

別紙

「もんじゅ」に関する市民検討委員会
提言書

2016年5月9日

「もんじゅ」に関する市民検討委員会

委員長

伴 英幸 原子力資料情報室共同代表、総合資源エネルギー調査会原子力小委員会等委員

特別委員

小林 圭二 前京都大学原子炉実験所講師（原子核工学）、旧もんじゅ訴訟原告特別補佐人

委員

田窪 雅文 ウェブサイト「核情報」主宰

筒井 哲郎 プラント技術者の会、原子力市民委員会委員

西尾 漠 原子力資料情報室共同代表、原水爆禁止日本国民会議副議長

福武 公子 原発被害救済千葉県弁護団長、旧もんじゅ訴訟弁護団事務局長

事務局

松久保 肇 原子力資料情報室研究員

*当委員会は、原水爆禁止日本国民会議と原子力発電に反対する福井県民会議より研究委託費を受けて活動している。

目次

I. 本論

「もんじゅ」に関する市民検討委員会提言 1

II. 各論

「もんじゅ」の新たな運営主体はありえない（筒井哲郎） 6

「もんじゅ」での放射性廃棄物の減容化・有害度低減は無意味（伴英幸） 14

「機構に代わる運転主体」の法的問題点（福武公子） 17

「もんじゅ」の重大事故とは何か（小林圭二＋福武公子） 21

「もんじゅ」の設置許可は、やはり無効である（西尾漠） 26

「もんじゅ」の歴史から今を読む（西尾漠） 29

海外高速炉の情勢について（西尾漠） 37

核兵器問題から見た再処理・高速増殖炉計画（田窪雅文） 40

付録 「もんじゅ」関連年表 48

*各論は、委員間の討議を経てそれぞれの筆者がまとめており、文責は各筆者にある。

提言

1. 「もんじゅ」の新たな主体はありえない。ありえない主体探しに無駄な時間をかけるべきではない。
2. 「もんじゅ」は廃炉にすべきである。

原子力規制委員会による勧告と『もんじゅ』に関する市民検討委員会

原子力規制委員会（以下、規制委員会）は2015年11月13日、日本原子力研究開発機構（以下、機構）を主管する文部科学大臣に対し、「機構はもんじゅの出力運転を安全に行う主体として必要な資質を有していない」として、以下の勧告を行なった。

貴職において、次の事項について検討の上、おおむね半年を目途として、これらについて講ずる措置の内容を示されたい。

- 1 機構に代わってもんじゅの出力運転を安全に行う能力を有すると認められる者を具体的に特定すること。
- 2 もんじゅの出力運転を安全に行う能力を有する者を具体的に特定することが困難であるのならば、もんじゅが有する安全上のリスクを明確に減少させるよう、もんじゅという発電用原子炉施設の在り方を抜本的に見直すこと。

これを受けて、文部科学省（以下、文科省）は、有馬朗人武蔵学園学園長・もと文部大臣を座長とする『もんじゅ』の在り方に関する検討会（以下、検討会）を設置した。

『もんじゅ』に関する市民検討委員会は、2015年12月28日に始まった検討会の進め方が規制委員会の勧告の趣旨に従っていないことについての危惧から2016年1月に組織されたもので、議論の結果、冒頭に掲げた二つの提言に合意するに至った。

規制委員会勧告の背景

規制委員会は勧告を出すに至った背景を以下のように説明している。

「もんじゅについては、当委員会発足前においても、平成7年のナトリウム漏えい事故を契機として、近年に至るまで、品質保証活動を含む安全確保上の課題について……種々の取組が行われ、……[改組を重ねた当事者による]対策に加え、規制官庁（旧科学技術庁及び旧原子力安全・保安院）による指導も再三にわたって行われてきたものの、結果的に具体的な成果を上げることなく推移し……当委員会発足後においても……保守管理等の不備に係る種々の問題が次々と発覚したため……機構の主務省である文部科学省に対しても適切な監督を行うよう二度にわたり要請してきたが、現在に至るも十分な改善は見られていない。……このようなことから、当委員会は、機構のもんじゅの運転、なかんずく出力運転……の主体としての適格性に関し、原子力利用における安全の確保の観点から重大な懸念を生ずるに至った……」。

変わらない体質

機構および文科省は、規制委員会による問題点の指摘に関し「改善は着実に前進している」と主張し続けた。規制委員会の勧告を受けた後になって「保全プログラムの中核を2ヵ月足らずの期間で策定」しており、「実践しながら修正していく計画であった」などの言いわけがなされている。それならなぜ「着実に前進している」などと主張していたのかは説明されていない。

また、機構は、指摘された事項については既に対応済みなので「プラントの安全に影響を及ぼさない」と検討会で説明をしている。指摘されないと自主的に改善しようとしないう体質が問われていることが理解されていない。1995年のナトリウム漏洩・火災事故から20年もそのような安全軽視の姿勢が続いていることを規制委員は指摘し、「保守管理や品質保証などの保安上の措置は原子力利用における安全の確保の大前提である」と強調している。未だにこのような姿勢が変わっていないという事実は、機構に技術および安全文化面での資質がないばかりでなく、文科省に主管省としての必要な能力がないことを如実に示している。

『もんじゅ』の在り方に関する検討会」には期待できない

2015年11月17日、馳浩文部科学大臣は、検討会の設置について「勧告文書に廃炉という言葉はなかった」として最初から廃炉の検討を排除し、機構「に代わる運営主体を半年以内に探す」という方針を示して、勧告2については考えていないことを示唆した。これまでの計画のままの「もんじゅ」延命というあらかじめ用意された結論のもとで設置されたのが検討会である。規制委員会の設定した期限については、「きっちり半年というよりも……来年の夏前ぐらいにはと時間感覚は捉えて」と述べている。

後に馳大臣は、勧告1について、「三段階で検討を進める」とし、第一段階で、「いったい何があったのか、これまでの課題の総括を行う」、第二段階で『もんじゅ』の在り方、運営主体のあるべき姿を示し、第三段階で「具体的な運営主体の検討を行う」と説明している（馳浩『もんじゅ』に対する勧告を受けての思い——『日本原子力学会誌』2016年4月号）。

検討会は、2016年4月6日の第6回会合から第二段階に入ったという。だが、4月28日の第7回会合に出された『もんじゅ』の運営主体の在り方について（骨子案）を見れば、「あるべき姿」の具体性からは遙かに遠い。

第三段階について、馳大臣は第1回検討会の終了後、「具体論については、また違ったメンバーを加えた方がいいかと思う」と述べ、有馬座長は、「最終的に受け皿をどうするかは政治的決着をつけないといけない」と言っている。つまり、検討会としては第二段階までと考えられているようである。結論が出される時期については、7月の参議院議員選挙後という見方もあり、有馬座長が8月と話しているとの報道もあった（2016年2月8日付『電気新聞』）。

8月まで延びれば、次年度政府予算の概算要求に文科省の結論が間に合わず、むだな予算要求がずるずると続いていくことになりかねない。「もんじゅ」の維持だけで毎年約200億円の予算が付けられている。再稼働させる場合、これとは別に新規制基準適合性対応に最低でも約432億円がかかると機構が試算していることが明らかになっている（文科省に対する『共同通信』の情報公開請求による）。これは「もんじゅ」用の規制基準が未だ策定されていないために通常の原子力発電所（軽水炉）のケースから算定した額であり、実際はもっとかかることになるだろう。ほかにも関連する予算は多く、高速増殖炉開発プロジェクト全体の予算総額はきわめて大きなものとなる。

三段階の検討は、規制委員会の勧告の「真意」を探り、「落としどころ」を見出すための時間稼ぎであるかに見える。それこそ、規制委員会が軽水炉の新規制基準適合性審査において「基準を満たす最低線を探ろうとするもの」と忌み嫌った手法であり、勧告の趣旨に反するものだろう。

このような状況に鑑み、私たち『もんじゅ』に関する市民検討委員会」は早急に方向性を示すこ

とを目的に、東京と敦賀での集中的な議論（現地の方々との意見交換を含む）とインターネットを通じた頻繁な意見交換を行ない、以下の結論に達した。

結論 1. 機構に能力はなく、機構に代わる主体もありえない

規制委員会の勧告は、「もんじゅは、高速増殖炉であることに伴う固有のリスクを有するとともに、研究開発段階とはいえその出力の規模は商用の原子炉に近いものであって、そのリスクも軽視することはできない」とし、「機構がこれにふさわしい安全確保能力をもつとは考えられない」と述べている。

しかし機構は、なお「もんじゅ」の開発成果を出していくのは自分たちの責務だと、検討会でも繰り返し主張している。機構の看板を掛け替えたのでは新たな主体として認められないという規制委員会の考えに対し、検討会の文科省側メンバーである高谷浩樹研究開発戦略官は、「特殊なもんじゅの知見を持っているのは原子力機構の職員。そこも加味して考えないと…」と、2015年11月14日付『福井新聞』にコメントを寄せた。東京大学大学院の岡本孝司教授も、『日本原子力学会誌』2016年3月号の座談会で「ナトリウムとFBR〔高速増殖炉〕が扱えるのは、原子力機構以外にありません」と強調し、『エネルギーフォーラム』2015年12月号では、「from 原子力業界」という匿名コラムが「原子力機構以外の組織に運営を任せる方が、リスクが高まる可能性すらある」と述べている。

すなわち、機構に代わる新たな主体がありえないことは、ほかならぬ「もんじゅ」存続・推進論者らによって言い尽くされている。新法人を設立し、その下で「もんじゅ」の運転部門と研究開発部門を分離し、機構の職員が引き続いて運転部門で働かされているとも報じられているが、それでは看板の掛け替え以外の何物でもない。しかも、保守管理を軽視してきた原因ともされる「研究開発と保守運転は陽の当たりやすさが違う」（検討会資料）実態からすれば、機構職員が研究開発から切り離された運転部門で意欲的に安全確保に専念できるとは、とうてい考えられない。

いずれにせよ、機構を分割したり「もんじゅ」を譲渡したりするには、「もんじゅ」を設置する技術的能力及び重大事故の発生拡大防止措置に必要な技術的能力があること、災害の防止上必要な基準に適合していることを確認するための審査を規制委員会から受けなくてはならない。これに合格できる者は存在しないだろう。

勧告の第1項は、もともとありえないことを求めているのである。よって、ありえない主体探しに時間と労力を費やし、税金を無駄遣いすることは、やめるべきである。

結論 2. 「もんじゅ」は廃炉しかない

そもそも「もんじゅ」は、元来がきわめて危険な原子炉である。これは高速炉という特性と、水や空気に触れると激しく反応する液体ナトリウムを冷却材としているという「もんじゅ」の特徴から来る。

- 1) 炉心にはプルトニウムを18パーセントも含んだ燃料を詰め込んでおり、燃料棒が互いに近づくくと出力が上がる性質をもつ。また、冷却材の液体ナトリウムが沸騰してボイドが発生すると、軽水炉の場合と異なり、ますます出力が上がって出力暴走事故を起こしやすい。さらに、福島原発事故のような炉心溶融が起これば、再臨界の危険性が大きい。
- 2) ナトリウムが空気中に漏洩すると激しく燃焼し、鋼製床ライナーを損傷する。実際に「もんじゅ」は1995年12月8日にナトリウム漏洩火災事故を起こしている。漏洩がさらに継続していればコンクリートと反応して爆発し、建物を損傷する危険性があった。
- 3) 蒸気発生器で細管が破断すると、高圧の水がナトリウム中に噴出して反応し、他の細管を大

量に破断する事故が起こりやすい。

- 4) ナトリウムは熱しやすく冷めやすいので、配管は熱衝撃を避けるために肉厚を薄くし、曲がりくねって天井からつり下げられている。そのため地震には極端に弱い。
- 5) 原子炉を停止する装置としては、軽水炉のようなホウ酸投入装置はなく、制御棒のみである。
- 6) 冷却材が喪失したときのための緊急炉心冷却装置がない。福島原発事故のように外部から冷却材を注入することもできない。液体ナトリウムを掛けるわけにも、水を掛けるわけにもいかない。

加えて、上述の1995年のナトリウム漏洩・火災事故で停止し、2010年5月から7月にかけて一時的に試運転を再開したものの、8月26日に炉内中継装置の落下事故を起こして以来、また、長期停止が続いているために、燃料の劣化はもとより、冷却材のナトリウムも、機器も、劣化・老朽化している。東北地方太平洋沖地震、熊本地震と地震の脅威が現実のものであることを思い知らせる事態が続いていることを教訓としなければならない。

また当初から開発に携わってきた、「もんじゅ」をよく知る技術者もいなくなってしまう。つまり、安全な運転を確保できる者も、事故が起きた場合に適切な助言等をできる者もないということである。

このような危険性は、「夢の原子炉」と宣伝してきた高速増殖炉の実用化に向けた発電用原型炉の役割を放棄し、「もんじゅという発電用原子炉施設の在り方を抜本的に見直すこと」という規制委員会勧告2の文言に頼って、仮に「発電用ではなく研究炉にする」と言ってみても、まったく変わらない。発電はせずに「もんじゅ」を動かすことは、技術的に困難な施設改造を必要とし、さらに余分な投資を伴うことになる（むろん、発電用原子炉として利用する場合も、新規制基準に適合させるためには多額の費用を伴う施設の改修が必至だということは先に指摘した通りである）。

また、なし崩し的に「もんじゅ」のうたい文句が変えられてきていることも問題である。もともと「もんじゅ」は、希少なウラン資源を活用するために新たな燃料（プルトニウム）を増殖しながら発電する高速増殖炉、すなわち「夢の原子炉」のはずだった。当初予測されたウラン不足は到来せず、夢の原子炉はいつまで経っても実用化されないということで、いまでは機構や日本政府はこの「夢」については多くを語らず、放射性廃棄物の量や有害度を減らす「ゴミ焼却用」の「高速炉」という、さらに現実性のない「夢」をうたい文句にし始めている（ただし、「もんじゅ研究計画」に従えば「高速増殖炉プラントの技術成立性の確認を含む高速増殖炉技術開発の成果の取りまとめ」はしなければならない）。どちらの「夢」も技術的実現性と経済性を無視しているという点では同じである。

さらに、日本がプルトニウムという核兵器利用可能物質を再処理によって大量に分離していることが、核不拡散・核セキュリティ上の国際的な懸念を増大させているという状況を忘れてはならない。最初は、高速増殖炉の初期装荷燃料用のプルトニウムを使用済み燃料から取り出すために再処理が必要と言われた。プルトニウムをできるだけ増やそうという計画である。今度は、プルトニウムなど超ウラン元素を核分裂させて減らすのに高速炉が必要だと主張されている。高速増殖炉の燃料のために必要と言うにせよ、放射性廃棄物の減容化・有害度低減のために必要と言うにせよ、六ヶ所再処理工場に加えて、さらに次の再処理工場を建設すべきということになる。再処理も高速増殖炉・高速炉計画も惰性で続け、再処理によって核兵器利用可能物質のストックを増やし続ける政策は国際的理解を得られないだろう。

「もんじゅ」の在り方をめぐっては、今回の規制委員会勧告を待つまでもなく、会計検査院の検査や予算要求の政策仕分けなどで厳しく問われてきた。2011年12月8日の衆議院決算行政監視委員会では、起立総員での委員会決議の中で、こう指摘されている。「高速増殖炉については、【中略】もんじゅナトリウム事故の収束もままならないまま、約40年後の2050年までの実現を予測するなど、その費用規模と技術的な実現性を国民に説明することは極めて困難である」。ゴミ焼却をうたう高速炉についても同じことが言えるだろう。

むだな予算をつぎ込む前に廃炉とすることが、あらゆる意味で望ましい。規制委員会の勧告から得られる論理的帰結は廃炉以外にない。

提言

上記の結論に基づき、関係各大臣・各機関に、また、広く社会に向けて、以下の提言をする。

1. 「もんじゅ」の新たな主体はありえない。ありえない主体探しに無駄な時間をかけるべきではない。
2. 「もんじゅ」は廃炉にすべきである。

以上

各論 1 もんじゅの新たな運営主体はありえない

筒井哲郎

1. 原子力規制委員会の勧告ともんじゅ検討会の発足

高速増殖炉もんじゅは、1995年12月8日にナトリウム漏れ火災事故を起こして以降、度重なるトラブルやミスで発電実績はない。もんじゅにかかる費用は1日5千万円で、今までに投じられた金額は2015年3月までで、建設費を含め1兆1703億円である（注1）。

原子力規制委員会は、昨年11月13日に馳文部科学大臣に対して、日本原子力研究開発機構に代わる新たな運営主体を探すよう勧告した（注2）。その内容は、新たな運営主体を特定するか、もんじゅのあり方を抜本的に見直すかして、その結果を半年以内に示すように、というものである（注3）。これを受けて、文部科学省は、12月28日に有馬朗人氏を座長とする「もんじゅ検討会」を発足させたが、その委員構成は、原子力の専門家、業界関係者ら原子力に理解を示す顔ぶれが目立つ（注4）。

本稿は、有馬座長以下の「もんじゅ検討会」が新たな運営主体を選定することを目的に活動しているものとして、論理上、適切な運営主体が存在しないことを論証する。また併せて、もんじゅの設備を研究用実験炉のような他の用途に転用可能かどうかとも検討する。

上の勧告に先立って、原子力規制委員会は、もんじゅの現場調査および日本原子力研究開発機構（以下「機構」と略称）の各層の職員からヒアリングした結果を2013年5月22日付で、「高速増殖原型炉もんじゅにおける点検時期超過事案に関する評価及び今後の対応について」という報告書で発表した。その記載内容の要点は、次のとおりである（注5）。

- 1) もんじゅは1995年のナトリウム漏洩・火災事故以後14年超の間停止した後、2010年5月に運転を再開したが、同年8月燃料交換装置を炉心に落下させるというトラブルが発生して、2013年現在、3年を経過している。
- 2) 2012年11月、もんじゅを運営する機構は、保安規定に定めてある「保全計画」を変更しないまま、9,679個の電気・計装機器について点検計画を勝手に延期した（保安規定は、原子力規制委員会の承認事項であるから、届け出た計画を黙って延長するのは法令違反である）。
- 3) これらの未点検の電気・計装機器の保全業務を担当していたのは、電気保修課担当の技術者（10名程度？）であった。点検間隔の延長を行うように、上司の電気保修課長、プラント保全部長および安全品質管理室長に相談したが、責任ある回答を得られなかったため、それ以後相談しなくなった。その後、上司の方も担当者にお問い合わせたり、意見交換したりすることもなかった。

原子力規制委員会の指摘に対する機構の報告書には、経営層と現場とのコミュニケーション不足が根本原因だとの記載がある（注6）。また、原子力規制委員会のインタビュー記録には、「3千から4千個の機器をほぼ一人で担当している。点検計画の策定、メーカー等との契約、点検の実施、点検結果の評価まで行う現状では、数千の機器を一人で担当すれば破綻する。業務所掌・分担の見直しが必要」「自分の立場では意見しても（課長に）相手にされないため、プラント保全部長から意見してほしいと主張してきた」との記載もある（注7）。

2. 設備上の本質的困難と点検漏れの実態

1) 設備上の本質的困難

原子力設備は、現場で作業する人びとにとって本質的に放射線被ばくの危険が伴う。そのため

に、次の困難が避けられない。

- a. 長期に業務に従事する必要がある人は、日常業務においては現場滞在時間を極力少なくしなければならぬ。結果として、ルーティン化された仕事はできるだけ下請化することになる。このことは、下請け被ばく労働という深刻な問題を生起する原因であるとともに、現場観察を要する開発という業務の本質を阻害する要因ともなる。
- b. 設備がいったん故障して内部点検の必要が生じても直ちに開放点検を行うことができず、補修には長期間を要する。炉内中継装置の故障の原因は建設当初の設備設計に弱点があったからである（注8）。
このことは、初期設計で一切故障しない完璧な設備を作ることができるか、という根源的な問題を提起している。この世にそういう設備はありえないし、ましてや開発という試行錯誤を前提とした業務にそういう条件はありえない（最初から故障や不具合の無い設備が作れるなら開発の必要はない）。
- c. いったん設備が故障すると、その修理が長引くために、開発計画がどんどん遅れ、その間手待ち状態で待機することになり、開発業務従事者の緊張感が途切れるし、組織維持も困難になる（たとえば、出向者の離脱）。
- d. 開発計画の目標期間が事故のたびに遠ざかる結果になる。開発成果が、従事者個人の職業人生の期間（およそ30年間）を越える場合には、ほとんど成果の期待を支えとした緊張感を持続できなくなる。このことは、開発という人一倍緊張を要する仕事にとって致命的である。

2) 点検漏れの実態と核セキュリティ

「一万点近い機器の点検漏れ」という新聞記事を昨年秋に読んだとき、どんなプラントであろうとそんなことがあり得るのだろうか、と不思議に思った。

だが、本年3月に地元を訪れて聞くうちに、少しずつ事情がわかってきた。点検漏れが指摘された対象機器は、ほとんどが圧力計とか温度計とかの計装用計器であった。これらの計器を一定期間ごとに点検して、機械的な故障・損傷の確認、作動確認およびキャリブレーションを1品1葉の点検用紙に記入していく作業はどんなプラントでも行われている。原発や石油プラントでは、1~2カ月間の定期修理期間中に集中して行うので、計装工事専門会社に委託して、過去の点検結果書類と見比べながら大人数を動員して集中作業を行う。したがって、プラント所有者（この場合は「機構」）の技術者が3千ないし4千個の計器を担当して、自らの手ですべての現場作業をしなければならないというような例はない。地元の人に筆者は質問した。

「不可能がわかりきったそういうやり方を、なぜ経営者や管理者は担当者たちに押し付けているのだろうか？」

答にいわく、

「もんじゅは原発よりも核セキュリティを厳しく管理しており、過去の点検記録を作業担当業者といえども、外部者に一切出してはいけない、というお達しがあって、出せないのです」

筆者「なるほど。その建前を忠実に守っていれば、仕事は事実上できませんね。普通は、仕事をしないわけにはいかないから、表向き建前を守って、実務がスムーズにいくような抜け道を作るのです。その方法としてよく行われるのは、工事業者との間に『秘密保持契約書』を結んで、過去の点検記録をすべて貸与するのです。貸与した書類は工事終了後に返してもらいます。けれども、業者がその間にコピーをとっていても分かりません。つまり、実質的には秘密保持は万全とはいえません。けれども、仕事を進めるにはそれ以外の方法はないので、しかるべき管理職（たとえば、部長や課長）が『俺が責任をとるからそれでやれ』と命令するのです。機構にはそのように割り切って自分が責任を負おうという仕事師がいないようですね。みんな、仕事を進めるよりも保身を第1に考えて、指示に従っているのですね」

どうやらこれが実情らしい。

機構の現場で働いている人たちのうち、上層の50%が官庁や電力会社からの期限付き出向者で、2～3年間敦賀市のプラント現場で働いて元の組織に帰って行くそうである。ここに見られるのは、研究や管理に携わる人たちと現場作業者との間の作業に対する意識の乖離と、その背景にある核セキュリティ条件が現場に投げかけている阻害要因である。

3. 従来組織の問題点

1) 機構の責任体制

もんじゅを運営管理する機構の組織図は、同機構のホームページ上に公開されている。

この組織図は、管理スタッフを網羅したものと考えられるが、機能面から考えると次のような問題点がある（注9）。

機構の組織は、「運営管理組織」「共通事業組織」「部門組織」の3つの集合体に分かれる。全体を統括するのがトップの理事長と副理事長、7人の理事による集団指導体制と見受けられる。

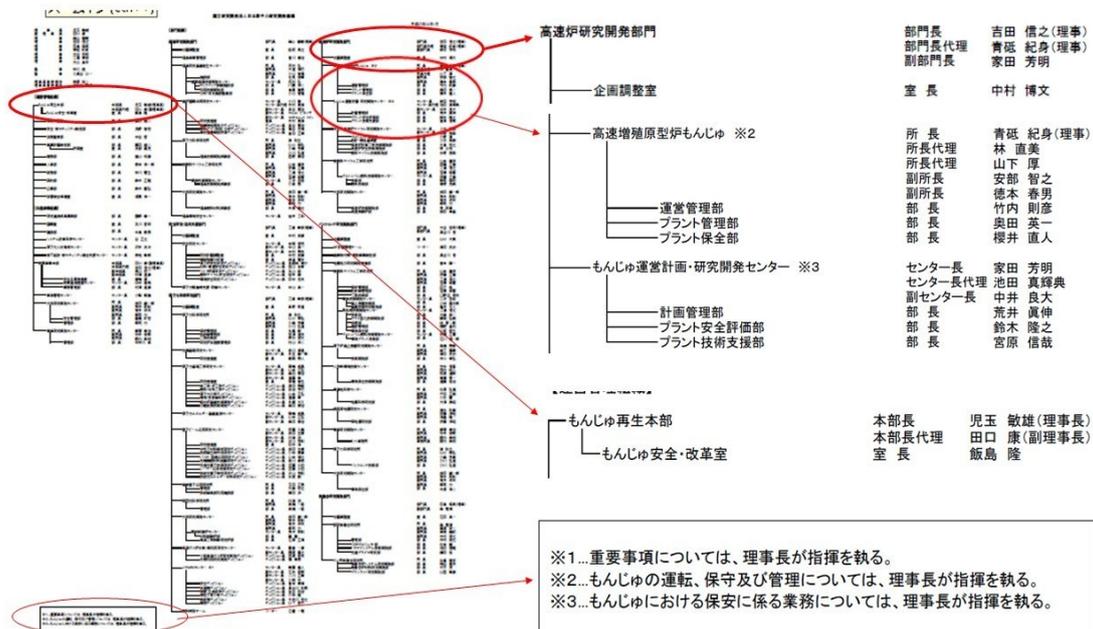
もんじゅ関連は、運営管理組織の中の「もんじゅ再生本部」と部門組織の中の「高速炉研究開発部門」の二つであり、後者の下に「高速増殖原型炉もんじゅ」および「もんじゅ運営計画・研究開発センター」の2部門があつて直接もんじゅの運営に関わっていると思われる。

もんじゅ再生本部は、機構の理事長自らが本部長を兼任し、副本部長は機構の副理事長が兼任している。高速炉研究開発部門は、部門長と副部門代理に機構の理事が就任、その配下の高速増殖原型炉もんじゅにも機構の理事が就任している。そして、機構のトップクラスの下記5名がダングオになってもんじゅの管理に当たっている。

- ・ 所長 1人（理事が兼任）
- ・ 所長代理 2人
- ・ 副所長 2人

しかも、組織図の下欄注釈に「※2...もんじゅの運転、保守及び管理については、理事長が指揮を執る」「※3...もんじゅにおける保安に係る業務については、理事長が指揮を執る」と記載されている。

このような規定では、緊急時にだれが指揮を執るのが分からない。緊急時に現場にいないトップマネジメントが、現場の一部門の指揮をいちいち取ることは不可能である。所長や副所長、



所長代理5人の業務分担は不明である。屋上屋を重ねる組織が、結局誰も責任を負わないという典型例を示している。

「高速増殖原型炉もんじゅ」という部門は直接もんじゅの運転に携わり、「もんじゅ運営計画・研究開発センター」は管理的な位置づけと考えられるが、そのことがかえって職務分掌を輻輳させていると見える。社内相互の連携と責任分担、社員以上に多人数の下請協力会社の人びととの業務分担や連携が、上記同様に未整理なのではないかと推測される。

2) 動燃発足時からの宿病

機構のもんじゅを担当する部門は、かつて「動燃（動力炉・核燃料開発事業団）」として運営されていた。その動燃は、旧原研（日本原子力研究所）のうち、動力炉開発と再処理研究の機能を移して1967年に設立されたものである。日立製作所出身の2代目理事長は「動燃はマネジメント専門であり、自らの手を汚して仕事をすることではない。作業は他施設や大学など、既存の機関と人材を利用してやればよい」と所内訓示をしたそうである。その結果、民間会社からの出向、派遣のかたちで多数の職員が送り込まれ、これらの人々が開発項目の主要ポストに座ることになる。……企業からの出向者たちは、親会社の都合で二、三年で元の会社へ帰ってしまう。こうして動燃には自主技術の蓄積と継承がなされず、莫大な予算の処理の実務が動燃プロパー職員の主要業務となる傾向が続いていった」（注10）。

上記の管理手法は、第二次世界大戦中に日本海軍の「艦政本部」が採用した手法である。短期間に、産業界を動員して大型最新兵器を製造した。戦艦大和・武蔵などである。一步退いて考えれば、ただ大きくただけで（プロジェクトマネジメントを効率的に行うという問題であって）開発要素がほとんどない仕事を短納期に仕上げる手法であった。新しい戦略とそれに応じた新兵器を開発するのではなく、時代遅れの兵器をScale-upして能率よく製造するという機能を果たしたに過ぎない。時代は航空兵器中心の戦闘に移っていたのであり、艦政本部が作った大艦巨砲はあっけなく沈没してしまった。

すでに個別の構成技術が確立している場合は、仕様書を書いて個別企業に渡せばよい。しかし、新たな開発を要する技術を、自分の手の届かないところへ下請けしては整合が取れないし、そもそも完全な仕様書を書くことは不可能である。

4. 現行の開発における下請依存

現行の開発業務遂行体制はどうであろうか。内部の詳細は分からないが、公表されている資料から判断すると、次のようなことが言えるであろう。

1) もんじゅの現場作業を受け持つ下請会社

もんじゅの下請け会社として現場を担っている会社には下表のものがある。これらの会社は、本社または支社が敦賀市にあり、売上高の大半がもんじゅに係わる業務で得られている。

－高速炉技術サービス株式会社（FTEC）：従業員256名、保守点検・運転・工事施工（注11）

－NESI（旧原子力サービス）

－TAS（旧敦賀原子力サービス）

これらの下請け工事会社の実態について、『しんぶん赤旗』は下記のように書いている（注12）。

高速炉技術サービス㈱社長・前田太志氏は、原子力機構の敦賀本部高速増殖炉研究開発センターもんじゅ開発部長であった。TAS社長・池田博氏は、同機構敦賀本部高速増殖炉研究開発センターの所長代理から高速炉技術サービスの取締役を経ての“渡り鳥”です。

NESIの古平清社長は、原子力機構の前身「核燃料サイクル開発機構」の経営企画本部企画部長で、取締役3人も天下り。非常勤の監査役には、高速炉技術サービスの前田社長が就任しています。

一方、3社の2008年度の原子力機構からの受注額は、高速炉技術サービスが19億1400万円、TASが21億3300万円、NESIが22億8000万円。総売上高に占める機構からの受注額の割合は、それぞれ88%、68%、79%となっており、機構に大きく依存していることが分かります。

つまり、これらの会社は機構のもんじゅの運転をはじめとする現場作業に不可欠な役割を担うものとして一体運用されているものと考えなければならない。しかも、人事上の癒着構造が甚だしいことが窺われる。結果として、契約上の緊張感が失われ、パフォーマンスが低い場合には契約を解除して他社を採用するという市場経済社会における通常の見切りも機能していないと考えられる。

2) 設計および設備納入の分散発注

もんじゅの設備の発注形態は、通常の商業ベースでプラントに必要な機器を調達する場合と大きく違っている。通常ひとつのプラントを建設するためには、顧客はひとつのエンジニアリング会社にシステム全体を発注する（たとえば、石油プラントや火力発電プラントの場合）。つまり、元請け会社を1社選んで単一責任(Single Responsibility)を負わせるのである。たとえ開発プロジェクトであれ、最小限の性能保証と機械的保証を負わせる。そのことによって、エンジニアリング会社の責任が明確に定義され、発注者側の受け渡し条件(Turn-over)と支払期日が契約上明示される。当然、元請け会社が契約された性能保証と機械的保証を満たすことができなければ、それが達成されるまで受け渡しと支払いはなされない。

もんじゅの場合は、通常プラント一式を請け負っているエンジニアリング会社が、表1および表2に示すように、機器納入業者、あるいは工事業者として、細かく分割された一部分を請け負っている。

表1. 主要エンジニアリング会社の受注項目（注13）

<p>【三菱】[幹事会社として炉心設計、安全解析、遮へい設計、プラント動特性、制御設計、燃料設計を実施] 原子炉容器、炉内構造物（炉心支持板、連結管）、蒸気発生器、格納容器、炉心構成要素（燃料を除く）、換気空調設備、補助蒸気設備など</p> <p>【東芝】原子炉容器上蓋、2次系、水蒸気系、タービン</p> <p>2次系温度計（石川島播磨重工業が製作）、燃料交換中継装置</p> <p>ナトリウム漏えい対策工事において、ドレン系改良などの主要部分を担当</p> <p>【日立】1次冷却系設備（中間熱交換器、循環ポンプ、ガードベッセル、オーバフロータンク、配管など）、過熱器、微調整棒集合体、同駆動機構、電気・計装設備（中央監視盤、各種制御盤・電源盤、電磁流量計、ディーゼル機関・発電機）、ライニング設備など</p> <p>1次系温度計</p> <p>【富士】燃料取扱・貯蔵設備、放射性廃棄物処理設備、放射線監視設備</p>

表2. もんじゅ建設に係わる主要受注会社（注14）

<p>アーキテクトエンジニア：高速炉エンジニアリング</p> <p>原子炉系統：東芝、日立製作所、富士電機、三菱重工業</p> <p>圧力容器：三菱重工業</p> <p>炉心構造物：三菱重工業、東芝、日立製作所</p> <p>燃料：日本原子力研究開発機構</p> <p>蒸気系統：東芝、日立製作所</p> <p>タービン：東芝</p> <p>土建工事：大林組、大成建設、鹿島建設、前田建設、熊谷組、青木建設、東亜建設工業、五洋建設</p>

動燃によると、各部分ごとに希望を募り、動燃が最適と決めたメーカーに設計と工事を発注した。この結果、原子炉容器と蒸気発生器は三菱、1次冷却系と過熱器は日立、2・3次冷却系やタービンは東芝、核燃料貯蔵槽などの取り扱い設備は富士電機が請け負った。このため、配管温度計も1次系は日立、2次系は東芝が担当し、規格などがそれぞれ違っているという。

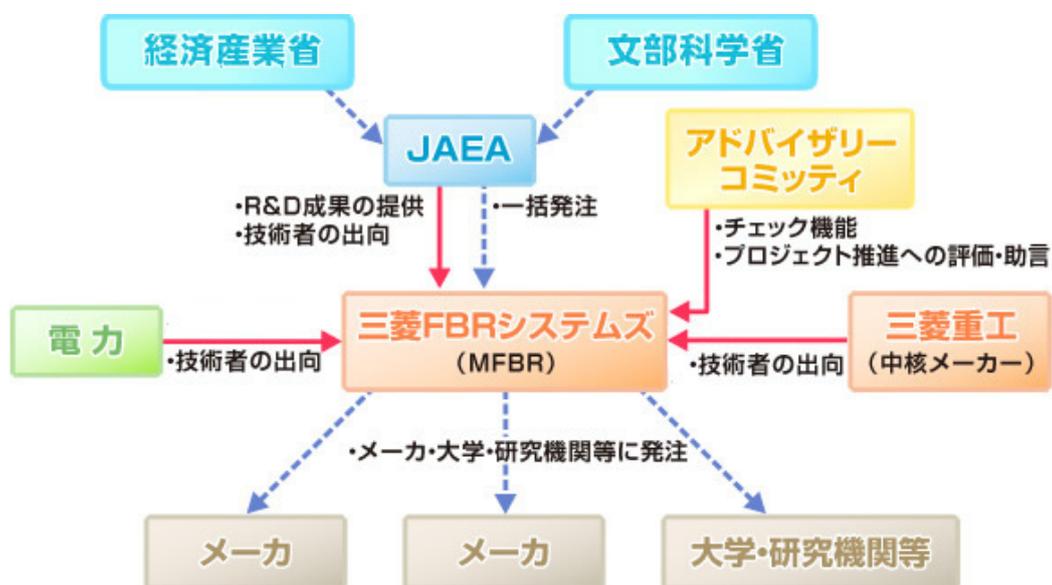
このような「分散発注」は、産業界の各社に広く均等に参入機会を与えるという意図から来ていると考えられる。しかしこの場合は、各エンジニアリング会社がプラント全体を視野に入れたエンジニアリング業務の責任を免除されて、狭い範囲だけの単体責任を負うことになる。受注各社はノウハウを開示しないで、いわれた通りの仕様書とデータシートに従って、単体機器を納入・または工事施工を行うだけである。もちろん、機械的な保証は受け入れるであろうが、プロセス全体に知恵を出すことは期待できない。どんな工夫も同業者がすぐ横にいれば出し惜しみするであろう。そもそも、エンジニアリング会社として研さんを積んできた三菱重工・東芝・日立に、分割された一部分だけの仕事を与えれば、それぞれの会社のエンジニアリング部門は関与せずに、機器納入に係わる機器設計と施工部門だけが関与するに留まる。

3) システム設計の下請化

開発の中核を成すシステム設計は動燃時代には、東芝、日立 GE ニュークリア・エナジー、富士電機、三菱重工業の4社が共同出資した高速炉エンジニアリング株式会社に依存していた。その後、三菱重工が「幹事会社として、炉心設計、安全解析、遮蔽設計、プラント動特性、制御設計、燃料設計を実施」するために(注15)、2007年に三菱FBRシステムズ株式会社(通称MFBR)を設立し、専門組織によって設計機能を一括実施することにした。設立時の意図は、「2015年を目標に実証炉・実用炉の概念設計と革新的要素技術の開発メーカーへの発注を含め取りまとめる」とともに、「FBR開発に関する国際協力についても中心的な役割を果たしていく」としている(注16)。同社ホームページの設立の経緯に記されている概要図は下記の通りで、この表には次の注が付されている。

- ・明確な責任体制の下で効率的にFBR開発を実施できるよう、中核メーカー1社に責任と権限及びエンジニアリング機能を集中する。
- ・中核メーカーは、FBR開発会社を設立し、エンジニアリングの一括実施とメーカー等への発注を行う。

ここに「中核メーカー」とは、三菱FBRシステムズの親会社である三菱重工のことである。



JAEA：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

5. 代替組織によって高速増殖炉開発を継続する場合

原子力規制委員会の指摘を受けて文部科学省は、新たな「運営主体」探しを有馬座長の有識者委員会に委嘱した。そんな都合のよい組織があるのだろうか？ 筆者はもんじゅそのものを廃炉にすべきだという立場であるが、仮の話として、公共事業体を充てる場合と、民間企業を充てる場合とを考えてみる。

その前に、研究を継続するという場合には、今後どの程度の費用と期間を費やすかという見積を明示すべきである。現状はこの開発に関する予算措置が単年度で決定されていて、プロジェクト全体の予算の決定と支出管理がなされているとは思えない。たとえ公共機関が行う研究開発であっても、推進するか否かという意思決定の要素に費用と期間が判断項目として策定されていないのは正常な手順ではない。

1) 公共の研究組織を充てる場合

予想されることは、現在の機構を分割する、あるいは、どこかの国営研究所の一部門に編制替えて、看板だけ付け替えて既存の担当部門に運営させる場合である。

その結果は、担当する人たちの意識や挙動がほとんど変わらないので、現状の失敗を繰り返すことはほぼ間違いない。

2) 民間企業に研究委託する場合

研究を委託する場合、予算を供給する文科省と受注者との間に、金額と成果内容（設備性能）と納期の契約があつてしかるべきである。しかしもんじゅの現状を見ると、民間企業が開発の成果を確約するような契約は現実にはほとんど不可能と思われる。強いて契約しようとするれば、企業としては達成間違いない安易な中間目標を提示するであろうし、その程度の目標では開発の意味がないということになる。

6. 他の目的に転用する場合

新たな運営主体を指名して、高速増殖炉開発を継続するという選択肢のほかに、もんじゅの設備を生かして、大学の研究設備のような位置付けで、他の目的に利用する方策も検討されているという報道もある（注17）。しかし、これはこれでむずかしい問題がある。

もともと、「常陽」が実験炉、「もんじゅ」が原型炉、その次に実証炉、そして実用炉（130万kW以上の大型原子炉）という段階を踏んで開発する予定であった。実験炉「常陽」は、さまざまな条件を幅広く変更して、いろいろなケースの「実験」をするように設計されていて、実際そのように運転しながらデータ取りをしていた。けれども、原型炉「もんじゅ」は、一つの条件下で能率よく発電することを目的として設計されたプラントであり、広く実験条件を変更して運転することはできない。一般にプラントは大型化するほど運転の条件は固定的にならざるを得ない。したがって、もんじゅは実験に向かない。既存の古いプラントを他の目的に転用するというのは、どの業界でもむずかしく、もんじゅもその例外ではない。

注1. 「撤退にかじ切る好機だ」『毎日新聞』2016年1月7日

注2. 「もんじゅ見直し勧告」『日本経済新聞』2015年11月14日

注3. 「もんじゅ検討会発足」『朝日新聞』2015年12月28日夕刊

注4. 「もんじゅ見直し 船出多難」『朝日新聞』2015年12月29日

注5. 「高速増殖原型炉もんじゅにおける点検時期超過事案に関する評価及び今後の対応について」

原子力規制委員会、<http://www.nsr.go.jp/data/000069024.pdf>

注 6. 「高速増殖炉もんじゅにおける保守管理上の不備に係わる報告概要」2013年1月31日（資料3）p.33、<http://www.nsr.go.jp/data/000069024.pdf>

注 7. 前掲（注1）、p.22

注 6. 高崎ものづくり技術研究所、2015年10月23日、<http://factorysupport.seesaa.net/category/14581106-1.html>

注 7. 清水・館野・野口『動燃・核燃・2000年』リベルタ出版、1998年、p.33

注 8. 原子力委員会新大綱策定会議 第9回議事録、2011年11月30日、p.45、鈴木篤之氏説明、<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/tyoki/sakutei/siryo/sakutei10/siryo5.pdf>

注 9. 「知事らへ献金の『もんじゅ』下請け3社 原子力機構から天下り 売上高の7～9割受注」『しんぶん赤旗』2010年4月8日、<http://www.ftecnet.com/html/kaisyagaiyou.html>

注 10. 小林圭二、前掲書、p.35

注 11. 高速炉技術サービス株式会社ホームページ、<http://www.ftecnet.com/html/kaisyagaiyou.html>

注 12. 『しんぶん赤旗』2010年4月8日

注 13. 各社ホームページなどより

注 14. 日本原子力産業協会『世界の原子力発電開発の動向2015年版』

注 15. 三菱重工ニュース No.4598、2007年6月25日、<http://www.mhi.co.jp/news/story/200706254598.html>

設立の経緯、<http://www.mfbr.co.jp/company/outline/history.html>

注 16. 高速炉エンジニアリング株式会社ホームページ、<http://www.fbec.co.jp/>

注 17. 『中日新聞』2016年4月6日

各論2 「もんじゅ」での放射性廃棄物の減容化・有害度低減は無意味 伴英幸

「もんじゅ」の新しい位置づけとして浮上してきた廃棄物の減容化・有害度の低減の意味と可能性について述べる。減容化・有害度の低減とは、放射性廃棄物に含まれる超寿命の放射性核種を核分裂させて短い寿命の核種に変換することをいう。政府の説明資料¹によれば、使用済燃料を直接に最終処分するよりも、再処理して高レベル放射性廃液をガラス固化体にして最終処分の方が体積も有害度も減り、高速炉を使用することでさらにそれらが減少すると説明している。使用済燃料とガラス固化体を比較して述べているのだが、これでは意味をなさない。減容化・有害度低減の意味や意義はシステム全体を検討しなければ正しい結論を導くことができない。

廃棄物の減容化・有害度の低減の研究はいま始まったわけではなく、40年以上も前から研究開発が謳われ、未だに実験室レベルを超えていないものだ。日本では1974年頃から日本原子力研究所（原研）で研究に着手し、1987年には動力炉・核燃料開発事業団（動燃）も加わった「フェニックス・プロジェクト」と呼ばれる研究がスタート。さらに電力中央研究所が加わり国際協力も進めるとしてとして88年には「オメガ計画」（OMEGA: Options Making Extra Gains from Actinides and Fission Products）に衣替えしている。今も原研・動燃の後身である日本原子力研究開発機構と電力中央研究所で細々と研究は続けられているものの、要素技術開発段階の域を出ていない。

当初は群分離・消滅処理と呼ばれていたが、廃棄物が消滅するわけではないので、最近は群分離・核変換と呼ばれるようになってきている。これをさらに一般に受け入れられやすいように、減容化や有害度の低減と呼ぶようになってきている。

減容化・有害度の低減で目指すところは、長寿命の放射性物質を短寿命の放射性物質に変換することにある。核変換する方法としてまず高速炉が考えられたが、しかし、原子炉では変換効率が悪いことから、加速器を使用する方法が考えられるようになった。ここでは「もんじゅ」に関連して減容化が唱えられているので、高速炉を使用する場合について検討する。

一般的な問題点

減容化を構成する要素は、放射性廃棄物から減容化対象の超寿命核種を分離する技術とその核種を核分裂させる高速炉である。これらの技術がそれぞれ実用化されなければならない。

減容化システムで想定されている「群分離」技術は使用済燃料の再処理の一環である。日本のような湿式再処理（PUREX）は、プルトニウム、ウランを抽出した後の高レベル放射性廃液からさらに核変換のために、長寿命核種すなわちマイナーアクチニド（MA）と呼ばれる（ネプツニウム237、アメリシウム241と243、キュリウム244など）を分離する新たな設備が必要になる。また、MAを添加した燃料を製造するための施設も必要になってくる。これらの実用化は見通せていない。

さらに、分離したMAを核変換するための高速炉が必要になるが、これも実用化の見通しは得られていない。福島原発事故を経験した現時点で軽水炉時代に代わって、高速炉・高速増殖炉の時代が続くことは展望できない。

以下に、仮に研究開発を進める場合の一般的な問題点を列挙する。

- ① 原子力導入国が使用済燃料の有害度の低減を目指して、それぞれ再処理技術を導入すれば、それは同時に核拡散につながる恐れがある。再処理技術（＝プルトニウム分離・抽出技術）は核兵器開発に転用可能な技術であるからだ。
- ② 再処理は必然的に環境への放射能放出を伴う。英仏の再処理工場の周辺環境影響や六ヶ所再

¹ http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/061/shiryo/icsFiles/afildfile/2012/12/06/1328488_1.pdf

処理工場から放出が許されている放射エネルギーは原発の場合の 300 倍以上である。

- ③ さらに、再処理からは放射能で汚染された大量の廃棄物が発生する。例えば、ヨウ素 129 は環境放出を抑制するためにフィルターで捕集されるが、このフィルターは地層処分対象の放射性廃棄物である。通常の再処理に加えて MA を分離する処理設備が加われば、さらに放射能で汚染された廃棄物が出てくることになる。減容化と言いつつ、廃棄物の総量は再処理によって増加することになる。
- ④ 減容化を行うには異なる目的の複数の再処理施設や多数の高速炉などの施設群が必要になり、コスト面でも膨大なものになる。また、原子力発電システム（軽水炉及び高速炉サイクル）の長期にわたる利用を前提とする（すでに述べたようにこの展望はない）。
- ⑤ 両技術の利用には事故の危険が常につきまとう。再処理工場で火災・爆発事故あるいは高速炉で暴走爆発事故が起これば、その被害は福島原発事故をはるかに凌ぐことになるだろう。次に、いくつかの項目について、具体的に検討してみたい。

分離技術が実用レベルに達していない

長寿命核種を核分裂させるには長寿命核種が分離回収されることが必要になる。現在想定されている群分離は、高レベル放射性廃棄物を 4 群に分けるものである。4 群とは、超ウラン元素（もしくはマイナーアクチノイド）群、テクネチウム-白金族元素群、ストロンチウム-セシウム群、その他の元素群である。このうち、マイナーアクチノイド（以下、MA）群を放射性廃液から分離することが実験室レベルで行われた経験があるだけである。これを超える具体的な設備計画もなく、とても実用レベルに達する見通しはない。他の群ではさらに経験がない。

仮に、MA が分離できたとしても、これをプルトニウム・ウラン等と一緒に高速炉の燃料に加工する必要があるが、これは世界でも未経験の領域だ。

高速炉での核分裂

MA を核分裂させるには非常に高いエネルギーの中性子が必要になる。このエネルギーの単位は電子ボルトあるいはエレクトロンボルト(eV)で示される。軽水炉内での中性子エネルギーは 0.025eV 程度で、これでは MA は核分裂を起こさない。中性子エネルギー 1MeV 以上になると MA が核分裂する確率が急激に高くなる。それゆえこの中性子エネルギー領域をもつ高速炉を使用するのだが、MA は燃料体の中に広く薄く分布しており、核分裂は偶然発生することになる。したがって MA が効率よく核分裂を起こすとは限らない。かといって効率を上げるために、より多くの MA を添加することは難しく、炉の安全性の観点から、燃料のおおよそ 5%以内に制限される。

さらに、高速炉の原子炉内では、すべてが 1MeV 以上の中性子ばかりではなく、より低いエネルギーのものまで分布している。従って、これも偶然であるが、MA が中性子を捕獲してより高次の MA になっていく場合も起こりえる²。

減容化・有害度低減は MA の減少だけに着目したものだが、仮に、核燃料に添加した MA が減少したとしても、高速炉の中でウラン 238 が中性子を吸収することで新たに MA が生み出されてくるので、総体として減少する量は多くはない。従って、意味のある減容化を実現するには、高速炉の使用済み燃料をさらに再処理して MA を取りだし、これを高速炉で燃やすという「再処理—高速炉サイクル」を何度も繰り返す必要がある。繰り返すたびに処分すべき放射性廃棄物が増えるので、MA を減少させることの効果と放射性廃棄物が増えることの効果を考えれば意味のある行為とは考

² 例えば、アメリカシウム 241（半減期 433 年）が中性子を吸収した場合、キュリウム 242（半減期 162.8 日）に変化し、これは α 崩壊してプルトニウム 238（半減期 87.9 年）となり、さらに α 崩壊すればウラン 234（半減期 24.5 万年）へと壊変していく。

えにくい。

核変換でも減容化につながらない

MA が核分裂して寿命の比較的短い核種（例えばストロンチウムやセシウムなど）に変換したとしても、分裂片はもとの MA の 2 倍以上になる。ストロンチウムやセシウムはもともと多く生成され、事故時には環境汚染の主役ともいえるべき危険な核種である。数十万年先のリスクを低減する代わりに近未来のリスクを増大させることになる。また、ストロンチウムやセシウムは、高レベル放射性廃棄物の発熱源の主役であり、処分に当たって熱対策の中心となる。それ自体が群分離対象のひとつである。これらは高速中性子でもほとんど反応しない。

核分裂生成物の中には、高速炉で核変換できないセシウム 135（半減期 230 万年）、ヨウ素 129（半減期 1570 万年）、テクネチウム 99（半減期 21.1 万年）といった核種がある。これらは量的には少ないかも知れないが、将来において環境影響をおよぼす核種でもある。

MA はアルファ線あるいはベータ線を出して別の核種に壊変していく。それはそれぞれの核種の崩壊系列に従って行くが、それにつれて放射エネルギーも増えていくことになる。しかし、それでも長寿命のセシウム 135 やヨウ素 129 などの超寿命の放射能の生成を考えれば、確実に減少させられる保証のない高速炉による核変換に大きなメリットがあるとは考えられない。

費用対効果

群分離・核変換技術に必要な費用についても評価すべきである。上記に述べてきたことから、仮に核変換を行ったとしても、放射性廃棄物の最終処分は避けられない（処分には議論があるので、ここでは永久地上管理を含める）。必要な費用は、最終処分に加えて群分離・核変換に必要な費用が追加されることになる。30 年以上も前から検討されながら、進まない背景には、この技術的困難性だけでなく、投下費用に見合う明らかな効果が見通せない実情がある。

「もんじゅ」での核変換

文部科学省は「もんじゅ」の研究開発の続行を謳ったエネルギー基本計画を引用し、「もんじゅ」の第一のミッションに「廃棄物の減容・有害度の低減」をあげている。

「もんじゅ」は長期停止しているため、燃料中のプルトニウム 241（半減期 14.4 年）がアメリカシウム 241 に壊変している。また、東海再処理工場内に貯蔵されているプルトニウムも抽出後の時間経過を考えればアメリカシウム 241 を多く含んでいる。同核種は MA の一核種なので、核変換の研究に資すると言いたいのであろう。「もんじゅ」が止まり続けていたことを逆手に取った「もんじゅ」延命の新たな理由付けが廃棄物の減容化・有害度の低減だと言える。高レベル放射性廃棄物の処分地選定が進まない中で、廃棄物の低減という新たな「夢」を持ち出せば、「もんじゅ」再開への国民合意が得られやすいとの魂胆ともいえる。

米仏日の共同研究として将来的には MA を添加した核原料あるいは燃料を輸入するとしている。しかし、「もんじゅ」では酸化物燃料が使用されるので、MA の核変換を目的とした高速炉よりも、中性子エネルギーは低く核変換の効率はいっそう悪く、減容化として意味のある成果にはつながらないだろう。

群分離・核変換という観点からみても、「もんじゅ」の存続に意義はなく、廃止するのが合理的である。

各論3 「機構に代わる運転主体」の法的問題点

福武公子

第1 設備の設置者が「代わる」ということの一般的な意味

1 設置者が自然人の場合

自然人はいつか死亡し、相続が開始される（民法 882 条）。相続人は被相続人の財産に属した一切の権利義務を承継する（民法 869 条）から、相続人は被相続人と同一視されることになる。

2 設置者が法人の場合

(1) 自由競争が当然視される社会での会社法は、法人自体の変更につき、下記5種類を規定する。

- ①組織変更（株式会社、合名会社、合資会社、合同会社の法的な形式のあいだで変更する）
- ②吸収合併（1つ以上の消滅会社の権利義務の全てを存続会社が承継する）
- ③新設合併（2つ以上の消滅会社の権利義務の全てを新しく設立される会社が承継する）
- ④吸収分割（ある会社がその事業に関して有する権利義務の全部又は一部を分割後他の会社に承継させる）
- ⑤新設分割（1つ又は複数の会社がその事業に関して有する権利義務の全部又は一部を分割により設立する会社に承継させる）

(2) 事業のみを譲渡する場合

重要な事業を譲渡する場合には、株式会社であれば株主総会決議などを必要とするが、それ以外には会社法は、譲渡会社は競業禁止義務を負い、譲受会社は、商号を使う場合には原則として債務を弁済する義務を負う、と規定する程度である。

(3) 事業委託をする場合

AがBに対してある仕事を頼んで、対価を支払う契約の一つに「業務委託」がある。業務委託の法的性質を考えるとときには、民法上の「契約」として規定されている「請負」（632条）と「準委任」（656条）が参考になる。請負は、建物建築請負契約のように仕事の完成が約束され、準委任は仕事の完成を約束するのではなく、善良なる管理者の注意義務をもって委託された業務（法律行為ではなく事実行為）を行うことである。従って、例えばゴルフ場の運営委託は、ゴルフ場の所有権はオーナーにあって、運営だけを任せるという業務委託であり、法律的には準委任と言うことになる。

第2 発電用原子炉設置者が合併又は分割する場合

1 条文の適用関係

2011年3月11日に発生した福島原子力発電所事故以降に変更された「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下、「炉規法」という）に従って記述する。

実験炉「常陽」は発電施設を持たないから「試験研究用等原子炉施設」に該当するが、高速増殖原型炉「もんじゅ」は発電設備を持つ。2条5項で「発電用原子炉」を、「発電の用に供する原子炉であって、研究開発段階にあるものとして政令で定める原子炉以外の試験研究の用に供する原子炉・・・を除く」としてあり、炉規法施行令第1条で、「研究開発段階発電用原子炉」として、高速増殖炉と重水減速沸騰軽水冷却型原子炉が指定されているので、もんじゅは「政令で定める原子炉」に該当する。そうすると、除外すべき「試験研究の用に供する原子炉」には該当しないことになる。したがって、もんじゅは「発電用原子炉」に該当し、「第4章 原子炉の設置、運転等に関する規制」の「第2節 発電用原子炉の設置、運転等に関する規制」（43条の3の5～43条の3の34）が適用される。

2 発電用原子炉設置者である法人が合併・分割する場合

- (1) 原子炉設置者である法人が存続するときは原子力規制委員会（以下「規制委員会」という）の「認可」は不要である。しかし原子炉設置者である法人が存続せず他の法人が存続するとき、及び原子炉設置者である法人が分割する（施設と汚染物質などを一体として分割する場合に限る）場合には、規制委員会の認可は必要である（炉規法 43 条の 3 の 18）。なお、「認可」とは、第三者が行う行為が法律上有効となるためには行政が同意する必要がある場合の行政の行為のことである。
- (2) 研究開発段階発電用原子炉の設置運転等に関する規則 60 条は、規制委員会に対する認可申請書に、発電用原子炉設置者でない法人が相続・承継する場合には最近の財産目録・貸借対照表・損益計算書等を提出する、と規定し、経理的基礎があることの証明を求めている。
- (3) 認可の場合には、原子炉設置許可の基準である炉規法 43 条の 3 の 6 第 1 項のうち、1 号（平和目的）、2 号（技術的能力及び経理的基礎）、3 号（重大事故時措置の技術的能力及び適確運転能力）は準用されるが、4 号（原子炉の位置、構造及び設備が災害の防止上支障がないものとして規制委員会規則で定める基準に適合するものであること）は準用されない。
これは、原子炉自体の許可は既に行われており、運転主体の連続性・一体性は、一応は保たれていると考えられるからと思われる。
なお、法文上、「〇〇の規定は、□□の場合について準用する」と書かれているときは、準用されるものと同じ条文を書いてもよいが、同じ条文を繰り返さないという立法技術上の必要から「準用する」と書かれているにすぎない。
- (4) 認可を受けると、法人は、発電用原子炉設置者の地位を承継する。

3 発電用原子炉設置者である自然人の相続が発生する場合

- (1) 炉規法 43 条の 3 の 19 は、1 項で、「相続があったときは、相続人は、発電用原子炉設置者の地位を承継する。」と規定し、2 項で「届出なければならない」として、届出義務だけを課している。死亡によって相続が開始された場合は、相続人は設置者の地位を承継するから、認可は不要である。
- (2) これは、もんじゅを自然人が設置運転することを想定した規定であり、実際にはあり得ない想定である。

第 3 別の主体が発電用原子炉を「譲りうける」場合

- 1 発電用原子炉設置者からその設置した発電用原子炉又は発電用原子炉を含む一体としての施設を譲り受けようとする者は、政令で定めるところにより、規制委員会の「許可」を得なければならない（炉規法 43 条の 3 の 25）。
なお「許可」とは、法律上禁止されている行為について、行政が特定の場合にその禁止を解除する行為である。
- 2 許可の場合には許可の基準を規定した炉規法 43 条の 3 の 6 の全部が準用されるので、4 号（原子炉の位置、構造及び設備が災害の防止上支障がないものとして規制委員会規則で定める基準に適合するものであること）も準用される。
- 3 ところで、原子炉設置許可申請時には、①位置・構造・設備については、耐震構造、耐津波構造などの事項、②炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合に対処する施設・体制の整備については事故の程度及び影響の評価のために設定した条件及びその結果に係る事項について記載し、③運転に関する技術的能力に関する説明書、④原子炉施設の安全設計に関する説明書、⑤事故が発生した場合に対処する施設・体制の整備に関する説明書、なども要求されている（規則 89 条）。

- 4 これら要求事項に鑑みれば、原子炉譲り受けの許可処分は、形式的には譲り受けの許可であるが、実質的には設置許可処分と同程度の重さの処分と考えられる。譲り受け許可の判断時は、許可処分時であるから、審査する対象は「現在の原子炉」と言うことになる。

なお、一度設置され、運転を行った原子炉について再び設置の許可を受けることは不可能だとの考えもあるが、これは形式的にみて同じ原子炉に対して同じ行政行為（許可処分）を行うことはない、という形式上の問題を述べたにすぎない。

第4 「業務委託」は「設置」から運転を分離するものであり、炉規法は何も規定していない

- 1 業務委託の方法としては、第1のケースは、機構が原子炉設置者で、別の法人に運転を委託する場合、第2のケースは、別の法人が原子炉設置者になって、機構に運転を委託する場合が考えられる。

しかし、発電用原子炉の設置者になるということは、原子力規制委員会によって、①当該原子炉が基準に適合している、②設置に必要な経理的基礎がある、③設置に必要な技術的能力がある、④重大事故対応措置を実施するための技術的能力がある、と認められたということである。つまり、発電用原子炉を建設し、所有し、運転する地位をえるということである。業務委託は、「設置者たる地位」の中から、建設し所有することだけを残して、運転することを分離して他の者に委託することである。これについては、炉規法は何の規定も置いていない。これは、炉規法が業務委託を想定していないことを意味している。

- 2 炉規法に規定されていないことをあえて行うとすれば、運転業務の受託者についても、②③④の要件が必要であると考えられる外はない。つまり、第1のケースでは機構から別法人に対する譲渡の規定が準用されるのであり、第2のケースでは、原子力機構から別法人に対する譲渡と、機構への再譲渡という、二重に譲渡の規定が準用されるのである。炉規法の目的である「国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全」に資するためには、安全側の解釈を行うべきだからである。
- 3 これらの場合には、前述したとおり、いずれのケースでも規制委員会の許可が必要となる。

第5 機構の設立に至る経緯と組織問題

- 1 動力炉・核燃料開発事業団から核燃料サイクル開発機構への変更

これは同じ法人の単なる組織変更であり、登記上は、名称変更で済んだ。

- 2 核燃料サイクル開発機構と日本原子力研究所を原子力研究開発機構に統合再編したのは「新設合併」である。

- (1) 機構設立法は、機構の名称、目的、業務の範囲等に関する事項を定めることを目的として、2004年12月3日法律第155号として公布され、原子力研究所、核燃料サイクル機構は解散した。その結果、2法人が有する一切の権利義務は、国が承継する資産（及びSpring-8にかかわる業務）を除き、機構が承継した。

- (2) 機構の目的

原子力基本法に基づき、①原子力に関する基礎的研究及び応用の研究並びに、②核燃料サイクルを確立するための高速増殖炉及びこれに必要な核燃料物質の開発並びに、③核燃料物質の再処理に関する技術及び高レベル放射性廃棄物の処分等に関する技術の開発を総合的、計画的かつ効率的に行うとともに、これらの成果の普及等を行い、もって人類の福祉及び国民生活の水準向上に資する原子力の研究、開発及び利用の促進に寄与することを目的とする。なお、④ふげん、ウラン濃縮施設等の廃止措置に関する業務は、附則で定められた。

- (3) 機構は特殊法人による「公企業」であり、規制は別に受ける。

法律学的には、社会公共の福祉を維持増進するために、国・地方公共団体その他これに準

ずる行政主体（公共企業体、公団、公庫、事業団等）が自らの責任で営む非権力的事業である。

これに対して、「規制」とは、公共の福祉を維持増進するために、人民の活動を権力的に規律し、人民に対し、これに応ずべき公の義務を課する作用をいう。（田中二郎：行政法）

機構の業務範囲等を定める機構法は、規制とは無関係であるから、規制者が業務に対する規制を行う場合には、別途、規制要件に適合しているか否かの判断は必要となる。実際に、個別法（原子力開発機構法）につき、素案→法案→国会審議→成立・公布→政令省令の整備を行い、更に予算についても概算請求・原案・成立などの手続きをへて、機構設立と同時にこれらは完了した。これと平行して、原子力安全規制上の地位の承継と制度整備を行い、設立と同時に完了した。つまりは規制上の手続きは、組織上の問題とは別に進行したのである。

第6 国立大学法人を参考にして新法人をつくっても存続は図り得ない

1 有馬朗人・元文部科学大臣を座長とする『「もんじゅ」の在り方に関する検討会』では、国立大学法人の運営方式を参考に、運転部門と研究部門を分離し、運転部門では引き続き機構の職員が働くが、外部の視点をとり入れるために外部有識者らで構成する経営協議会を設置する案が、現在検討されている。

2 仮に、機構の業務の一つである「高速増殖炉研究開発センター」を他と切り離して独立させ、新法人を作って運転部門とし、更に研究開発部門を設置したとしたら、新法人は機構の分割と考えられる。

分割に該当するから、規制委員会の認可が必要であり、認可の場合には、43条の3の6第1項の1号（平和目的）、2号（技術的能力及び経理的基礎）、3号（重大事故時措置の技術的能力及び適確運転能力）は準用される。しかし、規制委員会は勧告の中で、「機構という組織自体がもんじゅに係る保安上の措置を適正かつ確実にを行う能力を有していないと言わざるを得ない段階（安全確保上必要な資質がないと言わざるを得ない段階に至ったもの）と考える。もとより、原子炉を起動していない段階ですら保安上の措置を適正かつ確実にを行う能力を有しない者が、出力運転の段階においてこれを適正かつ確実に行うことができるとは考えられない」と手厳しく述べている。つまり、「高速増殖炉研究開発センター」は、3の技術的能力はおろか、2号の技術的能力さえないと見なされている状態であり、その「高速増殖炉研究開発センター」が運転部門となる新法人を規制委員会が認可することはありえない。仮に認可したとすれば、看板の掛け替えに過ぎないものを規制委員会が認可したことになるから、周辺住民から、規制委員会を被告として認可取り消しの訴訟が提起されることは必至である。

3 新法人が、全く別の法人であり、その新法人にもんじゅを譲渡し、運転員を機構職員から採用する場合。

発電用原子炉の譲渡に該当するから、規制委員会の許可が必要である。この場合には、分割よりも要件が厳しい。つまり、実質的には設置許可と同様の基準が準用され、「現在のもんじゅ」が適合要件を満たすかどうかという判断も必要となる。

更に、新法人が1号2号についても、機構のような組織でないことを立証しなくてはならないが、それは前述したとおり不可能である。

4 機構が新法人に業務委託する場合

譲渡の規定を類推適用すべきである。譲渡が不可能であるから、業務委託も不可能となる。

以上

各論 4 もんじゅの重大事故とは何か

小林圭二・福武公子

第1 もんじゅ設置者には重大事故の発生・拡大防止措置を実施する「技術的能力」が要求される

1 もんじゅは、プルトニウム 239 を燃やして発電すると同時に、燃えないウラン 238 に高速中性子を衝突させてプルトニウム 239 を作る「夢の原子炉」である。核分裂によって発生した高速中性子の速度をおとさないために冷却材として使用されるナトリウムは、空気に触れるとすぐに燃え上がり、水と接触すると爆発的に反応して熱を発生して苛性ソーダを作り出し、鉄と接触して溶融塩反応を起こして、鉄の融点を引き下げる。

2 炉心で発生した熱は一次系ナトリウムによって中間熱交換器に運ばれて二次系ナトリウムに伝えられ、熱を受け取った二次系ナトリウムは蒸気発生器の中で水を蒸気にかえ、三次系の蒸気がタービンを回して発電する仕組みであるから、核分裂反応制御に失敗したり、ナトリウムが空気中に漏洩したり、水と接触したりしたら、軽水炉にはない、もんじゅ特有の危険性が表面化する。

3 もんじゅは発電用原子炉であるから、設置者には「重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力があること」を要求される。

もんじゅの「重大事故」とはどのようなものであり、「重大事故」の発生及び拡大防止措置を実施するために必要な「技術的能力」とは何だろうか。福島第一原子力発電所事故をふりかえりながら、考えてみたい。

第2 福島第一原発では地震・津波によって全電源喪失・炉心溶融となった

1 炉心冷却能力が失われ、放射性物質が大量に飛散した。

2011年3月11日14時46分に東北地方太平洋沖地震が発生し、福島第一原子力発電所で運転中だった1号炉、2号炉、3号炉においては、制御棒が挿入されて原子炉は緊急停止した。発電を停止した後も発生し続ける崩壊熱を取り除くためには、炉心を冷却する必要がある。福島第一原発においては、地震によって外部電力を受電する設備は全て壊れたため、非常用ディーゼル発電機が起動し、冷却機能を維持した。しかし、襲来した津波によって非常用ディーゼル発電機は一部を除いて機能を失い、所内配電盤も被水して機能を失い、全電源喪失となった。その結果、燃料棒は溶融して圧力容器から落下し、格納容器も高温高压となって破損し、水素爆発により原子炉建屋も破壊され、1986年に発生したチェルノブイリ事故をやや下回る程度の大量の放射性物質が外部に飛散して、住民は大混乱の中を避難し、山野も田畑も河川も海も汚染された。

2 事前の事故想定は外部事象も長時間の全電源喪失も考えていなかった。

福島第一原発は沸騰水型軽水炉であり、原子炉設置許可申請にあたっては、設計基準事故が想定された。例えば、冷却材喪失事故が発生した場合、制御棒が挿入されて原子炉を止め、緊急炉心冷却装置が作動して炉心を冷やし、格納容器は健全で放射性物質を閉じ込めることができるように設計がなされているとされた。その前提として、地震や落雷などで外部電源が喪失したときには、非常用ディーゼル発電機が起動し、所内の電源は確保される想定となっていた。

3 しかし東京電力も国も、敷地高さが10mあるから津波対策をとらなくてもよいとし、外部事象には無関心であった。さらに、非常用電源装置は同じ場所に設置され、同じ原理で働く機器であっても安全安心は保たれるとされた。

その結果、地震によって外部電源は喪失し、地震や津波によって、タービン建屋の地階及び1階に集中して設置されていた複数の非常用電源設備は全て機能を失い、全電源喪失事象が発生し、炉心冷却能力を失って炉心は熔融し、放射性物質の大量放出に至ったのである。

第3 もんじゅに巨大地震・津波が襲来したらどうなるのか

1 二次系ナトリウム配管が損傷し、ナトリウムが燃えて火の海になる。

(1) 1995年に発生したナトリウム漏洩事故は熔融塩反応の怖さを明らかにした。

ア 1995年12月8日、試運転中のもんじゅ二次系配管に差し込まれていた温度計が金属疲労によって折れ、ナトリウムがセンサーと鞘管の間を伝わって空気雰囲気の一部に漏れ出して燃え上がり、床に落ちて鋼製床ライナーを損傷した。後日行われた燃焼実験では、鋼製床ライナーに穴があき、ナトリウムとコンクリートが直接接触して水素が発生して小爆発が起きた。また鉄が苛性ソーダと接触して熔融塩反応が起こり、鉄の融点よりも低い温度で鋼製床ライナーが溶けることも判明した。

イ ところで、設置者が解析した二次冷却材漏洩事故では、破断口から507℃のナトリウムが垂直に落下し、燃えながら鋼製床ライナー上を勾配に従って流出口に向かって流れ、貯蔵タンクに流れ込んで窒息消火すると仮定された。鋼製床ライナーの温度は鉄の融点を超えないから、配管からのナトリウム流出が止まることによって事故は収束する、とされたのである。

(2) ナトリウム配管の肉厚は薄くて地震に弱い。

ア ナトリウムの熱しやすく冷めやすい性質は、配管や機器の耐震性を弱くする。ナトリウム配管は原子炉緊急停止時の熱衝撃を受け止めるために、一次系では直径81cmと太いのにも肉厚はわずか1.1cmと薄い。加圧水型原子炉の一次系配管は直径70cmともんじゅより細いのに、肉厚は7cmとぶ厚いから耐震性に優れているが、もんじゅの耐震性が低いことがよく分かる。しかも配管は温度変化に応じて伸び縮みするので、壁や床に固定できず、天井からつり下げられているので、ますます地震に弱い構造をしている。

イ ナトリウム漏洩事故を見ると、設置者の想定は紙の上の計算に過ぎなかったことがよくわかる。ナトリウム漏洩事故のあと、設置者は二次系配管室にはナトリウムが漏洩した場合に備えて窒素噴出装置を設置し、さらにナトリウムを配管から引き抜くドレン設置も強化した。

ウ しかし、万が一、激しい地震が起きて天井からつり下げられている配管が破損した場合、鋼製床ライナーの上には大量のナトリウムが落下し堆積する。窒素噴出装置が地震によって損傷して働かない場合には、二次系配管室は一面火の海になり、ナトリウムがなくなるまで燃え続ける。高温になった鋼製床ライナーは熔融塩反応によって孔があき、ナトリウムはコンクリートと爆発的に反応し、コンクリートを劣化させる。大量に発生した水素が爆発し、コンクリートの劣化とあいまって、二次系配管室を含む原子炉補助建屋は崩壊する。

(3) ナトリウムが海水と反応して爆発する恐れもある

ア 窒素噴出装置が働いた場合には火勢は衰えるが、ナトリウムは燃えながら鋼製床ライナー上を勾配に従って流出口に向かい、貯蔵タンクに流れ込む。さらにナトリウムが配管用の貫通孔を伝わって地下4階まで流れ落ちることもありうる。海拔14mであり、津波が押し寄せてナトリウムと接触すれば、大規模な爆発が起きて原子炉補助建屋は破壊される。

イ ナトリウムが隣接するタービン建屋に流入すれば、そこは海拔4mであるから、もんじゅの想定津波(5.2m)の襲来だけでナトリウムと海水の接触が起こり、爆発する。

ウ 海水が浸入しなくても復水器の中には大量の海水が存在するから、ナトリウム・水反応が起きて、タービン建屋も破壊される。

(4) 蒸気発生器が破損したら、中間熱交換器も破損する。

ア 蒸気発生器は、水を蒸気にかえる蒸発器と蒸気を更に加熱する過熱器から構成される。蒸発器では伝熱管の中を流れる $165\text{kg/cm}^2\text{G}$ の水が、薄いクロムモリブデン鋼を隔てたナトリウムから熱を受け取って水蒸気になるが、伝熱管に損傷が起きると水がナトリウム中に激しく噴き出し、周辺の伝熱管を腐食させ、また熱によって強度を弱くする。イギリスの PFR 炉では、1 本が破断してわずか 8 秒の間に、周辺の 39 本が高熱になって強度を失い内圧で破断する高温ラプチャが発生した。もんじゅの安全審査では、1 本が破断した場合は、腐食による損傷は 3 本に及ぶだけであり合計 4 本の破断に留まるとされていたが、明らかに過少評価であった。

イ 伝熱管が高温ラプチャや地震によって大量に破損すると、発生した高い圧力は中間熱交換器に及び、その伝熱管を破壊する。そうすると、放射能をもつ一次系ナトリウムが外部に漏れて、細かい酸化物のエアロゾルとなって環境中に放出され、放射能による被害をもたらすことになる。

2 一次系ナトリウム配管が損傷したら放射性ナトリウムが外部に漏れ出す。

(1) 一次系ナトリウムは、運転中は特に強い放射能をもっているため、格納容器の中は窒素雰囲気にして、漏れても火災にならないようにしている。

(2) しかし、地震により格納容器の気密性が破られると、大量に漏れたナトリウムは空気につれて火災を引き起こす。その熱で格納容器の内圧が上昇し、格納容器が破壊される。そこから核分裂生成物とともに、放射性ナトリウムのエアロゾルが大量に環境中に放出される。

3 全電源喪失により、ナトリウム冷却が出来なければ炉心溶融になる

(1) 原子炉設置許可申請時には一次冷却系配管で大規模な破損が起きるという事故想定もなされているが、原子炉は冷却材喪失を検知して停止し、原子炉は風呂桶のようなガードベッセルで保護されているので、ナトリウムが流出しても原子炉内のナトリウムは必要量存在し、一次冷却系、二次主冷却系および補助冷却設備の作動により除熱機能は確保される、とされている。

設置者は、冷却不能の原因が配管損傷ではなく停電である場合には、非常用ディーゼル発電機が起動して電源を回復する、としている。

更に設置者は、炉心で発生した崩壊熱は一次冷却ナトリウムを介して中間熱交換器に移り、さらに補助冷却設備に移って、空気冷却によって冷却される、そしてナトリウムは自然循環するので電源がなくても炉心は冷却されると主張する。しかも、3 系統ある空気冷却系統が 1 系統でも稼働すれば、炉心冷却が可能である、と主張しているのである。

(2) しかし、福島第一原発 1 号炉では、地震等によって原子炉が緊急停止し、主蒸気隔離弁が閉鎖した場合、原子炉からの崩壊熱を蒸気管から受け入れ、内部の細管を通じて胴側の水に伝えて原子炉の除熱を果たす機能をもった IC (非常用復水器) が 2 つ設置されていた。胴側の加熱された水は空気冷却されるので、自然循環によって炉心冷却ができるはずであった。

しかし、非常用ディーゼル発電機からの交流電源がなくなり、直流電源が喪失したため弁の操作ができなくなり、直流電源が復帰した際にスイッチを入れてももはや IC は動かず、炉心溶融に至り、大量の放射性物質を放出するに至った。

(3) もんじゅで、炉心で発生する崩壊熱をナトリウムの自然循環だけで除去することが可能なのは、配管・機器が健全である場合だけである。地震によって、配管が損傷し、ナトリウムがガードベッセルに入らず、外部に漏れ出てしまい、自然循環しなくなったら、炉心冷却はできない。炉心冷却ができなければ、炉心の温度は上昇し、炉心溶融に至り、放射能の大量放出につながることになる。

福島第一原発において現実に進展した事故の経過は、決して事前の事故想定通りではない。事前に想定しなかった事態が次々に連鎖して発生し、炉心溶融にいたった。もんじゅにおいては、ナトリウムを使用しているために更に多様な事故発生要因があるため、事前の事故想定通りになることはほとんどないと考えるべきである。

4 制御棒が挿入できなかつたら恐れられている炉心崩壊事故になる

(1) 地震等があつて燃料が壊れたり、割れたり、折れて重なつたりしたら、軽水炉では核分裂が減衰する方向に働く。しかしもんじゅでは燃えないウラン 238 を燃えるプルトニウム 239 に変える使命があるので、わざわざ核分裂しにくい、効率の悪い状態で核分裂連鎖反応を行わせるために、燃料の隙間を少なくして燃料をぎゅうぎゅう詰めになっている。燃料が近づいたりすると核分裂しやすくなる性質がある。燃料の温度がどんどん上がり、溶けてくっつき合うので出力は上がる。ナトリウムが沸点を超えて気泡を生ずるようになるとさらに出力が上がり、悪循環が生じる。そして炉心が沸騰し、燃料の溶融が始まる。福島原発事故のような炉心溶融が起こると、再臨界の危険性が高い。

(2) 原子炉を停止する装置としては、軽水炉はホウ酸投入のような別原理の停止装置を持つが、もんじゅは制御棒のみである。また、軽水炉は、炉心が空だきになった場合には炉心に水を注入する緊急炉心冷却装置をもつが、もんじゅは冷却材がナトリウムなので、緊急に外部から注入する装置は存在しない。

(3) 地震によって一次冷却材の流量が減少した時に、制御棒が挿入されないとしたら、もんじゅで恐れられている「炉心崩壊事故」に至る。

設置許可申請書では、ナトリウムが沸騰し、燃料被覆管が溶け、燃料が下に落ちて即発臨界（核分裂を起こした時に直ちに発生する中性子だけで臨界になる状態）に至り、炉心は瞬時に膨張して原子炉の蓋は持ち上がって隙間からナトリウムが噴出するとされている。しかし、原子炉容器はゆがむが破壊されず、噴出したナトリウムは燃えて格納容器の温度は高まるが、設計値内であり、事故は収束する、とされている。

(4) 設置者の計算でも、もっと大きな爆発エネルギーが発生するとの計算も存在しているうえ、出力が暴走し始めてから複雑な経路を通ってもっと大きな爆発をおこす恐れもあることも指摘されている。

炉心崩壊事故は、短時間で進展するので、いったん出力暴走事故が始まったら、対処しようがなく、核的爆発に至る可能性がある。

第4 福島第一原発事故をうけて改訂された炉規法ではもんじゅの重大事故とはどのようなものが想定されているのか。

1 原子炉等規制法は、43条の3の6第1項3号で「重大事故」を「発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の原子力委員会規則で定める重大な事故」と定義し、もんじゅを対象とする「研究開発段階発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」では、第4条で「1号 炉心の著しい損傷」、「2号 核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済み燃料の著しい損傷」を掲げている。

また、「研究開発段階発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」が平成25年6月28日原子力規制委員会規則第9号として設けられた。福島原発事故前には、原子力安全委員会決定の「高速増殖炉の安全性の評価の考え方について」のみがあつたのと比較して、格段に、規則も整備されている。

その中では、設計基準事故に対応する施設として、「設計基準対象施設」が規定されており、これは、従来の工学的安全設備を指している。その上で、規則は更に「重大事故に至る恐れのある事故

又は重大事故に対処するための機能を有する施設を「重大事故等対処施設」という名称を付けて要求し、その中でも「故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより炉心の著しい損傷が発生するおそれのある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損による工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制する施設を「特定重大事故等対処施設」という名称を付けて、設置を要求している。

2 原子力規制委員会が2015年11月13日に文部科学大臣に対して行った勧告の中で、次のように述べている。

「もんじゅは、高速増殖炉であることに伴う固有のリスクを有するとともに、研究開発段階とはいえその出力の規模は商用の原子炉に近いものであって、そのリスクも軽視することはできない。すなわち、もんじゅは、電力事業者が設置し、運転している軽水炉に比べ安全確保上の難度が勝るとも劣らないのであり、以上述べたことからして、機構がこれにふさわしい安全確保能力をもつとは考えられない。」

3 安全確保上の難度は「勝るとも劣らない」どころか、「数段上」と言うべきである。もんじゅは燃やした以上の燃料を作り出す「夢の原子炉」であり、「夢」を実現するためには、きわどく困難な技術を使う外はないからである。

もんじゅの本質的危険性をまとめると次のようになる。

- ① 炉心にはプルトニウムを18%も含んだペレットを詰め込んだ燃料棒が縦にぎっしりと並び、互にくっつき合うと出力が上がり、さらにナトリウムが沸騰して気泡ができると、ますます出力が上昇し、最悪の場合には爆発する性質をもつ。また福島原発事故のような炉心溶融が起これば、再臨界の危険性が高い。
- ② 原子炉停止系としては制御棒による停止系しかなく、軽水炉におけるホウ酸水注入のような独立した停止系を持たない。
- ③ 炉心のナトリウムが減少したときのための緊急炉心冷却設備は備えられていない。福島原発事故のように外部からナトリウムを注入することは不可能である。
- ④ ナトリウムは、空気に触れるとすぐに燃え上がり、水と接触すると爆発的に反応して発熱する。苛性ソーダは鉄と反応して、鉄は融点よりも低い温度で溶けるようになる。
- ⑤ ナトリウムは熱しやすく冷めやすい性質をもつため、緊急停止時などの熱衝撃で壊れないように、配管の肉厚は薄い。また、熱膨張で壊れないように曲がりくねった配管が天井からつり下げられているので耐震性は低い。

もんじゅで重大事故が起きた場合、対処しうる技術的能力など、どの組織も持っていない。もんじゅの本質的危険性を考え、速やかに廃炉にする決定を下すべきである。

以上

各論5 「もんじゅ」の設置許可は、やはり無効である 西尾漢

「もんじゅ」の使用目的とは？

「もんじゅ」の「設置許可申請書添付書類の一」というものがある。動力炉・核燃料開発事業団〔現＝日本原子力研究開発機構〕が国に提出した「原子炉の使用の目的に関する説明書」である。

「本高速増殖炉もんじゅ発電所は、高速増殖炉を我が国において 1990 年代に実用化するため、実証炉、実用炉にいたる原型炉を自主開発することにより、その設計、製作、建設、運転の経験を通じて、高速増殖炉の所期の性能、安全性、信頼性、運転性を見通しを実証するとともに、経済性が実用炉の段階で在来の発電炉に対抗できる目安を得ることを目的として建設する」と書かれている。

大目的は「高速増殖炉を我が国において 1990 年代に実用化する」ことで、これは完全に破綻している。即ち設置許可時の目的を既に失っているのである。当時の原子炉設置許可の要件の一つに「その許可をすることによって原子力の開発及び利用の計画的な遂行に支障を及ぼすおそれがないこと」があったことからすれば、許可は無効となっていよう。

満足に動いていないのだから、「高速増殖炉の所期の性能、安全性、信頼性、運転性を見通しを実証する」こともできていない。許可時の要件の一つである「その者に原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があり、かつ、原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があること」を満たしていないことは、言うまでもない。

高速増殖炉 (FBR) の将来展望について、日本原子力研究開発機構の前理事長に就任する以前に、松浦祥次郎元原子力安全委員長は、実用化の目標であった 1990 年代の末から 10 年を過ぎた 2009 年 12 月 15 日付『電気新聞』のコラムで、こう述べていた。「現時点で、予断を持たず冷徹に観れば、FBR の将来展望は未だかなり不確定である。楽観的に観ても、安全性、信頼性、経済性、資源安定性、技術成熟度、核拡散防止、核テロ防止、高レベル放射性廃棄物処分負担軽減、社会的受容性等の視点で FBR が現行軽水炉や改良軽水炉に競争可能なレベルに至るには相当の期間が必要であると考えざるを得ない」。

将来展望は見出せない、と言っているに等しい。

経済性の見込みなし

大目的のために達成されるべき卑近の目的として掲げられている経済性も、達成できないことが明白になっている。

「もんじゅ」の建設費は、計画当初は 360 億円と見積もられていたが、設置許可段階で 3220 億円と 1 桁増え、最終的な公称値は 5860 億円とされている。運転費や人件費等を加えた総額は、日本原子力研究開発機構のホームページにある「『もんじゅ』についてお答えします」によれば、2014 年度までで 1 兆 868 億円（億円単位のもの足し合わせているので、下の桁の数値は正確でない）である。

軽水炉では 130 万キロワット級で 4000 億円内外だから、1 キロワットあたりの建設単価は 31 万円程度となる。それに対し、28 万キロワットの「もんじゅ」の建設単価は 209 万円と、7 倍近い。発電単価では、さらに差が開くだろう。なにせ電気代だけで年間 10 億円を超えるのである（2015 年度の落札額は 10 億 2023 万 7206 円。「もんじゅ運営計画・研究開発センター」は別料金で 1534 万 124 円）。また、燃料の製造も使用済み燃料の再処理も、軽水炉より高額になる。20 年近く前のものだが、1997 年 4 月 15 日、当時の動力炉・核燃料開発事業団は、第 3 回の原子力委員会高速増殖炉懇談会に「FBR 燃料サイクルの経済性について」という資料を提出した。そこでは「現状技術レベルにおいて FBR の核燃料リサイクルを実現したと仮定すると、燃料製造単価は軽水炉の約 5

倍、再処理単価は軽水炉の約4倍と算定され」ていた。その後、技術レベルが大幅に向上しているということもなさそうだ（再処理試験施設 RETF は建設が中断されている）。

むろん、経済性の実証は、原型炉である「もんじゅ」でなく、次の実証炉が行なうべきものである。とはいえ、これだけの大きな差を縮めることは、およそ困難である。結論は出ていると言ってよい。「実用炉の段階で在来の発電炉に対抗できる目安」など、得られるはずもない。

2006年8月に経済産業省が発表した「原子力立国計画」は言う。「高速増殖炉（FBR）サイクルは、エネルギーの安定供給（ほぼ無限のエネルギー供給）及び放射性廃棄物の大幅な削減といった大きな国民的利益を有する一方、世界的に数十年間運転してきた実績を持つ軽水炉に比べて著しく未成熟な技術であることから、商業ベースでの導入リスクは極めて大きい。また、電力自由化により、電気事業者がとれるリスクは、従来と比較して大幅に縮小している」と。

「所期の目的」に違反

さて、設置許可変更はたびたび行なわれているが、この「添付書類の一」は変更されていない。よって上に見てきたことは、明らかにいま、許可に反していることだと言えるだろう。

さらに、「原子力立国計画」が「大きな国民的利益」と言う「放射性廃棄物の大幅な削減」は、許可された使用目的に1字もないものである。そんなことが実現できるか否かにかかわらず、許可違反ではないだろうか。また、高速炉によってマイナーアクチノイドを核分裂させられるということは、現在は核兵器に使用されていないアクチノイドの兵器利用の可能性を示すことでもある。核兵器の性能を落とすと言われる自発核分裂が少ないという「利点」もある。そこで国際原子力機関では、ネプツニウムの国際移転及び分離の監視を行なったりしている。「平和の目的以外に利用されるおそれがないこと」という許可条件にも違反しないだろうか。

また、原子力委員会が策定してきた「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」では、2000年の計画で突然、「ナトリウム取扱技術の確立」が「もんじゅ」の所期の目的として出現する。言うまでもなく、1995年12月8日のナトリウム漏洩・火災事故があつてのことで、それまでは、ナトリウム取扱技術はあたかも確立済みのように語られていた。

1993年5月23日に放映されたNHKスペシャル「プルトニウム大国・日本」で、「ナトリウムは危険であり、取り扱いが難しく、高速増殖炉の技術的な障壁の一つ」と指摘されたのに対し、当時の動力炉・核燃料開発事業団広報室は、次の見解をまとめている。「ナトリウムは空気、水と遮断しておきさえすれば、すなわち、密封容器内で取り扱えさえすれば危険性が全くないきわめて取扱いの容易な物質である」「万一漏れた場合でも雰囲気窒素を窒素ガス雰囲気としナトリウムを燃焼させないか、或いは漏れたナトリウムを密封室に導き燃焼させない対策を講じている。したがって、万一漏れた場合にも問題は生じない」「技術的障害と言うところのものは既に十分に克服している」。

漏れたナトリウムを「密封室に導き」とあるが、もともとの設計では密封室内のタンクに回収することになっていた。1985年の原子炉設置変更で、コスト引き下げのためにタンクの設置を取りやめ、密封室の床を貯蔵槽としたのである（配管からナトリウムを抜き取って貯蔵するタンクはある）。同時に漏れたナトリウムで高温になるコンクリートの冷却装置を除去したりしているのも、自信のあらわれと言える。海外で起きていたナトリウム漏れについては、実験炉「常陽」では1度も起こしていないと豪語していた。

ところが「もんじゅ」で漏洩が起き、しかも燃焼までさせてしまった。とたんに「漏れは世界中どこでも起きている」と言いわけをし、ナトリウム取扱技術の確立が「所期の目的」となるのだ。今さらのようにナトリウム工学試験設備が、約18億円をかけて、「もんじゅ」の近傍に建設され、今年から試験研究が始まるという。

この「所期の目的」の姑息な変更も、許可違反とまでは言えないとしても、限りなく違反に近い。

設置許可条件にことごとく違反

さらに、前段で述べた建設費の高騰も、また、当初は国と民間で折半とされていた建設費が途中から民間側の拒絶にあい、国からの拠出が増えたことも、「経理的基礎がある」ことを求めた設置許可条件に違反している。

「もんじゅ」の設置許可は、「技術的能力があること」「災害の防止上支障がないものであること」とする許可条件に違反することはもとより、他の条件にも違反し、明らかに無効である。

各論6 「もんじゅ」の歴史から今を読む

西尾 漢

*本文中の役職名などは、特に断らない限り引用当時のものである。

1. 「夢の原子炉」の現実

燃料として消費した以上に新たな燃料の元を生み出すという高速増殖炉は、「夢の原子炉」として、日本の原子力開発が産声を上げた当初からの目標だった。1956年9月に原子力委員会が内定した「原子力開発利用長期基本計画」は言う。「わが国における将来の原子力研究、開発および利用については、主として原子燃料資源の有効利用の面から見て増殖型動力炉がわが国の国情に最も適合すると考えられるので、その国産に目標を置くものとする」。

もっとも、その時からすぐに開発が始まったわけではない。科学技術庁原子力局の政策課長として計画の取りまとめに当たった島村武久が、後にこう語っている。「理想も理想、まったくの夢だったわけです。[中略]だから、将来の方向として高速増殖炉に行くんだと言うだけで、しばらく棚上げだったわけです」(原子力政策研究会、1990年6月14日)。

原子力委員会では、1958年10月に動力炉調査専門部会、62年8月に動力炉開発専門部会と次々と専門部会がつけられる。動力炉とは発電用や艦船の動力用の原子炉の総称で、ここでは発電炉と言うに等しい。高速増殖炉と新型転換炉(高速増殖炉とふつうの原発の中間に位置する炉で、日本独自のもの)の二本立てで、本命は高速増殖炉とされていたものの、「その前進拠点」とされた新型転換炉が、計画の具体性では主だったと言える。原子力委員会は1964年2月に高速増殖炉懇談会を設置したが、すぐ10月に動力炉開発懇談会を発足させ、高速増殖炉と新型転換炉のワーキンググループで検討が進められる。その報告に基づいて1966年6月に原子力委員会が「動力炉開発の基本方針について」を決定した。「プルトニウムについては、高速増殖炉への利用を最終目標とするが、その本格的利用までには長期間を必要とするので、当面熱中性子炉(在来型炉および新型転換炉)への利用をはかるものである」と、まだ「最終目標」の基本方針とはいえ、ともかくもこの年=1966年が、実質的な高速増殖炉開発元年と呼べるかもしれない。いまからちょうど50年前である。

2つの炉の開発主体として、動力炉・核燃料開発事業団(動燃)の構想が固まることになる。準備のための「動力炉開発臨時推進本部」が、日本原子力研究所に設けられた。

翌1967年4月に原子力委員会がまとめた「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」で初めて、「高速増殖炉は、昭和60年代の初期に実用化することを目標として開発をすすめる」と開発目標の時期が示される。昭和60年は1985年だから、80年代後半の実用化がめざされたのである。念のため一言すれば、「実用化」とは実用炉1号機が運転を開始することを言う。

「昭和40年代のなかばまでに、熱出力10万キロワット程度の実験炉を建設し、[中略]昭和40年代後半に電気出力20万キロワットないし30万キロワットの規模のものを建設することを目標とする」と、実用化に向けた各段階の目標も定められた。実験炉「常陽」と原型炉「もんじゅ」の初登場である(名前がつくのは1970年4月)。

1967年10月には、動燃が発足する。新型転換炉は実験炉をつくらず、原型炉からのスタート。計画から大きくは遅れることなく、1978年3月に原型炉「ふげん」が最小臨界を迎えている。1年後から全出力運転に入り、2003年3月で運転を終了した。続く実証炉の計画は、1995年7月に電気事業連合会が経済性を理由に建設計画の見直しを要請。8月に原子力委員会が計画中止を決定した。

その新型転換炉実証炉計画中止の決定から4日後に、「もんじゅ」が初の送電を行なっている。そして12月には、ナトリウム漏洩・火災事故を起こした。その時点ですでに当初計画から25年以

上の遅れだったわけだが、周知のように「もんじゅ」、そして高速増殖炉の開発計画は、ひたすら計画の延期が行なわれて現在に至る。実用化の遅れに至っては、実に 60 年以上である。その間に「夢」は、どんどんと色あせていった (図参照)。

「千年エネルギー。愛とエネルギーは、永遠がいい」——1995 年頃に東京電力が雑誌に載せていた広告のキャッチコピーである。「現在、ウラン資源

埋蔵量は 43 年分」のところ、高速増殖炉の利用によって「ウラン資源の利用効率は数倍から数十倍に飛躍し」「千年以上にもわたる利用も可能なのです」と。

すなわち「夢の原子炉」である。東京電力の広告はまだ控えめで、2014 年 6 月 5 日の参議院内閣委員会で文部科学省の田中正朗大臣官房審議官は「百年程度で枯渇すると言われておりますウラン資源を三千年以上にわたって活用できる」と答弁していた。その数値自体の信頼性はほとんどないが、ウラン資源の枯渇までの年数が 20 年で倍になっている。「夢の原子炉」の必要性は、それだけ後退したことになる。

というより、いま言われているのは、まるで逆のことだ。資源の枯渇どころか再処理で取り出されたプルトニウムの使い道のなさこそが、喫緊の課題なのである。「再処理はもちろん、FBR [高速増殖炉] の開発計画の凍結を訴える声が、国、電気事業者、マスコミなどの一部から聞かれるようになった」ことについて、東京電力の榎本聡明顧問・元副社長が『エネルギーフォーラム』2010 年 6 月号で、こう説明していた。「そうすれば、再処理によって出てくるプルトニウムの処分という重荷からも逃れられる」と。プルトニウム利用の目的はエネルギー供給でなく、プルトニウムの「処分」だということだ。プルトニウムは「重荷」なのだ。

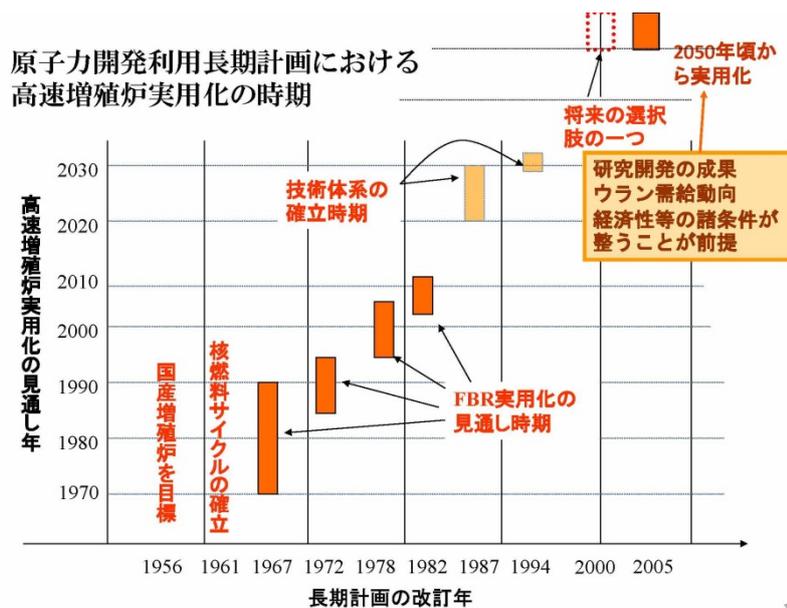
千年を三千年に引き伸ばして利用効率を強調してみても、どのみちリアリティは感じられない。他方で、数十倍という利用効率のまやかさも、メッキが剥げてきた。かつて動燃の高速増殖炉開発本部に籍を置いていた古橋晃核物質管理センター技術参事は、茨城県東海村の原子力関係者の同人誌『原子村』1997 年春・夏合併号で、また、原子力資料情報室の高木仁三郎代表は、自ら組織し事務局長をつとめた「もんじゅ事故総合評価会議」の報告書『もんじゅ事故と日本のプルトニウム政策』(七つ森書館、1997 年) で、異なった立場から共通の結論を導き出している。

古橋は「多くて数倍」「一ポイント何倍といった値にしかないかもしれない」と指摘し、高木は次のように結論づけた。「大きなエネルギーと経費と手間をかけ、リスクを冒し、最大限うまくいったとして」せいぜい 1 倍で、増えはしないと。

しかも、プルトニウムを増やすどころか、むしろ燃やしてしまうことに重点を置いた開発にと、流れは変わってきている。「高速増殖炉」はほとんど死語となり、「高速炉」に変わってきて、「ごみ焼却炉」といった言葉まで使われだした。

2. 新たな「夢」への乗り移り

「夢の原子炉」から「ごみ焼却炉」へとは、いかにも格好が悪いと思われたが、「ごみ焼却炉」を



新たな「夢」として飾り立て、そこに乗り移ろうとするもくろみが、それなりに功を奏している。「放射性廃棄物の減容」や「有害度の低減」が、「環境調和型社会の実現」をうたい文句に新しい「夢」となった。

『もんじゅ』については、国際的な協力の下で、高速増殖炉開発の成果の取りまとめ、放射性廃棄物の減容及び有害度の低減等を目指した研究を行うこととし、このための年限を区切った研究計画を策定、実行し、成果を確認の上、研究を終了する」（「革新的エネルギー・環境戦略」、2012年9月14日）

「もんじゅについては、廃棄物の減容・有害度の低減や核不拡散関連技術等の向上のための国際的な研究拠点と位置付け、これまでの取組の反省や検証を踏まえ、あらゆる面において徹底的な改革を行い、もんじゅ研究計画に示された研究の成果を取りまとめることを目指し、そのため実施体制の再整備や新規基準への対応など克服しなければならない課題について、国の責任の下、十分な対応を進める」（「エネルギー基本計画」、2014年4月11日）。

エネルギー基本計画では、とうとう「高速増殖炉」という言葉自体が消されてしまった（総合資源エネルギー調査会の原案にあった「高速増殖炉の成果」から追放）。そんな政治的作文にいらだつたものか、2015年11月2日の原子力規制委員会臨時会議で更田豊志委員長代理は、「もんじゅの利用のアイデアとして、廃棄物の減容であるというような、無毒化というか、核変換のようなことを、これも理屈としてはあり得る話ですけれども、前提として分離をするところもないし、燃料を作るところもないし、ペレット1個作るだけでも大騒ぎの技術ですよ。[中略]それを、もんじゅが動けばこういった廃棄物問題の解決に貢献するかのようには、少しこれ、民間の感覚でいえば誇大広告と呼ぶべきものではないでしょうか」と疑問を投げかけた。

誇大広告どころか、まったくの虚偽広告であることは、各論4に詳しい。

そんな夢物語の乗り移りが行なわれたのは、上述のように「永遠のエネルギー」の化けの皮が剥がれてきたからでもあるが、何より1995年12月8日に起きた「もんじゅ」ナトリウム漏洩・火災事故のイメージ払拭のためだろう。

かつては「消滅処理」などと、それこそ嘘八百の命名がされていた核変換技術の研究開発については、1972年6月の「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」から顔をのぞかせている。とはいえ「可能性について調査研究をすすめる」といった記述だった。もちろん、「もんじゅ」で行なうとは書かれていない。それから43年後経った現在の開発状況はどうか。文部科学省と経済産業省が日本原子力研究開発機構に示した、同機構が達成すべき業務運営に関する目標（2015年10月1日）で、「もんじゅ」については次のように述べられている。

「高速増殖炉の実用化に向けた研究開発の場の中核である高速増殖原型炉『もんじゅ』については、その開発の所期の目的である『発電プラントとしての信頼性の実証』及び『ナトリウム取扱技術の確立』の達成に向けて、高速増殖原型炉『もんじゅ』の運転を再開し、100%出力運転に向けて出力段階に応じた性能試験を進める」。

一方、「分離・変換技術の研究開発」については、こんな記述だ。「高レベル放射性廃棄物の処理・処分の負担軽減に貢献するために、高速増殖炉サイクル技術及び加速器駆動システムを用いた分離変換技術について、それぞれ核燃料サイクルへの分離変換技術の導入シナリオ及び放射性廃棄物処分のコスト低減効果に関する検討を進める」。

「エネルギー基本計画」などの意気込みとは程遠いことがわかるだろう。

ともあれ「もんじゅ」の役割に核変換の研究開発が書き込まれるのは、ナトリウム漏洩・火災事故後初めての「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（2000年11月）からである。「マイナーアクチニドの燃焼や長寿命核分裂生成物の核変換等に関するデータを幅広く蓄積する上からも、『もんじゅ』の役割は重要である」と。

それに先立って『もんじゅ』で核のごみ焼却／動燃方針／研究目的を変更」と報じられたのは、1997年9月5日付『東京新聞』でのことだ。方針は、同年12月1日、事故を受けて設置された原

子力委員会の高速増殖炉懇談会がまとめた「高速増殖炉研究開発の在り方」に、そうした「新たな分野の研究開発に資するデータを幅広く蓄積すべきです」と書き込まれることにつながった。

さらに華々しく「革新的エネルギー・環境戦略」や「エネルギー基本計画」に登場する背景には、これまた言うまでもなく、福島第一原発事故がある。2011年10月30日、『共同通信』は、日本原子力研究開発機構の鈴木篤之理事長にインタビューした記事を配信した。鈴木理事長は、実証炉や実用炉の建造を目指す従来路線は「なかなか国民には理解してもらえない」との認識を示し、発電の実用化とは別の研究開発に軸足を移す方向性を明言したという。

そんな「夢」の乗り移りには、当然ながら原子力ムラ内部からも異論がある。2014年2月24日付の『電気新聞』の「オピニオン」欄では、匿名の筆者が怒り心頭の思いをぶつけていた。「廃棄物減容という言葉はいかにもエコで美しい響きがある。軽水炉の使用済み燃料をそのままもんじゅに装荷すれば直ちにゴミが減っていくとでも思っているのか。ゴミを減容化に適した形態にするまでの過程にも大規模技術開発が必要という現実をあえて知った上でとぼけているとすれば許しがたい。高速炉開発は元来、比較優位性を持つ日本の数少ない技術の一つとして、民間資金も投入された経緯がある。単なるゴミ焼却炉ではこれまでの電力の投資は何だったのか、株主は怒って当然であろう」。

広義の原子力ムラの中からも、まっとうな批判がある。2012年10月4日付『日本経済新聞』の社説である。「震災後、核燃料サイクル政策の見直し論議のなかで、もんじゅは廃炉も選択肢の一つと考えられてきたはずだ。放射性廃棄物の焼却は確かに追求する価値のある未来技術かもしれないが、唐突なもんじゅの転用案には疑義がある。行き詰まった国家プロジェクトの延命策ではないのか。[中略] 廃棄物を減らせるかもしれないという『夢』を根拠にした新たな大型の研究開発にゴーサインは出せない」。

3. 「オールジャパン体制」という幻想

「もんじゅ」の運営主体見直し論議のなかで、「今後はオールジャパン体制で」と叫ばれている。しかし、そもそも動力炉・核燃料開発事業団が、オールジャパン体制の産物ではなかったか。1997年3月18日の衆議院科学技術委員会で、科学技術庁の加藤康弘原子力局長は、こう答弁していた。「御承知のように、動燃事業団は、核燃料サイクルの確立に向けまして、産官学界の総力をあげて設立され、その後推進されているわけでございます」。

そして現在も、「もんじゅ」の運転や、課題となっている保全計画の改善なども「オールジャパン体制で行っている」と、日本原子力研究開発機構は言う。いまさら「今後はオールジャパン体制」もないものだろう。

高速増殖炉実用化に向けては1986年7月、日本原子力発電、電力中央研究所、日本原子力研究所と動燃の4機関が「高速増殖炉研究開発運営委員会」を組織し、日本原子力発電による実証炉の建設に他の3機関が協力するとされた。1999年7月からは、電力9社、電源開発、日本原子力発電、電力中央研究所、メーカー各社、日本原子力研究所と、動燃の後身たる核燃料サイクル開発機構が、「実用化戦略研究開発 (FS)」を行なってきた。2006年7月、文部科学省、経済産業省、電気事業連合会、日本電機工業会と、核燃料サイクル開発機構のさらに後身である日本原子力研究開発機構により「高速増殖炉サイクル実証プロセスの円滑移行に関する五者協議会」が発足し、同年8月に学識経験者を加えた「高速増殖炉サイクル実証プロセス研究会」が設置されている。この五者協議会のもとに「高速増殖炉サイクル実用化研究開発 (FaCT プロジェクト)」が進められている。

但し、日本原子力発電が主体の「運営委員会」には、動燃は当初から熱心でなく、独自の実証炉開発研究を行っていた。それがFS、そしてFaCTプロジェクトにつながっていき、そこでは電力側が熱心でないという。

オールジャパンの構成者を挙げてみよう。官界では、総合科学技術会議と原子力委員会を抱える内閣府と、文部科学省、経済産業省がある。電力業界では電力9社、電源開発、日本原子力発電と

電力中央研究所が、メーカーでは三菱重工、東芝、日立製作所があり、「もんじゅ」での各社横並びの効率の悪さを脱却するために2007年4月、実用化に向けた中核メーカーとして三菱FBRシステムズがつくられている。

日本原子力研究開発機構は、2005年10月1日に統合されるまでは、動燃事業団が看板を掛け替えた核燃料サイクル開発機構（サイクル機構）と日本原子力研究所（原研）として存在していた。サイクル機構と原研とは、統合されたとはいえ研究者の資質や志向性、もともとの人事・賃金制度の差は大きく、水と油だと、誰もが言うところである。文部科学省が設置した『もんじゅ』の在り方に関する検討会』の第7回会合資料 (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/kaihatu/019/shiryo/icsFiles/afiefieldfile/2016/04/27/1370185_05_1_1.pdf) には「旧原研と旧動燃が統合したことが最大の失敗」とあった。

高速増殖炉開発に即して言えば、実験炉の設計成果を原研が動燃に引き渡した時の口惜しさは想像するに難くない。「どうぞご自由にお使い下さい」と図面240枚を含む設計書類一式を提示した。同時にそれまで原研が行っていた研究開発の成果としての未公開の報告書類ならびに製作した燃料の模型を公開したのであった」と当時設計のリーダーをつとめていた能澤正雄・高度情報科学技術研究機構顧問・元原研理事は『日本原子力学会誌』1998年8月号で振り返っていた。

『原子村』の1996年春季号では、元原研理事の吉田節生が「高速増殖炉といえば他の研究開発と異なって最優先、肩で風を切れるとの思い込みは、これも動燃の体質の中の積弊の一つです」と述べている。動燃 vs 原研の逸話には事欠かない。往時の確執を知らない世代に交代しつつあるとはいえ、両組織統合の最大の失敗は単に「組織が大きくなったこと」ではないだろう。

経済産業省との関係はどうか。「もんじゅ」の原子炉設置許可無効を争った裁判で、名古屋高裁金沢支部の無効確認判決（2003年1月）を2005年5月に最高裁がくつがえした時、『エコノミスト』6月14日号は「裁判で勝利した経済産業省の受け止め方は複雑だ」と報じた。「旧通産省以来、同省の本音は核燃料サイクルの放棄だったとみていい。[中略]しかし一度決まった国策、しかもすでに『もんじゅ』は7000億円を超える投資をしているだけにストップをかけることができなかった。今回の最高裁判決でさらに歯止めがかからなくなると予想される。省内には『反対と言っていた幹部はなぜ体を張らなかったのか』と歴代幹部を責める声が強い」。

「もんじゅ」が14年5か月ぶりに運転を再開した2010年5月6日の翌日、日本原子力研究開発機構の岡崎俊雄理事長が経産省の原子力安全・保安院長室を訪ねた様子を、5月13日付『毎日新聞』はこう伝えている。「再開を感謝する岡崎理事長を、寺坂信昭院長は『しっかりやらないと、これまでのことが台無しになりますよ』と厳しくいさめた。保安院幹部も『お礼を言っている場合か、と返り討ちにした形だ』と振り返る」。

「もんじゅ」存続を求めた『日本原子力学会誌』2016年3月号の座談会「どうする？もんじゅ」で、『日本経済新聞』の滝順一論説委員は、文部科学省の「もんじゅの在り方検討会」取材した感想を「オールジャパンで支えようという気持ちは全くないということがこの会合でよくわかりました」と語り、東京大学大学院の岡本孝司教授は「電力業界も経済産業省も、本当は『もんじゅ』をやりたくない」と受けている。

電力業界は、「もんじゅ」の建設や高速増殖炉の開発に協力してきたのではなかったか。確かに、さまざまな形で資金と人材を注ぎ込み、協力してきた。「もんじゅ」の建設では、日本原子力発電が施工管理を受け持ったりもした。日本原子力発電を窓口、一時は技術系要員約180人の半数を電力各社からの出向者が占めていた（原研からも20名ほどが出向していた）。その日本原子力発電が、実証炉を中心的に建設する姿勢も見せた。

しかし、それも、動燃に任せておいたら本当に実用化できるのかという考え、いや、それより、動燃任せではどれだけコストがかかるのかわからないとの考えによるものだとも言われる。なにせ動燃の実力たるや、資源エネルギー庁の松田泰審議官が『エネルギーフォーラム』1985年1月号の座談会「自主的發展段階に到達した原子力の課題」で、高速増殖炉の設計について「動燃が設計

しますね。そうすると、『あの動燃の設計じゃ、どうかな?』というのがあるわけですよ」と公に批判することをためらわないありさまなのだ。同誌 1993 年 4 月号の座談会「電力界の原子力開発の光と影」では、島村武久元原子力委員が「動燃なんて駄目だというのが電力界に“ほうはい”としてあって」と言う。動燃 vs. 電力というのも逸話には事欠かないようだ。

電力業界がまさに実証炉開発の主役に躍り出たと見える「高速増殖炉研究開発運営委員会」始動の前年、1985 年 7 月に電気事業連合会は、80 年 4 月に設置した「高速増殖炉推進会議」を「高速増殖炉対策会議」に衣替えした。10 月 21 日付の『電気新聞』は、「FBR も『聖域化』せず／電力、『対策会議』で再検討」と報じている。この年の 2 月に「もんじゅ」の建設費は 5900 億円に引き上げられ、厳しい交渉の結果、800 億円以上は出せないとしていた電力・メーカーの負担が 1380 億円に増やされていたのだ。

「もんじゅ」の建設費が 360 億円から 1600 億円、4000 億円、さらに 5900 億円、と膨らみ続けるのに反比例して電力業界の高速増殖炉離れは進んでいた。実証炉は「経済性を最重視」と『電気新聞』が強調する所以である。

そして「もんじゅ」のナトリウム漏洩・火災事故が起こり、実証炉計画がいったん白紙に戻されると、いつの間にか実証炉も国の役割とされていった。日本原子力発電主体からサイクル機構主体への移行は、両者にとって好都合なことだった。

『原子力 eye』2004 年 12 月号の座談会「高速増殖炉サイクルへの期待」では、表向き期待感を表明する一方、電気事業連合会の田中治邦原子力部長は「FBR が全面的に実用化されるのは今世紀半ばを過ぎるかと思しますので、それに向けての研究は民間企業が投資をしにくい状態にあります」と言い、三菱重工業原子力技術センターの向井卓原子力技術部長も「官が主導で民がこれを支えるという開発チームを考慮すべきだと思います」と、逃げ腰を隠そうともしない。

2000 年 6 月 26 日の原子力委員会長期計画策定会議での核燃料サイクル開発機構と電気事業連合会の応酬も興味深い。サイクル機構の都甲泰正理事長が「実用化研究の目標となる具体的年次についても、ぜひ記述していただきたい。具体的には、2015 年頃を目途に実用化の可能性が最も高い高速増殖炉サイクル技術の見通しを示すとの趣旨を明記していただきたい」と発言したのに対し、電気事業連合会の太田宏次会長は「都甲委員の御指摘などは、サイクル機構の業務計画などに記載するならば適切であると思うが、この長期計画のレポートに書くべきことであろうか」と切って捨てた。

けっきょくオールジャパン体制の中で、機構（動燃、サイクル機構、原子力機構をひとまとめに「機構」と呼ぶこととする）の味方は、科学技術庁とその後身である文部科学省だけらしい。

4. 機構と科技庁、文科省の二人三脚

機構と科技庁、文科省の二人三脚ぶりをよく示したのが、1997 年の動燃「改革」だ。8 月 1 日、科学技術庁が設置した「動力炉・核燃料開発事業団改革検討委員会」は最終報告をまとめ、同庁長官に提出した。新法人に衣替えさせるというもので、翌 98 年 9 月 30 日に動燃は解散、10 月 1 日に発足した新法人は「核燃料サイクル開発機構」と命名された。

「動燃解体」という当初の掛け声はどこへやら、これは「改革」と呼ぶより「温存」である。実際、1997 年 3 月 21 日に開かれた科学技術庁と動燃との会合で、科学技術庁原子力局の林幸秀政策課長はこう述べていた。「今は動燃だけが悪者になっているが、今後、科技庁まで非難されたら収拾がつかない。科技庁も当面、動燃を非難せざるを得ないだろうが、裏では動燃と連携した形での組織改革を進めたい。今は厳しいだろうが、耐えていただきたい」（1997 年 11 月 30 日付『東京新聞』）。

まさに看板の掛け替えである。1997 年 5 月 11 日付『読売新聞』で、A 記者はこう批判した。「動燃解体というなら、科技庁の責任問題ももっと真剣に議論されていい。人事権などは科技庁の課長クラスに動燃理事長以上の権力があるといわれているくらいなのだから」。

この課長クラスとは、科学技術庁原子力局の動力炉開発課長のことだろう。「もんじゅ」を主管す

る同課長経験者や、動燃を監督する原子力開発機関管理官の経験者、あるいは原子力局長の経験者（重複あり）、文部科学省時代になってからは研究開発局担当の大臣官房審議官の経験者らが何人も、機構の理事長、副理事長、理事に天下りしている。動燃と科学技術庁の人事交流も盛んだった。

2015年10月21日の原子力規制委員会で『もんじゅ』の保守管理不備以降の文部科学省の対応を田中正朗研究開発局長、加藤孝男もんじゅ改革監から聞いた田中俊一委員長が「どうもお2人も当事者になり切っているという感じがするのですよね」と首をかしげるのは無理からぬことだろう。前出の第7回『もんじゅ』の在り方に関する検討会資料にも、「文部科学省は日本原子力研究開発機構に対して、内輪の雰囲気を感じる」とあった。同検討会について「動力炉・核燃料開発事業団改革検討委員会」と同様のまやかしが疑われるのも道理であろう。

5. 歴代理事長いわく

最後に、「もんじゅ」ナトリウム漏洩・火災事故以降の歴代の機構理事長の言葉を拾っておこう。いま問われていることの根深さを如実に語っている発言ばかり。20年も前から毫も改善されておらず、機構に運転能力のないことは、まさに明々白々である。

【動力炉・核燃料開発事業団時代】

大石博：私、この事故が起きてから3度現地に参りました。それまでも大体2月に1回は現地に行きまして、幹部といえますか課長さん、管理職とフリーに意見交換をやってまいりました。[中略]

技術開発集団でございますので、社会的な面への配慮が欠けておる、こういうことを感じました。この事故の後、再三こういった面の反省をすべしということで申し上げてきたところでございます。いろんな各種情報が積極的に速やかに出ないのはこの辺に問題がある、いわゆる意識の改革をやらなきゃだめだというふうに私は今感じておるところでございます。これには、一人一人の意識改革というのは時間がかかりますが、ひとつ辛抱強くやっていきたいと思っております。(参議院科学技術特別委員会、1995年12月27日)

近藤俊幸：言うなれば非常に優秀な技術開発集団でございます。だから新しい技術の開発には非常な情熱と精力を投入していつている。これは否めないと思っておりますが、動燃の場合は大型なプロジェクトを運転しておりますので、設備の運転とか保守、こういった面がどうも、軽視しているわけじゃございませんが、ちょっとそこいらにもっと気を使う必要があるということを感じます。(衆議院科学技術委員会、1997年3月18日)

【核燃料サイクル開発機構時代】

都甲泰正：旧動燃時代には、国から与えられました国策としての原子力開発の仕事をやってまいりまして、そのために職員が非常に大きな自負、自尊心あるいは誇りを持っていたと思っております。その裏といたしまして閉鎖的な体質が生まれてきた、このように解釈いたしております。それを改めるために、サイクル機構になりまして、意識改革が何よりも重要であるということで努力してまいりました。(衆議院科学技術委員会、1999年7月1日)

【日本原子力研究開発機構時代】

殿塚猷一：高速炉開発の危機管理そのものといえる「もんじゅ」運開が異常な長期停止状態になった根本原因は何なのか。

もちろん、第一の責が事業者にあることは否定できないが、根は深く単純に割り切れるものではないようだ。

停止期間中の維持運営費用、修理、補修に要する予算などを含め、管理監督する国は万全の対処を果たしてきたのか、原子力政策全般を統べる政府機関は常に適切な指導をしてきたのか、県などの自治体が「もんじゅ」再開の遅延因をもたらすことはなかったのかなど、国家プロジェクト「もんじゅ」を取り巻く周囲の行動記録についても目を払わなくては公平な判断ができまい。(『エネルギーフォーラム』2009年6月号)

岡崎俊雄：国家基幹技術として指定された高速増殖炉サイクル技術の開発においては、本年から、

民間との協力関係を一段と進めながら、新たな段階の実用化研究開発として革新的技術の採否に向けた研究に発展させていくこととしております。その研究開発の場の中核となる「もんじゅ」も、平成20年度の性能試験再開に向けた諸準備を着々と進めております。[中略] 原子力機構は高速増殖炉サイクル開発全体に責任をもって、推進して参ります。〔『日本原子力学会誌』2007年2月号「巻頭言」〕

鈴木篤之：ここはぜひご理解いただきたいのですが、今、試験をしていない理由は、炉内中継装置というものが落ちたのが主たる理由ではありません。もともとゼロ出力から40%出力、100%出力に十分時間をかけて、十分時間に余裕をもって計画を進めていました。ゼロ%の出力の試験運転はまあまあうまくいったのです。うまくいった後、40%に向けて、1年以上かけて40%にもっていきこうということを始めた矢先に落としてしまったのですが、これはもともと運転をしない、試験をするための準備をする期間なのです。[中略]

原因は、もともとの設計、それを作った段階にあったのですね。ですから、これはそういう意味では、あの段階で、あの瞬間に機構の職員、あるいは私も含めて、機構のやり方がまずかったからだということほとんどないと思います。情報を隠したこともございません。ただ、原因はもののほうにありまして、そのものの設計は30年以上前で、しかもそれをその後つくっている。過去の話です。(原子力委員会新大綱策定会議、2011年11月30日)

松浦祥次郎：原子力機構は、わが国唯一の総合的原子力研究機関として、研究成果をもって最大限社会に貢献することが本来の使命と認識しております。東電福島原発事故に最優先で対応することはもとよりでございますが、原子力の安全性向上に向けた研究、原子力基盤の維持強化、「もんじゅ」を中心とした核燃料サイクルの研究開発、放射性廃棄物処理処分技術開発等、重点的に実施すべき研究開発を実施する必要があると存じております。「もんじゅ」につきましても、安全を大前提として再稼働し、高速炉としての研究開発成果を発進することが本来の使命でございます。(参議院原子力問題特別委員会、2014年11月12日)

児玉敏雄：今回の勧告を踏まえて、今後どのような運営体制になろうとも、私ども日本原子力研究開発機構は、「常陽」以来、ナトリウム取扱い技術や、高濃度のプルトニウムを取り扱う技術等、高速炉技術を蓄積した国内唯一の組織であり、「もんじゅ」を通じて開発成果を確実に生み出していくことは、日本原子力研究開発機構が関与すべき責務であると考えております。

この実現に向けて、私どもは、「もんじゅ」の安全について、責任を持って対処してまいりますし、意識も技術も仕組みも、引き続き改善、さらには向上に努めております。「もんじゅ」の在り方に関する検討会、2016年3月23日)

各論 7 海外高速炉の情勢について

西尾 漢

2016年3月4日に開かれた第4回の『もんじゅ』の在り方に関する検討会で、日本原子力研究開発機構は「海外高速炉の情勢」を説明し、あたかも世界中で高速炉開発が積極的に進められているかのように強調した。そもそも仮に海外で高速炉の開発が盛んであるとしても、それが「もんじゅ」を存続させる根拠となるものではない。その上で、機構の説明（検討会資料、http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/kaihatu/019/shiryo/icsFiles/afeldfile/2016/03/04/1367884_02.pdf）は、実態以上に高速炉開発への期待感を印象づけようとしており、そのこと自体、機構の情報隠し体質を如実に示すものである。

資料が取り上げているのは、フランス、ロシア、インド、アメリカ、中国、韓国の6カ国である。イギリス、ドイツの計画中止は、世界の状況一覧の注として小さく触れられている。

【フランス】

フランスでは、「豊富な開発経験」がうたわれているが、実験炉「ラプソディ」、原型炉「フェニックス」、実証炉「スーパーフェニックス」のすべてが事故つづきで生涯を終えたこと、「ラプソディ」と「スーパーフェニックス」は15年未満の運転で中止され、後者の生涯利用率は1.5%でしかなかったことなどは説明されていない。

世界で唯一の実証炉だった124万kWの「スーパーフェニックス」を1998年に閉鎖後、現在はプロトタイプ炉のASTRIDを2030年初臨界の予定で計画中という。機構の説明は、この60万kWのASTRIDを「実証炉」としているが、日刊工業新聞社刊の『原子力辞典』ほかによれば、プロトタイプ炉は「原型炉」と訳されている。「実証炉」はデモンストレーション炉である。

2008年10月28日の原子力委員会では、当時の田中俊一委員長代理がヨーロッパ視察報告の中で、こんなことを述べていた。「スーパーフェニックスまでやって、来年フェニックスを止めて、2020年にプロトタイプのFBR〔高速増殖炉〕をもう一回作るその趣旨は何ですかということを知りましたが、納得できる回答はありませんでした」。

2008年から16年まで8年経つと予定が2020年から30年へと10年延びたりするのは、万国共通らしい。おまけにコストの上昇も、万国共通である。

【ロシア】

実験炉BOR-60と原型炉BN-600が運転中。実証炉BN-800が2015年末に発電を開始した。世界で唯一、原型炉や実証炉段階の高速炉を運転していることとなる。もっとも「ロシアの高速炉担当者は『BN800の目的は発電ではなく、経験を積み技術の改善を図ること』と強調している」（毎日新聞のインターネット記事（会川晴之のWorld Watch）、2015年12月18日）。それを実証炉と呼ぶのだろうか。

なぜか、以前の機構の資料には「2025年に実用初号機を運転開始予定」と書かれていたBN-1200については記述がない。2015年4月に無期延期が発表されたからだろう。

「もんじゅ」応援団の団長とも言うべき宮崎慶次大阪大学名誉教授は、2011年2月14日付の『電気新聞』でロシアの高速炉について、こう懸念を述べていた。「BN-600には格納容器はなく、溶融炉心の分散・冷却機能もない。また、原子炉建屋は外見から鉄筋ブロック構造のようである」。そしてBN-800も「展示模型で見る限り、炉容器外周は窒素雰囲気中で床は鋼板張りだが格納容器はない」「ロシアの安全設計の基本概念は日米欧とは異なるようだ」。

【インド】

フランスの「ラプソディ」から技術移転した実験炉 FBTR を運転中。2004 年から建設が開始された原型炉 PFBR は、当初 2010 年に稼働するとされていたが、繰り返し延期されている。現在は今年末とされているが、これも疑わしい。インドは核拡散防止条約に加入せず、国際原子力機関とはインドが受け入れを認めた特定の施設のみを査察対象とするインド特有の保障措置協定を結んでいる。「信頼できる最小の抑止力の保持のため」（インド原子力省長官）高速炉は適用外である。核兵器国のフランス、ロシア、中国でも、同じく高速炉に保障措置は適用されていない。

インドやロシアでは高速炉（FR）でなく高速増殖炉（FBR）志向が強い。両国の計画について 2010 年 7 月 13 日の原子力委員会では、当時の近藤駿介委員長がこんな評価をしていた。「インド、ロシアが FBR 開発に非常にアグレッシブだという話もよくされるんですけども、これは私不勉強でそれほど詳しくはないと思っていますので間違っていることもあると思いますけれども、私の見る限り、彼らの高速増殖炉の設計はどうも 20 世紀バージョンではないか、特に安全確保や燃料サイクルについては確たるものの考え方を持っているというふうにはちょっと思いにくいなというふうに思っています」。

【アメリカ】

「多くの実験炉の建設・運転経験を保有」と、機構の説明は言う。アメリカの動向はさすがに無視はできないので、実験炉はすべて運転終了、原型炉以降の計画はすべて中止されたことが、わかりにくく述べられている。

【中国】

ロシアの技術を輸入して実験炉 CEFR を運転中。自主開発で実証炉 CFR-600 を開発中である。ロシアから実証炉 BN-800 のコピーを 2 基輸入するという話は、条件が合わずに立ち消えとなったらしい。

東京大学大学院の岡本孝司教授は『日本原子力学会誌』2016 年 3 月号の座談会「どうする？ もんじゅ」（この座談会は、2 月号から 4 月号まで、メンバーを変えて連続で掲載されている）で、「もんじゅ」を止めると「中国製の FBR を買わざるをえない時代が必ずきます。100%断言できます」と息巻いていたが、むろん、断言の根拠は示されていない。

【韓国】

1997 年に実証炉 KALIMER の設計研究を開始。

中国や韓国のこうした計画について、2011 年 11 月 30 日に開かれた原子力委員会の新大綱策定会議で日本原子力研究開発機構が得々と説明したのに対し、東京大学社会科学研究所の松村敏弘教授は、次のように疑問を投げかけた。「韓国は実証炉をいきなりつくる。実験炉も原型炉もつくることなく、実証炉にいくとなっています。中国も実験炉の後にいきなり実証炉にいくように見えます。これが正しいければ、日本のように段階ごとに炉をもって継続的に運転していかないと技術のオプションが途切れるということはない。私はこの表を見るとそのように読み取れるのですが、その理解は正しいのか」。

今回の説明では、韓国では KALIMER がどうなったのかは説明なしのまま、2028 年に原型炉 PGSRF を運転開始予定とされている。いきなり実証炉でなく、いきなり原型炉にしたというわけか。

前述のように工期の遅れとコスト上昇は万国共通である。インドや中国では、建設に入っても資材が調達できなかつたり資金が不足したりで工期が遅れたり、臨界から本格運転開始まで時間がかかったり。本格運転に入ったはずがほとんど運転されていなかったりと、いろいろなことがありそうだ。

【高速炉開発ができる国】

以上見てきた世界の高速炉の開発状況を、「もんじゅ」応援団のもう一人の主要メンバーたる外交評論家の金子熊夫外務省初代原子力課長は、『日本原子力学会誌』2016年2月号の座談会「どうする？もんじゅ」でインドや中国、フランスを例に挙げ、「旧共産主義圏国家か、トータリテアリアン（全体主義的）な国家でないと、高速炉は開発しにくいのかもかもしれません。その意味では、日本はあまりにも民主主義国家で、世論が幅を利かせており、政治家もマスコミもポピュリズム（大衆迎合）に走る傾向があります」と語っていた。高速炉の開発ができるのは、失敗しても続けられる国に限られるようだ。

「もし今、日本が『もんじゅ』をあきらめると、高速炉など構想自身も立ち行かなくなります」と存続を力説する金子氏だが、日本が曲がりなりにも民主主義国家である限り、高速炉開発はできないという結論になるしかない。

各論 8 核兵器問題から見た再処理・高速増殖炉計画

田窪雅文

はじめに

本稿では、他の各論でも論じられている高速増殖炉開発の歴史と現状を核拡散・核テロ防止及び核軍縮の観点から見直してみたい。

「もんじゅ」は、プルトニウムを燃やしながら使った以上のプルトニウムを生み出す夢の原子炉として喧伝された「高速増殖炉」の実用化に向けた一歩として計画・建設された。増殖の夢は、元々、ウラン資源に限りがあり世界中で原子力発電所が急速に増える中で燃料不足が早期に到来するとの予測に基づくものだった。普通の原子力発電所で利用できるのは天然ウランに0.7%しか含まれない核分裂性のウラン 235 だけである。だが、天然ウランの大半を占めるウラン 238 の一部は発電過程で核分裂性のプルトニウムに変わる。そこで、原子力発電所の使用済み燃料を再処理してプルトニウムを取り出し、これを高速増殖炉の初期装荷燃料とすれば、ほとんど無限のエネルギー源となるというわけである。だがウランは当初の推定以上に存在することが判明し、原子力利用の急速な伸びも起きなかった。増殖の夢で解決に挑んだ「問題」が実は存在しないこと判明した。しかも増殖炉の技術は予想以上に難しかった。ほとんどの国は増殖炉の夢は見果てぬ夢として放棄した。

だが日本は「ウラン枯渇問題」が消滅し、高速増殖炉の開発が進まないにもかかわらず英仏に再処理を委託したり、国内での再処理工場での再処理を進めたりした結果、プルトニウムがたまっていった。使い道のないプルトニウムがあまり増えてしまっただけで国際的にも都合が悪いので、ウランと混ぜて「混合酸化物 (MOX)燃料」にし、これを無理矢理軽水炉で燃やすことを計画したが、このプルサーマル計画も遅れに遅れた。その結果、日本が保有するプルトニウムは2014年末時点で約48トンに達した(国内に10.8トン、英国に20.7トン、フランスに16.3トン)。8キログラムで核兵器1発という国際原子力機関 (IAEA)の計算方法を使えば、約6000発分に相当する。

再処理の新たな正当化の論理——減容と有害度低減

こんな中、年間約8トンのプルトニウムを取り出す(分離する)能力を持つ六ヶ所再処理工場がなぜ本格運転に向かおうとしているのか。政府は、ウラン資源の節約に加えて、核廃棄物の減容・有害度低減という新たな夢のために再処理が必要だと強調する。米国を始め、多くの国々は使用済み燃料を長期間保管した後、地層処分場にそのまま入れる「直接処分」の道を選んでいる。直接処分と比べ、処分場に送られる廃棄物の体積を減らすのが減容、毒性を減らすのが有害度低減である。

「もんじゅ」は、今やこの二つを達成する「高速炉」の研究のために必要だといわれている。

有害度低減の夢は、直接処分の場合に地下処分場に送られるプルトニウムなどのウランより重い長寿命の元素——超ウラン元素 (TRU)——の有害度の低減について強調し、TRUを取り出して燃やすべきだという。現在の再処理ではプルトニウムとウランしか取り出さない。地層処分場に送られるガラス固化体の中にはプルトニウム以外の超ウラン元素が含まれている。アメリシウム、ネプツニウム、キュリウムなどである。TRUはアクチニドと呼ばれるグループに属している。プルトニウムは特別扱いでメジャー・アクチニド、その他の元素はマイナー・アクチニド (MA) と呼ばれる。MAも取り出す新しい再処理システムを開発して、これも燃やそうというアイデアである。そうすれば地層処分場に送られる長寿命のTRUがほとんどなくなり、地下の廃棄物の有害度が大幅に減少する。だが、政府はそのために地上で大量に蓄積され流通することになるTRUについては語ろうとしない。増やす夢も減らす夢も、実現に向けて進めば、大量の核兵器利用可能放射性物質の地上での蓄積・流通を伴う悪夢となる。米国の核兵器研究所「ローレンス・リバモア国立研究所」のブルース・グッドウィン博士は1999年のワークショップで、使用済み燃料内のプルトニウム以外の超ウラン元素も、核兵器の製造に使えろと説明している。

2014年「エネルギー基本計画」から「増殖」という文字が消えてしまったことは何を意味するのか。政府は「高速増殖炉」の夢を捨てたということか。だとすれば、再処理の意義をどう位置づけるのか。もし新しい夢にかけるというのなら、まず増殖の夢の崩壊の経緯と責任を国民の前に明らかにすることから始めなければならない。そして、新たな夢の具体的内容を示して、議論すべきである。どれだけの資金とどれだけの年月のかかる話なのか。米国科学アカデミー（NAS）は、すでに1996年に分厚い報告書を出し、新しい夢も見果てぬ夢に過ぎないことを示している。

なし崩し的に高速増殖炉を高速炉と呼び変えるだけで、元々「早期のウラン枯渇」という事実誤認から出発した再処理・高速（増殖）炉計画の各構成部分を維持しようという政策決定のありよう自体が問い直されなければならない。

増やすべきか、減らすべきか、それが問題だ

2014年4月11日に閣議決定された「エネルギー基本計画」には増殖という文字はない。「高速炉や、加速器を用いた核種変換など、放射性廃棄物中に長期に残留する放射線量を少なくし、放射性廃棄物の処理・処分の安全性を高める技術等の開発」が語られるだけである。そして、「我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本的方針としている」という。1956年以来ほぼ5年毎に発表されてきた「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」は、1994年まで高速増殖炉について「わが国の国情に最も適合」「自立体制を取った場合不可欠」「将来の原子力発電の主力」「将来、原子力発電の主流」「将来の発電用原子炉の本命」「将来の原子力発電の主流」などと表現してきた。そして、2000年には「将来のエネルギーの有力な選択肢」、2005年には「将来における核燃料政策の有力な選択肢」（原子力政策大綱）と、表現は後退したが、「有力な選択肢」は残っていた。

「もんじゅ」建設の目的は「高速増殖炉を我が国において1990年代に実用化する」（設置許可申請書添付書類）のに役立てるためだった。「増殖」が消えてしまって良いのか。

エネルギー基本計画は言う。「もんじゅについては、廃棄物の減容・有害度の低減や核不拡散関連技術等の向上のための国際的な研究拠点と位置付け、これまでの取組の反省や検証を踏まえ、あらゆる面において徹底的な改革を行い、もんじゅ研究計画に示された研究の成果を取りまとめることを目指し、そのため実施体制の再整備や新規制基準への対応など克服しなければならない課題について、国の責任の下、十分な対応を進める。」

2013年9月にまとめられた「もんじゅ研究計画」に言及しているところがカギである。この研究計画では、「高速増殖炉プラントの技術成立性の確認を含む高速増殖炉技術開発の成果の取りまとめ」「原子力発電システムとしての高速増殖炉/高速炉の安全技術体系の構築を目指した研究開発」などが実施されることになっている。

六ヶ所再処理工場を抱える青森県の地元紙「東奥日報」は、エネルギー基本計画の政府案が2014年2月25日にまとまったことを報じた記事で、「もんじゅ研究計画」が入ったことの意味を次のように解説している。「もんじゅ」の位置づけが揺れたのは「当面は高レベル放射性廃棄物の量を減らす「減容化」の研究にまず活用すべき」との主張が与党内にあったことが要因。結果的に増殖炉の研究計画は継続となったが、減容化への看板掛け替えとなっていれば、本県が中核施設を抱えるサイクル政策は大きく後退していた。現行のもんじゅの技術研究計画は、増殖技術と減容化技術の確立を併記している……。今回は現行のもんじゅの研究計画が維持され、核燃料サイクル政策へ大きな影響を与えることにはならなかった……。「増殖」が完全に消えてしまえば、いくら何でも再処理政策継続の正当化は難しいとの判断である。地元紙は「研究計画」が入って「増殖」が残ったから再処理政策が維持されたと見、一般国民は「増殖」はなくなり、ゴミの減容が進められるらしいとの印象を持つ。これは意図的なごまかしと取られてもしょうがない。

世界の声と日本

再処理に反対する世界の反核運動の声は大きい。例えばノーベル平和賞受賞団体「科学と国際問題に関するパグウォッシュ会議」の評議会は、昨年11月に長崎で開かれた年次大会の後、次のように宣言している。「プルトニウムを分離する再処理は、それがエネルギー目的であれ兵器目的であれ、すべての核兵器国を含め、すべての国で止めるべきである……国際安全保障に与える影響に鑑み、各国は、核燃料サイクルに関する主権に対する制限について相互に合意しなければならない。」また、「核兵器のない世界」という「夢」を語るオバマ政権は、核拡散・核テロ防止のために再処理を放棄するようとのメッセージを日本に送り続けている。

だが、日本では世界の状況にまったくお構いなしに「もんじゅ」の延命と再処理政策の継続・強化の方法が議論されている。遠藤哲也元原子力委員会委員長代理（在ウィーン国際機関政府代表部初代大使）は、2012年2月28日の福島原発事故独立検証委員会（民間事故調）記者発表の際に、次のように述べている。「日本の原子力の平和利用、つまり安全あるいは核不拡散あるいは核テロ対策つまり核セキュリティ、そういった面に対する態度というのはどうもですね、ガラパゴス化しているのではないかということを感じたわけでございます。つまり人の言うことをあまり聞かない。つまり自分がやっていることは一番いいんだとこういうことですね。」遠藤元大使は1988年日米原子力協力協定の交渉の日本側代表を務めた経歴を持っており、再処理推進の立場を変えていないのだが、この発言は誠に含蓄に富むものといえよう。

日本の再処理関係者はしばしば、原子力発電所の使用済み燃料を再処理して得られる原子炉級のプルトニウムでは核兵器はできないと主張する。原子炉級ではプルトニウム239の他、「核兵器製造に都合の悪い」プルトニウム240、241、242が多く含まれているからという。文部科学省の原子力教育情報提供サイト「あとみん」の解説書『プルトニウムって何だろうー科学的側面ー』も「発電所ではこのプルトニウムを生み出しますが、核兵器用と原子炉で生まれたプルトニウムには同位体の組成に違いがあります。原子力発電所で生まれたプルトニウムは原子爆弾に利用されることはありません」と述べていた（予算の関係でこのサイトは姿を消している）。それが事実なら、六ヶ所再処理工場でIAEAによる保障措置が実施されていることを文部科学省はどう説明するのか。

1976年11月に米国の核兵器研究所「ロスアラモス国立研究所」の応用理論物理部門のリーダーを務めたロバート・セルデンが数カ国の原子力関係者及び国際原子力機関（IAEA）の代表等を対象に開いた説明会で、原子炉級プルトニウムで核兵器ができることを説明している。この説明会には「原子炉級プルトニウムでは核兵器はできない」との神話の発信源の役割を果たした故今井隆吉元軍縮会議日本代表部大使も参加していた。昨年11月に東京で開かれたセミナーで、同研究所のブルース・グッドウィン国家安全保障・政策研究担当統合副所長がセルデンの資料の改訂版を使って解説した（冒頭で触れたグッドウィン博士である）。「第一世代の核兵器に使われたものと同程度の設計及び技術を使った潜在的核拡散国家又は国家レベル以下の集団は、1キロトン又は数千トンの威力を確実かつ信頼性のある形で生み出す（そして恐らくはそれよりも相当高い威力を生み出す）核兵器を原子炉級プルトニウムで作ることができる……原子炉級プルトニウムを使っても、出力は1キロトンより大きくなる。この場合の破壊半径は、ヒロシマの爆発の破壊半径の3分の1以上となる。」セルデンらは軽水炉の遅い中性子ではほとんど核分裂しない「プルトニウム240は、高速中性子に関しては、良質の核分裂性物質である。核爆発の原動力は高速中性子である」ことを強調し、原子力関係者の一部の間ではこの点が誤解されていると説明する。

高速増殖炉の使用済み燃料から取り出そうとしているプルトニウムはプルトニウム239の含有度の高い超兵器級になる。超兵器級プルトニウムが大量に出回ることが目標であるはずなのに、日本の再処理計画で取り出すプルトニウムは原子炉級だから問題がないと再処理関係者が主張するのは不思議である。

長崎・インド・東海村・六ヶ所――9・11同時多発テロ

1974年にインドが「平和利用」の名の下に使用済み燃料から取り出したプルトニウムを使って核実験を行った。米国はカナダとともにインドに協力していた。この核実験で夢から覚めた米国は、世界の再処理政策を変えさせようと試みた。この時まさに実際の使用済み燃料を使ったホット運転を開始しようとしていたのが東海村再処理工場だった。プルトニウムが利用できなければ日本経済、ひいては世界経済が崩壊すると主張する日本の激しい抵抗にあったカーター政権は矛を収めた。プルトニウム利用はこの後どれほど日本経済を支えてきたというのだろうか。

2001年の9・11同時多発テロ攻撃の後、あれが核兵器を使ったものであったならと驚愕したエルバラダイ国際原子力機関（IAEA）事務局長らが2005年の核不拡散（NPT）再検討会議に向けて再処理及びウラン濃縮のモラトリアムを提唱したとき、核兵器を保有していない国として初めての大規模再処理工場のホット試験を今まさに開始しようとしていたのが日本だった。六ヶ所再処理工場は2006年3月31日、ホット試験を開始した。再処理という核兵器に直結する技術の拡散に歯止めを掛ける可能性が日本のために2度も絶たれたのである。

同じく同時多発テロの後米国で巻き起こった核廃絶の議論を背景として2009年にプラハで核兵器のない世界の夢を語ったオバマ大統領は、核物質の量の最小化と保安体制（セキュリティ）強化を最優先課題の一つと捉え、核セキュリティ（核物質保安）に関する国際サミットを1年以内に開催すると約束した。2010年のワシントンDCでの第1回に続く第2回核セキュリティ・サミットのため2012年3月に韓国を訪れた際、オバマ大統領は韓国外語大学校での演説で次のように述べている。「分離済みプルトニウムのような我々がテロリストの手に渡らぬようにしようとしているまさにその物質を大量に増やし続けることは、絶対にしてはならない。」「核分裂性物質に関する国際パネル（IPFM）」によると、世界の民生用の分離済みプルトニウムは約270トンに達する。核兵器を持っていない国の保有量50トン余りのうち、ほとんどが日本のものである。そして、今まさに大規模の再処理工場の運転を開始しようとしているのも日本だけである。

2015年10月に日米科学技術協力協定関連会議出席のため来日したジョン・ホルドレン米大統領補佐官（科学技術担当）は、六ヶ所再処理工場に関し、朝日新聞のインタビューで「日本にはすでに相当量のプルトニウムの備蓄があり、これ以上増えないことが望ましい」と述べた。そして、再処理によって取り出された「分離済みプルトニウムは核兵器に使うことができ、我々の基本的考え方は世界における再処理は多いよりは少ない方が良いというものだ」との考えを強調した。

再処理を批判し、透明な話し合いを求める米國務次官補

最後の核セキュリティ・サミットのワシントンDCでの開催を控えた今年3月17日、上院外交委員会公聴会で証言したトーマス・カントリーマン米國務次官補（国際安全保障・不拡散担当）は再処理には経済性も合理性もなく、核拡散防止の観点から「すべての国が再処理の事業から撤退してくれれば、非常に嬉しい」と述べた。その後のオンライン記者会見で日本の核燃料政策を「承認するとか反対するとかというのは米国の役割ではない」と述べたことの真意について、4月21日、ワシントンDCの「戦略・国際問題センター（CSIS）」で開かれたパネル・ディスカッションで問われたカントリーマン國務次官補は、次のように説明している。

「私の発言の一つは、核不拡散の観点から言って絶対的に真実で、それは、プルトニウムの分離に携わる国が一つもなければその方がいい、というものだ。私のもう一つの発言は、これも同じように真実なのだが、核燃料サイクルについての日本の選択は日本が決めるものであり、この選択についてこれを承認するとか反対するとかいう立場には米国はない、というものだ。これらの二つのことは、私にとって完全に矛盾のないものだ・・・そして、私がさらに言ったことは日本だけでなく、米国の他のパートナーにも当てはまる。すなわち、プルトニウム分離に携わろうとする国は、米国とだけでなく、その国の人々とも、そのような選択に関連する経済性、核不拡散、国の安全保障などの問題について完全かつ透明な話し合いをしなければならない、ということだ。」

もう一人のパネリスト、ロバート・ガルーチ元国務次官補・北朝鮮核問題担当大使は、これを受けて次のように解説している。主権国としての日本のエネルギーについての決定が「米国や北東アジアの安全保障に影響を与えるのだ。これは、国際安全保障の問題だ。だから、政府同士がどのように折り合うかという問題ということだと思う。」

米韓原子力協力協定の交渉過程で韓国が日本と同じ再処理の権利を与えよと主張し、また、中国が民生用再処理の導入を検討していることについて、カントリーマン次官補は公聴会で次のように述べていた。「東アジアの主要国の間には競争があって、それは私の考えでは非合理的レベルにまで至っている。連中が[再処理]技術を持っているんだから、我々も持たなきゃいけないという感じだ—この技術が経済的にまったく意味をなさなくて、世界における地位の向上にも役立たないなんてことはお構いなく。」

ガルーチ元大使は、以前から米国政府は「増え続けるプルトニウムの津波」の持つ脅威に賢明に対処していないと批判している。さらに、韓国が再処理を始めれば、再処理とウラン濃縮の禁止を謳った1992年の南北朝鮮の「朝鮮半島の非核化に関する共同宣言」に戻るようにと北朝鮮に迫る米国の対北朝鮮政策は破綻する。さらに日本の例に倣う国が出てくれば、世界の核拡散・核テロの脅威は高まる。日本の再処理（高速炉）政策が東アジアの安全保障に、ひいては米国の安全保障に影響を与えているとはこういうことである。

懸念なんて聞いたことがないと日本政府

菅義偉官房長官は問題の公聴会直後の3月18日の会見で、米国政府から日本政府に懸念を伝えられたことは「全くない」と述べている。日本が核武装をするつもりではないかという懸念なら官房長官の答えは正しいかもしれない。しかし、日本の再処理計画が世界の核拡散・核テロの脅威を高めるといふ懸念なら米国政府は日本政府に何度も伝えている。これは、上述のホルドレン米大統領補佐官の発言からも分かる。またカントリーマン国務次官補が公聴会での発言と同じ趣旨の懸念を2013年4月に鈴木達治朗原子力委員会委員長代理（当時）に伝えていた。

岸田文雄外務大臣は3月24日、衆議院本会議でカントリーマン国務次官補の「発言については、一般論として民生用再処理に関する米国政府の従来の見解を述べたものと認識」していると述べている。公聴会での発言は「一般論」ではない。「我々は、本質的な経済性という問題があると考えており、米国とアジアのパートナー諸国が、経済面および核不拡散面の重要な問題について共通の理解を持つことが重要だ—例えば日本との1-2-3協定[原子力協力協定]の更新について決定をする前に」と日本について語っているのである。

日本政府は、国民と再処理・高速（増殖）炉・プルスーマル計画の「経済性、核不拡散、国の安全保障などの問題について完全かつ透明な話し合い」をしてきたらどうか。

プルトニウム最小化のための努力を他国に呼びかけた日本

4月1日、核セキュリティ・サミットで出された日米共同声明は、東海村にある「高速炉臨界実験装置（FCA）から全ての高濃縮ウラン（HEU）燃料及び分離プルトニウム燃料の撤去を完了したことを表明し」この取組は「世界規模でHEU[高濃縮ウラン]及び分離プルトニウムの保有量を最小化する我々の互いの目標を推し進めるものであり、権限のない者や犯罪者、テロリストらによるそのような物質の入手を防ぐことに貢献する」と述べている。2014年にオランダのハーグで開かれた核セキュリティ・サミットでFCAにある331キログラムのプルトニウムを米国に送る計画を発表した際、日米首脳はその共同声明で「高濃縮ウラン（HEU）とプルトニウムの最小化のために何が出来るかを各国に検討するよう奨励」している。この2014年のサミットの時点で日本が発表していたプルトニウム保有量は44.2トン（2012年末時点）だった。2015年7月発表の保有量（2014年末）は47.8トンに増えている。この時の原子力委員会事務局の説明によると後1トンが英国で日本に割り当てられる予定だという。つまり、約48.8トンとなり、4.6トンの増加である。そして、

日本政府は六ヶ所再処理工場の運転を開始しようとしている。最小化の努力を呼びかけられた国々は驚いているに違いない。以下、このプルトニウム最小化の呼びかけを念頭に、日本政府が国民との「完全かつ透明な話し合い」で明らかにすべきことを考えて見よう。

経済性

カントリーマン国務次官補は再処理政策には経済性がないと強調する。一方、日本政府はプルサーマルをすれば資源節約になると言う。だが、回収されたウランも再利用したとしても最大22～25%、プルトニウムだけのリサイクルなら12%の節約にしかならないとゴードン・マッケロン（英国政府「放射性廃棄物管理委員会（CoRWM）」の創設委員長 [2003～2007年] は指摘する。世界でも再処理回収ウランはほとんど再利用されていない。余りにも経済性がないからである。2011年10月11日、原子力委員会の会合で電気事業連合会は「現在、国内での回収ウランの再利用の方策については具体的にどう行っていくか決まっていないというのが実情です」と述べている。ほとんどの国は再処理をしないから12%程度の「節約」を日本がただけでは世界のウラン需給に影響は与えない。また、この程度の節約はウラン濃縮の方法を少し変えただけで実現できる。

1979年4月、科学技術庁原子力局長は国会で、再処理をしない場合より再処理をしてウランとプルトニウムをリサイクルして再利用する方が「一割程度安くなる、つまり経済性が高い」と述べている。2011年11月の原子力委員会の資料は、六ヶ所再処理工場に関して再処理費用も合わせたMOX燃料コストは、低濃縮ウラン燃料製造コストの10倍程度になることを示している。予測は大ハズレである。一般社会では10倍もの額を払って不要なことをすることを節約とは言わない。

英国は、2011年12月、同国にある日本のプルトニウム約20トンを目録のものと一緒に処分してもいいと提案している。英国は、再処理政策の失敗のためにすでに100トン以上の民生用プルトニウムをため込んでしまっていて、再処理を終了する2018年頃までには120トンを抱えることになる。どうせ大量に処分しなければいけないから20トンぐらい引き受けてもいいということである。ただし、日本が十分なお金を払えばという条件付きである。英国はまだ埋設処分するか燃やすか、その処分方法を決めていないのでいくらになるかは分からないが、代金と引き替えにプルトニウム処分サービスの提供を日本に申し出ているのである。プルトニウムはゴミなのである。普通のゴミと同じく燃やす過程で発生する熱を利用することもあるというだけのことである。

米国も、核兵器用に余剰と宣言した約50トンの余剰プルトニウムの処分に手を焼いている。この内、ロシアとの間でそれぞれ処分することに合意した34トンをウランと混ぜてMOX燃料にするための工場がサウス・カロライナ州サバンナ・リバー核施設で建設中である。軽水炉で使用済み燃料に変えてからそれを地層処分するというアイデアである。だが、この計画は工事の遅れと建設費高騰のため頓挫しており、オバマ政権は別の処分方法を検討する意向である。2015年9月、2016年2月と2回にわたって、14人の元エネルギー・国家安全保障関係米政府高官・専門家らが、米エネルギー省長官に対し、軍用余剰プルトニウムを発電用原子炉のMOX燃料にして処分する計画を中止して別の処分方法を導入するよう要請する書簡を送っている（2回目は一人が亡くなり13人に）。書簡は、六ヶ所再処理工場の運転開始計画や中国・韓国の再処理計画を止めるためには米国のMOX計画も止めるべきだと論じている。署名者の中には、対日政策に大きな影響力を持ち、駐日大使候補にもなったジョセフ・ナイ元国防次官補も入っている。

米英ともプルトニウムをゴミとして処分する一つの方法として、MOX燃料を作って軽水炉に入れ、使用済み燃料とすることを検討してきたのだ（別の処分方法に移行する可能性が高い）。わざわざ新しく再処理工場の運転を開始して、元々使用済み燃料の中にあるプルトニウムを取り出して、それを使用済み燃料にしようという日本の計画はブラックジョークの世界である。

プルサーマルは減容に役立つのか

政府は、「軽水炉再処理により、高レベル放射性廃棄物の体積を約4分の1に低減可能」と主張する。これに関する議論が、核セキュリティ・サミットの3週間ほど後の4月20日に衆議院経済産業委員会であった。再処理用新認可法人設立法案を巡る野党質疑の際のことである。経産省の担当者は、使用済み燃料から再処理で取り出したプルトニウムを通常の原子炉で燃やした際に出てくる使用済みMOX燃料の崩壊熱について「数年程度で十分に低くなる」から特別な扱いが必要になるということはない」と述べた。これはプール貯蔵を念頭に置いての発言かもしれない。しかし、現時点では使用済みMOX燃料は一般に地層処分場に送られると見られており、使用済みウラン燃料と比べた発熱量の高さは大きな問題である。必要な処分場の容積を決めるのは、ゴミの体積ではなく、発熱量だからだ。取り出し後50年から300年にかけての使用済みMOX燃料の発熱量は、使用済みウラン燃料の発熱量の約3倍から5倍強という割合になる。処分場に入れるガラス固化体の体積が小さくても、そこに発熱量の大きな使用済みMOX燃料を入れることになれば、元の本阿弥。処分場に送られるMOX工場などの廃棄物を無視しても「減容化」は意味をなさなくなる。

経産省の担当者は使用済みMOX燃料の行く先について次のように述べている。「私どもは、使用済みMOX燃料をもう一度再処理したいと思っております。……使用済みMOX燃料をどう再処理するかという点につきましては、これは六ヶ所再処理工場では対象としていないということは申し上げます。それから、その主体、方法についてはこれからの検討事項であるというふうにお答え申し上げたいと思います。……使用済みMOX燃料の再処理工場の稼働時期について、今現時点で定かに申し上げられることはありません。」新型の再処理工場を造るつもりだというのだ。

新型の再処理工場を造ったとしても、そこで使用済みMOX燃料から取り出されたプルトニウムは高速炉でしか効率的に燃やせない。軽水炉の中の遅い中性子では核分裂しない同位体の割合が増えているからである。原子力規制委員会の田中俊一委員長も、2014年11月19日の記者会見で

「MOXの使用済み燃料を再処理するためには新しい再処理工場を造らなくては行けない……高速炉を動かさない限りは、処理したMOX燃料は使えないという理解の方がいい」と述べている。

要するに、たとえ技術的に成功するとしても費用がどのくらいになるか、まったく分からない将来の「計画」（MOX使用済み燃料再処理工場及び高速炉）の実現を前提にしないと現在の再処理計画の意義の説明ができないということだ。「計画」実現まで使用済みMOX燃料を保管しておくという。減容がそんなに重要と考えるなら、六ヶ所方式の再処理をするべきではない。使用済み燃料は、「計画」実現まで、他の国々がやっているように空気冷却の乾式貯蔵で保管しておけばいい。

高速炉の減容・有害度低減効果

政府はまた、高速炉だと地層処分場に送られる高レベル放射性廃棄物の体積は約7分の1に減容でき、有害度も約330分の1に低減できるという。使用済み燃料を直接処分するとそこに含まれる放射能が天然ウランのレベルにまで下がるのに10万年かかるが高速炉を使えば300年になり、有害度低減は $10万 \div 300$ で330分の1になるという意味である。直接処分によって地層処分場に入れられた長寿命の超ウラン元素（プルトニウムとマイナー・アクチニド）がいつか地上に到達する可能性があることを心配しているかのようなのである。「もんじゅ」を運転する原子力研究開発機構の前身「動力炉・核燃料開発事業団（動燃）」が1993年に作成したアニメに登場する「頼れる仲間プルト君」が「今悪者たちが僕を貯水池に投げ込んだとしてみましょ。ボクは水に溶けにくいばかりか重いためほとんど水底に沈んでしまいます。万一水と一緒に飲みこまれてしまっても胃や腸からはほとんど吸収されず身体の外に出でしまいます」と請け合っていたことを考えると不思議である。

有害度低減の夢は、高速炉なら、プルトニウムに加えて他の超ウラン元素も燃やせる（核変換できる）というものである。だが、前述のとおり、プルトニウム以外の超ウラン元素は、六ヶ所再処理工場では廃棄物の流れの方に入ってガラス固化体にされ、地層処分場に向かう。新型の再処理工場と高速炉による有害度低減がそんなに重要であり、技術的可能性があると考えのなら、未熟な方式の六ヶ所再処理工場を動かすべきではない。

だが、このシステムは簡単なものではない。冒頭で触れた米国科学アカデミー (NAS)の報告書『核廃棄物：群分離と核変換の技術』（1996年）が、ネバダ州のヤッカ・マウンテン処分場に送られることになっている6万2000トンの軽水炉使用済み燃料の再処理・核変換について分析している（六ヶ所の40年間で再処理されると想定されている量のほぼ2倍の量である）。直接処分の場合に地下水の移動によって地上にもたらされる将来の被曝リスクと、さまざまな再処理・核変換シナリオで達成できるリスク低減やコストについて論じたものである。概念的な計算をしやすいするために考えられた一つのシナリオは、6万2000トンの使用済み燃料を再処理して得られる612トンの超ウラン元素 (TRU) がすべての軽水炉の運転を中止した時点で「燃料」として準備できているというものである。軽水炉運転停止とともに、これを燃やすために一群の高速炉の運転が一気に開始される。最短の有害度低減のための「理想的」シナリオである。

これらの高速炉の総発電容量は30.4GWe (3040万キロワット) である。安全性の観点からウランと混ぜた燃料の転換比は0.65と想定。TRUを燃やす過程で新たなウランからTRUが生まれるため、TRUの量は1サイクルで35%しか減らないのである。612トンのTRUをすべて第1世代の高速炉の30年間の運転で使う。これら第1世代の高速炉の使用済み燃料を再処理して取り出したTRUを総発電容量15.1GWeの第2世代の高速炉で使う。第3世代高速炉は総発電容量7.5GWeとなる、という具合で、最終的には高速炉1基だけが使われることになる。このシナリオで地層処分場に送られるTRUの量を直接処分の場合の約100分の1にするのに200年ほどかかるという。費用は当時のドルで5000億ドル程度と推定されている。ゴミを高速炉1基に放り込めば立ちどころに消えてしまうという話ではないのである。最初の軽水炉の使用済み燃料の再処理施設、高速炉、高速炉使用済み燃料の再処理施設、TRU燃料工場などを巻き込んだ長期にわたる壮大な計画である。計画の実施中、大量の核兵器利用可能物質・放射性物質が地上の施設で扱われ続けることになる。このシナリオには直接処分では発生しない地上の被曝リスク、事故のリスク、核拡散のリスクなどが伴う。報告書は、他のシナリオどれを取ってみてもそれによってもたらされる核拡散という「追加的リスク」を強調して次のように述べている。「被曝線量の減少はどれをとってみても、核変換の費用と追加的運転リスクを正当化するような大きさのものではない」

結語

地球が平面だと考えられていた時代に、航海に出た船が海の果てにある滝から落ちてしまうのを防ぐための研究開発プロジェクトが始まったとしよう。大航海時代が来て、地球は実は丸かったことが立証される。ここでプロジェクトは終わりである。

日本の核燃料サイクルは解決すべき「ウラン枯渇問題」がなかったことが分かってからいろいろ理屈を付けて続けられている。班目春樹原子力安全委員会委員長（当時）は、国会東京電力福島原子力発電所事故調査委員会（2012年2月15日）で次のように述べている。たとえば米国では全電源喪失について対策が立てられていたが日本では「そこまでやらなくてもいいよという、言いわけといえますか、やらなくてもいいということの説明にばかり時間をかけてしまって、幾ら抵抗があってもやるんだという意思決定がなかなかできにくいシステムになっている。このあたりに問題の根っこがあるのではないかというふうに私自身は考えてございます」。「全電源喪失対策」を「核セキュリティ対策」や「核燃料サイクル計画の中止決定」と言い換えてみればよい。再処理推進者はしばしば「不退転の決意」を語る。だが、撤退すべき時には撤退する勇気がなければならない。

「もんじゅ」を巡る議論は、外界から遮断されたような思考体系の中で行ってはならない。大きな世界状況に目をやらなければならない。核拡散、核軍縮、核テロなどの世界の安全保障に関わる問題である。もう一つの大状況は福島第一原子力発電所の事故である。日本の原子力関係者が総力を挙げて取り組むべきは事故の対処や原因究明であろう。原子力規制委員会の人的・物的資源も「もんじゅ」の運転再開のための規制作り、検査などに割かれるべきではない。

付録 もんじゅ略年表

松久保肇 作成

1966年 3月	原子力委員会動力炉開発懇談会、報告書で高速増殖炉と新型転換炉の並行開発などを発表
1967年 10月	動力炉・核燃料開発事業団（動燃）設立
1968年 9月	高速増殖原型炉の予備設計開始
(1969年 4月)	高速増殖実験炉「常陽」の建設開始
1970年 4月	「もんじゅ」の名称決定、建設候補地として福井県敦賀市白木を選定。
1976年 2月	福井県および敦賀市と安全協定を締結
(1977年 4月)	「常陽」初臨界達成
1980年 12月	原子炉設置許可を申請、安全審査開始
4月	東芝、日立製作所、富士電機システムズ、三菱重工業が、高速炉エンジニアリング株式会社を設立
1982年 5月	福井県知事が建設に同意、政府が閣議で建設正式決定
1983年 1月	建設準備工事着手
5月	原子炉設置許可
1985年 9月	60km 圏内の原告 40 名が国と動燃を相手取り設置許可処分無効確認（行政訴訟）と建設・運転差し止め（民事訴訟）を福井地裁に提訴
10月	本体工事着工
1986年 3月	原子炉建物建設工事開始
1987年 2月	福井地裁、行政訴訟について分離結審
4月	原子炉格納容器据付完了
12月	福井地裁、行政訴訟について原告適格を認めず訴えを却下し、原告が控訴
1989年 7月	名古屋高裁金沢支部、行政訴訟について 20km 圏内の原告にのみ適格を認める判決を下し、原告・被告が上告
1991年 5月	総合機能試験開始
6月	二次冷却系配管の昇温テスト中、配管が設計と逆の方向へ膨張
9月	蒸気発生器細管探傷検査機が細管内で詰まる
12月	燃料ペレットに大量の不良品が見つかる
1992年 9月	最高裁、行政訴訟について全員の原告適格を認め、福井地裁に差し戻し
12月	総合機能試験完了、性能試験開始
1993年 6月	燃料製造用ペレット焼却炉が故障
1994年 3月	炉心燃料装荷完了
4月	初臨界
1995年 8月	初発電
12月	ナトリウム漏洩火災事故発生、ビデオ隠し発覚
1996年 1月	福井・福島・新潟 3 県知事、国の原子力政策に提言
1997年 2月	原子力委員会の高速増殖炉懇談会が初会合
(3月)	東海再処理工場アスファルト固化施設で火災爆発事故、虚偽報告発覚
4月	科学技術庁、動燃改革検討委員会と動燃改革本部を設置
11月	高速増殖炉懇談会、実証炉以降の計画を白紙とする報告書を発表
1998年 10月	動燃が解体され、核燃料サイクル開発機構（サイクル機構）が発足
2000年 3月	福井地裁、行政・民事の両訴訟で原告の訴えを棄却し、原告が控訴
2001年 6月	ナトリウム漏洩対策工事に向け原子炉設置変更許可申請
	サイクル機構、「もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について」を原子力安全・保安院に報告（～2009年11月まで計5回）
7月	福井県、「もんじゅ安全性調査検討専門委員会」設置
2002年 12月	ナトリウム漏洩対策工事に許可

2003年 1月	名古屋高裁金沢支部、原告の訴えを認め、設置許可無効確認判決、被告上告
11月	福井県の「もんじゅ安全性調査検討専門委員会」が報告書
2005年 2月	福井県、ナトリウム漏洩対策のもんじゅ改造工事を了解
3月	もんじゅ改造の準備工事を開始
5月	最高裁、高裁判決を破棄し、地裁判決に対する原告の控訴を棄却
9月	もんじゅ改造の本体工事着手
10月	サイクル機構、日本原子力研究所と統合し、日本原子力研究開発機構（原研機構）が発足
2006年 7月	高速増殖炉サイクル実証プロセスの円滑施行に関する五者協議会発足
2007年 5月	もんじゅ改造工事終了
7月	高速増殖炉実用化開発専業として三菱 FBR システムズ株式会社設立
8月	運転再開に向けての炉心確認試験開始
2010年 5月	試運転再開
7月	炉心確認試験終了
8月	原子炉容器内に炉内中継装置落下
2011年 6月	落下した炉内中継装置の引き抜き作業完了
4月	原研機構、福島第一原発事故を受けた緊急安全対策報告書を経済産業大臣に提出
2012年 10月	文部科学省原子力科学技術委員会のもんじゅ研究計画作業部会が初会合
11月	原研機構、保安規定に基づく機器 9,679 点の点検漏れを原子力規制庁に報告
12月	原子力規制委員会、原研機構に対し保安措置命令および報告徴収を発出
2013年 1月	原研機構、保安措置命令および報告徴収に対する報告を提出
5月	原子力規制委員会、原研機構に対し、保安管理体制・品質保証体制の再構築や原子力規制委員会の確認完了まで、もんじゅの再稼働の活動の停止などを内容とする追加の保安措置命令および保安規定変更命令発出。
9月	原研機構、改革計画「自己改革—『新生』へのみち—」策定、未点検機器を全て解消したと報告 もんじゅ研究計画作業部会が「もんじゅ研究計画」策定
11月	原研機構、「『もんじゅ』改革の基本計画」策定、保守管理・品質保証体制の再構築が完了したと報告
2014年 10月	もんじゅを理事長直轄とし運営計画・研究開発センターを発足させた新体制スタート
12月	原研機構、保安措置命令に対する対応結果報告及び保安規定変更認可を申請（2015年2月補正）
2015年 9月	原子力規制委員会、約 3,000 点の機器の重要度分類が適切に設定されていなかった件について、原研機構に対し報告徴収
10月	原研機構、報告徴収に対する報告書を提出
11月	原子力規制委員会、原研機構に代わる運営主体を明示、もしくはもんじゅの在り方を抜本的に見直すよう文部科学大臣に勧告
12月	もんじゅから 250km 圏内の住民 106 名が、設置許可処分の取り消し等を求める訴訟を東京地裁に提訴（新もんじゅ訴訟） 文部科学省、「『もんじゅ』の在り方に関する検討会」を設置

本提言に対するお問い合わせ先



〒162-0065 東京都新宿区住吉町 8-5 曙橋コーポ 2 階 B

TEL.03-3357-3800 FAX.03-3357-3801

<http://www.cnic.jp/>

contact@cnic.jp