

問われる原子力開発の意義

脱原発するにも原子力の研究開発は必要だ

吉川 榮和

福島事故後 10 年を経ても原子力発電の再稼働が進まない中、日本政府は「2050 年カーボンニュートラル」実現のため原子力イノベーションに向けた研究開発課題を提起している。しかし如何なる放射能レベルでもその環境放出を絶対許容しない日本社会特有の制約下では今後の原子力イノベーションも脱原発も容易に進まないという矛盾の存在を指摘。そのための放射性廃棄物処理処分技術の研究開発と社会との取り組み方を提起した。

KEYWORD: 原子力の意義、カーボンニュートラル、原子力イノベーション、福島原子力事故、中国千人計画

1. はじめに

2020 年 10 月、日本政府は、「2050 年カーボンニュートラル」を宣言した。(1) それによると次のようである。

温暖化への対応を、経済 成長の制約やコストとする時代は終わり、国際的にも、成長の機会と捉える時代に突入した。そこでは従来の発想を転換し、積極的に対策を行うことが、産業構造や社会経済の変革をもたらす、次なる大きな成長に繋がっていく。こうした「経済と環境の好循環」を作っていく産業政策が、グリーン成長戦略である。2050 年のカーボンニュートラル実現に向けて、原子力を含めたあらゆる選択肢を追求することが重要であり、軽水炉の更なる安全性向上はもちろん、それへの貢献も見据えた革新的技術の原子力イノベーションに向けた研究開発も進めていく必要がある。

原子力は安定的にカーボンフリーの電力を供給することが可能な上、更なるイノベーションによって、安全性・信頼性・効率性の一層の向上に加えて、再生可能エネルギーとの共存、カーボンフリーな水素製造や熱利用といった多様な社会的要請に応えることが可能である。政府のグリーン成長戦略では、原子力についてはその目標として、①2030 年までに国際連携による小型モジュール炉技術の実証、②2030 年までに高温ガス炉における水素製造に係る要素技術確立、③ITER 計画等の国際連携を通じた核融合 R&D の着実な推進を目指すとしている。

(2021 年 2 月 1 日 受理)

しかし我が国では、肝心の原子力発電は 2011 年 3 月 11 日東日本大震災に端を発して発生した東京電力福島第一原子力発電所事故以来低迷し、10 年後の現在も原子力への逆風がいまだに

続き、マスコミが原発へのネガティブキャンペーンを報道している。そこで原子力開発当初に立ち返り、世界が原子力に取り組んだ意義とは何だったか、原子力開発を歴史的に振り返り、カーボンニュートラルを志向する時代への原子力のあり方を考える一助とする。

第二次世界大戦末期世界を震撼させた広島、長崎への原爆投下に始まった核戦争の恐怖が続く中、戦後 1953 年 12 月国連での米国アイゼンハワー大統領による Atoms for peace 演説により原子力の平和利用への取り組みが世界各国で開始された。本稿では 20 世紀後半から世界中に普及してきた原子力発電という原子力の平和利用を巡り、筆者の中国体験も含めて自らの体験見聞を交えて、中国の原子力開発の歴史を日本と比較して「原子力開発の意義とは何か？」についてまず考察し、日本の現下の原子力状況は、日本の目指した原子力の平和利用の実を発揮しているかどうかを論考する。

2. 中国にとっての原子力

令和 2 年の秋、週刊新潮誌の特集日本の科学技術を盗む「中国千人計画」に、能天気な協力する日本人専門家と非難する連載記事の初回の 10 月 22 日号に、筆者はその

一人として登場した。(2)この記事には誤解もあるのでまずこれを取り上ることから話を始め、週刊新潮の記事の背景を考える。そして筆者の中国での見聞を紹介しながら「原子力開発の意義」とは、中国の安全保障に関わっていることを述べたい。

2.1 週刊新潮誌の中国千人計画の記事とその背景

まず中国千人計画であるが、筆者が調べたところ、JSPS 北京研究連絡センターの中津順子氏は、「中国の高度人材呼び戻し政策」と題するレポートの中で次のように解説している。(3)

表1 中国の千人計画の要点

| 番号 | 中国名称 | 英語名称 | 対象 | 招聘人数 (2015 年度) |
|----|------|--------------------|---|-------------------|
| ① | 創新人材 | Innovative Talents | 優れた研究実績をもつ大学教授 | 2,358 |
| ② | 創業人材 | Entrepreneurs | 博士学位を持つ起業家 | 751 |
| ③ | 青年 | Young Professors | 海外で 3 年以上自然科学・工学の研究職に勤務経験のある 40 歳以下の若手人材。 | 1,778 |
| ④ | 外専 | Foreign Experts | 外国人専門家 | 244 |

千人計画は中国共産党中央組織部が実施するもので、表1に示すように4つのカテゴリーの人材を呼び戻したいし招聘している。表1のうち、番号①、②、③は中国人を対象とし、④は外国人である。いずれも海外の大学で学位を取得し、年齢は③を除いていずれも満55歳以下で、毎年6か月以上中国に滞在することが前提になっている。

さて週刊新潮の記事では、筆者は千人計画に取り込まれて中国の軍事研究に協力している、中国に核兵器の秘密を漏らすスパイをしているのでないか、と悪者扱いされている。これは全く事実ではない。筆者は、「111項目」(中国語で項目とはプロジェクトを意味する)で2008年5月から2019年4月まで10年間、「原子力安全とそのシミュレーション技術の教育研究の国際化」をテーマに哈爾濱工程大学に「学術大師」として招聘されたのであって、「千人計画」によるものではない。招へい元の哈爾濱工程大学原子核科学・工程学院の張志倓院長の筆者への当時の説明では、「111項目」とは中国教育部によるもので100の異なるテーマで海外有名大学の専門家を「学

20世紀後半、日本が高度経済成長期(1955~73年)を迎えていた頃、中国では文化大革命(1966~76年)が起こり、学術活動が一時期停止状態に陥っていた。当時、思想改造・純潔化の名の下に多くの知識人や研究者が迫害され、暴徒化した大学生らは地方農村へ下放された。その後1978年の改革開放以降の急速な発展は周知のとおりであるが、文化大革命による人材育成の断絶は次世代に「国内の人材不足」という深刻な課題を残した。こういった背景から中国政府は1990年代以降大規模な高度人材呼び戻し・招聘政策を打ち出してきている。その中で2008年から実施されているのが「海外ハイレベル人材招致計画」(通称千人計画)である。

術大師」(英語で Master Professor)として招聘してその人を中心に10名のメンバーで国際チームを構成して中国の該テーマの教育研究を国際化してレベル向上を図るというものであった。

筆者が哈爾濱工程大学に「学術大師」として赴いたのは京都大学退職後の65歳からの10年間で、その間先方に具体的に期待され、実際に協力した仕事は、①青年教師を含む大学院学生たちへの国際学術誌への論文投稿指導、②国際会議、国際ワークショップ開催の企画実施、③国際学術誌発行、④研究プロジェクト申請企画のコンサル、などである。このうちとくに②では欧米諸国や日本、韓国の多数の専門家に声をかけて中国での国際会議に来てもらって講演をお願いせねばならず、日本からも原子力分野の一線の先生方に多数協力いただき、北京や哈爾濱での国際会議、国際ワークショップで講演いただいた。

筆者自身は中国への軍事機密供与や中国による技術盗用に関与したわけでない。実際は10年間哈爾濱工程大学原子核科学・工程学院の「111項目」の諸活動に学術大

師として尽力した結果、院長より学院の教育研究レベルの中国内順位が5位から3位にまで上がったのは先生のおかげと感謝されたことを多としている。(中国では、大学の順位が学科別を含めて毎年公表される。これは毎年6月上旬に全国一律に実施される中高卒業者の統一試験の成績で決まる大学進学志望先の選択に参考にされるためである。要するに学科順位が高くなるほど優秀な学生が入学するからである。)

とはいえ、筆者が上記の111項目の国際活動で哈爾濱工程大学原子核科学・工程学院の院長を含めた先生たち、学生たちの留学先として紹介した米国の2,3の大学と、哈爾濱工程大学を仲介役とする中国のいくつかの大学・研究院の間で2017年開始の Virtual Numerical Reactor^aと題する米中国際研究交流プロジェクトは、その後米国政府の対中国科学技術交流の禁止政策により、米国側の大学関係者はすべて概研究交流契約を破棄、関連中国人研究者や留学生の米国内大学への受け入れもビザ発給停止で渡航できず、折角の交流プロジェクトは頓挫した状況である。これも最近の米中貿易抗争の一つの姿である。

どうも週刊新潮誌は、米国政府が中国千人計画を技術盗用の仕掛けとして問題視し始めたことが最近日本の国会でも取り上げられていること、日本学術会議の会員任命のあり方が問題化していることから、様々な形で中国の大学に招聘された日本人学者たちを一律中国千人計画による招聘と混同して悪者扱いで連載記事にしたたようである。

以上、要するに中国千人計画は、中国の文化大革命時代の国内混乱によるその年代の高度人材枯渇を海外からの帰国者の奨励と海外専門家の招聘により補充して中国の発展に寄与させる政策として取り組まれているものである。最近の中国の急激な経済成長と国力充実、一带一路^bという言葉で近隣諸国へ膨張し、進出しようとする政策に、米国が警戒しだしたことが背景にある。つまり過日の日本も経験し、苦い目にあった米国の黄禍論^cによる攻撃対象が今や中国になっている(4)ということだ。中国の台頭と米中対立の狭間にあって、これからの日本の立ち位置を如何にすべきか、これは日本の将来にとって大変大きな課題である。

2.2 中国の原子力開発の歴史

さて週刊新潮の記事では筆者が中国の核兵器研究に協力したのではないかと疑っているが、これも大変な誤解である。中国は既に核兵器を保有する大国である。中国は1945年8月15日日本の敗戦後、中国共産党が国共内戦を制して1949年10月1日、中華人民共和国を建国。図1に示す中国の清華大学馬翔泉教授の著書によれば、中国の核兵器開発の歴史を次のように述べている。(5)

新中国は1955年4月友邦の旧ソ連と原子力協定を締結し、ソ連から原子炉の提供や原爆の材料の提供を受けることとなった。だが旧ソ連では独裁者スターリンの死後フルシチョフが首相になりスターリン批判を行って対米平和共存路線に転じた。このことが中国の独裁者毛沢東の激怒を生み、中ソ紛争が発生。1959年ソ連は技術援助していた技術者とすべての資材を中国から引き上げた。その後中国の学者、技術者は自力で核開発を行ったのである。そして新疆地区の核基地で1964年10月16日原爆第一号の爆発成功、その後1965年5月14日爆撃機からの投下実験成功。1966年10月27日核ミサイル実験成功、1967年6月17日水爆投下実験に成功している。なおこの時期、核基地にも文化大革命の影響が及び、核兵器開発の指導者たちが糾弾されて降格され迫害を受けたが、毛沢東の死後、鄧小平が復権し、改革開放路線に転じた1999年9月18日には名誉回復されている。

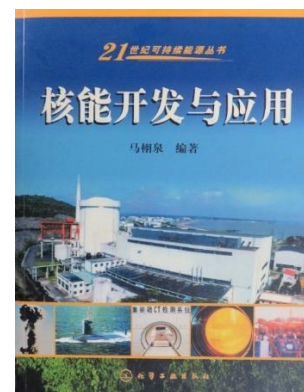


図1 清華大学馬翔泉教授による著書「原子力開発と応用」の表紙

本稿の筆者は、111項目で哈爾濱工程大学に滞在時アパートで「国家の命運」と題する中国中央電視台(CCTV)のテレビ番組を見たが、文化大革命時代、核基地で造反有理^dの分子たちのデモを横目に原爆実験の幹部が北京の

周恩来総理に電話で原爆投下実験成功を報じ、それを周恩来総理が毛沢東主席に報告。学生を煽動して紅衛兵を仕立て劉少奇や鄧小平ら実権派の政府要人の追い落としに没頭中の毛沢東主席は冷淡な様子ながら「好」と応えるシーンが印象的だった。

当時の中国にとって核兵器の自力開発は、米ソ 2 大核保有国に対する防衛のためであり、国の命運をかけたものだった。中国が原子力発電に着手したのは、改革開放時代になってからで、1989 年上海近郊の秦山原発サイトで小型 PWR を自主開発で成功。その後はフランス、カナダ、ロシアから原発技術を導入し、国産化を進め、次第に原発の建設ピッチを加速した。今では福島事故以来低迷する日本を原発の運転基数で到頭追い抜いて、これからもどんどん建設し、そのうちフランスを抜き、アメリカと肩を並べるだろう。最近では華龍型と呼んでいる国産化した中国型新鋭 PWR を自国内に建設するだけでなく、国外にも輸出しようとしている。

2.3 中国文化大革命の日本の大学紛争への影響

中国の文化大革命（1966～76 年）当時は、欧米でのヴェトナム反戦運動の影響も相まって我が国の大学にも全共闘や革マルなどの暴力学生が造反有理と大暴れし、全国で大学紛争が蔓延した時代だった。今日の中国の千人計画は文化大革命時代の人材枯渇が背景にあるが、当時暴力学生に占拠され、大学の教育研究が停止し、混乱させられた日本はどうだったのか？ちなみに日本全国で学園紛争が吹き荒れた頃は、フランスやドイツでも同様な状況だった。例えばパリの学生街カルチュラタンには“赤軍派”がバリケードを築き、解放区と呼んで周辺を占拠していた。筆者が西ドイツに滞在した 70 年代前半ドイツの赤軍派は、反原発運動になだれ込んでいた。今この歳になって当時を振り返ると、独仏の赤軍派は、当時の反戦反核運動から次第に反原発を含む環境保護運動にターゲットを変えて赤から緑、つまり環境保護を目的とする「緑の党」（グリーンピース）に変貌し、（6）欧州では次第に市民層に支持を得て、例えばドイツの緑の党のように政権の一角を担う政治勢力へ成長していった。

しかし、日本の赤軍派はどう見てもそのような政治勢力として市民に定着する方向でなかった。手前勝手な極

左暴力集団としての数々の暴発の後、いまだに公安警察の追跡を逃れるため地下に潜っているように見える。（7）当時、各大学内ではいわゆる赤軍派と呼ばれる連中の建物占拠、大学幹部の集団つるし上げ、入学試験妨害などが続き、国内では東大安田講堂占拠の機動隊による解除、浅間山荘事件のような騒擾事件だけでなく、国外においては筆者の記憶だけでもよど号乗取り事件、イスラエルのテルアビブ空港乱射事件と大暴れが続き、世界中に「日本赤軍」の名をとどろかせた。筆者も若い頃、京大校内にあって当時の大学紛争の影響を直接被ったものであるが、当時の活動家たちは筆者より若い世代で、今も日本社会にまだ現役世代としてもどこかに存在しているはずである。彼らはその後どのような人生を送っているのだろうか？

2.4 中国の大学での軍事研究

さて、筆者が中国滞在から知った現在の中国の大学での状況に戻る。中国の国立大学では中国人民解放军が毎年新入生に対して国防生の募集をしている。国防生を志願し、合格すると学費免除になり、国防生だけの寮に入り、在学中から軍事教育を受ける。なお大学入学式前の 1 か月間男子も女子もすべての入学生が軍事訓練を受けている。大学の先生方には中国軍は軍事科学研究の募集を行っている。外国人には応募できないし、軍事科学研究の内容は全く秘密である。

2.5 中国から見た「原子力開発の意義」とは

中国の原子力開発は、自国を米ソの核攻撃から守る防衛のための自力での核兵器開発であり、その後、原子力発電の海外技術を導入し、国産化して、さらには輸出できるところまで中国の原子力産業を成長させた。そのような中国に長年出掛けた筆者でも、中国の原子力研究施設を見学することは大変難しかった。これは核兵器保有国の米国、フランスの原子力施設の見学でも全く同様で、筆者の経験でも見学や訪問受け入れ許可は大変厳しかった。

以上、世界的な認識としては、「原子力開発の国としての意義」＝（原子力の軍事利用⇒核兵器による国の安全保障）AND（原子力の平和利用⇒国の根幹となる基幹産業への成長）という図式である。

3. 我が国の過去 50-60 年の原子力開発の歴史を振り返って

3.1 第 2 次世界大戦時と敗戦後の状況

日本の原子力開発は中国より着手が早い、その歴史は中国と全く異なっている。

日本は第二次世界大戦末期米軍に広島、長崎に原爆を投下された世界唯一の被爆国である。大戦中日本でも軍部の依頼で、理研・東大と京大・阪大で原爆研究を行っていたが、当時の日本のレベルでは原爆は製造できなかった。(8)

戦後、連合軍による占領政策下、日本はいち早く原子力、航空機の研究が禁止された。占領軍は日本人を民主化する文教政策の一環として、昭和 24 年大学等での軍事研究を禁止し、それを監視することを目的に日本学術会議が設立された、と聞く。(これは最近の日本学術会議の会員任命問題に関する国内報道ではそのように書いている新聞があるという意味である。) 要するに米国を主体とする連合国は、敗戦日本が原爆投下や都市無差別爆撃で受けた恨みを報復することを恐れ、日本に原子力、航空機の研究を禁じ、さらに戦力の保持を禁じる平和憲法へと、敗戦に打ちひしがれた当時の日本政府や国民を誘導したのである。

終戦直後当時の日本人はもう戦争はこりごりと平和を希求していた。勝者の連合国の占領目的は、軍国主義日本が復活しないようにその危険な牙をすべて抜くことにあった。しかし米国の日本占領政策はその後のソ連共産陣営との対立や 1950 (昭和 25) 年勃発の朝鮮戦争により方針が転換されていく。1951 (昭和 26) 年サンフランシスコ平和条約で連合軍による軍事占領は終わるも、日米安全保障条約により米国基地は国内に残り、日本の安全保障は米軍の核の傘に頼り、自衛隊の創設で最小の自衛能力の保持は図る。独立後は日本人が変えることができる平和憲法は現在まで残り、大学等での軍事研究禁止を監視するのが使命らしき日本学術会議も存続した。

3.2 原子力の平和利用研究開発の始まりと成長

米国はソ連の原水爆成功後、1953 (昭和 28) 年には米国による核兵器独占体制はもはや不可能と方針を転換。ソ連を巻き込んで核兵器拡散防止のため核物質の国際管

理を目的とした国際原子力機関 IAEA を国連に設ける一方で、1953 年 12 月にはアイゼンハワー大統領は国連演説で、原子力の平和利用のために米国技術を提供すると世界にアピールした。

日本の戦後の原子力の研究再開は、このアイゼンハワー大統領の Atoms for Peace 演説を契機に始まる。折から湯川秀樹博士の中間子理論への日本人初のノーベル物理学賞受賞もあり、原爆被爆国だからこそ原子力の平和利用で科学の夢を開き、世界平和に貢献する、とばかりにもろ手で原子力研究に国民が期待した。そして日本学術会議の提言を受けて、平和利用に限定し、民主自主公開の 3 原則を基とする原子力基本法を制定して産官学を挙げて原子力の研究開発を昭和 30 年代から開始した。

それ以来の我が国の原子力平和利用の方向は、①原子力の基礎研究、②原子核反応によるエネルギー応用、③放射線の産業・医用応用に大別できるが、現在までそれぞれにおいて着実に発展してきている。最近の原子力委員会によれば、原子力発電以外の原子力利用の経済規模は約 4 兆 3,700 億円であり、医療・医学利用が 44%、工業利用が 51%、農業利用が 5%あるとしている。(9)

原子核反応によるエネルギー応用については、我が国の乏しいエネルギー資源による化石燃料の海外依存から脱却する手立てとして、①天然ウラン資源に着目して微濃縮ウランによる軽水炉原子力発電を推進する。そして②その使用済み核燃料から再処理によりウラン、プルトニウムを回収して軽水炉と高速炉の双方で原子力発電を行うことで、少量輸入で足る天然ウラン資源をフル活用することでエネルギー自立度を飛躍的に向上させるという核燃料サイクル技術の官民共同の自主研究開発を進めた。

軽水炉原発の推進については、国策民営事業として事業界において米国の PWR,BWR 技術の導入とその国産化が着実に進み、原発の基数で、米仏に続く世界第 3 位の原子力発電国となった。福島事故前の 2010 年には 54 基の運転、10 基程度の新設計画と、原子力は総電力需要の 40 パーセントを占める主力電源になっていた。

3.3 福島事故による原子力の退潮と今後の展望

だが 2011 年 3 月の東電福島第一原子力発電所事故により一挙に原子力発電は国内の地歩を失った。その後原子力規制制度が抜本的に改正され、安全性を強化した原発の再稼働も始まったが、現状 9 基の再稼働に留まり、総電力需要のせいぜい 7 %程度にとどまっている。要するに福島事故によって原子力発電の比率が低下してしまったことで、エネルギー資源の安全保障の点で軽水炉発電には多くの課題を露呈した。その根本には、原子力事業を推進する側が地元対策や裁判対策の上で事業内に流布した悪しき「原子力の安全神話」がある。過日の「原子力の安全神話」は、国の原子力政策として、原子力の安全規制、防災対策、原子力損害賠償制度において、①住民の保護と②事業者の保護の両面で備えるべき対策を看過させ、福島事故による福島県および周辺他県で放射能被害は現在まで続いている。地域の産業基盤の喪失の補償、周辺地域の除染、被災住民への賠償、事故原発の廃炉に、多大な国費を要している。

原子力発電には、このような福島事故被災地域への賠償・地域復興とともに、再稼働のためのプラント安全対策強化、廃炉処分への投資と課題が山積しており、これの克服が最大の課題である。このような背景ながら規制基準を強化しても社会の反発が強く肝心の原発の再稼働もなかなか進まない。覆水盆に返らずという。盆に水を戻す至難を実現するには、原子力発電への社会の信頼回復が大きな壁となっているようである。

核燃料サイクル技術の推進については、ウラン濃縮工場、再処理工場、MOX 燃料製造工場、高速炉発電所と、動燃事業団が束ねる自主技術開発は成功した。このことは我が国が核兵器開発に必要な技術をすべて体得したことを意味し、海外からは、日本は核兵器による国の安全保障のポテンシャルを持つ潜在的核保有国と見なされている。1976 年米国カーター大統領が提唱し、それ以来の米国が外交政策の基本としている**核不拡散政策**^①に照らせば、日本の核兵器保有を禁じるため核燃料サイクル技術の開発は本来米国から禁止されてしかるべきはずであった。これが日米原子力協定で米国に許容されていることは日本の大変な外交成果である。しかしこのことは周辺諸国からの軍事的脅威をあまり認識せず、自国の防衛を

米軍に全面的に委ねながら、平和憲法維持を当然とするような日本社会ではとくに大切に大事なことは認識されていない。

一方、原子力に期待したエネルギー資源の安全保障の面での核燃料サイクル技術の確立についてはいまだ道遠しである。20 数年以上かかっている商業用再処理工場の建設も、最近新規規制基準審査をパスして規制委員会に認可されて 2022 年には本格運転が予定されるも、高速炉については 2018 年原型炉もんじゅの廃炉決定で将来計画が不透明である。これでは本来高速炉でのプルトニウム利用の道はいつ実現されるか不明である。残ったプルトニウムの用途の軽水炉発電所での**プルサーマル**^②についてもそれが可能な軽水炉原発の稼働数を増加しなければ再処理工場の存在意義が問われることになる。

3.4 日本の平和利用原子力開発のまとめ

日本の原子力開発の歴史は、中国と異なり、平和利用に徹し、①未来のための基礎研究重視、②エネルギー自立に貢献するための軽水炉発電と核燃料サイクル技術の開発、③工業、医用、農業への放射線利用に展開して産業基盤を築いてきた。③については前述の通りである。①については、原子核物理の分野で湯川博士後も多数の日本人研究者がノーベル物理学賞を受賞したばかりでなく、原子力船、新型転換炉、高温ガス炉、大型サイクロトロン、核融合実験施設、放射光施設などの建設を成功させ、先端科学技術開発で研究成果を蓄積した。②においては核兵器開発のための根幹技術のウラン濃縮と再処理技術を完成し、運転するとともに、原子力発電技術においても総合的な産業基盤を確立し、エネルギー自給比率向上に貢献した。

だが、福島事故を契機に発電事業に占める原子力発電の比重が低下し、社会的に脱原発への傾斜にさらされている。それでは核燃料サイクルの商用施設はその存在意義を失う。一方、原子力には原子力施設の解体廃炉と膨大な放射性廃棄物の処理処分問題が残される。

4. 核兵器非保有国としての我が国の原子力開発の意義とは

以上2、3では、中国での原子力の歴史と日本のそれとを対比されて概観した。2では「国としての原子力開発の意義」とは何かを述べたが、第2次世界大戦後、米国に続いて核兵器を保有するに至った核兵器保有国は旧ソ連、英国、フランスで、いずれも中国と同様に、

国として原子力の意義＝原子力の軍事利用＝核武装による国の安全保障＝原子力平和利用による経済的で地球温暖化防止に貢献する電気供給＝エネルギーセキュリティの向上

という図式で、原子力はまず国の防衛上の必須兵器として国民に肯定的にとらえられている。そのうえ事業界では、危険な核兵器を管理する経験から、原子力発電の規制や管理に「原子力の安全神話」など及ぶべくもない。それでも米国は1979年TMI-2事故、旧ソ連は1986年チェルノビル事故という深刻な原子力事故を起こした。TMI-2事故は主としてマンマシンインタフェースの不備によるヒューマンエラーが原因であり、チェルノビル事故は安全文化の欠如による安全設計上の痼疾が原因だったという、これらの大事故の教訓は国際原子力機関 IAEA を介して全世界の原子力開発国に共有されるようになっていた。

日本では、軍事利用は否定して、原子力の平和利用を目指したために

国としての原子力の意義＝経済的で安定的で地球温暖化防止に貢献する電気供給＝エネルギーセキュリティの向上

という図式で、主としてエネルギー資源に乏しい我が国のエネルギーセキュリティの向上を前面に出してその意義を強調していた。

しかし日本では原子力発電に対してとくに特有の国民感情が存在した。それは原爆の被爆体験から「いくら少なくとも放射能の危険性を絶対に顕在化させない」ことが原子力発電を受容する上での MUSTになったことである。そしてこの MUST が呪縛となって原発等の原子力施設に不可避なトラブルや事故発生たびに社会との関係が悪化していた。そのために日本の原子力の推進者たちは、①

日本の原発技術は世界一の安全性、信頼性を達成している、従って②TMI-2 事故やチェルノビル事故の教訓も日本には不要である、という「原子力の安全神話」を流布させた。これは地元の説得や原子力訴訟上の対策であったが、そのため本来は安全性をさらに向上させるべき原子力研究者にまで「原発のこれ以上の安全性向上は不要だ」と呪縛した。

これがため、国の規制が事業界の虜になって原子力発電の規制がずさんになり、日本の国土条件で不可避な巨大自然災害やテロのような人災に対して安全対策を強化する努力を怠った。これも原子力界の安全文化欠如を示すものといえるが、そのことがあだになって東日本大震災時東電福島第一原発では巨大津波に襲われた事態になすすべもなく、メルトダウン事故を起こし、原発周辺に放射能を大量に放散させて周辺住民に甚大な被害を与えてしまったことは致命的失敗だった。

5. 日本のこれからの原子力はどうすべきか？

結論として、原子力の意義は、国のあり方でその考え方が変わるようだ。日本は原子力の軍事利用はしない、平和利用に徹するという政策を取る一方で、世界唯一の被爆国でありながら核兵器禁止条約に加わらず、米国の核の傘に頼る、原子力発電では国内では原子力安全神話政策で世界一安全と言いながら世界の動向であった原発の重大事故への備えを意図的に怠って福島事故では3基の原発が連続してシビアアクシデント事故を起こし、環境に放射能を大量に放散させ、立地地域住民に甚大な損害を与えた。10年経ってもその社会的影響は続いている。このような原子力の姿は、何となく日本は科学技術立国と言いながら国民的に根本的な政治的フィロソフィで欠陥があるように思われる。

日本流の原子力の平和利用では、福島原発のシビアアクシデント事故という重大災害の結果、原子力の平和利用の意義も国民に薄れてきて、原子力はなかなか国民に受容されにくい状況になった。そこでは世論の大勢は原子力を嫌い、脱原発すればよい、という方向に流れているようにも見える。しかし放射性物質の漏えいは絶対に許容しないという日本社会の MUST は原子力イノベーション

ンどころか脱原発にも障害になる。つまり日本が今後も原子力発電を継続するにしても、今後は脱原発するときめても、いずれにしても放射性廃棄物の処理処分問題は残る。現に使用済み燃料の中間貯蔵庫の立地や高レベル放射性廃棄物の地下処分場の立地が問題になっていることがマスコミ報道で顕在化している。

「放射能の危険性を絶対に顕在化させない」ことが原子力の平和利用の MUST になっている日本では、これからこの放射性廃棄物の処理処分問題でも社会との関係でさらに悩まされるであろう。そのためには「放射能の危険性を絶対に顕在化させない」放射性廃棄物の処理処分、核拡散を疑われるような大量の核物質の所有や盗難を防止するセキュリティなどの新たな技術開発、社会の信頼と合意を形成するための新たなリスクコミュニケーションの取り組みが重要である。

いずれにせよ日本は被爆国でありながら原子力の平和利用に夢をもって戦後原子力の研究開発に取り組んだ。しかし原発が千年に 1 度と言われる大震災に随伴する大津波で東電福島第一原発は重大事故を起こした。いわゆる 2011 年 3 月 11 日勃発の福島事故である。以来、政府はエネルギー政策上原発の安全規制を強化して原発を再稼働しようとするも、福島事故以来原発は安全といっても根本は原爆と同じで危険でないと国民一般に不安視され、原発再稼働は進まない。

そこで脱原発すればすべて解決と楽観する向きが多いが、原発には従来から高レベル放射性廃棄物の処理処分問題という社会的な難問があった。原発の運転に伴って排出する高レベル放射性廃棄物だけでなく、福島事故の結果多数の原発の解体廃炉が増えることは原発の解体に伴う放射性廃棄物処理処分という問題を全国各地の原発サイトのある立地地域にもたらしている。原子力関係者は、高レベル放射性廃棄物処理処分を含めて放射性廃棄物の処理処分は技術的には NO PROBLEM というが、問題は埋めることを引き受けるところがなかなか現れない。要するに技術的に大丈夫だからどこにでも OK といっても実現できない。つまりいわゆる トランス・サイエンス⁸の問題である。(10)

ともあれ、原子力発電の放射性廃棄物の処理処分問題はいずれの原子力開発国でも必ず直面する課題である。

福島事故原発の解体廃炉を含めて放射性廃棄物処理処分の技術開発に取り組む日本にとって、国内の立地地域の産業振興ばかりでなく、世界に貢献する将来の先端技術と産業基盤開拓に繋がる分野であることに間違いがなかろう。これが福島事故で開かれたパンドラの箱⁹によって社会に災害をもたらし、信頼を失った原子力にとって残された希望の星である。

謝 辞

本稿の執筆にあたり、今後の原子力のあり方について建設的提案を考究頂いているシンビオ社会研究会の会員諸氏に深く感謝する。

——用語解説——

a Virtual Numerical Reactor

米国の原子力関係の国立研究所と国立大学共同で米国エネルギー省が進めていた原子炉設計に関わる各種の科学技術解析シミュレーション技術をスーパーコンピュータやバーチャルリアリティのようなコンピュータ技術で高度化するプロジェクト CASTL を参考にして、中国の大学・国立研究所が進めている類似プロジェクトの名前。

b 一帯一路

「一帯」とは中国西部から中央アジアを経由してヨーロッパへと続く「シルクロード経済ベルト」を指す。また、「一路」とは中国沿岸部から東南アジア、スリランカ、アラビア半島の沿岸部、アフリカ東岸を結ぶ「21 世紀海上シルクロード」を指す。一帯一路とは、今後、数十年かけて、これらの地域に道路や港湾、発電所、パイプライン、通信設備などインフラ投資を皮切りとして、金融、製造、電子商取引、貿易、テクノロジーなど各種アウトバウンド投資を積極的に進め、当該経済圏における産業活性化および高度化を図っていくプログラムのことである。

c 黄禍論

19 世紀末から主に 20 世紀前半にかけて、アングロ・アメリカ、オーストラレイジア、南アフリカ、ヨーロッパ、南アメリカなどに生じたアジア人(黄色人種)脅威論を一般に黄禍論と呼ぶ。日本では対米関係において言及されることが多いが、その範囲は世界的な広がりを持つ。

d 造反有理

体制に逆らうには道理があるということ。「造反」は謀反のこと。多く体制に追いつめられて起こす反乱という。毛沢東が革命戦争中に用いた言葉。のち文化大革命のときに、紅衛兵がスローガンの一つとして用いた。

e 核不拡散政策

核不拡散とは、核兵器の拡散を防ぐことであり、具体的には核兵器を保有する国（又はグループ等）を増やさず、また核兵器を保有している国は核兵器の量を減らすことである。ウラン 235 やプルトニウムは、原子力発電の燃料として使われるだけでなく、核兵器の原料としても使われる。したがって、ウラン 235 やプルトニウムを取り扱う場合には、その取り扱いが平和目的のみに行われているということを明確に示さなければならない。これは核不拡散対応と呼ばれている。日本は核兵器の不拡散に関する条約（NPT）、IAEA による保障措置、核物質防護条約、二国間原子力平和利用協定、ロンドン・ガイドラインのような国際的な約束をして核不拡散対応を行っている。

f プルサーマル

使用済燃料から、再処理によって分離されたプルトニウムをウランと混ぜて、混合酸化物燃料「MOX（モックス）燃料」に加工し、これを現在の原子力発電所の軽水炉で使用するのを「プルサーマル」という。

g トランス・サイエンス

米国のオークリッジ国立研究所の所長を務めた核物理学者アルヴィン・ワインバーグは、「科学によって問うことはできるが、科学によって答えることのできない問題群からなる領域」が登場しつつあることを指摘し、それを「トランス・サイエンス」と呼んだ。その例としてワインバーグがあげたのが、発生頻度がきわめて低い

ものの、一旦発生すると深刻な影響を及ぼす原発事故を挙げている。

h パンドラの箱

プロメテウスが天上の火を盗んで人間に与えたとき、怒ったゼウスは、人間どもにその恩恵の代償を支払わせるべく、鍛冶の神ヘファイストスに命じて粘土で女を造らせ、他の神々から女性としての魅力や美しい衣装などを授けられた彼女をパンドラ(〈すべての贈物を与えられた女〉の意)と名づけて地上に下し、プロメテウスの弟のエピメテウスに与えた。このとき彼女は神々からのみやげとして 1 個の壺(いわゆる〈パンドラの箱〉)を持参していたが、好奇心にかられた彼女がそのふたを開けると、中からあらゆる災いが飛び出して四方に散った。ただひとつ〈希望〉だけは、急いで彼女がふたを閉じたため、壺の底に残ったという。

———参考文献———

- (1)経済産業省、2020. 2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 令和 2 年 12 月 25 日 経済産業省 URL <https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012-2.pdf>
- (2)週刊新潮、2020. 特集「学会会議」会員もいる日本の科学技術を盗む「中国千人計画」、週刊新潮 40、pp.20-25、10 月 22 日、令和 2 年。
- (3)中津純子、2018. 中国の高度人材呼び戻し政策、日本学術振興会北京研究連絡センター、URL https://www-overseas-news.jsps.go.jp/wp/wp-content/uploads/2018/04/2017kenshu_16pek_nakatsu.pdf
- (4)廣部泉、2020. 黄禍論 百年の系譜、講談社選書メチエ、2020.
- (5)馬栩泉、2005. 馬栩泉 (Ma Xu Quan) 編著：核能開発と応用、化学工業出版社、2005. 北京、中国。

(6) フランス緑の党著、若草章孝、若草文子訳 2004.

緑の政策宣言、緑風出版、2004 年 10 月 29 日

(7) 公安調査庁 日本赤軍 URL

http://www.moj.go.jp/psia/ITH/organizations/ES_E-asia_oce/nihon-seki-gun.html

(8) 政池 明、2018. 荒勝文作と原子核物理学の黎明、

京都大学学術出版会、2018 年 3 月 31 日

(9) 内閣府原子力委員会 「令和元年度版 原子力白書」

PDF 版 第 7 章 放射線・放射性同位元素の利用の
展開 コラム ～放射線利用の経済規模～ p. 315

URL:

http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/hakusho2020/index_pdf01.htm

(10) Alvin M. Weinberg (1972) . Science and Trans-
Science, Minerva, 10, 209-222

———著者紹介———

吉川 榮和（よしかわ ひでかず）



京都大学大学院工学研究科博士課程
電気工学第 2 修了、京大工学博士、
シンビオ社会研究会会長、京都大学
名誉教授、原子炉計測制御、原子力安
全、エネルギー情報学の研究に従事