圧水型、沸騰水型それぞれに現状と将来の値が示されており、関電が使用している22gは沸騰水型(リサイクル)の値であることが分かりました。関電の原発は加圧水型なので説明もなく沸騰水型の値を使うのは

末田 一秀：温暖化を口実に進められるプルトニウム利用が引き起こす放射能汚染	1
石田 紀郎：京都大学35年、京都学園大学4年を振り返って	6
加藤 英一：下水道は役に立ったか・その10 処理場の放流水質(BOD)について	9
中地 重晴：汚染土壌の水洗浄処理で、進捗率向上をめざす豊島の無害化処理 - 豊島の現状報告00 -	13



おかしいのではないかと市民グループが追及したところ、ホームページは原発 25g に変更されました。

この 25g は加圧水型（リサイクル）の値です。リサイクルとは、使用済み燃料を国内再処理し、取り出したプルトニウムでプルトニウム混合燃料(MOX 燃料)を製造して 1 回使用するという、実現していないケースを想定した計算であることを示しています。

一方、関電が比較に用いていた太陽光や風力の値は 1996 年時点の平均的な発電技術を用いて算出したとされ「太陽光と風力は、今後、技術改善および普及に伴う生産拡大により」「現状に比べて、太陽光は約半分、風力は 7 割程度となる可能性がある」と書かれています。かたや実現していない将来の値を用い、かたや 10 年以上前の値を使う。これを平気で比較できるところがすごい！？ 日本広告審査機構(JARO)は、「安全性について十分な説明なしに、発電時に二酸化炭素(CO₂)を出さないことだけをとらえて『クリーン』と表現すべきではない」と 2008 年に電気事業連合会の広告に裁定を出しています。

電中研論文には、さらに深刻な問題があります。原子力の計算は、ウランの採掘・精錬、転換、濃縮、再転換、成形加工、再処理等々の各工程で一切のロスが出ない前提で行われているのです。例えば再処理工場が 100%フル稼働し、ロスなくプルトニウムを取り出せるなどという前提は、机上の空論そのものです。高レベル廃棄物の処分は計算に入れているとのことですが、処分場閉鎖後のエネルギー消費はないことになっています。アメリカ環境保護庁ですら 100 万年間の放射能規制が必要としている高レベル廃棄物で、処分場の閉鎖後にモニタリングすらせず、CO₂ 排出ゼロなんてありえません。また、処分場がどこになるか決まっていないので、中間貯蔵地から最終処分場まで

の輸送も計算に含まれていません。論文自体に「前提条件如何で評価が大きく変化するので、前提条件の変化が結果に与える影響を十分に把握した上で結果を解釈すること」と書かれているのです。

世界の研究結果では

地球温暖化に警鐘を鳴らした IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 第 4 次評価報告書のうち気候変動の緩和策が取りまとめられた第 3 作業部会報告書では、WEC, 2004a; Vattenfall, 2005 などの研究をもとに原発の CO₂ 原単位を 40g 以下として、「温暖化対策に有効」としています。

電中研論文や IPCC に反論できるデータはないのかと探していたところ、立命館大学の大島堅一教授が研究例の紹介を 3 月に出版された著書^{注 2}で行っています。大島教授の報告によれば、Sovacool^{注 3} が英語で出版された原発からの温室効果ガス排出量を推計した 103 の研究をレビューし、10 年を経過した研究や公開されていないデータに基づく研究などを排除した結果、同じ基準を満たすとして扱えるのは 19 の研究になるとのこと。この 19 研究に示された原発の CO₂ 原単位は、最小 1.36 g、最大 288.25 g、平均で 66 g になるとのことです。核燃料サイクルのどの範囲まで計算するか、エネルギー使用量の大きいウラン濃縮の方法や原子炉の炉型などにより大きな差が生じると指摘されています。また、IPCC 報告書が依拠した研究は、データの公表などの問題で排除されるものが多いとのこと。

さらに、大島教授は Jacobson^{注 4} の研究結果を表 1 のとおり紹介してくれています。結局、原発の CO₂ 原単位は、火力発電を上回ることはないものの、太陽光や風力よりも劣るといのが実態と考えられます。

表 1 CO₂排出原単位 (g/kWh)

	ライフサイクル	遅延による機会排出	戦争・テロ、災害漏出による排出	総排出量
太陽光発電	19~59	0	0	19~59
太陽熱発電	8.5~11.3	0	0	8.5~11.3
風力	2.8~7.4	0	0	2.8~7.4
地熱	15.1~55	1~6	0	16.1~61
水力	17~22	31~49	0	48~71
波力	21.7	20~41	0	41.7~62.7
潮力	14	20~41	0	34~55
原子力	9~70	59~106	0~4.1	68~180.1
石炭-CCS	255~442	51~87	1.8~42	307.8~571

(注 2) の図書掲載の表から抜粋)

CCS: CO₂ の回収及び地下貯留

日本での排出実態は？

炉型などの条件により大きく数字が異なるのであれば、日本の原発の実態はどうか。信頼出来る数字があれば、より強力な主張ができるはずです。実は Sovacool が検討対象とした 19 の研究の中に日本の研究も 2 つ含まれます。CO₂ 原単位を 24.2g とした Hondo(2005)^{注5} と 10~200g とした Tokimatsu et al.(2006)^{注6} です。筆者は両論文とも読んでいませんが、残念ながら 2 つとも日本の現状を解析しているとは言えないと考えます。まず、本藤祐樹氏は電中研から横浜国大に転じた人で、関電などが引用している電中研論文の筆者です。微妙に結論の数字が違いますが、基本的に電中研論文を時点修正して英語で発表したものと思われます。Tokimatsu らの研究はタイトルに「60 年寿命」としている点で参考にできないと考えられます。結局、日本の電力会社が積極的にデータ開示しない限り、真相はつかめないといえそうです。

なお、経済産業省と環境省の「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」によれば、2007 年度に志賀原発から約 10 万 9 千トンの CO₂ 排出があったことが分かっており、データのない北海道電力、関西電力の各原発と東京電力福島第 2 原発を除いた国内原発の合計排出量は約 28 万トンになります。また、六ヶ所村の日本原燃が約 22 万トン、もんじゅが約 4 万トン排出しています。2008 年度データも近く開示されるでしょうから、注目していきたいと思います。

再生可能エネルギー開発を阻害する原子力

原発は大規模集約型のエネルギーであり、事故や不祥事による一斉停止のリスクが大きいため、バックアップも兼ねて、原発が増えれば火力発電も増えるという経過をたどってきました。CO₂ 排出量の多い石炭火力の運転を停止して原発に置き換わるのではなく、この間、原発も石炭火力も増えてきたのです。これでは、CO₂ 原単位が火力より低くても国全体の排出量の増加を招き、結局、従来のエネルギー浪費構造を拡大しているだけと言えます。

日本のエネルギー政策は原子力に偏重しているため、エネルギー開発予算も約 6 割が原子力に振り向けられ、再生可能エネルギーの開発や普及を阻害しています。その際たるものが運転再開した高速増殖炉もんじゅです。

表 2 高速増殖炉の開発状況

実験炉	原型炉	実証炉	実用炉
「常陽」	「もんじゅ」	?	?
2007年6月から事故停止中。運転再開の見込みなし	事故停止14年5ヶ月後再稼働	経産省「新・国家エネルギー戦略」案では2025年頃建設	原子力政策大綱では「2050年頃から商業ベースでの導入を目指す」

表 3 もんじゅの経済性

開発期間	開発総額	運用費		これまでの投資累計額
		年間	一日あたり	
1980~1994年度	5.886億円	約200億円	約5,500万円	約9,000億円

2. もんじゅの問題点

高速増殖炉では、核分裂しないウラン 238 に中性子を当て、核分裂するプルトニウム 239 を生み出します。核分裂に使った燃料のプルトニウムよりも生成するプルトニウムが多ければ増殖炉です。ちなみに高速に増殖するのではなく、核分裂に使う中性子が高速なだけで、名前からしてインチキです。

アメリカ、イギリス、ドイツは 1983 年から 1991 年にかけて開発を断念し、最先端を行っていたフランスも 1998 年に実証炉スーパーフェニックスを、2008 年に原型炉フェニックスを廃止しました。

日本のもんじゅは原型炉にあたり、実用炉のめどはまったくたっていません。昨年行われた事業仕分けで財務省が「今後とも莫大な経費を投入すべきか否か、必要性を検証する必要があるのではないか」と論点提示をするほど、運転再開の意義は喪失しています。(表 2、3)

燃料に用いられるプルトニウムは長崎原爆の材料で 4kg あれば原爆製造が可能です。放射能の毒性が極めて強く、100 万分の 1 グラムでも吸い込めば肺がんになるとされています。もんじゅは原型炉のため一般的な原発の 1/4 の規模(電気出力 28 万 kW)ですが、炉心に 1.4 トンものプルトニウムを抱えています。1995 年 12 月に冷却材に用いるナトリウムが漏洩し、火災事故を起こして長期停止に陥りました。ナトリウムは水と爆発的に反応するため、蒸気発生器細管のわずかなピンホールでも大事故につながります。また、ナトリウムの

性質に対応して配管を分厚くすることができないため、地震に弱い構造となっています。ところが、もんじゅの直下約 1km には白木丹生断層が、直下約 6km には C 断層が走っており、設計時に想定した基準地震動 466 ガルを、バックチェックで 760 ガルに引き上げざるを得なくなりました。これに伴い排気塔の補強工事が行われましたが、配管類が耐えられるとは思えません。さらに、もんじゅはチェルノブイリのような核暴走しやすいという普通の原発（軽水炉）にない特性を有しているため、地球規模の汚染事故につながる可能性も心配です。

3. 一度決めたら変えられない？原子力政策

プルトニウム利用の本命であった高速増殖炉開発がうまくいかないため、日本は過剰なプルトニウム在庫（約 47 トン）を抱えています。このため、ウラン用に開発された原発に MOX 燃料を入れて燃やそうという危険なプルサーマル計画が動き出しました。石油ストーブにガソリンを入れたら火事になるように、設計と違うことをするので安全余裕は確実に低下します。

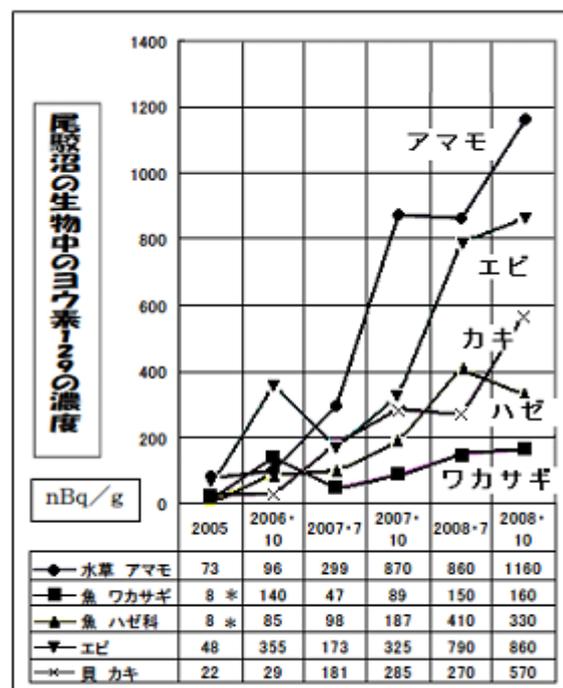
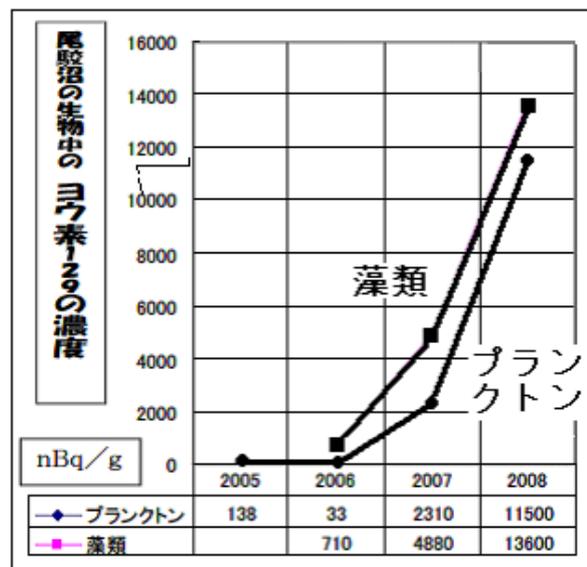
高速増殖炉やプルサーマルなどがここに来てごり押しされる理由は、建設を進めてきた六ヶ所再処理工場の完工が近づき、プルトニウム利用の形を作る必要に迫られたからです。プルトニウムの使い道がなく、再処理の運転開始に青森県知事が合意しなければ、使用済み燃料を原発から搬出できず使用済み燃料プールが満杯になって運転停止に追い込まれるかもしれない。それを避けるためには、プルトニウム利用政策の転換などとてもないというのが、本音でしょう。

六ヶ所再処理工場は、2006年3月からアクティブ試験と呼ばれる試運転に入りましたが、2年前から止まっています。再処理で生じた高レベル放射性廃液をガラスと混ぜて固める熔融炉の底部に白金族の付着物が堆積してガラスが流れ落ちない事故が発生。取られた対策がなんと棒を入れてかき混ぜるという信じがたいものでしたが、その棒が90度ひん曲がって抜けなくなる事態に。さらに棒やカメラを入れるために外した配管から高レベル廃液が150Lも漏れたり、耐火レンガが炉内で脱落したりと、とてもないことになっています。放射能がきつく人が入れないところで、UFO キャッチャーのように炉内底部に落ちたレンガを回収しようとしています。失敗続きです。アクティブ試験の終了予定は過去17回延期され、

現在は今年10月とされていますが、延期は必至で、幸いにも稼動の見込みは立っていません。

4. 再処理に伴う深刻な放射能汚染

再処理では燃料棒をせん断し、硝酸で溶かしてウランやプルトニウムを抽出するため、燃料棒に封じ込められていた放射能の放出が避けられません。原発1年分の放射能を1日で放出すると言われています。実際、管理目標値を比較すると、排気塔からのクリプトン85の場合、大飯原発が925兆Bq/年であるのに対し、六ヶ所再処理工場は330,000兆Bq/年と桁違いです。



* 2005年の「魚ワカサギ」と「魚ハゼ科」の測定値の「8」は両者（区分不明）の平均値

六ヶ所村のモニタリングステーションでは、今までの自然界の変動幅を大きく上回る濃度が観察されており、ガス性放射能の影響が確認されています。排気塔から360m離れた返還高レベル廃棄物一時貯蔵施設では外気を取り入れて空冷により廃棄物を冷却していますが、排気塔からの放射能ガスを取り込んだために警報がなるという事態も生じています。

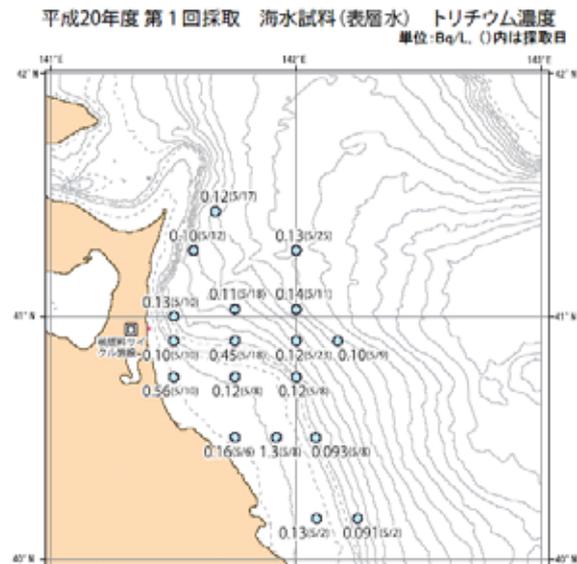
廃液中の放射能の主たるものはトリチウムで、原発排水には濃度基準（60Bq/cm³以下）がありますが、再処理工場には濃度基準がなく、全量未処理で放出されます。

放出される放射能で影響が最も懸念されるのがヨウ素129です。ヨウ素は貴重な栄養なので、放射性であろうがなかろうが生物がせっせと集め、濃縮します。人間が放射性ヨウ素を取り込むと、甲状腺にたまって成長を阻害したり、ガンを作ったりします。アクティブ試験の開始後3年間に放出されたヨウ素129は、大気へ7億4千万Bq、海へ5億5千万Bq。ヨウ素129の半減期は1570万年と長寿命のため、永遠に海や土地を汚染します。アクティブ試験開始前とその後3年間に再処理工場の東に位置する尾駁（おぶち）沼で測定されたヨウ素129の濃度を比較すると、プランクトンで約83倍、ワカサギでは20倍、ハゼでは41.3倍などと跳ね上がっています。^{注7}

尾駁沼は汽水沼で、海とつながっている地点の沖合い約3km、水深約44mに再処理工場からの排水口があります。尾駁沼では青森県の測定でも、2007年4月にトリチウムが検出されており、青森県は汚染された海水が沼に流れ込むことを認めています。

海中に放出された放射能の大部分は海流に乗って三陸沖方面へ流れて行きます。文部科学省の海洋環境放射能評価事業では、排水口からずいぶん南下した八戸市沖で1.3Bq/Lのトリチウムが検出された例もあります。

このような環境汚染は既に食卓にも影響を及ぼしています。六ヶ所村の住民を「青森市勤労」「六ヶ所村勤労」「六ヶ所村漁業」「六ヶ所村農業」の四つの「世帯」グループに分け、一つのグループで5人づつから実際に食べた食事と同じものを分析する陰膳法でヨウ素129を測ったところ、2008年1月に「六ヶ所村漁業」グループで28μBq/日・人、同年8月に「六ヶ所村農業」グループから115μBq/日・人というそれまでの値の



7.6～30倍の値が検出されています。^{注8}

もし仮に六ヶ所再処理工場が稼働すれば年間のヨウ素129 予定排出量は大気へ110億Bq、海へ430億Bq。桁違いの環境汚染が生じることが予想されます。

一刻も早く再処理やもんじゅを断念し、脱原発へエネルギー政策を転換することが求められています。

注1 「ライフサイクル CO2 排出量による原子力発電技術の評価」 電力中央研究所 2001年

2 「再生可能エネルギーの政治経済学」 大島堅一 東洋経済出版社 2010年

3 Sovacool(2008) Valuing the greenhouse gas emission from nuclear power :A critical survey. Energy Policy

4 Jacobson, Mark Z. (2009) Review of solutions to global warming, air pollution, and energy security. Energy and Environment Science, 2009(2)

5 Hondo Hiroki (2005) Lifecycle GHG emission analysis of power generation system: Japanese case. Energy 30

6 Tokimatsu et al. (2006) 60-year lifecycle, light water reactor reference case, emissions for 1960-2000

7 (財) 環境科学技術研究所「アクティブ試験中の六ヶ所村大型再処理施設周辺における水圏環境中のヨウ素129の濃度」

8 (財) 環境科学技術研究所「平成20年度放出放射能環境分布調査報告書」

9 上記2つは「三陸の海を放射能から守る岩手の会」の報告による。詳しくは同会 HP <http://homepage3.nifty.com/gatayann/env.htm>