

福島第一原発事故と原子力の将来について

2023年10月25日 田中 俊一

目次

- I. 東日本大震災から12年 ～福島第一原発事故被災地の現状と課題～
- II. エネルギー問題と環境問題
- III. 原子力の今後

I. 東日本大震災から12年 ～福島第一原発事故被災地の現状と課題～

2011年3月11日の東日本大震災に伴って発生した福島第一原発事故では、大量の放射能が環境に放出され、多数の住民が避難を余儀なくされた。事故から11年経過し、事故直後の避難区域は徐々に解除されてきているが、避難は当初の予測を大幅に越えて長期化し、現在も、帰還できる見通しが無い広大な地域が残されている。

さらに、避難が解除された市町村でも実際に帰還しているのは、高齢者が中心で、子育て世代、働き盛り世代の帰還は極めて少ないのが現実である。故郷への帰還が進まない理由は、一人ひとり異なるが、主な理由は、避難先での仕事や子供の教育が定着してしまっていること、医療施設が不備であること、介護体制や地域コミュニティが崩壊していることなどが挙げられるが、その底流には、事故当初から繰り返されてきた放射線や放射能の健康への影響についての不安と恐怖、誤解がある。

1. 事故から12年経ってわかったこと

(1)放射線被ばくの健康影響

今回の原発事故では環境に放出された放射能も非常に多く、健康への影響を心配する住民は、目に見えない放射線の不安に晒された。しかし、11年経って明らかになったことは、放射線被ばくによる死亡者も疾病も確認されていない一方、避難中に亡くなられた震災関連死が2333人(2022年6月)を越えて、津波等による犠牲者1600人より多いという事実である。

この原因は、事故後に実施された現実を無視した合理性のない避難基準によって実施された住民の避難である。事故後に、科学的根拠のない放射線や放射能の不安や恐怖が流布され、そうした世評に迎合するような避難が実施された。

国連科学委員会(UNSCEAR)は、2020年にUNSCEARは、今回の事故による被ばく線量を精査し、健康への影響について以下のような結論を出している。

甲状腺疾患

- ・放射線被ばくの推定値から推測されうる甲状腺がんの発生を評価し、子供たちや胎内被ば

くした子供を含む、対象としたいずれの年齢層においても甲状腺がんの発生は見られそうにない。

- ・公表されているエビデンスを鑑みると、被ばくした子供たちの間で甲状腺がんの検出数が(予測と比較して)大きく増加している原因は放射線被ばくではないと当委員会は判断している。むしろ、非常に感度が高いもしくは精度がいいスクリーニング技法がもたらした結果であり、以前は検出されなかった集団における甲状腺異常の罹患率を明らかにしたに過ぎない。

ガン、遺伝的影響

- ・公衆の間で放射線被ばくが関係している先天性異常、死産、早産が過剰に発生したという確かなエビデンス(実例)はない。
- ・作業者に関して、白血病と全固形がん(甲状腺がんを含む)の発生の増加が見られることはありえそうにない。

(2) 合理性のない放射線防護基準

事故直後の混乱の中での放射線防護対策であったとしても、放射線による健康への影響は直ちに心配する必要のないレベルにも拘わらず、無理な避難が行われ、非科学的な放射線・放射能についての規則や基準が次々と施行された。

食品流通基準、避難の基準、廃棄物の処理・処分の基準、山林資源の利用基準など、さまざまな基準が出されたが、これらの基準は、放射線防護の科学的知見を無視したばかりでなく、事故後の実態を無視した政治的な基準であった。

a. 避難と解除の基準

2011年3月11日に発生した今回の事故では、事故当初は何の戦略もなく、大混乱の中で原発からの離隔距離による強制避難が菅直人首相の命令で行われた。重病患者、高齢者の配慮もなく、長時間のたらい回しによって、避難中にバスの中で亡くなった方も含め、強制避難による犠牲者は60名、福島県の暫定的な集計によると4月末には、150人を越える死亡者が数えられている。

その後、2011年秋になって国は避難の基準を改めて見直したが、社会的な影響を考慮しない非現実的な基準を決めたことによって約15万人の住民の避難が固定化された。避難は、年間20mSv、1時間あたり3.8 μ Svの線量率を越える地域が対象とされ、中でも年間50mSvを越えると予測された地域が帰還困難区域に指定された。

事故から、3年ぐらい経つと、環境の放射線量は大幅に減少し、山林等の一部の地域を除けば、大部分の地域は、帰還できるレベル以下まで線量率は下がったものの、避難は解除されなかった。この理由は、「除染をしなければ、避難は解除しません」、あるいは「自治体の合意がなければ解除しません」とした、時の政府の政治約束である。一見、民主的にも見える約束だが、誰が何に基づいて避難を解除するかが曖昧になり、避難解除は大幅に遅れて、12年経っても、双葉町の90%以上をはじめ、8市町村の避難が続いている事態を招いている。

年間50mSvを上回る地域とされた帰還困難区域は、当初から存在しなかったばかりでなく、現在は、山林の一部を除けば年間5mSvを越える地域はなく、ほとんどは1~2mSv程度まで低下しているにも拘わらず、12年経過しても広大な帰還困難区域が残っているのは、当初の基準が実態を無視して科学的でなく、政治的思惑で決められたからである。

2~3年ぐらいで故郷に戻れると考えていた住民も避難が長期化し、いつ帰れるか分からない状況の中で、避難先での仕事や教育などが定着し、結果的に故郷に戻ることが難しくなってしまう

った。事故から6年経過した2017年3月末に、除染を終えた地域の避難が解除されたものの、その後、5年経過してもこうした地域で帰還してきた住民は10～20%であり、その多くは高齢者が大部分である。

放射線の被ばく量を減らすための除染が、除染そのものが目的化してしまい、避難が解除できないというのは本末転倒である。避難が解除されなければ自宅への立ち入りもままならず、ふるさとの復興も住民の心の復興もあり得ないことは言うまでもないが、除染が目的化されてしまったことにより、帰還が遅れ、復興への展望は見えない。さらに、深刻なことは、放射線被ばくによる健康被害は皆無である一方、避難と避難解除の基準に科学的合理性を欠いたことで、2300人を越える避難による関連犠牲者が出ていることである。

b. 食品流通基準と風評被害

住民の不安を徒に大きくして、農漁業の復興を妨げ、風評被害を拡大し、復興を妨げているもう一つの深刻な原因が食品流通基準である。一般食品の¹³⁷Csの国際基準(CODEX)は1000Bq/kgであるが、その10分の1の100Bq/kgが現在のわが国の基準であり、EUやUSA、およびIAEA(BSS)と比べても異常に小さく設定されている。

食品の流通基準値(¹³⁷Cs)

食品区分	新規制値	暫定規制値	CODEX	BSS	EU	USA
飲料水	10	200	—	—	8.7	4.2
乳幼児食品	50	200	1000	1000	400	1200
牛乳、乳製品	50	500	1000	1000	1000	1200
一般食品	100	500	1000	1000	1000	1200

なぜ、こんなに小さいのか？ 日本人が外国人と比べて、放射線感受性が桁違いに大きいのか？

この小さな値は、時の厚生労働大臣の求めに応じて、食品安全委員会が、北海道から九州まで国産の食品は100%放射能に汚染されているという事実と全くかけ離れた悪意ともいえる仮定に基づいて、事故後の暫定基準500Bq/kgを強引に100Bq/kgにしてしまった結果である。

日々食べているものが100%、100q/kgの放射性セシウムで汚染されていると考えている国民は皆無である。しかし、食品の基準が、異常に低く設定されたことによって、放射能についての不安や風評被害は県民だけでなく、国民の中でも助長され、定着してしまうという深刻な弊害をもたらしている。

福島県の食品の放射能汚染は、事故直後ですえ0.1%にも満たず、食品安全委員会は、当時の暫定基準500Bq/kgのままでも実際の被ばく量は年間0.051mSv程度であり、最終的な目標とされた年間1mSvより十分低いと評価しつつ、事実を無視して小宮山厚労大臣の要求を優先させて基準を下げたのである。これは、科学者の倫理の欠如であり、絶対に許されない暴挙である。

c. 除染土壌の処分基準

原発事故により、広範な環境が汚染されたことに伴い、様々な汚染廃棄物が生じた。この中で、一定レベル以下の汚染物を一般廃棄物として処分するための基準として決められたのが指定廃棄物の基準である。

廃棄物処分に伴う公衆被ばくに関して、ICRPは年間300μSvの線量拘束値が適切であると勧告(ICRP 1997d)しているが、我が国では、従来から原発等の廃棄物処分の線量拘束値を年間

10 μ Sv としている。年間 10 μ Sv という線量率（～1nSv/時）は、自然放射線レベルの 10 分の 1 程度であり、自然放射線の変動に埋もれてしまうレベルであり、健康への影響とは全く無縁である。

環境省は、指定廃棄物（一般廃棄物と同じ扱い）の 8,000Bq/kg の基準を決めるにあたって、除染廃棄物等の処理作業の被ばく線量の評価を前提条件としている。その内容は、脱水汚泥等の埋め立て作業の被ばく線量は、半径 500m 深さ 10m に埋め立てられた密度 2g/cc の汚染廃棄物の中央で、一日 4 時間、年間 250 日（年間 1000 時間）の作業を行っても年間 1mSv を超えないという仮定で評価したものである。これらの仮定事態が全く非現実的であるが、放射性廃棄物である土壌を年間 200 日も扱う者が、一般人のカテゴリーに分類するのは異常であり、本来は放射線作業従事者として年間 20mSv として扱われるべきである。そもそも、避難の基準が年間 20mSv としていながら、放射性物質を扱う作業者の被ばく量を年間 1mSv 以下とする前提には全く科学的な根拠もなく、論理性もない。

指定廃棄物の合理性のない基準は、指定廃棄物の基準を越える除染廃棄物の処分に深刻な課題を残した。平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法【（平成 23 年 8 月 30 日に公布、平成 24 年 1 月 1 日に全面施行）及び改正日本環境安全事業株式会社法（平成 23 年 11 月 19 日成立）】では、除染した土壌等は 3 年間仮置きし、中間処分場で貯蔵した上で、30 年以内に県外で最終処分を完了するために必要な措置を講じるとしたのである。

福島県では環境の放射能を取り除くために大規模な除染が行われ、その量は約 1400 万立方メートルと膨大な量にのぼっている。国は、除染した土壌等は、福島第一原発に隣接した大熊町と双葉町の中間処分場で貯蔵した上で、30 年以内に県外で最終処分を完了するために必要な措置を講じるとしている。しかし、福島県で発生した放射能に汚染された大量の除染廃棄物を、福島県外で処分することができると思えることは、国民の一般的な感情と全くかけ離れており、トリチウム処理水よりも桁違いの難しさがああり、実現不可能と思われるが、環境省も政治も未だに県外処分に拘り、新宿御苑、所沢、つくばでの実証試験に拘るなど問題の先送りに必死である。

除染廃棄物の再生利用のための実証試験（飯舘村）

環境省は、2018 年から「飯舘村特定復興再生拠点区域復興再生計画」に基づく事業を行ってきた。この事業の目的は、除染土壌を利用して還困難区域である飯舘村の長泥行政区の田畑を再生、利用するための安全性を実証することを通して、除染土壌の処分方法を探るものである。

この事業は、飯舘村が、唯一残された長泥行政区の帰還困難区域を解除するための方策として、谷あいの行政区の田畑を除染土壌（環境省は再生資材と呼ぶ）で盛土した上で良質の農用地造成を行うことを環境省に提案し、双方の思惑が一致してはじめられたものである。

これまで、米をはじめ 10 数種類の野菜、花卉等についての栽培実証試験を行ったところ、土壌から栽培作物への放射能移行係数は 0.02～0.01 以下で、除染土壌での農作物の栽培が可能であることが確認されている。この値は、農水省が仮定している移行係数 0.1 の数十分の 1 以下である。

県外での処分は、現実には不可能であることは明白である中で飯舘村と長泥の住民の判断によって、除染土壌の最終処分への道を拓こうとする姿勢は極めて重要である。

なお、この取り組みを止めるために現地に乗り込んできた多数の野党議員もいたが、自らが策定した県外処分が現実には不可能であることを自覚した上での無責任な姿勢であり、厳しく指弾されるべきである。

(3)福島第一原発の廃止措置

事故から12年経ってわかったことの第3は、福島第一原発の廃止措置の先行きが見えないことである。無残に壊れた原発は、住民の不安要因の一つで、当初の混乱した状況から改善されたものの、住民にとって心の重荷になっている。

トリチウム処理水について

1Fでは汚染水はタンクに貯められていて、その量はすでに敷地の大部分を占拠している。地下水の流入によって生じる汚染水の保管には限界があることから、トリチウム汚染水処理処分は、原発の廃止措置を進めるためには避けて通れない入口の問題である。

トリチウムは、宇宙線によって年間約 7×10^{16} (70000兆ベクレル)生成され、世界の原発から約 2×10^{16} (20000兆ベクレル)放出されている。トリチウム水の海洋や河川への放出は、すべての原発で半世紀以上も世界で行われてきたものであり現在も国内外で行われている。福島第一原発でも事故前には、約2兆ベクレルの液体と1.5兆ベクレルの気体が放出されてきたことを考慮すれば、トリチウム処理水が新たな安全上の問題になることは考えられない。

つまり、安全上の問題はないことが分かっているもっとも容易な課題であるが、トリチウム処理水の問題が社会問題としてクローズアップされてしまったことは、原発の廃止が住民の理解が得られなければ、前に進めることはできないということを明らかにしたという意味で教訓的である。

1Fの廃止措置はどこまでできるか

国や東電は、福島第一原発の廃止措置は、事故から40年で終わるとしているが、廃止措置には困難な課題があり、どこまで行えるかの予測もできない。例えば、40年の約束を守るためには、800トン以上といわれている燃料デブリは、単純計算すれば、盆正月なし、休日なしでも毎日80kg以上取り出す必要がある。この12年間で1gのデブリも取り出せない実績からすれば、全く不可能な約束である。この他、廃炉に伴う大量の様々な放射性廃棄物の処理・処分も深刻な課題である。国や東電は、原発の廃止措置を進めるためのすべての課題を住民に提示し、真摯に正直に向き合うことが何より必要とされているが、事故で破壊された原発の廃止措置が抱える多様で多面的な課題についての総合的で戦略的な説明が全く行われていないため、トリチウム処理水のように安全であっても反対という世論によって暗礁に乗り上げてしまうことになる。住民の理解を得るといえることは、住民の言い分をすべて受け入れることではない。できることできないことを含めて真摯に正直に断固たる決意をもって住民と向き合うことである。燃料デブリの完全な除去ができる見通しもなく、まして、県民が漠然と期待しているように敷地全体を更地する廃止措置は確約できないことも含めて、40年は努力目標であることも明確にする必要がある。

2. 復興の課題と教訓

原発事故を招いたことについては、東京電力だけでなく、政府・行政、関係学会、関係者は、厳しく反省することは当然であるが、事故から12年の経過が、原発事故が如何に深刻な社会的問題をもたらすかを示している。福島県民は、12年経過しても復興・再生の実感もなければ、将来への展望も持てないままである。

2017年9月に原子力規制委員長を退任した後、飯舘村に住みながら5年半、福島の実態に向き合ってきた経験を通して学んだ教訓は以下のとおりである。

① ポピュリズムは結果的に住民の犠牲を招く

重大なリスクを克服するために必要なことは、確かな科学的知見に基づき、現実を直視した合理的な判断と対応が極めて重要であるが、我が国の政治・行政は、科学的判断よりもポピュリズムに流されがちであり、今回の事故対応には、そうした面が多々見られる。

作物への移行係数が、0.1%程度であることが実証されても、未だに10%とする基準を変更しないことと共通する住民の痛みを感じない無責任な行政姿勢である。2300人以上の犠牲者を出した避難基準の弊害は論じられず、現実を無視した合理性のない食品摂取基準もそのままである。

このような本質的な問題は全く報道せず、ひたすら根拠のない放射線や放射能影響についての報道に徹しているメディアの責任も重大である。住民のためという建前とは裏腹に、メディアの無責任な姿勢が、結果的には住民に大きな負担が押し付けられているのが現実である。

② もう一つの風評被害

福島の農水産物に対する風評被害は深刻で未だに模索中である。解決への道筋は、実態に合わせた食品流通基準の見直しであるが、行政には見直す姿勢が皆無であることが、風評を固定化している。福島県が自主基準として国の基準の半分50Bq/kgにしていることも事態をさらに悪化している。「福島県が厳しく規制しているのは、福島の農産物は放射能に汚染されていることの証拠である」という世間の誤解を招く結果になっていることを自覚すべきである。しかし、県知事は国以上に頑なである。

風評被害は農水産物だけでなく、より深刻なことは人に対する風評差別である。福島から避難した子供たちは、放射能に汚染されているから近づけないという差別に直面してきた。福島の間は、「将来ガンになる」、「福島の子供には放射線被ばくの影響が出る」、「福島の人に接触すると放射能が移る」といった理不尽な風評差別は、事故直後の避難の時だけでなく今でも払拭されていない。

こうした人のモラルに反する差別の原因は、事故直後に暗躍したイデオロギーに基づく一部の政治家や専門家、それに与するメディアの影響が極めて大きい。我が国には、放射線や放射能に対する無知や誤解に基づくひどい差別がある。広島・長崎の子供たちは、戦後、そうした差別意識にさらされ、結婚や就職で大変な苦渋と苦勞をさせられてきたという歴史がある。

あるメディアの世論調査でも都会の大多数の方は、放射能を伝染病のように誤解をしているとの報道がなされている。繰り返すが、人のモラルに反する差別の原因は、事故直後に暗躍したイデオロギーに基づく一部の政治家や専門家、それに与するメディアの影響である。

③ 科学者の社会的責任と役割

合理性のない放射線防護基準によって、県民の心には放射線や放射能に対する不安と恐怖心が植え付けられ、復興の決定的な阻害要因になっている。事故当初の冷静さにかける専門家の姿勢に留まらず、事故から10か月経ってから長期の避難を固定化する判断に与した専門家の責任は重大である。

加えて、事故が落ち着いた翌年になってから改悪した食品流通基準は、国際的な知見も福島の実態を敢えて無視した非科学的で、非合理的な基準であり、時の厚生労働大臣に与した食品

安全委員会が科学者としての良心を放棄した許されない暴挙である。

科学者は、常に社会的責任を問われていること、正しい行政判断を支えるのが役割であり、そのことを自覚できないのであれば、科学を志す資格はないばかりでなく、科学が社会の害になる。

④ お金だけで復興はできない

原発事故に対する賠償金額は、事故から10年で確定されただけでも約10兆円、この中で個人に対する賠償は約3兆円である。避難を余儀なくされた住民の多くは、賠償によって新たな宅地や住居が担保されたこともあって、長期の避難の中で新たな生活を築いている。特に、子育て世代（働き盛り世代でもある）は、教育の問題もあり、戻るのが難しく、避難が解除された町村に戻っているのは10%～20%程度であり、その多くは高齢者である。結果的に、広大な田畑は耕す担い手がないまま遊休化し、新たな復興の課題を提起している。10兆円は、福島県の10年分の予算に相当するが、特殊ロボット開発や田畑を埋め尽くすソーラーパネルでは、県民は復興の進捗を全く実感できないし、展望も持てない。

事故に伴う賠償（合意金額）	合計	94,839 億円	(2020年3月)
個人（精神的損害他）		19,920	億円
法人・個人事業者（営業損害、風評被害等）		30,116	億円
その他（財物補償、住居確保等）		18,789	億円
除染等		26,013	億円

3. おわりに

避難させられた住民の気持ちには、「ここで生まれ、育ち、結婚し、子供を育ててきた自分の人生を無くした」、「大切な家屋、家財はすべて放射能で汚染されて使えない」、「長い避難生活の中で、自宅は動物によって見るに堪えない状況である」、「放射能の高いところに孫は連れては帰れない」

等の不満と失望が混在し、これを整理できないままである。

復興はこうした住民に如何に寄り添うかということであり、もっとも重要なことは、一刻も早く避難を解除し、住民が放射線や放射能の心配をしなくて、元の生活を取り戻す営みができるように支援することである。5年前に避難が解除された飯舘村で帰還してきた住民は、心に不満は忍ばせながらも通常は放射線や放射能のリスクとは無縁の生活に戻っている。

復興のキーワードは「科学的で合理的な規制」であり、非科学的で合理性のない放射線被ばくについての様々な規制や基準が復興の最大の障害である。その上で、復興のために必要なことは、科学的で合理的な国と県の強力なリーダーシップに加えて、県民一人ひとりの科学的な合理的な判断である。

事故から12年の経過が、原発事故が如何に深刻な社会的問題をもたらすかを示している。原発事故を、招いたことについては、東京電力だけでなく、その後の対策については政府・行政、関係学会、関係者は、厳しく反省することは当然である。しかし、原子力界には反省が見られないのは極めて遺憾であり、失った信頼を回復するのは至難である。

参考：田中「消えぬ風評という悪魔」 <https://facta.co.jp/article/202308020.html>

II. エネルギー問題と環境問題

ロシアの暴挙が契機となり、改めてわが国のエネルギー供給の脆弱性が改めてクローズアップされている。さらに、カーボンニュートラル政策により、国内では環境問題狂騒曲が賑やかである。しかし、これらの問題は、個々人の努力で解決できる問題ではない。

1. 温暖化問題は地球規模の課題

温暖化問題は地球規模の課題であり、2050年までには世界規模で温室効果ガスを産業革命以前のレベルにまで削減することが求められている課題である。世界のCO₂排出量は、2019年の統計によると世界全体で約335億トンである。その内訳は29.5%が中国、14.1%が米国、発展途上国（アフリカ諸国など）が28%で、日本は**3.2%**である。一人当たりのCO₂排出量でみると、米国が14.5トン、日本が8.5トン、中国が6.8トン、アフリカ諸国は0.98トン、インドは1.7トンである。エネルギー消費量が生活水準のバロメータであることを考慮すると、発展途上国のエネルギー消費量は急激に増加し、CO₂排出量も増加することは必然である。CO₂排出量の削減の成否は、急速に増加することが必然である発展途上国のエネルギー消費問題に如何に対処するかにかかっていると云える。

気候変動枠組み条約(COP21)での議論に見られるように、アフリカ、東アジアを含めた発展途上国やインド、中国などは、必要なエネルギー需要に対応するため、石炭の利用を明確に打ち出しているのが現実で、先進国は自らのCO₂排出量を削減することに加えて、さらに重要なことは、これらの国が化石燃料に依存せずに必要なエネルギーを確保できるような支援である。

2. 我が国のエネルギー事情

(1) エネルギー自給率

日本は、2050年にカーボンニュートラルを達成することを目標として掲げているが、現状は、化石エネルギー（火力）が82%である。2018年の一次エネルギーの自給率でみると、日本は主要国の中で自給率が最も低く、11.8%に過ぎない。エネルギー基本計画では、カーボンニュートラル目標を達成するために2030年までに化石エネルギーを41%まで削減し、その分再生エネルギーを約36~38%まで増やすことにしている。その内訳は、太陽光15%、風力6%、地熱1%、水力10%、バイオマス5%程度となっているが、これらの目標はかなり希望的で楽観的である。

例えば、2020年のわが国の太陽光発電の設備容量は67GWであり、中国254GW、米国76GWに次ぐ世界第3で、ドイツの54GWを上回り、国土面積当たりの導入量は世界一であるが、発電量に占める割合は**8.5%**に過ぎない。

EVが恰も温暖化対策の切り札のような誤解をうんでいるが、30~40万台の電気自動車が必要とする電力は100万kWe原発1基に相当し、わが国の自動車総数を考慮すると、25基~30基の原発相当分の一次電力が必要になる。

(2) 発電方式別のCO₂排出量

CO₂排出の約半分はエネルギー起源により、その大部分は電気である。従って、CO₂の排出を削減するためには、CO₂の排出割合が少ない発電方法が必要となる。化石燃料はCO₂発生が大きいのは自明であるが、太陽光や風力などの自然エネルギーよりも小さいのが原子力で、さらに小さいのが中小の水力発電となっている。また、発電コスト的にも、原子力や水力はもっともすぐれている。

温暖化対策がもっとも進んでいるとされているスウェーデンの電力は40%が原発である。ドイツは温暖化対策が最も進んだ国と一般的に理解されているが、実態は原発を止めて、その分石炭火力に置き換えていることと、不足した電気は原発大国のフランスから輸入するなどの方策をとっているため、原子力を活用している英国と比べてCO₂排出量は大きく、かつCO₂排出量はほとんど減っていないのが現実である。

これらの事実は、大きな電力を供給できるだけでなく、原子力発電はCO₂排出量の削減効果が極めて大きいことを示している。

(3) 再生可能エネルギーは急場のように間に合わない

温暖化防止に必要なエネルギーは太陽光などの再生エネルギーで賄えばよいという主張がある。再生可能エネルギーは、今後大いに活用できるように技術開発を進めるべきものであるが、大規模で市場競争力のある安全性・安定性が信頼できるエネルギーとなるためには、まだまだ解決しなければならない課題が多い。

日本の場合、再生可能エネルギーが現時点で実用化されているのは固定価格買取制度(FIT)による保護を受けているという事実を理解する必要がある。わが国のFITの国民負担は2019年度で3.8兆円であり、再生可能エネルギーの拡大に伴い増加することが必然である。さらに、再生可能エネルギーの大きな弱点は不安定な電源であることである。先に触れたように、わが国の太陽光発電規模は、ドイツを上回っているが、実際の発電割合は8%程度である。これを拡大するためには安定した電源の補完と合わせて、大規模な蓄電池設備も必要になる。今後、規模の拡大につれて、こうした補完的な設備コストも合わせると再生可能エネルギーの維持・拡大に要する国民負担は大きく膨らむことになる。

最近、太陽パネルの20年の寿命後の廃棄物(有害)の始末や、野放図な設置による環境破壊と土砂崩壊の懸念もでており、まだまだ信頼できる電源とはなっていないことも直視する必要がある。

III. 原子力の今後

日本のエネルギー資源の脆弱性や差し迫った地球温暖化対策であるカーボンニュートラルの課題を考えると、原子力発電の利用は避けられないという主張があるが、議論はそれほど単純ではない。

1. 1F事故後の原子力を取り巻く環境

1F事故によって原子力が直面した最大の問題は安全規制への信頼が完全に崩壊したことである。つまり、原発事業者を中心に繰り返されてきた「安全神話」の虚構を白日に晒し、原子力の安全規制についての国民・社会の信頼を完膚なきまでに失墜させた。従って、原子力規制委員会に求められたのは、国民の信頼を如何に取り戻すことができるかということであり、信頼回復がなければ原発の再稼働はあり得ない状況との認識であった。このために取り組んだことは、原子力規制委員会と規制庁の活動を徹底して公開し、透明性と中立性を担保することであった。

新規制基準の施行とともに、約1年の間に20基の変更申請がなされ、審査を経て2014年9月には、九州電力川内一号機の設置変更が許可され、翌年2015年9月に再稼働に至った。その後、新規制基準に基づく設置変更許可、工事認可等のプロセスを経て、2018年12月段階で、設置変更の許可を得た原発は14基であり、うち9基が再稼働した。その後、関西電力高浜1, 2号機、美浜3号機などの加圧水型炉（PWR）が先行し、東京電力柏崎・刈羽6, 7号機、日本原電東海2号機、東北電力女川2号機、中国電力島根2号機の沸騰水型炉（BWR）の設置変更が許可されたものの、BWRの再稼働には至っていない。

規制委員会の審査に時間がかかっているという政府の言い方であるが、原子力規制委員会の審査に合格しても、なかなか稼働に至っていないのが現実である。これは、安全規制に対する信頼回復は一定程度進んだが、原子力利用（発電）に対する社会の理解が回復できないしことを意味している。

2. 原子力界の病根：核燃料サイクル神話

我が国の原子力政策は、天然ウランの²³⁸U（天然存在比99.3%）に高速増殖炉で中性子を吸収させ、²³⁹Puに変換し、それを燃料として使うことができれば数千年単位での世界のエネルギー資源を確保できるという夢物語をよりどころに進められてきた。具体的には、軽水炉の使用済燃料は六ヶ所工場で再処理し、再処理に伴う高レベル廃棄物はガラス固化体として最終処分場で処理する、さらに再処理によって得られる²³⁹Puは、MOX燃料として当面はプルサーマルで利用し、その後は高速増殖炉サイクルに移るといったシナリオを基本としてきた。これは、エネルギー資源に乏しい日本にとっては安定した資源を確保することは悲願であり、それを実現するのが、高速炉増殖炉サイクルであるとの考えに基づいている。

このシナリオは、MOX燃料用の再処理工場、高速増殖炉、MOX燃料加工、高レベル廃棄物の最終処分等、つまり、燃料サイクル体系を構成するフロントからバックエンドまでの個々の技術が、実用レベルで利用できる場合にのみ成り立つものであり、特に、高速増殖炉の実用化が達成できなければ成立しない。

しかし、半世紀もの間、莫大な予算を費やしても、いずれの技術も実用のレベルに達成していない。つまり、高速増殖炉サイクルは、「ダーウインの海」どころか「死の谷」も越えられないままである。高速増殖炉サイクルこそが、原子力利用であるという神話を抛り所に進めてきた燃料サイクル政策は、技術的に破綻しているばかりでなく、半世紀以上、1兆円もの開発費を投入してきた高速増殖実証炉「もんじゅ」の廃炉が2016年12月に決定されたことで完全崩壊している。

米国や英国をはじめ、多くの原発先進国は、数十年前に実験炉以降は高速増殖炉の開発を放棄し、フランスだけが、実用炉スーパーフェニックスを1986年に完成させたが、トラブルが続き1990年に稼働を停止し、1998年に廃炉を決定している。

そもそも、OECD/NEA のレッドブック（世界のウラン資源の需給）によると、現状でも 200 年以上のウラン資源があるとされており、その先の資源の枯渇を懸念することは無用である。

3. 軽水炉サイクルのまやかし

軽水炉サイクルは、六ヶ所再処理工場の稼働によって抽出される 5～6 トンの Pu を消費するための策で、16～18 基のプルサーマル炉とフル MOX の大間原発によって六ヶ所再処理工場で分離される Pu を消費する政策である。

本来は、再処理工場で抽出された Pu は、高速増殖炉の燃料として利用されるべきものが、高速増殖炉の実用化に見通しがないために、余剰の Pu を蓄積しないための苦肉の策として考えられたのが軽水炉サイクルである。事故前でも、MOX 燃料を利用できる既設の原発は 10 基程度であり、16～18 基は、相当数のプルサーマル炉を新設することを前提としたものであった。現在、MOX 燃料を利用できる原発で設置変更の許可が得られている原発は 6 基だけであり、今後、許可を得られる原発を加えても、六ヶ所再処理工場で回収される Pu とのバランスはとれない。

我が国は、非核兵器国として再処理を認められている唯一の国であり、「使う予定のない余剰の Pu はもたない」ことを国際的に約束しているが、現状でも米国を上回る約 40 トンの Pu を保有し、消費できない Pu どんどん蓄積されている。こうした状況で、新たに大量の Pu を抽出する六ヶ所再処理工場を稼働させることは国際約束違反であり、カットオフ条約：FMCT（核兵器用核分裂物質生産禁止条約）に反することについて酌量の余地はない。原子力規制委員会は、六ヶ所再処理工場の認可にあたって、原子力委員会に対して、Pu の適正な利用についての担保を求めているが、六ヶ所再処理工場の稼働を止めるか、Pu の消費ができる範囲で部分稼働するか、あるいは燃料サイクル政策を変更するかを選択を間もなく余儀なくされることになる。

そもそも、プルサーマルを行ってもウラン燃料の節減効果は、電事連の推定でさえ、最大 15% 程度であり、かつ MOX 燃料がウラン燃料と比べて非常に高価（約 8 倍）であることも考慮すれば経済的にもプルサーマルを行う理由は全くない。

再処理によって高レベル放射性廃棄物の最終処分の期間を 300 年程度にするという主張があるが、プルサーマルで使用した MOX の使用済み燃料は、六ヶ所再処理工場では再処理することができずに、そのまま保管しなければならないことを踏まえれば、全くの詭弁である。つまり、プルサーマルを行う必然性は全くなく、廃棄物の短寿命化を主張するのは、六ヶ所再処理工場を動かす、燃料サイクル政策を形式的にも維持するための詭弁である。

Pu 利用を目指す高速増殖炉サイクルの実現の見込みがなくなり、プルサーマルによる Pu の消費もできる見通しが無いのに、軽水炉燃料の再処理に拘泥する理由はなぜか。再処理を止めた時に問題となるのは、使用済み燃料の処分である。使用済み燃料は、既に 2 万トン程度蓄積されており、この処理・処分は、今後の原発の稼働に拘わらず解決しなければならない課題である。我が国は、使用済み燃料は六ヶ所再処理工場で再処理し、高レベル廃棄物はガラス固化体に加工して、300m 以深の地層に処分するとしてきたので、再処理の中止は、即、使用済み燃料の処分、高レベル廃棄物の処理・処分政策の見なおしになる。再処理した後の高レベル廃棄物は、300 年程度でウラン鉱山レベルの放射能にまで減衰するといった科学的に裏付けのない詭弁を弄し、再処理と燃料サイクルに拘ってきた原子力政策の矛盾を直視することを国も電気事業者も避けているのが実態である。

そもそも、ガラス固化体にして最終処分するのは日本が例外的で、世界各国は、使用済み燃料は原発サイト内で金属キャスクやコンクリートキャスクに収納し、最終的に深い地下に直接処分

する施策をとっている。再処理して、ガラス固化して処分するという無用なプロセスをたどるのは、日本だけである。

4. まとめ

40年規制と相俟って電気事業者が既存の原発を稼働させるためにどの程度の投資ができるかという問題もあり、相当数の原発についての廃炉の判断がされているのが実態である。加えて、社会的に受容されるかという難問に加え、電力自由化の中で事業者の新規原発建設への莫大な投資が極めて難しくなっている。

最近、社会の一般的風潮としてメディアなどで取り上げられることを狙った科学技術のパフォーマンス的な発表も少なくない。大部分のアイデアは、ダーウインの海とか死の谷で頓死するが、これを謙虚に受け止めない科学者も多い。原子力社会にある、「信ずればできる」という非科学的考え方もその一つである。高速増殖炉サイクル、核融合炉だけでなく、最近では、中小型炉の議論も似たようなところがあり、中小型炉であれば安全上の問題が無きかのごとき捉え方をされているが、原発のイロハも知らない者の戯言である。0.1GWの原発も1GWの原発も求められる安全性は基本的に同じである。10倍の原発は、潜在的なリスクも10倍になる。

エネルギー基本計画では、第4世代原子力システム開発（GEN-IV）の文言をそのまま引用して「2030年までに、民間の創意工夫や知恵を活かしながら、国際連携を活用した高速炉開発の着実な推進、小型モジュール炉技術の国際連携による実証、高温ガス炉における水素製造に係る要素技術確立等を進めるとともに、ITER計画等の国際連携を通じ、核融合研究開発に取り組む」と記述されている。しかし、高速炉や核融合炉は実用化の全く見通せない技術である。高温ガス炉による水素製造技術は、旧原研で開発し、安全性に優れているものの経済性が全くないために中断している。いづれにしても、原発の増設はしないという点からみれば、核燃料サイクル政策と同様に矛盾だらけである。

そもそも、GEN-IVは、米国エネルギー省が世界の原子力政策を支配するために思いついた政策であり、第4世代の開発を言い出したのは米国エネルギー省（DOE）原子力エネルギー・科学技術局マグウッド局長（現在、OECD/NEA事務長）であり、①天然ガス火力発電と競合できる経済性を持ち、②高度な核拡散抵抗性を有し、③安全性に優れ、④長寿命の廃棄物の排出を少なくするという、半世紀以上も希求され達成できない夢の原子力システムである。DOEでは、2020年ごろを目標に、電力需要急拡大が確実視されるアジア諸国の市場を対象として、核拡散の恐れと安全性の心配の少ないシステムを米国主導のもとによる国際協力で開発することができるならば、米国の産業技術の維持・発展ならびに核拡散上からもイニシアティブを取ることができると考えていたと云われ、原子力関連研究の生き残りゲームであると捉えられている。

ITERは、ITER/EDA計画（核癒合実験炉計画）として、IAEAの主導の下で日本・欧州・米国・ロシア・韓国・中国・インドの7極が共同して多額の予算をつかって進められてきたが、EDAの最終段階で、実験炉に要する費用が一兆円と膨大になり、技術的にも克服できない問題があることから、日本とフランス以外の国は、国際協力の枠組みから退き、現在は、日仏共同事業として進められている。ITERでは、核融合反応を持続的に起こさせることが最大の目的であるが、ITERがスタートしてから15年経ってもこの最初の段階に到達できるかどうかさえ見えない。まして、核融合反応で生じるd-T中性子（14MeV）を熱エネルギーに変えて発電するシステムには、材料をはじめ、克服できない課題が山積している。「地上に太陽を」は、政治家やマスコミに誤解を

あたえるキャッチフレーズである。電力源として実用化できなければ、無駄な費用と時間の投資であり、科学技術を政治的パフォーマンスで進めるのは厳に慎むべきである。

今、必要なことは、原発がエネルギーセキュリティだけでなく、カーボンゼロ政策のために不可欠であることを国民が納得できる冷静な議論である。原発の安全を担保することの重要性はいうまでもないが、現実と乖離したまま、諸々の課題の解決への道筋を放置してきた原子力政策を、原子力利用の歴史的役割を振り返り、温暖化問題という全世界的な新たな喫緊の課題を踏まえて、原子力政策を徹底的に見直すことが必要である。

温暖化問題は、差し迫った課題であり、温暖化問題に実質的に貢献できる原子力エネルギーは既存技術である軽水炉だけである。実用化の覚束ない小型原発や第4世代原子力システム（GEN-IV）、核融合炉（ITER）のような新たな原子力システムの幻想を振りまくのは、原子力の将来を危うくし、地球温暖化防止に寄与する上でも有害である。

我が国だけでなく地球全体として、当面は原子力エネルギーの利用が避けられないとしても、1F事故を起こしたわが国では、国民の理解が得られるかどうかは分からない。国民の理解を得る唯一の方法は、勇気をもって国民の中で率直な議論を行うことである。其のうえで、原子力エネルギー利用について原点に立ち返って、広く国民全体で議論し、現状を打開する可能性を探ることである。

独り言

ロシアのウクライナ侵攻の中で、最たる暴挙は、核兵器の使用も辞さないとする理不尽な威嚇と、稼働中の原発への攻撃である。原発爆撃の恐怖は、原爆のリスクと同等かそれ以上といった云い知れぬ恐怖と怒りを世界中に与えている。

こうした状況にあって、ロシアの暴挙を奇貨として原発の再稼働に結びつけることは、決して受け入れられない乱暴極まりない論調である。仮に、原発への攻撃が行われ、リスクが顕在化することになれば、原子力利用の可能性は完全に断たれることになることに思いを馳せるべきである。今、求められていることは、原発の再稼働ではなく一切の核兵器の使用、原子力施設への攻撃は絶対に許さないという姿勢である。戦争を前提とした原子力の平和利用はあり得ないことを肝に銘ずるべきである。

現代社会での国の安全は、水、食料、エネルギーである。わが国の食料自給率はすでに37%であり、エネルギーに至っては、再生可能エネルギーの拡大によって自給率は徐々に改善されているとはいえ、2018年が11.8%で、2021年が18%である。18%のうち水力は7.7%であり、いわゆる再生エネルギーは10.3%である。再生可能エネルギーを拡大することは、エネルギーセキュリティと温暖化防止の上で強力に推進すべきであるが、地球温暖化防止という緊急課題に対処するためには、時間的にも規模的にも限界がある。

当面は原発の利用が欠かせないと思いつつ、福島第一原発事故から12年経っても原子力政策の見直しもなく、事故への反省が薄れて行きつつある。1Fの廃止措置のスタート点である汚染水（トリチウム処理水）での解決すらできない姿を目の当たりにし、突然に噴き出したロシアの非道な暴挙を含めて、なかなか原子力利用の将来を展望することができない日々である。