

東京大学公共政策大学院

「公共政策の経済評価」 2020 年度

## 福島第一原発処理水の取り扱いに関する費用分析

経済政策コース 1 年 尾崎雄太

経済政策コース 1 年 朱嘉文

経済政策コース 2 年 孫悦

経済政策コース 1 年 董祥聖

工学系研究科建築専攻 1 年 増田朱音

## 目次

概要 (Executive Summary)	4
第 1 節 序論	5
1-1 処理水問題の背景	5
1-1.1 処理水問題とは	5
1-1.2 処理水問題をめぐる議論	5
1-2 研究の狙い	5
第 2 節 分析の枠組み	7
2-1 Without/With ケースの設定	7
2-2 風評被害の範囲の設定	7
第 3 節 処理費用の推計	9
3-1 タンク建設費用	9
3-2 処理水放出費用	9
3-3 費用の総計	11
3-4 費用の感度分析	11
3-5 異なる設定条件での費用	12
第 4 節 風評被害の推計	13
4-1 風評被害の設定	13
4-1-1 分析対象	13
4-1-2 風評被害の定量化	13
4-2 農水産物への風評被害	15
4-2-1 東日本大震災後の福島県産農水産物の価格・数量の変化	15
4-2-2 風評被害の時間遞減性	17
4-2-3 感度分析	17
4-3 観光業の風評被害の推計	19
4-3-1 東日本大震災後の福島県産農水産物の価格・数量の変化	19
4-3-2 感度分析	23
第 5 節 総費用の比較	24

第 6 節	25
6-1 結論	25
6-2 政策提言	25
6-3 今後の課題	26
謝辞	27
参考文献	28
付録	29

## 概要 (Executive Summary)

2011年の東日本大震災により発生した事故以来、福島第一原子力発電所では常に汚染水が発生している。この汚染水を処理すると様々な放射性物質が除去され、トリチウムのみ残存した処理水となる。現在はこれを原子力発電所敷地内のタンクにて管理しているが、2022年夏には保管容量が満杯になる見込みである。経済産業省の汚染水処理対策委員会はトリチウム水タスクフォースを発足させ、処理水の取り扱い方法について検討を行った結果、海洋放出と水蒸気放出を提言した。この提言を受けた政府は処理水の海洋放出に向けて動いているが、海洋放出に反対する地元住民との間で対立が続いている。地元住民が海洋放出に反対する一因に風評被害への懸念があるが、トリチウム水タスクフォースの試算ではその定量化の難しさから風評被害の試算を行っていない。

本稿は、政府と地元住民の合意に基づく処理水への対処の一助となることを目的に、処理水の海洋放出、水蒸気放出について、風評被害を含めた費用分析を行った。また、風評被害を考慮することで有力な選択肢となる可能性があるため、原子力市民委員会が提案する大型タンクによる長期保管案について、詳細な検討を行った。

分析に当たり、処理費用に関しては、トリチウム水タスクフォースの報告書で示された費用を参考に現在価値化を行った。風評被害に関しては、東日本大震災前後での農水産物、観光業の需要曲線を求め、その変化をもとに推定を行った。また、処理費用試算においては処理水のトリチウム濃度、風評被害の推定においては処理水放出によって生じる風評被害の東日本大震災での風評被害に対する割合がそれぞれ不確実性をもつため、以上の2点について感度分析を行った。

分析の結果、処理水放出によって、東日本大震災での風評被害の74.9%以上の風評被害が発生するならば長期保管の費用が最小となり、74.9%未満にとどまるならば海洋放出の費用が最小となることが分かった。処理水のトリチウム濃度による処理費用の変化は非常に小さいのに対し、風評被害の割合による影響は大きかった。

不確実要素の変動に関わらず、水蒸気放出費用は海洋放出費用よりも大きいため、有効な政策ではないとわかった。

以上の結果と、風評被害の推計が過大評価になっている可能性を踏まえ、本稿では海洋放出を政策として選択するのが適切であると結論づけた。しかし、風評被害が大きければ費用が増大することにより変わりのないため、風評被害を最小化するための十分な情報提供が必要である。また、風評被害のより厳密な評価のために追加の調査の必要を行う余地がある。

## 第1節 序論

### 1-1 処理水問題の背景

#### 1-1.1 処理水問題とは

2011年3月11日に発生した東日本大震災に伴う福島第一原発事故以降、原子炉内で溶けて固まった燃料の冷却水、雨水、地下水などで常に汚染水が発生している。この汚染水を多核種除去設備（ALPS）等で処理すると、多くの放射性物質を取り除くことができるが、トリチウムのみ残存する。ALPSによる処理を行った後の汚染水を処理水と呼ぶ。

トリチウムは、陽子、電子の他に中性子を2つ持った水素の同位体であり、半減期は12.3年である。トリチウムが人体に与える影響は比較的小さく、放射性セシウムの約1000分の1とされている。国内の他の原子力発電所では、排出基準濃度以下のトリチウムを含む処理水を海洋放出している。しかし、福島第一原発で事故後に発生したトリチウムを含む処理水は多量であるため、希釈したとしても安全なのか疑問視する声も存在する。

#### 1-1.2 処理水問題をめぐる議論

現在、汚染水はALPSによって処理されたのち、処理水として福島第一原発内のタンクに保管されているが、2022年夏に保管容量が満杯になる見込みである。これに伴い、経済産業省の汚染水処理対策委員会では、トリチウム水タスクフォースを発足させ、放出方法の検討を行った。また、長期保管についても検討を行っていたが、原子力発電所敷地内の土地は他の用途のために取っておく必要があること、原子力発電所敷地外の土地を保管に利用する場合、地元自治体や住民との調整が難しいことなどを理由として挙げ、断念していた。トリチウム水タスクフォースは、5つの処理方法（地層注入、海洋放出、水蒸気放出、水素放出、地下埋設）の検討を行い、海洋放出と水蒸気放出を提言した。これを受けた政府は処理水の海洋放出を行う見込みとなっている。

地元住民の間では、政府の海洋放出に向けた動きに反対する風潮が強まっている。福島県内の団体の呼びかけにより、42万筆を超える海洋放出反対署名が経済産業省に提出された。地元住民が放出に反対する一因は、風評被害への懸念である。トリチウム水タスクフォースの報告書における費用の試算では、その定量化の難しさから風評被害を考慮していない。東日本大震災の際には、放射性物質への不安から生じた福島県産農水産物への風評被害が問題となっており、処理水の放出に伴う風評被害は考慮すべきである。

原子力市民委員会は、処理水の取り扱いに関して多くの報告書や声明を発表しており、海洋放出に断固反対し、大型タンク建設による長期保管を求めている。

### 1-2 研究の狙い

地元住民と政府の合意のもとで処理水への対処方法を決定するためには、風評被害を推定することが重要である。本稿では、東日本大震災において発生した風評被害をもとに、処理水の海洋放出によって生じる観光業、農業、水産業への風評被害を推定する。

また、本稿では、原子力市民委員会が求める処理水の長期保管を政策オプションの1つとして検討することとし、長期保管で生じる費用についてトリチウム水タスクフォースの試算条件に基づいて試算した。これは、風評被害を含めた費用分析により、長期保管の優位性が確認されるならば、調整の難しさから断念されていた原発敷地外保管に理解が得られる可能性があるからである。

## 第2節 分析の枠組み

### 2-1 Without/With ケースの設定

本研究では、Without として、事故が発生しなかった仮想的な状態を設定する。この場合、処理水も発生しないため、費用は0になる。

With①として、政府により採択された海洋放出を設定する。

With②として、トリチウム水タスクフォースによって、海洋放出と共に推奨された、水蒸気放出を設定する。

With③として、大型タンクによる長期保管を行い、処理水の放射能が十分減衰してから海洋放出する政策案を設定し、風評被害が発生しないと考える良いものとする。なおこの政策案は、原子力市民委員会による提案に基づくものである。

処理水の詳細に関しては、トリチウム水タスクフォースの試算に合わせて以下のように設定した。

- ・処分量：80 万 m<sup>3</sup>
- ・処理水トリチウム濃度：50 万 Bq/L、73 万 Bq/L（2019 年 10 月 31 日時点の平均）、420 万 Bq/L の 3 通り
- ・予定通り 2051 年までに廃炉が完了し、廃炉までは 170 m<sup>3</sup>/日の処理水が発生する。
- ・既存タンクは 2022 年 8 月に満杯になる。

評価期間は、もっとも事業期間の長い With3 に合わせて、150 年に設定した。

With3 に関して、原子力市民委員会によるトリチウムの減衰到達目標は、①日本の排出基準濃度：60,000Bq/L に合わせる案と、②福島第一原発における運用目標濃度：1,500Bq/L にする案の 2 通りある。処理水中のトリチウム濃度 50 万～420 万 Bq/L であるから、減衰目標に到達するためには最長で 141 年、処理に 6 年かかる。したがって、「評価期間=150 年」と設定した。

評価期間の設定から、分析では時間遞減的な割引率を用いた。0～50 年目は 3.5%、51～100 年目は 2.5%、101～150 年目は 1.5%とする（Boardman et al, 2018）。

### 2-2 風評被害の範囲の設定

本研究において、風評被害は福島県産の財のみに発生すると想定した。

その根拠として、第一に福島県産の財に関する風評被害が東日本大震災後大きく、その影響も長期化していることが挙げられる。例えば、食品の購入をためらう産地を消費者に問うアンケート調査において、2017 年に福島県を挙げた回答者が 13.2%と、東北（含福島

県) の 3.4% と比べ大きかった<sup>1</sup>。また、外国人宿泊数の推移を見ても、インバウンド需要の増加で 2010 年を 100 とした時、2017 年には全国で 278、東北 6 県は 176 と大きな増加があるものの、福島県においては 113 と増加幅が小さい<sup>2</sup>。

第二に、放射性物質の拡散範囲は限定的であり、風評被害が発生する範囲も原発周辺の地域に限定されると考えられるためである。年間 100 兆ベクレルの処理水を海洋放出したとしても、海洋水の放射能が 1 ベクレル/リットルを超えるのは沿岸で南北合わせて約 30km で、沖合約 2km だと試算されている<sup>3</sup>。

これらの理由で他県で発生する風評被害は福島県と比べ十分小さいと考えられるため、本調査では、福島県における農水産業と観光業に生じる風評被害を対象に調査した。

---

<sup>1</sup> NHK 「東日本大震災から 7 年 (1) 福島の実態と風評被害」  
<https://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/400/291495.html>

<sup>2</sup> 毎日新聞 「福島県の外国人宿泊者、震災前超える 今年上期」  
<https://mainichi.jp/articles/20170914/k00/00e/040/317000c>

<sup>3</sup> 経済産業省 「ALP 処理水について」



### 第3節 処理費用の推計

#### 3-1 タンク建設費用

原子力市民委員会は、トリチウムの人体への有害性については諸説あり、排出基準濃度まで薄めて大量のトリチウムを流す現在の海洋放出案では安全とは言えないと主張し、海洋放出に反対する声明を公表している。その代替案として原子力市民委員会は大型タンクによる長期保管を提案しており、その発表によると10万トン級の大型タンクの建設費用は一基あたり30億円の見込みである。今回、この建設費用を正しいものとした。大型タンクに保管する汚染水の量は、既存のタンクが満杯になる2022年夏から廃炉予定である2051年までに発生する182万 $\text{m}^3$ であるとする、19台のタンクを要する。必要なタイミングで一基ずつタンクを建設していくとし、With③長期保管におけるタンク建設費用を現在価値化すると、371.8億円となった。

また、今回、タンク建設のために土地を使うことによる機会損失はないものとした。タンクの建設地として敷地外の「中間貯蔵施設予定地」が提案されているが、この土地は環境省が地元で説明の上、取得している用地である。またこの土地およびその周辺は帰還困難区域に設定されているため、原子力発電所関連で使われなかったとしても、他の用途で利用することは難しい。国と地元の間での約束では、福島県内の除染に伴い発生した除去土壌や廃棄物などの貯蔵に用いるとされており、タンク設置に当たっては旧地権者の同意や地元自治体との合意が必要であるが、機会費用は存在しないものとみてよい。

#### 3-2 処理水放出費用

処理水の取り扱いについて様々な選択肢を評価することを目的に汚染水処理対策委員会のもとに設置されたトリチウム水タスクフォースは、2013年12月25日より放出方法の検討を開始した。2016年6月発表の報告書では、5つの方法（地層注入、海洋放出、水蒸気放出、水素放出、地下埋設）について統一された取り扱い条件に基づいて技術的な評価を行っている。処理水のトリチウム濃度は50万 $\text{Bq/L}$ ～420万 $\text{Bq/L}$ の間にあるとされており、トリチウム水タスクフォースは、その下限である50万 $\text{Bq/L}$ と上限である420万 $\text{Bq/L}$ の2つの場合について検討を行っている。今回、この報告書における費用が正しいものとし、報告されている処理期間に基づいて現在価値化することで処理費用を算出するものとした。報告書中の海洋放出、水蒸気放出の費用の内訳と期間を表3-1、3-2に示す。

表 3-1 放出費用 [億円] (現在価値化前)

放出方法	海洋放出 (希釈あり)	海洋放出 (希釈あり)	海洋放出 (希釈なし)	水蒸気放出
トリチウム水濃度	50万 Bq/L	420万 Bq/L	50万 Bq/L 420万Bq/L	50万 Bq/L 420万Bq/L
調査	0.4	0.4	0.2	0.4
設計+建設	設計	0.6	0.9	0.2
	機器費	2.3	7.9	0.9
	現地工事費	7.9	14.0	4.7
処分	ユーティリティ	0.1	0.7	0.1
	人件費等	2.6	4.5	1.8
監視	1.0	1.0	1.0	1.6
解体	3.4	4.7	2.2	24.0
合計	18.4	34.1	11.1	334.0

表 3-2 期間 [月]

放出方法	海洋放出 (希釈あり)	海洋放出 (希釈あり)	海洋放出 (希釈なし)	水蒸気放出
トリチウム水濃度	50万 Bq/L	420万 Bq/L	50万 Bq/L 420万Bq/L	50万 Bq/L 420万Bq/L
調査	3	3	2	12
設計+建設	16	19	14	23
処分+監視	66	66	66	80
解体	3	3	2	5
合計	88	91	84	120

処理水のトリチウム濃度の平均値は73万Bq/Lであると推定されており、本稿の試算の基準ケースではこの値を利用した。

With①の海洋放出、With②の水蒸気放出では基準年度である2021年に調査フェーズを開始するものとする。一方、With③の長期保管では保管期間を考慮して調査フェーズの開始時期を設定する必要がある。日本の排出基準濃度60,000Bq/Lをトリチウムの減衰到達目標とすると、保管期間は45年と計算される。よって、With③では2065年に調査フェーズを開始するものとした。また、With①では処理水を排出基準濃度まで希釈してから海洋放出し、With③ではそのまま海洋放出するものとする。それぞれのケースで処理費用を現在価値化すると、処理水放出費用は表3-3のようになる。

表 3-3 放出費用 [億円]

With①海洋放出	18.1
With②水蒸気放出	296.7
With③長期保管	2.4

### 3-3 費用の総計

第1節、第2節で述べた処理水の放出費用と長期保管費用を合計すると、総費用は With①海洋放出で 18.1 億円、With②水蒸気放出で 296.7 億円、With③長期保管で 374.2 億円と求まる(表 3-4)。

表 3-4 処理費用の総計 [億円]

With①海洋放出	18.1
With②水蒸気放出	296.7
With③長期保管	374.2

### 3-4 費用の感度分析

本稿における処理費用の推計では、処理水のトリチウム濃度を、その平均値と推定されている 73 万 Bq/L と仮定しているが、これは不確かである。実際のトリチウム濃度は 50 万 Bq/L～420 万 Bq/L の間にあるとされており、その濃度により放出費用は異なる。そこで、本節では、処理水のトリチウム濃度が 50 万 Bq/L の場合と 420 万 Bq/L の場合の処理費用を求め、感度分析とする。

その結果、基準年度に処理を始める With①海洋放出、With②水蒸気放出においては有意な差が見られたものの、海洋放出費用の影響が少ない With③長期保管ではほとんど差がみられなかった(表 3-5)。

表 3-5 処理費用[億円]の感度分析

	最善ケース	基本ケース	最悪ケース
With①海洋放出	17.1	18.1	32.1
With②水蒸気放出	296.7	296.7	296.7
With③長期保管	373.5	374.2	374.7

### 3-5 異なる設定条件での費用

本稿では、With③長期保管の政策案として、大型タンクに保管する処理水は既存のタンクが満杯になった後に発生する処理水のみとした。しかし、長期保管にあたっては、従来のタンクに保管されている処理水に対しても、より堅牢なタンクでの保管が望まれる可能性がある。そのため、本節では、すべての処理水を大型タンクに保管するために必要なタンク建設台数 32 基の場合の費用を参考に求めた。

また、本稿では、トリチウム減衰濃度目標を国の排出基準濃度である 60,000Bq/L と設定したが、福島第一原子力発電所のトリチウムは多量であるため、より厳しい減衰濃度目標が望まれる可能性がある。そこで、本節では、福島第一原子力発電所におけるサブドレン、地下水バイパス排出の運用目標濃度である 1,500Bq/L を減衰到達目標とした場合の費用も合わせて求めた。

タンク建設台数、減衰到達目標の組み合わせにより算出される費用（表 3-6）を見ると、タンク建設台数を 32 基にした場合の費用は大きく増加する一方で、減衰到達目標による影響は小さいことがわかる。

表 3-6 政策の設定に応じた処理費用

タンク建設台数	減衰到達目標	処理費用[億円]
19基	60,000 Bq/L	374.2
19基	1,500 Bq/L	374.0
32基	60,000 Bq/L	672.7
32基	1,500 Bq/L	672.5

## 第4節 風評被害の推計

### 4-1 風評被害の設定

#### 4-1-1 分析対象

福島第一原発の処理水処分による風評被害の範囲として、本稿では、農産物、水産物、観光の3部門に設定した。

With1 では、海洋に放射性物質を廃棄することになるため、水産業や、海岸近くで展開される観光業に風評被害が及ぶと考えられる。With2 では、大気中に放射性物質を放出するため、農水産物、観光の分野で風評被害が生じる。With3 では、放射性物質は長期間保管されるため、いずれの分野でも風評被害は生じないと考える。

図表 4-1 政策と風評被害の設定

	with① (海洋放出)	with② (水蒸気放出)	with③ (長期保管)
農産物	×	○	×
水産物	○	○	×
観光	○	○	×

#### 4-1-2 風評被害の定量化

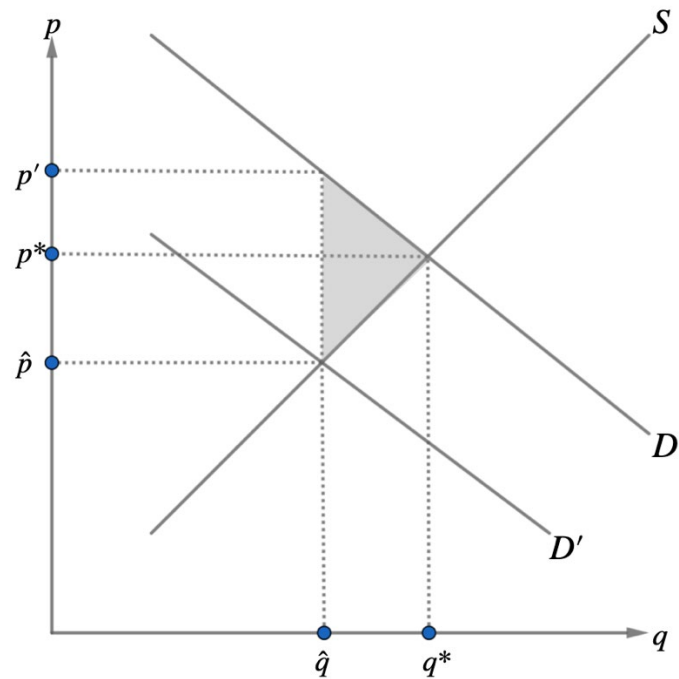
処理水の取り扱いによる風評被害を定量化（貨幣価値化）するために、そもそも風評被害がどのような性質のものか考える必要がある。風評被害は、「根拠のない噂のために受ける被害。特に、事件や事故が発生した際、不適切な報道がなされたために、本来は無関係であるはずの人々や団体までもが受ける損害のこと。」（デジタル大辞林）と定義される。

本稿では、処理水の取り扱いによって環境に放出される放射性物質は人体に危害を与えない水準のもので、食品や観光に実際の危険を生じないとする立場をとる。ではなぜ風評被害が生じるのかというと、科学的には根拠のない噂を基に、人々が福島県産の食品や観光の本来の価値を誤って評価し、買い控えが起きるためだと解釈できる。

このような風評被害の大きさを、この分析では、風評によって消費者が自身の需要曲線を誤って低く評価してしまうことで生じる死重損失の大きさと等しいと考えるとする。

すなわち、図表 4-2 で表されているように、通常時は需要曲線 D と、供給曲線 S の元で、福島県産の財の取引価格と取引量は  $(p^*, q^*)$  で均衡する。しかし、処理水の取り扱いに関する風評が世間に広まることで、消費者は自身の福島県産の財に関する需要曲線を D' であると低く誤

って認識してしまうため、均衡は $(\hat{p}, \hat{q})$ に移動する。しかし、その需要曲線の認識は風評による根拠のないものだから、消費者が実際に受ける便益は $D$ で評価されるべきである。従って死重損失が生じ、その大きさは図の塗り潰し部分に相当する<sup>4</sup>。



図表 4-2 風評被害による死重損失の計算

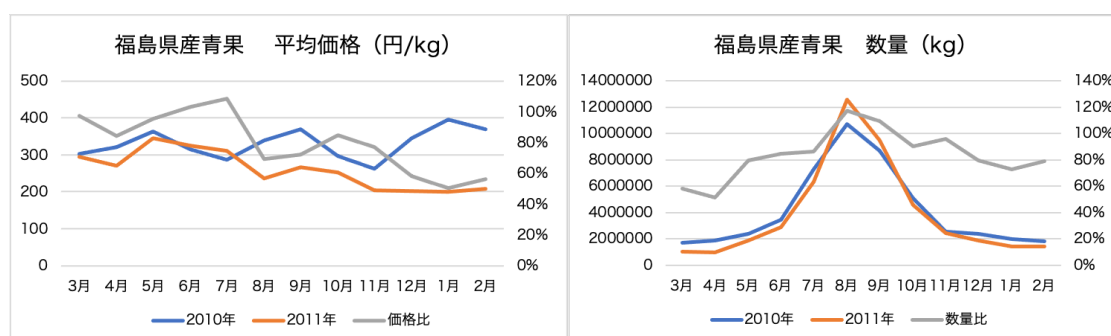
<sup>4</sup> 情報の非対称性がある場合の便益評価と同種の手法である。特に、Boardman et al. (2018)に基づき、設定した。

## 4-2 農水産物への風評被害

### 4-2-1 東日本大震災後の福島県産農水産物の価格・数量の変化

風評被害による費用算出において、死重損失を推定することが必要になる。その際、本分析においては 2011 年の東日本大震災における福島県産財の取引量・取引価格の減少を基準とした。

農水産物の風評被害に関して、青果、野菜、水産物に関して別々に分析を行なったが、本章では計算の手続きを明らかにすることに主眼を置き、簡便のため青果での計算手続きを例にとって説明する。東京都中央卸売市場の取引データにより、福島県産青果に関して、東日本大震災前の 1 年間(2010 年 3 月から 2011 年 2 月)と東日本大震災後の 1 年間(2011 年 3 月から 2012 年 2 月)の取引価格・取引価格の推移を比較したのが図表 4-3 である。



図表 4-3 東日本大震災前後の福島県産青果の価格及び数量の変化

出典：東京都中央卸売市場「市場統計情報」

取引価格・取引量の変化について、変化を前後 1 年間の平均として計測すると、取引価格の変化 =  $p^{\wedge}/p^*$  = 79%、数量の変化 =  $q^{\wedge}/q^*$  = 93%となった。また、東京中央市場のデータから、全国価格と比べて福島県産の成果は約 24%高く、全国産の青果取引量のうち福島県産の青果取引量が 2.5%を占めていることがわかった。次に、全国に出荷される福島県産の青果を現在の実績から死重損失を計算する。青果物卸売市場調査によると、2018 年に全国で取引された青果は 3,008,354,000kg で、その価格は 352 円/kg だった。この値に先程の福島県産と全国産の価格・数量比を掛け、2018 年の福島県産青果の取引数量は 73,829,836kg、平均価格は 436 円/kg であると推定できた。

最後に、価格弾力性として、米国の 1938-2007 年のデータから価格弾力性を推定した Andreyeva, Long and Brownell (2010)による青果 (Fruit) の推定値 0.7 を用いた。

これらの値を基にすると、東日本大震災における青果の取引価格・取引量の落ち込みと同程度の需要の減少が発生した時、年間約 3.8 億円の死重損失が生じると推計される。同様な手法で野菜、水産物に関しても死重損失を計算した。野菜に関しては青果と同じ統計を用い、水産

物に関しては「産地水産物流通調査」のデータを用いる。推計結果は図表 4-4 に示されている。東日本大震災と同程度の被害が生じるときは、福島県産の農水産物に関して年間 70.7 億円の費用が生じると推計された。

図表 4-4 年間の死重損失の計算

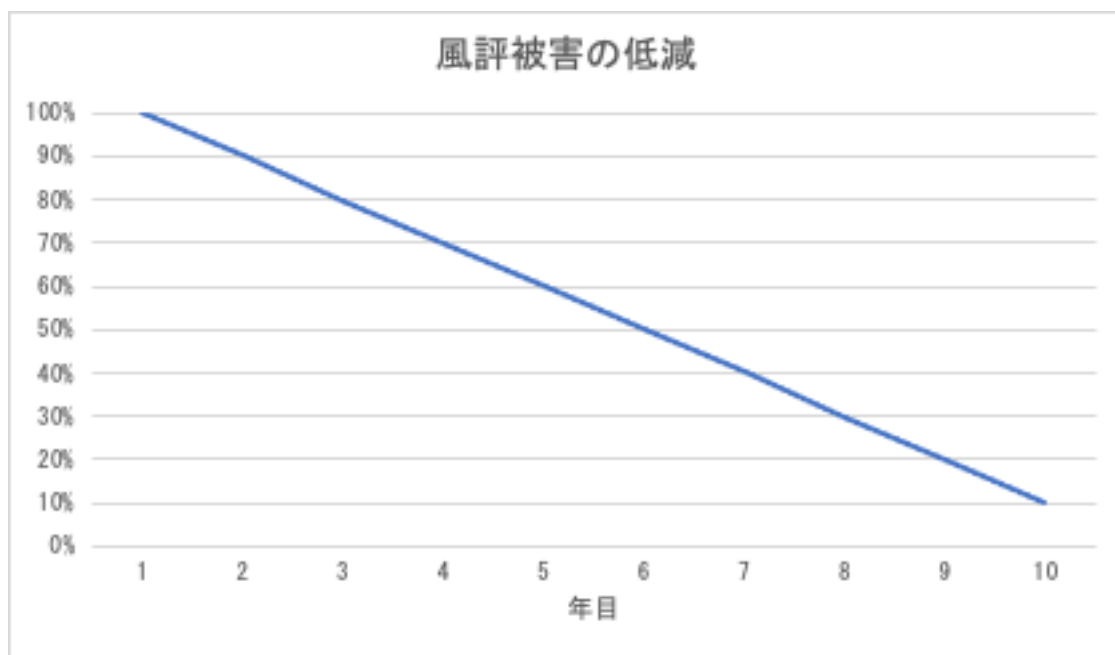
初年の DWL	青果	野菜	水産業
取引価格の変化	0.79	0.90	0.24
取引数量の変化	0.93	0.84	0.41
需要の価格弾力性	0.7	0.58	0.5
死重損失	¥376,613,903	¥2,140,732,167	¥4,555,987,304

さて、東日本大震災での風評被害を評価することが出来たわけだが、この値をそのまま本分析に当てはめるのは適切ではないと考えられる。第一に、風評被害は時間が経つにつれて減少すると思われる。第二に、東日本大震災の時と同程度の風評被害が発生するとは考えにくいいため、風評被害の感度分析を行うべきである。



#### 4-2-2 風評被害の時間逓減性

前節の最後に指摘したように、被害は時間が経つにつれて減少すると思われる。例えば、with1の水蒸気放出の事業期間 10 年間であり、最初の 1 年間と比べ最後の 1 年間の風評被害の規模は小さくなるだろう。そこで、11 年後に風評被害 0 になるように、風評被害は 1 年間に 10 ポイントずつ低減するものとした（図表 4-5）。



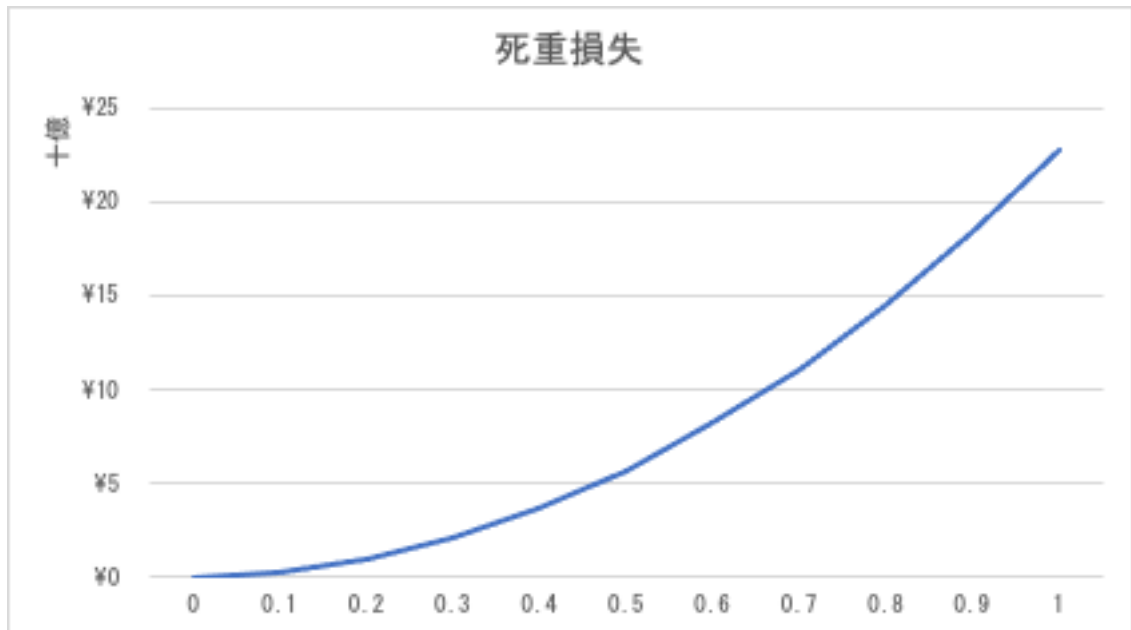
図表 4-5 風評被害の低減

社会的割引率は、事業期間が 50 年以下なので 3.5%として、with1 の政策を採用した場合事業期間全体で 279 億円の風評被害を生じると算出された。

#### 4-2-3 感度分析

風評被害の程度を東日本大震災の場合と同程度として計算してきたが、東日本大震災では放射能汚染による実際の健康被害が生じている一方で、処理水の取扱は安全性に配慮した上で計画的に行われることから、処理水の取扱が震災時と同程度の社会的インパクトを持つとは考えにくい。従って、風評被害も割り引いて算出するべきだと思われる。

そこで、東日本大震災での風評被害を基準とし、需要曲線のシフト幅を 0 から 1 倍に調整し、処理水の取扱によって発生する風評被害を算出した。例えば、需要曲線のシフト幅が 0.5 倍になった時、 $p^*/p^*$  と  $q^*/q^*$  の大きさがそれぞれ 0.5 倍になるから、死重損失は  $0.5^2$  倍になる（図表 4-6）。



図表 4-6 風評被害の感度分析

本稿では、10%、50%、100%の3パターンを最善、基準、最悪ケースとして報告する。それぞれの政策案に対して、図表 4-7 の通り風評被害の費用が算出された。

図表 4-7 感度分析の結果

		最善	基本	最悪
with1	農産物	0 円	0 円	0 円
	(海洋放出) 水産物	2.79 億円	69.8 億円	279 億円
with2	農産物	1.25 億円	31.3 億円	125 億円
	(水蒸気放出) 水産物	2.26 億円	56.6 億円	226 億円
with3	農産物	0 円	0 円	0 円
	(長期保管) 水産物	0 円	0 円	0 円

### 4-3 観光業の風評被害の推計

#### 4-3-1 東日本大震災後の福島県産農水産物の価格・数量の変化

東日本大震災発生後、農・水産物以外に、福島県の観光業も甚大な風評被害を受けた(図4-5)。したがって、海洋放出および水蒸気放出の場合、福島県全体の観光業の需要がいかに変化するかを考える必要がある。

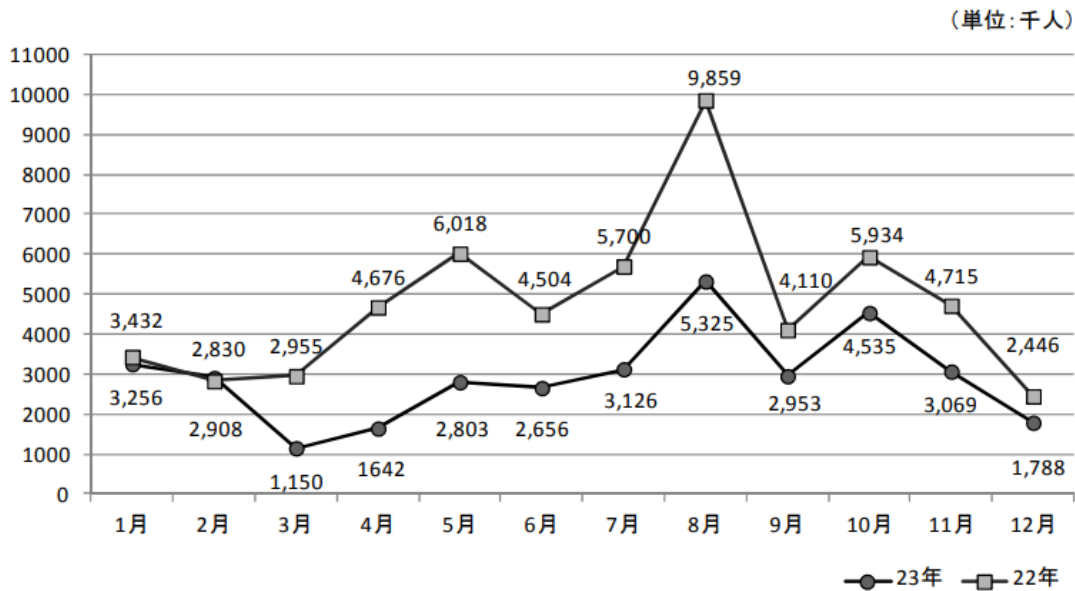


図 4-5 福島県月別観光客入込数の推移

出典：福島県 商工労働部観光交流局観光交流課「福島県観光客入込状況」

観光業への風評被害の推計には、前述の農水産物の風評被害の推計と同じ手法を用いる。すなわち、平常時と風評被害下の予想価格と予想数量、また需要の弾力性によって需要曲線の傾きを求め、最後に便益の変化を推計する。

観光業の風評被害への評価が困難である一因は、観光関連産業は旅館・ホテル、娯楽・スポーツ施設、飲食・小売店などその態様が地域毎に様々であり、農林水産品のように単一の財・サービスではない点である(戒能, 2013)。また、福島県の観光業において、訪問目的(観光/ビジネス)や発地(県内/県外/外国人)による需要曲線の差異が存在するため、各市場を区別して推計することが妥当である。ビジネス目的の訪問者と福島県内からの日本人訪問者については、震災の影響による需要の減少が比較的小さく、そして訪日外国人の日帰り訪問客数についてはデータが乏しいため、これらを除外する。したがって、本レポートでは、観光庁の「旅行・観光消費動向調査」と「訪日外国人消費動向調査」からのデータをもとに、訪問者を主に観光目的に限定し、県外日本人宿泊・県外日本人日帰り・外国人宿泊に分け、福島県における3つの市場について消費者余剰の変化を算定して、費用の合計を求めている。

まず、2020年から With①あるいは With②を実行すると仮定するため、平常時の価格  $p^*$  およ

び平常時の数量  $q^*$  は、2019 年福島県の観光客入込数と観光消費額単価（県外宿泊・県外日帰り・外国人宿泊別）を用いる。

風評被害の影響下の価格  $\hat{p}$  と数量  $\hat{q}$  に関しては、With①と With②の風評被害の影響は 2011 年の東日本大震災後の風評被害と同程度の影響を仮定する。ただし、2011 年福島県の観光客入込数と観光消費額単価の実際値を使用する場合、当時の被害や余震がもたらした観光地の休業などにより、実際の需要曲線上の支払意思額と観光需要量が反映されにくく、費用の過大評価になる恐れがある。そこで、震災後に風評被害が及ぼした 2012 年以降のデータからトレンドを求め、2011 年の値を推計する。また、風評被害の持続期間については、2019 年に福島県の県外日帰り客数と訪日外国人宿泊客数が大きく増加したため（図 4-6）、2019 年以降は風評被害の影響を脱しているものと仮定する。そのため、本レポートでは、風評被害影響期間の 2012 年～2018 年の観光入込客数と観光消費額単価を時間（2011 年を 0 とする）に回帰させ、そこから得た曲線の切片（ $x=0$  である場合の  $y$  の値）を 2011 年の値とする（図 4-7）。そして、平常時の価格に 2010 年から 2011 年の変化率を掛けることによって  $\hat{p}$  が算出できる。

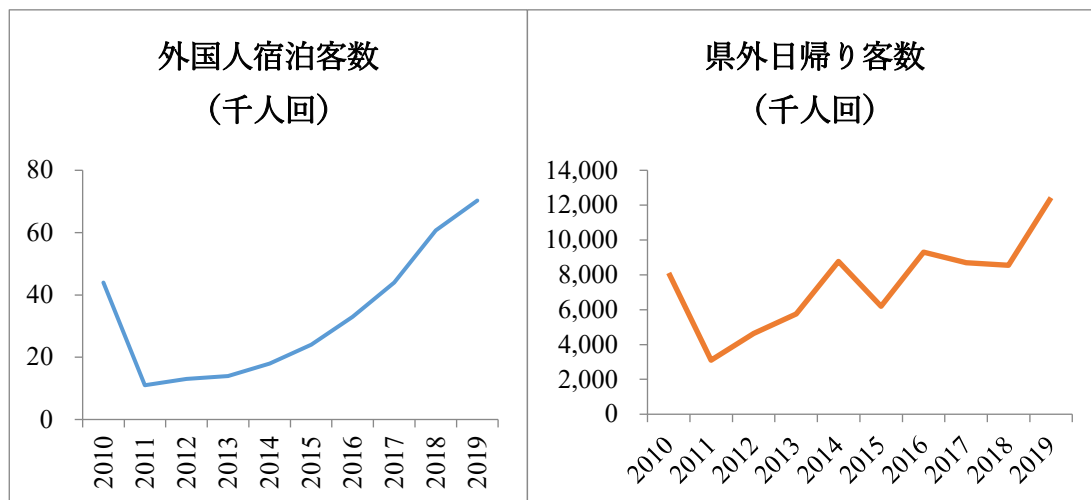


図 4-6 福島県外国人宿泊客数と県外日帰り客数の推移 (2010～2019)

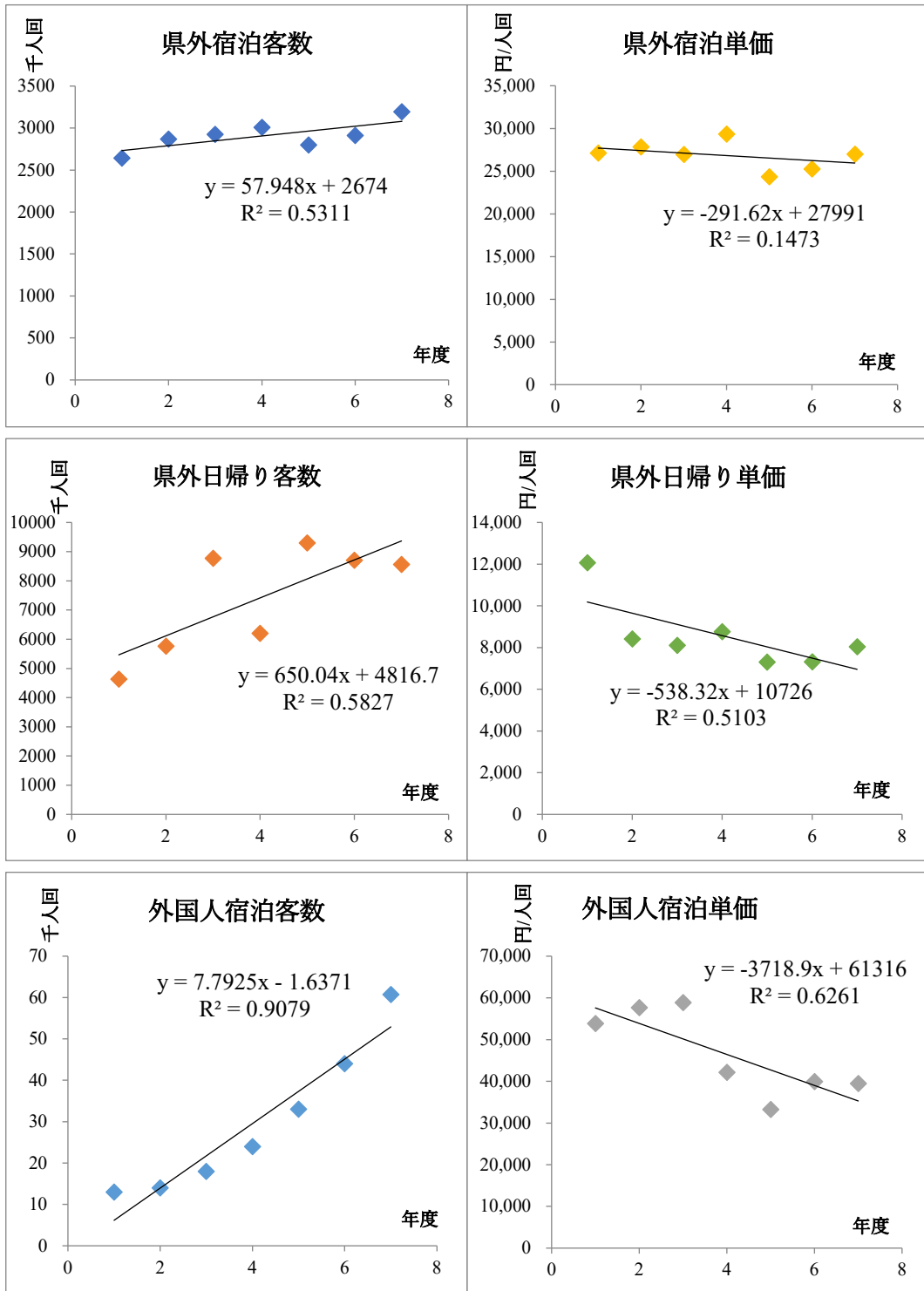


図 4-7 2012～2018 年データのトレンド

次に、観光の需要の弾力性に関して、本稿では、斎藤・松尾（1979）による価格弾力性推定結果（単純最小二乗法）からのレクリエーションの弾力性（ $\epsilon=-0.858$ ）を代用する。

これらによって、各観光市場における需要曲線の傾きが求められ、死重損失（費用）が算出できるようになる。With①と With②をそれぞれ実行した翌年の観光業への風評被害による費用は表 4-3 のように示される。

出身別	県外		外国人
	宿泊	日帰り	宿泊
平常時の価格 $p^*$	26,800	13,067	38,034
風評被害の影響下での 価格 $\hat{p}$	27,323	17,929	37,617
平常時の数量 $q^*$	3,278,864	12,430,106	70,289
風評被害の影響下での 数量 $\hat{q}$	2,679,610	7,375,972	17,572
需要の弾力性	0.858	0.858	0.858
需要曲線の傾き	0.009526255	0.001225174	0.630653608
便益の変化	¥1,553,699,483	¥3,360,113,646	¥887,298,177
費用の合計	¥5,801,111,307		

表 4-3 観光業風評被害の年間費用の試算

また、時間割引率を考える場合、農産物・水産物における風評被害の推計と同様に、With①の海洋放出は事業期間 10 年、With②の水蒸気放出は事業期間 13 年と仮定する。事業は 50 年以下であるため、社会的割引率は 3.5%とする。この場合、費用の合計は表 4-4 のようになる。

(単位：億円)

費用の合計	
観光業風評被害年間費用	58.0
With①（海洋放出）総費用	355.9
With②（水蒸気放出）総費用	288.8

表 4-4 観光業風評被害の総費用の試算

#### 4-3-2 感度分析

観光業における風評被害による費用の感度分析では、農水産物と同じく、風評被害への認識の普及によって、基本ケースでは東日本大震災の影響の 50%となると仮定する。そして、最悪ケースは東日本大震災と同程度の影響、最小ケースは東日本大震災の 10%と仮定する。その費用の推計結果は、表 4-5 のように示される。

(単位：億円)

	最小	基本	最大
観光業風評被害年間費用	0.6	14.9	58.0
With①（海洋放出）総費用	3.7	91.4	355.9
With②（水蒸気放出）総費用	3.0	74.1	288.8

表 4-5 観光業風評被害総費用の感度分析

## 第5節 総費用の比較

以上の感度分析の結果から、表 5-1 のように 3 つの政策案の総費用が比較できる。図 5-1 が示すように、最善ケースと基本ケースの場合、費用が最小となるのは With①（海洋放出）である。一方、最悪ケースの場合、費用が最小となるのは With③（長期保管）である。

With②（水蒸気放出）は、水産物に加えて農産物への風評被害を及ぼすため、いずれのケースでも、With①（海洋放出）より費用が大きい。両方を比較した場合、With①（海洋放出）が推奨される。さらに、With①（海洋放出）と With③（長期保管）との比較では、需要曲線のシフト幅を 74.9%とすると、両者の費用が等しくなる。

（単位：億円）

総費用の比較	最善ケース	基本ケース	最悪ケース
With①（海洋放出）	23.6	179.3	667.6
With②（水蒸気放出）	303.2	458.9	937.6
With③（長期保管）	373.5	374.2	374.7

表 5-1 総費用と感度分析の結果

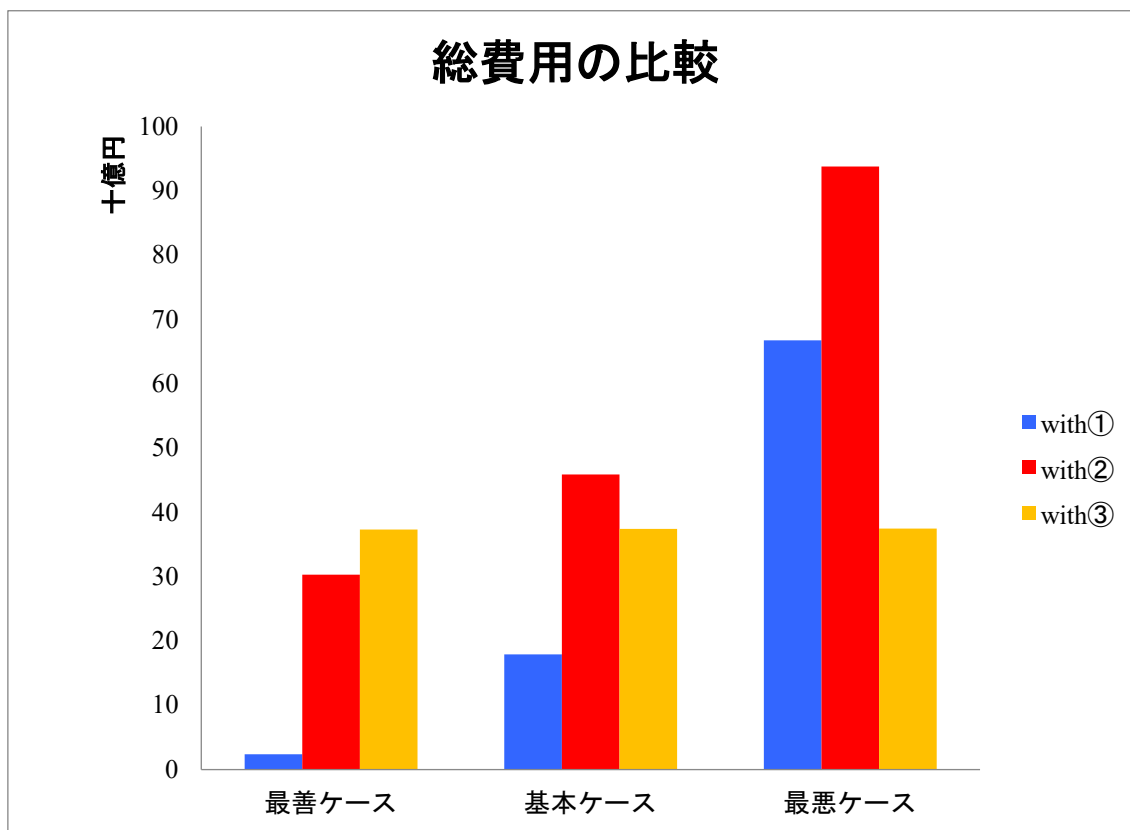


図 5-1 総費用と感度分析の結果



## 第6節

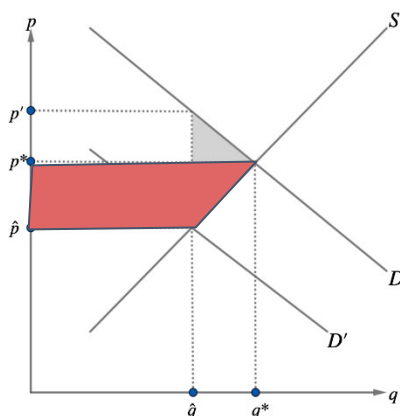
### 6-1 結論

本報告書では、福島第一原発処理水の取り扱いに関して3つの政策案の費用分析を行った。その結果、風評被害が十分小さければWith①（海洋放出）を採択するのが適当であるとの結論を得た。ただし、東日本大震災での風評被害の74.9%以上の風評被害が発生するならば、With③（長期保管）が推奨される。また、風評被害を考慮した上でも、With②（水蒸気放出）は有力な選択肢にならない。

### 6-2 政策提言

風評被害の大小によって費用が最小となる政策は異なるが、処理水の取扱によって東日本大震災での風評被害の74.9%を上回るほど大きな風評被害が生じるとは考えづらい。また、推計で用いた風評被害は純粋な風評被害だけでなく、原発事故による出荷制限や、震災による設備の損傷などの様々な要因からの影響を含んだ福島県産財の取引価格と取引量変化から算出されたものであり、過大評価されている可能性が高い。従って、風評被害の程度に不確実性はあるものの、With①の政策を採用するのが最も費用が小さくなる可能性が高い選択肢であるように思われる。

With①の実行にあたっては、風評被害を最小化するために、情報提供を十分行い、消費者の誤解を生じないようにするべきである。また、風評被害の不確実性を重く受け止めるならば、With①を実行してみて、風評被害がどの程度になるか観察することでより正確な死重損失の推計ができるだろう。その結果、With①の風評被害がもし大きければ、中止も検討すべきである。実行前の段階でも、アンケートによって海洋放出に対する受入意思額（すなわち $p^* - \hat{p}$ の値）を調査して費用と提案を再評価することで、風評被害の不確実性を小さくすることができるだろう。補償に関しては、風評被害がもたらす生産者余剰の減少（図表6-1）は風評被害の大小に関わらず必ず発生するので、公平性の観点からは、福島県産財の生産者への補償は不可欠だと思われる。



図表 6-1 生産者余剰の減少

### 6-3 今後の課題

本報告書では、福島第一原発処理水の取り扱いについての費用を整理したが、データや情報などの制限によって不確実な部分が依然として残っている。

風評被害の推計に着目すると、以下のように課題が挙げられる。第一に、風評被害の考察の範囲について、本報告書は福島県全体を中心に推計したが、それ以外の東北5県への影響を考える価値があるだろう。そして、同じく農水産物および観光業の中でも、各業種の風評被害の程度に差異があるため、それらを考慮して精確に試算ができれば、より有力な政策提言が可能になる。第二に、観光業の需要曲線を推計する際、トラベルコスト法によってアンケート調査を行うと、より正確な推計が行える可能性がある。第三に、風評被害の推計に関する先行研究が比較的乏しく、筆者独自の推計を行ったが、本報告書が使用したモデル・風評被害の収束時間および感度分析のシナリオの仮定について、更なる改善の余地がある。

## 謝辞

調査にあたって、終始親身になってご指導頂いた東京大学大学院経済学研究科岩本康志教授に心より感謝申し上げます。また、東京大学公共政策大学院 2020 年度「公共政策の経済評価」において TA を担当されたお二方及び履修生の皆様には、発表の中で大変貴重なコメントを頂戴し、調査の改善に繋げることができました。心より感謝申し上げます。

## オーサーシップ

本稿は、筆者全員が共同して調査を行なった成果である。

なお原稿の執筆にあたっては、概要、第 1 節及び第 3 節を増田が、第 2 節及び第 4 節の農水産物の風評被害を尾崎が、第 4 節の観光の風評被害、第 5 節、第 6 節を孫が主に担当した。

## 参考文献

NHK (2018) 「東日本大震災から 7 年 (1) 福島の実態と風評被害」 2018 年 3 月 17 日

観光庁「宿泊旅行統計調査」

Boardman, A. E. (2018). *Cost-benefit analysis : concepts and practice*.

農林水産省「青果物卸売市場調査」

東京都中央卸売市場「市場統計情報 (月報・年報)」

内閣府経済社会総合研究所 (1979) 「経済分析第 74 号 家計行動の総合的研究」

<http://www.esri.go.jp/jp/archive/bun/bun074/bun74a.pdf>, 2021 年 1 月 25 日アクセス  
福島県 商工労働部観光交流局観光交流課「福島県観光客入込状況」

毎日新聞 (2017) 「福島県の外国人宿泊者、震災前超える 今年上期」 2017 年 9 月 14 日

Andreyeva, T., Long, M. W., & Brownell, K. D. (2010). The impact of food prices on consumption: a systematic review of research on the price elasticity of demand for food. *American journal of public health*, 100(2), 216–222.

トリチウム水タスクフォース (2016) 「トリチウム水タスクフォース報告書」

多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会事務局 (2019) 「貯蔵継続/処分方法と風評被害への対応について」

多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会事務局 (2019) 「貯蔵継続に係る事実関係の整理について」

原子力市民委員会原子力規制部会 (2019) 「ALPS 処理水取り扱いへの見解」

原子力市民委員会 (2020) 「声明： 政府は福島第一原発 ALPS 処理汚染水を海洋放出してはならない 汚染水は陸上で長期にわたる責任ある管理・処分を行うべきである」

付録

表 1 総費用の算出

with①	海洋放出	最善ケース	基本ケース	最悪ケース
処理費用	調査費用	¥40,000,000	¥40,000,000	¥40,000,000
	設計・建設費用	¥1,081,400,966	¥1,154,734,300	¥2,261,111,111
	処分費用	¥235,567,950	¥249,126,666	¥453,686,422
	解体費用	¥267,236,927	¥273,588,583	¥369,415,752
	監視費用	¥88,992,337	¥88,992,337	¥88,992,337
	タンク建設費用			
	減衰後の海洋放出費用			
風評被害による費用	農産物への風評被害	¥0	¥0	¥0
	水産物への風評被害	¥279,533,919	¥6,988,347,983	¥27,953,391,930
	観光への風評被害	¥365,547,412	¥9,138,685,308	¥35,592,886,276

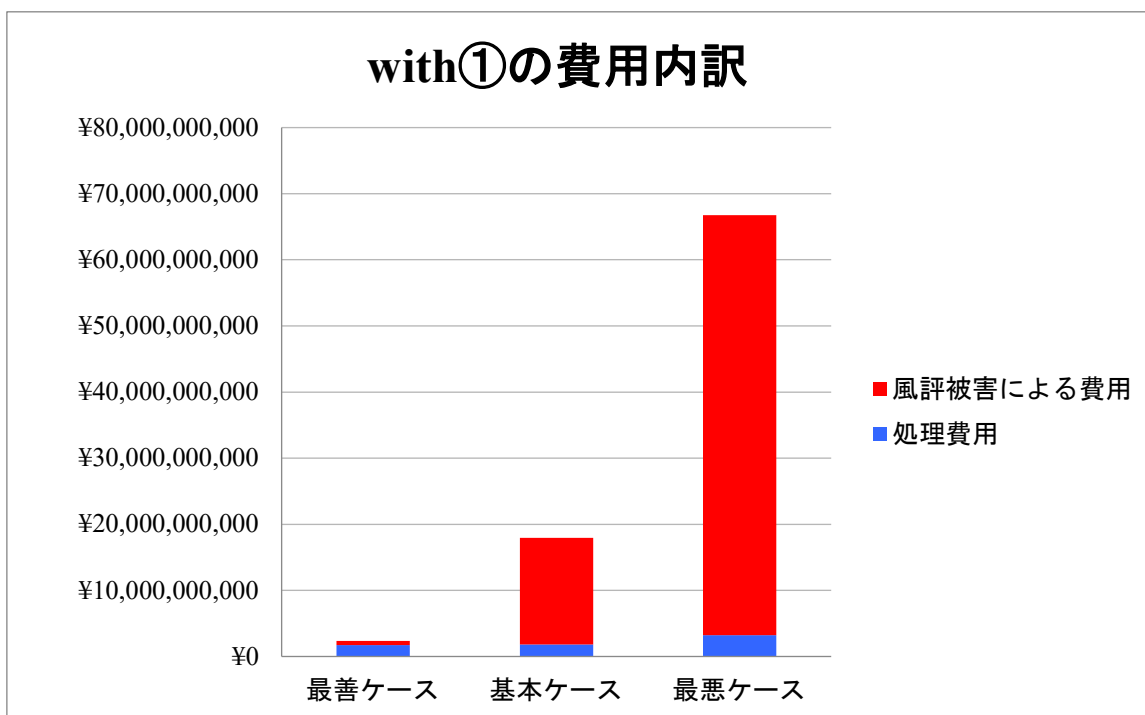
	最善ケース	基本ケース	最悪ケース
処理費用	¥1,713,198,180	¥1,806,441,886	¥3,213,205,622
風評被害による費用	¥645,081,331	¥16,127,033,291	¥63,546,278,206
総費用	¥2,358,279,511	¥17,933,475,177	¥66,759,483,828

with②	水蒸気放出	最善ケース	基本ケース	最悪ケース
処理費用	調査費用	¥40,000,000	¥40,000,000	¥40,000,000
	設計・建設費用	¥7,598,777,101	¥7,598,777,101	¥7,598,777,101
	処分費用	¥20,145,758,109	¥20,145,758,109	¥20,145,758,109
	解体費用	¥1,760,954,333	¥1,760,954,333	¥1,760,954,333
	監視費用	¥129,330,793	¥129,330,793	¥129,330,793
	タンク建設費用			
	減衰後の海洋放出費用			
風評被害による費用	農産物への風評被害	¥125,314,458	¥3,132,861,442	¥12,531,445,769
	水産物への風評被害	¥226,798,804	¥5,669,970,104	¥22,679,880,414
	観光への風評被害	¥296,585,531	¥7,414,638,282	¥28,878,155,694

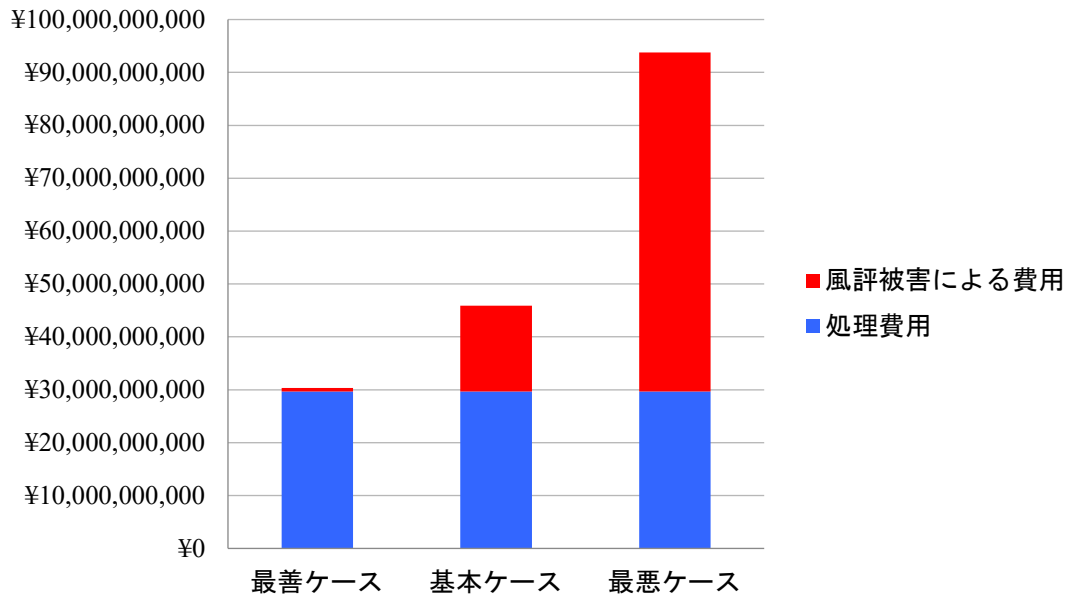
	最善ケース	基本ケース	最悪ケース
処理費用	¥29,674,820,336	¥29,674,820,336	¥29,674,820,336
風評被害による費用	¥648,698,793	¥16,217,469,828	¥64,089,481,877
総費用	¥30,323,519,129	¥45,892,290,164	¥93,764,302,213

with③	長期保管	最善ケース	基本ケース	最悪ケース
処理費用	調査費用			
	設計・建設費用			
	処分費用			
	解体費用			
	監視費用			
	タンク建設費用	¥37,175,726,375	¥37,175,726,375	¥37,175,726,375
	減衰後の海洋放出費用	¥173,887,503	¥242,077,753	¥297,575,367
	風評被害による費用			
	農産物への風評被害	¥0	¥0	¥0
	水産物への風評被害	¥0	¥0	¥0
	観光への風評被害			
		最善ケース	基本ケース	最悪ケース
処理費用		¥37,349,613,878	¥37,417,804,128	¥37,473,301,742
風評被害による費用		¥0	¥0	¥0
総費用		¥37,349,613,878	¥37,417,804,128	¥37,473,301,742

図1 費用の内訳



## with②の費用内訳



## with③の費用内訳

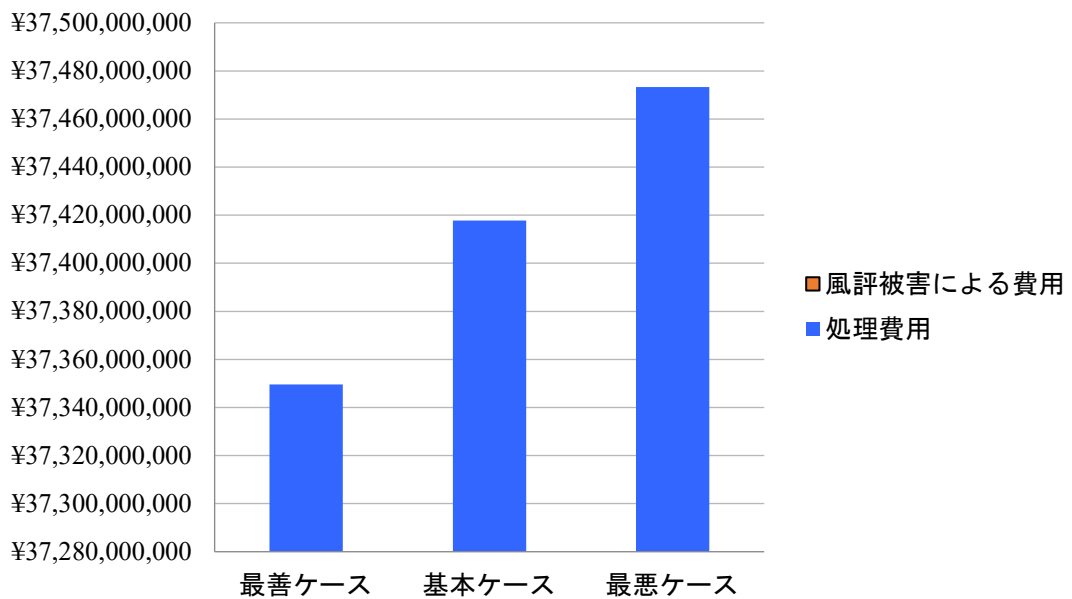


表 2 年間費用の内訳

条件	With① (海洋放出基本ケース)					With② (水蒸気放出基本ケース)					With③ (長期保管基本ケース)			
	原水濃度 73 万 Bq/L		風評被害費用 (億円)			原水濃度 73 万 Bq/L		風評被害費用 (億円)			減衰到達目標 6 万 Bq/L、19 基、原水濃度 73 万 Bq/L			
	費用項目	費用	費用 (現在 価値)	水産物	観光業 (現在 価値)	費用項目	費用	費用 (現在 価値)	農産 物	水産物	観光業 (現 在価値)	費用項目	費用	費用 (現在 価値)
2021	調査、設計、建設	6.27	6.27	45.56	58.01	調査	0.40	0.40	25.17	45.56	58.01	タンク	30.00	30.00
2022	設計、建設	5.87	5.67	40.63	51.74	設計、建設	40.00	38.65	21.89	39.62	50.44	タンク	30.00	28.99
2023	処分、監視	0.78	0.72	35.99	45.82	設計、建設	40.00	37.34	18.80	34.02	43.32	タンク	30.00	28.01
2024	処分、監視	0.78	0.70	31.61	40.25	処分、監視	40.76	36.76	15.89	28.76	36.63			0.00
2025	処分、監視	0.78	0.68	27.49	35.00	処分、監視	40.76	35.52	13.16	23.82	30.33	タンク	30.00	26.14
2026	処分、監視	0.78	0.65	23.61	30.06	処分、監視	40.76	34.32	10.60	19.18	24.42			0.00
2027	処分、監視	0.78	0.63	19.96	25.41	処分、監視	40.76	33.16	8.19	14.83	18.88	タンク	30.00	24.41
2028	解体	3.48	2.74	16.53	21.04	処分、監視	40.76	32.04	5.94	10.74	13.68	タンク	30.00	23.58
2029			0.00	13.31	16.94	処分、監視	40.76	30.95	3.82	6.92	8.81			0.00
2030		0.00	0.00	10.29	13.10	解体	24.00	17.61	1.85	3.34	4.26	タンク	30.00	22.01
2031		0.00	0.00	7.45	9.49			0.00	0.00	0.00	0.00	タンク	30.00	21.27
2032		0.00	0.00	4.80	6.11			0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
2033		0.00	0.00	2.32	2.95			0.00	0.00	0.00	0.00	タンク	30.00	19.85
2034		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
2035		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	タンク	30.00	18.53
2036		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		30.00	17.91
2037		0.00	0.00	0.00	0.00		32 / 35	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00



2038		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		30.00	16.72
2039		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
2040		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		30.00	15.60
2041		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		30.00	15.08
2042		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
2043		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		30.00	14.07
2044		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		30.00	13.60
2045		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
2046		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		30.00	12.69
2047		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
2048		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		30.00	11.85
2049		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		30.00	11.45
2050		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
2051		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2052		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2053		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2054		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2055		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2056		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2057		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2058		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2059		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2060		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2061		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2062		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2063		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2064		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	調査・設計・建設	6.20	1.41
2065		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	処分、監視	0.58	0.13
2066		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	処分、監視	0.58	0.12
2067		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	処分、監視	0.58	0.12
2068		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	処分、監視	0.58	0.12

												視		
2069		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	処分、監 視	0.58	0.11
2070		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	解体	2.20	0.41
2071		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2072		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2073		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2074		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2075		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2076		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2077		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2078		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2079		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2080		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2081		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2082		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2083		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2084		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2085		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2086		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2087		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2088		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2089		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2090		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2091		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2092		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2093		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2094		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2095		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2096		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2097		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2098		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2099		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2100		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2101		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00

2102		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2103		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2104		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2105		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2106		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2107		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2108		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2109		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2110		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2111		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2112		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2113		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2114		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2115		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2116		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2117		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2118		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2119		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2120		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
2121		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00