

地層処分の安全性と必要性 推進側の説明に欠けているもの

藤村 陽(ふじむら よう)

神奈川工科大学
基礎・教養教育センター

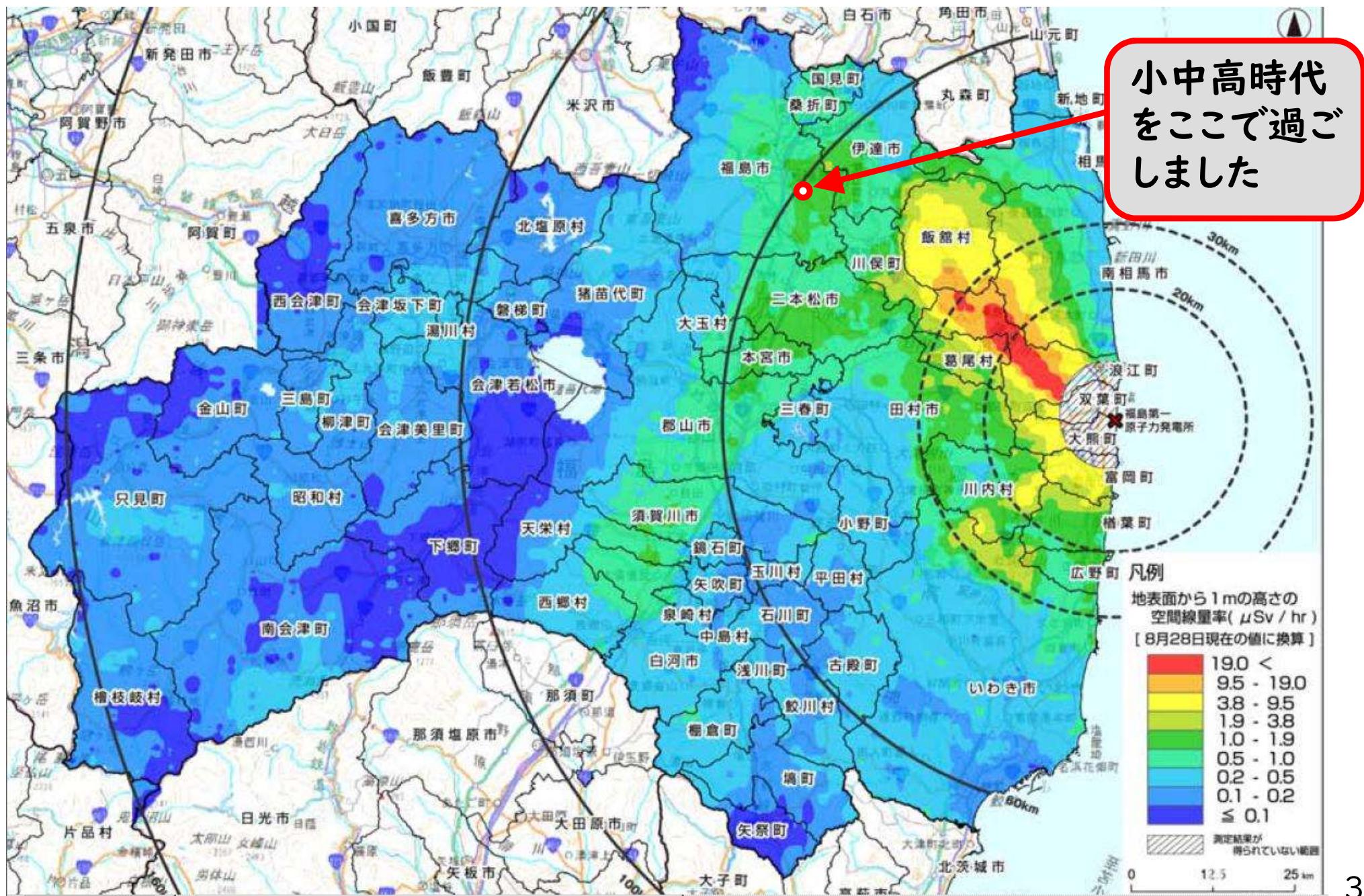
fujimura@gen.kanagawa-it.ac.jp



自己紹介

- 30代半ばまで、物理化学という分野が専門
 - ◆ 原子力、地球科学、土木工学等は門外漢
- 1998年から、高木学校、地層処分問題研究グループで、地層処分の批判的な検討
 - ◆ 「第2次取りまとめ」報告書の批判レポートなど
- 地層処分の進め方で危惧していること
 - ◆ 安全の安売り
 - ◆ スケジュールありきの強行、望ましくない地域の選定
 - ◆ 原子力利用の歪み・破綻の曖昧化

私の故郷



藤村のスタンス:原子力全般

- 原子力利用ゼロへの努力を即時始めるべき
 - ◆ 危険性、持続可能性、立地地域への影響
 - ◆ そのうえで最低限の原子力利用を完全否定はしない
- 放射性廃棄物処分の問題と原子力利用の問題は切り離せない
 - ◆ 推進のための処分 vs. 撤退を視野に入れた処分
- 推進・批判双方ともにプラス面とマイナス面を正直に提示することが、信頼につながる
 - ◆ 原子力利用 vs. 原子力撤退
 - ◆ 地層処分 vs. 地上保管他
 - ◆ 再処理・核燃料サイクル vs. 直接処分

藤村のスタンス：地層処分

- 地層処分を否定はしない。地上保管も難点有
 - ◆ 地層処分が宣伝や想定通りにできるのか懐疑的
- 現在の進め方は安全神話の轍を踏んでいる
 - ◆ 最大限悲観的なシナリオの結果や、再処理後のウラン、プルトニウムの末路を誠実に見せていない
- 処分地が決まれば原子力利用の障害がなくなつたとして、原子力推進政策が進むことを強く危惧
 - ◆ 原子力発電所自体が大きな危険性をもつ
 - ◆ 処分場があっても、埋められるのは30～50年後
 - ◆ 破綻している核燃料サイクル一本槍に道理なし

地層処分の安全性は保たれるのか？

- 「適切な土地を選び、適切な人工バリアを設計し、適切な施工をすることで安全性は保たれる」とされている
- 適切な土地の選定に最善が尽くされるのか？
 - ◆これまでの発電所の立地では、活断層の値切りばかりが行われてきた
 - ◆調査の段階が進んだところで、予期していたよりも条件が悪いことがわかったときに、白紙に戻せるのか
- 適切な施工をどこまで信頼できるか？
 - ◆費用は足りない恐れ大
 - ◆大規模な埋め戻し、新たな技術開発の必要 etc.

処分事業がなぜ進まないのか？

- 原子力発電を積極的に利用すべきと考えている人々以外には、腑に落ちないことが多いのでは？
 - ◆ 既存の廃棄物の危険性が顕在化していない
 - ◆ 廃棄物の問題は発生量を減らす問題のはず...
 - 再処理は本当に発生量を減らすわけではない
 - ◆ 事故の影響が地層処分以上に大きい原子力発電をどれだけ続けるのか...
 - ◆ 現時点で実施の意義が薄く、しかも廃棄物問題を複雑にする面がある再処理をどうするのか...
- 原子力利用自体へは民意が反映されないのに、地層処分だけ都合よくYESを迫られている

今日のタイトルに込めた想い

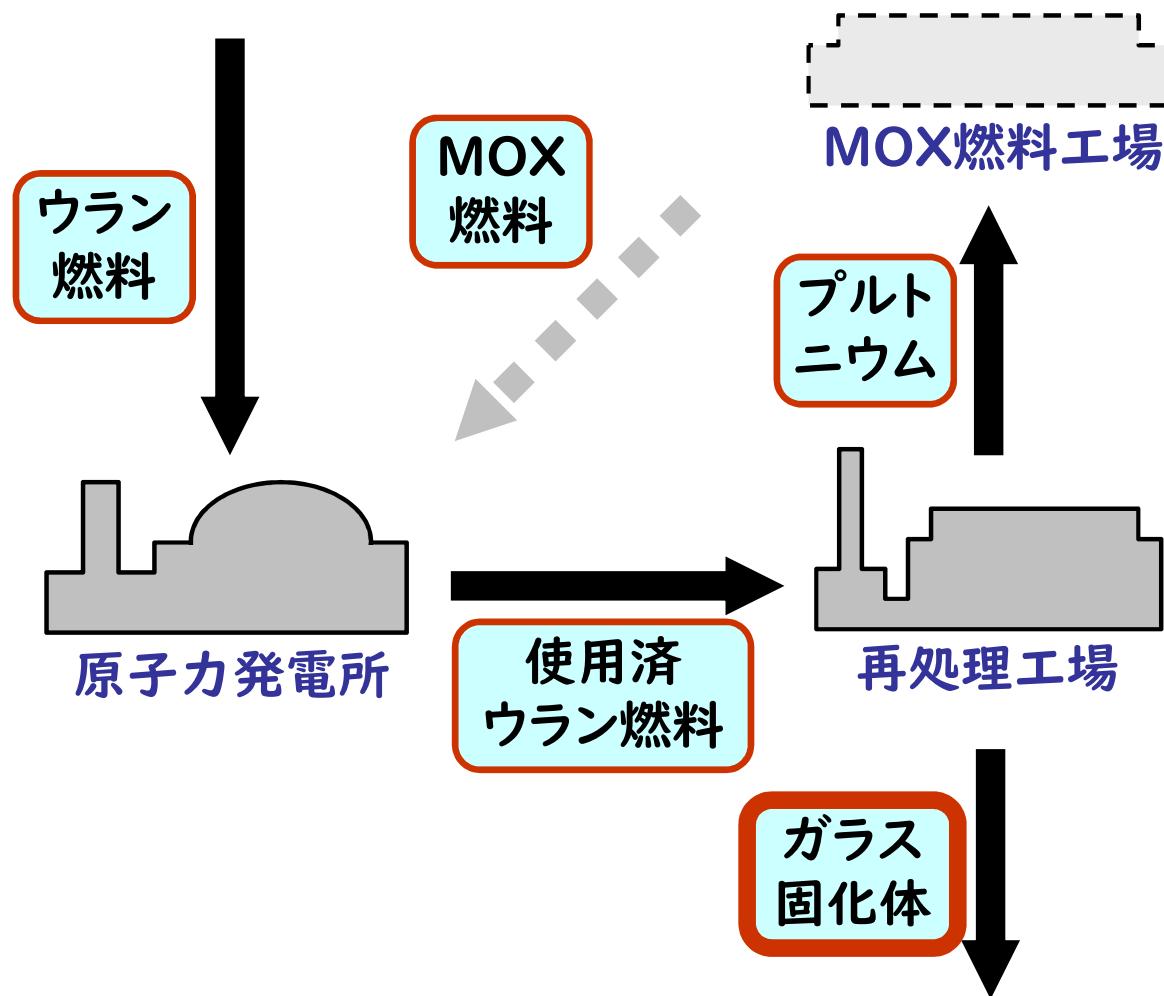
■ 地層処分を進める立場にある方々へ

- ◆ 地層処分に全面賛成でない人に、**地層処分の必要性、安全性**を伝えたいのであれば、推進側から積極的には語っていないことを語ったほうが、遠回りでも信頼につながるのではないか
- ◆ 自分が地層処分を進める側にいるとしたら、包み隠さず伝えないと、納得して住民に接することができないという気持ち

推進する側が積極的には語らないこと

- 使用済核燃料が地上にあるとどれだけ危険か
 - ◆ 地層処分の必要性の根本
- 安全評価で最悪の想定を多数重ねた場合
 - ◆ 「最大で〇〇 μSv 」?
- ガラス固化体の地層処分だけではないこと
 - ◆ 安全評価上の影響はTRU廃棄物のほうが大きい
- 核燃料サイクル(プルトニウム利用)政策の破綻
 - ◆ 直接処分、使用済MOX燃料処分の可能性
- 費用確保の不確実性
 - ◆ 算出根拠、積立金の運用

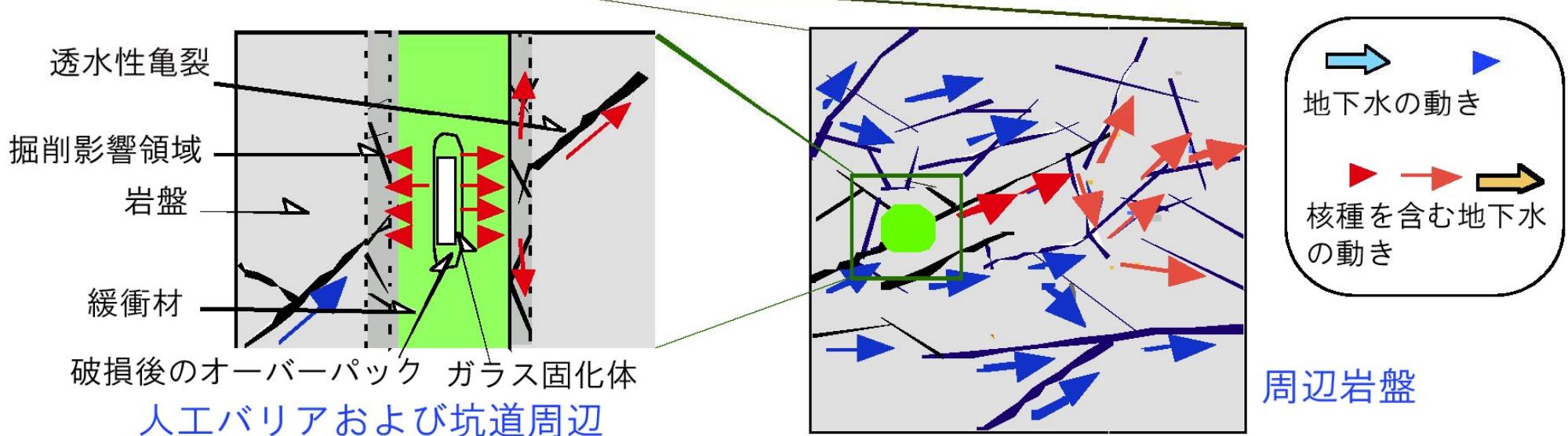
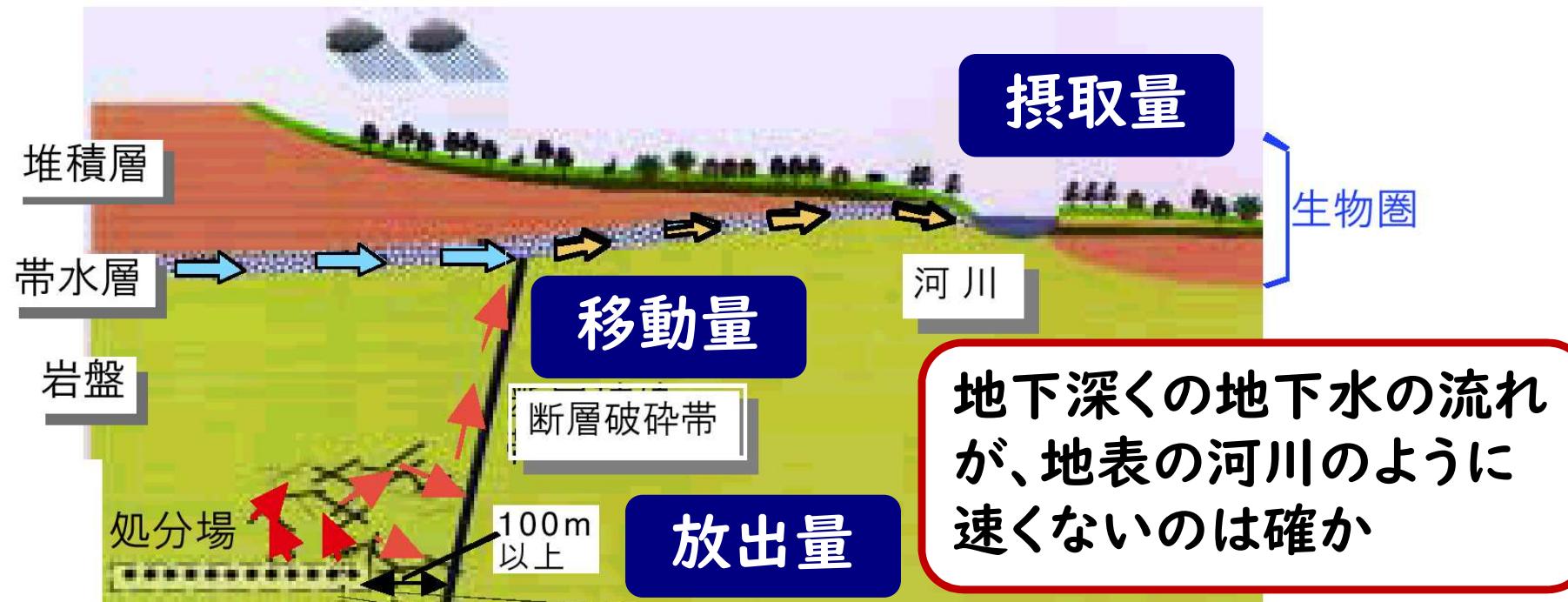
ガラス固化体の地層処分



日本に現存するガラス固化体の大多数は英仏に再処理を委託し返還されたもの(1830本)。青森県六ヶ所村の再処理工場は完成延期を繰返し中

地層処分

地下水シナリオ



被ばく線量評価の不確定

代表的放出量

±

不確定の幅

×

被ばく線量

=

代表的移動割合

±

不確定の幅

×

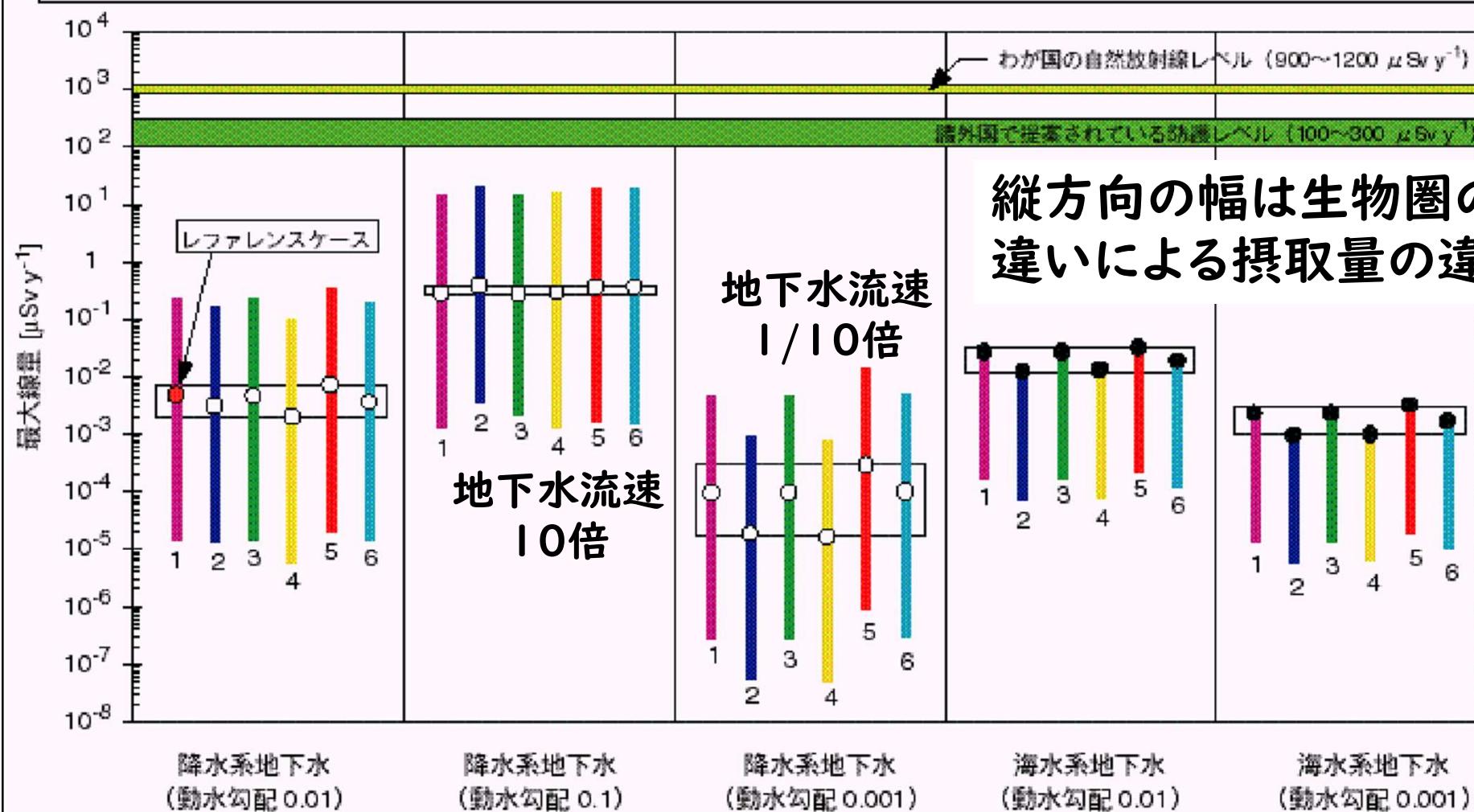
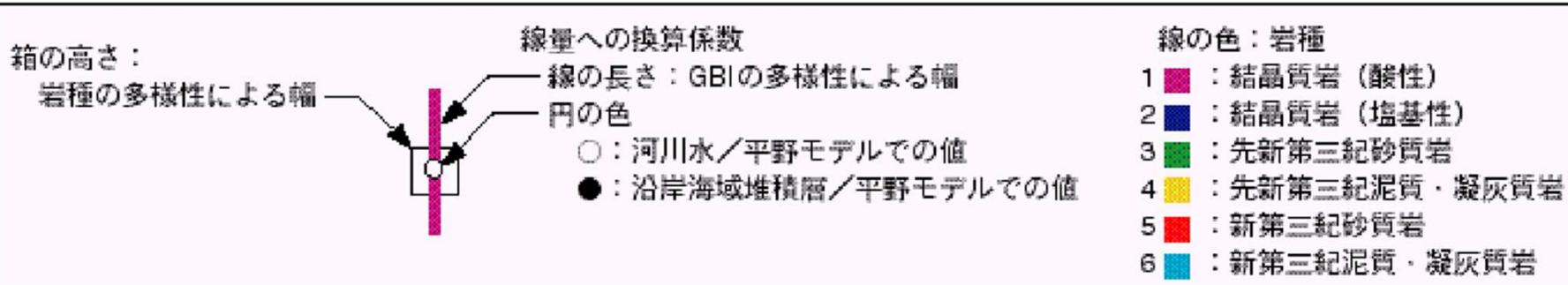
代表的摂取割合

±

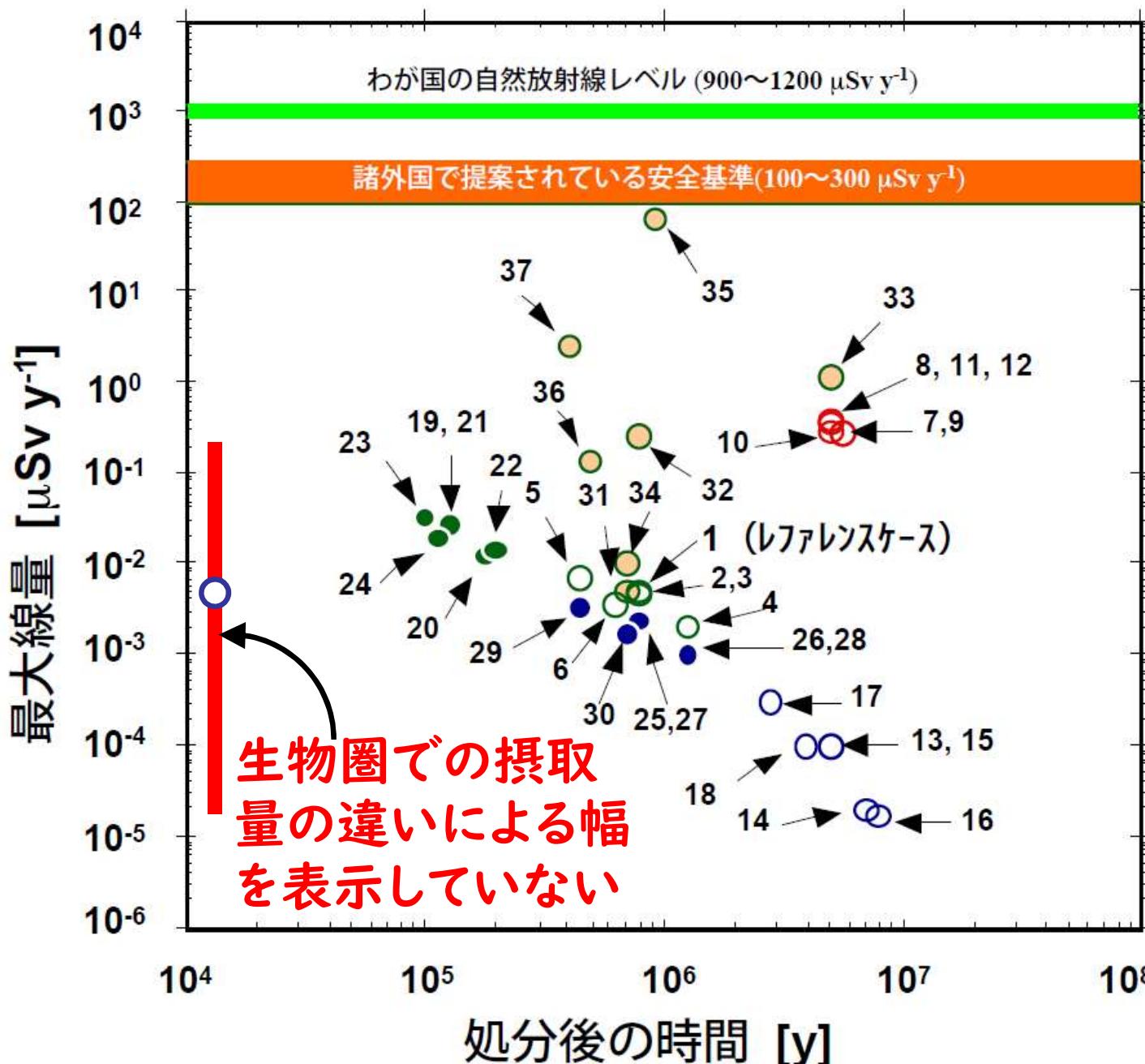
不確定の幅

代表例をレファレンスケースと呼ぶ。設定条件の
違いに応じた不確定の幅がある

ガラス固化体の最大線量の計算例



最大線量は諸外国の防護レベルを下回る？



35は隆起侵食ケース
(1年間に1mm)

37は人工バリアから直
接生物圏へ

33はデータの不確実性
組合せ

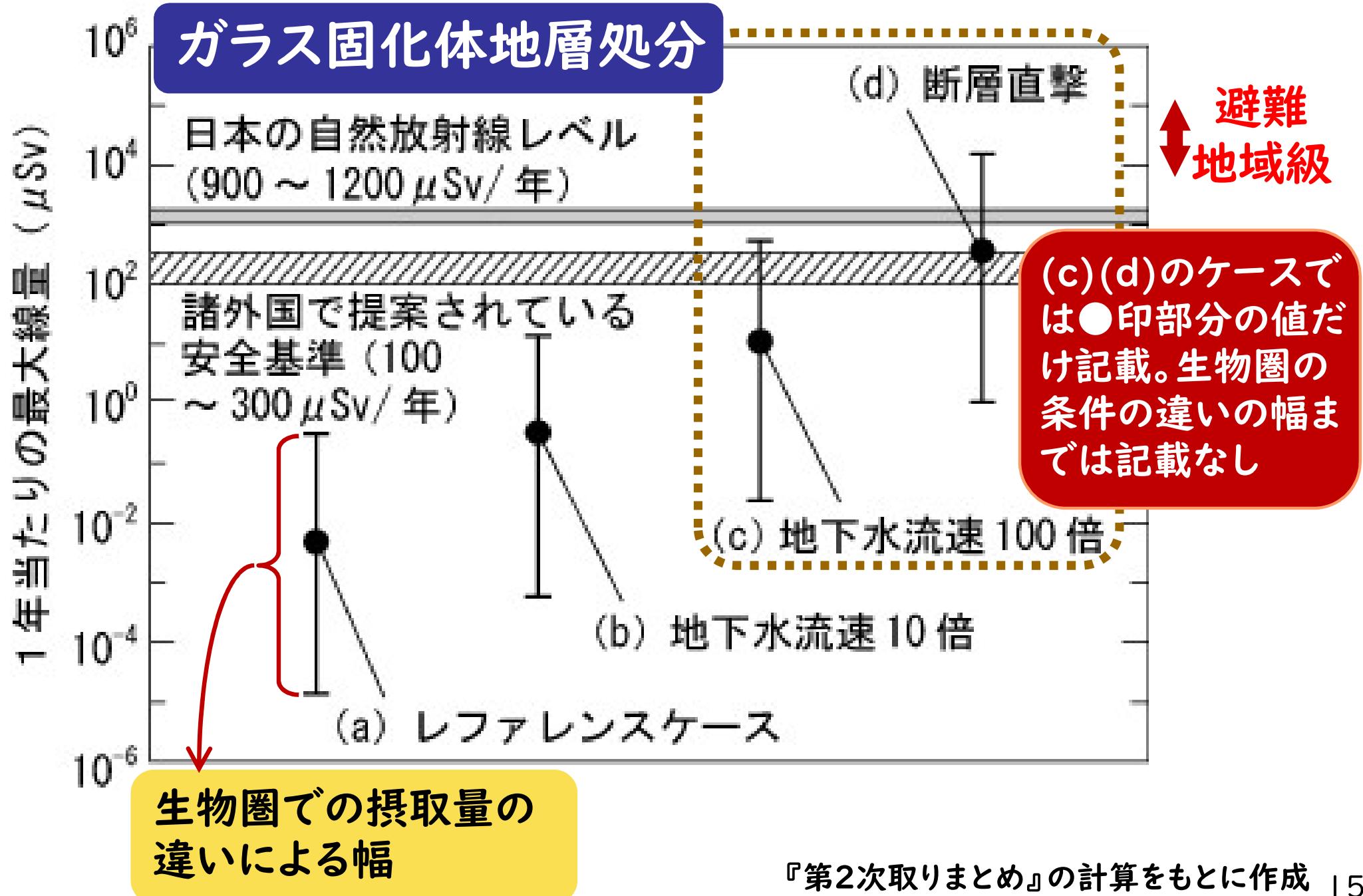
32は生物圏が深井戸

7~12は地下水水流速10倍
(地下水が速いのに最大線量が現れるのが遅いのは、
本来は移動の遅い核種の影響が主になるため)

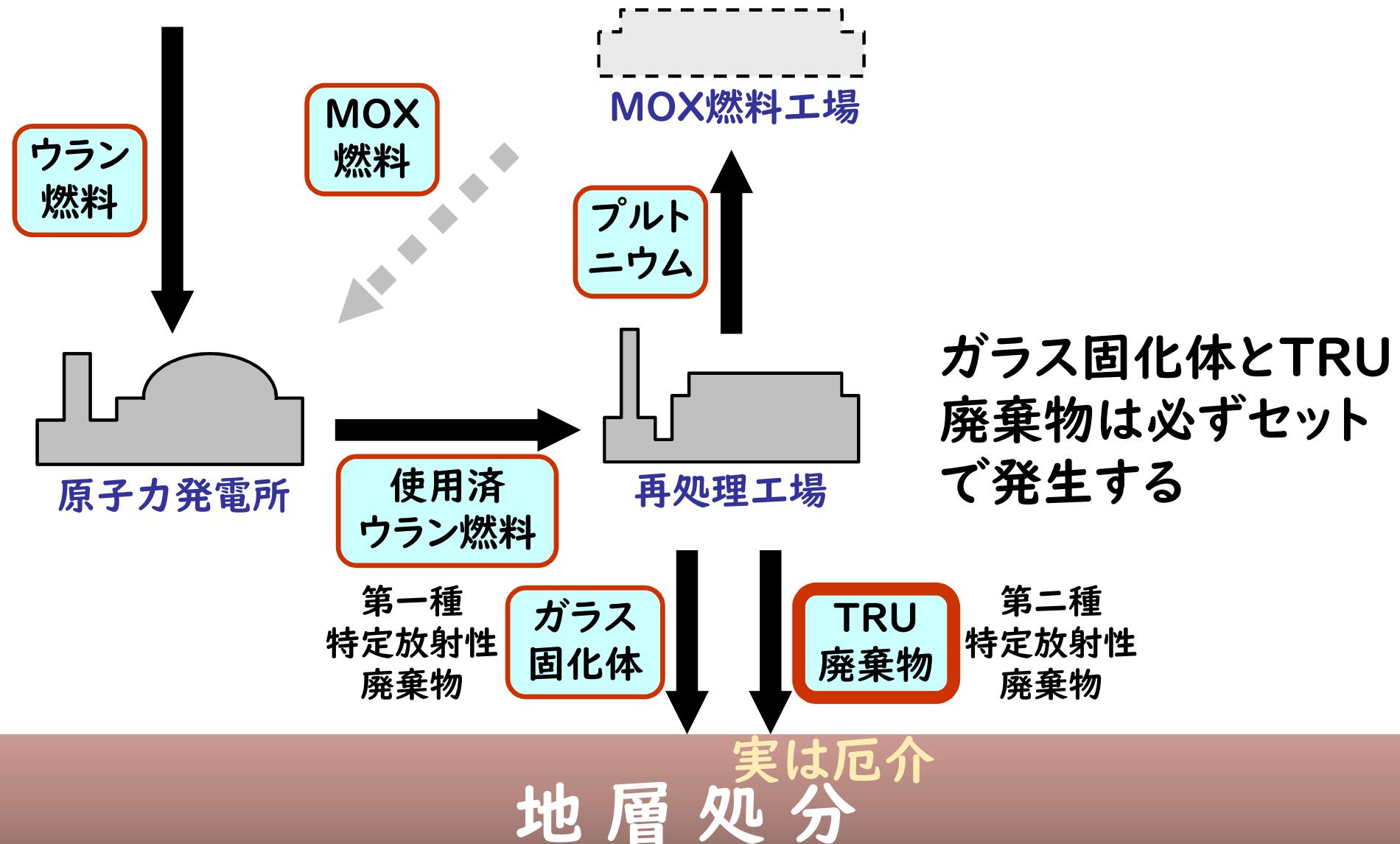
13~18は地下水水流速
1/10倍

19~30は海水系地下水
(『第2次取りまとめ』より) | 4

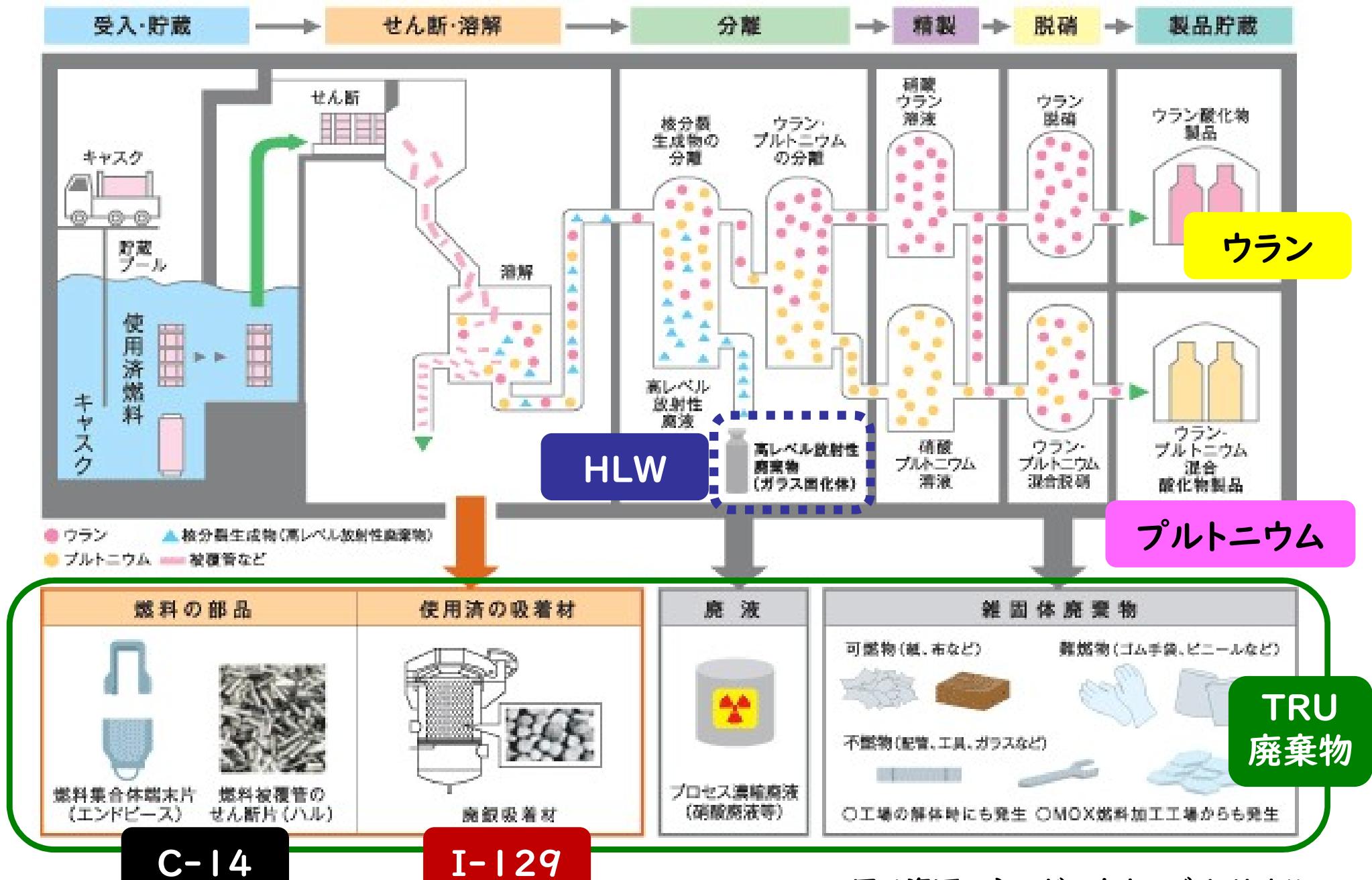
超悲観的シナリオかもしれないが...



TRU廃棄物にも地層処分対象がある

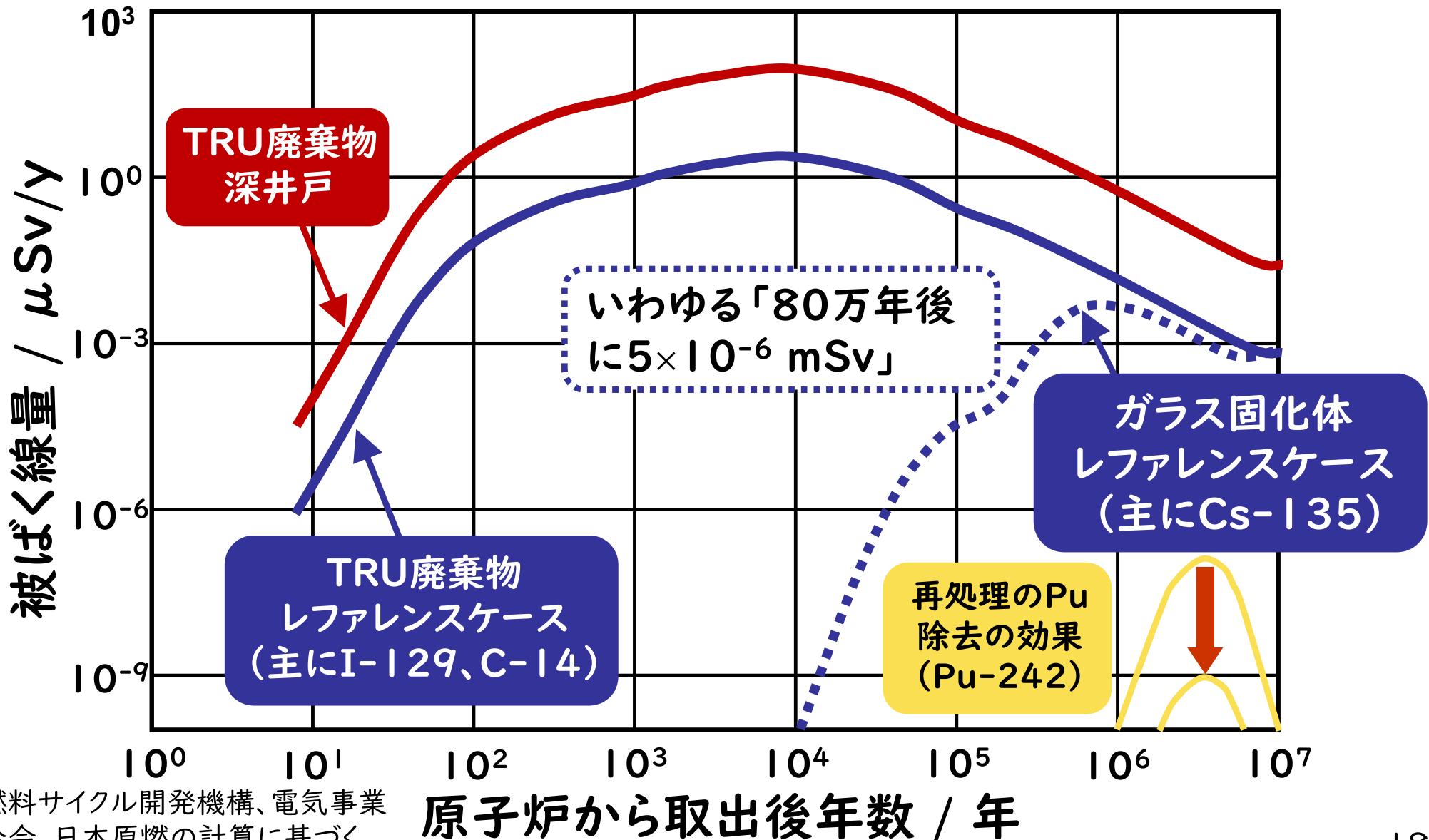


再処理工場で発生する廃棄物

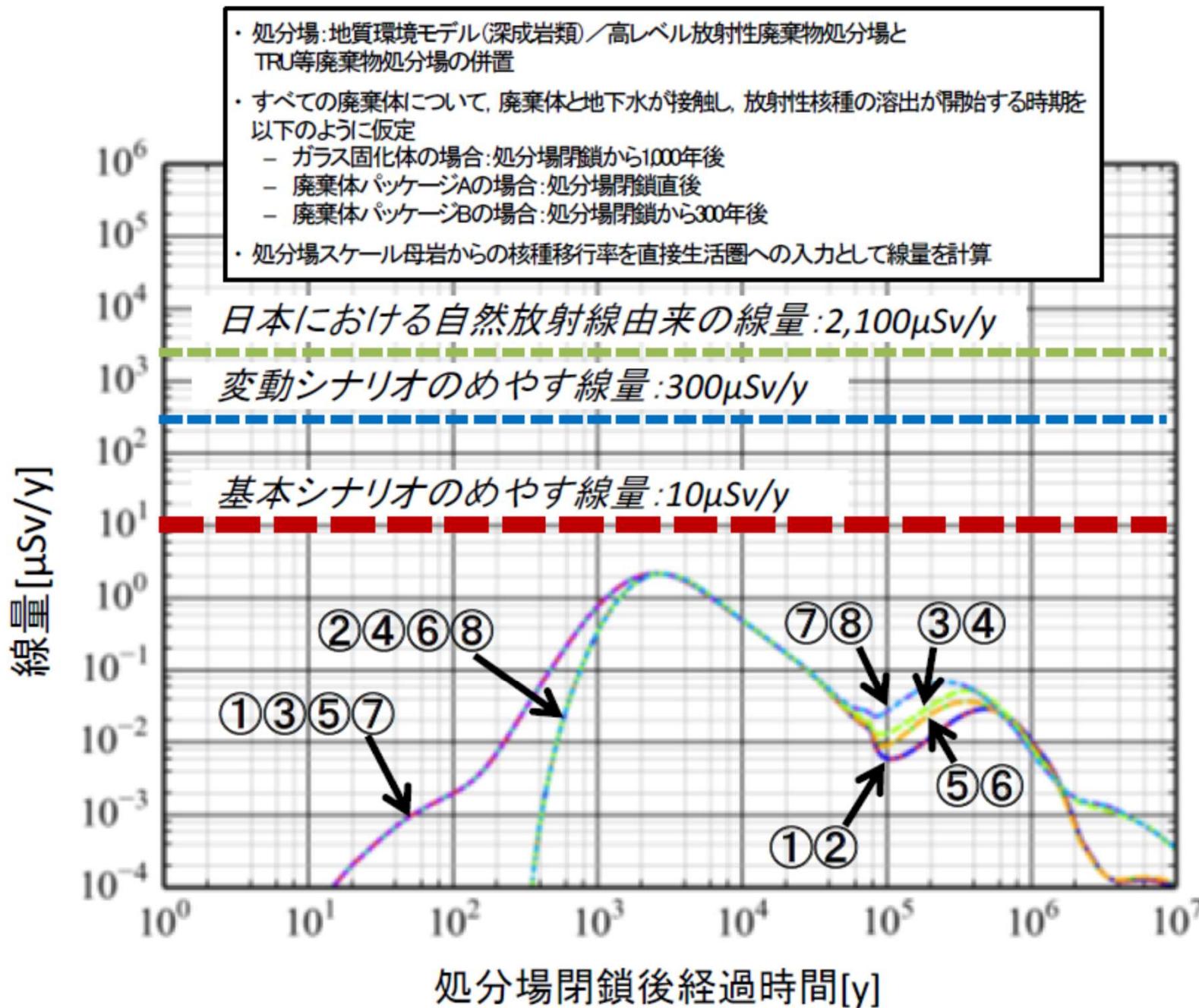


TRU廃棄物の方が影響はずっと大きい

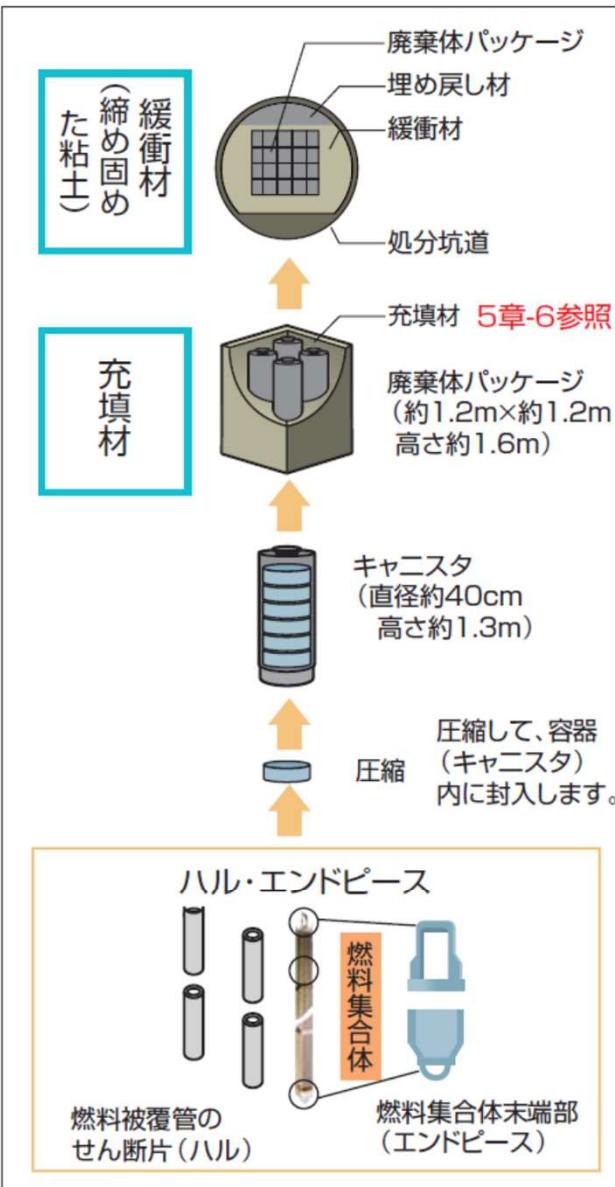
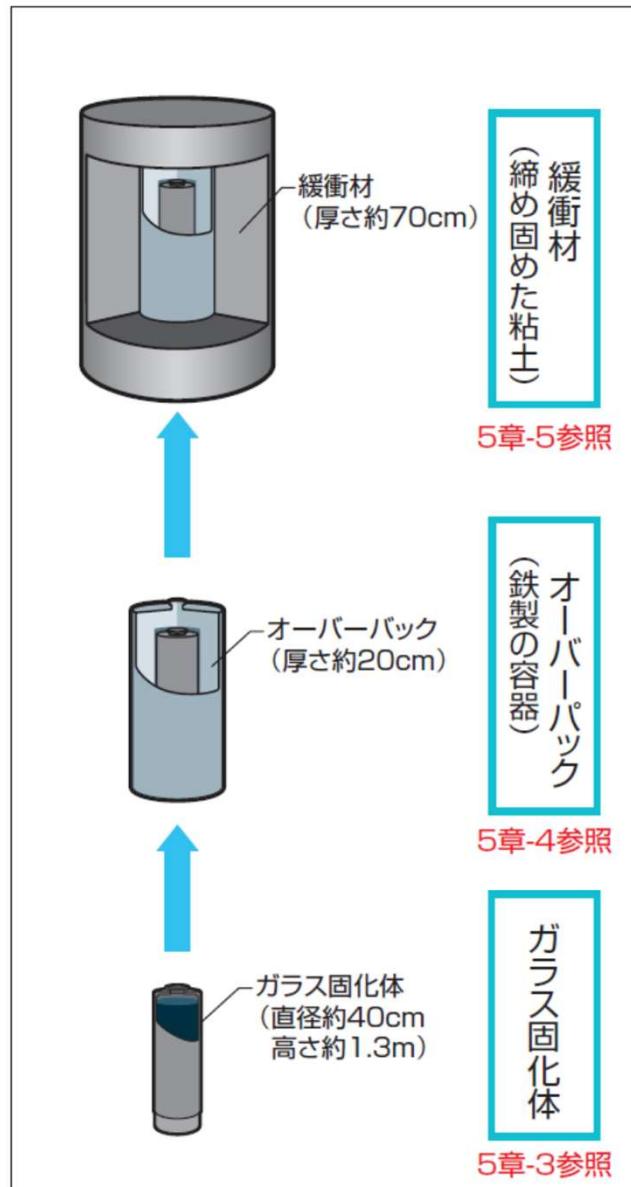
■ ガラス固化体とTRU廃棄物は不可分なのに！



包括技術報告書の評価例



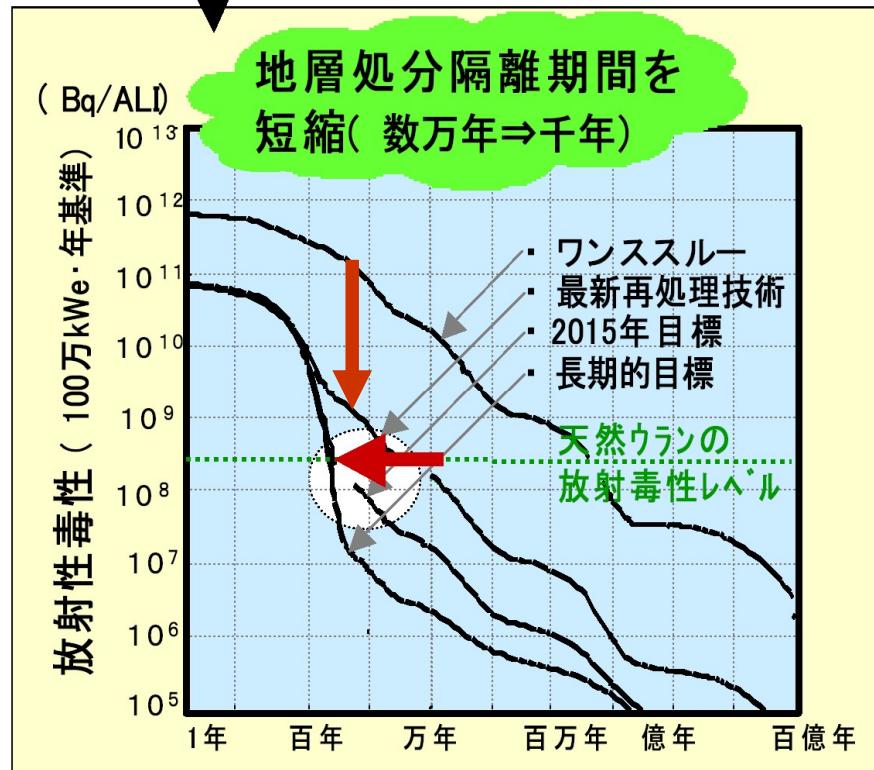
TRU廃棄物の影響が大きい理由



TRU廃棄物はオーバーパックがない
・バリア機能が甘い
→漏れやすい

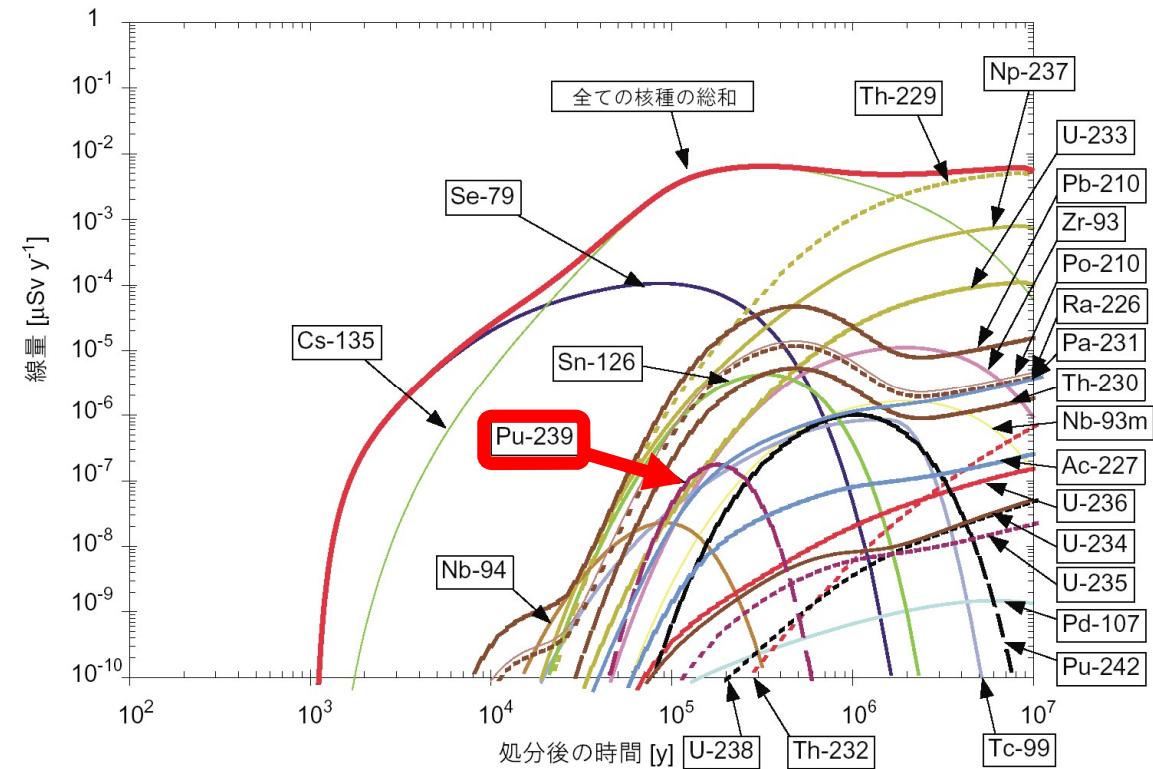
直接処分ならI-129やC-14もオーバーパックに守られるのでマシになる

放射能毒性の低減と地層処分



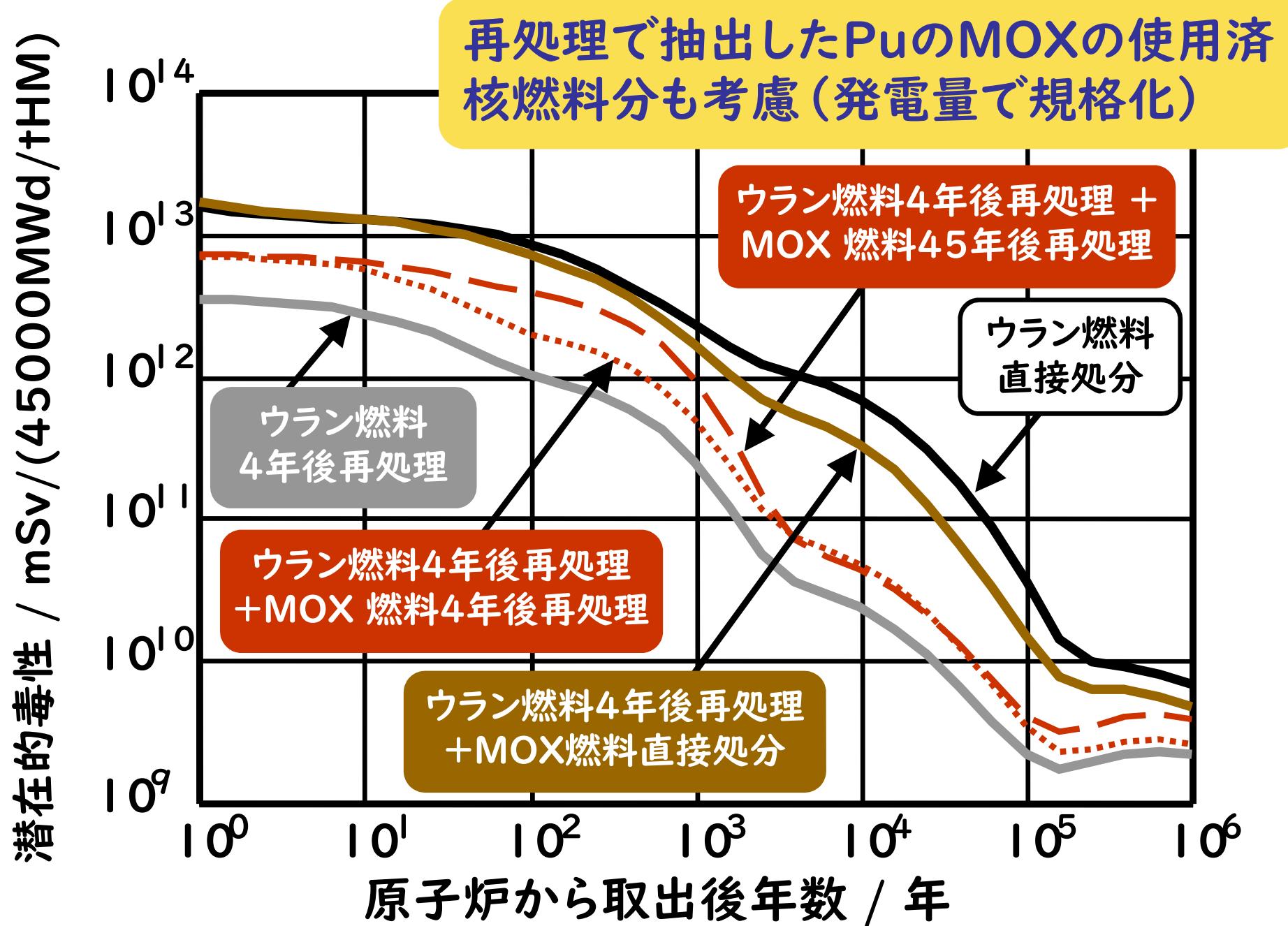
「高速増殖炉サイクル技術開発の現状と将来展望」核燃料サイクル開発機構（2003年6月）より

再処理でプルトニウムを取り出すと放射能毒性は下がるが、地層処分では、放射能毒性は低くても移動性が高い核種の影響が高くなるので、放射能毒性を下げる効果と安全評価は別物



「わが国における地層処分の技術的信頼性——高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発第2次取りまとめ」核燃料サイクル開発機構（1999年11月）より

再処理(MOX込)の毒性低減は小さい



包括技術報告書の断層直撃の評価

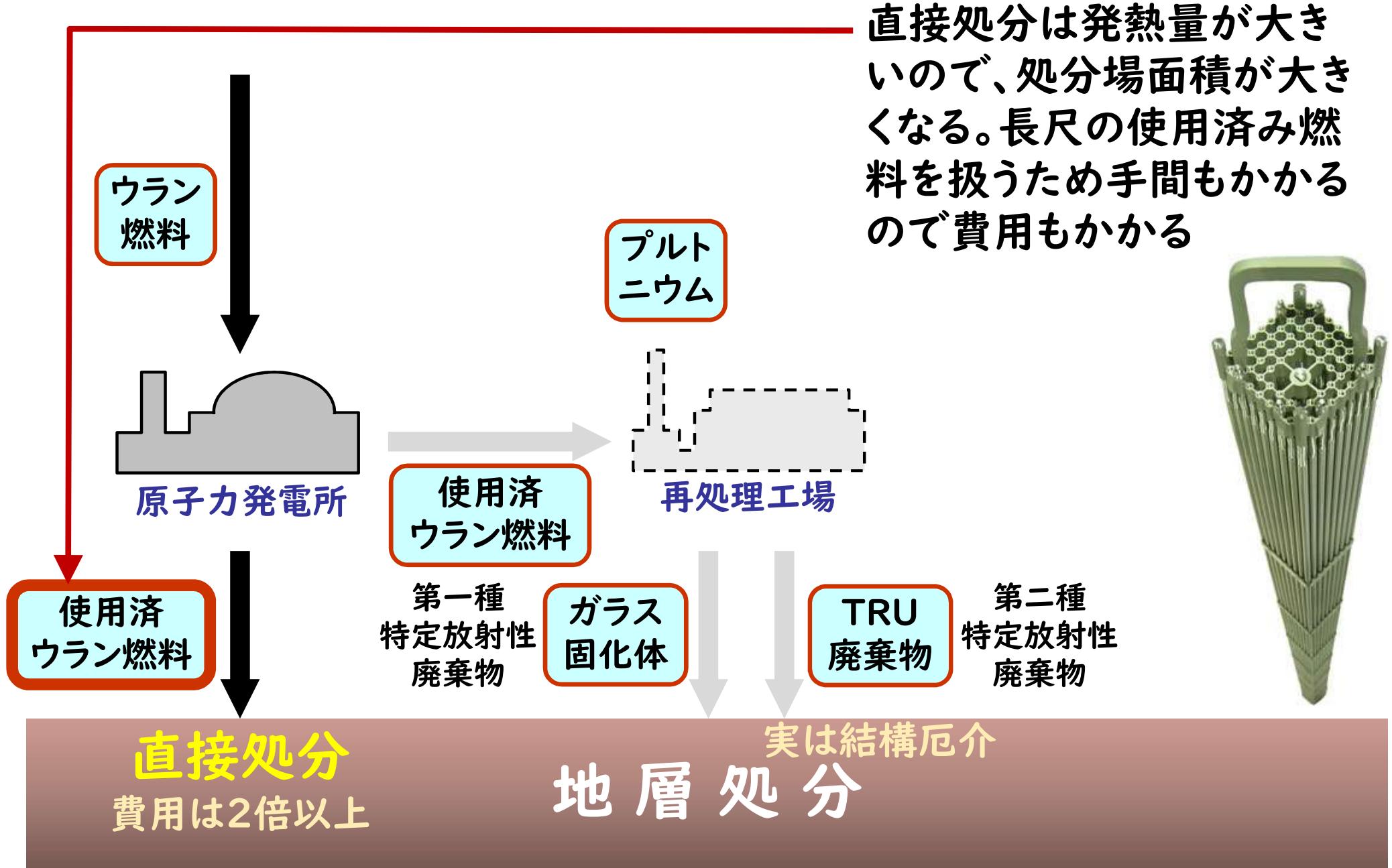
■ 稀頻度事象シナリオの「断層進展」ケース

- ◆ 断層が処分場を直撃し、断層に沿って地下水の速い流れが生じて河川に流入
- ◆ 発生頻度 9×10^{-11} 回/y (100億年に1回レベル)
- ◆ ガラス固化体からは最大で 1 mSv/y
- ◆ TRU廃棄物からは最大で 14 mSv/y

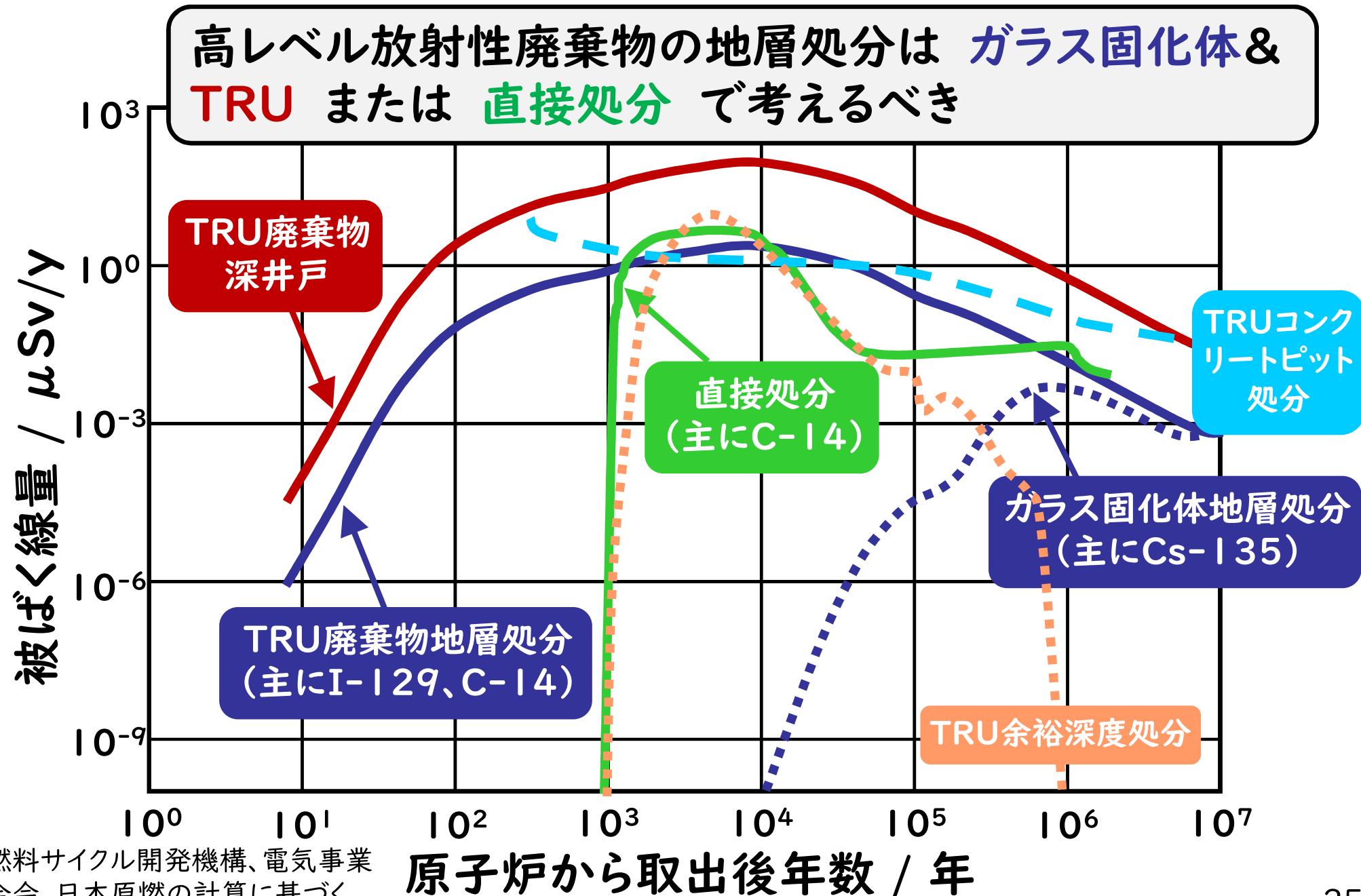
■ 報告書には「最大」と書かれているが、これらも条件付きの最大

- ◆ 生物圏の条件はレファレンスケース
- ◆ 生物圏を深井戸にすると更に100倍近く(or 数百倍)になるはず

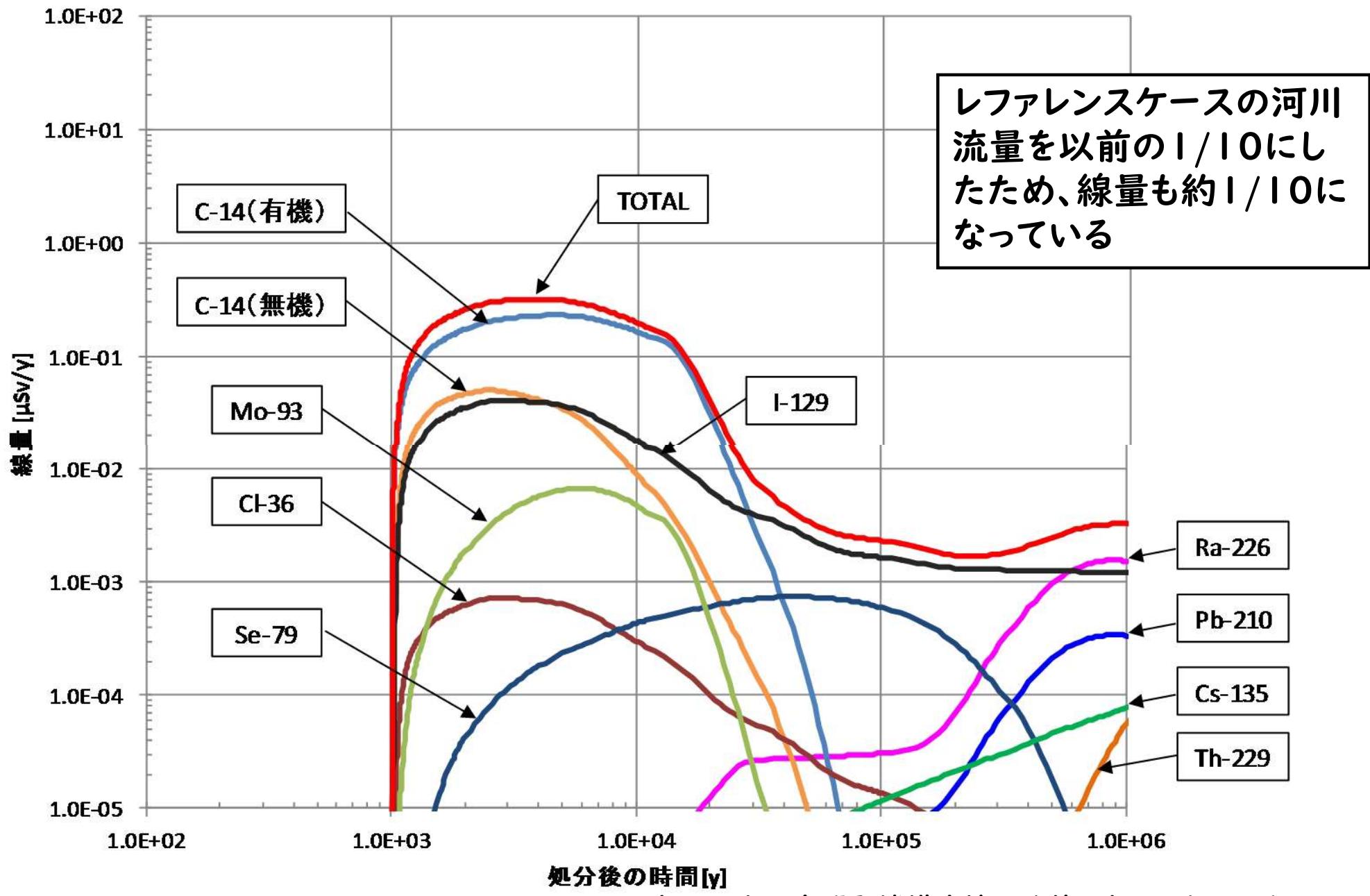
再処理が進まなければ直接処分も



様々な放射性廃棄物の安全評価例



直接処分の安全評価の最新版



日本原子力研究開発機構直接処分第1次取りまとめ より

再処理をすると処分場面積が減る？

■ 処分場の面積は再処理をすると直接処分の1/2～2/3に減るとされている...

◆ 発熱量が大きいと、埋設間隔を広げる必要がある

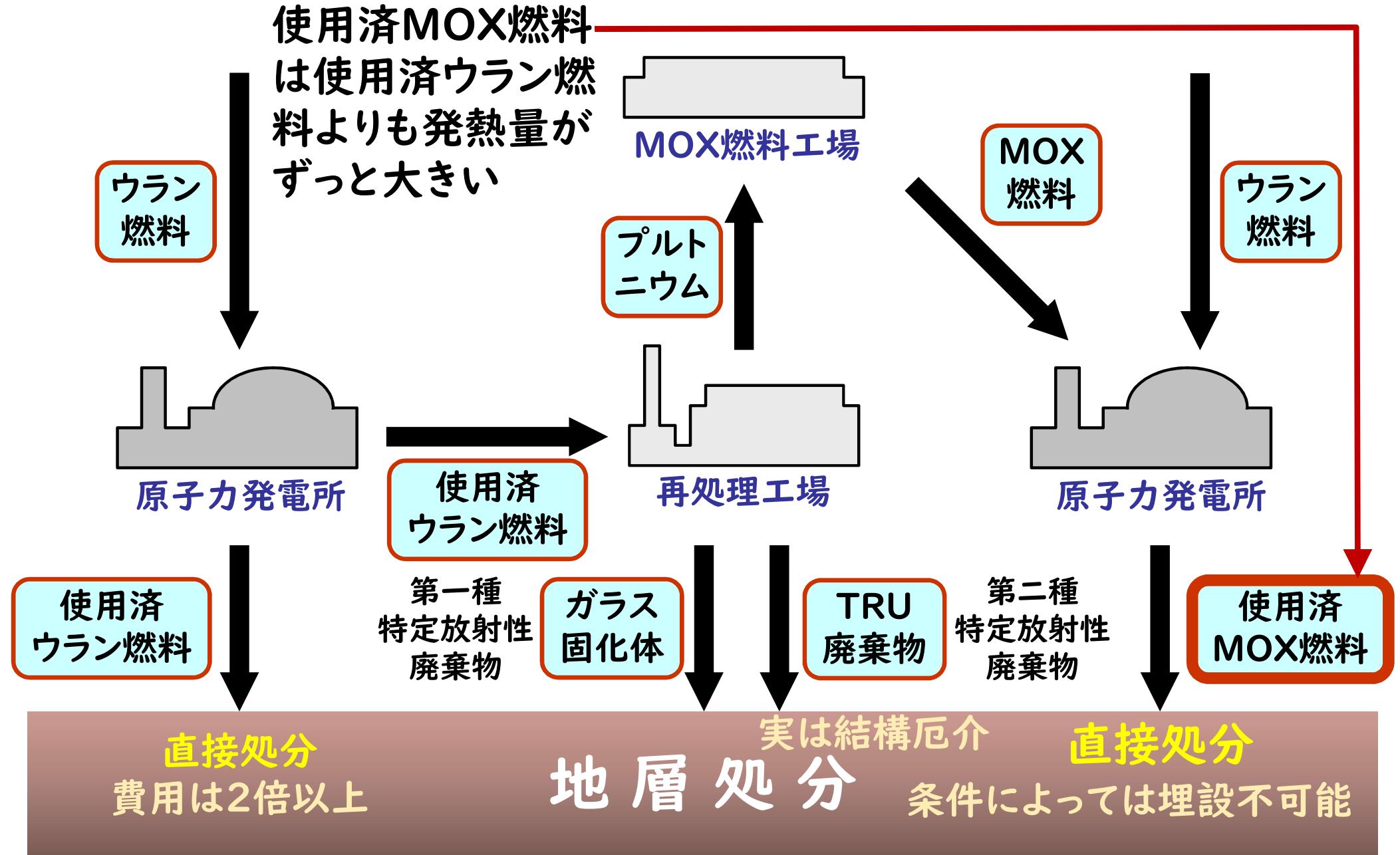
- 再処理で、使用済燃料の発熱量の大きな部分を占めるプルトニウム238が取り除かれるので、ガラス固化体処分は発熱の問題では有利なのは確か

◆ 再処理で取り出したプルトニウムを使うMOX燃料の処分を加算していない都合の良い計算

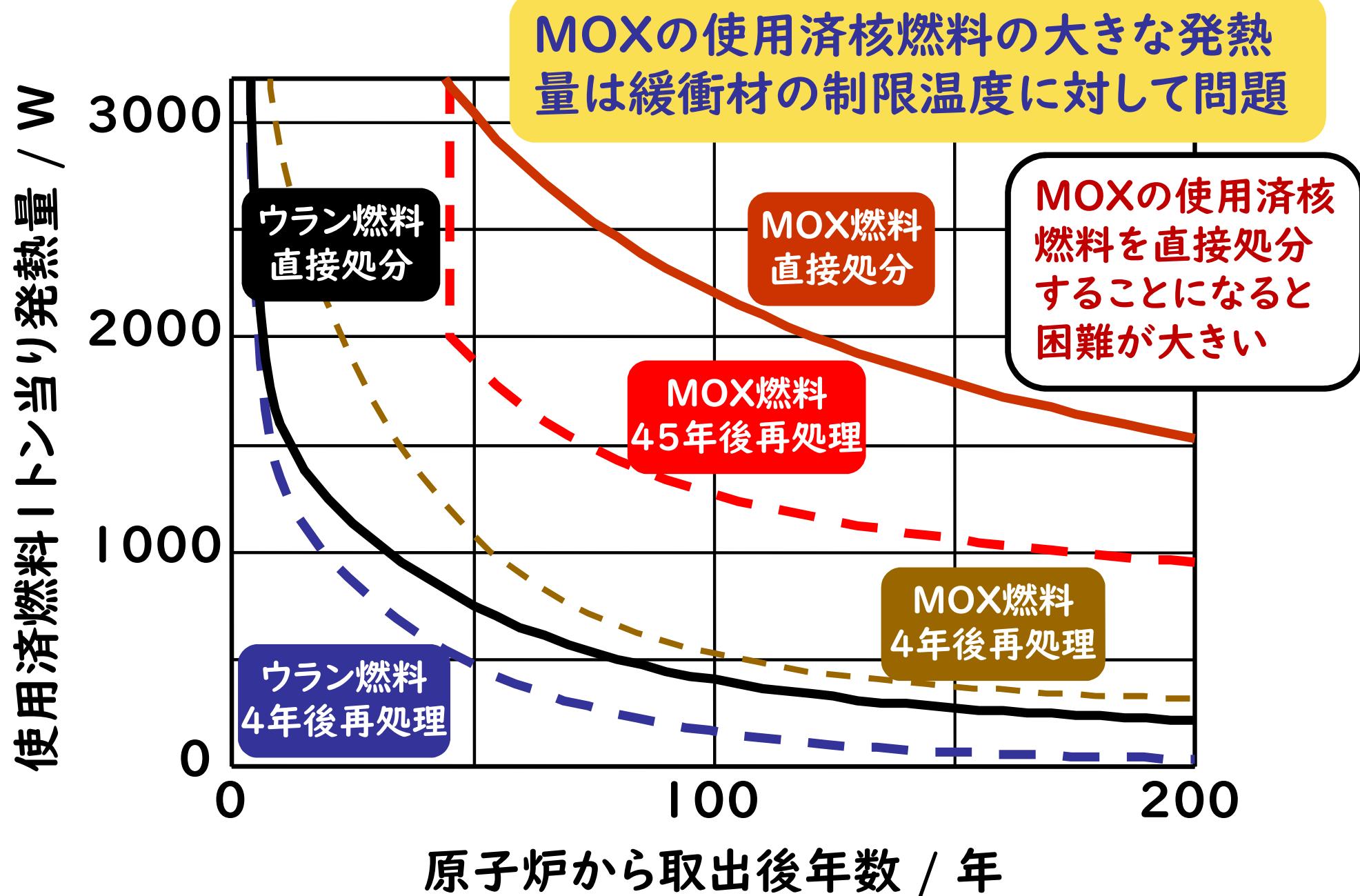
- 使用済MOX燃料は発熱量が高いので、これを処分するときには面積が余計に必要

そもそも再処理によるプルトニウム利用が意味をもつのは、高速増殖炉が主役になることが実現した場合であり、そうなれば数十年サイクルで処分場をつくりつづけていかねばならない

使用済MOXの直接処分は超厄介!



高レベル廃棄物の発熱量の比較



地層処分の費用は足りるのか？

- 現在の費用積立の目標額として見積もられている総費用は、操業中のトラブルなどに対して、どの程度余裕があるのか疑問
 - ◆ ガラス固化体: 約3兆円
 - ◆ TRU廃棄物: 約8千億円
- 導入が避けられない(と考えられる)直接処分は、ガラス固化体よりも費用がかかる
 - ◆ ガラス固化体4万本相当分の直接処分は5~8兆円
- 費用不足は安全性の削減につながる恐れ
- 不足分は電気料金にしろ、政府支出にしろ、将来世代が負担

地層処分の費用積立の当初計画

- 電力会社ごとに1年間の発電量をガラス固化体の本数に換算して徴収し積立
 - ◆ H12年から徴収開始
 - ◆ H11年以前分(13300本相当)は15回分割し、H25年で徴収終了(H12年に2回分徴収)
- ガラス固化体4万本発生に相当するH32年で徴収完了の予定だった...
 - ◆ 福島第一原発事故以後、原発の発電量急減
- その後は、積立金を運用益で増やしながら、事業を進めていく...という計画
 - ◆ 徴収完了後の運用益がなければ費用不足!

住民や国民との「相互理解」

- 推進派と反対派で**相互理解**は無理でしょか?
- 相互理解は、反対を賛成に変えることではなく、お互いの考え方の背景となる価値観を理解しあうことなので**可能なはず**
- 推進派も反対派もその中間派も、強い関心を持っている人は、**根っこ**の部分は「多くの人にとって良い世の中」であってほしいという**善意**
- ただし価値観の違いによって、「良い世の中」のありようが人それぞれに違うだけ
- そう思えば、賛成でない人間とのコミュニケーションも違ってきませんか?