

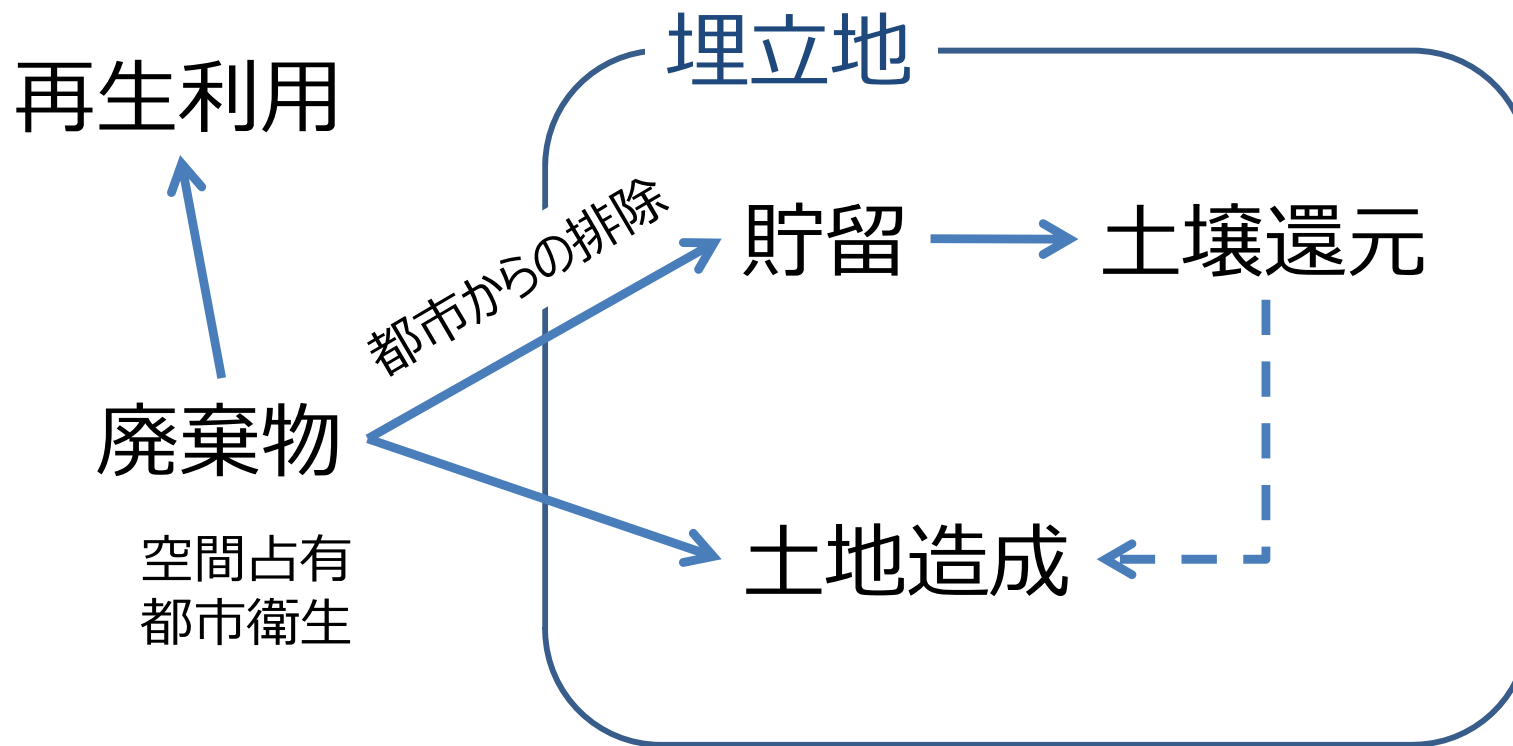
Containment?

国立環境研究所 山田正人

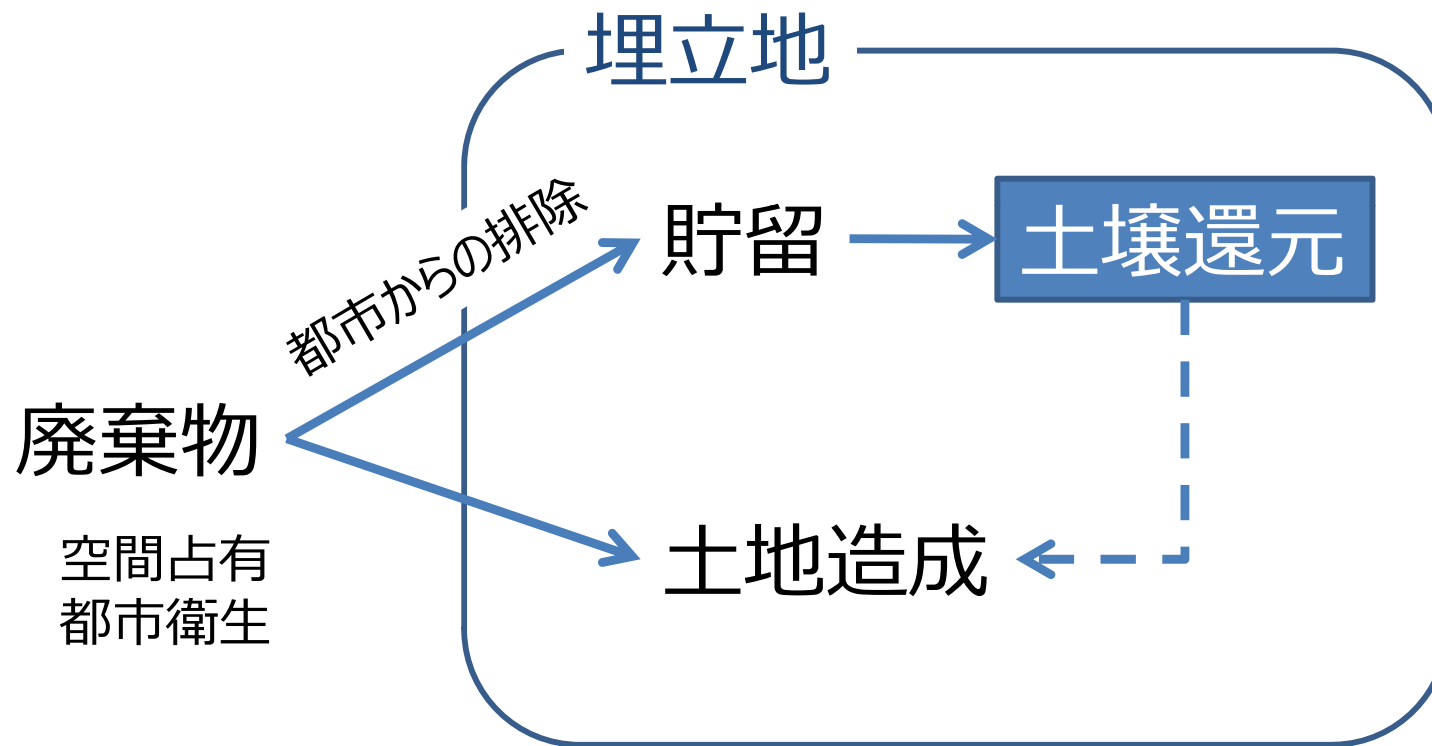
福島支部 兼

資源循環・廃棄物研究センター

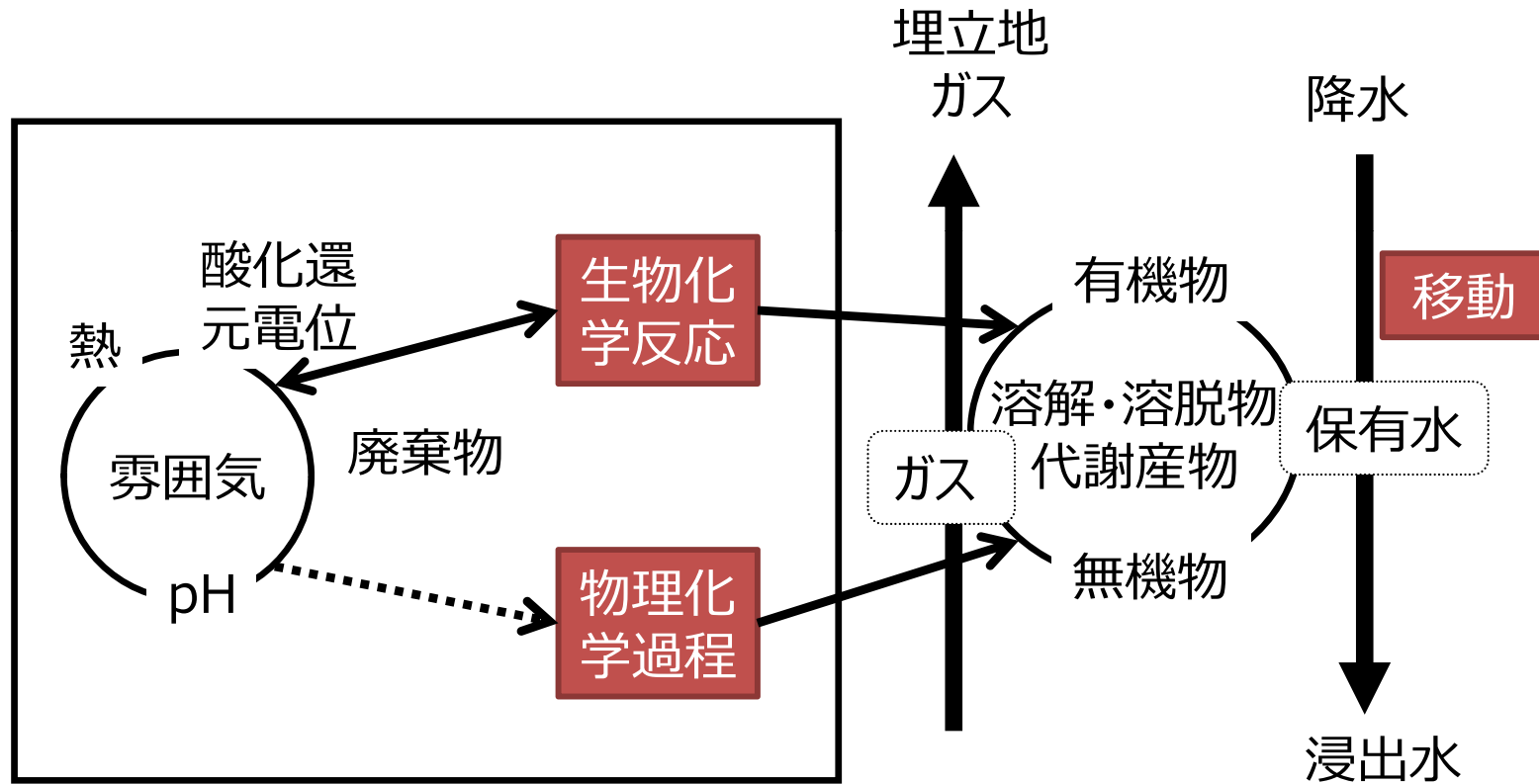
ごみを埋め立てる目的



ごみを埋め立てる目的



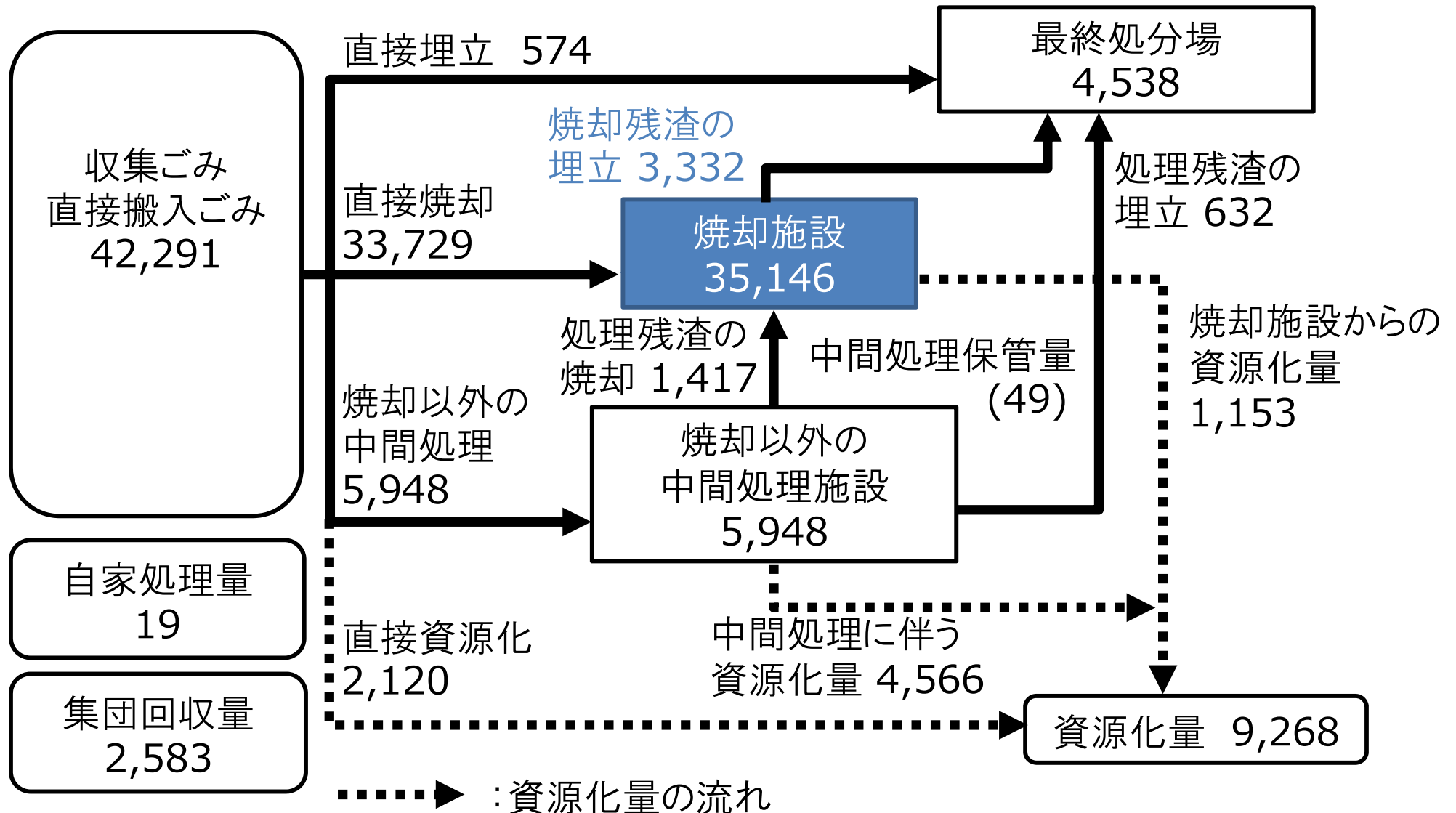
Reactor (反応器)



安定化の終点

1. 浸出水や埋立ガスを集めて浄化するなどの埋立地維持管理を行わなくても環境に与える影響を無視できる状態
2. 土の中にとどまっている限り、外部に影響をあたえるような変化を起こさない状態
3. 廃棄物を掘り起こして大気や雨に晒しても環境に影響を与えるような変化が何もおこらない状態

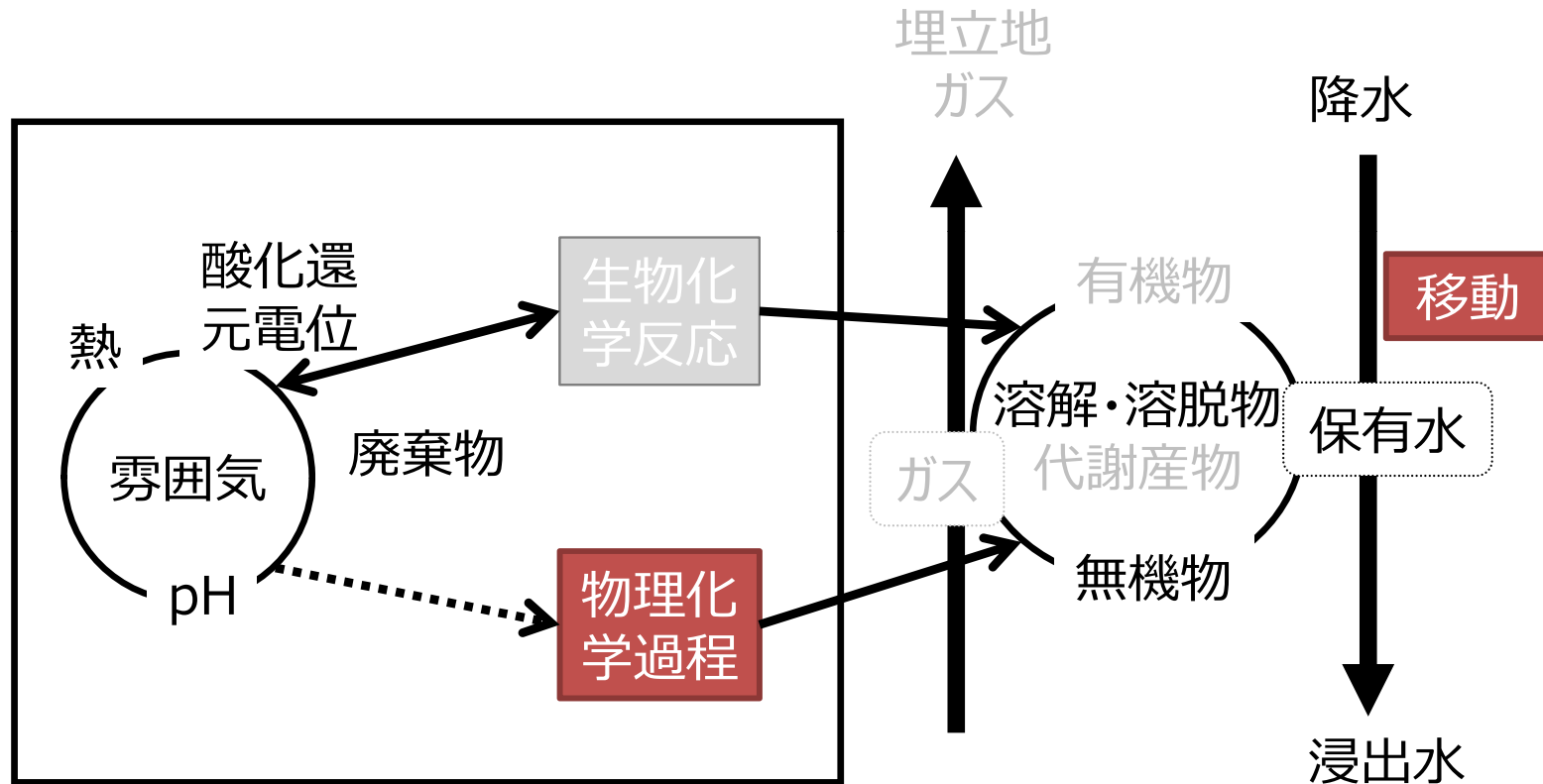
一般廃棄物ストリーム



※四捨五入のために合計値が一致しない場合がある

(平成25年度)

Reactor (反応器)



焼却灰の安定化？

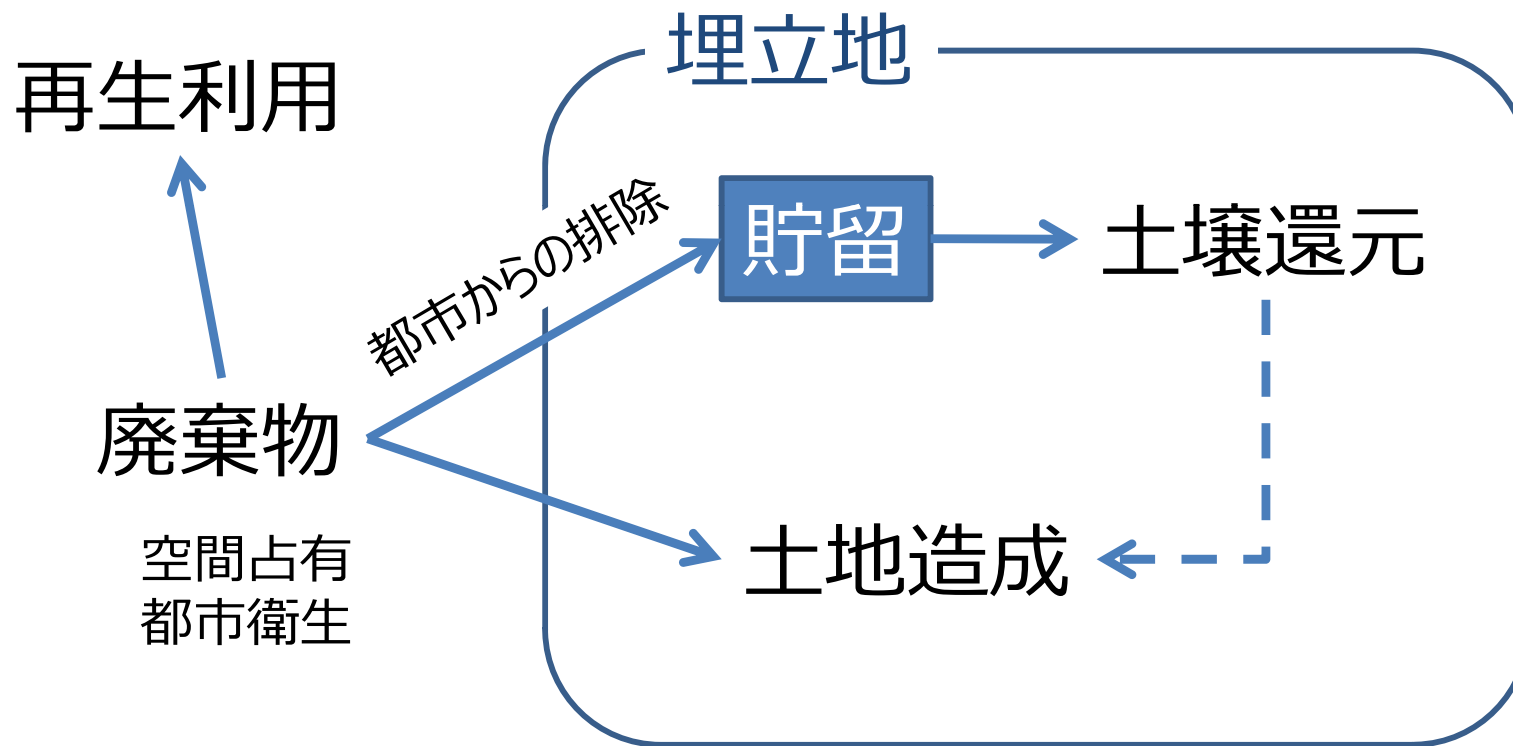
- 地盤沈下や崩壊の危険がなく地盤が安定していること→**OK**
- 人や生態系に対して害を与えるようなエミッション（ガスや水）生じないこと
 - 「それ以上何の変化も起こさない状態で、広義には環境に影響を与えない状態」→ **（水からの）隔離**
 - 「廃棄物を掘り返して大気や雨に曝しても環境に影響を与えない状態」→ **灰洗浄, 溶融**

洗浄、溶融

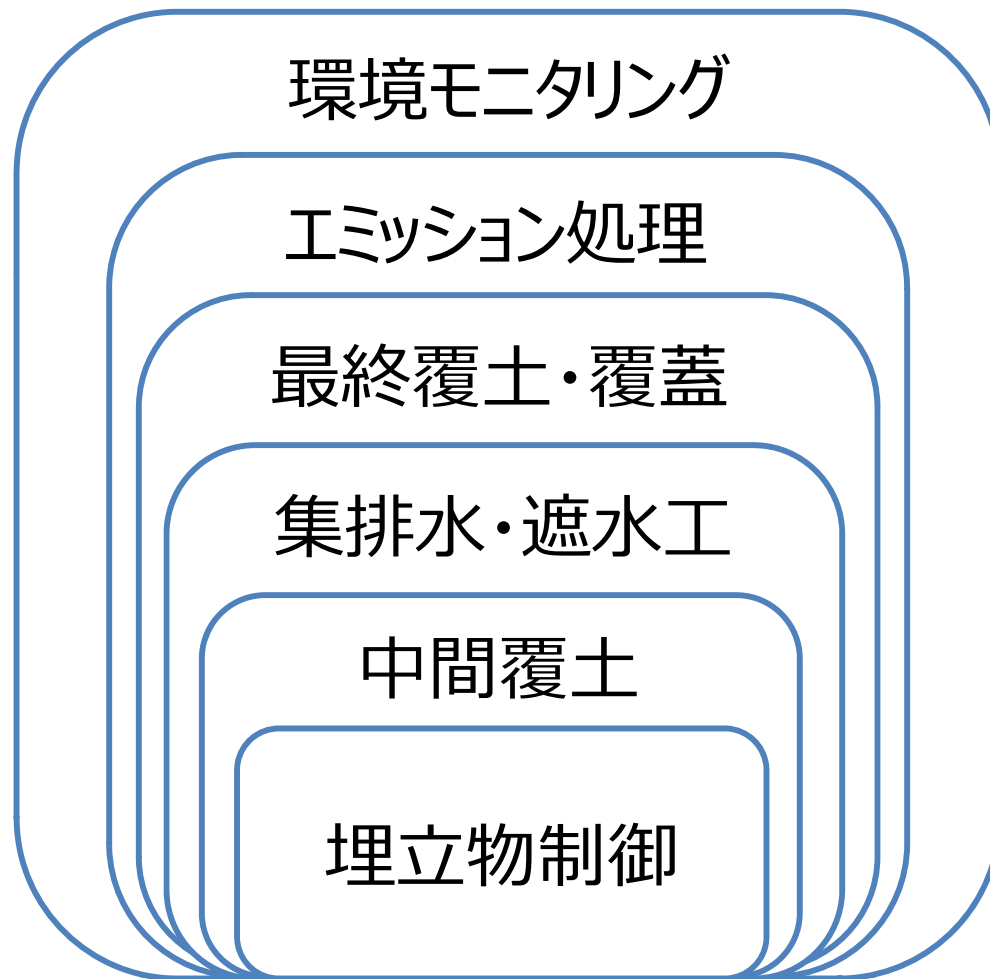
- 焼却灰の減容化と資源化
 - 特に主灰
- 洗浄ならびに溶融して発生する残さの取扱い
 - 塩は海へ、金属は分離・再生利用
- 水銀のように使用不可となったときにどうすればいいのか

→ 封じ込めというもう一つのオプションを検討すべき

ごみを埋め立てる目的



Containment (封じ込め)



浸透水・地下水モニタリング

浸出水処理／埋立地ガス処理

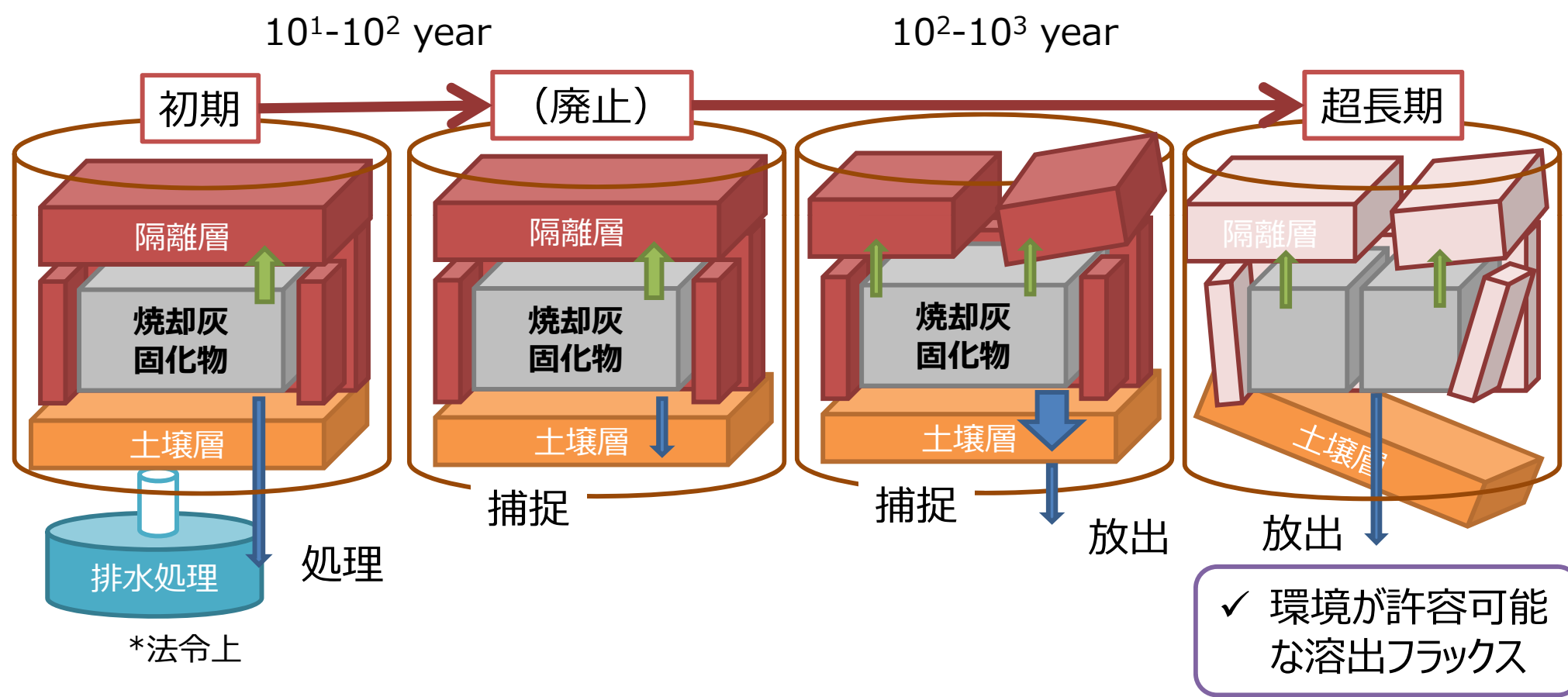
飛散・臭気・害虫発生防止／雨水浸透抑制／埋立地ガス処理

保有水位制御／地下浸透防止

飛散・臭気・害虫発生防止／雨水浸透抑制／反応・捕捉

埋立品目指定／無機化・固定化・固型化・洗浄／溶出試験・熱しゃく減量・展開検査

封じ込め（構造）は永遠ではない



都市ごみ焼却残渣埋め立てのオプション

(Hjelmar, 1996)

埋め立て オプション	底灰	排ガス 処理残渣	混合灰
完全隔離/ Dry Tomb	No	Possible	No
浸出水隔離・ 集水	Yes ^a	Yes ^a	Yes ^a
制御汚染放出	Yes ^b	May be ^b	May be ^b
非制御汚染 放出	No ^c	No ^c	No ^c

a 制御された汚染放出への要件が満たされない場合（例えば埋立初期）。

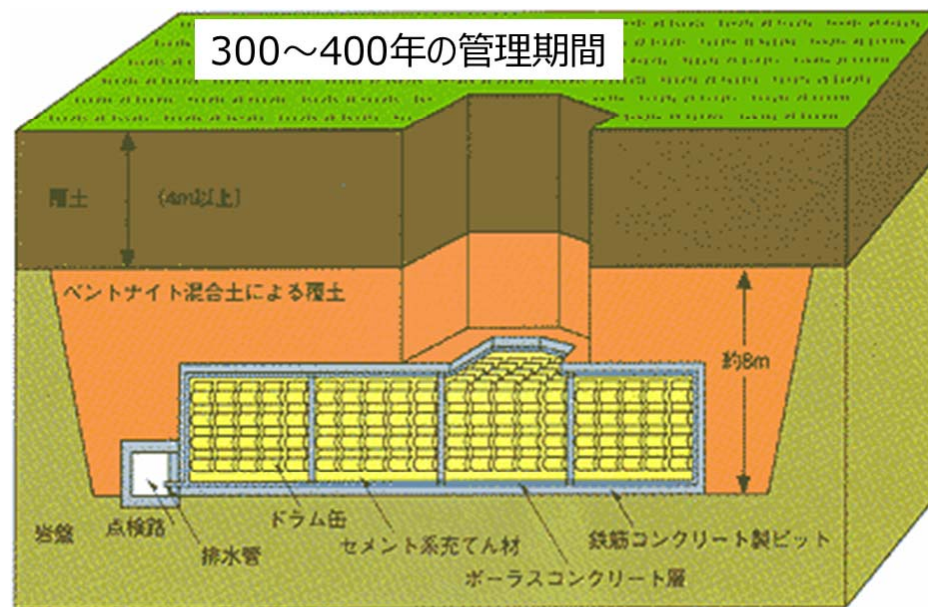
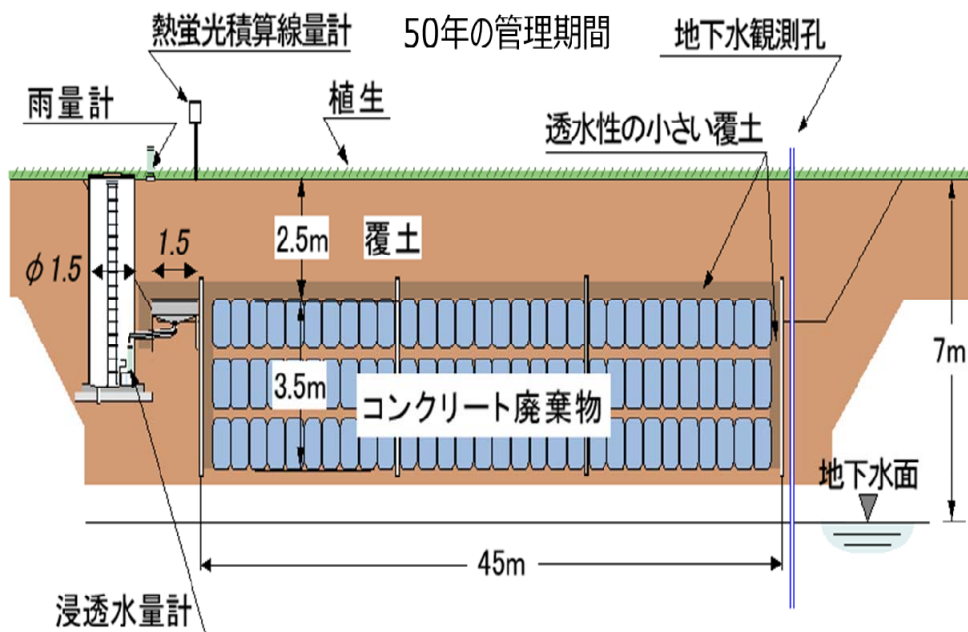
b 要件が満たされた場合。残渣の前処理・現位置処理後、または埋立後期。

c 最終保管基準（Final Storage Criteria）を満たした場合のみ

低レベル放射性廃棄物の処分方法

浅地中トレンチ処分
(上限値 : Cs-137 10^8 Bq/ton)

浅地中ピット処分
(上限値 : Cs-137 10^{14} Bq/ton)

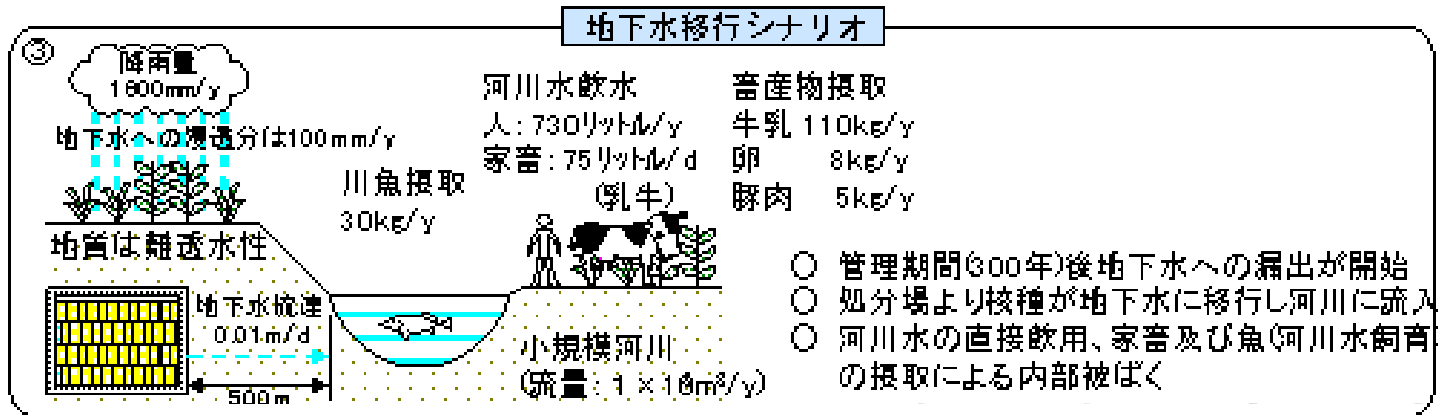


コンクリートや金属など、化学的、物理的に安定な性質の廃棄物

地層バリアで溶質移動減衰

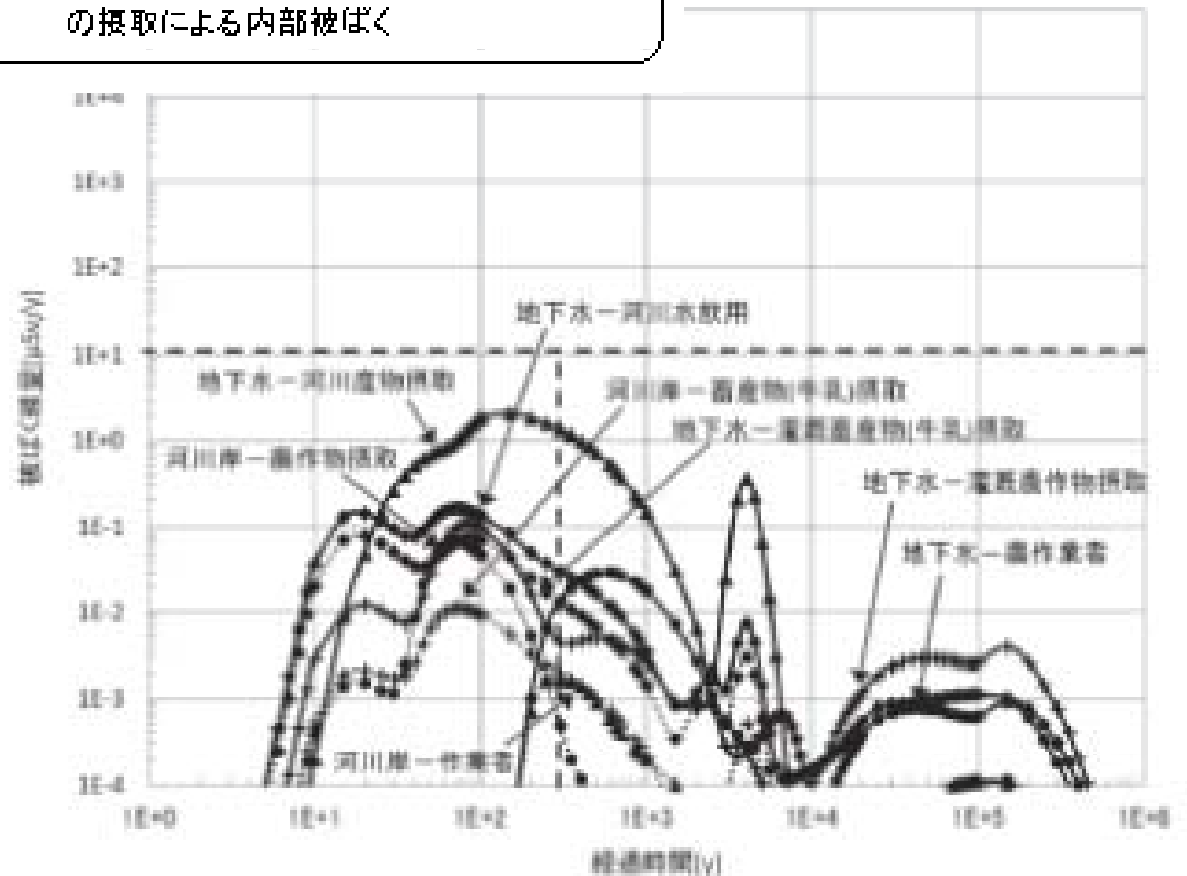
液体廃棄物を濃縮した廃液や放射能レベルの低い使用済樹脂、可燃物を焼却した焼却灰などをセメントなどでドラム缶に固形化したものや、配管やフィルターなど固体状の廃棄物

埋設処分における安全性評価



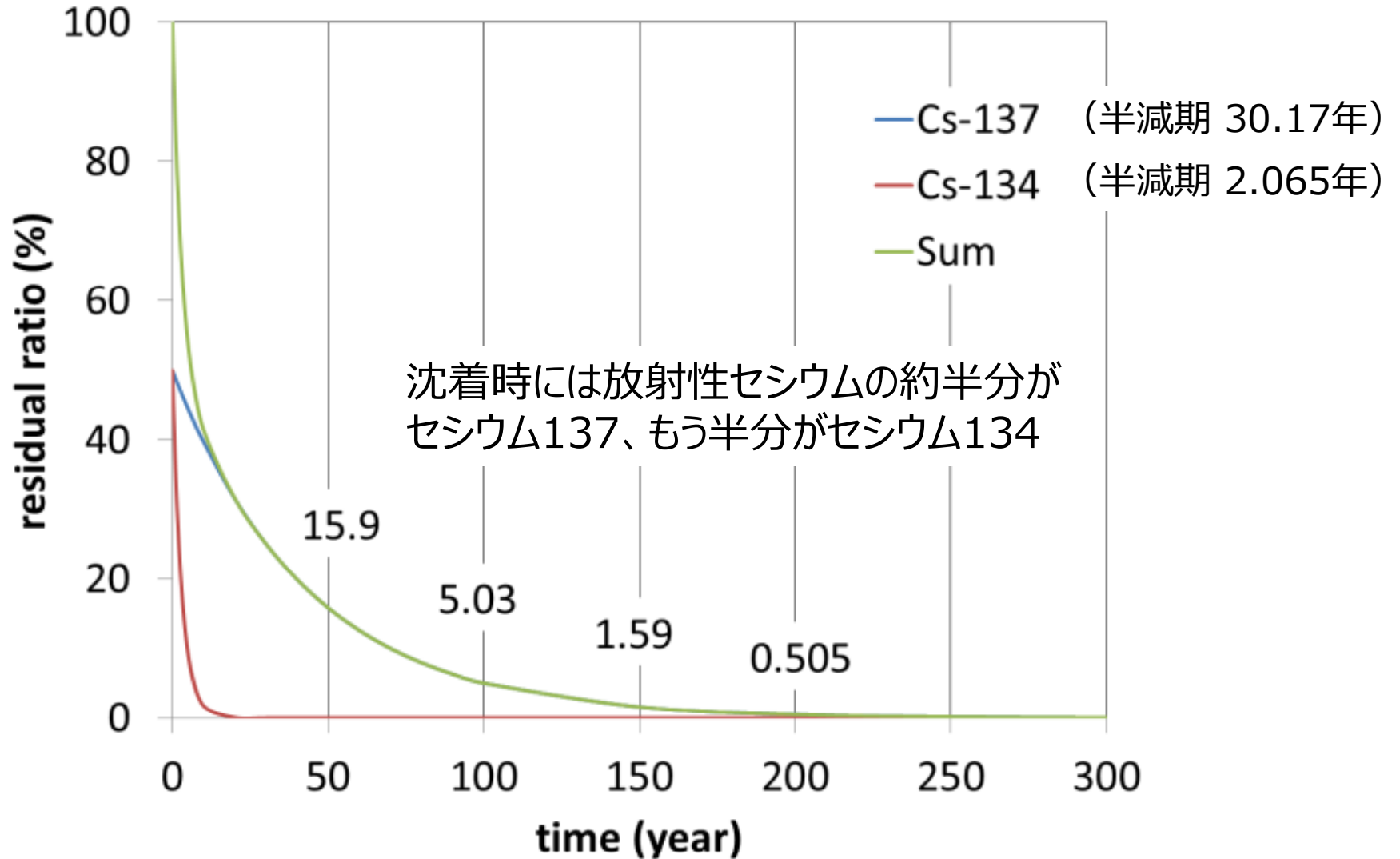
浅地中ピット処分の事例

埋設処分においては、管理期間終了後に生ずる事象として基本シナリオ、変動シナリオ、稀頻度事象シナリオ、人為事象シナリオを設定し、それぞれについて被爆線量のめやすを設定して、安全性を評価し、施設設計等に反映させる。



放射性セシウムの崩壊曲線

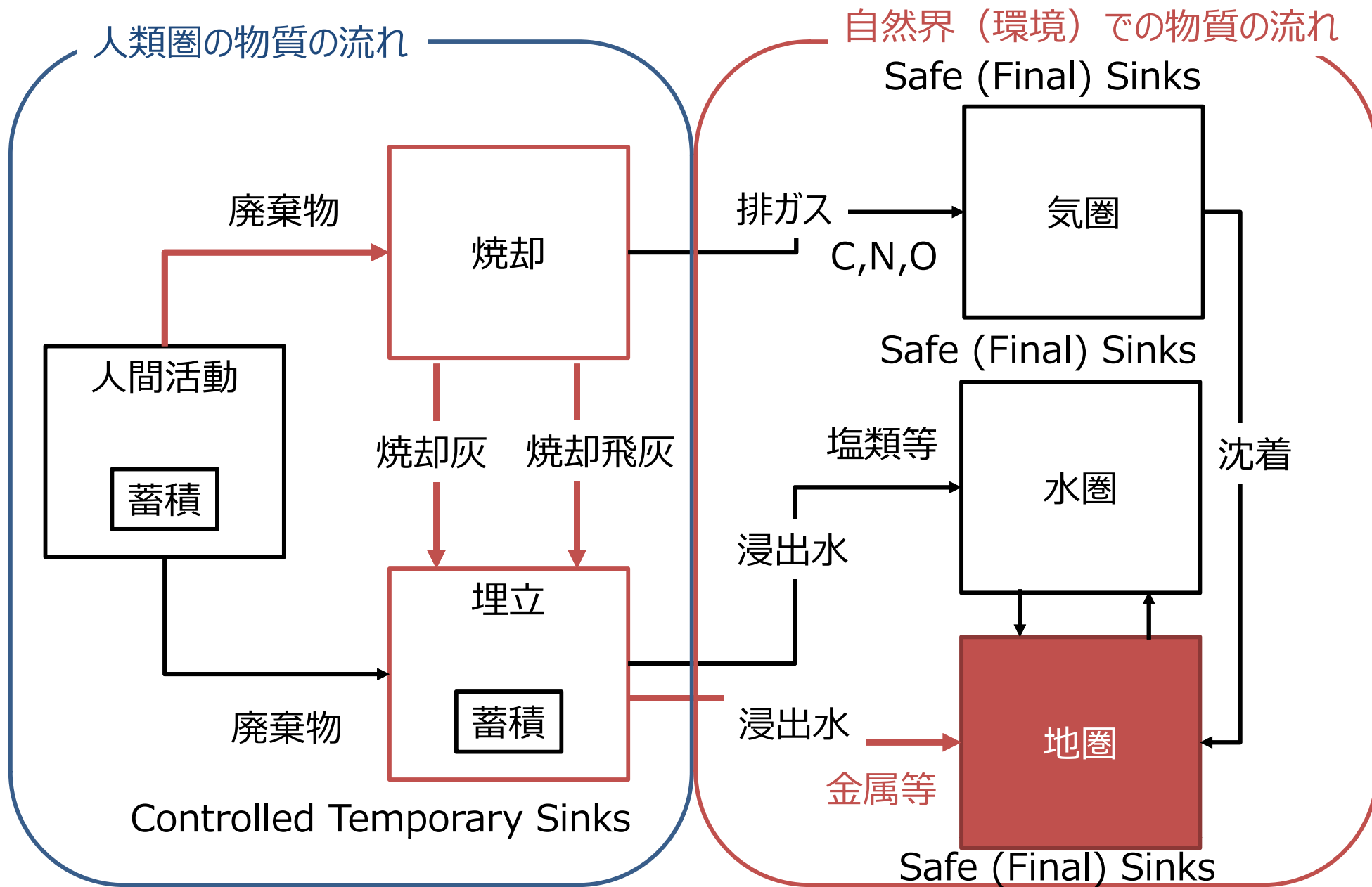
放射能濃度が1/10に減衰するまで約70年かかる



金属類の土圏への沈着

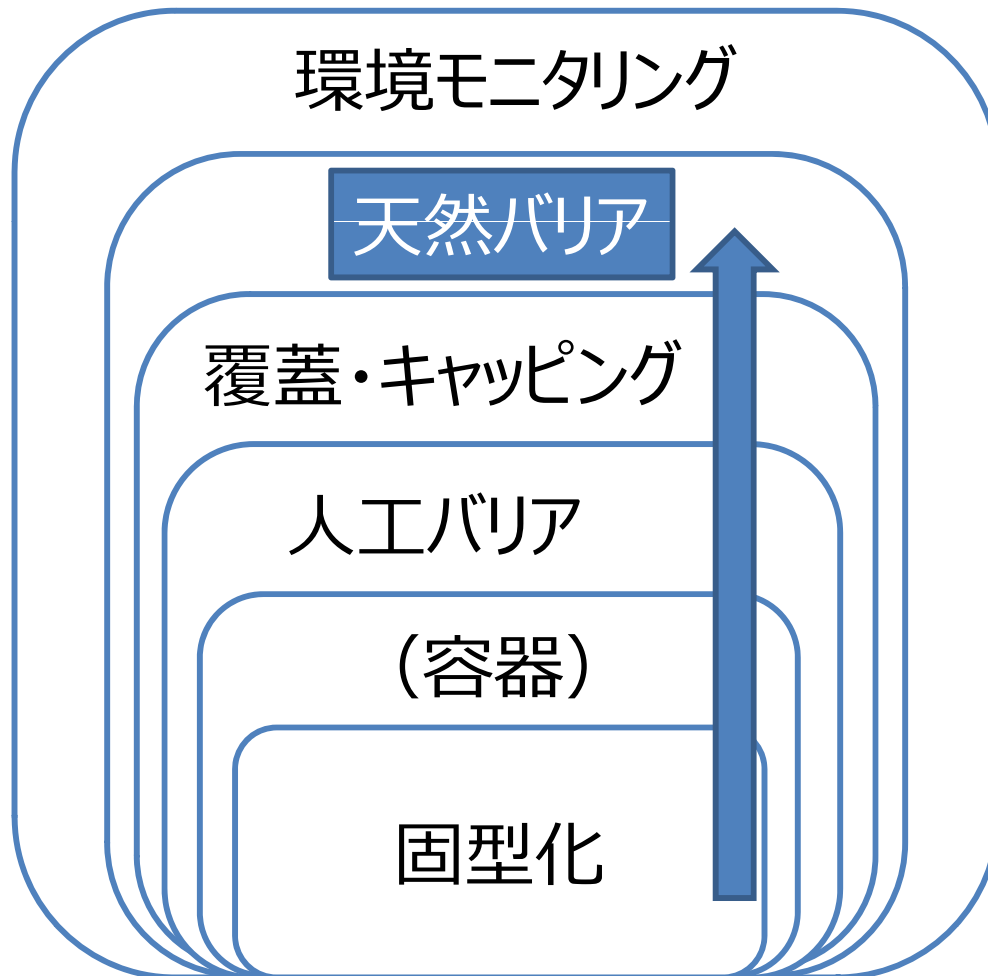
- 沈殿形成
 - 水酸化物、酸化物：Fe, Mnなど
 - 炭酸塩：Cd, Co, Pb, Ni, Zn等
 - 硫化物：Cd, Sn, Pb, Cu, Hg, Ag等
- 有機物との錯体形成や共沈
- 土壌鉱物への吸着等による捕捉

Final Sink



封じ込めから移動抑制へ

…長期低フラックス型埋立

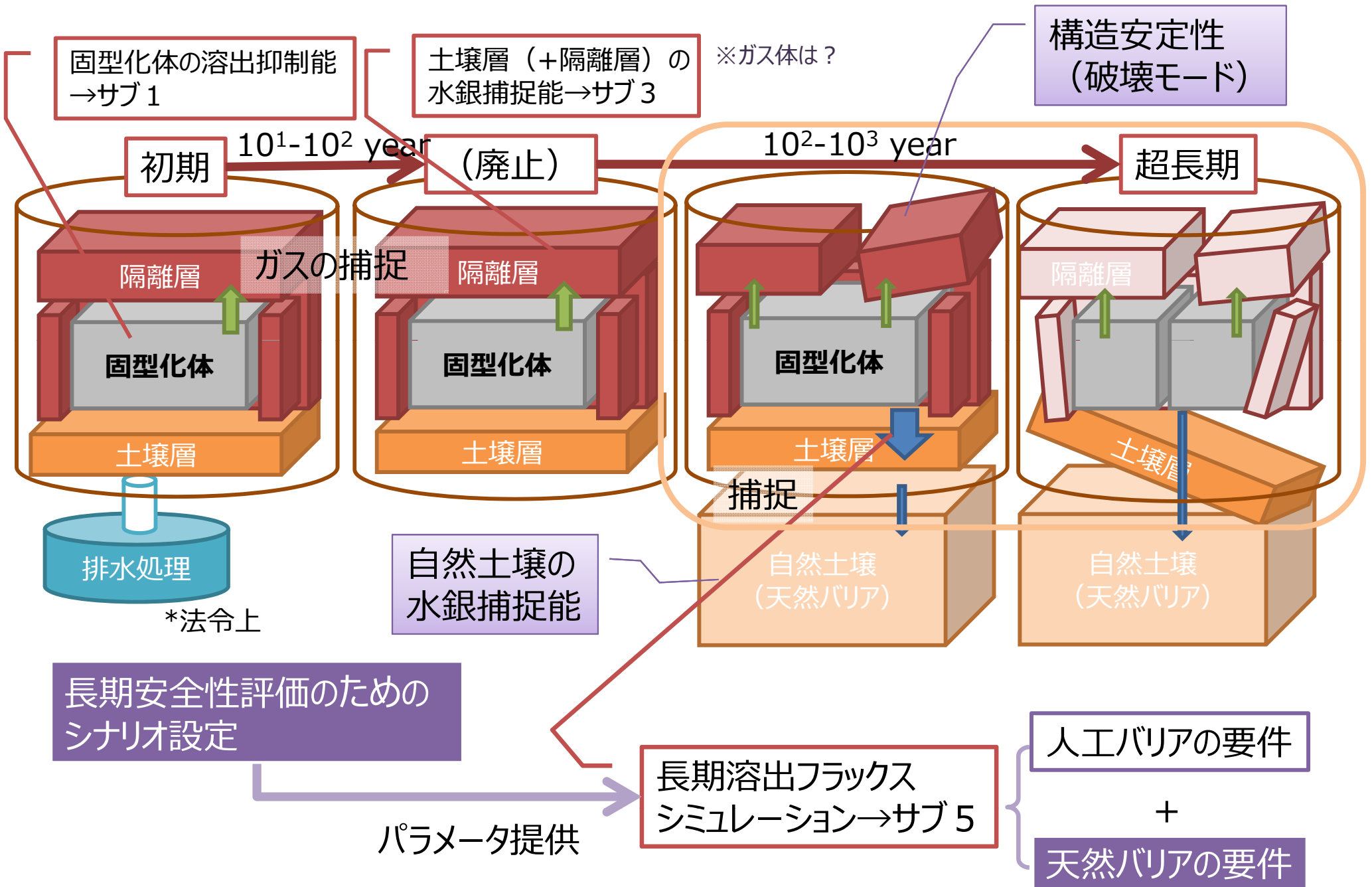


人の生活圏に影響を及ぼさない**一定範囲の地圏**が捕捉できる、十分小さい廃棄物からの物質フラックスを長期的に維持する

長期低フラックス型埋立への課題

- 天然バリアの機能（＝受容可能な汚染フラックス）を評価すること
- 管理終了期間後の時系列の封じ込め機能の変遷（破壊）と元素の固定化現象を評価して、受容可能な汚染フラックスに制御できるような固型化の方法や施設構造に反映させること

(2) 水銀廃棄物の長期環境安全性の確保を可能にする最終処分方法の検討
 > 最終処分場における多重バリアを設計・検証する



ご静聴ありがとうございました



三春の滝桜