

廃炉・汚染水・処理水

関谷直也

東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター 准教授
東日本大震災・原子力災害伝承館 上席研究員
福島大学食農学類 客員准教授
naoya@iii.u-tokyo.ac.jp

関谷直也の自己紹介

社会心理学

人と人、人と社会との関係性の心理学

メディア研究、マスコミュニケーション研究、広告・PR研究

集合行動研究（うわさ、流言、パニック、買いだめ、流行、避難行動）

原子力災害の社会心理学的研究

- 東京電力福島第一原子力発電所事故の社会経済的影響、大規模広域避難
- 原子力防災（広域避難、風評被害、社会的影響）

自然災害に関する研究

- 地震、津波、水害、火山、土砂災害の防災、避難行動、社会的影響の研究
- 大規模災害（首都直下地震、富士山噴火、大規模水害）

新型コロナウイルス感染症の研究

- 流言・風評、差別、購買行動、移動行動



関谷直也の自己紹介

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター



Center for Imagined
Disaster Information Research



**福島原発事故10年
検証委員会**
民間事故調査報告書





「東日本大震災10年 原子力災害の伝承と教訓」(視点・論点)







3

関谷直也の自己紹介

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター



Center for Imagined
Disaster Information Research

**東日本大震災・原子力災害伝承館
上級研究員**



**経済産業省「多核種除去設備等
処理水の取扱いに関する小委員
会」委員**



**東京電力福島原子力発電所事故
検証委員会政策・技術調査参事
(政府事故調)**

**新潟県「原子力災害時の避難方
法に関する検証委員会」委員長**



4

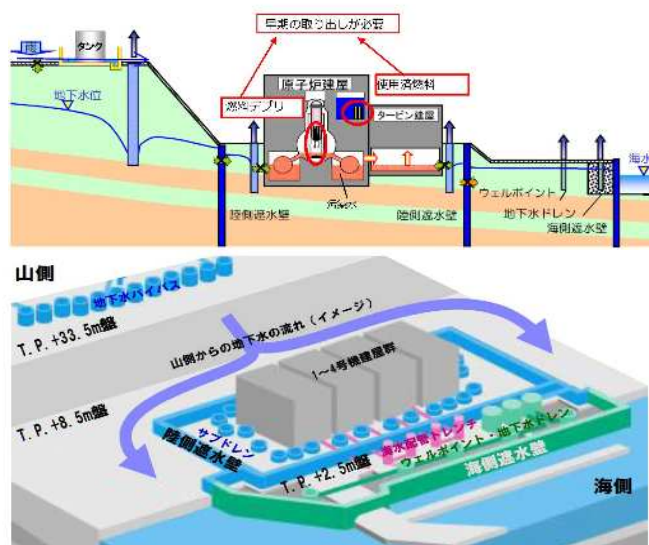
廃炉・汚染水処理



基準値を下回るように希釈することが前提にはなるが、その処理方法を決定することが問題になっている。
e.g. 海洋放出など.

5

廃炉・汚染水処理



6

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター **CIDIR**
Center for Integrated
Disaster Information Research

Contaminated Water / Tritium Water
Water treated by ALPS etc.

タンク内ALPS処理水とトリウム処理水の貯蔵量
(2021年8月9日現在)

1,277,938 m³

ALPS処理水 81% (1,035,200 m³)
トリウム処理水 19% (242,738 m³)

ALPS処理水 81% (1,035,200 m³)
トリウム処理水 19% (242,738 m³)



タンク容量全体の 94% 貯蔵中
ALPS処理水および
トリウム処理水 (ALPS処理前水)
の貯蔵量



処理済みの貯蔵量



7

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター **CIDIR**
Center for Integrated
Disaster Information Research

汚染水と処理水

Contaminated Water treated by ALPS

ALPSで処理を行った汚染水

Contaminated Water Treatment

汚染水処理

• Treated Water	処理水	×
• ALPS treated Water	アルプス処理水	△
• Contaminated Water	汚染された水	○
• Water Treatment	水処理	○


8

「水」処理問題


高濃度汚染水→トリチウム水
(多核種除去設備等処理水)

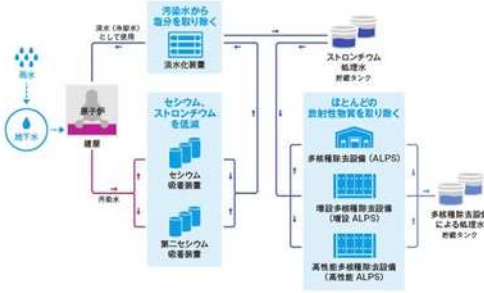
Advanced Liquid Processing System

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター



Center for Integrated
Disaster Information Research






9

「水」処理問題と漁業

福島県海産物の放射性Csのモニタリング結果

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター




Center for Integrated
Disaster Information Research

- 基準値(100Bq/kg) 超過数は2015年4月より、0を継続
- 流通品ではなく、モニタリング用にサンプリング

33

2019年
10月11日現在




年	100Bq/kg超	100Bq/kg以下	超過率
2011	120	430	57.1%
2012	299	449	36.9%
2013	380	828	27.6%
2014	78	1,302	2.6%
2015	202	1,458	13.5%
2016	154	1,753	8.4%
2017	135	2,005	3.4%
2018	84	2,370	1.7%
2019	30	2,151	1.0%
2020	34	2,239	0.4%
2021	33	2,139	0.0%
2022	25	2,316	0.0%
2023	10	2,418	0.0%
2024	9	2,232	0.0%
2025	4	2,298	0.0%
2026	0	2,298	0.0%
2027	0	1,965	0.0%
2028	0	1,567	0.0%
2029	0	1,407	0.0%
2030	0	1,590	0.0%
2031	0	1,665	0.0%
2032	0	1,476	0.0%
2033	0	238	0.0%

(水産庁HPより)

10

風評被害 もととの意味

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター



Center for Integrated
Disaster Information Research

「原子力に関する農業・漁業・観光の経済的被害」

- ① 1950年代ビキニ被災後の水爆パニック
- ② 1981年敦賀原発事故
- ③ 1982年青森での『むつ』回航に関わる問題
- ④ 1978年女川原発、1980年前後泊原発立地
・・・を前提に議論

「放射性物質による汚染がないのに、悪評で商品が売れなくなる被害」


－（放射線の身体への影響ではなく）、環境中の放射能汚染測定に関しては、「科学的」正確に測ることができる。

- ⇒ 「安全」「風評にすぎない」経済的被害を指した
- ⇒ 「うわさ」はもともと関係ない。問題にされていない。

11

「水」処理問題と漁業

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター

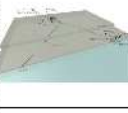
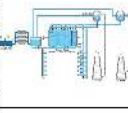
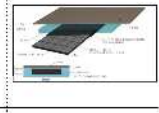


Center for Integrated
Disaster Information Research

<p>2011年</p> <p>3月 東日本大震災 沿岸漁業自粛</p> <p>4月 高濃度汚染水放出</p> <p>2012年</p> <p>6月 試験操業 (相双漁協 底びき網 対象3種)</p> <p>7月 沖合たこご漁開始</p> <p><地下水バイパス問題></p> <p>2013年</p> <p>3月 船びき網コウナゴ漁開始</p> <p>4月 地下水バイパス計画</p> <p>7月 地下水濃度上昇 汚染水海洋漏出の公表 基本方針策定</p> <p>9年 IOC総会 試験操業（解禁）開始の延期</p> <p>2014年</p> <p>5月 地下水バイパス稼働</p>	<p><サブドレン計画></p> <p>2014年</p> <p>8月 海側遮水壁、サブドレン計画</p> <p>2015年</p> <p>2月 K排水路問題 ※ 2014年4月以降、 高値のK排水路の測定結果を公表せず</p> <p>8月 サブドレン計画容認（漁連理事会）</p> <p>9月 サブドレン稼働</p> <p>10月 海側遮水壁完成</p> <p>2016年</p> <p>1月 自粛海域（20km圏内）縮小協議</p> <p>3月 陸側遮水壁（凍土壁）凍結開始</p> <p>6月 ヒラメ、マアナゴ出荷規制解除</p> <p>9月 操業対象83魚種</p> <p>2018年</p> <p>4月 キツネメバル、シロメバル、スズキ規制解除</p> <p>2019年</p> <p>3月 ウミタナゴ、クロダイ、サクラマス、ヌマガレイ 規制解除</p> <p>2020年</p> <p>2月 全魚種規制解除</p>
--	---

12

東京大学大学院情報学環 総合防災情報研究センター		CADIR Center for Integrated Disaster Information Research
2011年4月4日	汚染水海洋放出	
2011年4月20日	コウナゴ出荷・摂取制限	
2013年12月25日	トリチウムタスクフォース設置	
2014年5月21日	地下水バイパス稼働	
2015年8月25日	サブドレン稼働	
2016年5月27日	トリチウムタスクフォース報告	
	5つの処分方法	
2016年11月11日	多核種除去設備等処理水小委員会設置	
	処分方法、風評対策・社会的対応	
2018年8月30・31日	公聴会	
	「長期保管」意見多数、告示濃度比総和1以上と評価されるトリチウム以外の核種の問題	
2020年2月10日	小委員会報告	
	大気放出・海洋放出	
2020年4月6日	関係者の御意見を伺う場（10月8日迄7回）	
2021年4月13日	海洋放出する方針を決定	13

東京大学大学院情報学環 総合防災情報研究センター		CADIR Center for Integrated Disaster Information Research			
処分方法					
<ul style="list-style-type: none"> 「生活圏への科学的な影響は生じないこと」を前提として検討 モニタリング方法などが課題 分離技術は実用化できる段階のものがない。 風評などの社会的な影響を与えうるため小委員会で議論 					
<small>※ トリチウムタスクフォースの配置設置について</small>					
処分方法	① 地層注入の例	② 気液放出の例	③ 水蒸気放出の例	④ 水素放出の例	⑤ 地下埋設の例
イメージ図					
規制成立性	処分技術によっては、新たな規制・基準の策定が必要	あり/前例あり	あり	あり	新たな基準の策定が必要可能性あり/前例あり
技術的成立性	適切な地層が必要	あり/前例あり	あり/前例あり	前処理やスケール拡大について研究開発が必要	あり

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター **CIDIR**
Center for Integrated
Disaster Information Research

2011年4月4日 汚染水海洋放出
 2011年4月20日 コウナゴ出荷・摂取制限
 2013年12月25日 トリチウムタスクフォース設置
 2014年5月21日 地下水バイパス稼働
 2015年8月25日 サブドレン稼働
 2016年5月27日 トリチウムタスクフォース報告
5つの処分方法
 2016年11月11日 多核種除去設備等処理水小委員会設置
処分方法、風評対策・社会的対応
 2018年8月30・31日 公聴会
「長期保管」意見多数、告示濃度比総和1以上と評価されるトリチウム以外の核種の問題
 2020年2月10日 小委員会報告
大気放出・海洋放出
 2020年4月6日 関係者の御意見を伺う場（10月8日迄7回）
 2021年4月13日 海洋放出する方針を決定

15

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター **CIDIR**
Center for Integrated
Disaster Information Research

「トリチウム」の放出

【参考8-3】世界の原子力発電所等からのトリチウム年間排出量 38

◇ 海外の原発・再処理施設においても、トリチウムは海洋・気中等に排出される。

原子力発電所タイプ	再処理施設
BWR or ABWR	再処理施設
PWR	CANDU or HWR
AGR	事故炉

＜参考＞ 1兆Bq≒約0.019g（トリチウム水）

出典：英国：Radioactivity in Food and the Environment, 2015
 カナダ：Canadian National Report for the Convention on Nuclear Safety, Seventh Report
 フランス：トリチウム白書2016
 韓国：2016年度 原発周辺環境放射線調査と評価報告書、韓国水力・原子力発電会社（KHNP）
 その他の国々：UNSCEAR(2008年報告書)

風評（社会的影響）

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター

Center for Integrated
Disaster Information Research

【参考9-2】ALPS処理水の処分に伴う社会的影響の抑制対策の検討

◇ ALPS処理水の処分に伴う社会的影響を抑える対策については、情報を的確に伝えるためのリスクコミュニケーション対策と風評被害防止・抑制・補填のための経済対策に大きく二分される。

◇ ALPS処理水を処分する際には、双方の対策を丁寧に実施することが必要。

17

メディア

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター

Center for Integrated
Disaster Information Research

対アジア圏の問題

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター

Center for Imaginative Disaster Information Research

- 韓国は、8県の魚介類輸入を拒否
- 台湾は、5県の食品輸入を拒否
- 中国は、10都県の輸入を拒否（新潟県の米を除く）
- 韓国の水産物禁輸、事実上WHO敗訴
- 韓国のオリンピックでの食材拒否
- 風評被害の逆輸入
- この10年での農林水産物の輸出倍増

19

諸外国の食品忌避(福島県) 直後と現在

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター

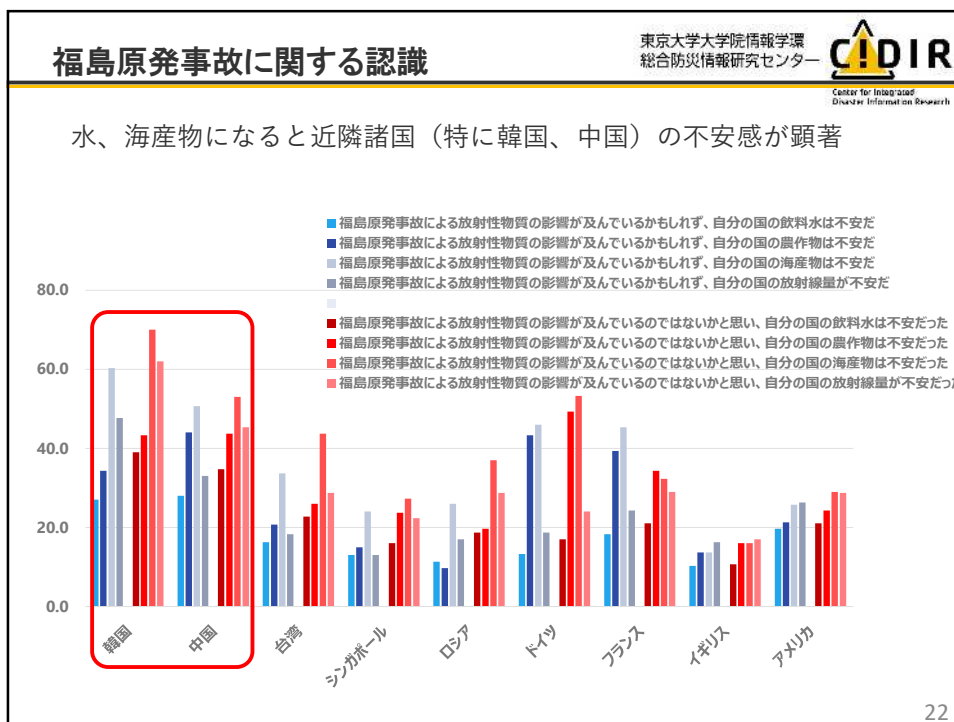
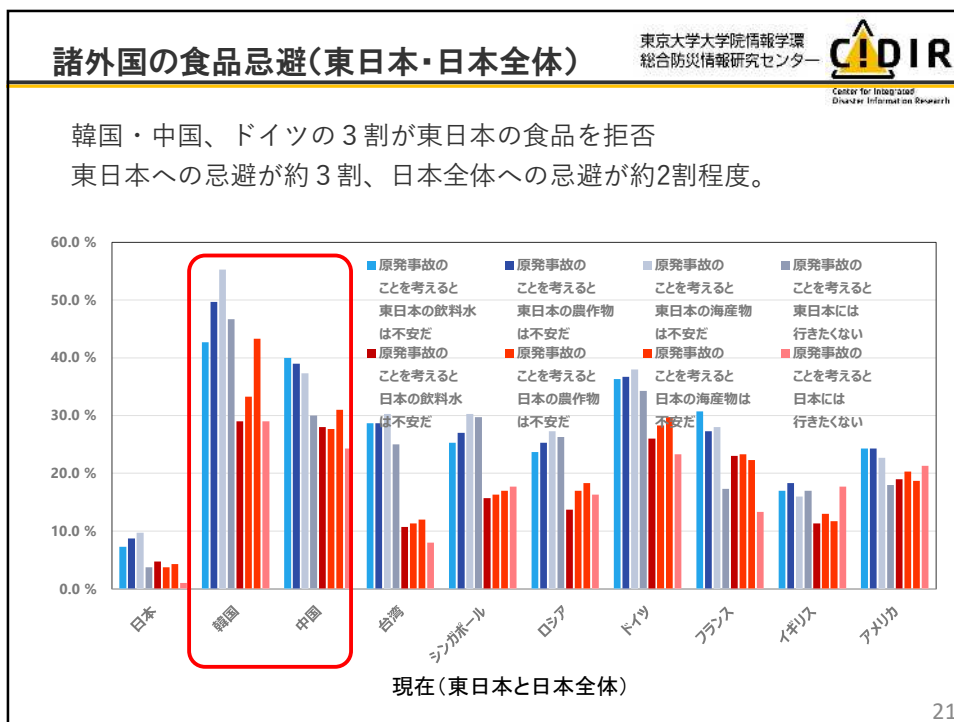
Center for Imaginative Disaster Information Research

事故直後のイメージから変化していない

現在と直後(福島県)

- 原発事故のことを考えると福島県の飲料水は不安だ
- 原発事故のことを考えると福島県の農作物は不安だ
- 原発事故のことを考えると福島県の海産物は不安だ
- 原発事故のことを考えると福島県には行きたくない
- 原発事故のことを考えると福島県の飲料水は不安だった
- 原発事故のことを考えると福島県の農作物は不安だった
- 原発事故のことを考えると福島県の海産物は不安だった
- 原発事故のことを考えると福島県には行きたくない

20



調査方法

東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター

Center for Integrated
Disaster Information Research

調査1：トリチウムと漁業に関する流通事業者調査

調査対象：福島県および主要漁港を拠点とする仲買事業者 福島県内127票/県外744票

抽出方法：福島県においては、小名浜機船底曳網漁業協同組合、相馬双葉漁業協同組合、いわき市漁業協同組合の取引業者および東京、仙台、名古屋、大阪の主要な漁港に登録されている仲買事業者

調査方法：郵送配布郵送回収法

有効回収：福島県内56票（回収率44.1%）、福島県外122票（回収率16.4%）、全体174票（回収率20.4%）

調査時期：2019年3月13日～27日

実施主体：東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター、福島大学、日本放送協会

調査2：放射性物質汚染に関する消費者全国調査

調査対象：全国47都道府県

抽出方法：年層（20代～60代）・男女割当によるクォータサンプリング

調査方法：各県200票 インターネットによるモニター調査

調査時期：2017年2月

調査結果：2019年、全県、9500票

実施主体：東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター、福島大学

23

現在の課題

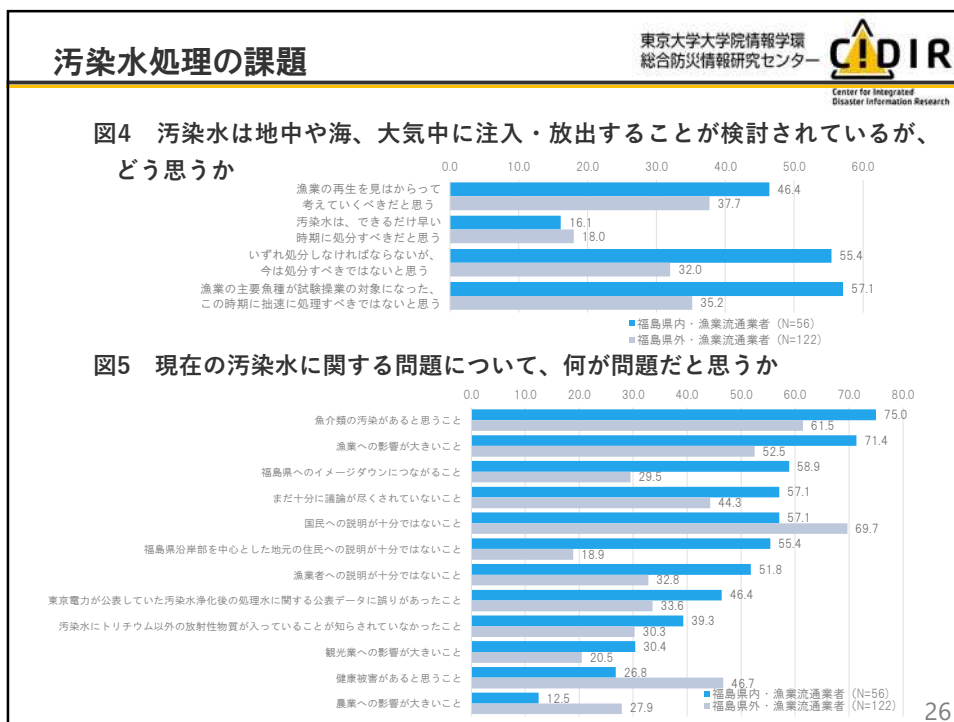
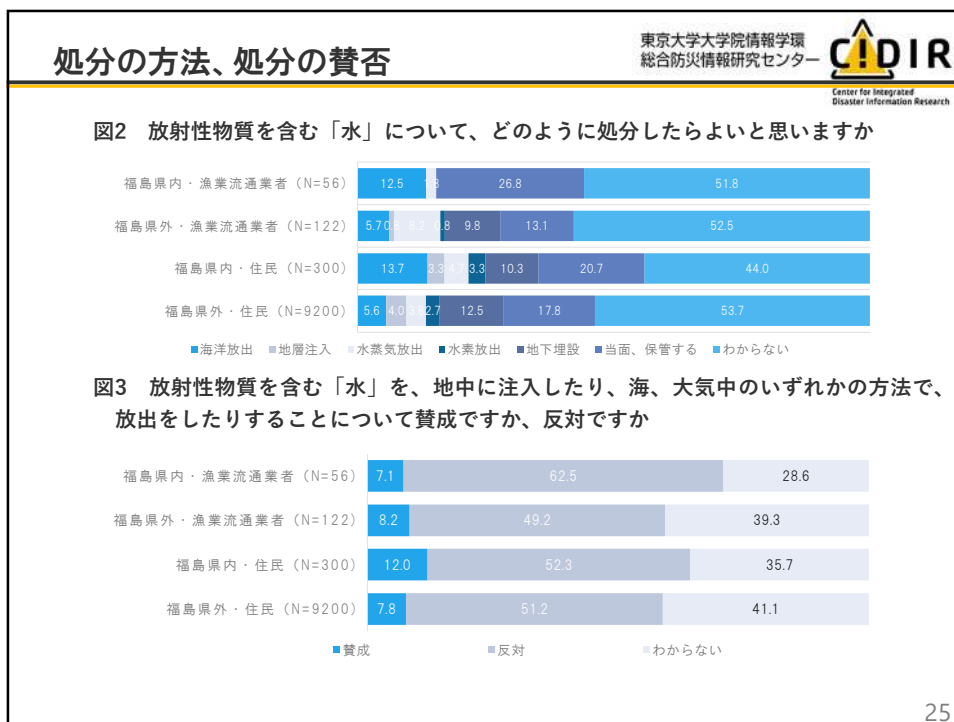
東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター

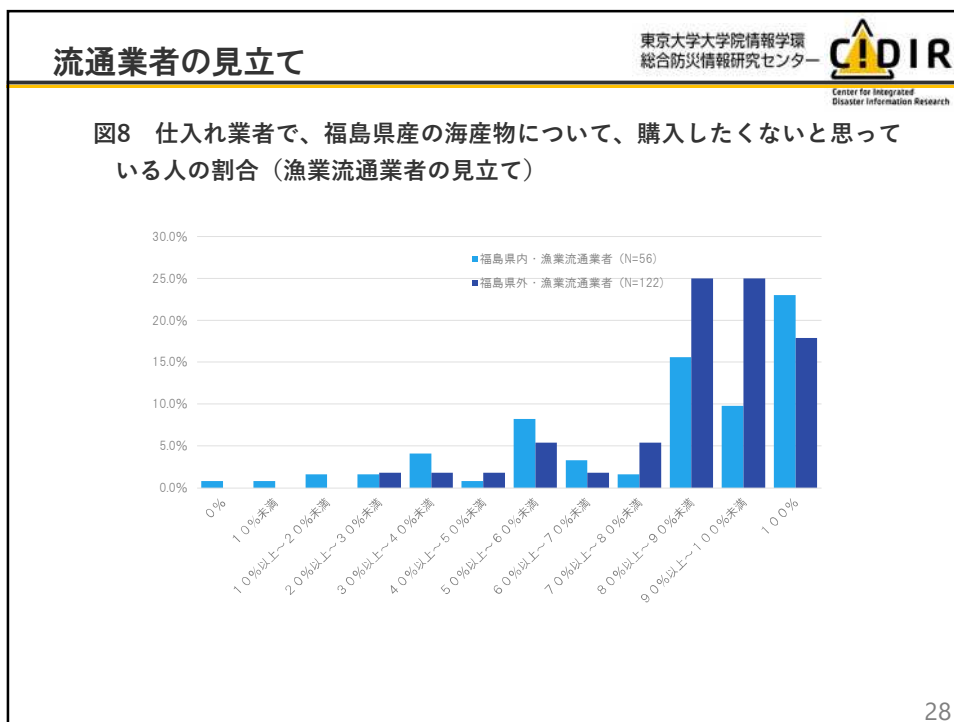
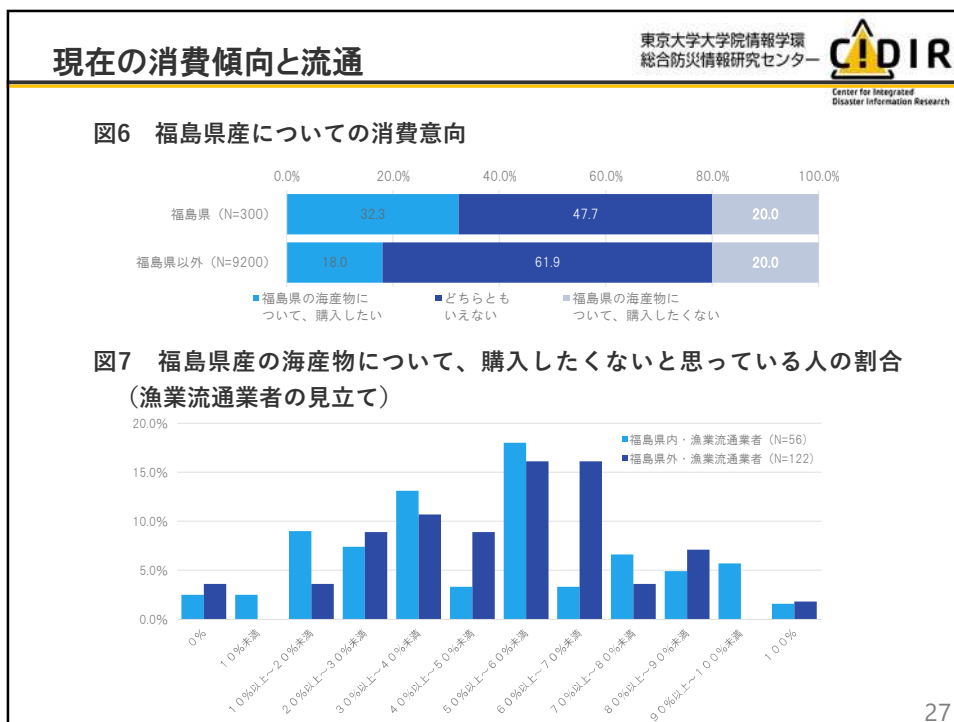
Center for Integrated
Disaster Information Research

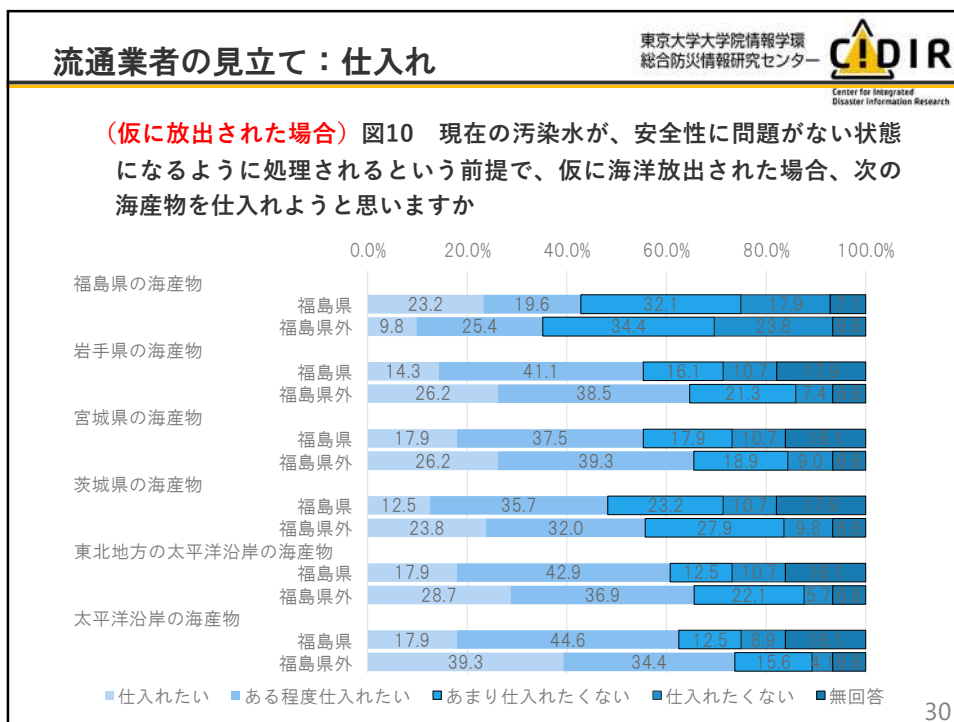
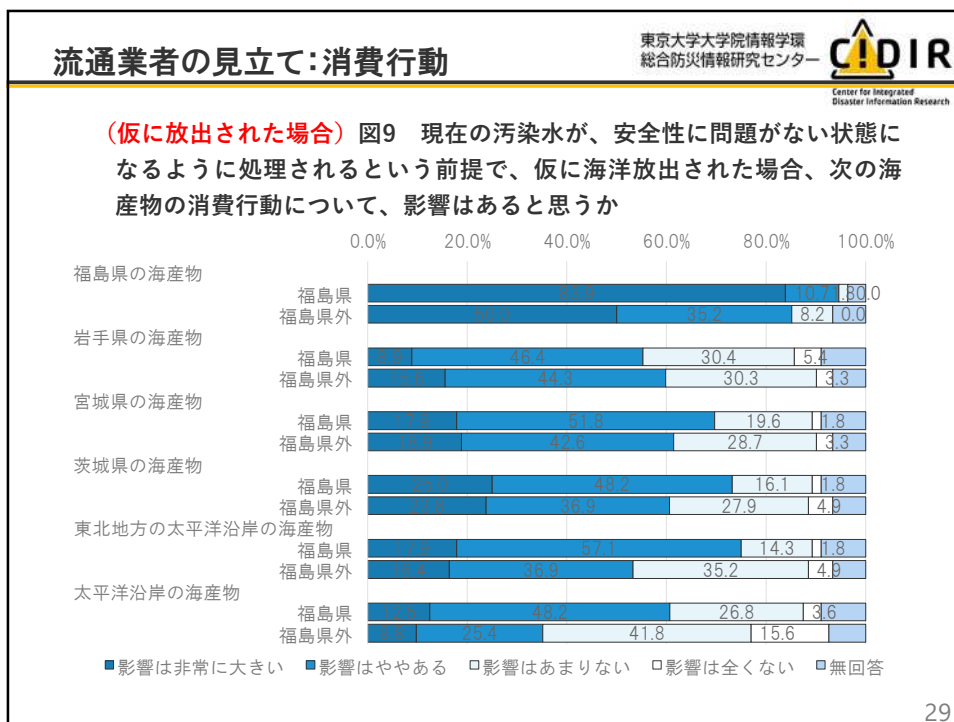
図1 東京電力福島第一原子力発電所に関する課題として大事だと思う現在の課題 「汚染水の処理」「廃炉を進めること」

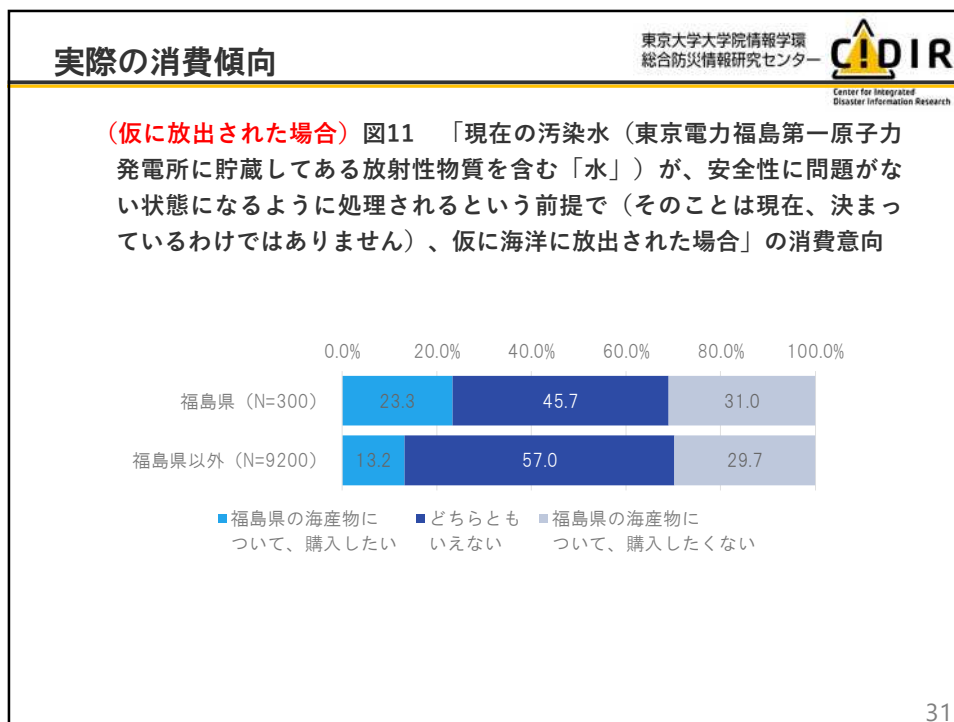
課題	福島県内・漁業流通業者 (N=56)	福島県外・漁業流通業者 (N=122)	福島県内・住民 (N=300)	福島県外・住民 (N=9200)
汚染水の処理	91.1	75.4	68.0	59.7
風評被害	89.3	83.0	48.0	37.5
廃炉を進めること	78.6	63.7	46.0	45.9
漁業の振興策	75.0	34.3	29.7	28.7
賠償の継続	69.6	42.6	27.0	27.0
観光の振興策	42.9	32.0	25.4	25.3
冷却が不能になるような新たな事故	42.9	35.7	19.7	27.0
産業の振興策	35.7	35.7	23.8	24.3
再臨界による新たな事故	35.7	30.3	24.6	23.9
除染	46.7	44.2	33.9	33.9
2021年以降の復興財源	44.2	33.9	23.8	20.9
特定廃棄物	35.2	32.1	27.0	27.0
被災者の生活支援	54.9	54.4	30.4	27.0
中間貯蔵施設の今後	39.0	33.6	24.0	22.6
農業の振興策	33.6	28.6	23.1	22.4
除染で出た土壌の公共事業での再利用	36.9	28.7	22.4	12.3
甲状腺に関する健康調査	43.0	36.9	25.0	22.4
震災による津波のリスク	36.7	31.1	23.9	14.4
帰還	29.3	29.3	22.1	14.4

24









東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター **CIDIR**
Center for Integrated Disaster Information Research

2011年4月4日	汚染水海洋放出
2011年4月20日	コウナゴ出荷・摂取制限
2013年12月25日	トリチウムタスクフォース設置
2014年5月21日	地下水バイパス稼働
2015年8月25日	サブドレン稼働
2016年5月27日	トリチウムタスクフォース報告
	5つの処分方法
2016年11月11日	多核種除去設備等処理水小委員会設置
	処分方法、風評対策・社会的対応
2018年8月30・31日	公聴会
	「長期保管」意見多数、告示濃度比総和1以上と評価されるトリチウム以外の核種の問題
2020年2月10日	小委員会報告
	大気放出・海洋放出
2020年4月6日	関係者の御意見を伺う場（10月8日迄7回）
2021年4月13日	海洋放出する方針を決定

32

ALPS処理水の処分に伴う政府の対策

東京大学大学院情報学環
 総合防災情報研究センター

 Center for Integrated
 Disaster Information Research

風評を生じさせない仕組みづくり

- 流通業者への説明と買いたたき防止
- 大消費地や、福島県・近隣県での説明・広報の強化
- 各国への説明強化と情報発信
- 処理水による飼育
- IAEAなどによる安全性評価と情報発信
- モニタリング

水産業対策、賠償対策

- 水産物の安全証明と販路拡大、経営力強化
- 水産業の需要減少に機動的に対応する基金の創設
- 被害実態に見合った東電による賠償への指導監督

- 基本は拡充強化と賠償
- 丁寧な情報発信と説明責任（原子力災害そのものの情報）
- IAEAなどによる安全性の評価
- 水産業
 - 流通量や体力回復／後継者問題、生業再開、基金、賠償に対する不信
- 東京電力問題
 - 故障や情報発信などの基礎的な東京電力への信頼性の問題柏崎刈羽原子力発電所のID不正利用、テロ対策工事89か所未了、火災防護工事76カ所未了問題

・ ALPS処理水の処分にに関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議「東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所におけるALPS処理水の処分に伴う当面の対策の取りまとめ」令和3年8月24日
 ・ 廃炉・汚染水・処理水対策チーム事務局「ALPS処理水の処分に伴う施策について（当面の対策を踏まえた各省庁の予算要求等の概要）」令和3年8月31日 33

処理水・汚染水の課題

東京大学大学院情報学環
 総合防災情報研究センター

 Center for Integrated
 Disaster Information Research

論点：	風評対策
<ul style="list-style-type: none"> • 科学的問題 • 技術論：除去技術の問題 • 法律論：法律論としての水 • 経済論：コスト・賠償負担と影響 • 産業論：漁業の再生、約束 • 国際関係論：アジア圏 • 世論：社会問題としての認知 • 風評：処分方法、処分期間、処分量 • 復興：風評対策の10年間の意味（セシウム） • 社会論：合意形成、ステークスホルダーの選択 	<ul style="list-style-type: none"> • 処分方法、処分期間、処分量 (時・総量濃度、確認) • 国内の消費者への周知 • 近隣諸国の理解 • 流通対策 • 賠償方策
<p style="margin: 0;">この問題は、健康への影響の小ささ、線量の低さに注目し、サイエンスの問題と矮小化してきたことに躓きがある</p>	

34

処理水に関するポイント

調査結果：汚染水問題の認知、汚染水に関する知識

- 汚染水の処理、廃炉の問題が最大の関心事
- 汚染水の問題を福島県内では7割、県外では5割が認識。
- 福島県内と福島県外で、放射線に関連する用語、「汚染水」「処理水」に関連する知識に関して、大きな差がある。
- 「汚染水」「処理水」とは何かについて、誤解も多い。

リスク・コミュニケーションと経済

- リスク・コミュニケーションと経済的影響の対策は異なる

汚染水処理ならではの風評問題

- 意思決定は終わった。今後は処分期間と時期、総量と濃度。
- そもそも甲状腺がんに係るヨウ素、食品に係るセシウムの問題についてリスクの説明が十分に成功し、解決したといえない。トリチウムではそれが可能なのか？