

～寿都町主催シンポジウム シリーズ第2回～ 専門家と考えよう地層処分のこと

令和7年1月26日（日）に寿都町総合文化センターで、高レベル放射性廃棄物地層処分事業をテーマとしたシリーズ第2回シンポジウムを開催しました。

専門家による視点や考え方について提言をいただきましたので、ご報告いたします。

ここで掲載している提言は、それぞれの専門家からいただいた概略となっております。
シンポジウムの詳細の記録、シンポジウムで使用された資料、会場にて参加された皆様からいただいた質問に対する回答集については、寿都町ホームページに掲載しておりますので、こちらをご覧ください。

【寿都町ホームページURL <http://www.town.suttu.lg.jp>】

【シンポジウムに関するお問い合わせ先】

企画課企画係 電話：62-2608 FAX：62-3431 e-mail：kikaku@town.suttu.lg.jp

《パネリスト》

北海道教育大学 名誉教授

おか むら さとし
岡 村 聡 様

日本大学 文理学部 地球科学科 教授

たけ うち しん じ
竹 内 真 司 様

キャスター・事業創造大学院大学 客員教授

い とう さと こ
伊 藤 聡 子 様

北海学園大学 経済学部 教授

うえ ぞの まさ たけ
上 園 昌 武 様

《ファシリテーター》

北海道大学大学院 農学研究院 客員准教授

よし だ せい こ
吉 田 省 子 様

主催：寿都町（後援：原子力発電環境整備機構（NUMO））

◇導 入

【吉田 省子 氏】トランスサイエンスについて

20 年前、新しい科学技術の成果として、トウモロコシの遺伝子を入れた遺伝子組み換えが札幌市内で試験栽培された。安全か安心かと大問題になり、北海道全体で議論となり、厳しい条件のついた北海道条例が策定された。しかし、栽培する農家はまだない。

人々の間には様々な不安や不信がある。科学者や国が「安全だから納得しましょう」と号令をかけても納得には繋がらず、かえって押し付けになりがち。

地層処分も似た性格である。皆さんは「勉強会だ、対話だ、シンポジウムだといって、なぜ一つの地域が学び、考えることを押し付けられるのか」と思っていることでしょうか。

国民的議論が必要だと言われているが、道民全体の問題になっていないじゃないか。でも社会の納得、それを作り出すためのトッランナーになる必要はないのだけど、自分は一体何を望んでいるのか。どんな町になってほしいのかと考えることは、寿都の生活者として大事なことではないか。

◇第 1 部

【岡村 聡 氏の提言】寿都町文献調査報告書の問題点

・断層の評価基準について

日本の文献調査の評価基準は、10 km以上の長さを持つ断層は避けるものとしており、さらに活断層（12～13 万年前以降の活動が残っている）を避けることを基準としている。しかし、大陸地域（北欧・中国等）の基準では、活断層に関わらず、処分スケールに応じて、全ての断層が評価の基準となっている。

・寿都の岩盤は不均質で脆弱

寿都町と神恵内村の岩盤は不均質で複雑な火山岩類からなる。これは極めて脆弱で、地層処分候補として足を踏み入れてはいけない。この岩盤は、少し離れた場所でも地質状況が変わってしまう場合が多く、ある地点でボーリング調査を行っても、岩盤の空間的広がりを把握するのは困難である。

・礫谷溶岩は避けるべき火山

前回も触れたが、文献調査段階の評価基準では、第四紀火山（約 258 万年前以降）を避けることとなっており、活動中心から 15 km以内を避ける必要がある。

しかし、礫谷溶岩について、年代測定結果から第四紀火山の可能性があると学会発表（昨年 10 月 16 日）し、昨年の寿都町のシンポジウム（11 月 15 日）でも紹介したが、文献調査報告書では、この発表について選定要件から除外された。

・能登半島地震からの教訓

寿都では、普段私たちはほとんど感知できない波長の非常に長い低周波地震が地下深くで頻発している。原因は、マグマか水か明らかではないが、その流体が地下 10 kmの岩盤に圧力をかけて破壊が起こり、地震が発生していると考えられている。

2024 年元旦の能登半島地震は、深部流体を原因とする群発地震から、長大な活断層へと地震活動が連動したことが明らかとなった。

寿都においても深部流体に起因する低周波地震から、第 1 級の活断層である黒松内低地断層帯へ連動する可能性があり、将来の地震災害のリスクが高く、地層処分候補地として相応しくない。

・寿都町と神恵内村の文献調査は概要調査へ進むための基準が恣意的で偏った解釈

文献調査とは、既存の文献を精査することにより「リスクの高い部分や処分地として適さない地点を積極的に調査し排除していく」ための調査であるはず。しかし、変動地形が明らかな活断層が、地質調査や地球物理学的調査の情報がないとして除外されたり、低周波地震はメルト（マグマ）の可能性が判断できないとして考慮されないなど、その要件を意図的に狭めている。

また、地下情報においては、たとえ現地調査を行ったとしても現在の科学的知見では十分解明できないものが多い。

地層処分に不適とされる文献が数多くあるものとして、寿都町・神恵内村両地域は、候補地から落とすべきである。

【竹内 真司 氏の提言】地層処分に適した地質環境とは

・岩石の種類の違いよりも地下水の移動速度や吸着効果などが重要

全米科学アカデミー（NAS）（1983）報告書によると、地層処分場から地下水によって放射性核種が溶け出した場合、放射能が十分に減衰する前に生活圏まで到達するか否かは、地下水への溶解度、岩石による吸着効果、地下水の移動速度による。

NAS が行った実験では、ほとんどの核種は固体のままその場所に留まる。溶け出した核種のほとんどは近傍で崩壊（放射能が減衰）する。さらに地下水で運ばれた核種は地表にでるまでに大量に希釈（うすめられること）される。この結果、岩種の違いよりも吸着効果の持つバラつきの方が大きいことや、地下水の移動速度が遅く、生活圏までの距離が長くその間に希釈されることが重要であることが示された。

・多重バリアシステムによる安全性の確保の考え方

多重バリアシステムは人工バリア（ガラス固化体+金属製のキャニスター+緩衝材）と、天然バリア（岩盤）からなるが、地層処分の安全性を決定づける重要な要素は、人工バリアとその近傍（ニアフィールド）でいかに核種を留まらせるかである。

つまり、長時間固体周辺に核種を留まらせることにより、放射能を減退させることによって、ほとんどの安全性を確保する。さらに、その外側（ファーフィールド）の岩石の吸着効果や地下水の流れが遅いことによる遅延効果、地下水による希釈効果により、安全性をより一層確かなものにする。

・地下水の動きについて実験

地下水の流れを可視化できる装置を作成、地下の中で水位差をつけると移動するのがわかるが、地下水の勾配をつけない場合、「拡散」といって徐々に広がっていく。つまり地下

水の勾配をつけなければ砂の透水性が高くてもほぼ動かない。

・断層に囲まれた領域は水の流れを留める

断層は粘土の有無やその周辺に形成される破砕帯の幅によって4つのタイプに分けることができる。粘土が存在するタイプは透水性が低いので、遮水性の断層と呼ばれる。そういう断層で囲まれたブロックがあったとき、この中から水を抜いたシミュレーションを行った。すると水位が大きく低下、ブロックの外側の水位の低下はほとんどない。つまり、ブロック内だけで地下水の動きが留まるということが分かり、地層処分の考え方も少し変わってくるのではと思う。スウェーデンやフィンランドの処分場も断層で囲まれた領域の中に存在しており、断層ブロック内での処分サイトであるという言い方もできると思う。

・地層処分場における断層の取扱い

2021年にNUMOが出した「包括的技術報告書」によると、10 km以上は処分場スケールから除外する、1～10 kmは領域内に分布することを許容するものの、パネルケース（1つの処分区画）からは除外する、1 km未満は普遍的に分布しているため、性質の把握や統計量の算出のための調査・評価を行うこととされている。文献・概要・精密調査と進んでいく中で、より小規模な断層が明らかになり、適切に亀裂や断面を避けていくということになる。

◇第 2 部

【伊藤 聡子 氏の提言】 処分場とどう向きあうのか

・原子力発電所から出る使用済核燃料の現状

原子力発電所から出される使用済核燃料は、それぞれの発電所内で保管されているが、既に約8割が埋まっている。昨年、青森県むつ市で中間貯蔵施設が事業開始し、一旦地上保管できることとなったが、保管期間は最長50年である。

・日本のエネルギー自給率とエネルギー産地の多様化へ

「原子力発電なんて、どうしてこんな厄介なものを始めたのか」と思われる方もいると思うがその理由は、まずは日本のエネルギー自給率の低さにある。

日本のエネルギー自給率は11%しかなくて、原油、天然ガス、石炭とそのほとんどを海外からの輸入に頼っている。1970年代に中東戦争勃発に伴うオイルショックが起き、中東という政情不安なところにエネルギーのほとんどを依存していることはリスクが大きいということで、エネルギーの産地・発電方法を多様化する方向へシフト、原子力発電もその選択肢の一つであった。

・原子力発電の必要性

エネルギー政策にはS+3E（安全性を大前提に安定供給、経済効率性、環境適合を同時達成する）という考え方がある。その観点から原子力発電を見ると、100万kwの発電施設を1年間運転するために必要な資源は、ウランはトラック約2台分だが、天然ガスなら約9万台分、石油なら約15万台分、石炭なら約23万台分が必要となる。

コストは、石炭やLNG（天然ガス）と遜色なく、風力や太陽光など再エネと比べると安

い。

また、環境面において、日本は 2050 年までにカーボンニュートラルを目指すこととなっており、日本の CO2 排出量の 84% はエネルギーによるものなので、エネルギーを脱炭素化することが大変重要である。再生可能エネルギーは CO2 を出さないが、電気は送電線に流すとき出力を一定にしなければならないため、太陽光や風力などは天候などで揺らぎがある分を火力発電で炊き増しをして一定にしているので、間接的に CO2 を出してしまっていることになる。敷地についても、太陽光や風力と比べてごく少なくてすむ。

忘れてはいけないのは日本が島国であり、送電線で他国とつながれていないので融通することもできないということ。

さらには DX に加えて AI が出てきたことで、今後の電力需要も大きく伸びることも想定される。今後も原子力を含めて多様な電源を持っておくことが日本にとっては重要となる。

・先進地にならう(どうして処分施設を受け入れるのか)

スウェーデンではまず独立した第三者機関があり、しっかりと監視体制を整えている。そのうえで、実施主体である SKB が、処分施設のある自治体にインフラや教育、地元企業のイノベーションなどに関して協力関係を結び投資をしていく仕組みとなっている。

国民の意識の違いもある。国際情勢によってロシアから電力やガスが何度も止められる状況下に置かれてきたことで、自立できる電源を持っておくことが重要であるという認識がある。また、政治参画への意識も非常に高く、24 歳以下の投票率も 8 割となっているため、国の方針についてもまずしっかり知ろうとする。さらに、何かあったときにネガティブな行動を取るより、皆にとってちょうど良い行動を取ることがみんなの幸せにつながるという成熟した公共心を持つ。処分場は必ずどこかに作らなくてははいけないという前提があり、条件に適した地に住む自分たちが受け入れれば他の人は幸せになり、受け入れる自分たちは投資によって恩恵を受けることができ、そこでちょうどよくなるという考えがある。

スウェーデンと日本が置かれている環境はそんなに違わないが、むしろエネルギー資源がない島国という意味においては日本の方が深刻なのではと思う。寿都が最初に手を挙げたが、本当は全国至るところでみんなが自分事として考えていくことが必要だし、その立場で疑問に思うことをどんどんぶつけていくことが安全を高めていくことになる。地域で本当に処分ができるかどうか、議論をしていくことが重要ではないか。

【上園 昌武 氏の提言】原子力施設と地域社会との関係性、地域経済への影響

・原発立地自治体を対象とした調査から見る地域への影響

2015 年に島根原発が立地する島根県松江市の住民を対象とし、原発立地のまさに足元にいる人たちが原発の問題についてどう考えているか意識調査を実施した。

まず、「松江市の経済にとって重要か」という問いに対し 50% 以上が重要と回答、「地域の雇用を守るために必要か」という問いに対して約 40% が必要との回答を得た。一方、「原発の存在は自分や家族の仕事の利益になっているか」という問いに対しては、利益となっ

ているとの回答は約 20%、「地域住民の暮らしが良くなっているか」という問いに対しても、良いという回答が約 20%となった。

・原発は地域社会を活性化させたのか

原発を立地誘致すると地域活性化が進むという説明を原発立地の住民たちは受けてきたと思うが、本当に実現するかということを客観的に見ていくことが必要である。

なぜ仕事と生活への恩恵の感じ方が弱くなっているのか。島根原発立地の旧鹿島町（現松江市）では、町内の事業者数と労働者数がどんどん減っている現状がある。原発建設時には建設業や関連事業者への波及効果があったが、建設が終わるとその恩恵もほとんどなくなる一過性のものであった。漁業や農業といった第一次産業への地域振興も進めるが、一時的に成果を上げるものの 20 年 30 年経てくると衰退が著しくなっている。人口減少についても著しく、原発営業開始後から 1/3 が減少、高齢化率の上昇についても著しく 65 歳以上が約 45%を占めている。

・原子力発電施設による地域経済への影響

新潟日報社が柏崎刈羽原発の地元企業 100 社に対し、原発による影響についてアンケート調査を実施した。原発関連の事業の受注に関して「ない」と回答した事業者が 2/3 を占める結果となった。より詳しく見ると「非常に大きな部分は地域以外の企業が受注している」「受注できるのはそれなりの規模の会社に限られてくる」といった回答もあり、小規模零細の会社に対しては仕事、お金が入ってこなかったことがうかがえる。

・NUMO による処分場の経済効果試算は過大評価ではないか

NUMO から処分場建設に伴い、いくら事業費が発生するか、地域にとってどの程度の経済的波及が生まれるか（生産誘発効果）が試算として出されている。建設から操業に至る 60 年の間で 8,700 億円が事業費として発注され、その結果、経済波及効果として 2 兆円という金額が生まれるとされている。しかし、地域のどこから何を仕入れ、どこで何を販売するか、どれだけのお金が外へ流出するか等をかなり丁寧に検証・推計しないと試算できないのではないかと。この数字を見て本当にこんなに大きいのかというのが率直な印象である。

トンネル工事が大半になるので、地元企業への発注は限られたものになり、地域の経済波及効果は小さいのではないかと、試算に対し疑問である。

・多様な産業を育て産業構造の裾野を広げていくことが重要

核のゴミ処分場施設事業は大半がトンネル工事で地場産業と関連がないため、産業構造が単一であつたり非常に狭くなってしまうだろう。そう考えると、地域産業との関連性は非常に弱くなるのではないかと。やはり多様な産業を育てていくことが重要であるし、産業構造の裾野を広げていくことを考えていく必要があると思う。

それと、多額の交付金とか税収を元手に地域振興策をやっているのではという考えもあるが、お金だけでは持続可能な産業はつukれない。地方創生で言われる「ヒト・モノ・カネ」とあるが、金だけを用意しても「ヒト・モノ・取引関係」もきちんと考えなければ、交付金だけ潤沢に受け取っても、強靱で持続可能な産業はつukれない。それよりは、地域主導の内発的発展として小規模分散型エネルギーを作るやり方もあるのではないかと。