

CIGS・気候変動再考研究会 ワークショップレポート
日本の気候変動・エネルギー政策の **Uncertainty Landscape** を考える
～原子力・核燃料サイクルに着目して～
2026 年 5 月 21 日（金）12:10～14:30
CIGS 第 3 会議室

キャノングローバル戦略研究所（CIGS） 渡辺凜

【概要】

気候変動・エネルギー政策をとりまく不確実性は大きく、政策決定がもたらす社会的影響も甚大である。そのため、技術開発や国際情勢の見通しについて、悲観あるいは楽観といった立場ごとに未来を予測するのではなく、様々な見地から、不確かな要素を見極め、今後の展開を可能性として吟味する、思考実験的なアプローチが重要だと考えられる。こうした問題意識とそれに対応する方法論は、諸外国とりわけ米国の気候変動政策研究において発達してきた。一方国内では、不確実性そのものを正面から取り上げた議論はまだ少ない。そこで本ワークショップでは、海外の研究の蓄積¹を踏まえ、「日本の原子力・核燃料サイクル政策」というテーマを題材に、「前途に広がる不確実性の諸要因の全体像（uncertainty landscape）」を挙げ、それらの不確実性について、ディスカッションを通じて簡易的に管理や対応の戦略を検討した。こうした思考実験を通じて、不確実性への様々な向き合い方について参加者に知ってもらい、同時に、今後の日本の不確実性研究に対する示唆を導くことを目指した。

【ワークショップの構成】

本ワークショップでは、原子力・核燃料サイクル政策の有識者らを対象とし、以下のような問いかけを通じて不確実性の要因について検討した。



¹ 主なものとして：Vincent A. W. J. Marchau, Warren E. Walker, Pieter J. T. M. Bloemen, Steven W. Popper (eds.), Decision Making under Deep Uncertainty: From Theory to Practice. Springer. 2019. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-05252-2>. RAND, Decision Making under Deep Uncertainty (Webpage). Pardee Center for Longer Range Global Policy and the Future Human Condition. <https://www.rand.org/global-and-emerging-risks/centers/pardee.html>

・ブレインストーミングの問い：

- 1) 「2050 年から 2100 年の日本における原子力エネルギー利用計画を立てるとき、何がその展開に影響を与えうるか」
 - － 不確実性要因に相当
 - － 4 グループに分かれ、付箋を用いて「2050 年までの日本の原子力利用に大きな影響を与えそうなこと」を書き出した。
 - － 個々で作業したグループも、まとめて作業したグループもあった。



- 2) 「(1)の要因について、計画への影響の度合い、また要因自体の変化の振幅の大きさ（低・中・高）どのレベルだと思うか」
 - － 計画の sensitivity/vulnerability および、不確実性の大きさに相当
 - － ホワイトボード上に並べた付箋を、図 1 のようなマトリクス上に並べながら議論した。

・ディスカッションの問い：

- a) 「影響および振幅がともに比較的大きい要因について、その不確実性は何に由来するか——研究資源を増やせば不確実性を減らせそうか」
 - － 認識論的不確実性 vs. 本質的なランダムさ
- b) 「影響および振幅がともに比較的大きい要因について、どのように管理あるいは対処するのが良いと考えられるか。（例：追加のデータ収集、モデルの精緻化、計画の分岐や修正、再考を要請するような指標の特定とモニタリング）」
 - － Uncertainty management
 - － Tipping points/triggers
- c) 「日本の原子力利用計画に対する潜在的な影響が十分に認識されていないと考えられる要因はないか」
- d) 「その他、原子力利用計画について思ったことや気づいたこと」

・振り返りの問い：

- ワークショップを経て、不確実性との向き合い方、計画や戦略の立て方についてどのようなことを感じ、考えたか

【参加者の概要】

当日は、原子力エネルギー利用に一定の知識のあることを条件に、研究機関、大学、メーカー、コンサル、学生など多様な立場の人が10名弱参加した。参加者らに提供された「気候変動×不確実性」に関する事前資料および当日のスライドも公開されている。

また、同日午前中に原子力安全におけるリスク研究に関するセミナーが開かれ、その講師であるピッツバーグ大学の櫻原達也氏に特別ゲストとして参加してもらった。

【議論の概要】

ブレインストーミング

1) 日本の原子力利用計画に対する不確実性要因

- ・ 安全の確保、原子力研究・開発の持続性、他の発電技術との競合、電力需要などの技術的なトピックから、海水温の上昇などの自然条件の変容や国内・国際的情勢変化、それらを反映するものとしての需要など多様な問題意識が共有された。



(図1) 2050年から2100年の日本における原子力エネルギー利用計画に対する不確実性要因として本WSで挙げられた要因

2) 影響×変化の振れ幅マトリクスでの整理

共有された不確実性要因について、縦軸に変化の振れ幅(小さい→大きい)、横軸に起こった際の影響(小さい→大きい)を取るマトリクスを用意し、その上で整理した(図2)。他の要因との相対性を意識しながら議論し、一例として、図2のようにマッピングした。

- ・ 影響の度合いが大きい要因として、変化の振れ幅の小さいものから、高レベル放射性廃棄物の最終処分場の立地政策、人材の維持や育成、使用済燃料政策、エネルギー資源(化石資源)の見通し、2030年代までの小型炉開発、金利の動き、次の大規模放出事故(特に先進国)が挙げられた。
- ・ **世論**については、影響度も振れ幅も大きいという意見が出た一方で、実際には世論の振れ幅はある程度予想でき、また現在の認識から極端に外れるような状態になることは考えにくいことや、世論の変化を意思決定に直接つなげるチャンネルが必ずしも多くないことから、表の真ん中に置くべきではないかという議論があった。むしろ、地方自治体との関係の方が、影響度、変化の振れ幅ともに大きいのではないかと、との見方もあった。
- ・ **金利や、海水ウラン等の代替的な核燃料資源**については、計画される原子力利用の量には影響は少ない一方で、その内訳(炉型・燃料などの戦略)への影響が大きく、両者の区別が重要であるとの指摘があった。
- ・ 特にいわゆる先進国における**次の大規模放出事故**については、日本の原子力利用への影響が大きい上、いつ、どこで、どの規模で、どのような影響の事故となるか、といった点で振れ幅が大きいことから、右上に置くべきとの意見が多かった。
- ・ **AIやデータセンター関連の需要**については、国内の立地に限れば不確実性の振れ幅は比較的小さく、原子力利用計画に対する影響度も、事業スパンの違いなどから、小～中ではないかととの見方が示された。この要因は政治的な関心が高く、原子力利用拡大の根拠として掲げられることも多いが、実際には、需要の急増に原子力発電では対応しづらいことから、電力インフラ開発のリソースを他に持っていられるリスクがあることや、そもそも需要上振れの不確実性を大きくしただけで、原子力利用計画への影響はそこまで大きくない、との見方もあった。



(図 2) 原子力エネルギー利用計画に対する不確実性要因の影響度および変化の振れ幅による整理の一例

ディスカッション

ここまでの議論を総合しながら、要因に対してどのような対処の方針が考えられるかを検討した。特に「マトリクスの中で(相対的に)どの位置にあるか」「研究等を強化することで不確実性を減らすアプローチが有効か否か」「有効ではない場合、どのように対処できるか」といった考え方を念頭に、思いついた方針を発表してもらい、全員で議論した。

- 例として、次の大規模放出事故については、研究資源を投じて、場所やタイミング、影響に関する予測の精度を大幅に上げることは困難と考えられることから、特に日本への影響の大きそうなパターンをいくつか想定して、情報収集や発信に関する対策を立てておくべきとの議論があった。また、この要因の影響の大きさを考えれば、こうした対策は現在の日本でもっと優先されるべきとの意見も上がった。

- ・ あるいは **AI やデータセンター関連の需要**と原子力利用計画の関係性については、両分野の専門家の協働を含む、専門的調査・検討の拡充により、データセンター開発の最新の傾向を踏まえて不確実性についての理解を深めたり、注視すべき指標を特定したりできる可能性があり、そうした取り組みを拡充するべきではないか、との見方もあった。

振り返り

このワークショップを通じて、不確実性に対する向き合い方について感じたことや考えたことなど、変化したことを全体で話した。

(参加者の感想)

- ・ 細かい技術レベルではやられていることはあるが、「原子力」や「エネルギー利用」そのものについてのディスカッションはほとんど例がない。
- ・ 今後の原子力政策(継続のあり方、脱却のあり方)を考える際、どれだけのリスクを取ることができるのかという議論と表裏一体で、シミュレーションとして行うべき。
- ・ 原子力に限らず、他の電源や他の業界でも求められている議論。
- ・ 大きな歴史の中で原子力を捉えることにもつながる。文科系の専門家にも興味を持ってもらえるのではないかな。
- ・ 違うメンバーで行えば、全く違う答えが導き出される可能性もある。学際的なメンバーで行ってみることも一考。
- ・ 一般の国民と同様の議論をする場合には、我が事として考えてもらえるような工夫や、伝え方に留意する必要がある。
- ・ 不確実性や、その振れ幅という概念のおかげで、専門家が自分の言葉で話すことや、「わからない」ことを正直に表現しやすくなる点が良いと思った。こうした雰囲気作りは、日本の風土には特に必要だと感じた。

(特別ゲスト感想)

- ・ 今回の WS では、不確かさ源を特定し、それらを不確かさの度合いと影響の大きさに基づいて分類することにフォーカスした。一方、実際に意思決定や戦略策定と結びつけるためには、さらなる議論が必要。Decision Making under Deep Uncertainty 分野における Adaptive policy pathway (監視が必要な performance measure とその基準を策定し、基準を超過したら政策を変化させるやり方)などの一般的な方法が適用可能と考えられる一方で、原子力やエネルギー政策の文脈に特化した研究も必要かもしれない。そうした適用可能な既存手法や、新たに求められる研究課題を整理できると、さらに興味深い。

【考察】

本企画を第1回とする「気候変動の問題性を再考する研究会」では、今後、オムニバス式に様々なテーマや日本の社会課題と気候変動問題の関係性を取り上げていく。ここでは、今後の研究会における検討につなげるため、本WSを踏まえて日本の気候変動・エネルギー問題研究に対して提起しうる、いくつかの含意を予備的に検討した。

- ・ 今回のWSのような検討の重要性については多くの参加者が話していた。気候変動・エネルギー問題に対処する上で、種々の**不確実性を踏まえた戦略や方針の精緻化**と、それを語り、議論するための**日本語の表現や概念の精緻化**が重要であると考えられる。
 - 「排出制限という制約下での供給にかかる費用最小化」あるいは「排出制限という制約下での成長の最大化」といったテーゼは、実際のエネルギー政策の考慮や判断を十分に捉えきれていない。現在のエネルギー政策の柱がS+3E(安全を最優先とした、経済効率性、環境適合性、安定供給)であるとして、それらの間の優先順位の付け方や、両立のさせ方等に関する戦略は、実際には議論され、採用されているにも関わらず、それを言語化し、公的に論じ、記録する努力がこれまで不十分であったと考えられる。
 - このままでは、現政策に対するアンチテーゼ(代替案)を議論できないどころか、現政策そのものの修正や評価もままならない。
 - こうした問題に取り組む上で、欧米の不確実性研究から得られる示唆はあるだろう。一例として、国内技術のビジネス展開の不確実性に対して、後悔を最小化する(minimize regret)、世界的なエネルギー資源開発動向に対して、好機に乗りやすくなる(maximize windfall)、あるいは需要予測の不確実性に対して計画の柔軟性を最大化する(maximize flexibility)、といった戦略の方向性に関する議論がもっと公的に行われるべきではないか。
 - 気候変動についても、他国に対して約束した排出削減の数値目標「2050年の温室効果ガス排出のネットゼロの達成」に邁進するだけでなく、国内の社会経済的影響と環境負荷低減、そして環境の変動への適応効果を総合的に評価し、どれも利する選択肢の組み合わせを見つける最大公約数的なアプローチなど、より複線的な議論が求められていると考えられる。
- ・ 不確実性の議論を通じて、専門家が、「その分野で合意のとれている知見のデータベースからの引用」ではなく、それらの知見を踏まえて**目の前の現実に対し「個人として感じ、考えること」を発言しやすくなる**、という点は、気候変動をはじめとする複雑で見通しの立たない社会課題への対策を検討する上で重要だと考えられる。

- ・ 同時に、そうした専門家の個人的見解が矛盾する(あるいは一見、矛盾する)際**の意思決定の仕方**(たとえば最大公約数を探すこと、リスクヘッジ、また違いの振れ幅の可視化や、由来を明らかにする追加的な調査、等)についてのノウハウも獲得していく必要があると考えられる。
- ・ 専門家が「分からない」と言いづらい空気や、不確実性に正面から取り組むことの難しさについては、複数の参加者が言及していた。関連して、「悪い事態について考えない」「悪い事態について考えることは悲観であり、悲観すれば人々は思考停止に陥り、パフォーマンスが低下する」と信じる傾向は、分野を問わず日本全体に通底するものであり、そうした傾向を加味して対策を検討しなければならない、との指摘²もある。**悪い可能性を論じることを忌避する傾向への対策**として、二段構えの検討が考えられる。すなわち、今回のWSのように有志で「不確実性に正面から向き合い、対策を考える」ことを一段目として、次に「不確実性を考慮して望ましいと考えられる大局的な方針を、より前向きで、個々の文脈に即した対策として検討し提示する」ということである。これに類する議論が米国において、気候変動問題への疲弊感や忌避感と、それを踏まえた政治的な議論の仕方に関して話題になっている³。



² 内田樹「文明史的スケールの問題を前にした未来予測」、『人口減少社会の未来学』内田樹(編), 2018, 文藝春秋。

³ Matthew T. Huber, “Opinion Guest Essay: Democrats don’t have to Campaign on Climate Change Anymore.” New York Times, 9 May, 2026.

https://www.nytimes.com/2026/05/09/opinion/climate-change-democrats-gas-prices.html?eafs_enabled=false