

日本学術会議
原子力利用の将来像についての検討委員会
原子力発電の将来検討分科会
(第23期・第2回) 議事要旨

1. 日 時：平成28年9月29日(木) 14:00～16:00
2. 場 所：日本学術会議 5-A (1) 会議室
3. 出席者：大西委員長、杉田委員、大政委員、春日委員、金本委員、佐藤委員、佐野委員、島菌委員、山本委員、入倉委員、井野瀬委員 (Skype 参加)、今田参考人、太田参考人 (以上順不同)

4. 配付資料：

資料1	前回議事要旨 (案)
資料2	エネルギー供給問題検討分科会の活動状況について
資料3-1	高レベル放射性廃棄物の処分に関するこれまでの議論
資料3-2	公開シンポジウム「高レベル放射性廃棄物の処分をテーマとした Web 上の討論型世論調査」ポスター
参考1	委員名簿

5. 議 事：

1) 前回議事要旨案の確認

前回議事要旨案が示され、了承された。

2) 分科会の役員について

大西委員長より、副委員長を佐藤委員に、幹事を山本委員と松岡委員に依頼したことが報告され、承認された。

3) 「東日本大震災復興支援委員会 エネルギー供給問題検討分科会」からの報告

同分科会の太田健一郎委員長より、資料2に基づいて、同分科会の検討状況が報告された。

- 北澤宏一氏が委員長を務められていたが、逝去されたため、太田委員長が委員長を引き継いだ。
- 第22期報告書「再生可能エネルギーの利用拡大に向けて」では、再生可能エネルギーのポテンシャルを検討した。再生可能エネルギーのポテンシャルについては過大評価の懸念もあること、海外の動向を精査する必要があること、現状の固定価格買い取り制度には課題があること、系統に大規模に接続した場合の課題を見きわめる必要があることなどが明らかとなった。
- 今期の検討では、ドイツ、アメリカ、ニュージーランド等の関係者を招いたシンポジウムも実施している。それらの国々の再生可能エネルギー、特に風力は相当コストが安く、日本との差異の原因について調査を行っている。
- 経済産業省の需給見通しのスコープを超える、2050年頃～2100年頃を見越した超長期の展望を、根拠を付して示せるよう検討を進めている。
- 太陽光発電は日本が技術的に先行していたが、現実には海外勢の低価格攻勢に押されているという課題もある。風力については、洋上風力を活用することで大きなポテンシャルが得られると環境省等で示されているが、実際には北海道の陸上だけでも相当の余地がある。ただし、送電網が課題であり、水素製造をして水素にした上で輸送する等のオプションも含めて検討する必要がある。2020年オリンピック頃までには技術的な見通しが得られると思われる。国全体のエネルギーの10%程度を担うには課題も多いという印象だ。
- 地熱発電のポテンシャルは国全体のエネルギーの1～2%程度しか担えないという専門家の報告もあったが、もう少し余地があるようにも思われ、検討を進めている。
- 水力に関しては大型水力の新規開発は困難と思われるが、揚水発電に関しては、原子力を活用していた時代の揚水発電所が余剰になっていると思われる。風力発電と揚水発電の組み合

わせ（現状では福島県でその要請が拒まれていると聞く）など工夫の余地がある。

- 海洋発電に関しては海洋温度差発電等、現在、委員に依頼して調査中である。
- 2050 年以降を見越して検討する際には、固定価格買い取り制度のような政府の促進政策に依存するわけにはいかない。そうした制度はあくまでも導入初期に大きな意味を持つものである。
- 送電網整備の今後の在り方も検討の大きなポイントだと考えている。
- 福島復興も大きな論点だと思っており、専門性のある委員にも入っていただいている。首相が示している構想をそのまま具現化するには困難があるように思われるが、しかし、福島復興は重要な課題であり、引き続き検討したい。
- 再生可能エネルギーの利用拡大に向けたファイナンスのあり方についても、専門家に加わっていただけて検討している。
- 再生可能エネルギーだけに頼るためには、安価かつ大量な電源となることが前提となる。このうち、「安価に」という部分が日本の環境ではすぐには難しい面がある。どのようにコスト面の課題を解決するかが重要になるだろう。ただし、学術としての審議としては、コスト面に偏らず、原理的な面で検討を深めたいと考えている。

（質疑応答）

- 最終的にはどのぐらいの導入量が見込めるかという数字を含んだ報告となるのか。
- 国内で再生可能エネルギーのみで自立するにはコスト面で課題が大きいという印象。天然ガス発電では 10 円/kWh 程度である。それに直ちに比肩するのは難しい。太陽発電だと 30 円/kWh、風力も安い場合でも 10 円/kWh は切らない。あとはそれがどのぐらいの量のポテンシャルがあるのか、という点の検討になるだろう。コストにこだわらなければポテンシャルは大きい、現実的なコストを考えると難しいという整理だろう。
- 揚水発電のポテンシャルはどのぐらいか。
- 水力全体の賦存量は 5000 万 kW 程度はあるが、その全部を用いることはできないし、揚水発電所でも利水用途があるので 100% は用いられない。沖縄の海水揚水発電施設を視察した際は興味深かった。貝殻の付着等の課題も特に問題ない様子だった。
- EU は越境広域で系統運用ができています。日本の場合は現時点では難しいが、将来的に中国、ロシア等と接続する可能性はあるのだろうか。
- サハリンと北海道を接続する系統はできうる。風力はサハリン、シベリアはポテンシャルは大きい。オビ川等の大河川も水力のポテンシャルは大きいと思う。ただし、公開データを提供してもらえない。ロシアとしては、天然ガスの輸出戦略上、再生可能エネルギーの共同開発を公然と進められない状況にあるようだ。政権交代があれば可能になるかもしれない。
- 日本だと東西の周波数が違う問題があり、送電網整備のボトルネックになっている。その点はどう考えるか。
- 前の委員長の北澤氏は直流超伝導送電を提唱していた。周波数問題はなんとか解決せねばならないが、すぐには対応できない問題だ。アイデアのレベルでは、環太平洋地域全体で直流送電という構想も聞くが、現在の政情に鑑みると難しいとファイナンス面の専門家からの指摘もあった。
- パソコン等、多くの末端機器は実際には直流電源で動いている。最終消費の面も含めて検討してはどうか。
- ぜひそのコメントをフィードバックしたい。
- 諸外国の関係者を招いたシンポジウムも開かれたと聞くが、各国間の差異は何か。日本の場合、福島の大きなインパクトを受けても再生可能エネルギーの導入が進まない阻害要因は何か。国際比較によって阻害要因を明らかにできないか。
- ドイツは風況がよい、国民が追加コスト負担を受け入れている等の状況がある。米国は未開発の砂漠地帯に大きなポテンシャルがあつてコストを抑制できる。そうした強みがある。日本の場合はコストが下げづらいので、固定価格買い取り制度の買い取り価格を下げていくと導入促進が停滞するというジレンマがある。
- 単に安価だというだけではなく、国民の意識、また技術を支える科学の三つがうまく相まってこそ導入が進むと理解して良いのか。

- ドイツはその典型だと思う。人びとの環境意識が高いことが導入促進に寄与していると理解している。

最後に、大西委員長より、今後も連携して検討を進めたい旨があった。

4) 「高レベル放射性廃棄物の処分に関するフォローアップ検討委員会」からの報告

同委員会の今田委員長より、資料 3-1、3-2 に基づいて報告があった。

- 審議の経緯について、2010 年からの概略が紹介された。（資料 3-1、p2）
- 原子力委員会に対する「回答」（2012 年）では、高レベル放射性廃棄物処分に関する合意形成の 3 つの困難を指摘した。（同 p.3）
- その上で、6 つの提言を行った。（同 p.4）
- この提言により、この問題に対する社会的な議論を大いに喚起することができたと考えている。
- 2013 年からのフォローアップ検討委員会では、この提言の含意を政策的に具現化することを目指して審議を行い、5 つのカテゴリーについて提言を行った。（同 p.5～11）
- なお、提言の内容を政策的に実現するための組織体制として、3 つの会議体の設置を提言している。（同 p.10～11）
- また、本件の提言も踏まえ、社会学委員会において Web 上の討論型世論調査を社会実験として試行した。無作為に選ばれたミニ・パブリックスによる民主的な討議が核のごみ処分に対する理解を深め、処分についての必要性和責任感の醸成に寄与することが明らかとなった。（同 p.12～15）

（質疑応答）

- これらの提言等にはかなり反響があったと思うが、政策的にはどのようなインパクトがあったのか。当初この審議は原子力委員会からの依頼に基づいて行われ、回答を行ったが、原子力委員会自体が当事者能力を失っているようにも見えるが。
- 原子力委員会の委員長も交代した。核のごみの最終処分実施主体の NUMO（原子力発電環境整備機構）は 10 年超を経ても成果（最終処分地の決定）を挙げるができなかった。NUMO は電力会社からの数年間の出向者で構成されていた点も問題だった。その後、当時の原子力委員長だった近藤氏が NUMO の理事長に異動し、テコ入れを図っていると聞く。政府側は提言類を気にはしているが、採用するとは明言しない。再稼働の先行や、適地選定を半年や 1 年という短期間で示すという姿勢などは論外だ。我々が試行したミニ・パブリックスの仕組みも気にはしているのだろうが、なかなか実施できずにいるようだ。
- 資料 3-1 の 7 ページに発電事業者の発生責任という語とともに、国民も原発受益者との表現がある。前者は原因者責任として環境分野における一般的な整理だと思うが、後者については国民は事故の被害者でもある。電力自由化が行われている今日、原子力発電によらない電力事業者を選択した消費者、あるいは将来世代は原子力発電の受益者ではないと整理すべきとも思われるが、いかがか。迷惑施設に対しては迷惑料を払うのが一般的だが、数万年間にわたってそれを支払うということはどのような制度で可能になるのか。引当金を積んで経理処理を行っているはずだが、どのように処理されているのか。
- 10 万年にわたるコストの負担については試算できていないが、莫大な管理費用がかかることは事実だと思う。米国のサクラメントでは住民運動で脱原子力発電の運動が起こり、高い電気代を払っても拒否しようという動きがあったが、数年すると「なぜこんなに電気料金が高いのか」という人びと（ニュー・カマー）が増え、運動が挫折したという事例もある。いずれにせよ、持続可能社会のエネルギー源としては、原子力はハイリスクに過ぎると思っている。討論型世論調査の結果も、市民の多数は、脱原子力社会へのソフトランディングを希望していることを示唆しているように思われる。日本の技術力で、原子力を代替することぐらいできないのか、と多くの国民は疑問に考えているのではないか。
- 質問の主意は、原因者にどのように具体的な責任を求めるかという点だ。東京電力は福島原発事故で放出された放射性物質について無主物であるという主張を行い、一部、訴訟で認められている。将来世代は選択権がないのに責任を求められることになる。クロマニヨン人の決定によって現代人が負担を求められるというのは理不尽で、認められないと思う。また、

割引率計算をすれば、将来の支出に対して現時点でどのように負担するのか非常に難しい点があると思う。

- おっしゃるとおりで、電力会社に全責任を求めるのは難しいが、しかし、電力会社に責任についての明確な態度を示してほしいと思う。NUMO を設立し、お金を出しているのだからそれでおしまい、というのでは国民は納得しないと思う。9 電力会社で責任についての声明を出すべきだと思う。
- 電力会社が責任を取りきれのかという議論があったが、日本政府は 10 万年後に至る政府の責任を決定できるのか。それは極めて難しいだろう。法的な責任の限界を超えた時間に思われる。そうすると、そうした決定をすること自体が法的に妥当か、合法かという論点すらあると思うが、そうした議論はあったのではないか。
- 政府が前面に出るとか責任を取るという発言そのものがおかしいという議論はあったが、それを法的な観点から検討することはできなかった。委員のご貢献をお願いしたい。
- 会計上の問題と並んで、法的に責任関係の整理ができないのではないかという点を指摘したい。ただ、今の議論でも明らかなように、あまりにも荒唐無稽なので誰も反論できない、真面目に取り上げにくいという罠に陥っているようにも思える。責任という語を簡単に使うが、それはどういう責任を指すのかという批判を加えてほしい。
- 今の問題は地球環境問題にも通ずる。現代世代が将来世代にツケを回しているのかという論点だ。それはよくないという議論はあるが、概念を政策的に具体化はできていない。この問題ではまだそこまですら真剣に議論できていない感覚もある。
- そこで、我々の議論では可逆性の確保という論点が出された。政府側は「可逆性に配慮して」という文言を入れたことでそれに応えたという。悪い方向性ではないが、もう少し反省した上で表明した方がよいと思う。
- 本件は学術会議が原子力の将来に関わる問題に踏み込んで出された提言として際立っている。ぜひこの件について議論を深めていただきたいと思う。その上で、討論型世論調査の結果として、地層処分の賛成者が増加し、自らの地域への処分場受け入れ意向も上昇したというが、地層処分の見直しを提言したにもかかわらずその様な結果が得られた理由は何か。また、資料 3-1 の p.7 の暫定保管に関する提言について、暫定保管が予定通り終了しないケース等も想定すると、原発の被害を受けうる地域を広げる帰結にもなりかねないが、どのような議論があったのか。
- 1 万年とか 10 万年とかいうのは生物学的に種が変わりうる時間だ。そこにどのような責任を当てはめうるのか。非現実的なことを想定しているのではないか。人類あるいは日本人の将来世代と言うことではなく、地球全体の将来に対する責任を負ってしまっていると理解すべきだ。それから、Web 討論会について、どのぐらいの方々に呼びかけて、この 100 名程度の参加者が得られたのか。参加率を伺いたい。
- 暫定保管地や最終処分地の選定に関してご質問したい。最近、福島県を訪問した際、学校の校庭の除染作業を視察した。1 校あたり 50m プール一杯分の汚染土壌が出る。それが「暫定保管施設」に運ばれるが、そのまま崩壊で最終処分になるのではと福島の人びとは大いに懸念している。同様のことが生じないか。決め方についてお伺いしたい。
- 起きてしまった客観的現実に対してどうするかを考える必要がある。暫定保管に関しては、冷却のための中間貯蔵と物理的には類似している。暫定保管は、物理的な過程としてではなく、国民の合意形成なくして処分の実現はないという認識のもと、そのための手順として提案している。高レベル放射性廃棄物ではない放射性廃棄物も同じだと思う。放射能がなくなるまで放っておくという意味の保管や貯蔵ではないかたちにどのようにブレイクスルーするのかが、社会科学の課題だ。ペローという社会学者がノーマル・アクシデントという本を書いているが、彼がハイリスク技術の最たるものとして挙げているのが、1 番が原発、2 番が遺伝子組み換えだ。持続可能な社会にとってそれらの技術を持ち続けるのがいいのかどうか、議論すべきだろう。それから、10 万年という期間は地球全体の将来に対する責任というご指摘、全くその通りだと思うが、今後、世界では中国、ロシアなど、原発開発が進むと見込まれている。どうするのだろうか。将来世代の人びとは、我々が縄文時代（1 万年前）の人びとクロマニヨン人（10 万年前）の暮らしを見るような目で見ることになるだろう。討論型世論調査の参加率についてだが、1200 名程度をモニター会社に依頼して集め、その中からグルー

プ討論に参加希望する方を募り、さらに条件に合致する方が 101 名だったということだ。地層処分に関する意向の変化については、事前に 40 ページにわたる資料を渡して勉強してもらっているの、地層処分がやはり妥当だろうという人が増えたのだと思う。暫定保管施設の立地原則については、地層処分施設ではなく暫定保管施設なので、常にモニタリングができるのでその程度リスクであればカバーできるのではないかという発想だ。

5) 本分科会の進め方について

大西委員長より、今後の議論の進め方について、前回会合からの修正点が説明された。主な修正点は以下の通り。

- 新たに 2 つめの大項目として、学術会議の原発に関する考え方の整理を加えた。まず原子力利用 3 原則（自主、民主、公開）が定められ、その後、原子力船むつの事故を踏まえて「安全」が追加された事実関係を確認する。その後、スリーマイル島原発事故やチェルノブイリ原発事故があったが、福島原発事故に至るまで目立った提言を行ってこなかった点を省察する必要があると思っている。
- 提言に関しては、前回の議論を踏まえて内容を整理し直した。将来の原子力発電に関する政策選択を行う際に考慮しなければならない論点群として整理して示すこととしてはどうかと考えている。また、上記で新たに追加した、学術会議が取るべき対応についても提言を含めることとしたい。
- これらの論点について社会的に議論を深め、結論を得ない限り、原子力利用の継続は困難なのではないかという問いかけを行いたい。
- 前回の案に含まれていた、卒原発の構造に関する提言と、原発のあり方に関する提言は、上記のような整理をし直したことで全体に含まれたと考え、項目立てからは外している。

（質疑応答）

- プルトニウムの問題がある。もんじゅの廃炉が話題になっている。何らかの議論が必要だろう。
- 承知した。平和利用の問題として論点に加えたい。
- 前回申し上げたことと重複するが、これだけ広い、大きな問題を何回の討議でまとめようと思われているのか。実質的な議論を積み重ねて結論を得たという結果にはなり得ないと思う。審議の成算に疑問がある。
- 費用と便益という項目がある。素人的には、これで結論が出てしまうようにも思えるが、難しいのは様々な部分に大きな不確実性があるという点だ。原子力利用継続のリスクもあれば、脱原子力をした場合のエネルギー安全保障上のリスクもある。このあたりは政府の意思決定だと思う。それについて我々が検討してこうすべき、ああすべきという結論には至らないと私も思う。考慮事項を挙げるかたちで進めるべきだと思う。
- 今回の案は、今まさにおっしゃったような進め方を想定している。
- 前回なぜまとめきれなかったかを率直に申し上げると、現実の方が先に動いてしまったという点がある。つまり、再稼働が進んでしまった。そういう局面で科学者としての中立性がどういう意味を持ちうるか、悩んでしまった。問題の所在を指摘することはできるが、その先どうするのか。条件提示をするというが、それが再稼働への異議申し立てということであればスタンスは定まるが、それなしで条件を示すことは、どのような意味があるのか。これらの条件を満たせば…とりたいのか、これらの条件を満たし得ないので…とりたいのか。
- ある意味でチェックリストのようなものを提言としてまとめるかどうかという提案だ。現実に行われた政策について逐一照合して検証するかはこの委員会ではできないと思う。しかし、リストの提示はできるのではないか。新聞記事でも何でも、特定の焦点に絞られて議論をしてしまう傾向がある。国民が体系的に原発問題を考える視点を提供するということを考えている。
- たとえば、「原発システムの十分な安全管理」というが、まだ福島事故の原因についても未解明の点が多い。その状況で何が言いうるのか。例えば地震学の観点からは現時点で何が言えるのか。
- 基準となる地震動をどう決めて、それに対する対策をどう考えればよいかは福島事故の前に

もずいぶんな議論があつて、指針も決められていた。しかし、津波については十分な議論が尽くせず、裁量に委ねられていた。その点が問題だ。また、火山学を専門とする委員が前回も発言されていたが、火山学の観点から不十分な点もあったのだろう。理学的に現象の解明が十分かという点はまだだが、工学的な努力はそれなりに尽くされてきたと理解している。しかし、それが絶対に大丈夫かという点それは言えないのはもちろんだ。

- 原子力は小さなリスクの見落としが大きな惨事に帰結するので、安全の十分な基準を画定するような作業は難しいだろう。そういうリスクの性質に十分留意するように指摘することはできるのではないか。
- 提言というカテゴリーで議論されているが、実際には論点整理ということで理解すればよいのか。
- カテゴリーは最後の段階で、できあがった文書を見て決めればよいと思う。
- 事故からある程度時間が経過し、様々な調査報告書が出されている。そこでは日本社会の問題、企業の問題なども指摘されている。そういう事柄についての検討は必要ではないか。また、発災後の被災者に対する対応の問題も大きい。前回も申し上げたが、「若い人が帰還しない現実」だけが例示されていることにも違和感がある。実際にはそれ以外にも様々な問題がある。再稼働のチェックリストを示すことが本当に求められているのか。
- 国民は福島のような事故は起きてほしくないというのが希望であろう。その意味では今回案で外された部分をむしろ議論する必要もあるのではないか。
- 具体的な方向性を示しがたいということであれば、少なくとも原発問題については国民が判断する際に考慮すべき事柄を示す意義はあると考えている。先ほども議論があつたように、電力自由化が進んで国民にも事業者にもチョイスが与えられるということであれば、なおさらその意義はあるのではないか。
- 学術会議の3原則のことについては、前期は議論が広がりすぎるとということで審議の範囲から外したのだが、やはり大変重要なので、ぜひ今回議論して整理したいと考えている。

6) 委員の追加について

委員の追加について個人名が挙げられ、候補者に打診することとなった。

7) 今後の日程

事務局より、今後、第3回会合を11月25日（金）10時～12時、第4回会合を2017年1月5日（木）13時～15時、第5回会合を2月10日（金）10時～12時、第6回が3月10日（金）10時～12時に開催することが案内された。

8) その他

大西委員長より、次回も参考人ヒアリングを行うこと、次回は今日の議論をもとにしてもう少し肉付けした文書を作成し、それをもとに議論を進めたい旨が示され、了承された。

了