

はじめに —この本で伝えたいこと—

世界でも例がない3つの原子炉での大事故が福島第一原発で起こってから、2011年3月で10年が経ちます。

多くの福島県民が今もなお県内外で避難生活を続けており、ピーク時の約16万人から減ったとはいえ、約4万人の方々がおふるさとに帰還できずにいます。事故機の廃炉作業が続けられていますが、原子炉などの放射線量はきわめて高い状況が続いているため、破損状況をつぶさに確認するまでにはまだ時間がかかりそうです。

原子炉建屋への地下水や雨水の流入によって汚染水が増え続けていて、放射性物質を分離した処理水のタンク保管量は約120万トン(t)（学校の25mプールの水量は約400tですから、その約3000倍）になっています。事故で融けた燃料デブリ（燃料や構造材などが溶融してから固まったもの）の一部は圧力容器の底を突き破って格納容器の底に落下しており、1～3号機のすべてでこれを回収することになっていますが、その作業は困難を極めていて今後の見通しはまったく立っていません。

廃炉に向けた中長期ロードマップが2011年12月21日に政府から発表されましたが、これまでに何度も見直しが行われて作業工程が先延ばしになっています。2019年12月改訂版では2041～2051年に廃炉を完了するという目標が立てられています。これは最初の中長期ロードマップに書かれた目標年度のままで、工程が遅れて先延ばしになっているのに目標年度は改訂しないことに疑問を感じます。また、ここでいう「廃炉完了」とは燃料デブリをすべて取り出し、建屋も解体撤去して更地にするというものです。20～30年後にそういった状況がはたして実現できるのか、きわめて厳しいと考えざるを得ません。

こういった状況の一方で、原発の再稼働が進められてきました。2015年8月の川内原発1号機（鹿児島県）を皮切りに、同年中に川内2号機、2016年に伊方原発3号機（愛媛県）、2017年に高浜原発3、4号機（福井県）、2018年には大飯原発3、4号機（同）、玄海原発3、4号機（佐賀県）が運転を再開しています。これらは福島第一原発事故を起こした炉型（沸騰水型軽水炉、BWR）とは違った加圧水型軽水炉（PWR）ですが、2020年秋には事故機と同じBWRである女川原発2号機（宮城県）の再稼働に同県知事が合意しました。2017年12月には、事故を起こした東京電力の柏崎刈羽原発6、7号機（BWR、新潟県）について、原子力規制委員会は「新規制基準」（福島第一原発事故をふまえて改訂）の適合性審査に合格したと発表しています。

福島第一原発事故やチェルノブイリ原発事故（旧ソ連で1986年4月に発生）のような事故を、シビアアクシデント（過酷事故）といいます。原子炉を設計する際には、あらかじめ「起こり得る事故（設計基準事故）」を想定するのですが、これを超えた事故が起きてしまうと、想定された手段では炉心冷却や核反応の制御ができなくなります。そうなる

運転員は、想定外の手段を自分でさがして対応しなければなりません。こういった事故シビアアクシデントです。

福島第一原発事故が起きたのは、スリーマイル島（TMI）原発事故（アメリカで1979年3月に発生）やチェルノブイリ原発事故という2つのシビアアクシデントを目の当たりにしても、「日本では起きない」と政府や電力会社が高をくくっていたからです。規制機関であるにもかかわらず、「安全神話」にどっぷりつかってこれを容認した原子力安全委員会と原子力安全・保安院は、その責任をまぬがれることができず、2012年9月に廃止されました。

これに代わって発足した原子力規制委員会が、福島第一原発事故のようなシビアアクシデントはもう起きないとして、まずはPWRでの再稼働を認めて、さらには事故を起こしたBWRでも運転にゴーサインを出したわけです。はたして本当に、日本の原発は二度とシビアアクシデントを起こさないように「変わった」のでしょうか。

これについて考えるために、10年前に起こったことを今一度振り返ってみましょう。

2011年3月11日14時46分、三陸沖で東北地方太平洋沖地震が発生。その地震動が福島第一原発に到達し、この揺れを感知して1、2、3号機の原子炉に制御棒が自動的に挿入され、核分裂反応が停止しました。しかし、核分裂は止まっても、原子炉には核分裂によって作られた放射性物質がたまっていて、膨大な量の崩壊熱を出し続けています。そのため、ポンプをまわして水を循環させ続けて、原子炉を冷やし続けなければなりません。

ポンプをまわすには電力が必要ですが、原発の発電機はすでに止まっていますから、別の発電所から電力をもらわなければなりません（外部電源）。ところが地震で送電鉄塔が倒壊し、受電施設も破壊されてしまったため、外部電源の供給がストップしてポンプは停止しました。外部電源が失われた直後、非常用ディーゼル発電機が自動的に起動してポンプを動かし始め、ふたたび原子炉の冷却が行われるようになりました。ところが15時30分前後、二波の津波が福島第一原発をおそったために、津波が到達しない高さに設置されていた非常用ディーゼル発電機は浸水して機能を失い、ついにすべての電源が失われてしまったのでした（全電源喪失）。

すべての電源が失われても、炉心はなんとかして冷やし続けなければなりません。そのために電源不要の冷却装置がいくつか設置されていて、それらが起動して原子炉の冷却が再開しました。ところが電源不要の冷却装置も、数時間から3日ほどで次々に止まっていききました。冷却できなくなった原子炉では水位が低下し、膨大な熱を出し続ける核燃料がついに露出し始めました。電源不要の冷却装置は、事故の際に自動的に作動する最後の砦でした。この装置が機能を失ったことで、福島第一原発事故はシビアアクシデントの領域に突入しました。3つの原子炉で、事故は時間の差はあるものの類似した経過をたどっていききました。

原子炉の冷却ができなくなると、燃料棒が水の上にむき出しになって温度が急上昇していきます。燃料棒の温度が1200℃を超えると、燃料をおおう管（被覆管）のジルコニウムと

水が化学反応を起こし、その際に大量の水素が発生します。この反応が起こり始めると大量の熱も発生するので、温度はさらに上昇していきます。1800℃で被覆管が熔融し 2800℃になるとウラン燃料も融けてしまいます。

こうしたことを防ぐために、直ちに原子炉に水を注いで（注水）冷やし続けなければなりません。しかし、福島第一原発事故では注水にも失敗してしまい、燃料棒をはじめ原子炉の構造物は次々と融けはじめました。原子炉圧力容器の底には穴が開いて、融けた構造物は格納容器の底へと漏れ出して落ちていき、燃料デブリとなりました。

これが、福島第一原発事故の大まかな経過です。事故機では、停電で真っ暗になって余震が続くといった過酷な環境の中で、発電所員は必死になって対応にあたっていました。ところが、いったん冷却ができなくなった原発は、まるで急な坂を転げ落ちるように事故が進展していき、ついにはシビアアクシデントに至ってしまいました。

その原因はなんだったのでしょうか。それは、「熱の制御が極めてむずかしく、いったんそれに失敗すると、いとも簡単にシビアアクシデントを起こす」という、日本の原発が抱えていた致命的な欠陥にありました。それでは、原子力規制委員会が原発の再稼働にゴーサインを出したということは、この致命的な欠陥が取り除かれたからでしょうか。決してそうではないのです。

日本の原発は例えてみれば、卵をとがったほうを下にして無理やり立たせ、ふらふらと不安定な状態にあるものを、まわりにいくつも“つかい棒”で支えているというような脆弱なものです。この“つかい棒”が、「電源不要の冷却装置」や「ベント」、「消防車のポンプによる注水」などだったわけですが、それらは事故の進展を食い止めることができませんでした。

福島第一原発事故のような事故を二度と起こさないためには、卵を横向きに寝かせて安定させなければならないはずですが、例えば、燃料被覆管にジルコニウムを使っているから高温で水と反応して水素を発生させ、水素爆発につながったのですから、そのような反応を起こさないステンレスで被覆管をつくれれば水素発生の原因は取り除けます。

ところが、事故後になされた「安全対策」は、このようなものではまったくありません。とがったほうを下にしたままで、ふらふらと揺れ動く不安定な卵のまわりに置いた“つかい棒”の数を「少し増やした」というものにすぎません。これでシビアアクシデントの可能性はなくなったとは、到底言えないでしょう。ところが原子力規制委員会は、そういった原発の再稼働を認めてしまったわけです。

福島第一原発事故によって気づかされたことは、原発でシビアアクシデントが起こってしまえば、地域そのものが崩壊してしまうということです。そしてこの事故は、そのような原発を引き続き日本の電力供給の主軸にしていくのか、あるいは福島のような事故を二度と起こさないために原発から撤退していくのか、その場合は生活や産業を支える電力をどうするのか、という問いを国民につけました。

国の行方を左右するこの問いに対して、肝を据えた議論が始まるであろうと、10年前に私は考えていました。原発に賛成する人も反対する人も腹を割って真剣に議論して、「もう十分にもものは言った。だから結論は自分の最初の思いとは若干違っているかもしれないが、みんなで十分に話し合っただけだから最終的にはその結論を尊重する」ということが、今度こそできるのではないかと期待していました。そのためには、目の前にある問題について、ほかのことでは考えが違っていても、最終的に到達した結論で手を握れるような議論がきちんとできる環境でなければならないとも考えました。

しかし、事故から時間が経過していくにしたがって、いつとき盛り上がった議論はだんだん下火になっていきました。それだけではなく不毛な対立や分断が大きくなっていきました。原発は福島第一原発事故などなかったかのように再稼働が進められ、一方で、「被曝影響」をことさらに煽って被災者を苦しめる主張も横行していきました。そういった状況を目の当たりにして私が感じたのと同じようなことを、2020年秋のアメリカ大統領選挙に際して、同国出身で日本で活動している方が書いていました。

政治的な意見が違うのはいいんです。大きな政府か小さな政府か、銃規制に賛成か反対か。議論ができるはず。でも「空は青くない」と言われたら話ができないじゃないですか。事実すら共有できない。そういうアメリカになっている。(朝日新聞、2020年11月10日付)

福島第一原発事故の後にも、「空は青くない」のたぐいの話がさんざん出されました。いわく、「福島の事故はチェルノブイリよりはるかに深刻だ」、「事故炉では再臨界が起こっている」、「福島ではたくさんの多くの人が“がん”になる」、「福島は放射線管理区域と同じだから人は住めない」、「被曝で奇形児が生まれるから、福島では子どもを生んではいけない」などなど。

得られているデータを見て科学の立場から検討すれば、これらが荒唐無稽な主張であることがすぐわかります。ところがなぜ、こうしたデタラメが拡散されていき、少なくとも人がそれを信じてしまったのでしょうか。

その1つの理由が「反原発」の運動の中にあつた、「事故や被害を大きくいったほうが、運動にとって都合がよい」とか、「反原発に役立つなら、真実を捻じ曲げたり嘘をいったりしても許される」といった風潮です。

例えば、福島第一原発事故で放出された放射性物質によって健康影響が生じているのか否かということは、科学的に検証されなければならない問題です。

そして、検証されて明らかになったことは、原発に反対とか賛成とかいった立場とは関連のない、客観的な事実です。

ところが、被曝の影響を過大に評価する「自称専門家」たちは、そのような科学的な手続きをふもうとせず、はじめから結論ありきで「被曝で“がん”が増える」に合致する「論

文」や「データ」だけ収集し、それ以外は無視しています。こんなやり方は科学とは無縁です。科学者ならば、科学的に得られたと自信をもっていえるデータだけをふまえて、過小でも過大でもない「事実」を発信していくべきです。

福島第一原発事故を引き起こした原因の1つに、独善的で閉鎖的、排他的な「原子カムラ」があったという指摘がありました。ところが、「自称専門家」たちがやってきたことは、はからずも「原子カムラ」と同じようなものでした。

「原子カムラ」の対極に同じ体質の「反原子カムラ」を作ってしまうのは、とても愚かなことであると考えます。

もう1つに、報道の問題があると考えます。事故から10年が経過して、状況は刻々と変化してきています。しかし、そのことに関する冷静で科学的な報道は残念ながらあまり見られず、「うまくいっていない」ことだけをことさらセンセーショナルに報じるというやり方が目につきます。そのため少なくない人びとの中で、情報が古いままでアップデートされないとか、「対策が進んで状況は変化してきている」ことが知られていない、といったことが起こっています。

日本では今、福島第一原発事故や全国の原発をめぐる、考えなければならない問題が山積しています。

福島第一原発事故は、日本の原発が致命的な欠陥を持っていることを白日の下にさらしました。そういった原発を、引き続き電力供給に使っていくのか否かが問われています。私たちの生活は電力なしには一日も成り立ちませんから、その電力を今後どのように供給していけばいいのかという問題は、日本に住む人々すべてに問われていることだと考えます。そういったことを無視して原発再稼働が進んでいけば、ふたたび福島第一原発事故のようなシビアアクシデントが日本で起こる可能性は否定できません。

福島第一原発の事故機については、どのように廃炉を進めていくかを福島県民や国民に説明しながら、処理水の処分をどうしていくのか、燃料デブリの取り出しははたして可能なのか、その全量取り出しを前提にした「更地方式」での廃炉完了でいいのか、といったことを国民的に議論していく必要があるでしょう。

これからは原発が次々と廃炉になる時代を迎えますから、原子炉などとともに放射性廃棄物や使用済燃料をどうするのかという検討も必要です。高速増殖炉「もんじゅ」の廃炉によって破綻が明らかになった「核燃料サイクル」、使う当てがないのにたまり続けてきたプルトニウムをどうするか、という問題も目の前にあります。

また、福島第一原発事故がもたらした重大な人権問題として、子どもの甲状腺検査にともなう「過剰診断」の問題もあります。ふるさとを離れたままの多くの被災者の皆さんの、帰還や移住をどのように進めていくかという課題もあります。

このように、私たちの目の前には、解決がせまられているたくさん問題があります。これらの問題について、考えられうるもっとも適切な解決法を決めて実行するためには、科学的な判断とそれをふまえた議論、そして政治的な決断が必要です。そういった状況の中

で、事実に基づかない主張や、被災者を置き去りにした不毛な議論を続けている場合ではないと考えます。

筆者の1人である館野は、著書に以下のように書きました。

事故が起きた当座は、マスコミをはじめ皆が大騒ぎをするが、時が経つにつれて忘れてしまう。この積み重ねが福島への道を開いた。筆者はこの忘却方式こそ、最悪の解決法だと考える。これだけの事故を起こしたのだから、せめてこれを機会に、「原発とはどのような存在であり、私たちにとって何であるのか」という問題を徹底的に掘り下げるべきだ。原発を利用するにしろ、訣別するにしろ、まずなすべきことは徹底した議論を重ねることである。(館野淳『シビアアクシデントの脅威』東洋書店、2012年)

本書はこのような考えのもとで、4人の科学者が福島第一原発事故と原発をめぐるさまざまな問題について考えるうえで必要と思われることを、科学的にわかりやすく説明するために書きました。4人はいずれも、福島第一原発事故の25年前に起こったチェルノブイリ原発事故以前、さらにTMI事故の前後から、40～60年にわたって原発に対して批判的な立場で原発や放射線に関するさまざまな問題を研究し、発信してきました。

館野は1960年代から、日本原子力研究所(現、日本原子力研究開発機構)で核燃料化学の研究を行いました。同研究所の労働組合委員長を務め、原子力の利用は核兵器からスタートし、エネルギーを集中して作る一方で、大事故での災害源となりうるという側面を持っているため、その取り扱いが国民的な合意を形成したもとで慎重に行わなければならないと主張し続けてきました。そして、それを快く思わない政府からの言論抑圧に対して、「公開・自主・民主」の原子力平和利用三原則の堅持をかかげてたたかってきました。

野口は1970年代から日本大学で、放射化学・放射線防護学の研究を行うとともに、長年にわたって放射性同位元素共同利用施設で放射線管理にたずさわってきました。旧ソ連崩壊後、プルトニウム生産工場周辺で土壌を採取して分析し、高レベル廃液が垂れ流されたことを明らかにするなど、核兵器開発の被害を告発してその廃絶のための運動を続け、原水爆禁止世界大会実行委員会運営委員会共同代表も務めています。福島第一原発事故後は、福島県本宮市や二本松市などでアドバイザーも担い、住民の方々の被曝低減などに尽力しています。

岩井は1980年代から、日本原子力研究所で主に高速増殖炉用プルトニウム燃料の研究を行い、15年にわたり同研究所労働組合委員長も務めました。政府が進める「核燃料サイクル」政策に対して、MOX燃料を軽水炉で燃やす「プルサーマル」が科学的にも技術的にも成り立たないと批判し続けてきました。

福島第一原発事故後は研究所内でこの事故をふまえた議論を呼びかけるとともに、全国各地で学習会の講師などをして広く伝える活動をしてきました。

児玉は、1980年に第1種放射線取扱主任者免状を取得し、放射性核種を使って生物化学・分子生物学の研究を行いました。石川県の住民運動の結成に参加し、その事務局長を

20年以上務めています。北陸電力・志賀原子力発電所を対象に、事故の分析、原子力防災計画の分析と訓練の視察、事故の際の屋内退避施設や避難路の調査などを行い、その知見をわかりやすく知らせる活動を行ってきました。

4人の著者はいずれも、核・エネルギー問題情報センター（NERIC）の役員をしています（舘野は事務局長、野口、岩井は常任理事、児玉は理事）。NERICは、原子力発電とそれに関連するさまざまな問題について正確な情報を提供するために、1978年に設立された科学者・技術者などの自主的な集まりです（当時は原子力問題全国情報センター。その後、原子力問題情報センターを経て、現在の名称に）。日本では長年、安全宣伝と利益誘導で国民の不安を抑え、次々と原発や核燃料サイクル諸施設を建設・運転するなど、国際的にも突出した原子力政策が進められてきました。

そのような状況の中で、NERICは日本独特の国民的合意である「公開・自主・民主」の原子力平和利用三原則の立場から、原子力問題について専門家と住民を結ぶ役割を担ってきました。

この本の内容をざっと紹介します。

第1章は、福島第一原発事故の発生から10年を経過して、事故機と被災地がどうなっているのかを書いています。2011年3月11日に発生した三陸沖の巨大地震を引き金に、事故がどのようにして始まって進展し、ついにはシビアアクシデントに至ったのかを説明した後、この事故によってどのような放射性核種がどのくらい環境に放出され、福島県民の外部被曝と内部被曝の状況はどうだったのか、事故による健康被害はどうであったかを述べています。

第2章では、事故を起こした1～4号機の廃炉はどこまで進んでいるのか、今後はどうなっていくのか、敷地内の大量の処理水をどうしたらいいのか、避難指示と避難解除をめぐる基準をどう考えればいいのか、について書いています。また、福島県の子どもたちを対象に行われた甲状腺検査が、過剰診断という深刻な問題を起こしてしまったことについても述べています。

第3章では、日本の原発をこれからどうしていけばいいのかを述べています。福島第一原発事故をふまえた対策はどのようなものであり、それによってシビアアクシデントの危険はなくなったのか否か、原発の「負の遺産」である廃炉や放射性廃棄物、使用済燃料をどうするのか、核燃料サイクルはどのようにして破綻していったのか、プルトニウム使用済燃料の「リサイクル」がどのようなものか、事故後に改定された原子力防災対策で避難者の身は守られるようになったのか、が書かれています。

第4章では、2020年から世界中で脅威となっている新型コロナウイルス感染症とも対比させながら、災害に対応するための最善策は科学的に積み上げていかなければならないこと、「科学の論理と人間の論理」、「科学と技術の違い」などを述べています。そして、福島第一原発事故後にふりまかれた「再臨界」、「放射線管理区域」、「鼻血」、「遺伝的影響」などが科学的根拠をもたない流言飛語（デマ）であると批判しています。

私たちはこの本を、次のような方々に読んでいただきたいと考えています。

第1に、福島県に暮らしている方々、福島県から避難されている方々、被災地を支援したいと思っている方々です。この方々は、福島第一原発の廃炉はどう進むのか、被災地はどうなっているのか、健康影響はどうなのかについて、心配されていたり大きな関心をお持ちだったりと思います。

第2は、原発をどうしていけばいいのかを考えている方々です。事故機の廃炉や処理水の状況、各地の原発の後始末をどうしたらいいのか、といった問題について知りたいのに情報がなかなか手に入らない、と思っている方が少なくないと思います。

第3は、原発に関する問題について取り組んでいる研究者やジャーナリストの方々です。原発に賛成とか反対といった立場を超えて、目の前にある解決が必要な問題についてごいっしょに考えることができたらと思います。

本書が、福島第一原発事故によって引き起こされた問題の解決に、少しでも役に立つことができれば幸いです。

(児玉一八)

\* 各節の末尾に執筆者を付記してあります。内容に関する責任は各執筆者が負います。