

### 巻頭言

#### 1 情報量ゼロの発信にみるゼロリスク信仰

飯田泰之

### 時論

#### 2 混迷の時代を湯川精神で突破せよ

低線量放射線の生体影響を解明することが、私たちに課せられた大きな課題ではなかるうか。

真鍋勇一郎

#### 4 ドイツの2050年再エネ80~90%は可能か?

ドイツは実際には再エネ大幅拡大の手段を持ち合わせていない。

小野章昌

### 解説シリーズ 原子力安全のための耐津波工学の体系化(1)~(3)

#### 12 地震・津波防御の総合技術体系を目指して

日本地震工学会の調査委員会(日本原子力学会協力)がとりまとめた「原子力安全のための耐津波工学」をもとに、地震・津波に対する原子力安全の総合技術体系を解説する。シリーズの第1回として、全体像を示す。

亀田弘行

#### 15 地震・津波工学に求められる原子力安全のリスク論に基づく体系化

原子力安全確保のための原則である「深層防護」の考え方を外的事象にどのように適用するかについては課題があり、真摯に検討しなければならない。本論では、地震・津波に対する原子力安全の確保を例に、リスク論に基づく安全確保と深層防護を融合した、設計・マネジメント策を一貫して評価する体系を提案する。

宮野 廣, 高田毅士, 糸井達哉

#### 22 原子力発電所の津波事故シナリオと津波安全への性能要求

原子力発電所の津波災害事例や津波PRAから、事故シナリオにおける構築物、系統および機器(SSC)の役割を整理し、津波影響のレベルごとの性能要求を明確にした。これらを組み合わせて設計想定を超える津波に対する安全確保の考え方も示した。

成宮祥介, 蛭澤勝三, 中村隆夫

### 解説

#### 38 東日本大震災から学ばされたこと—東日本大震災合同調査報告『機械編』から

日本機械学会は大震災に関する提言をまとめた。提言は大規模システムのシステム・インテグレーション、デザインベースの考え方“Beyond”への対応、リスクコミュニケーションの課題、継続的調査と規格・基準などからなる。

小泉安郎

#### 43 第4世代ナトリウム冷却高速炉の安全設計ガイドラインの構築 安全アプローチ及び設計条件に関するガイドライン

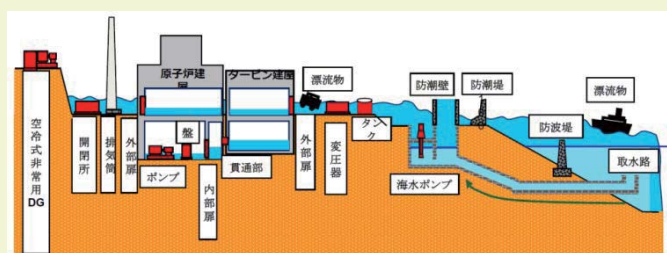
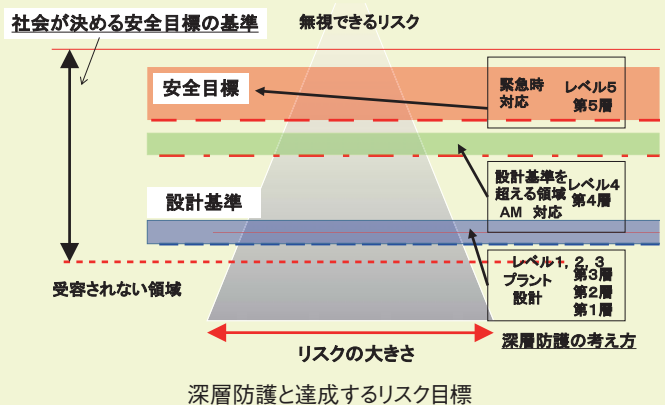
原子力学会の研究専門委員会は第4世代ナトリウム冷却高速炉の安全設計ガイドラインについて議論し、その成果は第4世代炉国際フォーラムの報告に反映された。

久保重信

#### 48 医療放射線防護と診断参考レベル

我が国では、医療放射線による被ばく量が世界平均よりはるかに高い。最近、関連学協会が協力して、本邦の診断参考レベルを設定した。このことで、医療被ばくの実態把握と最適化が促進されるものと期待されている。

神田玲子



津波の浸水経路

## 32 除染活動支援と放射線に対する理解支援活動

### —原子力機構による環境回復の取組(3)—

原子力機構は福島原発事故以来、福島復興に向けて環境汚染への対処のため様々な活動を行ってきた。今回は除染活動支援の現状と放射線に対する理解支援活動について解説する。 山下卓哉, 板橋 靖



## 解説シリーズ 意思決定プロセスとしてのリスクコミュニケーション(2)

## 27 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた東京電力におけるリスクコミュニケーション活動

東京電力は社内にリスクコミュニケーターを配置し、ソーシャル・コミュニケーション室を設置した。福島や新潟での取り組みなど社会との対話を積み重ねている様子を紹介する。 臼井智規, 山本高士

## 報告

## 58 地球温暖化への原子力専門家からの提言

藤田玲子

## 会議報告

## 59 低炭素未来をめざす原子力の革新技术(ICAPP2015)

日野哲士

## ジャーナリストの視点

## 60 福島第一原発事故—あのと、何が

岡本賢一郎

## 6 NEWS

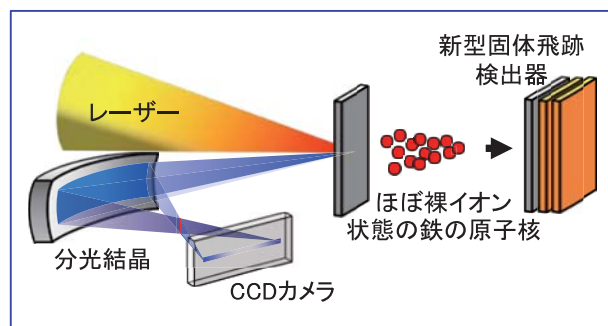
- 川内1号機が発電を再開
- 楡葉町、9月に避難指示解除
- 緊急時被ばく限度引き上げは「妥当」
- エネ総研が安全規制で提言
- 海外ニュース

## サイエンスよみもの

## 53 光で鉄の原子核を一気に加速

強力なレーザー光線を使うことで電子をまとわない鉄の原子核状態を作り出すと同時に、世界で初めて一気に光速の1/5の速さまで加速することに成功した。

西内満美子, 榊 泰直



## 理事会だより

## 61 原子力総合シンポジウムと福島関連活動

- 31 From Editors
- 62 「春の年会」「秋の大会」発表申込システム改定のお知らせ
- 63 日本原子力学会「2016年春の年会」
- 64 会報 原子力関係会議案内, 人事公募, 寄贈本一覧, 新入会一覧, 英文論文誌 (Vol.52, No.10) 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、学会誌ホームページの「目安箱」(<https://ssl.aesj.net/publish/meyasubako>)にお寄せください。

学会誌ホームページはこちら  
<http://www.aesj.net/publish/atomos>

# 情報量ゼロの発信にみるゼロリスク信仰

## 巻頭言



明治大学政治経済学部准教授

飯田 泰之 (いいた・やすゆき)

75年東京生。東京大学経済学部卒，大学院経済学研究科博士課程中退。財務省財務総合政策研究所上席客員研究員。専門は経済政策。

情報量は未知の状態から既知の状態に移行するときに増加する。例えば、0 または 1 の数字を 10 個転送するという通信を考えよう。情報の受け手がこの通信における 0 と 1 の順序を事前には全く知らないという場合、この通信によって 10bit の情報が増加する。一方、事前に 0 と 1 の順序を知っているという場合、情報量の増加は 0 である。

テレビでの「識者」の見解から各紙社説や雑誌の論説まで。メディアには情報量 0 の発信があふれている。テレビをつければ、雑誌をながめれば解説者が「全員が必ず幸せになるわけではない」、「危険性は皆無ではない」といったコメントを繰り返す。全員が必ず幸せになる政策、危険性皆無のシステムなどそもそも存在しない。そんなことは誰でも知っているだろう。したがって、これらのコメントの情報量はゼロである。確実に正しい発言であるがゆえに情報としては全くの無価値なのだ。

なぜこのような無価値な発信が「慎重で見識ある発言」として評価され続けるのだろうか。日本のメディア、または社会におけるゼロリスク信仰に由来するというのが筆者の仮説である。これらの無価値な発信は必ず正しいという意味で、間違えるというリスクがない発言だ。メディアでの発信においてさえ、「間違えているかもしれないものは避けよう」という心理が、発信者・受け手双方に、働いているのではないだろうか。経済学にはノーフリーランチの定理という大原則がある。これはなんらかの対価なしに便益を受け取ることではできないという原則だ。情報量ゼロ、リスクゼロのコメントに対し、ギャラが発生している状況を見ると、経済理論の基礎に自信が持たなくなってくるほどだ。

「リスクはゼロであるべきだ」、「リスクが少しでもあるならば見直すのが正しい態度だ」というゼロリスク信仰の害はあきらかであろう。具体的で実用性のあるリスク管理政策はリスクをゼロにするものではない。リスクがゼロにならないならば意味がないとするならば、現実的なリスク管理は不可能になってしまう。より現実的(に見える)提案である「リスクを低下させるための“努力”を惜しむべきではない」についても同根の問題を抱えている。リスク対策にはコストがかかる。“努力”という聞こえはよいが、実際にかかるのは“金”と“時間”だ。残されたリスクが小さくなれば小さくなるほどに、コストは加速度的に増加していく。

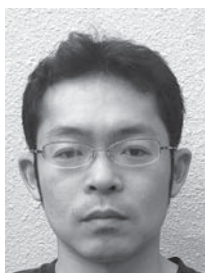
もっとも、ゼロリスク信仰の問題点について抽象的な指摘を行うことは容易だ。ゼロリスクが不可能なものであるという指摘も、いわずもがな、情報量ゼロの発言といってよいかもしれない。本当に困難で、価値ある情報発信とは、具体的な問題において、ゼロリスクはもとより一定以上のリスク圧縮が不可能であることを言明することである。筆者の専門にひきつけると、現在の金融政策について、「リスクがある」と発言することに価値はない。必要なのは、そのリスクと現在の雇用情勢の改善のどちらを優先すべきかを主張することだ(筆者はリスクよりも雇用改善効果を重視すべきだと主張している)。

日本社会に蔓延するゼロリスク信仰を払拭するためにはどうすればよいのだろうか。ここで専門家の果たす役割は大きい。専門家はより定量的で、間違えているかもしれないというリスクを自分に課しつつ、情報量のある発信をしていくべきだ。専門家による情報量のある発信が社会に流通し始めると、これまでの具体性・実用性のない発信への信頼は低下していくだろう。そして、その繰り返しがゆっくとゼロリスク信仰からの脱洗脳をもたらしていくことにつながるのではないだろうか。

(2015年7月30日記)



## 混迷の時代を湯川精神で突破せよ



真鍋 勇一郎 (まなべ・ゆういちろう)

大阪大学大学院工学研究科助教  
京都大学理学部物理学学科卒業後、大阪大学核物理研究センターにて原子核物理の理論で学位を取得。その後、同大学工学研究科にて原子力人材育成プログラム、JST 原子力システム研究開発事業のポスドクを経て、2009年より現職。

今の時代に原子力に係わる研究者が求められていることはなんだろうか？この課題に対しては恐らく、多くの原子力関係者が2011年の東京電力福島第一原子力発電所事故以来常に考えていると思う。私もそうである。私なりの答えを言えば、原子力分野に夢のある新しい研究領域を立ち上げ、若者を惹きつけ、研究に携わることによって次世代の研究者を育成することであると思う。その研究領域とは「低線量放射線の生体影響」であると考え

る。何故このような結論に至ったか。それを読者に納得してもらうために、私自身が原発事故後何を考え、どういう行動をしていたかをまず振り返りたい。2011年3月の事故直後は友人や家族から「この事故は今後どうなるんだ？」「福島に住み続けて大丈夫なのか？」と問いかけられた。私自身の能力の範囲内で答えた。特に2011年6月に福島県全土の土壌調査に参加した際、飯館村担当だった私は村人に問いかけられた。「私たちはいつ頃、村に帰って元の暮らしが出来るのですか？」私はいま答えられず困っていると、一緒に調査していた方が代わりに「調査中です。」と答えた。原子力に係わる研究者として失格だと思った。勉強不足を感じた私はネットで放射線の生物影響に関する勉強会や研究会がないかと探し始めた。すると元日本物理学会長の坂東昌子先生が理事長を務めるNPO法人「あいんしゅたいん」が「放射線はどれくらい怖いか 低線量放射線の生物への作用を検証する」(2011年7月3日京都大学にて開催)という講演会が開かれることが分かり、早速参加した。講演会后、主催者の坂東先生に声をかけられ、定期的で開催している勉強会に参加することとなった。勉強会では放射線生物学、免疫学、物理学、医学、様々な分野の専門家を交え議論した。その結果、疫学調査、動物実験、細胞実験等様々な状況での綿密な実験結果が数多く積み重ねられていることを知った。しかしながら、私も含めた物理分野の研究者を納得させられる統一的な説明がないように感じられた。そこで同年秋頃から坂東先生を中心に数人の理論物理学者と研究を始めた。

あれから4年近く経った。いくつかの学術的な成果を

出すことが出来た。放射線の影響は複雑で単純な物理モデルごときでは説明できないという反発や、放射線の影響は過大評価若しくは過小評価すべきであるという主張も少なくなかったが、徐々に専門的なコメントが寄せられ、最近では海外からも反応が来るようになった。

当初は自覚的ではなかったが、研究を続けるうちに自分自身の研究によって放射線の生体への影響に対する答えを見つけることが研究者である自分の原発事故後の役割であると思うようになった。

ところが研究を続けるうちに壁にあたった。仮説を証明できないのである。私は理論物理学者だ。モデルを作成し、過去の実験を説明するような仮説を立てることは出来る。しかし仮説による予測は実験によって確認しなくては仮説の正しさは分からない。私自身では実験する技量を持ち合わせていないので、実験を専門とする人にやってもらえばよいと考えていた。私の出身の原子核物理分野では理論と実験は20世紀前半からそれぞれ専門が分かれているので、そう考えるのが常識だった。ところが研究を通じて知り合った動物実験の研究者たちに聞いたところ、動物実験を通じて放射線の影響を研究する研究者はもはやほとんどいないとのことであった。原因はいくつかあったが以下が主因のようである。

1. 放射線影響の動物実験はお金と時間がかかる割にネガティブデータしか出ないので、若い研究者には敬遠されがちである。
2. 研究の集中と選択という政府方針の下、「流行の研究」にお金大量投入されており、放射線影響関連の研究室も「時代遅れ」とみなされ、縮小若しくは廃止される傾向にある。

動物実験により理論が確認できなくなると、折角作り上げた研究もこれでは「仮説」に終わってしまい、確定できなくなる。そうになると、村人の間には永久に答えられなくなってしまう。これでは研究者としての義務を果たすことが出来ない。

こうなれば制度の構築からやるしかないのではないか。そのように考え、欧米の動向を調べた。調べているうちに、欧州では2010年に「学際的欧州低線量イニシア

チブ(MELODI)」という学際的な研究体制が出来ていることが分かった。それでは、と言うことで色々な経緯を経て、MELODIの立ち上げを主導したWolfgang Weiss博士(原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)元議長)とコンタクトを取ることが出来、来日していただけることになった。同氏の講演会は2015年5月28日に京都大学で行われたが、その準備の過程で、物理学や科学史の研究者も含めた有志で、MELODIに匹敵する日本の研究体制の創設を呼びかけるため、Japan Multidisciplinary Effects-of-Low-Doses Initiative: JMELODI(仮称)の設立趣意書を作成した<sup>1)</sup>。

講演会は盛況で、会場の益川ホールは満員になった。中でも若い参加者にも多数来てもらえたのが嬉しかった。その講演会の中でWeiss氏からは「福島原発事故を経験した日本でも同様のプロジェクトを立ち上げ、次世代を担う若い科学者がこの分野で貢献できる制度を設けるべきである」との趣旨の提言がなされた<sup>2)</sup>。

次なる問題として、具体的な組織の理念と制度設計を考えなくてはならない。組織の形態については、欧州のMELODIも参考にすが、日本にすでに存在する共同利用研究所の精神に学ぶべきだと考えている。湯川秀樹はノーベル賞受賞後、京都大学基礎物理学研究所を設立した。今も活発に活動を続ける同研究所はそれ以降全国各地に設立された共同利用研究所の模範となっている。

運営方針はみんなで決める。また、決める際も科学全体の発展を考えて決めるということが理念だ。裏返して言えば、一部の声の大きい人の言うことだけで決めない、一部の分野や機関の利益のみを考えて研究計画を作成しない、という理念が根本にある。私が学位を取得した大阪大学核物理研究センターもまさにこの理念が今でも守られている。講座制は存在しないし、どんな権威の研究計画も共同利用委員会の議論を通してしか採用されない。湯川秀樹の院生および助手だった坂東先生はこれらの理念を「湯川精神」と称し、「上下に関係なく正しいと思うことを主張し、批判すべきはして、より高い認識に達するのだ」という伝統を培い、学問の勧め方を示した<sup>3)</sup>と述べている。この湯川精神の下、日本の素粒子研究や原子核理論は単に欧米に学ぶのではなく、世界に追いつき、追い越し、世界レベルになった。

湯川秀樹は初代原子力委員ではあったが、1年余りで

辞任し、その後、基礎から応用まで揃った原子力の研究組織を構築しようとしたものの失敗し、その後、表立っては原子力には係わらなかった。そのためか、原子力学会の会員諸氏は湯川精神や協同利用研の考え方は聞いたことがないであろうし、理想論だと思われるかも知れない。また、元々原子力工学科出身でもなく、40歳になったばかりの筆者のような若輩者が大風呂敷を広げるなど言われるかも知れない。しかし、私には原発事故後の時代に生きる原子力関係の研究者は混迷を深め、未だに道を模索中のように思える。また、研究開発制度に責を担うべき科学技術・学術審議会、総合科学技術・イノベーション会議、日本学術会議、そして学協会等も納得できる具体的施策を何ら提示していないように思われる。

このような混迷の時代には、根本的な原理に基づく原理的な思考で、分野を超えた新体制、新分野を作り上げる必要がある。目標は原子力分野の研究において世界に通用する成果を日本発で作り出すことである。そうすれば後進の優秀な人材は原子力を魅力的な分野だと考え、自然と参入するようになるだろう。将来を保障することや、義務に訴えるだけでは優秀な後進は参入しないのではないか。

現状としては事故後、坂東先生を中心にネットワークを作ってきたもののJMELODIの参画者は少数である。準備委員会を立ち上げようとしてはいるものの、本格的な組織になっているわけではないし、ましてや予算がついているわけではない。しかし時代を突破するにはこれしかないと考えている。現在、新しい研究体制の構築に賛同し、JMELODI設立趣意書に共感していただける方は、分野、年齢問わず、誰でも歓迎している。湯川精神に基づいた研究体制の確立を我々と共に目指しませんか。

(2015年7月31日記)

— 参考文献 —

- 1) JMELODI 設立趣意書：  
<http://jein.jp/jmelodi/prospectus.html>
  - 2) 低線量放射線の影響は、京都新聞、6月27日朝刊
  - 3) 湯川精神のスケール、坂東昌子、日本物理学会誌 61(12)、890-896、2006
- 注：湯川秀樹は歴史上の人物のため呼称なし



## ドイツの2050年再エネ80~90%は可能か？



小野 章昌 (おの・あきまさ)

エネルギーコンサルタント

1962年東京大学工学部鉱山学科卒、同年三井物産(株)入社、コロラド鉱山大学修士課程に短期留学。三井物産では銅・鉛・亜鉛などの資源開発とウラン開発を始めとする原子燃料サイクル事業を担務。退職後から現職。

今年12月にはパリにおいて気象変動条約国会議(COP-21)が開催され、地球温暖化対策の最大の柱として再生可能エネルギー(「再エネ」)の拡大が強調されるであろう。中でもEUとりわけドイツの再エネ拡大目標は際立っている。ドイツでは「エネルギー大転換(エネルギーヴェンデ)」と称して2050年までに温暖化ガスを80~95%削減することを目指し、発電に占める再エネ比率を2025年までに40~45%、2035年までに55~60%、2050年までに80~90%に拡大する計画を立てている。果たしてこのような計画に裏付けがあるのであろうか？

### 1. 再エネの本質

再エネの大半を占めるのは太陽光と風力である。ドイツも例外ではなく、国内の水力、バイオマス、地熱発電の拡大余地は限られている。太陽光、風力は希薄な拡散したエネルギー源である。大量に存在するが、その変動性と間欠性を変えることはできない。間欠的であることは電力利用の面では致命的な性質となる。なぜなら「電力」とは文字通り「電気と呼ばれる仕事をする力(キロワット:kW)」のことであるが、太陽光・風力は必要な時にあるとは限らないエネルギー源であるため、必要なkWの供給を保証することができないからである。一方太陽光・風力は不特定時間に不特定数量の発電を行う形で、累積値としてのエネルギー量(キロワット時:kWh)では貢献できる。国のエネルギー計画や市場での取引がもっぱらkWhで行われているため、一般の方々はkWhだけを見てその有用性を判断しがちだが、これは間違っている。エネルギーの有用性(役立つかどうか)はあくまでも必要な仕事をする力(kW)を供給できるかどうかで判断すべきだからである。

また有用性を判断する別の尺度として各電源の「エネルギー収支比」がある。発電設備の製造、建設、運転、メンテナンスなどに要する全ての投入エネルギー量に対してライフサイクル中に発電する全ての回収エネルギー量を比較するものである(エネルギー収支比=回収エネルギー量/投入エネルギー量)。最新のレポート(ベルリン核物理研究所ワイスマッハ他)によると太陽光発

電のエネルギー収支比は1.6、風力発電は3.9といずれも低い数値に留まっている(ちなみに同じ論文でガスコンバインドサイクル火力の収支比は28、石炭火力は30、原子力は75という数字になっている)。太陽光・風力の数値はその間欠性を補うための電力貯蔵設備へのエネルギー投入量を考慮した数字ではあるが、これは間欠的なエネルギーには避けられない本質的なものである。

現代文明社会では送配電網など消費側のインフラ構築に大量のエネルギー投入を必要とするため、発電側のエネルギー収支比は7.0を上回る数字が必要とされている。太陽光・風力の数値は残念ながらこの境界値をかなり下回っている。電力貯蔵やバックアップ電源など安定化に必要な設備への投入エネルギーを考えると、電源としては効率の低いエネルギー源と言わざるを得ない。

### 2. ドイツの現状

ドイツでは2014年の太陽光発電量の割合が6.0%、風力が9.7%、合わせて15.7%を占めるまでになったが、市場での競争ではなく、もっぱら政治的優先制度であるFIT(フィード・イン・タリフ:固定価格買取制度)によって達成されてきたものであり、下記のように政策の矛盾が噴出している。(1)FITの一番大きな問題は一般消費者に過大な負担が生じることで、ドイツの家庭用電気料金は40円/kWhを超え世界1、2位を争うようになっている。(2)既存の安定電源が太陽光・風力の変動を吸収してしわ取りの役割を務めるが、FITによって再エネが優先されるため安定電源の稼働時間が減少して稼働率が下がり、採算が悪化している。(3)燃料コストの掛からない太陽光・風力の電気が卸売市場で安値販売されるため市場価格が年々下がり、既存の安定電源の採算を悪化させて、退場を迫られるものが出てきている。(4)太陽光・風力発電の設備量が8,000万kWを上回り、ピーク需要量(7,600万kW)を越えるようになったにもかかわらず、既存の安定電源を代替することはできず、結果として最大需要量の2.5倍の過大な設備を抱えることになっている。

過剰設備を抱える業界は通常そのままの形では生き残

ることができない。政府は問題発生の都度モグラたたきのように色々な対策を打ち出しているが、解決にはなっておらず、ますます問題を深くしているように映る。例えば、①2014年8月より新規買取分に対してFITを止めてFIP(フィード・イン・プレミアム：プレミアム付き買取制度)に移行し、事業者が自ら市場で販売する義務を課したが、固定買取価格と市場販売価格の差を「プレミアム」として補償する仕組みは変わっておらず、プレミアム額がそのまま賦課金として消費者に請求されるので、消費者の負担は将来ともにますます増えて行く状況になっている。②政策の本来の目的は温暖化対策にあったが、電力の卸売市場価格が下がったためコストの安い褐炭火力の割合が増え、むしろCO<sub>2</sub>の排出量が増えている。政府が今年7月に発表したホワイトペーパーでは、その対策として270万kWの褐炭火力の運転を停止させ、「戦略的予備電源」という形で応分の経済的補償を行いながら、維持する方針を打ち出している。太陽光・風力は幾ら増やしてもベースロード電源を代替できないこと、今後の原子力発電廃止を前にして温暖化の面で最悪の褐炭火力を残す必要があることを政府が認めたものと言えよう。③2014年12月にドイツ最大の電力会社エーオン社が主力の火力・原子力発電を分離し、本体は配電・小売と再エネ発電に専心することを発表した。国内の過剰発電設備による既存電源の採算悪化が主な原因であるが、政府としては安定供給面で貢献している分離会社を破産させるわけには行かないので、国営化するにせよ、補償金などで援助するにせよ、分離会社の世話を見させられることになる。政策の尻拭いを要求する電力会社のしたたかさを示すものと言えよう。

### 3. ドイツの仮想シナリオ

ドイツではこれまでに政府機関を始めとして100%再エネ電力に向けた種々のシナリオが作られてきたが、いずれも具体性を伴ってはいない。いくつかの例を見てみよう。(イ)2010年ドイツ環境諮問委員会(SRU)による「2050年再エネ100%シナリオ」：太陽光・風力発電設備を最大需要の3倍建設し、発生する膨大な変動をノルウェーの揚水発電で吸収する考えを打ち出した。しかしノルウェーには揚水発電所は存在せず、ドイツが他人の庭で勝手な行為をするこのシナリオは全く相手にされていない。(ロ)2011年ドイツ・エネルギー・エージェンシー(DENA)作成の「2050年再エネ80%シナリオ」：太陽光・風力1億5,100万kWを建設し、同時に北アフリカに2,080万kWの太陽集光熱発電を作って電力を輸入するシナリオであった。しかし実際にはバックアップ用として6,100万kWの火力発電設備を温存する必要がある、北アフリカの集光熱発電(デザーテック計画)は有力企業の脱落で破綻している。(ハ)2014年政府系シンクタンクAgoraにより作成された「2050年再エネ90%シ

ナリオ」：太陽光・風力合わせて2億7,900万kWを建設し、余剰電力をメタンガスに変換して貯蔵、火力発電で再度発電して再エネの変動を吸収する考えである。しかし1,100万kWの石炭火力と5,300万kWのガス火力を安定電源として残す必要があり、国内の発電容量は最大需要の4.7倍という過剰になる。また石炭火力とガス火力の平均稼働率は5.5%というみじめな数字となり採算を維持できない。余剰電力をメタンに変えて再度発電する場合には、水の電気分解やメタン製造、再度の発電などの工程で元のエネルギーの65%が失われてしまうことになる。天然ガスが存在する限り考えられないシナリオであり、化石燃料が乏しくなる時代においても原子力発電と高温ガス炉による水素製造には経済的に太刀打ちできないシナリオである。このように上記のいずれのシナリオも実現可能性が乏しいものと言えよう。

### 4. 再エネ80~90%は可能か

ドイツの一番の問題は電力市場が自由化されているにもかかわらず、再エネだけが優先されるFIT制度(そして後継のFIP制度)がいつまでも続く想定されていることである。ガブリエル経済エネルギー大臣が2年ほど前に環境大臣を務めていた時にみじくも述べたように、「2040年までの消費者負担は1兆ユーロ(135兆円)に達するであろう」という膨大なもので、この優先制度がいつまでも続くことは有り得ないであろう。優先買取がなくなると再エネは2014年市場での平均販売価格3.3ユーロセント(4.4円)/kWh程度でしか売れないことになる。現に優先制度が無くなったスペインでは新規建設がぱったりと止まってしまった。ドイツでも新規建設はおろか将来の設備更新も期待できないことになる。

ドイツの太陽光・風力は既に最大需要(kW)を越える設備量(kW)になっている。これ以上増やしても国内の過剰な発電設備をさらに過剰にするだけである。新しい送電幹線の建設は遅々として進まず、北部に幾ら風力発電を増設しても消費地に電気を送る手段が得られない。ドイツの現在の電力再エネ比率は28%に達しているものの、これからの大きな伸びは期待できないであろう。太陽光の新設ペースは年間100万kW程度に落ちており、陸上風力も同様である。期待の洋上風力は2020年目標の650万kWに対してその半分の330万kWの建設は見込めるが、それ以上は難しい。新しい送電幹線の建設が進まなければ洋上風力の電気の送り先がないからである。このように政府が目指す当面の目標2020年再エネ35%を実現する見通しは立っていない。ましてや2025年40~45%やその後の目標達成は絶望的と言えよう。ここで見るようにドイツは実際には再エネ大幅拡大の手段を持ち合わせていない。エネルギーは倫理や思想ではなく、科学合理性で決まって行く分野であることを示唆している。(2015年7月31日記)