

多核種除去設備等処理水の取扱い
に関する小委員会
(ALPS小委員会) について

令和2年2月

多核種除去設備等処理水（ALPS処理水）の取扱いについて

- ALPS処理水には、浄化設備では取り除けないトリチウムなどが含まれており、タンクで保管。
- ALPS処理水の取扱いについては、国の小委員会（ALPS小委）において、風評被害などの社会的な観点も含めた総合的な議論を行ってきた。

構内のALPS処理水の現状 (令和2年1月9日時点)

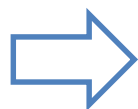
| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| タンク基数 | 968基 |
| タンク貯蔵量 | 約118万 m^3 |
| タンク建設計画 | 約137万 m^3 (2020年末) |
| ALPS処理水増加量 | 約5～6万 m^3 /年 |
| タンク内のトリチウム(水)の量 (令和元年10月31日時点) | 約856兆ベクレル (約16g) |



2022年夏頃にタンクが満杯

※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小委が取りまとめた後、関係者の御意見をお伺いした上で、政府として処分方針を決定。

- 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。

ALPS小委員会 取りまとめ(案)のポイント② (処分方法について)

- 技術的に、実績があり、現実的な方法は海洋放出及び水蒸気放出。国内での実績や放出設備の取扱いの容易さなどから、海洋放出の方がより確実に実施できる。
- 海洋放出、水蒸気放出による放射線の影響は自然被ばくと比較して十分に小さい。
- 政府が、こうした点を踏まえながら、関係者の意見を聞き、最終的に判断を行うべき。

| | 水蒸気放出 | 海洋放出 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術的観点 | <ul style="list-style-type: none"> ● 海外の事故炉で前例あり。 ※通常炉でも換気に伴う水蒸気放出を実施。 ● 国内において、廃棄物の処分を目的に、蒸発させ、放出を行った例はない。 ● 拡散の事前予測が難しく、モニタリング等の検討に課題。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 国内外で実績あり。 ● 国内での実績や放出設備の取扱いの容易さなど含め、より確実に実施可能。 ● 比較的拡散の状況を予測しやすく、モニタリング等の検討が容易。 |
| 社会的観点 | <ul style="list-style-type: none"> ● 心理的な消費行動等によるところが大きく、優劣の比較は難しい。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 海洋放出は、説明・公聴会や海外の反応をみれば、特段の対策を行わない場合の社会的影響は特に大きくなると考えられる。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 水蒸気放出を選択した場合、相応の懸念が生じると予測され、社会的影響が生じると考えられる。 | |

地層注入：適した用地を探す必要があり、モニタリング手法も確立されていない

水素放出：前処理やスケール拡大等について、更なる技術開発が必要となる可能性

地下埋設：固化時にトリチウムを含む水分が蒸発、新たな規制設定が必要となる可能性、処分場の確保が必要

⇒規制的、技術的、時間的な観点からより現実的な選択肢としては課題が多い。

ALPS小委員会 取りまとめ(案)のポイント③ (風評対策について)

- 「廃炉と復興の両立」が大原則。風評への影響に配慮し、廃炉の一環としてALPS処理水を処分することが重要。
- 処分方法を工夫することにより風評への影響を抑えることや、既存の風評被害への実績も踏まえ、これまでの成功事例を参考にしながら風評被害対策を拡充・強化すべき。

＜風評影響を抑えるための処分方法の工夫＞

- トリチウム以外の放射性物質を確実に再浄化。
- 周辺環境や処分設備に異常事態が発生した場合は、処分の緊急停止を行う。
- 処分の開始時期、処分量、処分期間、処分濃度について関係者の意見も踏まえて適切に決定。
- 処分前のALPS処理水の濃度や周辺環境のモニタリング結果のわかりやすく丁寧な情報発信。
- 事前に拡散シミュレーション等を行い、周辺環境の安全性に関して問題のないことを提示。

＜情報を正確に伝えるためのリスコミ対策＞

- 処分実施までの間に、処分方法や科学的知見等をわかりやすく情報発信
- マスメディアやSNSでの対応に加え、様々な層を対象として出前講座等を実施
- 海外への情報発信を強化。
 - ✓ 廃炉の現状等の基礎的情報
 - ✓ 諸外国のトリチウムの取扱い事例も含めたALPS処理水の処分方法

＜風評被害防止・抑制・補てんのための経済対策＞

- 環境モニタリングと食品のサンプル検査を組み合わせた安全性に関する分析体制を構築
- GAPや水産エコラベルなどの第三者認証を活用し、消費者や実需者の信頼確保
- 新規販路開拓による福島県産品の常設化
 - ✓ 福島県産品の販促イベントの実施
 - ✓ 小売段階での専門販売員の配置
 - ✓ オンラインストアの開設 等

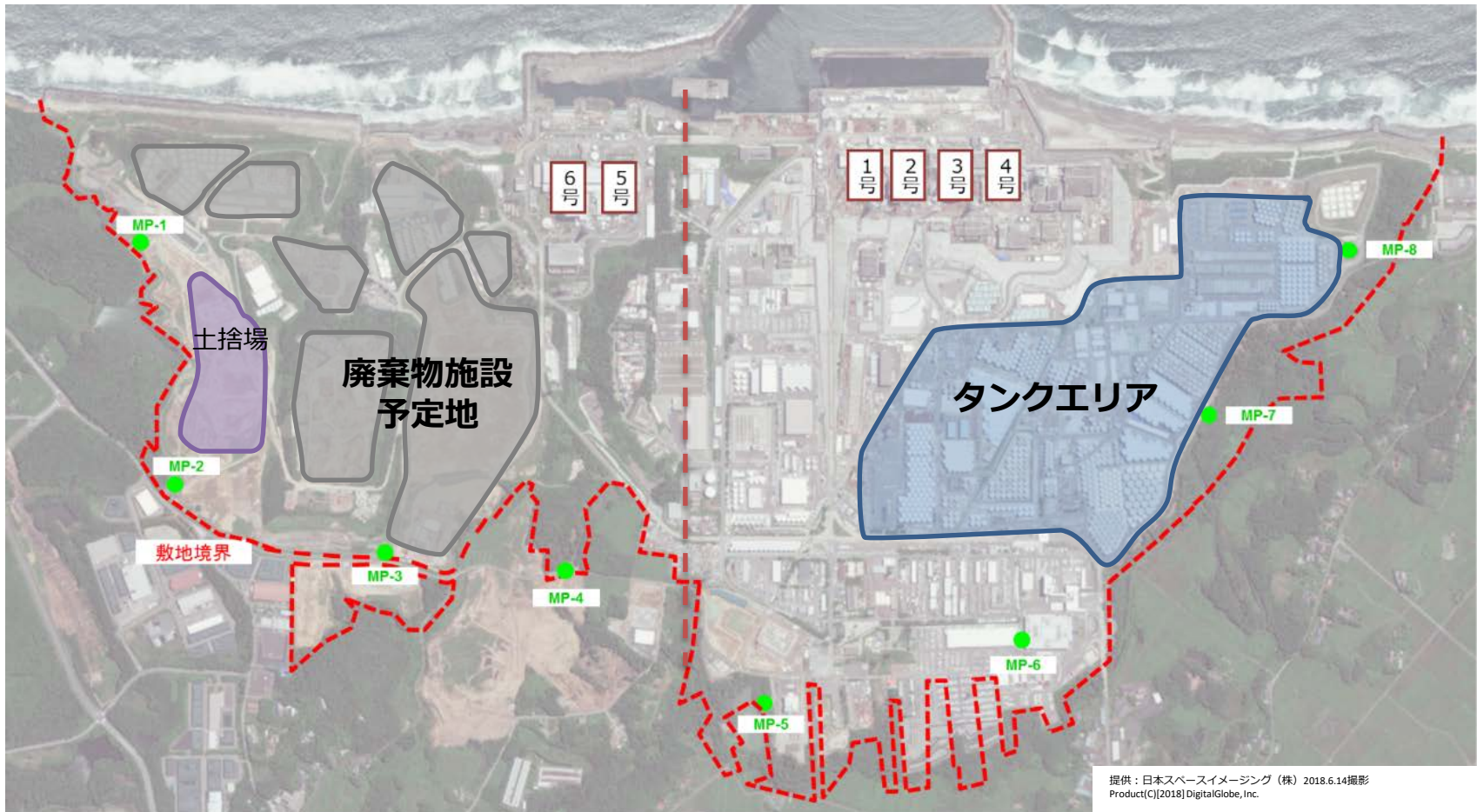
- このほか、現時点では想定し得ない論点により、将来風評影響が生じうる。
- そのため、関係行政機関等が一丸となって継続的かつ機動的に対応することが重要。

ALPS小委員会の論点① (貯蔵継続の可能性について)

◇ 現行計画(約137万m³)以上のタンク増設余地は限定的。

- フランジタンク解体跡地の活用等により空き地ができる可能性がある。
- 一方で、今後、廃炉作業を進めていくためには、ALPS処理水の貯蔵タンク、使用済燃料や燃料デブリの一時保管施設等が必要。

◇ 敷地の制約を踏まえつつ、敷地全体を有効活用することが必要。



ALPS小委員会の論点②（敷地外保管）

- ALPS処理水を敷地外へ搬出することは、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、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。
- ➔ 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4m³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。

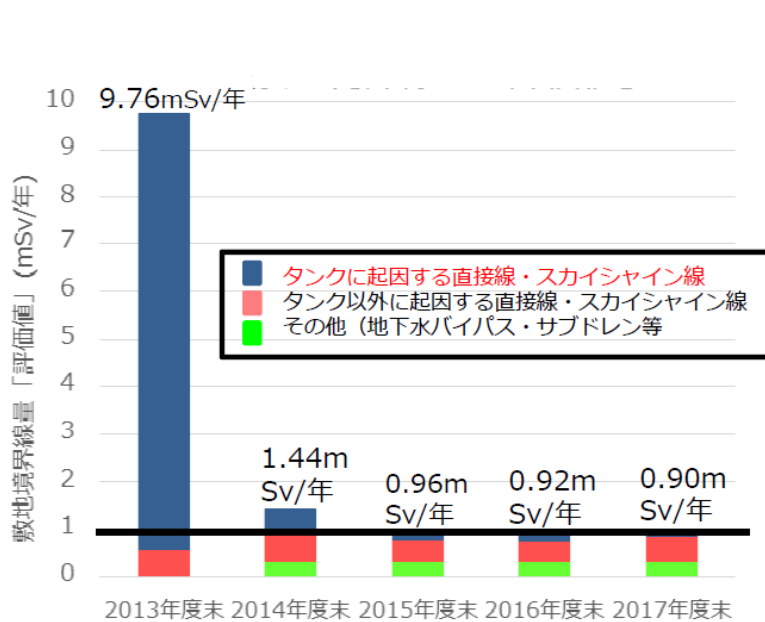
ALPS小委員会の論点③ (トリチウム分離)

- トリチウムの分離は、トリチウム濃度の濃いものと薄いものに分離する技術。
-分離を行っても、トリチウム濃度が低くなったALPS処理水が相当量残り、処分が必要
 -濃度が高くなったALPS処理水は、保管継続が必要
- トリチウム分離の実績は国内外にあるが、いずれの技術も、福島第一原発に貯蔵されている処理水と量・濃度の点で桁が数オーダー異なる。また、これらの施設では、分離した後のトリチウム水について、再利用又は処分が行われている。
- 2014年～2016年にかけて、トリチウム分離実証事業を実施し、専門家が分離性能・コスト等の観点から評価し、「(ALPS処理水の量、濃度を対象とした場合) 直ちに実用化できる段階にある技術が確認されなかった」と判断。
- なお、引き続き、技術動向は注視。

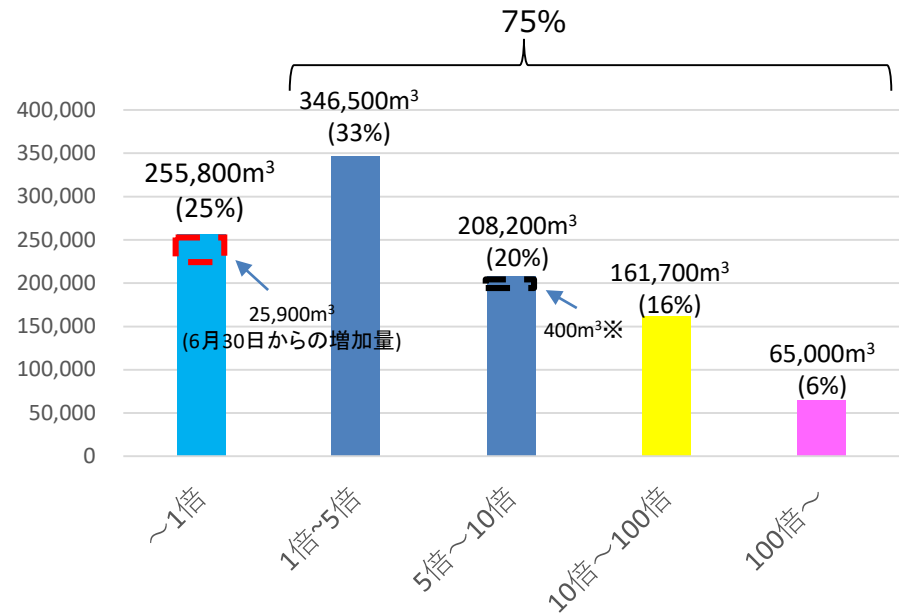
| | 分離対象水の濃度 | 分離後の濃度 | 処理量 |
|--------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------------------------|
| 既存のトリチウム技術の例 (カナダ:ダーリントン原発) | 0.4兆～1.3兆Bq/L | 100億～350億Bq/L | 8.6m ³ /日 |
| 既存のトリチウム技術の例 (日本:ふげん重水精製装置) | 0.1兆Bq/L | 400万Bq/L | 0.03m ³ /日 |
| 福島第一原発 | 平均約73万Bq/L 【濃度が低い】 | ※告示濃度限度:6万Bq/L | 未定 (少なくとも数百m ³ /日) 【量が多い】 |

ALPS小委員会の論点④ (ALPS処理水の性状)

- ◇ これまでのALPSでの処理は、排水基準を満たすことを目指すのではなく、**貯蔵する際の基準※を維持**することを目的として運用。
(※) 敷地境界1mSv/年未満
- ◇ その中で、処理水の濃度は、処理前の水質やALPSの運用(吸着剤の交換頻度等)により幅があるが、特に、運用初期の頃は、ALPSの性能向上前であったため、濃度は高い。
- ◇ 環境中に処分する場合には、希釈後に環境中へ放出する段階で放出する際の基準を満たすことが必要だが、社会的影響を勘案して、**希釈前の段階で、二次処理を行いトリチウム以外について放出する際の基準を満たす方針。**



敷地境界線量(評価値)の推移



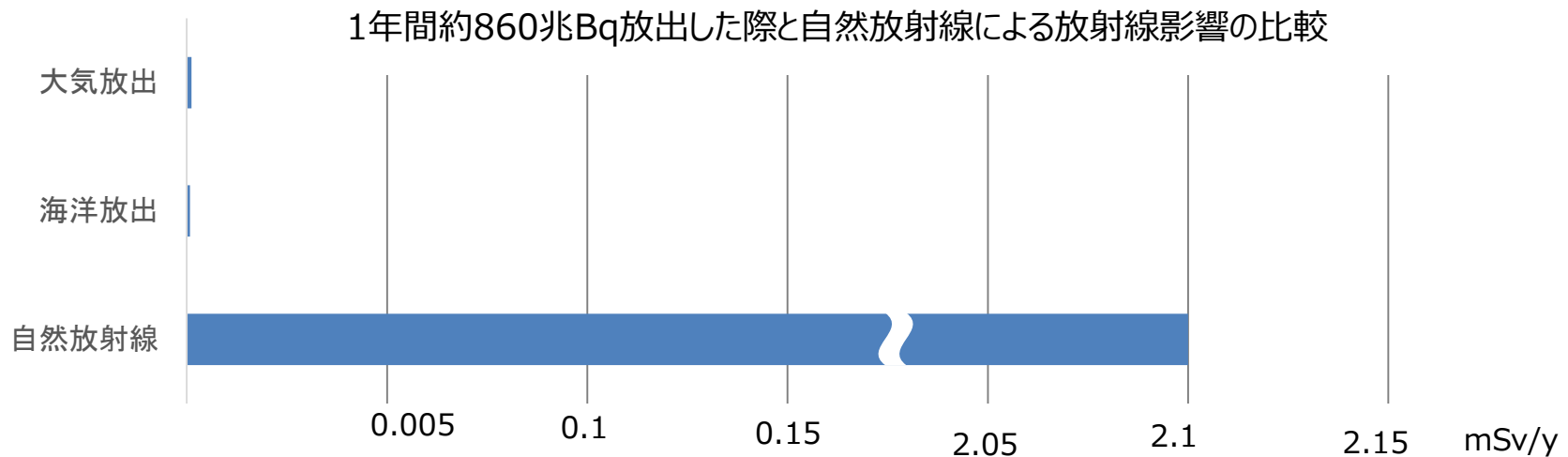
- 設備運用開始初期の処理水等
- フィルタの不具合等により処理できなかったものなど

※満水タンクの水位設定値変更による処理水の受け入れを実施。

処理水のタンクでの保管状況(2019年9月30日時点)

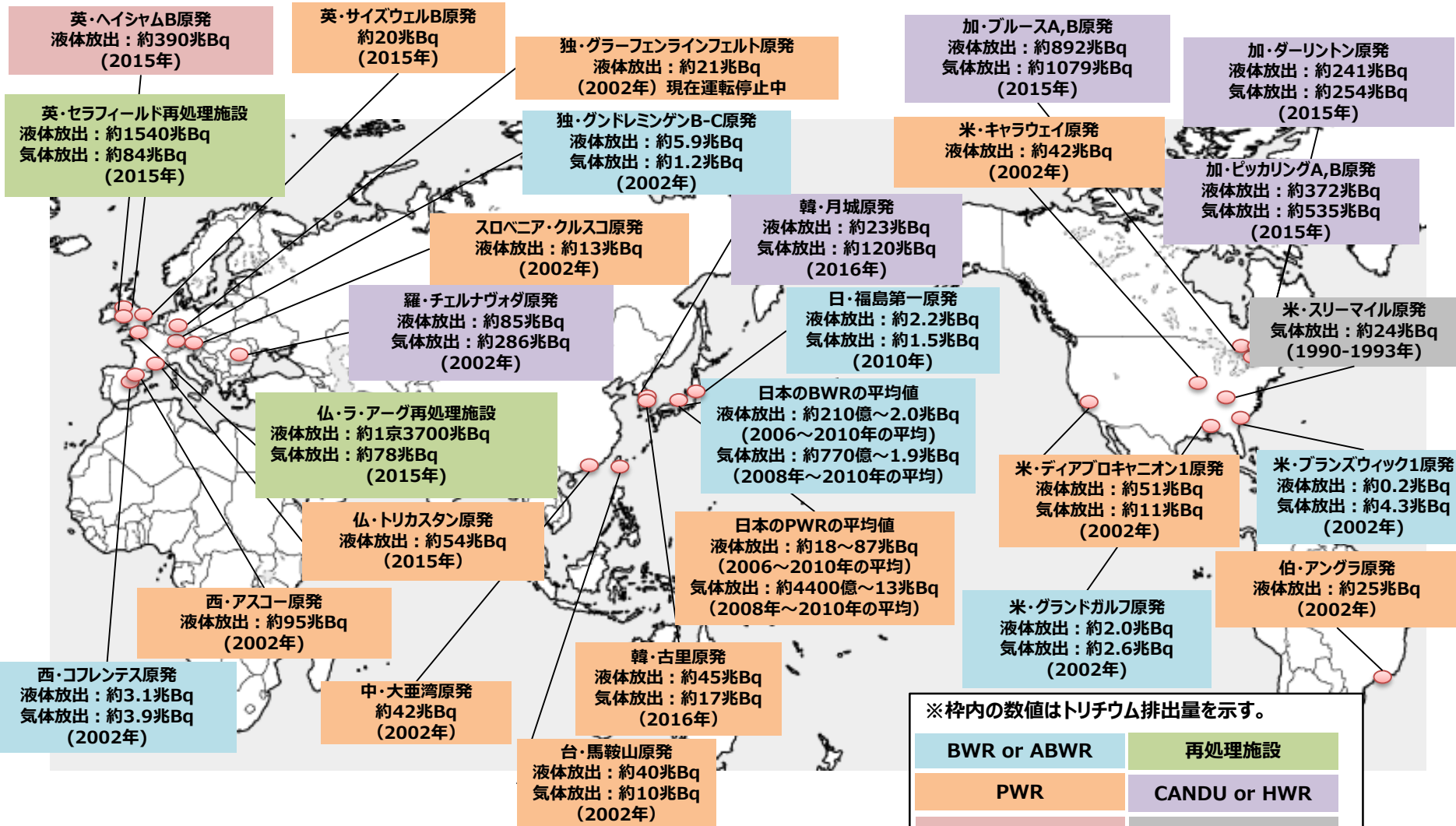
ALPS小委員会の論点⑤ (ALPS処理水の放出による放射線の影響)

- 原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) の評価モデルを用いて推計。
- 仮にタンクに貯蔵されている処理水全ての処分を毎年継続したとしても放射線の影響は、
 - 海洋放出については、年間約0.000071mSv～0.00081mSv
 - 大気放出については、年間約0.0012mSv
- いずれの処分方法であっても、自然被ばく年間2.1mSv (年間2,100 μ Sv) と比較すると1/1000以下と十分に小さい。



ALPS小委員会の論点⑥ (トリチウムの排出例)

【参考】世界の原子力発電所等からのトリチウム年間排出量



<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」

トリチウムとは？

◇ **トリチウムは、水素の仲間で、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。**

○ また、**健康への影響もセシウム137の約700分の1程度**と小さくなっている。

○ 国内の原子力発電所で1年間に発生するトリチウムのうち、海に放出されたものの総量(事故前5年平均)は、国内の1年間の降水に含まれるトリチウムの総量の1.7倍程度。

○ 全国の**原子力発電所からは**運転基準に基づく基準内の**トリチウムを含む水が40年以上にわたって排出**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。**
 ※海外の原子力発電所からも、基準内のトリチウムを含む水が排出されている。

