

巻頭言

1 子供達に明るい未来を残そう

堀 義人

時論

4 自動的に進行している「脱原発」

私たちの選択肢は、脱原発を「できるだけ緩やかに」するか「できるだけ速やかに」するかの幅の中にしかない。

竹田恒泰

時論

2 原発運営は原点に回帰せよ～「国家管理化」でリスク管理とコスト合理化を両立すべし

新基準に対応できるような工事が完了するまでの間は、現行基準での稼働を容認するのが法政治行政としてあるべき姿である。

石川和男

6 科学者のネットワーク

福島の問題は、科学がいかにしてその信頼を取り戻すかにある。

坂東昌子

特集 原子力人材教育の現状と課題 4

15 国際原子力人材育成大学連合ネットの構築とモデル事業の成果

原子力教育・研究に携わっている14大学は平成22年度に、国際原子力人材育成大学連合ネットを発足させた。本特集では産官の支援を得てこのネットが3年間で行ってきた人材育成事業の成果を紹介する。

齊藤正樹

17 第1分科会「横断的原子力基礎教育シリーズ・セミナー」の成果

第1分科会では原子力分野以外の学生を対象に、大学連携TV遠隔講義を使った原子力基礎教育に関するシリーズ・セミナー事業「原子力道場」や、学生を幹事校の拠点に集めてグループ討議などを行っている。

玉川洋一

19 第2分科会「グローバル原子力エリート育成」の成果

第2分科会では大学院生を対象として、国際社会において原子力事業を先導するリーダーの育成を目的とした活動を実施している。

井頭政之

21 第3分科会 国際舞台で活躍できる原子力ヤング・エリート人材育成

第3分科会に所属する大学の修士・博士課程の学生を対象に国際舞台で活躍できるとともに危機管理にも対応できる人材育成をめざして、企業と連携した実践的な企業研修などを行っている。

奈良林 直

23 第4分科会「戦略的国際原子力教育」の成果

第4分科会では原子力を新規に導入するベトナムやタイなど7カ国を対象に、セミナーを開催することにより原子力教育基盤構築を図った。

杉本 純



全国から集まった学生による討論会のもよう

表紙の絵(洋画) 「海原へ、明日もまた」 制作者 鈴木 順一

【制作者より】 帰ってくる時に大きな虹が見えたという。しばらくはいい日和が続きそうだ。漁師の天気の見立ては正確だ。島を越えて、海原への思いを胸に、見て回る漁港の日常を描いて、見えない世界への広がり想像していただければありがたい。

第44回「日展」へ出展された作品を掲載(表紙装丁は鈴木 新氏)

解説

26 日本原子力学会「福島事故調査委員会」中間報告「学会はなにをなすべきか—これからのとりまとめの方向」

学会事故調では専門家として持つ経験・知識を活用し、福島原子力発電所事故の根本原因の究明と分析と教訓抽出を目指している。これまでの議論をとりまとめるとともに、今後のとりまとめの方向を示す。

田中 知

解説シリーズ

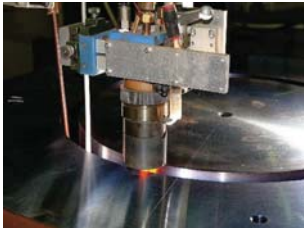
高レベル放射性廃棄物地層処分の工学技術—技術開発から理解促進へ(1)

30 オーバーパックの溶接と溶接部の健全性評価に関する技術開発

本シリーズではオーバーパックと緩衝材に関する技術開発の状況と、その成果を利用した理解促進活動の様子を紹介する。初回は、オーバーパックにガラス固化体を封入する溶接、溶接部の非破壊検査、溶接部の健全性評価について紹介する。

朝野英一、
小林正人

オーバーパックの
溶接試験(TIG溶接)



報告

35 日本原子力学会による日韓学生・若手研究者交流事業

日本と韓国の原子力学会は10数年前から交流が活発になり、05年にはサマースクール支援事業が発足した。これまでの交流の経緯を振り返る。

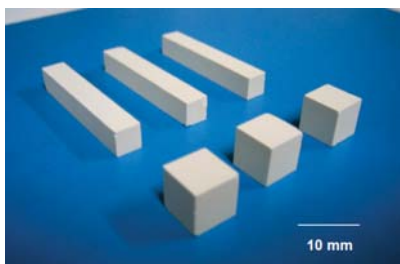
石橋健二

私の研究から

44 ゼオライトと温故知新

セシウムを吸着する各種ゼオライトや不溶性フェロシアン化物などの安定固化法や安全性評価の成果は、吸着剤の高減容化および環境負荷低減に寄与できる。

三村 均



Cs 飽和ゼオライトの高温焼結により製造したセラミックス固化体

8 NEWS

- 規制委と原電、敦賀活断層で評価分かれ
- 東通でも評価は食い違い
- 「もんじゅ」の保守管理不備で是正措置
- 原子力機構、「もんじゅ」破砕帯で報告
- 規制委が安全目標で論点整理
- 汚染水対策委が遮水壁設置などを議論
- IAEA、福島対策で「統括的な戦略を」
- 11年度エネ需給で原子力供給は6割減
- 13年度は火力増で4兆円の負担増
- 原産協会が原産年次大会を開催
- UAE、トルコと原子力協定締結
- SPRING-8、X線の明るさが3倍に
- 海外ニュース

From Abroad

39 Social and Institutional Management Leading to Risk Mitigation of Nuclear Power

原子力安全文化の重要性、原子力事業者の安全責任、規制者の役割、専門家と社会の関係について、これまでの放射線・原子力安全規制者として国際的事例評価の経験をもとに解説した。

Jukka Laaksonen

ジャーナリストの視点

50 原子力学会員は科学者か呪術者か

後藤逸郎

48 新刊紹介

「科学者の責任」 佐田 務

「Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident」 横山須美

49 From Editors

51 会報 原子力関係会議案内、新入会一覧、「2013年秋の大会」見学会ご案内、英文論文誌(Vol.50, No.7)目次、主要会務、編集後記、編集関係者一覧

学会誌に関するご意見・ご要望は、学会ホームページの「目安箱」(<http://www.aesj.or.jp/publication/meyasu.html>)にお寄せください。

学会誌ホームページはこちら

<http://www.aesj.or.jp/atomos/>

子供達に明るい未来を残そう



グロービス代表

堀 義人 (ほり・よしと)

京都大学工学部卒，ハーバード大学経営大学院修士課程修了。住友商事を経て，1992年，株式会社グロービスを設立。

まず，福島第一原子力発電所の事故以来，世論の厳しい批判を浴びながらも献身的な努力を続けてこられた学会員の皆さんに敬意と感謝の意を表します。決して起きてはならない事故が起きてしまったことについては，猛省が必要だと思います。しかし，事故の検証から得られる膨大なデータと知見を活かすことによって，人類は原子力エネルギーをもっと安全に，もっと安心して利用できるようになるはずです。子供達のために明るい未来を拓き，残す者として，どうか誇りを持って取り組んでいただきたい。そして，使命感を持って正しいことを正しいと言い続けていただきたい。厳しい批判を浴びるかもしれませんが，覚悟を決めて向き合えば，必ずや国民の理解を得られるものと確信しています。

2011年8月5日，僕はソフトバンクの孫正義社長と日本のエネルギー政策について3時間半にわたる「トコトン議論」を行いました。マスコミも世論も「脱原発」一色の頃ですから，原発の必要性など説こうものなら，バッシングの集中砲火を浴び，社会的に制裁されるリスクがありました。でも，正しいことは正しいと言うべきだと信じて，あえて脱原発の急先鋒だった孫さんに公開討論を挑んだのです。その一部始終はインターネット動画で生中継され，多くの視聴者を集めました。結果として，孫さんは「脱原発論者」ではなく「原子力ミニマム論者」であって原子力を容認することが明らかになりました。すると，それまで「反原発」と叫んでいた人が迷い始め，迷っていた人は原発の必要性を感じ始め，原発に肯定的であったが黙っていた人が発言し始めたのです。

再生可能エネルギーを活用していくことは賛成です。ただし，実現性や経済性をよく考えないまま脱原発を進めてしまったら，電力料金の高騰を招き，産業を壊し，雇用を喪失し，貿易赤字は増え続け，日本の国家財政は破綻してしまうでしょう。子供達の世代に莫大な借金を押し付け，希望のない暗澹たる未来を残すことになってしまいます。そんなことは絶対にできません。

エネルギー政策を検討する際には4つの視点が大切だと思います。第1に，エネルギー安全保障という視点。エネルギー自給率が4%と極めて低い日本が自給率を上げるためには，再生可能エネルギーとともに原子力は重要な選択肢になります。第2に，50年，100年後の未来を考える視点。現在70億人強の世界人口は2083年には100億人を超えると予測されています。化石燃料はいつか枯渇するでしょう。水力や太陽光などの再生可能エネルギーだけで爆発する世界人口を賄うことは不可能です。第3は環境・生命への影響という視点。温室効果ガス(二酸化炭素)による地球温暖化は確実に進行しています。人類の存続に関わる大問題です。第4は実現性・安定性・経済性という視点。太陽光や風力は膨大な設置面積が必要で発電コストは高く，電気料金を高騰させ，経済活動に大きな負荷がかかります。気候条件による出力変動も激しく，ベース電源として原子力の代替になることはあり得ません。原発か再生可能エネルギーかというオールオアナッシングの発想では，建設的な議論はできません。子供達に明るい未来を残すために，誇りと信念と勇気を持って，今後とも正しいと信じることを発言していきたいと思います。

(2013年5月13日 記)



原発運営は原点に回帰せよ～「国家管理化」でリスク管理とコスト合理化を両立すべし



石川 和男(いしかわ・かずお)

東京財団 上席研究員

東京大学工学部卒業。通商産業省(現経済産業省)入省。内閣府規制改革会議専門委員などを経て09年から現職。『脱藩官僚、霞ヶ関に宣戦布告!』などの著書あり。

いわゆるアベノミクス効果により円安・株高が進んだ結果、日本経済社会は全体として大きな利益を享受し始めているようだ。だが、置き去りにされている大問題がある。原子力発電所の運営に関することだ。7月の参院選後まで、政府・与党は政情などを考慮し、原発運営に関することを原子力規制委員会に“丸投げ”し続けるつもりに思える。参院選で大勝することで長期安定政権を築き、憲法改正や消費増税などの難題を円滑に進めたいとの思惑があるのかもしれない。そうは言っても、原発が定期検査後の再稼働を容認されない“塩漬け”状態をいつまでも続けると、アベノミクスどころか、日本経済社会全体に更に大きな悪影響を及ぼすことになる。

当面、社会保障と税の一体改革によって将来不安を払拭することが最優先の政策課題だ。消費税は現行の5%から、2014年4月に8%に引き上げ、15年10月には10%にまで引き上げられることが決まっている。増税分は3%分で8兆円、5%分で10兆円。原発停止によって火力発電所の追加燃料費が12年は年間3.2兆円となり、13年には年間3.8兆円と見込まれる。停止原発に係る費用負担が年間1.2兆円との政府試算があるので、今年は計5兆円が原発停止による追加負担費用として我々国民に押し掛かる。5兆円とは、消費税率10%に引き上げた場合の増税分の半分に相当する。いったい何のための消費増税なのか。海外の資源国への巨額の国富流出を伴う費用負担を強制され続ける可能性が高い。

7月に施行予定の原発新基準は「地震・津波対策」と「シビアアクシデント対策」の2本立てで、多くの原発には大規模な改修が必要となる。費用は電力業界全体で最低1.5兆円に達する見込みだ。真に必要な対策は、受益者負担を原則として実施すべきである。東京電力柏崎刈羽原発や中部電力浜岡原発を見ればわかるが、防波堤の設置などの対策を重ねることで原発の安全性が高まっている。原発以外の防災対策は進んでおらず、沿岸住民の天津波への安全対策も進んでいない。東日本大震災のような天津波が襲来した場合、原発は大丈夫だが周辺地域は壊滅するといった事態に陥らないだろうか。天津波対

策なら、原発だけでなく、沿岸地域にも防波堤を造るべきではないだろうか。

既設原発が新基準の全項目に合致するよう所要の工事を完了するには相当の時間を要する。そうになると、原発再稼働はいつになるかわからず、それまでの間は追加的な化石燃料調達や原発停止に伴う維持管理に相応の費用がかかる。いかなる制度も、新制度が施行されるまでは現行制度が適用される。新基準に対応できるような工事が完了するまでの間は、現行基準での稼働を容認するのが法行政としてあるべき姿である。原発稼働と新基準適合のための工事を並行させていくことが、新たな安全対策を効果的なものにしていくであろう。

有事の際は超法規的措置もあり得るだろう。筆者には、東日本大震災が東電福島第一原発以外の原発を全基停止に至らせる有事とは考えられない。福島第一原発以外の原発は事故を起こしていない。仮に超法規的措置が妥当だったとしても、事故直後に全原発を止めなければ整合性が取れない。現在、国内の全原発については、法的根拠なき停止という“超法規的措置”が罷り通っている。

明らかに変なのは、定期検査以降、停止状態に置かれ続けている全ての原発は、福島事故後も定期検査前までは稼働していたという事実だ。定期検査に入って根拠なく停止のまま“塩漬け”にされている。超法規的措置は、そのような措置があり得るとあらかじめ手続法として定められていなければならない。浜岡原発の停止が菅元首相の“要請”によってなされたのは、定めがないことの証左だ。今夏以降は、新基準の事後適用によって原発が止まりかねない事態になる恐れがある。そうなれば、行政権の異常な濫用となる。

5月15日、規制委有識者会合は日本原子力発電の敦賀原子力発電所2号機の直下にある断層を「活断層である」と断定する報告書を正式にまとめた。これを踏まえ、規制委は敦賀原発の再稼働の審査をしない方針を決めるようだ。日本原電が結論を覆す証拠を見出さない限り、敦賀原発の再稼働はできない。規制委には廃炉を命令する

権限はないが、原発稼働の容認の可否を決める権限を持つ。再稼働の見込みのない原発が存続するのは難しい。日本原電が「活断層でない」証明をすることができなければ、結果的に同社は廃炉を迫られる。こうした理由で敦賀原発が当初の予定通りの運営をできずに廃炉に追い込まれるのは国益の無用な損失だ。廃炉の費用は法令で「運転開始からおおむね40年かけて積み立てる」と定められている。事故原発ではない既存原発については、当初計画通りの工程で運営することが、コスト平準化や原発代替電源の確実な普及に資する。政治はそうした短期・長期の両方を見据えた政治判断をすべきだ。

「活断層があれば廃炉にする」という法令上の規定はない。活断層が近くにあると認定されたとしても、適切な対策を施せば地震による建造物の破壊は防止できるのではないか。原子力安全対策で、活断層は全体の中の一論点に過ぎなかった。そんな活断層に過度に注目して事故リスクを語り、既設原発を廃炉に導こうとするのは恣意的に過ぎる。新基準での活断層認否で「グレーなら稼働させない」という方針を規制委が続ければ原発再稼働は無理筋となろう。規制委は、原発を稼働させないために奇妙な規制を設けたいかのように見える。

原発の寿命は原則として40年程度とされる。活断層で検討される数十万年の時間と比べれば0.01%程度の時間でしかない。時間軸を考えれば、リスクを過度に注目することは著しくバランスを欠いている。活断層の近くに原発があることが危険というならば、新幹線、工場、学校、病院にも同じことが言える。今の規制委の新基準に対する姿勢は恣意的だ。福島第一原発のような事故を繰り返さないため、安全を追求しようとする意欲は理解できる。しかし、「独立性」を政治家など外からの圧力に屈しないこととだけと捉えるべきでない。幅広い意見を集めて適切な判断を行うことを期待されているからこそ、「独立性」が認められると解するべきだ。

規制委発足当時の野田前首相は、原発再稼働について「規制委が主導的な役割を果たす」と述べていた。現政権を担う安倍首相も、規制委の安全を確認したものから稼働させると語り続けている。規制委が自らの責任を減らそうと事故リスクについて非常に厳しい見方をするのは当然だが、今の規制委は我が国のエネルギー安全保障体制を危うくする存在でしかない。規制委の設置根拠法について、原発運営に係る決定権をエネルギー行政に置く

ような改正が必要だ。

震災以前から、ゼロからの原発の新規立地計画は極めて困難な状況にあったが、震災以降その傾向は更に固いものとなっているだろう。「自然的脱原発」は必ず訪れる。既設原発は今後とも最大限に有効活用して、当初計画以上の化石燃料輸入に伴う国富の追加的流出を抑制し、当面の電力コストの上昇要因を極力排除するために貢献させていくべきだ。原発代替電源の開発と円滑な廃炉のための財源を蓄積するためにも、一定の収益確保が求められる。特に東電の場合には、原発事故に係る賠償や除染に向けた所要の財源を確保するためにも、当面は被災していない原発の稼働は緊要となる。事故原発ではない柏崎刈羽原発を早く稼働させるための地元説得と決断を安倍政権は急ぐべきだ。廃炉には、相応の費用と技術の実証が必要となる。これに関わるヒト・モノ・カネをしっかりと確保していくことが肝要だ。マスコミ報道によく見られる今のような“世論”では、原子力分野に有能な人材や資金が集まることは期待できない。国家事業としての位置付けを明確に打ち出すことこそ、今後の原発の稼働や廃炉の円滑化にとって不可欠なものとなろう。

電力を低廉安定供給するシステムの維持は、エネルギー政策を司る政府の役割だ。「国策民営」を逆手にとって、その役割までも電力会社にアウトソーシングしている現状を改めるには、「原子力事業の国家管理化」しかない。と言っても、電力各社から原子力部門を資本分離し、国が所有することが良いとは思えない。民間主体で原子力を運営していく基本スキームは維持し、原子力部門に国家公務としての位置付けを明確に与える。原子力に係るリスクが顕在化した現在、原子力事業に対する政府の責任を明確化しない限り、民間企業が原子力事業に要する資金を調達することは難しい。政策変更により原発が当初計画を逸れて停止や廃炉に追い込まれた際には、国が責任を持って費用負担する仕組みが必須だ。それが、ここで提起したい「国家管理化」である。

これにより、電力会社が、竣工、検査、再稼働、廃炉のタイミングごとに恣意的な政治判断を押し付けられることを防ぎ、国自身が自らの責任において稼働・停止・廃炉などを実施するように仕向けることができる。原子力事業は純民間事業ではなく、国家事業であるという原点に回帰してこそ、原子力事業が適切な形で再起動していくものと強く確信する。(2013年5月20日 記)



自動的に進行している「脱原発」



竹田 恒泰(たけだ・つねやす)

慶應義塾大学 講師

昭和50年生。慶應義塾大学法学部法律学科卒業。現在、慶應義塾大学法学部講師。平成18年11月『語られなかった皇族たちの真実』(小学館、平成18年)で山本七平賞を受賞。その他近著に『これが結論!日本人と原発』(小学館、平成24年)などがある。

福島原発の事故を機に、原発を巡ってこれまで様々な議論が重ねられてきた。主に「原発を推進する立場」と「脱原発を目指す立場」に大別されるが、「原発推進」「脱原発」という言葉の印象とは裏腹に、日本人が選択可能な範囲はあまり広くないという点を指摘したい。これにより、今後の議論が整理されることを期待する。

原発推進派は、原発を早期に再稼働させ、従来の発電比率を維持すべきと主張してきた。これに対して脱原発派は、直ちに全基廃炉、もしくは出来るだけ早い時期に脱原発を実現させるべきと主張してきた。本稿では再稼働については脇に置き、将来的に原発の数とその発電比率を維持することが可能であるか、検討を試みる。

原発の発電比率を将来にわたって維持するためには、運転寿命を迎えて廃炉になるのと、少なくとも同じペースで新設する必要がある。もし新設よりも廃炉のペースの方が早ければ、原発を新設し続けても、将来必ず原発はなくなることになる。

平成24年の原子炉等規制法の改正で、原発の運転期間を原則40年とし、原子力規制委員会の認可を条件に20年を上限に1回に限り延長が認められることが定められた。電力会社からの要請があれば、規制委は個別に審査し、延長の可否とその期間を判断することになる。しかし、規制委の田中俊一委員長は、延長の基準を満たすことは「そう簡単ではないと思う」と述べ、延長には時間とカネがかかり「費用対効果の面で必ずしも旨味があるものではない」と指摘している。

将来何基の運転延長が申請され、そのうち、何基がどの位の期間の延長が認められることになるか、現時点では全く不明だが、現在運転開始から40年超の原発は3基、また30年超の原発は14基にのぼるため、運転延長は電力会社の強い要求となっている。

今後新設がないことを仮定して計算すると、次のようになる。現在40年超と30年超の原発計17基のうち、もし一部が10年の延長を認められたとしても、今から20年後の2033年には、その17基が全て廃炉になり、原発の総数

は33基に減るばかりでなく、その頃には、現在20年超の原発21基が一斉に40年超を迎え、それらについて延長の可否が議論される。そして、仮にその一部が10年の延長を認められたとしても、今から30年後の2043年には計38基が廃炉になり、その時点で原発の総数は12基に激減していることになる。

もし将来にわたって原発の数を維持するなら、2033年までに17基を新設して稼働させる必要があり、また2043年までにさらに21基を新設する必要がある(無論、出力により差は生じるが、ここでは単純化して基数だけに特化していることをお断りしておきたい)。

果たして、20年間で17基、その後の10年でさらに21基の原発を新設することが可能であろうか。それが可能であれば原発の発電比率を維持することができるが、不可能であれば自然と脱原発に向かって緩やかに原発の総数が減っていくことになる。

現在建設中で完成間近の2基(島根原発3号機・大間原発)が将来稼働する可能性は高いとしても、その他建設中1基と計画中の8基のうち、一体何基が稼働に持ち込めるか現時点では全く不明であり、一部は中止される可能性もある。原発は他の発電プラントと異なり、新しいサイトを設置する場合では、新設計画が立ち上がってから稼働まで30年程度の期間を要する。それどころか、福島原発の事故後は、活断層の評価が厳しくなったことや、地域の自治体や住民の原発アレルギーが強まったこともあり、新設へのハードルは以前より高まった。また、既存サイトの増設も同様に、計画から稼働までに要する時間はより長くなるものと推測される。

原発新設には煩雑な手続きを伴う。福島原発事故後に原子力安全委員会が廃止されたことで、原発新設の手続きは全面的に改訂され、原子力規制委員会が一元的に対応していくことが決まったが、未だ不透明な部分が多い。今後の改訂は従来の手続きよりも敷居が高くなるのがあっても、簡素化されることはないと思われる。

本稿では従来の手続きについて、大まかに流れを示す

ことにする。まず、電気事業者は発電所の立地点を選定し、「環境影響評価方法書」などを経済産業省に提出して環境審査を受ける。その結果は総合資源エネルギー調査会電源開発分科会で審議され、知事の同意を得た上で、立地点として決定される。次に電気事業者は「原子炉設置許可申請」を経産省に提出して一次審査を受け、この審査結果について原子力安全委員会と原子力委員会の二次審査を受け、経産大臣に答申する。経産大臣が文科大臣の同意を得て原子炉設置を許可すると、電気事業者は「設計および工事の方法の認可」を経産大臣に提出し、認可を得て工事を着工させることができる。工事の工程ごとに経済産業省の検査を受け、使用前検査に合格すると、営業運転を開始することができる。

原発新設にあたり、実際にどの位の期間を要するか、最新の具体例を示したい。青森県下北郡大間町に建設中の大間原発は、1984年12月に大間町議会が原発誘致を決議して、2008年5月の第1回工事計画認可を受けて着工したものの、福島原発事故によって工事の中断を余儀なくされ、当初2014年11月の運転開始を予定していたのを、現在は「未定」としている。震災がなければ、町議会が誘致を決議してから30年で稼働できる予定だったことが分かる。

次に、既存サイトでの原発新設について、最新の事例を示す。島根原発3号機の増設は、1997年3月に、中国電力が島根県に増設の事前了解の申し入れをしたことで手続きが始まった。これを受けて島根県は調査委員会を設置して調査審議を行い、2000年9月に中国電力に安全協定に基づく事前了解を回答し、その後、原子炉設置変更許可の手続きなど、建設に伴う諸手続きが行われ、06年10月に本工事が着工された。12年3月の稼働を予定していたところ、震災によりその時期は「未定」とされている。既存サイトへの増設でも、手続きが始まった1997年から稼働予定の2012年まで、実に15年の歳月を要することが分かる。

この二つの事例は、福島原発事故前のものであり、今後は先述のとおり、新・増設のハードルは確実に高くなるため、新サイトの30年と既存サイトの15年を上回る準備期間が必要とされることになろう。

このような状況から考察すると、先ずもって20年後の2033年までに17基を新・増設することは不可能というほかない。将来にわたって原発の発電比率を維持するためには、30年後の2043年までに38基の原発を新・増設する必要があるが、これを実現するためには、立案から稼働までに要する期間を30年と想定すると、今直ちに38基分の新・増設の手続きを開始する必要がある、また要する期間を20年に短縮できたとしても、同じ手続きを遅くとも10年後までに開始する必要がある。

果たして10年後までに38基もの原発の新・増設の手続きを開始することが出来るだろうか。これが可能となっ

て、初めて従来の原発の規模を維持することが現実のものとなり、これができなければ、時間と共に原発の数は減少することになる。

米国では1979年にスリーマイル島原発事故が起きてから現在までの34年間、新たに着工した原発は1基もない。日米では事情が異なるとはいえ、建設中だった原発の稼働時期も見渡せない状況で、新・増設の計画が進展する見通しは立っていない。このような膠着状態が米国のように数十年続く可能性もある。

先述のように、現在30年超の原発17基が全て10年間の運転延長を認められた場合でも、20年後の2033年にはその17基が全て廃炉になるばかりでなく、その頃には、現在20年超の原発21基が一斉に40年超を迎えることになる。その21基のうち半分が廃炉を選択するか、もしくは運転延長を認められなかったと仮定すると、その時点で計算上は27～28基が廃炉になる。他方、20年後までに新たに稼働することが見込まれるのは、現在建設中の2～3基程度で、他の計画中の原発は未知数である。運良く計画中の原発8基のうち半数が10年以内に着工することができたとしても、新・増設できるのは合計で6～7基となる。このように希望的観測で見積もっても、20年後の時点で、原発は現状より21基減少し、合計29基に激減することになる。また、もし完成間近の原発だけが稼働に漕ぎ着けられた場合では、新・増設できるのは合計で2基となり、原発は現状より25～26基減少し、合計24～25基となる。しかも、原発が減少する速度は次の10年でさらに加速する。

ところで、日本の原発が減少する要素は原発の老朽化だけではない。第一に、安倍内閣が閣議決定した発送電の分離は、これまで独占状態が続いていた電力業界を自由化に導くもので、原発の維持にはマイナスに働く。第二に、福島原発事故後に火力発電設備が次々に新設されたことで、節電目標を定めずに夏の需要期を乗り越えられるようになり、電力不足が原発推進の動機にならなくなりつつある。第三に、米国のシェールガスを輸入する目処が立ちつつあり、また安倍内閣が石炭火力を推進する方針を打ち出したことで、今後、燃費を抑制することができる道が開け、燃費負担問題が同様に原発推進の動機にならなくなりつつあることが挙げられる点を付言しておきたい。

これまでの検討により、日本は自然と脱原発に向かっていると結論することができよう。そして、この脱原発の流れを転換し、30年後に至っても従来の原発の発電比率を維持することは、極めて困難であることも併せて見通すことができたと思う。したがって、今私たちが選択できるのは、原発維持と脱原発の間ではなく、脱原発を「できるだけ緩やかに」するか「できるだけ速やかに」するか幅の中にしかないのである。

(2013年5月23日 記)



科学者のネットワーク



坂東 昌子(ばんどう・まさこ)

NPO 法人 知的人材ネットワーク
あいんしゅたいん 理事長

1937年生(大阪)大手前高校卒('56), 京都大学理学部卒('60), 同大学院(湯川研)博士課程卒('65), 同助手・講師を経て, 愛知大学教養部教授('87), 男女共同参画推進委員長を経て日本物理学会会長(2007), 現在 NPO 理事長。

はじめに: 「ほんとに, 好奇心だけで, 研究をしてこられたのですか?」という問いに私は戸惑った。この春の原子力学会男女共同参画の講演打ち合わせの席のことだ。彼女には, 私が古生物にでも見えたらしい。「どうしたら社会の役に立つのか」をずっと考えてきたという姿勢が見える。それに対して, 基礎科学分野は, すぐには役立たない。考えてみれば, 好奇心だけで研究出来るなどというのは贅沢な話だ。とはいえ, 女性の場合, 研究を続けるのはそう簡単ではない。常に, 何のために研究するのかと自問自答してきたことは確かだ。

コペンハーゲン精神: 20世紀は, 古典力学の枠を超え, ミクロの世界や宇宙の果てまでも統括する量子力学と相対性理論による近代科学の幕開けから始まった。原子・原子核, 素粒子の謎を解く営みが始まったのだ。多くの輝かしい巨匠が活躍した。そのリーダーの一人が, デンマーク, コペンハーゲンのニールス・ボーアである。ワイスコップは, ボーアの追悼集で述べている。「彼は, 科学が, 国家や政治の境界を越えた永続的な連帯を作り出す上で, そして地上に人類の超国家的社会の萌芽を作り出す上で, 果たすに違いない指導的な役割に気づいていた。」「科学は人間の協力の最も進んだ形の1つであると彼は考えた。それゆえ, 科学はよりよい人間関係へわれわれを導いてゆくに違いない」。

自由とは法則の認識である。自然の掟は冷徹だ。事実を無視し, 法則を外れた行動や方針は, 必ず失敗する。だからこそ, 科学は, 人類にとって, 国境を越え性差を超えた人類の純粋な共同作業を作り出し, 世界が戦争に巻き込まれた時代にも, 人々の絆をつくり, 国境を越えたネットワークを作り上げた。これが, 湯川精神でもあり, その原点ともいえる「コペンハーゲン精神」である。そして, そこから得られた科学的知見こそ, より良い生き方へと導く指針となれるのだ。

地平を開く気風: コペンハーゲン精神の影響は, アジアの東端にある日本にも伝わった。ヨーロッパに渡った先輩たちは, 単に真似をしたわけでも, 追いつこうとし

たのでもない。近代科学の息吹をいち早く察知したコスモポリタンであり, このコペンハーゲン精神を身に着けた伝道師だった。「先取の気風」は, 若者を未知の分野の水先案内に仕立てた。新たな学問の先端は, 大学の枠を超えたネットワークを作り目的のために助け合った。原子物理学を案内したのは, 湯川秀樹・朝永振一郎・坂田昌一・武谷三男で, 国内を結ぶネットワーク, 素粒子論グループ(SGと略す)が形成され, 学問の前では, 老いも若きも上下の区別なく対等平等だという「研究室憲章」を打ち立てた。コペンハーゲン精神は, 何も SG に特有のものではない。新たな分野を開拓するフェーズでは, いいものを評価し助け合う, 地平を開く気風が生まれる。例えば, 佐渡敏彦氏の講演会(大人の科学教室)を京都で開催した。ここには物理と生物の研究者, 教師や市民も加わった。放射線生物学の大先生だ, この機会を逃せないと思い, 単刀直入の質問をした。失礼であったかなと気になった。佐渡氏の「自由闊達なご発言と討論の雰囲気は私が若い頃に過ごした遺伝研で私が身につけた上下の別なく自由に発言, 討論する雰囲気に非常にマッチしていましたので, 私にとっても非常に楽しく有意義な数時間でした。」とのお答えに, 先端を切り開いた気風にはあい通じるものがあるなと胸が熱くなった。

2011年3月11日: 東日本大震災に伴い起きた福島第1原発事故は, 科学の在り方を巡って様々なことを問いかけた。原子物理学を専門とし湯川研究室で育った私は, 原子力研究と原子物理の乖離がなぜ起こったのか, それが今回の事故とどう関係しているのか, それがずっと気になっていた。また, 低線量放射線の生体への影響の評価について, 生物屋と物理屋との議論が決定的に欠けていたことを思い知った。2つの謎はこれと関係する。

湯川原子力委員辞任の謎: 1952年, 戦後禁止されていた原子力研究が解禁になったとき, 学術会議は原子力研究が戦争の具にされないという誓を込めて原子力3原則をきめた。SGで原子力問題が沸騰したのは, 1954年である。その1つは, 政府が初の原子力予算を計上, 原子

力委員会が立ち上がった。湯川委員の主張「急がば回れ」は退けられ、翌年には湯川原子力委員の辞任に至る。とともに、「原子力はまだ SG の守備範囲ではない」と見切りをつけたような雰囲気があったのではと思う。湯川の原子力委員辞任の思いを考えると、さもありなんと思う。実際、湯川も坂田も、その後は原子力に関して公式な発言はしていないし、SG の歴史を紐解いても、物理屋は、核兵器廃絶への取り組みのみに目標を設定している。まして、原子力に対する学問的言及はほとんどなく、東京で原子核研究所設立を巡って、市民を説得した際も、「原子力と原子核は違う」ことを強調している。原子力と原子物理との乖離は、そのまま現在に至ったのである。実際、私も学問としての原子力問題まで思いを広げたことはなかった。原子力は応用の段階に入り、物理屋はもう関係ない、ということで済まされる問題だったのか。今回の事故を経験して、両者の連携のなさを痛感したのは私だけであるまい。

武谷三男の謎： その中で、当時、武谷だけは原子力に対して意見を表明した。同じ1954年、ビキニ水爆実験の放射線降下物がマグロ漁船(第5福竜丸)を覆った。半年後(9月23日)無線長だった久保山愛吉氏が他界。「急性放射能症で死去」と報道された。武谷著『死の灰』(1955年8月初版)には、ビキニ患者主治医の東大内科 三好和夫博士の詳細な記録がある。そこには、「放射能症」という用語が見られる。「非科学の科学—放射能は人体に危険なのか、危険でないのか」(1955年「改造」)は、1971年星野芳郎編『科学技術の思想』に転載されている。そこでは、ビキニと住民に被害が少ないのに日本の患者に圧倒的に肝臓障害が多い原因を、自然放射線との比較も含めて、武谷は、あらゆる科学的考察を駆使して推理している。読んでみると、そこに展開された論理は、3・11後の「低線量放射線の危険」を主張する理論構築がここにあったことを痛感する。原因が分からないが、ともかく肝臓障害が起きているのだから明らかにこの事実を説明する必要がある。武谷の論理は明快だった。輸血が危ないという話は医療関係者の間では流布していたが、大量輸血による血清肝炎、いわゆる輸血後肝炎が死因だと公にされたのはいったいいつなのか。物理屋は聞いていない。生物屋はライシャワー事件以後にはほぼ明確になっており、1970年 B 型、1988年 C 型ウイルス確認と次々と明らかになった。三好医師の貴重な報告を読めば輸血後肝炎だったことは明らかだそう(宇野賀津子氏)。謎は、幅広い見識を持つ武谷にどうしてこの情報が届かなかったのか。少なくとも1964年には売血から献血に変更された時点で情報が共有できていいはずだ。分野間が分断されたせいか、医者サイドで公にしなかったのか、政治が絡むのか。

科学の信頼の回復： 以上の2つの謎は、湯川世代の問題ではない。あとに続いた SG すべて、同じ道を歩んだ。

「原子力研究に飛び込んで、そこで基本性を守る行動をおさえているのも、必要を感じながら幅広い分野の研究者を結びつける行動が進まないのも、素粒子論研究者に、ある種のセクショナリズムが萌やしつつある(原文ママ)ためではなからうか」という片山泰久・山田栄治の論説(1956年「自然」)は、今、大きな意味をもつ。

事故調査への期待： 「いかに重大な事故とはいえ、4つも事故調が出るのは前代未聞」と日本科学技術ジャーナリスト会議はいう。事故は常に起こる可能性がある。原子炉事故と他の事故との違いは何か。天災、人災、科学技術的欠陥…多様で複合的な事故であっても、エッセンスを抉り出してほしい。なぜ福島第一と女川や福島第二とは異なる経緯をたどったのか、新幹線は今回の地震では新潟地震以後かなりの対策を施したため事故には至らなかったというが、原発は新潟地震の教訓から学ぶことはなかったのか、その違いは制度的欠陥からくるのか、疑問はいろいろある。事故調がいくつでも、お互いの見解の違い、整合性も検討されないまま今に至っている。それを明らかにする科学的な検討の場は設けられているのだろうか。原子力学会が自ら事故調を立ち上げたからには、こうした手続きを踏んだ科学的議論の積み重ねが必要ではないか。米国原子力学会は、2012年に、分厚い福島に関するレポートをまとめているし、今必要なのは、偏見に頼らず事実をもとに議論を尽くした末に出てくる真実である。事故は複合的な要因が重なって、大きな事故につながることは確かである。ハインリッヒは、同一人物が起こした同一種類の労働災害5,000件余を統計学的に調べた、重大事故1に対して、29件の中小規模の事故、そして、300件の「ヒヤリ・ハット」が起きているはずだという。その陰には、幾千件もの「不安全」な状況が生じているはずだという(ハインリッヒの法則)。ヒヤリ・ハット、不安全の段階で、措置を講じれば事故は防げる。だからこそ、技術者は、“Get the Fact”が大切なのだ。現場をしっかりと見つめることこそ大切だ。今、私たちは、歴史的な重大事故を経験したのだ。4事故調後に出るのだから、著名機関の報告の引用ではなく、現場を見据えた科学的な検証、さすが学会らしい、といわれるような説得力のある報告を期待したい。

科学の復権を： 「福島の問題は、科学がいかにしてその信頼を取り戻すかだ。これはこれから50年100年の人類の歴史の方向を決める重大課題だ」国際会議での立ち話で UNSCEAR の Weiss 博士が熱く語られた言葉が忘れられない。放射線のリスクについてどれだけ科学的に確かな情報を科学者として語ることができるかを問いただそうと、あらゆるセッションで質問を投げかけ食いついていく科学者魂を目のあたりにした。科学者の信頼が失墜した要因を探ることこそ、今私たち科学者一人一人が直面している歴史的課題ではないだろうか。

(2013年5月12日 記)