

原発事故のミティゲーション措置に関する貨幣的評価

受託者 国立大学法人神戸大学
 研究代表者 山根 史博 大学院経済学研究科
 再委託先 国立大学法人京都大学
 研究開発期間 平成24年度～25年度

1. 研究開発の背景とねらい

福島第一原発事故は我々の社会に様々な不安の影を落としている。本事業では、その中でも原発立地地域における社会不安に焦点を当てる。まず、福島第一原発周辺における放射能汚染の問題がある。生活空間が汚染されたことで放射線被曝への不安を抱く住民は少なくない。地元の農水産物や飲料水の汚染に対する不安もある。十分な安全性が保証されたとしても、こうした不安は容易には拭い去れないであろう。また、他の立地地域でも事故に対する不安がかつてなく高まっている。

こうした不安をいかに和らげていくか？これは喫緊の政策課題である。しかも、その具体的な措置を検討する際には、限られた予算の中でいかに最大の成果を得るかということも考慮しなければならない。

この問題に対し、本事業では、不安緩和のための措置（ミティゲーション措置）として、放射線被曝リスクや事故発生リスクの削減、リスクに関する知識の涵養に着目し、それらの効果を社会不安の顕示指標である資産価値損失や住民経済厚生損失の軽減効果に置き換えて定量的にモニタリングすることで、最適な措置の組み合わせの検討に役立つデータベースを構築する。

2. 研究開発成果

2. 1 サブテーマ1：リスク削減措置による資産価値損失軽減効果の推定

国内13ヶ所の原発立地地域（図2、エリア4については警戒区域と避難指示区域を除く）を対象に『公示地価』（毎年1月の地価査定額）と『都道府県地価調査』（毎年7月の査定額）を用いて地価関数を推定し、各地域における事故前後の資産価値の経年変化をモニタリングした。その上で、資産価値の推移と除染実施計画の進捗状況、並びに原発の安全強化に関する出来事（ストレステストの一次評価結果の提出）との照らし合せを行った。

各エリアにおける資産価値の推移を分析するため、地価関数の説明変数として、すべてのエリアで「原発からの距離」を、さらにエリア3・4・5では「空間線量率」も考慮した。また、原発事故の影響と、東日本大震災による津波の影響や将来の地震に対する不安の影響とを分離するため、エリア3・4・5では「津波浸水区域ダミー」を、他のエリアでは「地震ハザード」を考慮した。その他、役場・役所や最寄駅までの距離、土地属性、建物属性、用途・防火区分、都市計画区域区分も考慮した。

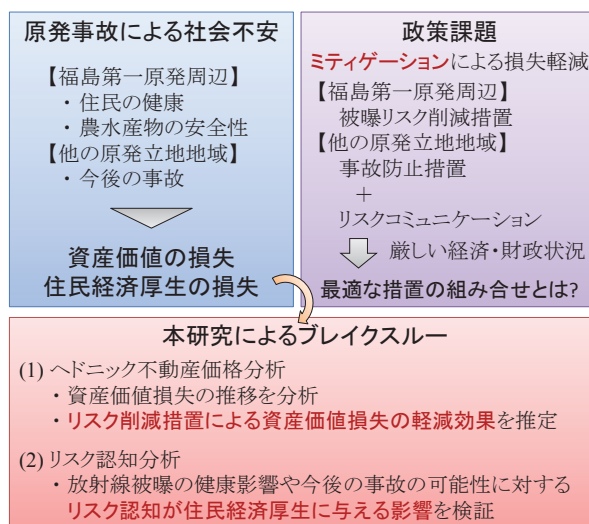


図1 研究の全体像

以下に、分析結果の概要をまとめる。

(1) 放射能汚染と資産価値変動

女川原発、福島第一・第二原発周辺において、事故後に空間線量率が高まった区域の資産価値が低下したことが示された。また、福島第一・第二原発周辺では、空間線量率が高いほど、資産価値の低下の度合いが大きかった。東海第二発電所周辺でも同様の低下が示されたが、事故前からの続いている低下傾向との間に有意な差は確認されなかった。

(2) 除染と資産価値変動

福島第一・第二原発周辺において、住宅の除染計画割合が高い自治体ほど資産価値が低くなっている反面、住宅と公共施設の除染実施割合が高い自治体ほど資産価値が高くなっていることが示す結果が得られた。計画割合と資産価値との負

の相関関係は、除染が計画されること自体が汚染のシグナルとして人々に伝わり、一時的に不安が高まったことで、資産価値損失を招いた可能性を示している。

(3) 原発からの距離と資産価値変動

泊発電所、福島第一原発、志賀原発、浜岡原発の近隣の資産価値が事故後に低下した、あるいはそれ以前の上昇傾向が止まったことが示された。一方、復旧・復興事業の影響によるものか、女川原発、福島第二原発の近隣の資産価値が事故後に上昇したことが示された。

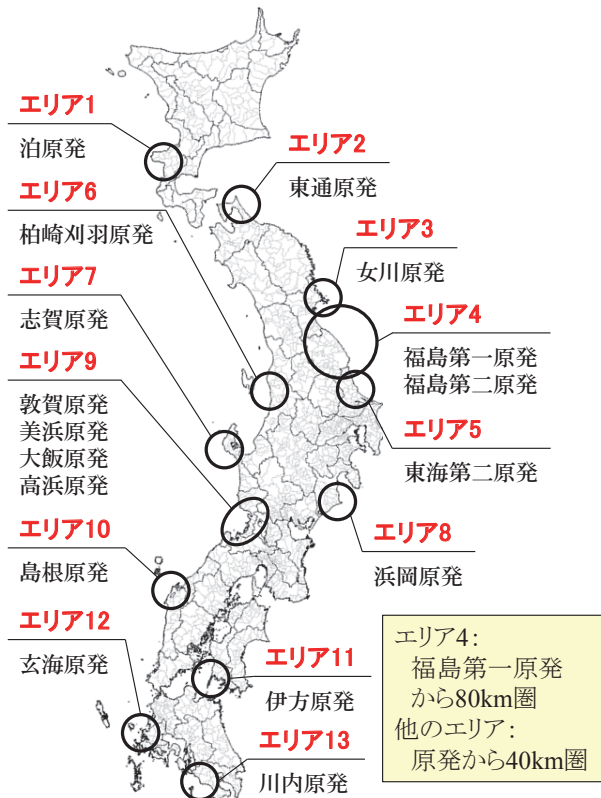
(4) ストレステストの実施と資産価値変動

泊発電所、東海第二発電所、島根原発の近隣の資産価値がストレステストの一次評価結果の提出後に上昇した、あるいはそれ以前の低下が治まったことが示された。一方、伊方発電所、玄海原発の近隣の資産価値が一次評価結果の提出後に低下した、あるいはそれ以前の上昇が止まったことも示された。ただし、これらは、一次評価結果提出の前後における資産価値の変化を分析したに過ぎない。ストレステストによる正味の効果を検証するためには、同じ時期における地域社会・経済の変動も考慮した分析を行う必要がある。

2. 2 サブテーマ2：リスク認知が住民経済厚生に与える影響の検証

原発立地地域の住民を対象にインターネット調査を実施し、低線量被曝による健康影響や原発事故の可能性に対する認識（リスク認知）とその曖昧性が住民経済厚生損失に与える影響を検証した。

まず、リスク認知とその曖昧性を聞き出す手法として、High-and-low choice methodを独自開発し、得られたデータからリスク認知の規定構造を分析するモデルを構築した(Yamane *et al.*, 2014)。また、これらの調査では、リスクに関する情報を提供することで被験者のリスク認知が



どう変化するかを検証した。さらに、平成 25 年度の調査では、仮想評価法を用いて、リスク認知とその曖昧性が経済厚生損失に与える影響を検証した。

(1) 低線量被曝の健康影響に関する意識調査（平成 24 年度）

福島県住民を対象にインターネット調査を実施し、「低線量の追加被曝によって高まる癌死亡率」に対する認識とその曖昧性を聞いた。これらの規定構造を分析した結果、放射能に対して「恐ろしさ」を感じる被験者は癌死亡率を高く予想し、かつ曖昧性が大きい傾向が示された。Slovic *et al.* (1985) 以降、認知心理学の分野では「未知性」と「恐ろしさ」がリスクの大きさに対する人々の見積りを高めることが繰り返し実証されてきたが、そのうちの「恐ろしさ」がリスク認知の曖昧性も増幅することを示したのは本研究が初めてである。その他、低線量被曝の健康影響を調べるために、テレビ・新聞、インターネット・Social network Services (SNS)、近隣住民との会話を情報源として活用したことがある被験者は癌死亡率を高く予想し、かつ曖昧性が大きい傾向が示された。

この調査では、低線量被曝の健康影響に関する情報を提供した場合に、リスク認知とその曖昧性がどのように変化するかを検証した。なお、調査では、情報提供を 3 度行い、その度にリスク認知をどう修正するかを聞いている。そのため、情報提供とは無関係に、同じ質問に繰り返し答えることによる慣れや疲れなどが被験者の回答に何らかの変化を及ぼした可能性がある。したがって、リスク認知の変化は必ずしも情報提供のみによる効果ではないことに注意されたい。まず、放射線防護委員会によるリスク試算を提示した後に、低線量被曝によって高まる癌死亡率の予想が低下し、かつ曖昧性が小さくなったことが示された。情報の不足を補うことによる一定の効果と言えるかもしれない。次に、すべての専門家が一致して「x%から y%」という不明確な試算を行っている状況（不明確情報）と、半数の専門家が「x%」、もう半数が「y%」という明確ではあるが互いに食い違った試算を行っている状況（対立情報）を提示した。半数の被験者には、不明確情報を提供した後に対立情報を、もう半数の被験者には、対立情報の後に不明確情報を提供した。その結果、部分的にはあるが、不明確な情報を提示した場合も確率の予想が低下し、かつ曖昧性が小さくなることが示された。対照的に、対立情報にはそのような影響は示されなかった。同じ曖昧な情報でも、不明確であることを伝えれば曖昧性の縮小に繋がる可能性があるにも関わらず、あえてそれを対立（錯綜）した形で伝えれば、その効果が損なわれる可能性が示された。

(2) 原発事故の可能性に関する意識調査

福島第一・第二原発、女川原発を除く原発立地地域の住民を対象にインターネット調査を実施し、「近隣にある原発の周辺で設計時の想定を超える地震・津波が発生した場合に、福島第一原発のような事故が発生する確率」に対する認識とその曖昧性を聞いた。これらの規定構造を分析した結果、福島第一原発の事故が起きる前から原発の安全性に不安を感じていた被験者は事故発生確率を高く予想し、曖昧性が小さい一方で、事故後に不安が大きくなった被験者は確率を高く予想し、曖昧性が大きい傾向が示された。原発の安全性に関してテレビ・ラジオから情報を得たことのある被験者は確率を低く予想し、曖昧性が大きい傾向が示された。新聞から情報を得たことのある被験者も曖昧性が大きい傾向にあった。一方、電力会社から情報を得たことのある被験者は確率を低く予想し、雑誌の関連記事から情報を得たことのある被験者は曖昧性が小さい傾向にあった。近隣住民との会話やインターネット掲示板・SNS から情報を得た

ことのある被験者は確率を高く予想し、曖昧性が小さい傾向にあった。原発の立地自治体に住む被験者は確率を低く予想し、曖昧性が小さい傾向にあった。

また、原発の安全強化対策の内容やストレステストの一次評価結果に関する情報を提供し、その前後におけるリスク認知とその曖昧性の変化を検証した。その結果、情報提供後に事故発生確率の予想の曖昧性が縮小したことが示された。ただし、先程と同様の理由で、情報提供とは無関係にこのような変化が生じた可能性があることは否定できない。

さらに、仮想評価法で事故発生確率をゼロにすることに対する支払意思額（すなわち、確率がゼロでないことによって被験者が被っている経済厚生損失）を聞き、リスク認知との関係を検証した。その結果、事故発生確率の予想が曖昧な被験者ほど、確率がゼロでない事による厚生損失が大きいことが示された。曖昧性と経済厚生との関係を実証した研究事例が少ない現状において、この結果は極めて貴重なものと言える。

3. 今後の展望

2年間の研究成果を踏まえ、今後、以下の課題に取り組んでいきたいと考えている。

- ・サブテーマ1では、ストレステストの実施や新規規制基準による審査が資産価値に与える正味の効果を検証するため、これらと同じ時期における地域社会・経済の変化も考慮した分析を行う必要がある。例えば、地域経済の変化を考慮するために、各自体の財政・経済指標を地価関数に組み込むなどの方法が考えられる。

また、今回の分析に用いた『公示地価』・『都道府県地価調査』は不動産鑑定士による査定額のデータであり、実際の取引価格のデータではない。これらの査定額データは住所を特定できるため、原発からの距離や空間線量率などを変数化できるメリットはあるが、取引価格の変動と比較することで、今回の分析結果を実際の資産価値変動の上限と捉えるべきか、下限と捉えるべきかを確かめる必要がある。

- ・サブテーマ2では、電力消費地であり、かつ世論形成に大きな影響力を持つ都市住民にも同様の調査を行い、原発立地地域の住民との差異を検証したい。そうすることで、今後の原子力政策の方向性、リスク削減やリスクに関する国民への情報提供、リスク・コミュニケーションのあり方などを検討する上で、より示唆に富んだ知見を得られる。

また、デマや風評がインターネット・SNSなどを通じて拡散し、人々のリスク認知および不安に与える影響について、より深く解明していく必要がある。こうした知見を社会全体で共有することで、デマ・風評や複雑化した近年の情報ネットワークに対する人々の危機感や免疫力が高まることが期待される。

4. 参考文献

- (1) Yamane, F., K. Matsushita, T. Fujimi, H. Ohgaki, K. Asano (2014), "A Simple Way to Elicit Subjective Ambiguity: Application to Low-dose Radiation Exposure in Fukushima," Discussion Paper, Graduate School of Economics, Kobe University.
- (2) Slovic, P., B. Fischhoff, S. Lichtenstein (1985), "Characterizing Perceived Risk," in R.W. Kates, C. Hohenemser and J.X. Kasperson (eds.), *Perilous Progress: Managing the Hazards of Technology*, Boulder, Westview, pp. 91-125.