



2020年6月23日 福島原発行動隊 第93回院内集会  
参議院議員会館 102号会議室

# 水産関係者とALPS処理水の関係

森田 貴己

(国研) 水産研究・教育機構 中央水産研究所  
海洋・生態系研究センター 放射能調査グループ長

## 主な経歴

- 1996年4月 水産庁 中央水産研究所
- 2010年4月 水産庁出向 (2011年3月よりF1事故対応)
- 2013年10月 水産研究・教育機構 本部
- 2014年10月 水産研究・教育機構 中央水産研究所

# 中央水産研究所における主な放射能調査



- 1954年 第五福竜丸被ばくをうけて、調査開始（俊鷗丸） → 「間接損害」
- 1950年～ 米ソ大気圏内核実験増加をうけて、調査を強化
- 1964年～ 米国原子力艦（潜水艦）寄港地の調査開始
- 1972年～ 深海への低レベル放射性廃棄物投棄予備調査開始
- 1974年～ 原子力船「むつ」の放射線放出事故 → 公的に「風評被害」という言葉が使用
- 1986年 チェルノブイリ事故対応調査
- 1993年 旧ソ連日本海への放射性廃棄物海洋投棄に対して、IAEA、韓国、ロシアと国際共同調査  
(科学技術庁、水産庁、海上保安庁、気象庁、原子力研究所、日本分析センター)
- 1997年 鳥島での米国の劣化ウラン弾誤射影響調査
- 1999年 東海村JCO臨海事故対応
- 2011年～ 東電福島第一事故対応

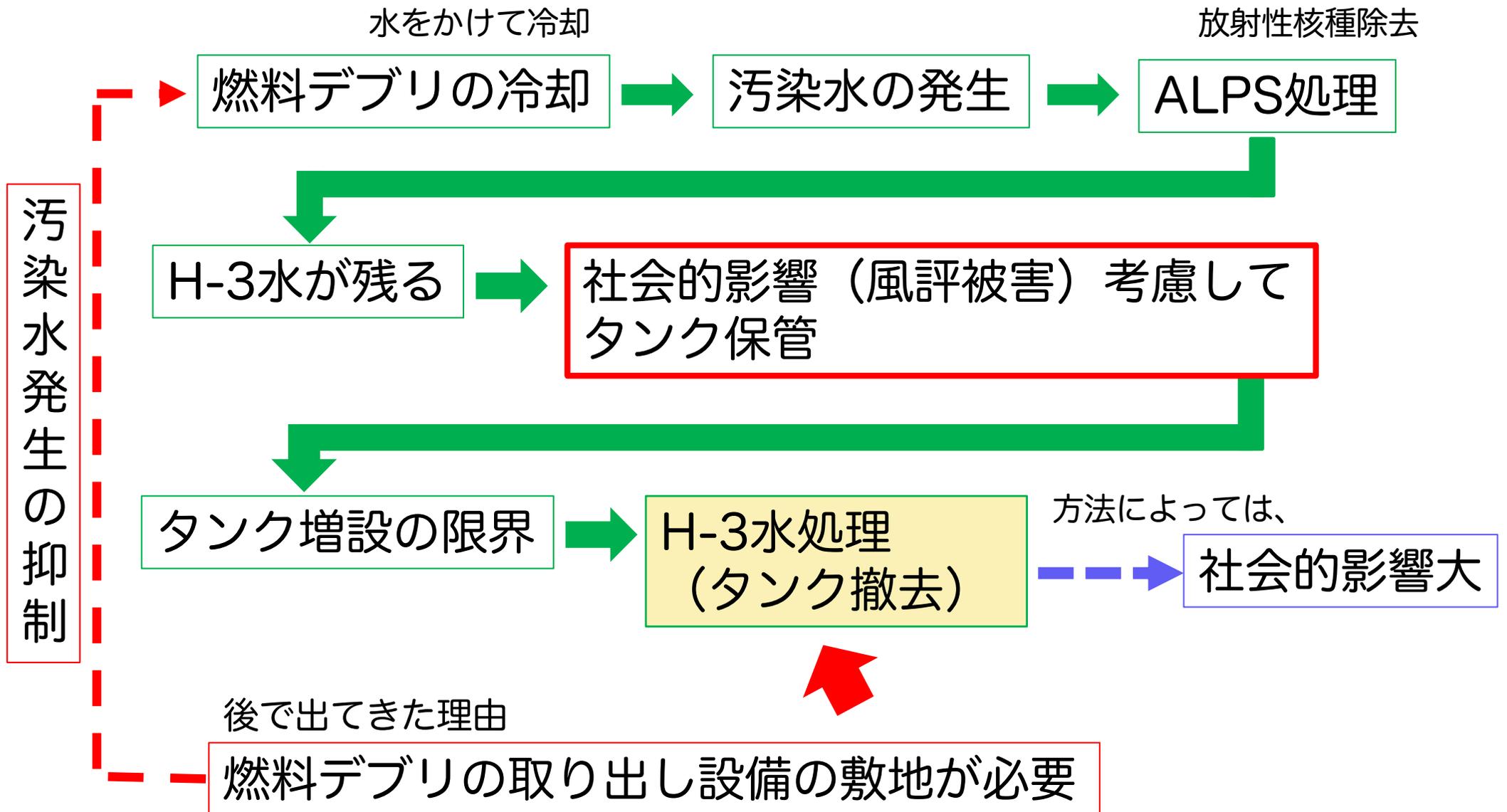


ロシア船内



俊鷗丸錨（水産大学校、下関）

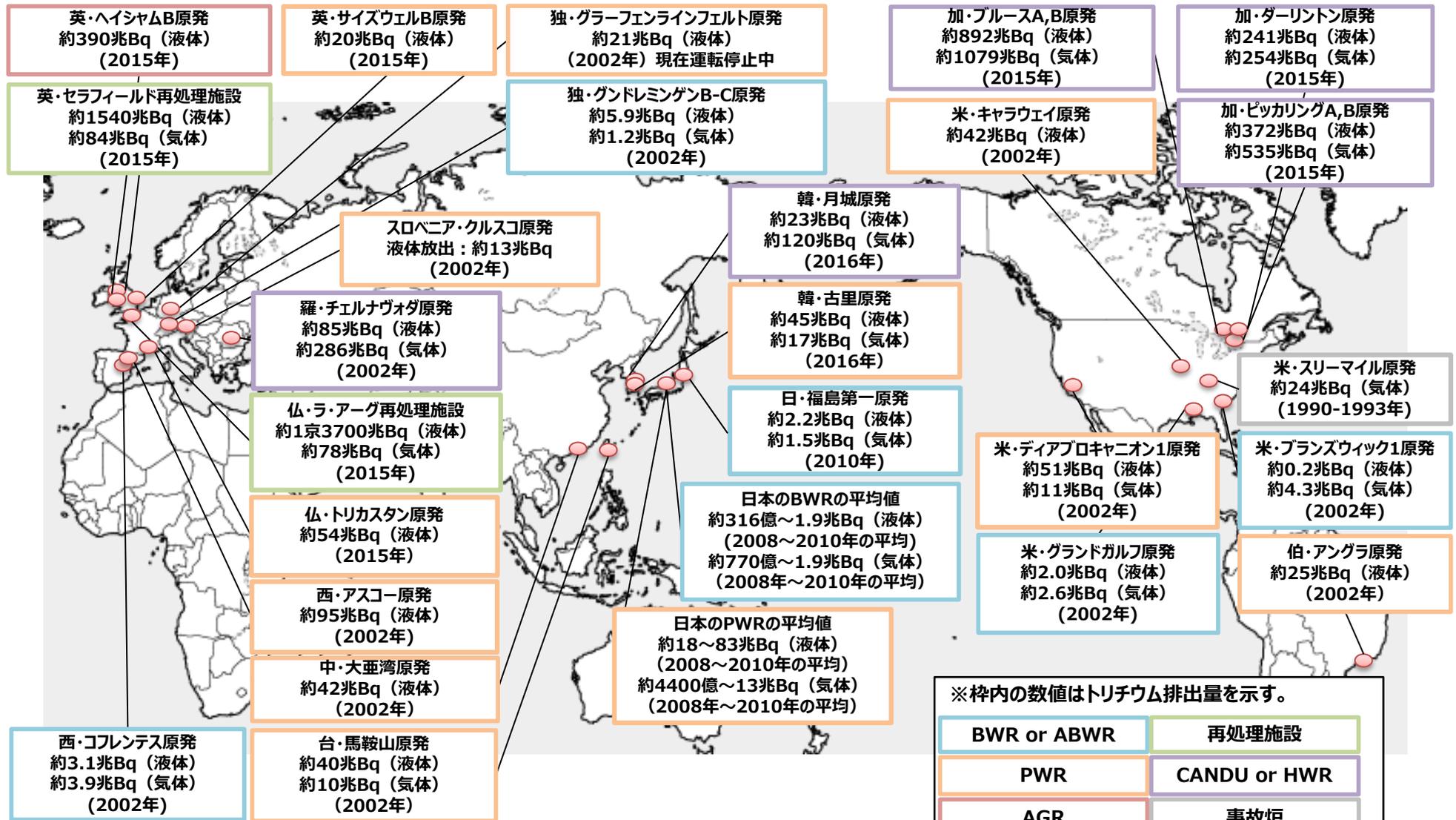
# ALPS処理水（H-3水）の問題





◇ 国内外の原発・再処理施設においても、トリチウムは、各国の法令を遵守した上で、液体廃棄物として海洋や河川等に、また、換気等にもない気中に排出されている。

※船舶等から海洋に放出することはロンドン条約において禁止されている



※枠内の数値はトリチウム排出量を示す。

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：韓国原子力安全委員会「Korean Sixth National Report under the Joint Convention on the safety of spent fuel Management and on the safety of radioactive Waste Management」  
 日本：平成25年度原子力施設運転管理年報（原子力安全基盤機構）  
 その他の国々：UNSCEAR「2008年報告書」

# 原子力発電所でのトリチウム

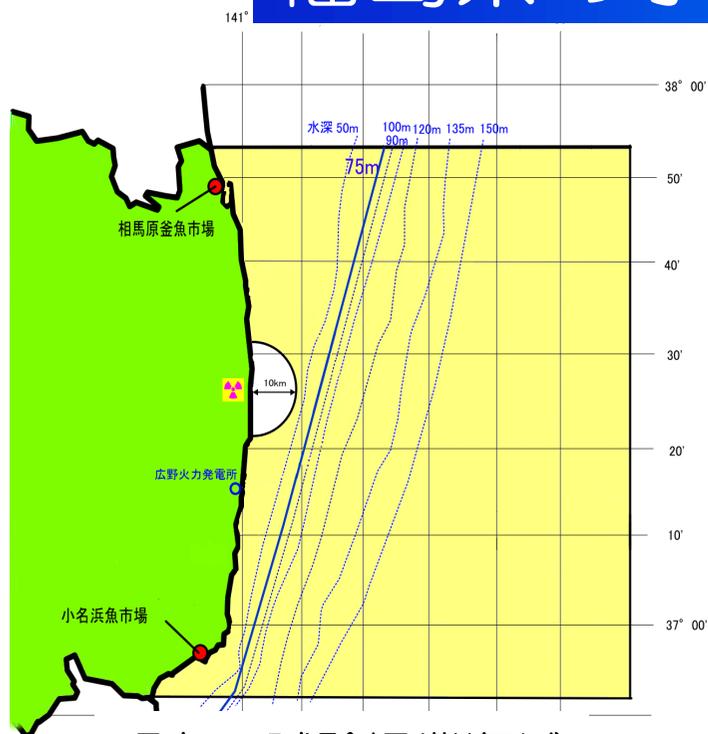
- ① 燃料の三体核分裂による生成→ALPS処理水の大部分のトリチウム
- ② 制御棒に含まれるホウ素-10の中性子吸収→通常稼働の原発から排出されるトリチウム
- ③ 冷却水の放射化

トリチウムとしては同じであるが、由来は異なる。

## 量の情報（計算はざっくりです）

- 福島第一原発の放出管理目標値は、22兆Bq/年間
- 事故前の実際の放出量は、海洋放出2.2兆Bq/年間、水蒸気放出1.5兆Bq/年間
- 事故時に発生したトリチウム量は、約3400兆Bq（2069兆Bq@2020/1/1時点）
- タンク内にあるトリチウムが、約860兆Bq
- 建屋内の滞留水にあるトリチウムが、約30兆Bq（約1180兆Bqは燃料内に残）
- 約110000L/日で建屋に地下水が流入→発生するトリチウム水はどんどん薄くなっていく。

# 福島県の水産業の状況（試験操業）



現在の試験操業海域

- 2012年6月、3種より開始（タコと貝）。
- 約210種が試験操業対象種
- H30年春のアオノリの出荷で震災前の全ての漁業種類が再開。
- 試験操業は、週2～3日（全員参加ではない）。

2020年2月より、出荷制限種は、ゼロ。

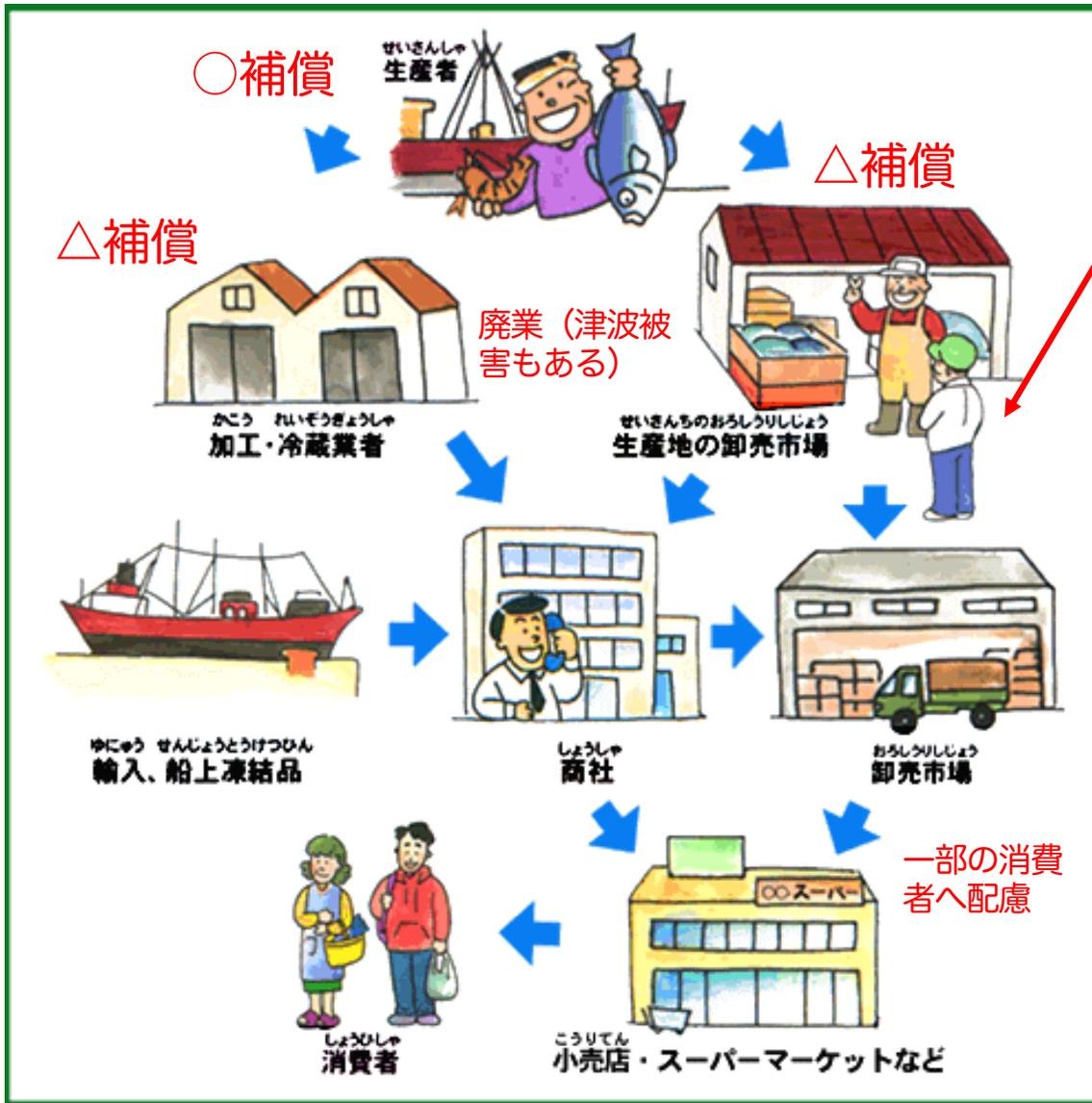
試験操業による水揚げ量の推移（トン）

年	H22	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
水揚げ量	25,914	122	406	742	1,512	2,100	3,286	4,004	3,584
H22との比(%)	-	0.47	1.5	2.9	5.8	8.1	12.7	15.5	13.8

（データは令和元年度第7回福島県地域漁業復興協議会資料より）

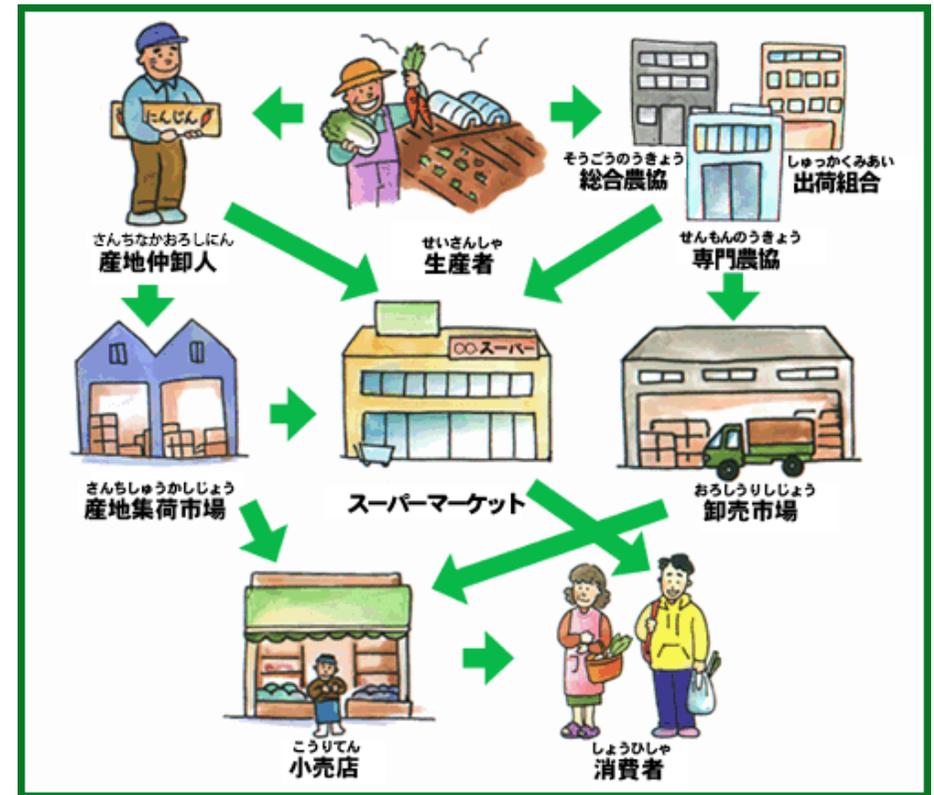
# 福島産水産物の水揚げ量が増えない主な理由

## 魚の流通の仕組み

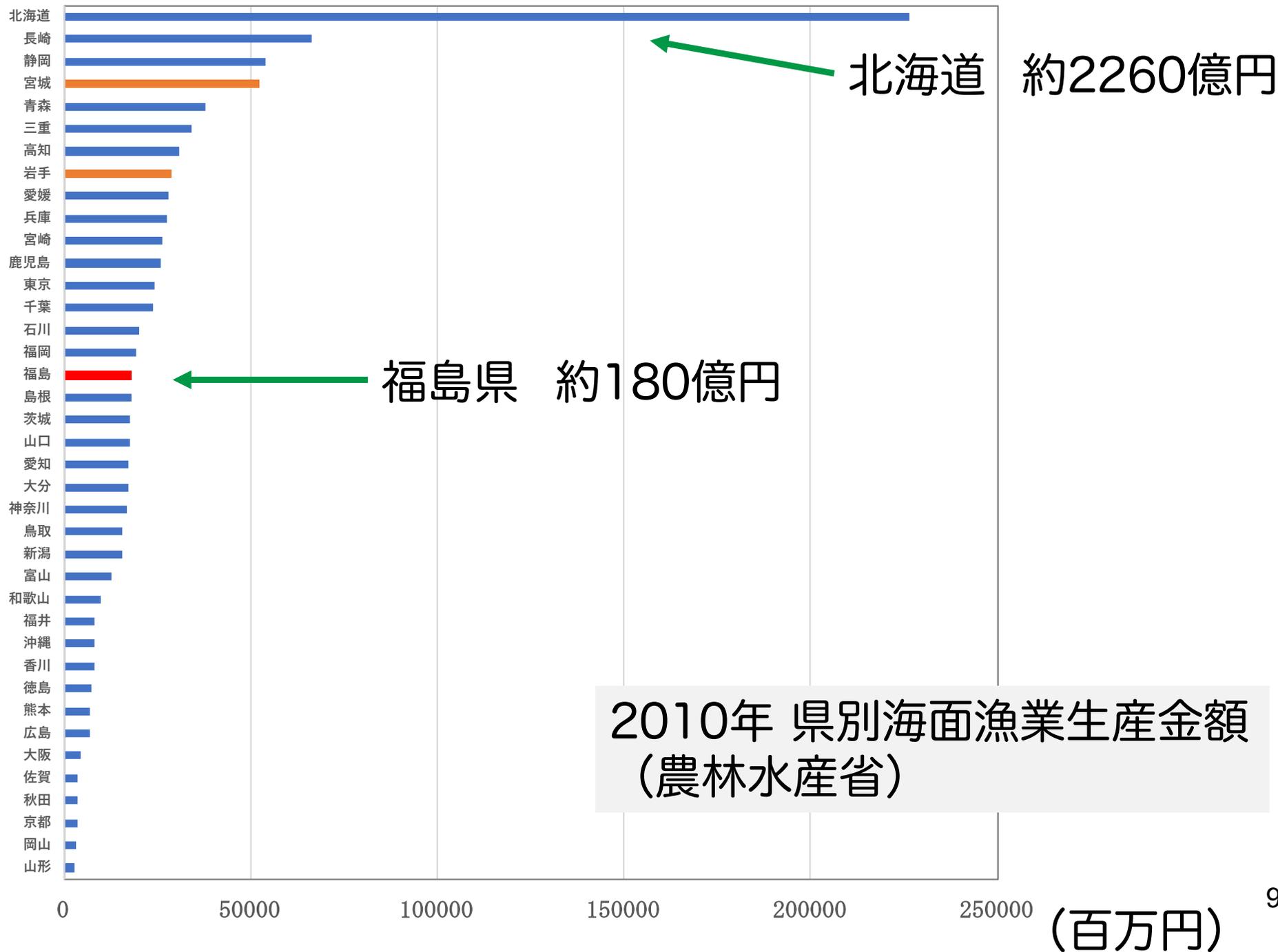


相馬双葉の仲買人は事故後、  
180人→20人弱に減少

## 野菜や果物の流通の仕組み



(図は、東京都中央卸売場市場HPより)



# 漁業者とALPS処理水（トリチウム水）の関係



経済産業省  
資源エネルギー庁  
Agency for Natural Resources and Energy

TEPCO

漁業者



トリチウムは法令基準を守れば放出しても安全です。

科学的に説明すれば、風評被害は心配ないです。もっとリスクコミもやります。

.....

安全性はわかりました。  
でも、風評被害が心配です。

では、現在の風評被害を  
まず解決してください。

# ALPS処理水（トリチウム水）の論点

- 漁業者は、H-3水が危険だと思って反対をしていない。風評被害への懸念。
- 漁業者の最大の関心は、水産業の復興と生活基盤の確立。
- 福島の浜通りの復興には基幹産業の水産業の復興が不可欠（関連産業の復興）。
- タンクは強固（溶接タンクに置き換え）なので、タンク保管は、安全かつ最も風評被害が起きるリスクが低い方法。
- タンク保管は、効率良く処理水の濃度を減らすことが出来る（12年で半減）。
- ALPS処理水の放出をしないために地下水バイパスやサブドレインの水の放出を容認したはず（容認したら苦情がきた）。
- 漁業者が決定権を持っているかのような状況（報道）は問題。

福島の復興



廃炉の推進



処理水の放出



風評被害発生



復興の妨げ

H-3水の処分や廃炉が目的化しているが、真の目的は復興！

## 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会

目的（規約）：

小委員会は、東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の取扱いについて、トリチウム水タスクフォース報告書で取りまとめた知見を踏まえつつ、**風評被害など社会的な観点等も含めて、総合的な検討**を行うことを目的とする。

委員会での最大の課題は、風評被害をどう抑制するか？

委員会の社会科学系の専門家の意見は、

- タンクでの保管を継続する。時間が経過すれば、現状の風評被害（固定化した経済被害）も徐々に解決していく。また、国民のALPS処理水の理解も進む。

エネルギーと東電は、

- タンクを置く土地がないので、タンク保管は継続できない。
- 風評被害対策は、これまで行ってきた対策を強化する。  
（これまでの対策の検証はしない）

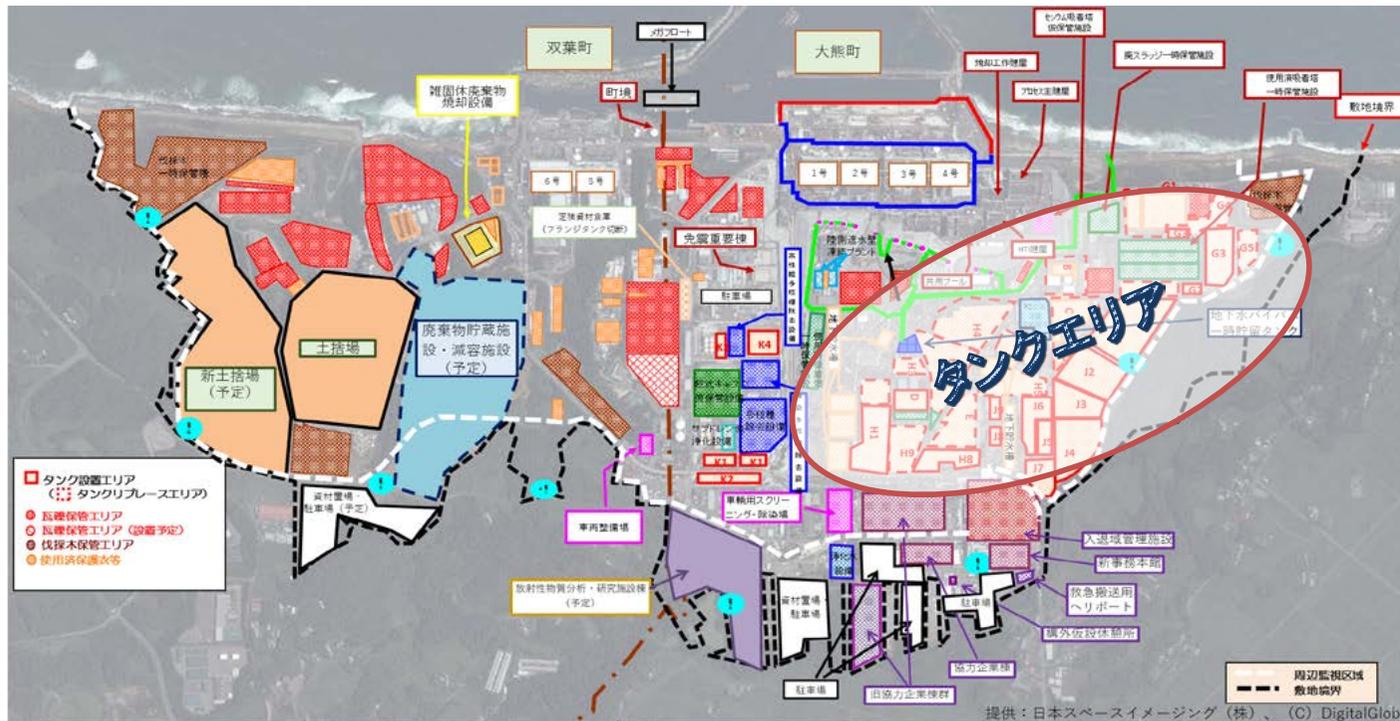
◇ **ALPS処理水は、科学的な安全性の確認だけでなく、社会的影響も含めた処分方法等の検討が必要。**



当面、ALPS処理水の敷地内での保管を継続

◇ しながら、これまでに保管してきたALPS処理水等※は110万m<sup>3</sup>を超え、ペースは低下しつつあるものの、今後も増え続けていく見込み。 ⇒ **2022年夏頃にタンクが満杯**

※ALPS処理水等とは、ALPS処理水とSr処理水を指す



**構内のALPS処理水の現状 (令和2年3月19日時点)**

タンク貯蔵量	約119万m <sup>3</sup>
タンク建設計画	約137万m <sup>3</sup> (2020年末)
ALPS処理水増加量	約5~6万m <sup>3</sup> /年
ALPS処理水のトリチウム濃度	平均約73万Bq/L
タンク内のトリチウム量	約860兆Bq (約16g)

図 福島第一原発の構内図

【補足事項】  
 ○本配置図は、現状(2017年9月)の敷地の利用状況と現段階の利用計画に基づき作成。  
 ○また、将来の廃炉作業の進捗に応じて、施設の設置・廃止が必要となることから、適宜計画の見直しを実施。

※処分の準備・許認可に約2年必要であり、処分開始は決定から2年後以降  
 ※現行計画以上の増設余地は限定的

- ◇ ALPS処理水を敷地外へ搬出するには、移送ルートとなる自治体の理解を得る必要があるほか、法令に準拠した移送設備が必要。また、漏えいリスクを排除できない。
- ◇ また、移送先で保管に係る新たな事業許可が必要となるほか、保管地となる自治体の同意が必要。

➡敷地内で保管する際の課題に加えて、

**相応の準備と多岐にわたる事前調整が必要であり相当な時間を要する。**

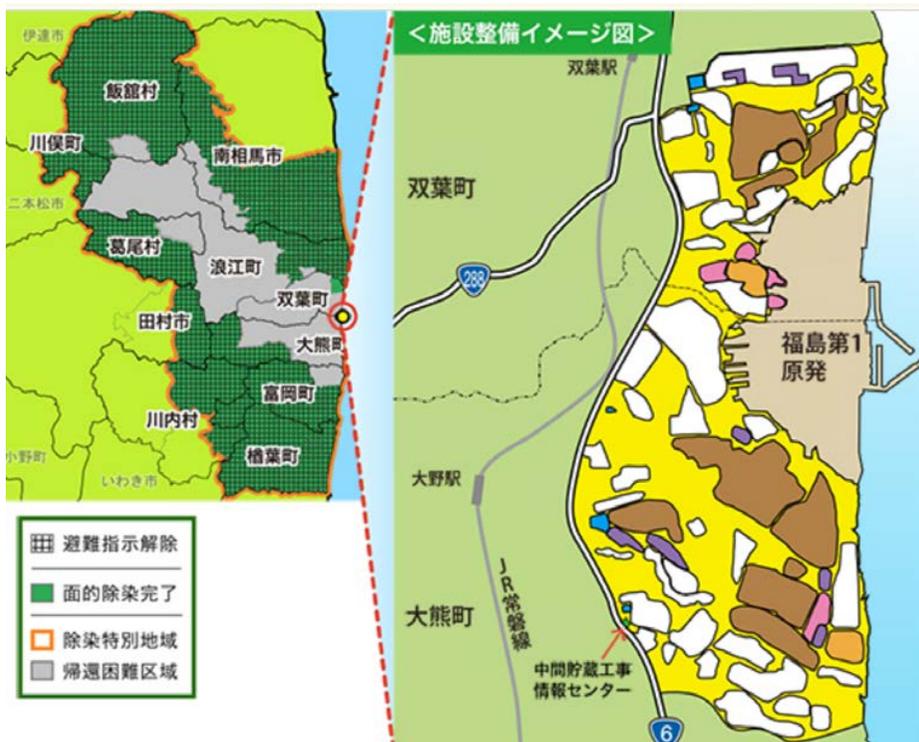
#### 【敷地外への搬出時の課題】

- 法令に準拠した移送設備が必要。
  - パイプラインで移送する場合、パイプラインを囲む核物質防護施設（フェンス等）の設置が必要。
  - 車両や船舶で移送する場合、最大4m<sup>3</sup>のL型輸送容器を車両や船舶に積載し運搬することになり、所外運搬手続き等が必要。
- 移送ルートとなる自治体の理解を得る必要がある。
- 運搬時の漏洩リスクを排除できない。

#### 【敷地外で保管時の課題】

- 敷地外において、法令に準拠した事業許可が必要。
- 保管先の自治体の同意が必要。

- ◇ 中間貯蔵施設は、国が地元自治体（県・立地2町）に説明の上、福島復興のため受け入れていただき、その上で、地権者の皆様にも、中間貯蔵施設のために利用させていただくため、土地の提供（地上権の設定を含む）をお願いしている。
- ◇ 今後も、特定復興拠点区域で発生する除去土壌等も含めて確実に貯蔵ができるように、用地取得・施設整備を進めていく必要がある。
- ◇ このため、福島第一原発の敷地の外側を、中間貯蔵施設以外の用途で使用し、敷地を拡大することは難しい。



—森田追記—

中間貯蔵施設 1600万m<sup>2</sup> (2045年までに県外搬出)

福島第一原発の敷地は、350万m<sup>2</sup>

計画は137万m<sup>3</sup>→ 約30万m<sup>2</sup> (敷地の南側ののみ)

今後必要なタンク敷地が、約34万m<sup>2</sup>

- ◇ 福島産業は、今なお風評被害の影響が残り、福島の復興に影響。
- ◇ 廃炉・汚染水対策が着実に進められている中、周辺地域では住民帰還と復興の取組が進んできており、福島復興と廃炉の両立は大原則。
- ◇ その中で、ALPS処理水の処分も廃炉の一環として、廃止措置終了までに処分を着実に終える必要がある。他方で、ALPS処理水の処分は風評への影響を生じることから、ALPS処理水の処分を急ぐあまり、風評被害を大きくすることがあってはならない。
- ◇ このため、ALPS処理水の処分による風評への影響を抑えることを十分に踏まえて、必要な保管は行いながら、廃止措置終了までの間に廃炉の一環としてALPS処理水の処分を行っていくことが必要となる。
- ◇ 政府には、地元を始めとした幅広い関係者の意見を丁寧に聴きながら、責任と決意をもって方針を決定することを期待する。
- ◇ 政府の方針決定の中には、処分方法の決定のみならず、併せて講ずるべき風評被害対策についても取りまとめられるべきである。

現状の法律だと、廃炉(廃止措置終了) = 更地(放射線管理不要の状態)

# 風評被害を抑えるには？

- リスクコミュニケーションの充実？  
→ そもそも現状の風評被害も解消されていない。
- 検査を充実させる？ →福島県の米全袋検査は成功？（年間80億の費用）  
→福島産の米は、事故前より価格が低く、業務米に使用されている。

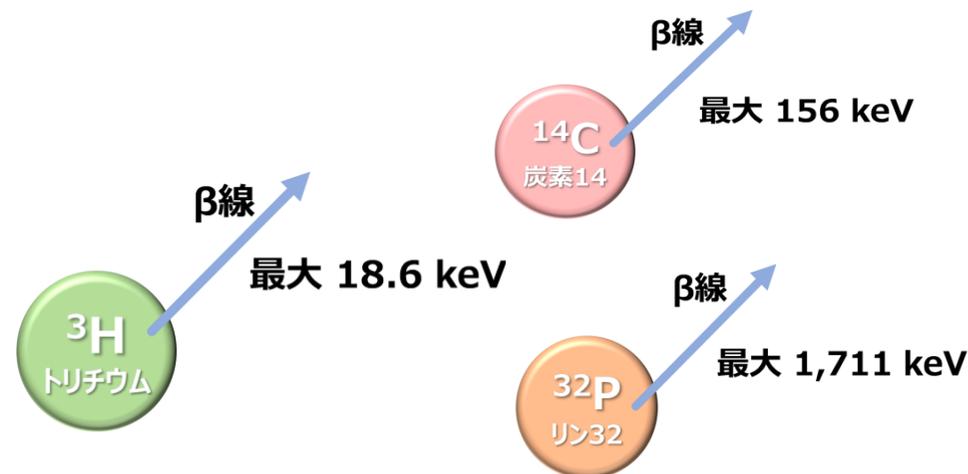
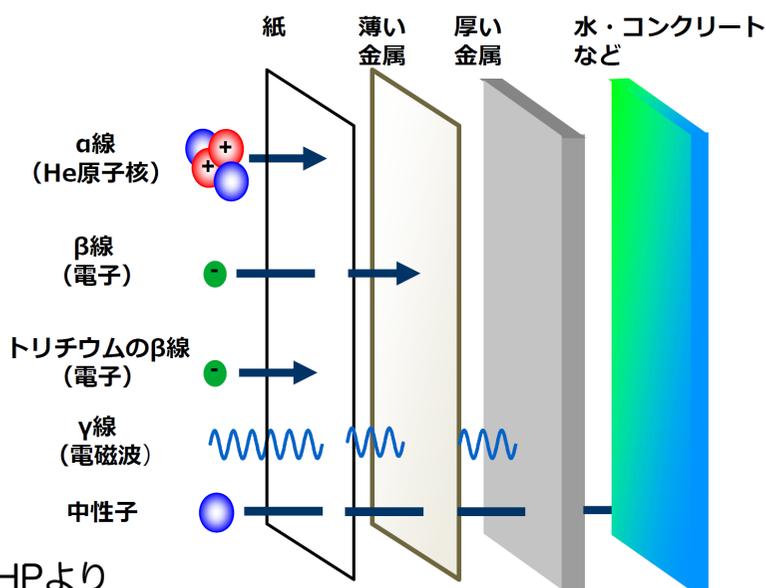
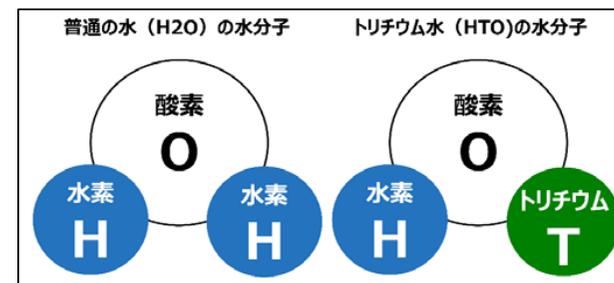
## ー検査の問題点ー

- 放射性Csの場合、結果がでるまで2時間程度だが、トリチウムの場合、2ヶ月弱（魚の場合）。
- 放射性Csの100Bq/kgのような基準値が存在しない（現行の基準値にトリチウムを考慮していない）。

# トリチウムは、そもそも安全なのか？

エネルギー資料より抜粋

- ◇ トリチウムは水素の仲間で、紙一枚で遮れる弱い放射線を出す物質。自然界にも存在し、大気中の水蒸気、雨水、海水、水道水にも含まれているほか、人の体内にも数十Bq含まれている。
- ◇ トリチウム水は水と同じ性質を持つため、人や特定の生物への濃縮は確認されていない。
- ◇ トリチウム水の健康への影響は、セシウム137の約700分の1。
- ◇ 過去40年以上にわたり、規制基準を満たす形で、国内外の原子力発電所からはトリチウムを含む水が排出されているが、近郊の海水の濃度は世界的な飲料水の基準を大幅に下回っており、また、健康への影響は確認されていない。



エネルギーHPより

規制を守れば安全。

トリチウム水の生体影響

マウスにトリチウム水を生涯にわたって飲水投与し続けた実験例

Yamamoto, O.ほか *International Journal of Radiation Biology* 68: 47- 54 (1995)  
 “Oral administration of tritiated water (HTO) in mouse. II: Tumour development”

Yamamoto, O. ほか *International Journal of Radiation Biology* 73: 535-541 (1998)  
 “Oral administration of tritiated water (HTO) in mouse. III: Low dose-rate irradiation and threshold dose-rate for radiation risk”

3.6mGy/日以下の線量率では、影響の質が自然発生と同じになる

線量率(mGy/day)	非投与	0.2	0.9	3.6	10	24	48	96	240
実験したマウスの個体数	120	55	58	56	53	60	60	38	45
平均寿命(日)	811	790	758	804	622	481	414	259	165
±標準偏差	±134				±121	±112	±68	±92	±38
<u>発がんしたマウス: 個体数(%)</u>	59(48)	27(49)	45(78)	26(46)	44(83)	42(70)	42(70)	32(84)	34(76)
がんの内訳									
(全個体に占める割合: %)									
胸腺リンパ腫	0	0	0	0	6	7	25	58	64
非胸腺リンパ腫	25	25	29	20	21	15	20	11	11
線維肉腫	8	9	22	9	11	7	3		
卵巣がん	5	5	3	9	6	21	13	7	5
肝がん	8	8	17	2	4				
肺がん	4		7	2	15	5	2		
その他	5	7	5	4	8	26	25	13	5

【参考】

飲水のHTO濃度: 3.6 mGy/日 → 139,000,000 Bq/L

0.2 mGy/日 → 8,690,000 Bq/L

線量率は、50, 100, 200日後の組織中(主に脳、肝臓、筋肉)のトリチウム濃度を元に算定



## 結 論

- 地元の理解が得られない状況では、土地を確保してタンク保管を継続するしかない。
- 地元の理解を得るためには、現状の風評被害（固定化した流通経路の歪み）を、まず解決すべき。