

フランスにおける高レベル放射性廃棄物 地層処分施設の立地受容の規定因

DETERMINANTS OF PUBLIC ACCEPTANCE ON SITING A GEOLOGICAL
DISPOSAL FACILITY FOR HIGH-LEVEL RADIOACTIVE WASTE IN FRANCE

大澤 英昭¹・大友 章司²・大沼 進³・広瀬 幸雄⁴

¹博士（環境学） 日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 東濃地科学センター
地層科学研究部 (E-mail: ohsawa.hideaki@jaca.go.jp)

²博士（心理学） 甲南女子大学人間科学部 (E-mail: s.ohtomo@konan-wu.ac.jp)

³博士（心理学） 北海道大学大学院文学研究科 (E-mail: ohnuma@let.hokudai.ac.jp)

⁴博士（心理学） 関西大学社会安全学部 (E-mail: yhirose@kansai-u.ac.jp)

本研究では、これまでの様々なパブリックインボルブメントの取り組みをとおして一つの候補サイトが選ばれているフランスで、高レベル放射性廃棄物地層処分施設立地の受容の規定因を推定した。候補サイト近傍と離れた地域を対象に、886名の回答者に対してインターネット調査を行った。その結果、これまでリスク研究分野で対象とされてきた信頼、リスク認知、スティグマに加え、手続き的公正、世代間主観的規範、社会的便益、個人的便益、感情が、NIMBY問題の受容に重要な影響を与えることが明らかになった。さらに、個人的便益と感情といった個人的判断が、社会的便益、手続き的公正、世代間主観的規範といった社会的判断より受容に大きな影響を与えている。また、本研究の結果は、各々の規定因から受容への影響は、文化的背景や立地の進行状況などの条件に依存する可能性があることを示唆している。

キーワード：社会的受容、高レベル放射性廃棄物、手続き的公正、世代間主観的規範、便益

1. はじめに

NIMBY (Not In My Back Yard) とは、公共施設としては必要なものの、近くに建設されると迷惑がられる施設の立地に対し、当該市民の意識や態度を表す「我が家の裏庭ではダメ」という意味の言葉である。この用語は、1980年のアメリカ原子力学会で、Walter Rogersが、恩恵を享受しながら迷惑施設の立地には反対する人々に向けられた発言といわれる¹⁾。NIMBY問題は、結果的に不合理な結末をもたらす社会的ジレンマの一種であり²⁾、この特徴を有する公共施設立地の合意形成は、社会全体での便益（受益）と周辺住民のリスク（受苦）との不均衡があるため容易ではない。本研究では、刑務所や原子力発電所といった他のNIMBY的特徴を有する公共施設と比べても、最も忌避的な施設とされる³⁾高レベル放射性廃棄物 (High-Level Radioactive Waste, 以下 HLW) の地層処分施設 (以下、地層処分施設) の立地を取り上げる。

地層処分施設の立地に関しては、1990年代、欧州では地域社会との対立が生じ、その計画が遅延していた。地層処分施設の立地の進め方にパブリックインボルブメントの手法を取り入れるなどの変更をすることにより、フィンランドやスウェーデンなどでは候補地が決まったが、

全ての国で順調に進んでいるわけではない⁴⁾。例えば、英国では、サイト選定プロセスへの参加の関心を表明し、サイト選定プロセスへの参加として、次段階の机上調査に進むかどうかを検討していたカンブリア州と同州内2市において、2013年1月に地質学的な適正に関する懸念やサイト選定プロセスからの撤退権の法律上の無担保をあげ、サイト選定プロセスから撤退した。その後、サイト選定プロセスを改善し2014年から取り組みを再開した。ドイツは、福島第一原子力発電所（以下、原発）事故以降、原発からの撤退を決め、これまで地層処分施設の候補地として調査などを進めてきたゴアレーベンに特定せず、改めて処分場の選定を進める法案の制定し、サイト選定プロセスを再検討している。フランスでは候補サイトをビュール地下研究所周辺の30km²の区域に決めたが、2013年に行われた公開討論では市民団体が反対を訴え、公開討論会は当初の予定通り進まなかった⁵⁾。日本でも2000年に制定された「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」において、HLWを地下300メートルより深い安定した地層に最終処分する（地層処分）ことが定められ、平成20年代中頃に精密調査地区を選定し、平成40年前後には建設地を選定することとされた。しかし、最終処分場施設の設置可能性を調査する区域の公募

として、2007年に公募が取り下げられた高知県東洋町に加え、14市町村が応募検討などと報道されたが正式な応募には至らなかった⁶⁾。2013年から経済産業省は諮問機関「総合資源エネルギー調査会」の「電力・ガス事業分科会原子力小委員会原子力部会放射性廃棄物WG」を開催し、最終処分に関する取組の見直しを行っている⁷⁾。

このようなNIMBYの特徴を有する公共施設の一つである地層処分施設の立地に関し、その社会的受容の規定因を明らかにし、社会的ジレンマを乗り越えてその解決に向けた取り組みを提示することは、社会技術研究分野の一つの課題と言える。

2. 本研究の目的と仮説

2.1. 目的

本研究は、フランスを取り上げて、日本における地層処分施設立地受容の規定因調査事例⁸⁾とも比較しつつ、地層処分施設の立地に関する受容の規定因を明らかにすること、その結果を日本における調査事例⁸⁾やその他の先行研究とも比較し、規定因を明らかにする際の考慮事項を明らかにすること、を目的としている。フランスは、2014年末現在、58基の原子炉が稼働しており⁴⁾、原発大国の1つである。福島原発事故後も原子力エネルギーの利用は肯定的に評価されている⁹⁾。フランスのHLW地層処分事業では、これまでも1987年の候補地選定のための現地調査、2000年の花崗岩に関する地下研究所サイトの選定、2013年から開始された公開討論会の時期に反対運動が起こるなど、HLW地層処分の関心も高い。また、1987年の候補地選定のための現地調査に対する反対運動の後、HLW地層処分政策と地層処分施設の立地の2つのレベルについて、公開討論会などによる国民的ディベートや地域情報フォローアップ委員会(CLIS)による地域的な取り組みを行うなど、協調的・段階的アプローチに基づくパブリックインボルブメントの手法¹⁰⁾を意思決定の手続きに採用してきている。これまで、地層処分施設の候補地が挙げられ、その合意形成に向けて議論が行われているが¹¹⁾、2013年に行われた地層処分に関する公開討論会でも、国全体や地域でHLW地層処分政策や地層処分施設の立地に関し様々な意見が存在する^{5),12)}。

以上のように、フランスでは地層処分施設の立地プロセスが目に見える形で進行中であり、立地プロセスが進行していない、あるいは停滞している国と比べて、調査対象者が、地層処分施設の立地に関し現実感を持って回答することが可能であることから、地層処分施設の立地に関する受容の規定因について、社会技術研究においても重要な知見を得られると考え、本研究の対象として取り上げた。日本における調査事例⁸⁾は、地層処分施設の

立地プロセスが社会的に顕在化していない時期に行われており、フランスのように係争の場面でその規定因やそれらの連関構造を検討することは、NIMBY的施設立地の問題の本質をとらえ、現実的な解決策を模索するうえでも意義のあるものである。

2.2. 仮説

これまでリスク研究の分野では、遺伝子組み換えなどの科学技術の受容を、リスク認知および便益評価、さらには専門家行政への信頼を規定因とするというシンプルなモデルで説明しようと試みられてきた¹³⁾。地層処分施設の受容についても、信頼、リスク認知、便益評価との関係が検討されている^{14),15)}。これらの要因のうち、信頼については、科学技術の受容を規定する重要な要因であることが、様々な研究で指摘されている^{16),17),18)}。リスク認知については、地層処分施設の立地の受容¹⁹⁾や地層処分施設の立地調査の住民投票参加意図に対しても影響を及ぼすこと¹⁴⁾、便益評価も、原子力発電所や地層処分施設立地の受容に直接的な影響を与えると考えられてきた^{13),14)}。また、上記の3つの要因の関係について、信頼は、直接的に受容を規定するのではなく、リスク認知、便益評価を介して間接的に受容に影響することが指摘されている^{13),19)}。原子力エネルギーの受容でも、信頼は福島原発事故前後で一貫してリスク認知と便益評価を規定する要因であることが報告されている²⁰⁾。

また、リスク研究の分野では、HLW地層処分の問題は、人や環境に及ぼすリスクに加え、核兵器と同様にそれ自体望ましくない性質を持つとされる。そして、科学技術に対するスティグマは、科学技術や施設を受け入れた地域を悪い印象と結びつけることで、敬遠したりさけたりする反応が生じることであり^{21),22)}、地層処分施設の立地の受容についても、スティグマが影響を及ぼすことが示唆されている¹⁹⁾。加えて、スティグマは本人の懸念もだが、それ以上に社会的に影響を及ぼす評価(風評)への懸念として作用する²²⁾。

以上のように、これまでリスク研究分野では、科学技術分野の受容の要因として、リスク認知、信頼、便益評価に、スティグマを加えたシンプルなモデルで受容の要因連関を説明してきた¹⁹⁾。

しかし、地層処分施設のようなNIMBY的問題を有する施設の受け入れにおいては、HLW地層処分政策は必要だと思いが、地層処分施設が自分たちの地域に立地されるのは反対といった、総論賛成・各論反対の構図が特徴的である。そして、NIMBY的問題をかかえる地層処分施設の受け入れのような社会的リスクが、地域全体として集合的に受け入れられるためには、立地決定までの手続き的公正に配慮することが重要である。手続き的公正に関しては、係争的な社会問題に対して望まれない結

果であっても、手続きが公正であれば、人々がその決定を受け入れる傾向が高くなることと指摘されているが (e.g. Lind and Tyler²³), リスク研究の分野では、信頼やリスク認知に比べ手続き的公正の影響は重要視されてこなかった²⁴. Visschers and Siegrist²⁵では、手続き的公正が原子力発電所の建て替えの受け入れへの影響は限定的であることを指摘している。一方で、原子力エネルギーの受容に関する調査では、さまざまな公正判断の要因の中では、手続き的公正の影響力が最も強いことが指摘されている²⁶. 本研究では、NIMBY 的側面を持つ社会的リスクについては、誰もその負担を負いたくないため、それらを受け入れるためには手続き的に公正な状況でそれらが決定される必要があると考え、手続き的公正を地層処分施設の立地に対する受容の重要な規定因の1つとして位置づける。

また、便益評価に関しては、これまでリスク研究の分野でも原子力発電所や地層処分施設立地の受容に直接的な影響を与える規定因の1つとして考えられてきた¹⁴⁾²⁵. しかし、自分の居住地域にこれから立地されるような場面では、便益評価が地層処分施設の受容にほとんど影響を及ぼさないことも指摘されている¹⁵⁾¹⁹. 一方で、エネルギー政策の受容には便益が重要だと指摘されており²⁷, 各論的判断と総論的判断で便益評価の影響が異なる可能性があるが、これまでは雇用創出といった個人的便益と、国や社会全体に貢献できるといった社会的便益が1つの変数として扱われ、区別されてこなかった。また、Freyら²⁸は地層処分施設に関し、自分たちのコミュニティが最も安全な地域である場合、市民としての貢献という背景で施設の受け入れをしていたが、補償を申し出られるとそれを賄賂で買収されると感じ、受け入れの賛成が減少することを示している。このように、これから施設が立地されるかどうかを判断するという状況では、個人的便益は負の効果をもたらすことも考えられ、社会的な貢献といった便益とは異なる影響をもたらす可能性が考えられる。そのため、本研究では、各々の便益評価の影響の違いを検討するため、社会的便益と個人的便益を分けて受容への影響を分析した。

さらに、HLW 管理は、数万年にわたるリスク問題であるため、超長期のリスク問題に対する倫理的な規範を考慮する必要がある。原子力政策に関しては、個人の価値判断である個人的規範の評価が原子力の賛否を規定することが示唆されている²⁹. 特に、地層処分施設のように長期 (数万年以上) の安全性の確保が必要になる事業に関しては、世代を超えた責任をどのように果たすべきなのかが倫理的に課題となる (世代間倫理). 福島原発事故において福島県民からしばしば聞かれた「我々のことよりも、子どもや孫への放射線の影響を考えないといけない」といった言葉³⁰, あるいは「ご先祖様に申し訳な

い」といった言葉は、世代を超えた他者に対する倫理的配慮が現れたものと考えられる。そのため、本研究では、異なる世代への責任感や罪悪感の影響について、世代間主観的規範という要因を仮定した。これは、ある行動決定に対する周囲からの期待である主観的規範³¹を、過去の世代、現在の家族、将来の世代へと拡張して、長期間に影響を及ぼし続ける倫理的な問題に対するさまざまな世代からの是認を評価するものとなる¹². 世代間主観的規範は、福島原発事故において、その危険性を感じるにより将来世代に対する責任の意識が高まり、原子力発電所を受け入れがなくなったように、リスク認知によって地層処分が危険だと判断されるほど、将来世代に対する規範意識が高くなり、地層処分施設を受け入れ難くなると予想される。

さらに、本研究では、感情を先行要因として仮定している。科学技術によるリスク認知に関する研究では、リスク認知と便益認知に対して感情が影響することを示している³²など。Petersら³³は、原子力発電について、受容できる/受容できない、名誉である/不名誉であるといった評価に対して感情の影響があることを示している。Finucaneら³⁴は、肯定的な感情を喚起させる対象は「リスク認知が低く、便益認知が高く」、否定的な感情を喚起させる対象には「リスク認知が高く、便益認知が低い」という判断が生じやすくなるなど、感情がバイアスを生じさせることを指摘している。このように、感情は、他の心理変数の判断を偏らせるバイアス効果³⁵を生じさせる要因と考えられている。地層処分施設の問題についても、否定的な感情を持っている人ほど、さまざまな判断において否定的に評価したり、不公正なものとして、立地政策に反対する傾向が強くなることが報告されている³⁶. そのため、本研究では、感情が一種のバイアスとしてリスク認知、便益評価、スティグマ、手続き的公正などに影響を与えると仮定した。

最後に、上記に加え、原子力関連施設の操業に関する過去の実績評価を先行要因として仮定した。Visschers and Siegrist²⁰は、福島原発事故の前後でスイスにおける原子力エネルギーの社会的受容に関する要因連関の構造は変化しないものの、その影響の大きさが変化したことなどを示している。また、大友ら⁸は、日本において福島原発事故により人々が地層処分の問題を倫理的な問題として捉える側面が顕在化した可能性を指摘している。以上のことから、原子力大国であり、福島原発事故後も原子力エネルギーの利用を全体として肯定的に評価しているフランスでは⁹, 原子力関連施設の操業の過去の実績の評価が、地層処分施設立地の受容に係わる要因に影響を与えていると仮定した。

本研究では、大友ら⁸が提案した受容プロセスモデルを参考に、リスク研究の分野で取り上げられてきたリス

ク認知, 信頼, 便益, スティグマの他に, 手続き的公正, 世代間主観的規範, 感情と, 新たに原子力関連施設の操業に関する過去の実績評価が, HLW 地層処分施設の立地受容に直接的, 間接的に影響していることを仮定し, これらの要因間がどのように関連しているか, どの要因が相対的に受容への強い要因となっているかを, 構造方程式モデルを用いその適合度を手がかりに検討する。

3. 方法

3.1. 調査手続き

調査では, フランス放射性廃棄物管理機関(Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs : 以下, ANDRA)のホームページ³⁷⁾に掲載されている, フランスの HLW 管理事業のこれまでの経緯に基づき作成したダイジェストを提示した。その次に地層処分についての感情評価, リスク認知, HLW 地層処分事業に関わる組織の信頼や手続き的公正, 原子力関連施設の操業に関する過去の実績評価を測定した。最後に, 「仮に, 自分が暮らす県のどこかで, 地層処分施設が立地されるとしたら」という場面を設定した場合について(場面想定法), 社会的便益, 個人的便益, スティグマ, 世代間主観的規範, 地層処分施設立地の受容の測定を行った。

3.2. 調査対象者

調査は, 地層処分施設の候補地を近傍に含む2圏(ローヌ圏, シャンパーニュ=アルデンヌ圏; 以下, 立地近傍地域)と, 候補地を含まない地域の1圏(イル・ド・フランス圏; 以下, 非立地地域)を対象に行った。回答者については, 18歳以上の男女個人を対象に, 割り当て法により性別及び年齢を考慮し, 各300名程度のサンプル数を目標に必要な数が集まるまでインターネット調査を行った。

3.3. 調査項目

個人属性と感情的評価を除く調査項目は, “1. 全くそう思わない” から “5. 非常にそう思う” の5段階評価で測定した。

地層処分に対する感情的評価: HLW 地層処分の地層処分の印象について, 「よいーわるい」, 「きれいなーすきな」, 「好ましいー好ましくない」, 「感じのわるいー感じのよい」, 「必要なー不必要な」, 「危険なー安全な」, 「無害なー有害な」, 「不安定なー安定な」, 「あぶなくないーあぶない」, 「問題のあるー問題のない」の10項目についてSD法による5段階評価で尋ねた。点数が高くなるほど肯定的な評価になるよう得点化した ($\alpha = .91$)。

信頼: HLW 地層処分事業に関わる関係組織として, 以

下を取り上げ, 各々の関係組織の概要の説明を提示した後で, 質問を行った。

- HLW 地層処分政策を進めることを決定するために, 地下研究施設の近傍が地層処分施設になる可能性があるという前提で, その候補地の選定において地域との調停を進めてきた国
- HLW の長期管理(地層処分施設の建設・操業)の責任を有し, 地層処分施設の候補地での調査を進めてきた放射性廃棄物管理機関(ANDRA)
- HLW 管理事業の情報を地域に伝えるとともに市民参加を進めるため, 事業を進める政府・議会や ANDRA, 規制機関とは独立して設置された地域情報フォローアップ委員会(CLIS)
- 地層処分施設を受け入れる県および町村の議会
- HLW 管理事業のような大規模事業の構想段階の討論を行うため, フランスで設置されている公開討論国家委員会(Commission nationale du débat public : 以下, CNDP)
- 規制機関である原子力安全機関(ASN)

そして各々の関係組織の能力に対する信頼は「国は, 原子力に関する判断を適切に行う能力がある」, 「ANDRA は HLW 地層処分事業を適切に行う能力がある」, 「県議会は, 地層処分場の選定に関する判断を適切に行う能力がある」, 「町村議会は, 地層処分場の選定に関する判断を適切に行う能力がある」, 「CLIS は, HLW 地層処分事業の情報を適切に提供する能力がある」, 「CNDP は, 地層処分施設の選定に関する住民の意見を適切にまとめ, 方向性を提案する能力がある」, 「ASN は, 地層処分施設の安全性に関する判断を適切に行う能力がある」の7項目で測定した。また, 意図に対する信頼は「国の原子力に関する判断は, 国民のことを考えて行うだろう」, 「ANDRA は市民に配慮して事業を進めてくれるだろう」, 「県議会の判断は, 住民のことを考えて進めてくれるだろう」, 「町村議会の判断は, 住民のことを考えて進めてくれるだろう」, 「CLIS は, 住民のことを考えて進めてくれるだろう」, 「CNDP は, 住民のことを考えて進めてくれるだろう」, 「規制当局(ASN)は, 住民のことを考えて進めてくれるだろう」の7項目で測定した。なお, 本研究では能力と意図の2つを合わせた総合的な信頼として扱った ($\alpha = .94$)。

リスク認知: 「HLW は恐ろしい」, 「万が一, 地層処分施設で事故や不測の事態が生じれば, 多くの人が死亡する」, 「万が一, 地層処分施設で事故が起きたとしても, 被害を最小限にとどめることができる」, 「HLW の科学的な理解は進んでいる」, 「HLW の地層処分は, 選択の余地なく行われるものだ」, 「HLW 地層処分は, 自分の子供や孫など, 将来の世代にとって危険性がある」の6項目で測定した ($\alpha = .79$)。

手続き的公正:「全体として地層処分施設立地の進め方は公正だと思う」、「地層処分施設立地のプロセスはおしなべていえば公正だと思う」の2項目で測定した ($\alpha=.95$).
 スティグマ:「私やこの地域は、世間から偏見をもたれる」、「私やこの地域が、悪いイメージで世間からみられる」、「私や私が住むこの地域は、世間から避けられるだろう」の3項目で測定した ($\alpha=.89$).

世代間主観的規範:「自分の祖父母から調査を受け入れないよう期待されていると思う」、「自分の孫から調査を受け入れないよう期待されていると思う」、「自分の家族から調査を受け入れないよう期待されていると思う」、「地域の人々から調査を受け入れないよう期待されていると思う」の4項目で測定した ($\alpha=.89$).

個人的便益評価: 個人的便益は「新しい仕事に就き、収入も増えるだろう」、「私や家族の生活も豊かになるだろう」の2項目で測定した ($\alpha=.87$).

社会的便益評価: 社会的便益は「フランスの社会全体の利益のためになることだろう」、「フランスの社会全体に貢献することができるだろう」、「この地域がフランスの電気事業の大事なパートナーとなるだろう」、「この地域が HLW 地層処分を引き受けることは誇りにできるだろう」の4項目を測定した ($\alpha=.88$).

地層処分施設立地の受容:「自分の暮らす県で地層処分施設を受け入れることに賛成だ」、「自分の暮らす県で地層処分施設を受け入れることに対し賛否を問う住民投票が行われれば、賛成票を入れる」の3項目で測定した ($\alpha=.93$).

原子力関連施設の操業に関する過去の実績評価:「フランスでは、現在まで原子力施設は安全に利用されている」、「フランスでは、現在まで原子力施設において大きな災害はない」の2項目で測定した ($\alpha=.77$).

4. 結果

4.1. 回収結果と個人属性

886名(ロレーヌ圏;297名, シャンパーニュ=アルデンヌ圏;296名, イル・ド・フランス圏;293名)の有効回答が得られた. 回答者の平均年齢は44.99 ($SD=14.14$)歳, 男性50%, 女性50%であった.

4.2. 認知変数の平均値と相関関係

地層処分施設立地の受容に関する認知変数の平均および標準偏差を Table 1 に示す. 立地近傍地域と非立地地域を比較すると, 地層処分に対する感情的評価 ($F(1,884)=6.63, p<.05$), 信頼 ($F(1,884)=5.79, p<.05$), リスク認知 ($F(1,884)=5.17, p<.05$) に関しては, 分散分析により平均値に差が認められた. いずれも立地近傍地域

の方が否定的な評価を示している. その他の認知変数には差は認められなかった.

信頼については, 国, 県および町村議会, ANDRA, CLIS, CNDP, ASN に分けて測定した結果, いずれの関係組織への信頼の平均値は比較的高い値 (2.77 以上) を示していた (Table 2). 立地近傍地域と非立地地域では, 分散分析の結果, 国 ($F(1,884)=13.74, p<.05$), CNDP ($F(1,884)=4.59, p<.05$), ASN ($F(1,884)=3.90, p<.05$) に対する信頼の平均値に差が認められ, いずれも非立地地域の方が各主体を信頼していた.

4.3. 地層処分施設立地の受容プロセスモデルの関連構造

各変数の項目から潜在変数を抽出し, 潜在変数間の因果関係を仮定したモデルを検討するため, 構造方程式モデリングによる分析を行った. 各潜在変数の相関を Table 3 に示す. その結果, リスク研究の分野で取り上げられてきたリスク認知, 個人的便益, 信頼, スティグマのみならず, 本研究で新たに設定した手続き的公正, 世代間主観的規範, 社会的便益, 感情, 原子力施設の実績評価が受容に直接的, 間接的に影響していた (Fig. 1; $\chi^2(211)=1141.91, p<.01, GFI=.90, CFI=.95, RMSEA=.07$). 受容に最も直接的な影響を与えたのは個人的便益であり, 感情も他の認知変数と比較し大きな影響を与えていた. その他, 手続き的公正, 社会的便益, スティグマ, 世代間主観的規範の順に社会的受容に影響を与えていた. また, リスク認知は直接, 受容に影響は及ぼさず, リスク認知によってスティグマが強くなるのと同様に, 地層処分が危険だと判断されるほど, 将来世代に対する規範意識が高くなること, スティグマへの懸念によって世代間主観的規範が影響を受け, それらが地層処分施設立地の社会的受容を規定することを示唆していた. さらに, 感情と信頼が, リスク認知, 手続き的公正, 社会的便益の先行要因となっていることが確認された.

また, 原子力関連施設の操業に関する過去の実績評価は, 信頼, 感情, 手続き的公正に大きな影響を与えていること, その他, 大きなものから順に, 個人的便益, リスク認知, 社会的便益に影響を与えていることが確認された.

5. 考察

5.1. 地層処分施設立地の社会的受容の規定因

フランスにおける地層処分施設立地の受容の規定因を明らかにすることを目的にインターネット調査を行い, 構造方程式モデルによる分析を行った. その結果, リスク研究の分野で取り上げられてきたリスク認知, 信頼,

Table 1 地層処分施設立地の受容に関する認知変数の平均値および標準偏差

	感情的 評価	信頼	リスク 認知	スティ グマ	世代間 主観的 規範	社会的 便益	個人的 便益	手続きの 公正	地層処分施設 立地の受容	原子力関連 施設の操業に 関する過去の 実績評価
非立地地域	2.61 (.77)	3.17 (.73)	3.35 (.72)	3.49 (.87)	3.50 (.89)	2.77 (.93)	2.36 (1.05)	2.85 (.96)	2.45 (1.07)	3.20 (.94)
立地近傍地域	2.46 (.82)	3.05 (.74)	3.46 (.70)	3.47 (.92)	3.44 (1.01)	2.68 (.91)	2.32 (1.01)	2.79 (1.03)	2.48 (1.12)	3.21 (.89)
総和	2.51 (.81)	3.09 (.74)	3.43 (.71)	3.47 (.90)	3.46 (.97)	2.71 (.92)	2.34 (1.02)	2.81 (1.01)	2.47 (1.10)	3.20 (.90)
F(1, 884)	6.63*	5.79*	5.17*	.15	.80	.20	.31	.59	.14	.01
η^2	.01	.01	.01	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00

* $p < .05$

(カッコ内は標準偏差)

Table 2 非立地地域および立地近傍地域ごとの各関係組織への信頼の平均値及び標準偏差

信頼	国	ANDRA	県議会	町村議会	CLIS	CNDP	ASN
非立地地域	3.20 (.94)	3.32 (.80)	2.96 (.94)	2.86 (.96)	3.28 (.85)	3.27 (.82)	3.31 (.88)
立地近傍地域	2.95 (.97)	3.23 (.83)	2.89 (.94)	2.73 (.99)	3.20 (.87)	3.15 (.86)	3.18 (.91)
総和	3.05 (.97)	3.26 (.82)	2.91 (.94)	2.77 (.98)	3.22 (.86)	3.19 (.85)	3.22 (.91)
F(1, 884)	13.74*	2.39	1.24	3.30	1.84	4.59*	3.90*
η^2	.02	.00	.00	.00	.00	.01	.00

* $p < .05$

(カッコ内は標準偏差)

Table 3 相関係数

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 原子力関連施設の操業に関する過去の実績	-										
2 地層処分政策決定の手続的公正さに関する過去の実績評価	.42**	-									
3 感情評価	.40**	.60**	-								
4 信頼	.48**	.59**	.55**	-							
5 リスク認知	.43**	.13**	-.73**	-.54**	-						
6 スティグマ	-.11**	-.21**	-.30**	-.11**	.36**	-					
7 世代間主観的規範	-.26**	-.41**	-.52**	-.33**	.60**	.59**	-				
8 社会的便益	.42**	.41**	.60**	.63**	-.58**	-.22**	-.47**	-			
9 個人的便益	.35**	.43**	.42**	.42**	-.40**	-.17**	-.360**	.63**	-		
10 手続きの公正	.46**	.63**	.65**	.70**	-.64**	-.22**	-.48**	.70**	.48**	-	
11 施設受容	.35**	.50**	.60**	.49**	-.59**	-.36**	-.53**	.64**	.54**	.60**	-

** $P < 0.01$

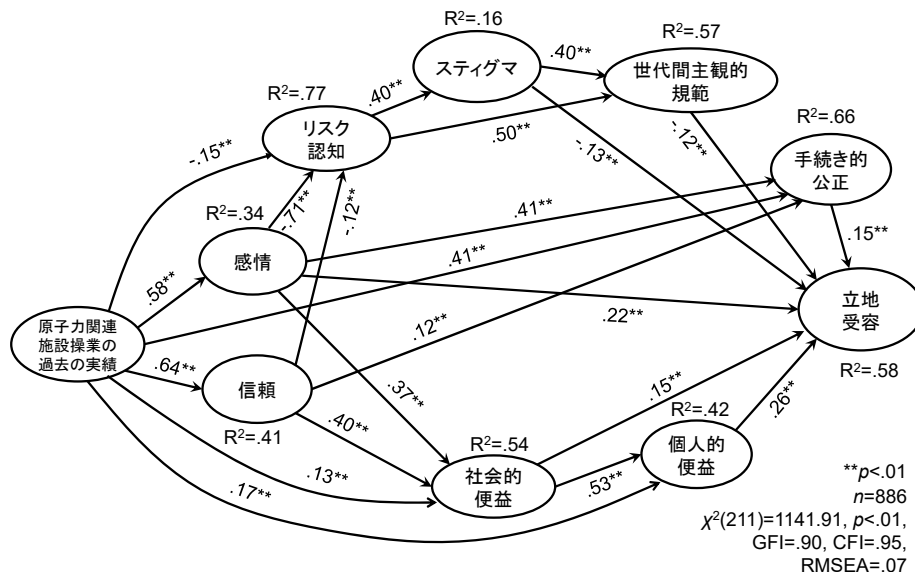


Fig. 1 フランスにおける地層処分施設立地の社会的受容に関する連関構造

スティグマのみならず、本研究で改めて設定した手続き的公正、世代間主観的規範、個人的便益、社会的便益、感情、原子力関連施設の操業に関する過去の実績評価が受容に直接的、間接的に影響していることを確認した。この結果は、文化的背景や立地プロセスの進行状況の異なる日本で行われた地層処分施設立地の社会的受容の規定因調査の結果⁸⁾とも同じ結果となっている。今後、文化的背景や立地プロセスの進行状況の異なる他国との比較を行っていく必要はあるが、本結果は、これまでリスク研究分野で取り上げられてきた、リスク認知、信頼、便益評価に基づくシンプルなモデルでは十分に要因構造を表すこと示すことができず、手続き的公正、世代間主観的規範、感情、個人的便益、社会的便益といった社会心理学的要因を含めて検討し、現実的な解決策に活かしていくことが、地層処分政策を立案・実行していくうえで重要であることを示唆している。

また、信頼は社会的便益、手続き的公正に、感情はリスク認知、社会的便益、手続き的公正に影響を及ぼしており、信頼からリスク認知、感情からスティグマへの影響を除き、大友ら⁸⁾で示された受容プロセスモデルと一致した。以上の結果は、感情や信頼がヒューリスティック要因として地層処分施設立地の社会的受容のバイアスとなることを示唆している。これらのことは、地層処分施設の立地におけるリスク・コミュニケーションなど、地層処分施設立地の地域の熟慮の在り方を検討する際、関係組織への信頼を高め、地層処分施設に対する感情的評価を和らげていく施策などを検討していくことが、本課題の現実的な解決策を模索するうえで重要な課題となることを意味している。

さらに、リスク認知はスティグマだけでなく、世代間主観的規範へ影響を及ぼし、スティグマが世代間主観的規範に影響を与え、それが受容に影響を及ぼしており、この点では大友ら⁸⁾で示された受容プロセスモデルと一致したが、一方で、リスク認知から受容への直接的な影響が認められず、この点では大友ら⁸⁾や他の先行研究^{20,21)}などと一致しなかった。一つの解釈として、フランスでは、地層処分施設のサイトが具体化され、それらと自分との関連性を感じる中で、人々は地層処分施設の立地の問題を、技術的リスクというより、倫理的な問題と捉えたため、リスク認知から社会的受容に直接的に影響を与えるのではなく、地層処分を危険なものと思うほど、住んでいる地域のイメージが悪くなる、あるいは将来・過去の世代から地層処分施設を受け入れることを期待されないと感じ、地層処分施設を受け入れなくなるものと推察される。これらの結果は、地層処分施設の安全性を主にアピールするような従来のリスク・コミュニケーション手法のみでは、人々の受容を高めることが困難であることを意味している。

その他、大友ら⁸⁾では取り上げていない原子力関連施設の操業に関する過去の実績評価は、感情、信頼、手続き的公正の他、個人的便益、リスク認知、社会的便益にも影響を及ぼしている。以上の結果は、本研究で取り上げた過去の操業実績は地層処分施設を対象としたものではないものの、放射性物質を扱うということでその関連性が強いこと、また、関連組織も同類と見られることから、原子力関連施設が安全に操業されるほど、感情、信頼、手続き的公正、個人的便益、リスク認知、個人的便益のバイアスとなり、肯定的に評価されることを意味している。本研究では原子力関連施設の操業に関する過去の実績評価のみを取り上げたが、地層処分事業に関する過去の取り組みの実績評価や、立地プロセスの進展実績などもバイアスを和らげる効果を及ぼす可能性も考えられ、今後、本課題の現実的な解決策を模索していくうえでも詳細な検討が必要である。

5.2. 地層処分施設立地の社会的受容の規定因の影響の程度を検討する上での考慮事項

本研究で確認したフランスを対象とした地層処分施設立地の受容の規定因と大友ら⁸⁾による日本を地層処分施設立地の受容を対象とした規定因を比較すると、フランスでは個人的便益と感情が、社会的便益、手続き的公正および世代間社会的規範と比較して、地層処分施設の受容に強い影響を与え、日本では逆に社会的便益、手続き的公正および世代間社会的規範が受容に与える影響が強かった。特に、フランスでは、感情およびスティグマは、直接、受容の規定因となっていた。以上の結果から、日本ではより向社会的な判断を、フランスでは感情、個人的便益およびスティグマといった、より個人的判断により、地層処分施設立地の受容が影響されていると推察され、フランスは集団主義ではなく個人主義であるという一般的な考え³⁸⁾とも一致する結果となっている。このように、地層処分施設立地の規定因の影響の程度を検討する際には、文化的背景も考慮に入れ検討することが必要であることを示唆している。

また、手続き的公正については、原子力発電所の建て替えを対象とした Visschers and Siegrist²⁵⁾は、手続き的公正が受容に与える影響は限定的だとしているが、Besley²⁶⁾は、原子力エネルギーの受容を対象にした手続き的公正の影響が強いことを指摘している。本研究では、手続き的公正は受容に直接的に影響を及ぼしており、大友ら⁸⁾で示された受容プロセスモデルとほぼ一致した。本研究や大友ら⁸⁾では、これから立地される地層処分施設を対象としたため、現存する施設（言い換えれば、立地済みの現有施設）を対象とした Visschers and Siegrist²⁵⁾とは異なり、立地以前の政策的課題である原子力エネルギー

一の受容を対象とした Besley²⁶⁾や立地プロセスの進んでいない日本を対象とした大友ら⁸⁾のように、手続き的公正が重要な要因になった可能性がある。このように、立地プロセスの進行状況(e.g. 立地以前あるいは立地済み)により、手続き的公正の影響が異なる可能性を示唆しており、今後、調査対象の特徴やその状況などとの関連も含めて、規定因の影響の違いを検討していく必要がある。

便益評価については、先行研究では個人的便益、社会的便益を分けて議論していないため、直接、今回の結果と比較することはできないが、自分の居住地域にこれから立地されるような場面では、便益評価が地層処分施設の社会的受容にほとんど影響を及ぼさないことを指摘している Flynn¹⁹⁾や Tanaka¹⁵⁾とは異なり、個人的便益も社会的便益も受容に直接的影響を与えるという結果となった。また、地層処分施設の立地プロセスが全く進んでいない日本を対象とした大友ら⁸⁾では、ともに受容に直接的な影響を与えているが、個人的便益の影響は小さくなっており、個人的便益の影響が大きい本研究の結果とは異なっている。今回の調査だけで断定的に言うことはできないが、地層処分施設の立地以前の状況では、社会的便益の方が大きく影響するが、フランスのように既に候補サイトがかなり絞られ、立地プロセスが進んでいる状況では、より身近な問題となり、個人的便益の影響が強くなった可能性を示している。このように、本研究の結果は、今後、社会的便益、個人的便益を分け、どのような状況で各々の影響が異なってくるのか、より詳細な検討が必要になることを示唆している。

さらに、感情およびスティグマが受容に直接的な影響を与えていることについては、大友ら⁸⁾と一致しなかった。感情評価については、原子力発電の選好^{39),40)}や HLW 地層処分の問題³⁶⁾において、それらの受容に影響を与えることが示されているが、具体的にどのような状況の違い(例えば、当事者性を感じさせる状況か否かなど)により、その影響が異なるのかどうかについては議論されていない。スティグマについては、地層処分施設の立地が具体的に進んでいない日本では、受容に直接的に影響を与えていないが、地層処分施設が政府から提案された時期に行われた米国ネバダ州の事例では受容に直接的に影響を与えている¹⁹⁾。今回、調査対象としたフランスでは、2013~2014年に実施された CNDP による公開討論会は開始当初から反対運動が起き、その報告書の中でも「多くの市民は、2005~2006年の放射性廃棄物管理に関する公開討論会で示された、地層処分オプションと長期貯蔵オプションを並行して検討すべきであるとの結論等が政府によって考慮されなかったと考え、地層処分施設の設置が既定路線であるかのような印象を抱かせてしまったことなどにより、市民の感情を強めることになった」と指摘されている¹²⁾。また、フランスでは地下研究施設や

地層処分施設のサイト選定が進み、それに関する CNDP による公開討論会の中でも風評被害への懸念が指摘され、一部の地域ではその調査が行われた。ある地域では風評被害調査を要望したものの受け入れられなかったなど、これまでに地層処分事業を進める関係組織とそれを受け入れるかどうかを判断する地域とで、風評被害などに関して具体的なやり取りがなされている^{11),12)}。今回の調査だけでは明確に言うことはできないが、フランスでは、上記のような状況を背景に、地層処分施設立地と自分との関連性を強く感じ、感情およびスティグマが受容に直接的に影響を与えたものと推察される。

以上に示すとおり、本研究は、地層処分施設立地受容の規定因の影響の程度については単純ではなく、その文化的背景や、対象の特徴や立地プロセスの時間的な進行状況やそれによる当事者意識の違いなどの条件により異なってくることも考慮する必要があることを示唆している。これらのことから、他国あるいは異なる分野の受容プロセスで適用された社会技術を応用する際には、その受容の規定因のみならず、それらに影響を与える条件も考慮した上で、社会技術の応用の仕方を検討していくことが重要である。

参考文献

- 1) Birmingham, K., Barnett J., and Thrush, D. (2006). *The limitations of the NIMBY concept for understanding public engagement with renewable energy technologies: a literature review*. School of Environment and Development, Manchester University. http://geography.exeter.ac.uk/beyond_nimbyism/deliverables/bn_wp1_3.pdf [2015, August 29].
- 2) 藤井聡(2003)『社会的ジレンマの処方箋：都市・交通・環境問題のための社会心理学』ナカニシヤ出版。
- 3) Easrerling, D. (2001). Fear and loathing of Las Vegas: Will a nuclear waste repository contaminate the imagery of nearby place. In J. Flynn, P. Slovic, and H. Kunreuther (Ed.), *Risk, Media and Stigma: Understanding Public Challenges to Modern Science and Technology* (pp. 133–156). London: Earthscan.
- 4) 経済産業省資源エネルギー庁(2014)『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について2014版』
<http://www2.rwmc.or.jp/publications:hlwkj2015/> [2015, April 27].
- 5) Commission nationale du débat public (2013). *Communique des decisions de la CNDP du 28 MAI 2013*. http://www.debatpublic.fr/docs/communique_decisions/communiqueedesdecisioncndp-28.mai-2013.pdf [2013, August 25].
- 6) 経済産業省総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原

- 子力部会放射性廃棄物小委員会 (2013) 『高レベル放射性廃棄物について』 http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyou/houshasei_haikibutsu/pdf/25_01_02_00.pdf / [2014, December 5].
- 7) 経済産業省総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会原子力小委員会放射性廃棄物 WG (2013) 『放射性廃棄物 WG 中間とりまとめ (平成26年5月)』 http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denyoku_gas/genshiryoku/houshasei_haikibutsu_wg/report_001.pdf / [2014, December 5].
- 8) 大友章司, 大澤英昭, 広瀬幸雄, 大沼進 (2014) 「福島原子力発電所事故による高レベル放射性廃棄物の地層処分への社会的受容の変化」『リスク研究学会誌』 24(1), 49-59.
- 9) WIN-Gallup International (2011). *Japan earthquake jolts global views on nuclear energy*. http://www.nrc.co.jp/report/pdf/110420_2.pdf / [2013, August 25].
- 10) Organisation for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency (2010). *The partnership approach to siting and developing radioactive waste management facilities*. http://www.oecd-nea.org/rwm/fsc/docs/FSC_partnership_flyer_bilingual_version.pdf / [2013, July 31].
- 11) 大澤英昭, 広瀬幸雄, 大沼進, 大友章司 (2014) 「フランスにおける高レベル放射性廃棄物管理方策と地層処分施設のサイト選定の決定プロセスの公正さ」『社会安全学研究』 4, 51-76.
- 12) 原子力環境整備促進・資金管理センター (2014) 『フランスの公開討論国家委員会(CNDP)が公開討論会の総括報告書等を公表 (2014年2月18日発行)』 <http://www2.rwmc.or.jp/nf/?p=11247/> / [2015, January 13].
- 13) Siegrist, M. (2000). The influence of trust and perceptions of risks and benefits on the acceptance of gene technology. *Risk analysis*, 20(2), 195-203.
- 14) Sjöberg, L. (2004). Local acceptance of a high-level nuclear waste repository. *Risk Analysis*, 24(3), 737-749.
- 15) Tanaka, Y. (2004). Major psychological factors determining public acceptance of the siting of nuclear facilities. *Journal of Applied Social Psychology*, 34(6), 1147-1165.
- 16) Earle, T. C. (2010). Trust in risk management: A model-based review of empirical research. *Risk Analysis*, 30(4), 541-574.
- 17) Poortinga, W., and Pidgeon, N. F. (2006). Prior attitudes, salient value similarity, and dimensionality: Toward an integrative model of trust in risk regulation. *Journal of Applied Social Psychology*, 36(7), 1674-1700.
- 18) Slovic, P. (1999). Trust, emotion, sex, politics, and science: Surveying the risk-assessment battlefield. *Risk Analysis*, 19(4), 689-701.
- 19) Flynn, J., Bums, W., Mertz, C. K., and Slovic, P. (1992). Trust as a determinant of opposition to a high-level radioactive waste repository: Analysis of a structural model. *Risk Analysis*, 12(3), 417-429.
- 20) Visschers, V. H. M., and Siegrist, M. (2013). How a nuclear power plant accident influences acceptance of nuclear power: Results of a longitudinal study before and after the Fukushima disaster. *Risk Analysis*, 33(2), 333-347.
- 21) Gregory, R., Flynn, J., and Slovic, P. (1995). Technological stigma. *American Scientist*, 83(3), 220-223.
- 22) Flynn, J., Slovic, P., and Kunreuther, H. (2001). *Risk, Media and Stigma: Understanding Public Challenges to Modern Science and Technology*, London: Earthscan.
- 23) Lind, E. A., and Tyler, T. R. (1988). *The Social Psychology of Procedural Justice*, Plenum Publishing Corporation.
- 24) Earle, T. C. and Siegrist, M. (2008). On the relation between trust and fairness in environmental risk management, *Risk Analysis*, 28(5), 1395-1414.
- 25) Visschers, V. H. M., and Siegrist, M. (2012). Fair play in energy policy decisions: Procedural fairness, outcome fairness and acceptance of the decision to rebuild nuclear power plants. *Energy Policy*, 46, 292-300.
- 26) Besley, J. C. (2012). Does fairness matter in the context of anger about nuclear energy decision making?. *Risk Analysis*, 32(1), 25-38.
- 27) Visschers, V. H. M., and Siegrist, M. (2014). Find the differences and the similarities: Relating perceived benefits, perceived costs and protected values to acceptance of five energy technologies. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 117-130.
- 28) Frey, B. S., Oberholzer-Gee, F., and Eichenberger R. (1996). The Old Lady Visits Your Backyard: A Tale of Morals and Markets. *Journal of Political Economy*, 104(6), 1297-1313.
- 29) De Groot, J. I. M., and Steg, L. (2010). Morality and nuclear energy: Perceptions of risks and benefits, personal norms, and willingness to take action related to nuclear energy. *Risk Analysis*, 30(9), 1363-1373.
- 30) 大澤英昭, 仙波毅, 牧野仁史 (2015) 「放射線被ばくの健康影響リスクに関するコミュニケーションの実践 - 福島第一原子力発電所事故の電話相談窓口の経験による環境教育素材の例示 -」『環境教育』 24(3), 74-90.
- 31) Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- 32) Siegrist, M., Cousin, M., Kastenholz, H., and Weik, A. (2007). Public acceptance of nanotechnology food packaging: the influence of affect and trust. *Appetite*, 49, 459-466.
- 33) Peters, M. E., Burraston, B., and Mertz, K. C. (2004). An emotion-based model of risk perception and stigma susceptibility: cognitive appraisals of emotion, affective reactivity, worldviews, and risk perception in generation of technological stigma. *Risk analysis*, 24(5), 1319-1367.

- 34) Finucane, M. L., Alhakami, A., Slovic, P., and Johnson, S. M. (2000). The affect heuristic in judgments of risks and benefits, *Journal of Behavioral Decision Making*, 13(1), 1-17.
- 35) Chen, S. and Chaiken, S. (1999). The heuristic-systematic model in its broader context. In S. Chaiken and Y. Trope (Ed.), *Dual-process theories in social psychology* (pp.73-96). New York: Guilford Press.
- 36) Slovic, P., Flynn, J. H., and Layman, M. (1991). Perceived risk, trust, and the politics of nuclear waste, *Science*, 254(5038), 1603-1607.
- 37) Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (2012). *Cigéo.com, Project schedule*. <http://cigeo.com/en/calendar-public-debate/> [2015, January 20].
- 38) 三浦信孝 (2003) 「訳者解説—フランスからみたアメリカの多文化主義」センプリーニアンドレア(著) 三浦信孝・長谷川秀樹(翻訳)『多文化主義とは何か』(pp.171-180) 白水社
- 39) Keller, C., Visschers, V., and Siegrist, M. (2012). Affective imagery and acceptance of replacing nuclear power plants, *Risk Analysis*, 32(3), 464-477.
- 40) Siegrist, M., Keller, C., and Cousin, M.-E. (2006). Implicit attitudes toward nuclear power and mobile phone base stations: Support for the affect heuristic. *Risk Analysis*, 26(4), 1021-1029.

謝辞

本研究は文部科学省科学研究費基盤 B (課題番号 24402042, 研究代表者 広瀬幸雄教授) の補助を受けて実施された。

DETERMINANTS OF PUBLIC ACCEPTANCE ON SITING A GEOLOGICAL DISPOSAL FACILITY FOR HIGH-LEVEL RADIOACTIVE WASTE IN FRANCE

Hideaki OSAWA¹, Shoji OHTOMO², Susumu OHNUMA³, and Yukio HIROSE⁴

¹ Ph.D. (Environmental Studies), Director, Geoscientific Research Department, Tono Geoscience Center, Sector of Decommissioning and Radioactive Waste Management, Japan Atomic Energy Agency

(E-mail: ohsawa.hideaki@jaea.go.jp)

² Ph.D. (Psychology), Associated Professor, Faculty of Human Sciences, Konan Women's University

(E-mail: s.ohtomo@konan-wu.ac.jp)

³ Ph.D. (Psychology), Associated Professor, Graduate School of Letters, Hokkaido University

(E-mail: ohnuma@let.hokudai.ac.jp)

⁴ Ph.D. (Psychology), Professor, Faculty of Safety Science, Kansai University (E-mail: yhirose@kansai-u.ac.jp)

This study examined determinants of public acceptance regarding siting a geological disposal facility for high-level radioactive waste (HLW) in France, where a candidate site has been selected following on a variety of public involvement activities. Data from 886 French residents were collected in 2014 by an internet survey that was performed near a district that is a candidate for a HLW repository and in an outlying region away from the candidate site. Results indicate that procedural fairness, intergenerational subjective norm, public benefit and personal benefit were significant factors for public acceptance in dealing with the NIMBY issue in addition to factors such as trust, risk perception and stigma, dealt with in previous research on risk analysis. Furthermore, personal benefit and affect by personal judgement had stronger impact on the acceptance than public benefit, procedural fairness and intergenerational subjective norm by social judgement. This suggests that influence from determinants to public acceptance would depend on such elements as cultural background and status of siting.

Key Words: *public acceptance, high-level radioactive waste, procedural fairness, intergenerational subjective norm, benefit*