

成果報告会

高レベル放射性廃棄物地層処分の 経済的価値と社会的受容性の関係

東京理科大学 高嶋 隆太

研究実施体制

研究代表者	高嶋 隆太	(東京理科大学)
研究分担者	飯本 武志	(東京大学)
研究分担者	真壁 佳代	(日本原子力文化財団)
研究分担者	坂井 識顕	(日本原子力文化財団)
研究協力者	鈴木 正昭	(東京理科大学)
研究協力者	河崎 由美子	(日本原子力文化財団)
研究協力者	永田 夏樹	(日本原子力文化財団)
研究参加者	伊藤 真理	(東京理科大学)

「経済的価値」とは？

◆ 社会的費用

- 地層処分場の立地が周辺地域の不動産価格等に与える影響
→ ヘドニックアプローチ
 - 長期的な環境・健康影響
→ 地球温暖化の社会的費用と同じようなアプローチ
- 比較的多くの先行研究が存在

本研究課題ではこちら

- ◆ 地層処分に対する国民の効用(満足度)
(国内のシナリオ策定支援)
 - 地層処分のリスク認知やシナリオ等に対する部分(相対的な)効用値
→ アンケート調査, コンジョイント分析

Research Question

◆ これまでのResearch Question

- 国民の原子力エネルギーに対するリスク認知, ベネフィット認知, 信頼は, 年齢, 地域, 情報保有量, 社会性などに, どのように影響されるのか?
→ 「原子力利用に関する世論調査」

◆ 本研究課題におけるResearch Question

- 上記に関して, それらの影響は, 原子力全般と高レベル放射性廃棄物・地層処分とは異なるのか?
 - 特に, NIMBYや世代間公平性について
- エネルギーミックス → 原子力エネルギー → 地層処分における効用と社会的受容性の関係は?

本日の内容

- ◆ 世論調査とコンジョイント分析
- ◆ 放射線の専門家へのヒアリング調査
- ◆ ステークホルダーへのヒアリング調査
- ◆ 政策的含意
- ◆ 今後の課題

世論調査

◆ 調査形式

- 時期: 2019年06月20日(木)~2019年06月22日(土)
- 方式: インターネットリサーチ
- 地域: 全国
 - 北海道, 東北, 関東, 中部, 近畿, 中国, 四国, 九州の8つの地域
- 対象: 15~79歳男女
- サンプル数: 2,745人

◆ 調査項目

- 「原子力」に関する情報保有量
- 「放射線」に関する情報保有量
- 「高レベル放射性廃棄物の処分」に対する考え
- 普段の生活意識や行動(社会性)

高レベル放射性廃棄物処分に対する考え

◆ 原子力・放射線の情報保有量，社会性とのクロス集計

	原子力				放射線				社会性			
	高	中	低	無	高	中	低	無	高	中	低	無
1 高レベル放射性廃棄物は、処分しなければならない	23.0%	36.2%	24.2%	16.7%	31.4%	29.0%	19.9%	19.7%	3.5%	28.0%	60.4%	8.2%
2 高レベル放射性廃棄物は、私たちの世代で処分しなければならない	23.2%	36.2%	24.4%	16.2%	31.1%	29.2%	20.6%	19.1%	3.9%	28.6%	60.5%	7.0%
3 高レベル放射性廃棄物の処分方法として、地中深くに埋めることに賛成だ	31.0%	34.7%	19.6%	14.8%	38.3%	28.3%	16.6%	16.8%	4.3%	28.7%	59.3%	7.7%
4 国が示した処分地の科学的特性マップに関心がある	31.7%	36.3%	19.9%	12.1%	39.8%	28.8%	16.2%	15.3%	5.0%	34.0%	55.3%	5.7%
5 高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全を確保することは可能だ	30.9%	34.9%	19.0%	15.2%	39.9%	26.2%	16.5%	17.4%	3.6%	26.4%	60.4%	9.6%
6 最終処分場で大きな事故は起きないだろう	40.1%	31.3%	12.5%	16.1%	45.4%	25.3%	12.5%	16.8%	4.9%	23.7%	59.5%	11.8%
7 高レベル放射性廃棄物の最終処分場を早急に決定しなければならない	25.6%	36.9%	23.5%	14.1%	34.1%	30.6%	17.9%	17.4%	3.9%	30.5%	58.2%	7.3%
8 高レベル放射性廃棄物の最終処分場は、速やかに決まると思う	32.8%	30.0%	18.4%	18.8%	40.8%	24.0%	16.4%	18.8%	3.6%	15.6%	65.6%	15.2%
9 処分事業が立地地域の雇用や経済に与える悪影響は大いだと思う	24.1%	37.6%	23.3%	14.9%	33.6%	31.7%	18.1%	16.6%	3.5%	29.4%	59.9%	7.2%
10 自分の住む地域または近隣地域に最終処分場が計画されても、反対はしないと思う	34.2%	31.6%	18.4%	15.8%	42.5%	25.9%	12.4%	19.2%	3.9%	22.0%	61.9%	12.2%
11 原子力発電の利用・廃止に関わらず、高レベル放射性廃棄物の処分に取り組まなければならない	24.3%	37.3%	23.6%	14.8%	33.2%	30.3%	18.9%	17.6%	3.9%	30.5%	59.3%	6.3%

差の分析

◆ 原子力・放射線の情報保有量

- 情報保有量の高い層と中程度以下の層に対する独立性の検定（有意水準5%）

- 全ての項目に対し有意差あり

- 情報保有量が高い層ほど、「そう思う」という傾向

→ 情報保有量が高レベル放射性廃棄物に対する考え方を大きく変えることを示唆

◆ 社会性

- 社会性の高い層と中程度以下の層に対する独立性の検定（有意水準5%）

- 有意差ありの項目

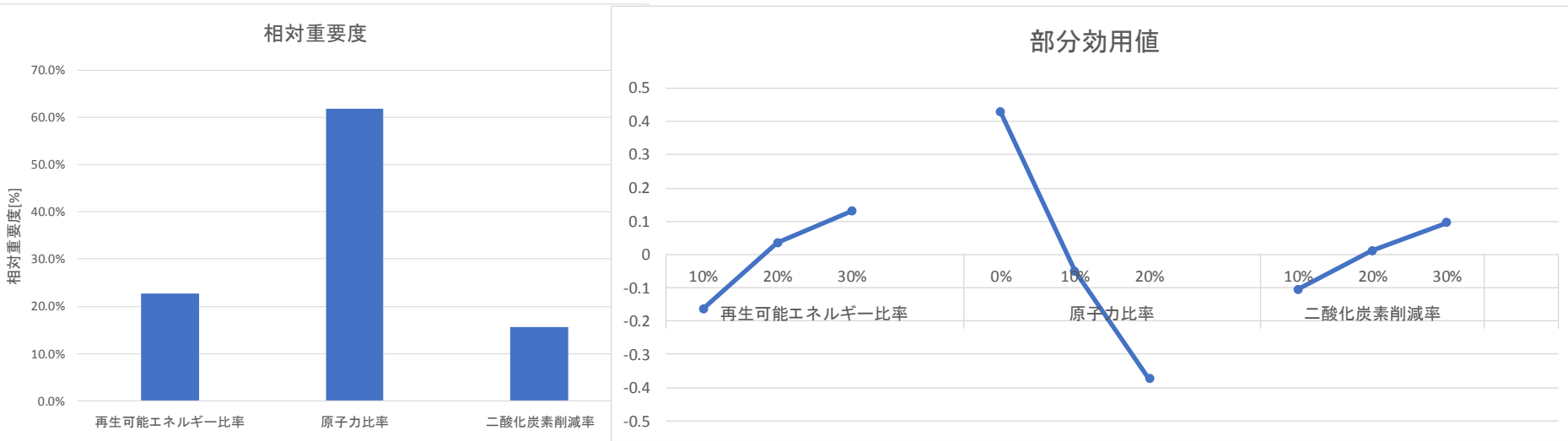
- 「高レベル放射性廃棄物は、私たちの世代で処分しなければならない」、「高レベル放射性廃棄物の処分方法として、地中深くに埋めることに賛成だ」、「国が示した処分地の科学的特性マップに関心がある」など6項目

→ 社会性が高い層は、世代間公平性を重んじる傾向にある一方、NIMBY的考えは、社会性の程度に依存せず。

コンジョイント分析

- ◆ 回答者の評価データをもとに、各因子の各水準に対し、どの程度の効用が与えられるかについて数値化する分析手法
- ◆ エネルギーミックスに関するアンケート項目
 - 「次のような再生可能エネルギー、原子力の比率や2030年度の二酸化炭素削減率(2013年度比)の選択肢があるとき、あなたは以下の選択肢をどう評価しますか。」
5点満点(点数が高いほど、高評価)
参考:2017年度の発電電力量の再生可能エネルギー比率は16%, 原子力比率3.1%, 二酸化炭素削減率(2013年度比)は8.2%
- ◆ 地層処分に関するアンケート項目
 - 「高レベル放射性廃棄物の処分場に関して、次のような「地層処分場とあなたの居住地との距離」、「処分方法」、「処分場をあなたの居住地の隣接地域に受け入れたときの補償額」の選択肢があるとき、あなたは以下の選択肢をどう評価しますか。」
- ◆ 情報保有量の比較
 - 原子力に関する情報についての項目において、「1. よく知っている」、「2. ある程度知っている」の合計が11個中9個以上(高保有量)のサンプルを抽出
→ 2745全サンプル中、566サンプル(21%ほど)

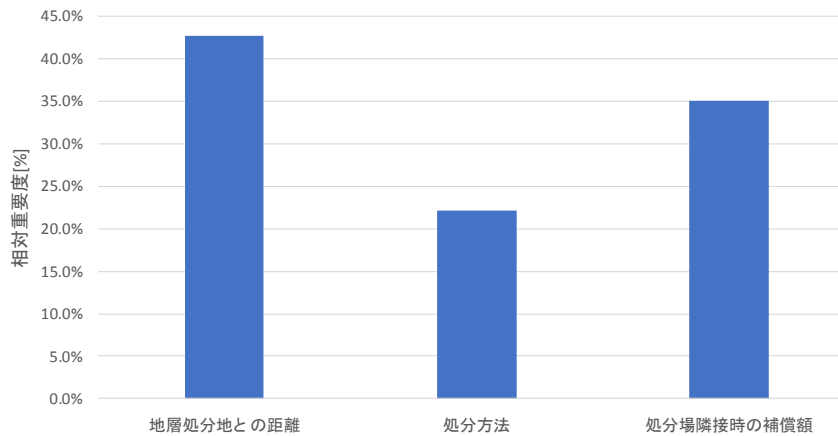
コンジョイント分析の結果 エネルギーミックス 全体



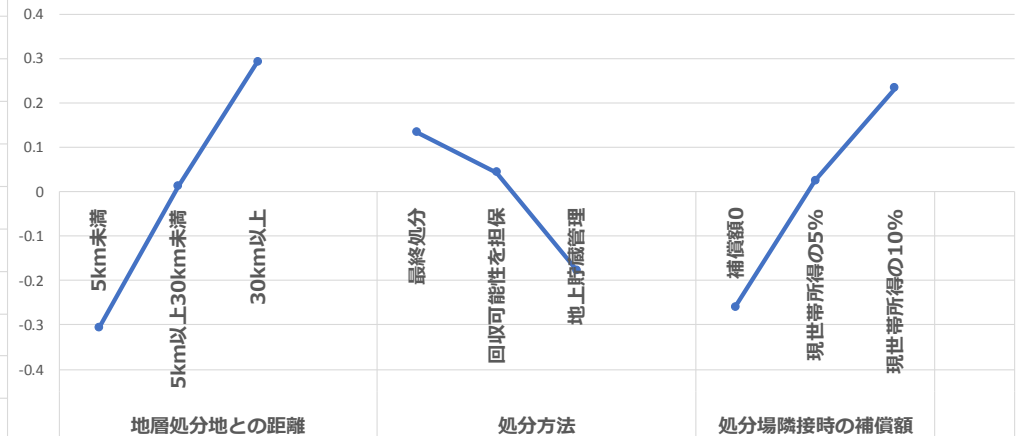
- 二酸化炭素排出削減の重要度が最も低い。
 - 二酸化炭素排出の影響に関する情報が得られてない。
 - 地球温暖化に対する世代間公平性の価値は低く評価されている。
 - エネルギーミックスに対しては、原子力の賛否のみの影響

コンジョイント分析の結果 地層処分 全体

相対重要度



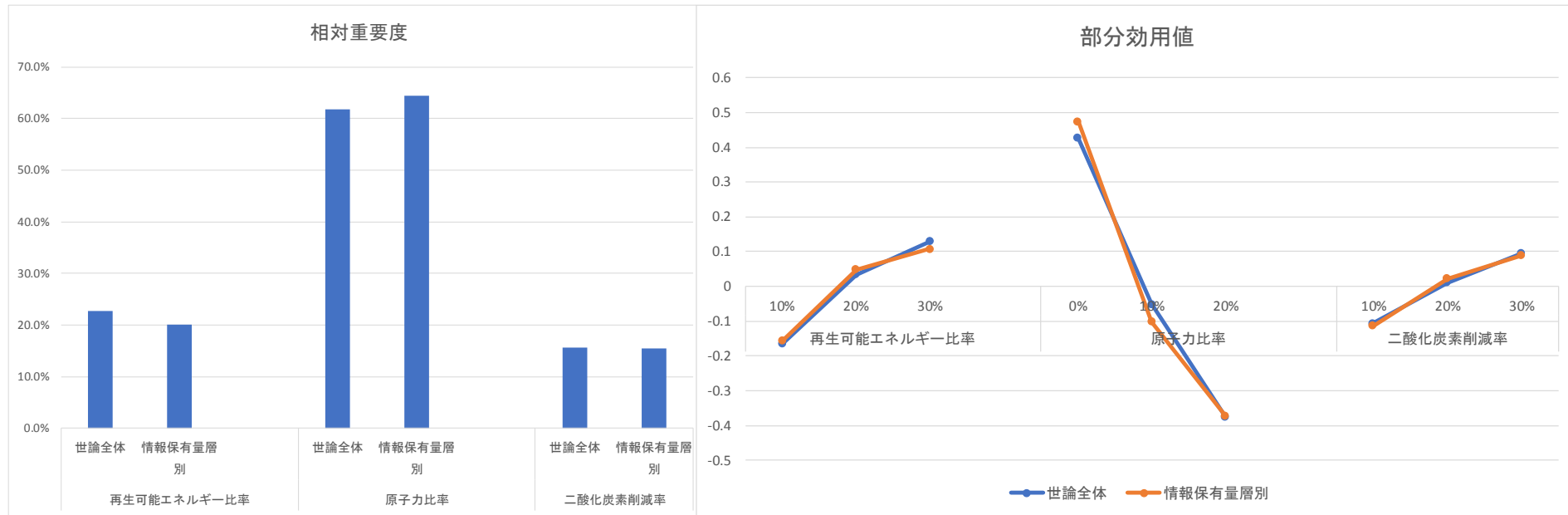
部分効用値



- ◆ 地層処分地に関する相対重要度が高い。
 - 補償よりNIMBYの影響がある。
- ◆ 処分方法においては、「最終処分」の形態がもっとも効用値が高い
 - 世代間公平性の価値を高評価 → 二酸化炭素排出と異なる。

コンジョイント分析の結果 エネルギーミックス 全体

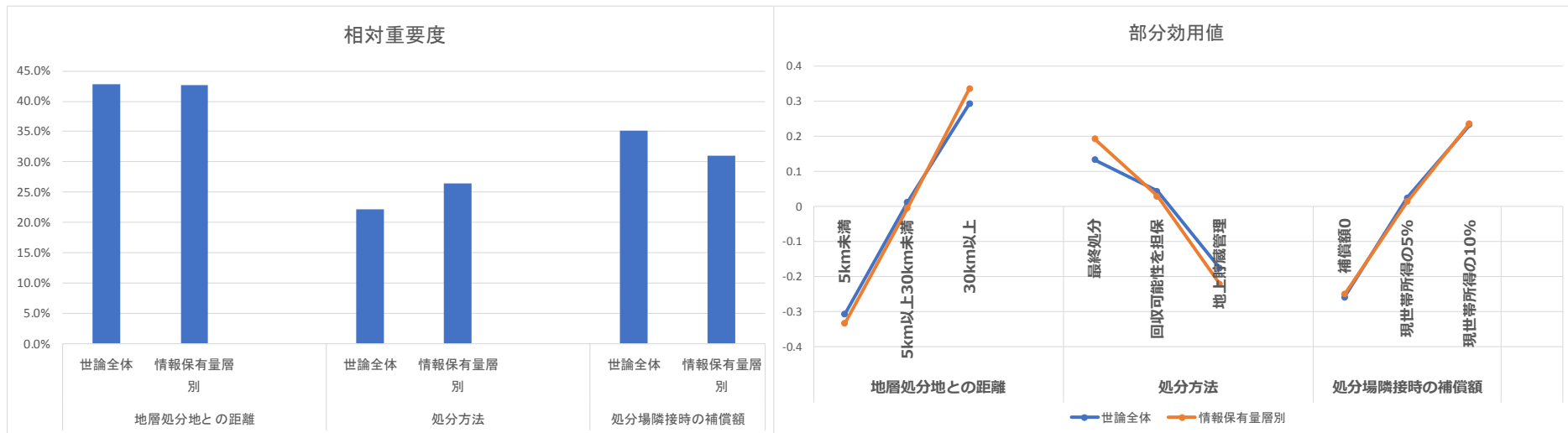
情報保有量が高い層との比較



- ◆ エネルギーミックスと二酸化炭素排出の効用は、情報保有量によらず。

コンジョイント分析の結果 地層処分 全体

情報保有量が高い層との比較



- ◆ 情報保有量の程度により、「処分方法」と「補償」に差異がみられる。
 - 情報保有量を高めることにより、処分方法を重要視する傾向あり。
 - 「最終処分」の効用が高く、世代間公平性を重んじる傾向にあることを示唆

放射線の専門家へのヒアリング調査

- ◆ 日程：2019年6月1日（土）
- ◆ ヒアリング対象者：放射線防護・管理・影響の専門家5名
- ◆ 目的
 - 放射線に関する専門家が、地層処分政策を進めるため、各ステークホルダーにどのような活動・施策を求めているかについて把握
 - 世論調査結果：放射線の情報保有量の高い層は、高レベル放射性廃棄物への考え方が異なる。
 - 各ステークホルダーへのヒアリング結果と比較し、それぞれの認識や現在行われている活動と専門家が求めていることの差異を認識
- ◆ 質問項目
 - 地層処分に関する国民的議論を支援することを目的として、さまざまなステークホルダーに期待すること（すべき役割）は何か？

各ステークホルダーへの意見

◆ 政府

- リスク低減策の実施したのち、最終的に残るリスクについて曖昧さを解消し、具体的かつ科学的知見(数値等)を用いて説明すべき。
- 正しく統一された情報発信が行えるような仕組みを作るべき。
- 各ステークホルダーが能動的に学習し意見できる環境の構築を進めるべき。
- 地層処分への理解を進め現状から好転させることは難しい。大勢の合意が取れるまで合意形成をするのではなく、一定程度異論を抱えてでも推進することを考えるべき。
- 地層処分が進まないことによる社会的リスクの評価を行い、地層処分の必要性について総合的なリスクコミュニケーションを行うべき。
- 地方自治体との連携を深め、方向性の安定のための協力体制を固めるべき。

各ステークホルダーへの意見(続き)

◆ 事業者

- 国民の放射線, 原子力に関するリテラシー向上のための長期的プランを考えるべき.
- 高レベル放射性廃棄物を産出する事業者は, 最終処分の責任があり, 必要性について国民へ説明し, 了解を得る努力を行う義務がある. これについて, 今までに行われてこなかったとすれば取り戻す活動をするべき.

◆ 地方自治体

- 教育の場を提供する役割であるべき.
- 住民とコミュニケーションが取れるよう高レベル放射性廃棄物について理解を進めておくべき.

◆ メディア

- 住民と専門家の橋渡しを担うべき(学習し意見できる環境の構築).

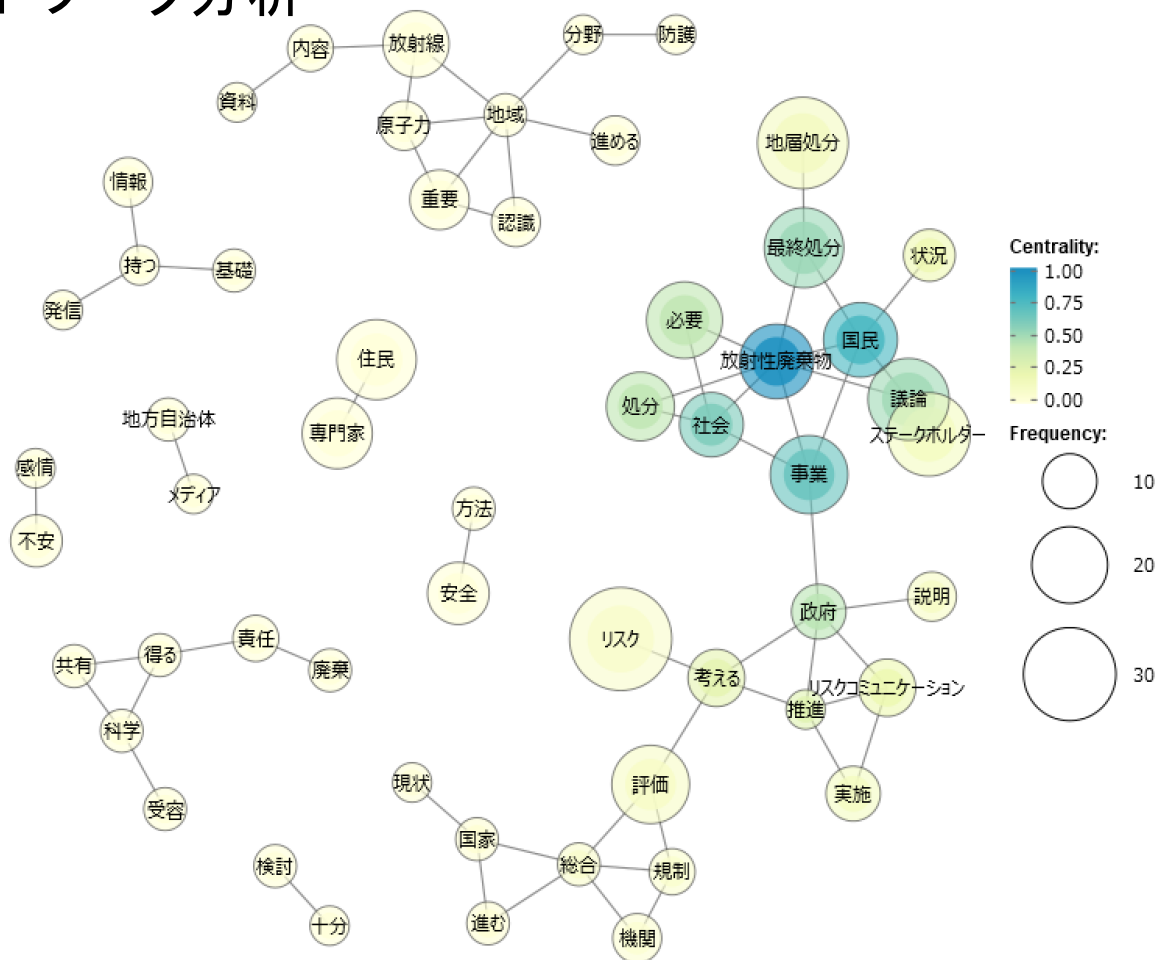
各ステークホルダーへの意見(続き)

◆ 専門家

- 研究内容が難解で理解されにくい。そのため、メディア、自治体、他の専門家と共に理解されやすい言葉を用いて教育資料の作成を行うべき。
- 感情的な住民の不安に寄り添い、不安の理由を具体化する役割を担うべき。
- 放射線に関する専門家の作成した資料を住民が理解できる表現に落とし込みを行い、放射線に関する専門家とメディア、自治体をつなぐ役割も担うべき。
- 処分方法間のリスクの比較ではなく、地層処分が現状と比較し国民にとってどの程度リスク低減になるのかをアピールするべき。
- コミュニケーションや心理学の専門家により不安を軽減させ、住民に近いステークホルダーによる教育が必要
- 最新の知見によるリスクマネジメントが不十分であると感じている。専門家による最新の知見を用いたリスクマネジメントに参加してもらう。

テキストマイニング

◆ 共起ネットワーク分析



調査・分析の考察

- ◆ 本ヒアリング調査の目的である単語の「放射性廃棄物」をはじめ、「社会」、「国民」、「事業」の中心性が高い。
 - これらの単語をキーワードと考えることができる。
- ◆ 高レベル放射性廃棄物の処分は、社会（国民）と事業者が一体となって「議論」を進めていくべきであるという意見が多かったことがわかる。
- ◆ 「事業者」と「政府」も関連付けられている。
 - 政府主導でリスクコミュニケーションを実施することや説明責任を果たすべきである、との意見が多かったことがわかる。

→ 今後、各ステークホルダーに対する詳細なヒアリング・アンケート調査を実施し、ステークホルダー間の関係を把握する必要性

ステークホルダーへのヒアリング調査

- ◆ 日程: 4月18日(木)～20日(日)
- ◆ ヒアリング対象: 原子力関連施設のある地域の事業者, 国の行政機関, 地方自治体, メディア
- ◆ 目的
 - 原子力や放射性廃棄物に関して, 各ステークホルダーで実施してきた広報・広聴活動やコミュニケーション活動やステークホルダー間で今後実施すべき施策について把握する.
- ◆ 主な質問項目
 - これまで実施してきたエネルギー・原子力に係るコミュニケーション(理解促進)活動は, どのようなものがあるか?
 - 放射性廃棄物に関して, 今後, ステークホルダー間でやるべき施策は何か?

ヒアリング調査の結果

◆ ステークホルダー間

- 情報提供やリテラシーの醸成に関して、各ステークホルダー間で、それぞれの役割・立場について今一度、確認すべきではないか。
- ステークホルダー間全体のバランスを考えた（部分的なものに偏らず）、情報提供の場を作るべきではないか。
- 各ステークホルダーの実際の立場と国民が感じている立場に差異があるのではないか。
- 各ステークホルダーと国民の本当の意味での協働がないため、効率的に合意形成が得られないのではないか。

ヒアリング調査の結果(続き)

◆ 情報発信・提供

- 情報発信者が感じる国民の理解と実際の国民の理解に乖離があるのではないか。特に、放射性廃棄物や地層処分など。
- 放射性廃棄物に関して、国民の中での理解の差異があると感じている。まずは、理解がある層に対して、さらに情報提供を与える活動をすべきではないか。
- 情報はリスクがある面を正確に伝えるべき。
- 情報はメリットのみならずデメリットも伝えることで、情報の受け手側に選択させること(発信したことの意味を考えること)が重要
- 地域の理解度に依存し、情報提供の内容を異なるものにすべきである。
- 今後の施策に不確実性が存在するのであれば、程度や時期など、その不確実性に対しても正確に説明すべき。
- 1回の対話活動や情報提供の場において、全てを理解してもらうことは難しいため、細かい目的の設定が必要ではないか。

ヒアリング調査の結果（続き）

◆ 世論

- 原子力発電所が運転しない状況が続くことにより、エネルギーや原子力に対して、若年層の無関心層が増える懸念がある。
- エネルギーミックスに関する世論は、日本全体のみならず、地域別でも把握しておく必要がある。

調査の考察

◆ 「ステークホルダー間」

- 国民, 政府, 事業者, マスコミそれぞれの認識を確認する必要性について言及されている。
→ 今後, 政府や事業者, マスコミにおいてもそれぞれのステークホルダーに対する考え方についてアンケートやヒアリング調査を実施する必要性

◆ 「情報発信・提供」

- 国民にメリット, デメリットの選択をさせることの重要性について提起されている.
- 情報保有量やリテラシー, マスコミの情報の与え方の影響を考える必要があることを示唆
→ 情報保有量について精緻な分析が必要
→ 情報の種類や量による世論の変化の分析の必要性

◆ 「世論」

- 年齢や地域の影響について言及
→ 年齢と情報保有量, 地域と情報の与え方について, クロス集計の分析を行うことで, それぞれの差異について考える必要性

政策的含意

◆ 世論調査・コンジョイント分析

- 情報保有量を高めることにより、外的動機（金銭的報酬による効用の増加）より内的動機（道徳、正義、公共心からくる効用の増加）の傾向にあることを示唆

◆ 放射線の専門家へのヒアリング調査

- 各ステークホルダーでそれぞれが行っている活動や認識を尊重し、価値観を共有
- 政府や事業者は、リスクや不確実性などについても曖昧さを回避し、情報を提供する。

◆ ステークホルダーへのヒアリング調査

- ステークホルダーが感じる国民の理解と実際の国民の理解に乖離がある。
- 情報保有量がある層に、さらに、その層が望む適切な情報提供を継続することにより、合意形成に至るプロセスが比較的円滑に進む可能性があるのではないか。

情報を「適切に」発信・提供することで、世論（の様相）が変わり、それに伴い、地層処分の政策手段も柔軟に変化させ講じることが必要であるということが示唆される。

今後の課題

- ◆ ヒアリング・アンケート調査と統計的分析(本プロジェクトからの課題)
 - 各ステークホルダーの考え方の関係把握
 - 情報の保有量, 種類, 地域別の世論
- ◆ 行動経済学・行動科学に基づくナッジによる行動変容を促す方策の探究
 - 内的動機への働きかけ
 - 情報保有量を高める方策
 - 社会的行動に対する情報提供
 - 他地域の社会的行動の情報提供
 - 社会的行動への非金銭的な報酬
- ◆ 社会経済実験
 - 情報保有量と世論形成の関係
 - ある地域, 一定期間(定期的に), エネルギー, 原子力, 地層処分の情報を提供する場を与え, 情報保有量と世論の変化について分析