

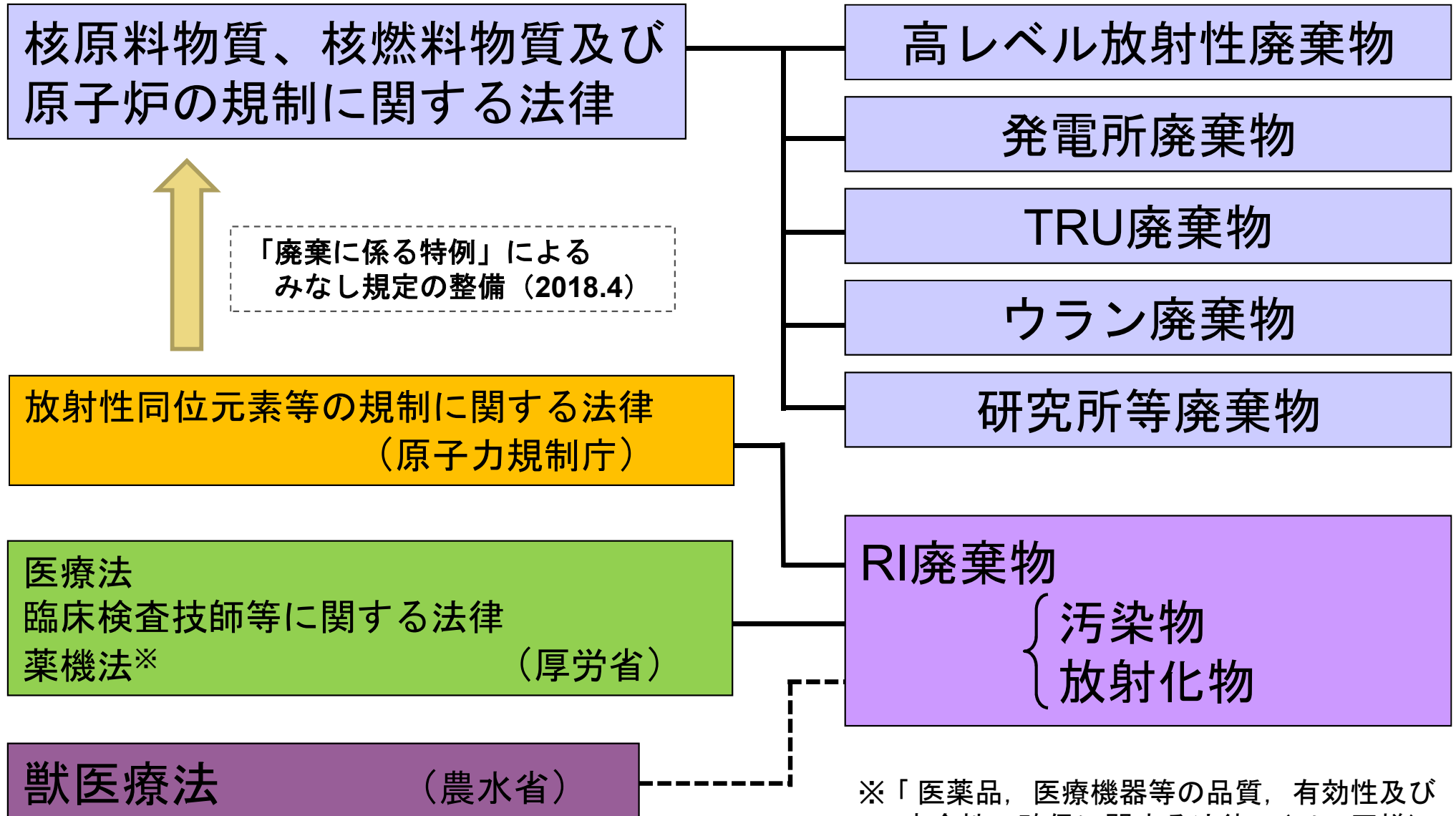
# 放射性廃棄物の現状について

2021年6月24日

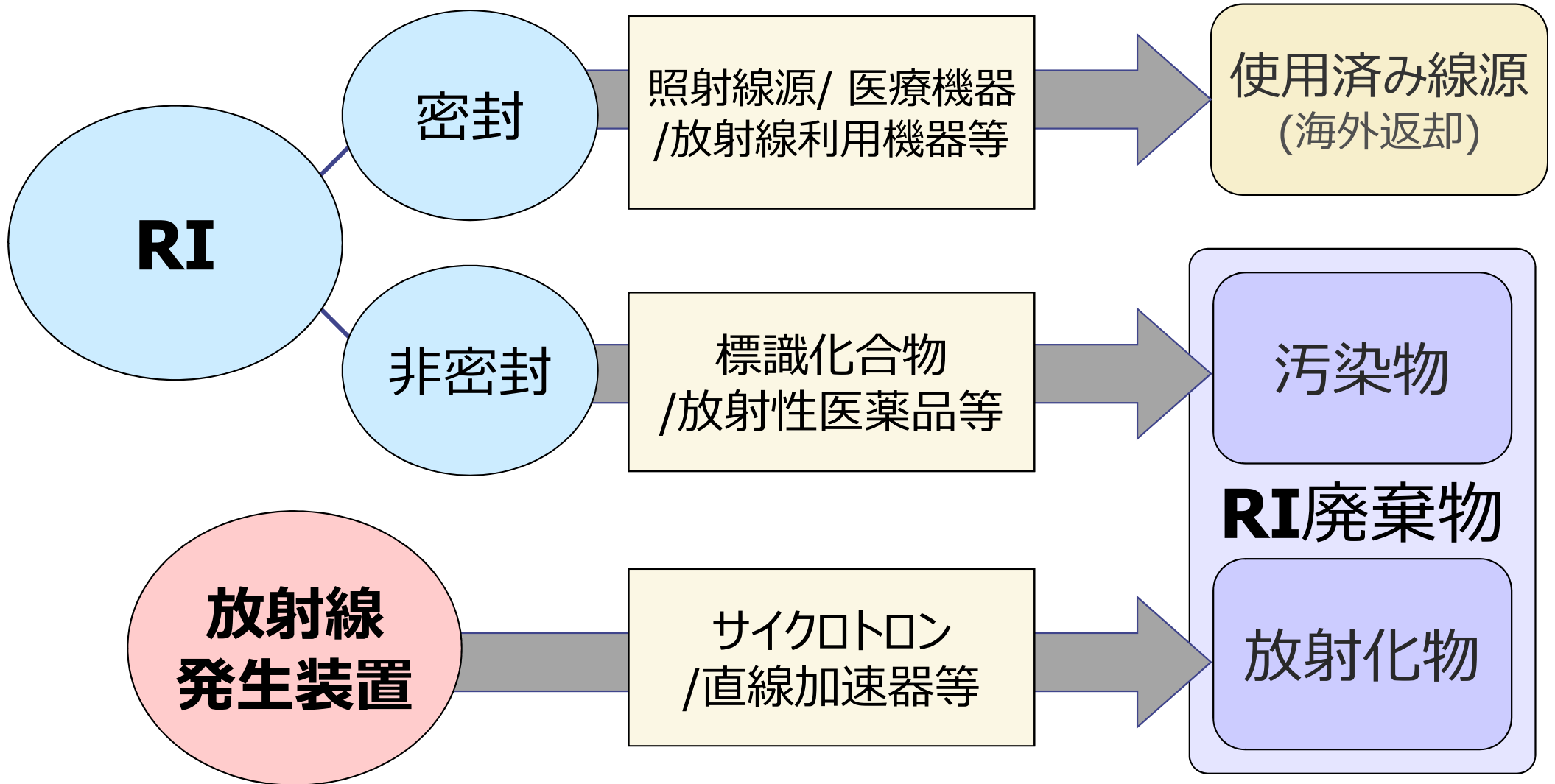


公益社団法人日本アイソトープ協会

# 放射性廃棄物を規制する法律



# RIの利用とRI廃棄物の発生



# 非密封RIの主な利用方法

放射性同位元素等の規制に関する法律

## トレーサ実験

化学分析、生体機能の研究、遺伝子工学研究などへの利用



## 生体内検査

## 医療法

体内に放射性医薬品を投与し、癌・血流・臓器などの画像診断  
治療

体内に放射性医薬品を投与し、癌などの治療



## 生体外検査

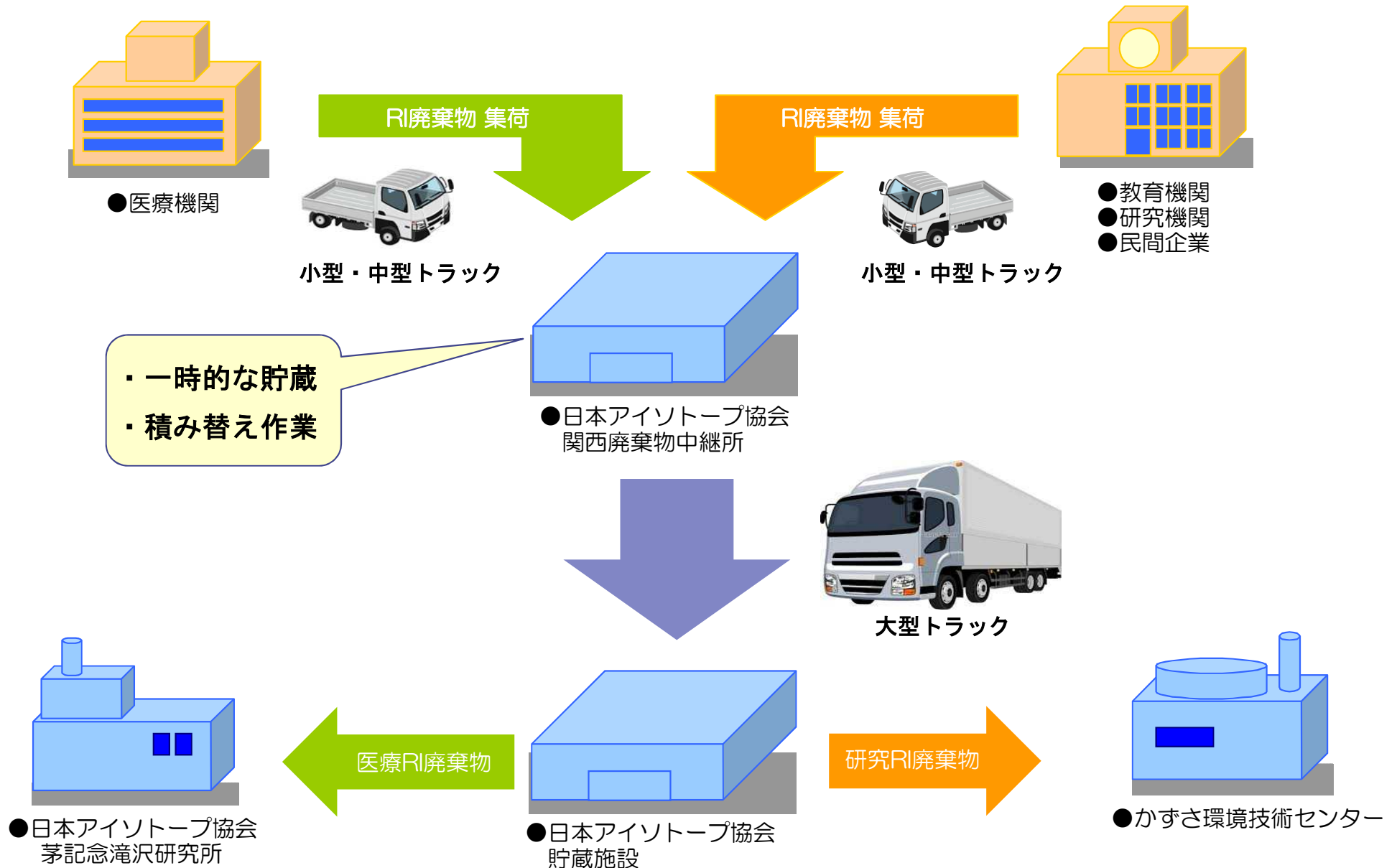
## 臨床検査技師等に関する法律

人体から採取した検体の微量成分をRIを用いて定量して癌の診断や各種ホルモンの測定

## 放射性医薬品の製造

## 薬機法

# 廃棄物の流れのイメージ



# RI廃棄物の発生事業所

使用事業所の区分	規制法	事業所数※1	RI廃棄物の引渡
教育機関	放射性同位元素等の規制に関する法律	約1,100	許可廃棄業者※2への廃棄委託
研究機関			
民間企業			
医療機関※4			
病院、診療所	医療法	約1,200	厚生労働省令で指定する者※3への廃棄委託
衛生検査所	臨床検査技師等に関する法律	約10	
放射性医薬品製造業者	薬機法	約10	

※1: RI協会が集荷対象としている登録事業所数（2020年度末現在）。

※2: 複数の事業者が「廃棄の業」の許認可を取得しているが、全国の事業所からRI廃棄物を集荷している事業者は、RI協会のみ。

※3: 厚生労働省令で指定されている事業者は、RI協会のみ。

※4: 放射線発生装置のみを使用している医療機関を含む。

# RI協会によるRI廃棄物の集荷方法

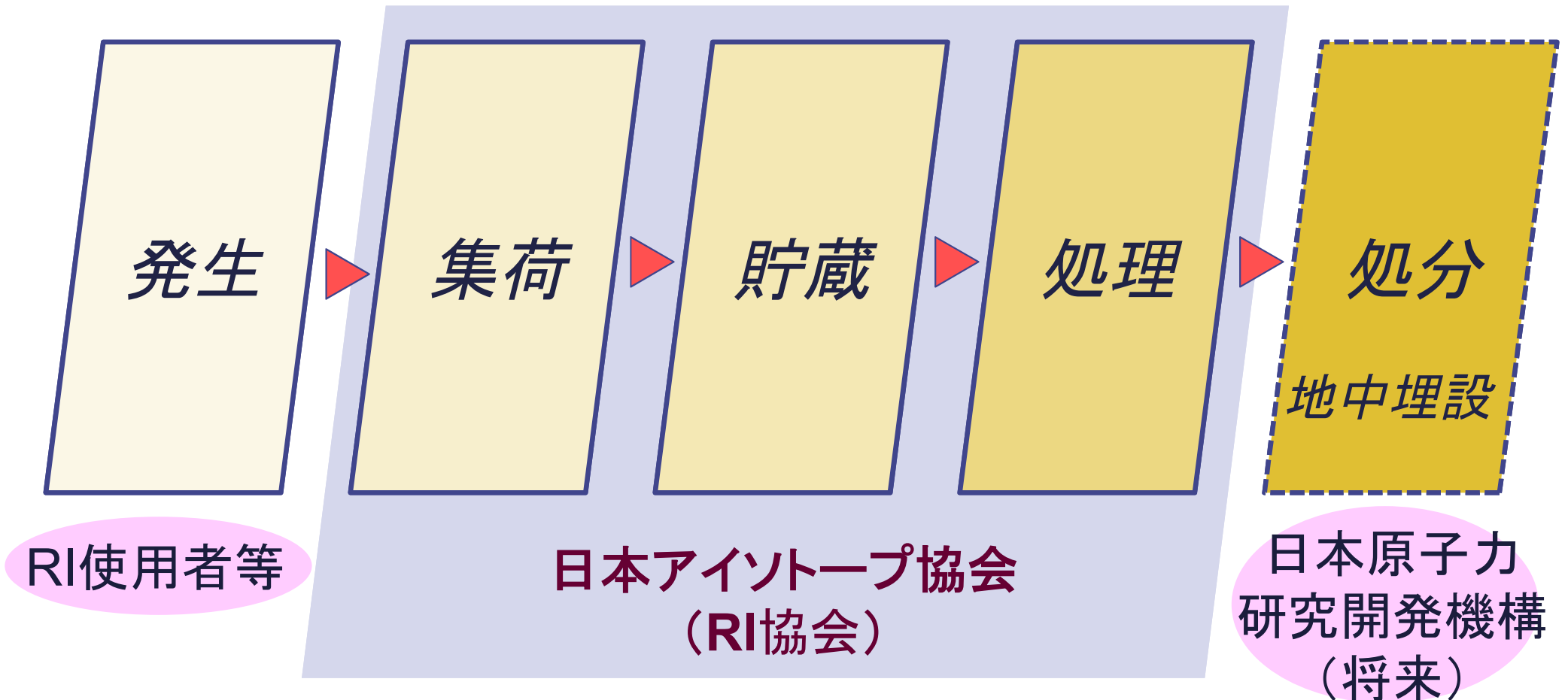
処理方法に基づき廃棄物を分類

専用の収納容器をあらかじめ貸与

輸送は専用積載（他の物と混載しない）

年間スケジュールに従い全国を地域別に巡回

# RI廃棄物の流れ





# 集荷作業及び輸送



- ◇ 全ての集荷作業に立ち会い確認
- ◇ 外観検査、線量測定を全数実施
- ◇ 廃棄物記録票にて内容物等を確認
- ◇ 授受の記録作成



- ◇ 放射性同位元素等車両運搬  
規則に従い運搬
- ◇ 廃棄物は規制ごとに区分せずに  
混在して一括輸送
- ◇ 輸送物はL型またはIP-2型
- ◇ 専用車両をチャーター
- ◇ RI廃棄物のみを専用積載

# RI廃棄物の分類

廃棄物の種類		主な物品	
固体	可燃性	可燃物	ペーパータオル、ろ紙、木片
		難燃物	プラスチック試験管、ポリバイアル、ポリシート ゴム手袋等
		動物	乾燥後の動物等
		焼却型フィルタ	HEPAフィルタ、プレフィルタ、チャコールフィルタ
	不燃性	不燃物	ガラスバイアル、注射針、薄肉金属、塩ビ・シリコン製品
		非圧縮性不燃物	土砂、コンクリート、大型金属
		通常型フィルタ	HEPAフィルタ、プレフィルタ
		通常型チャコールフィルタ	チャコールフィルタ
液体	無機液体	実験廃液	
	有機液体	液体シンチレータ廃液	

# RI廃棄物と特別管理廃棄物との比較



廃掃法		該当するRI廃棄物			
主な分類	概要	研究RI廃棄物	医療RI廃棄物	備考	
PCB使用部品	廃エアコン・廃テレビ・廃電子レンジに含まれるPCBを使用する部品	なし	なし	-	
廃水銀	水銀使用製品が一般廃棄物となったものから回収した廃水銀	なし	なし	-	
ばいじん	ごみ処理施設の集じん施設で生じたばいじん	処理後の飛灰（名称上）	処理後の飛灰（名称上）	一般廃棄物における飛灰は、重金属が含まれる可能性が高いため、一律にばいじんは特別管理となっている。	
ばいじん、燃え殻、汚泥	ダイオキシン特措法の特定施設である廃棄物焼却炉から生じたもので、ダイオキシン類を3 ng/gを超えて含有するもの	処理後の焼却灰や残渣	処理後の焼却灰や残渣	廃棄体作製により溶出抑制を図る。	
感染性一般廃棄物*	医療機関等から排出される一般廃棄物であって、感染性病原体が含まれ若しくは付着しているおそれのあるもの	なし	なし	規約により収納を制限している。	
廃油	揮発油類、灯油類、軽油類（難燃性のタールピッチ類等を除く）	有機液体（液体シンレージョンカテル等）	なし	焼却処理を行っている。	
廃酸	著しい腐食性を有するpH2.0以下の廃酸	無機液体	なし	規約により収納を制限している。発生元でpH調整を行っている。	
廃アルカリ	著しい腐食性を有するpH12.5以上の廃アルカリ	無機液体	なし	規約により収納を制限している。発生元でpH調整を行っている。	
感染性産業廃棄物	医療機関等から排出される産業廃棄物であって、感染性病原体が含まれ若しくは付着しているおそれのあるもの	なし	なし	規約により収納を制限している。	
特定有害産業廃棄物	廃PCB等	廃PCB及びPCBを含む廃油	なし	なし	-
	PCB汚染物	PCBが染みこんだ汚泥、PCBが塗布され、又は染みこんだ紙くず、PCBが染みこんだ木くず若しくは繊維くず、PCBが付着し、又は封入されたプラスチック類若しくは金属くず、PCBが付着した陶磁器くず若しくはがれき類	なし	なし	-
	PCB処理物	廃PCB等又はPCB汚染物を処分するために処理したものでPCBを含むもの	なし	なし	-
	廃水銀等	①特定の施設において生じた廃水銀等 ②水銀若しくはその化合物が含まれている産業廃棄物又は水銀使用製品が産業廃棄物となったものから回収した廃水銀	なし	なし	-
	指定下水汚泥	下水道法施行令第13条の4の規定により指定された汚泥	なし	なし	-
	鉍さい	重金属等を一定濃度を超えて含むもの	なし	なし	-
	廃石綿等	石綿建材除去事業に係るもの又は大気汚染防止法の特定粉じん発生施設が設置されている事業場から生じたもので飛散するおそれのあるもの	なし	なし	含有物や非飛散性のものが含まれるおそれはある。
	燃え殻	重金属等、ダイオキシン類を一定濃度を超えて含むもの	処理後の焼却灰や残渣	処理後の焼却灰や残渣	廃棄体作製により溶出抑制を図る。
	ばいじん	重金属等、1,4-ジオキサン、ダイオキシン類を一定濃度を超えて含むもの	処理後の焼却灰や残渣	処理後の焼却灰や残渣	廃棄体作製により溶出抑制を図る。
	廃油	有機塩素化合物等、1,4-ジオキサンを含むもの	有機液体（液体シンレージョンカテル等）	有機液体（液体シンレージョンカテル等）	焼却処理を行っている。
汚泥、廃酸又は廃アルカリ	重金属等、PCB、有機塩素化合物等、農薬等、1,4-ジオキサン、ダイオキシン類を一定濃度を超えて含むもの	なし	なし	規約により収納を制限している。	

# RI廃棄物の例



プラスチック試験管（難燃物）



ガラス瓶（不燃物）



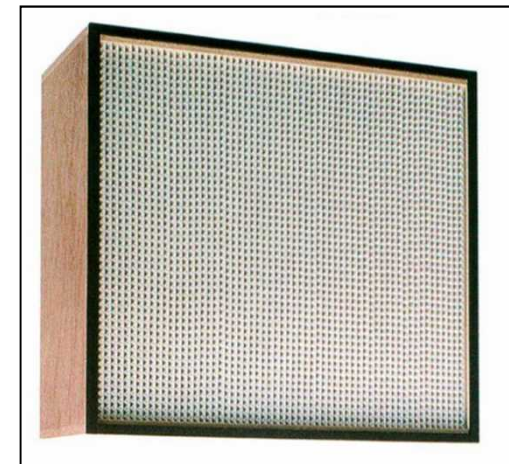
紙ウエス等（可燃物）



マイクロプレート  
ピペットのチップ（難燃物）



ガラスバイアル（不燃物）



HEPAフィルタ

# RI廃棄物に含まれる主な核種と半減期

### 研究RI廃棄物

核種	半減期
$^3\text{H}$	12.3 年
$^{14}\text{C}$	5,730 年
$^{32}\text{P}$	14.3 日
$^{35}\text{S}$	87.5 日
$^{147}\text{Pm}$	2.6 年

### 医療RI廃棄物

核種	半減期
$^{67}\text{Ga}$	3.3 日
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	6.0 時間
$^{123}\text{I}$	13.3 時間
$^{125}\text{I}$	59.4 日
$^{131}\text{I}$	8.0 日
$^{201}\text{Tl}$	72.9 時間

### 放射化物

核種	半減期
$^3\text{H}$	12.3 年
$^{54}\text{Mn}$	312日
$^{55}\text{Fe}$	2.73 年
$^{60}\text{Co}$	5.3年
$^{65}\text{Zn}$	244日
$^{152}\text{Eu}$	13.5年

# RI廃棄物の貯蔵状況(1)



処理前廃棄物(50L)



処理済廃棄物(200L)

# RI廃棄物の貯蔵状況(2)

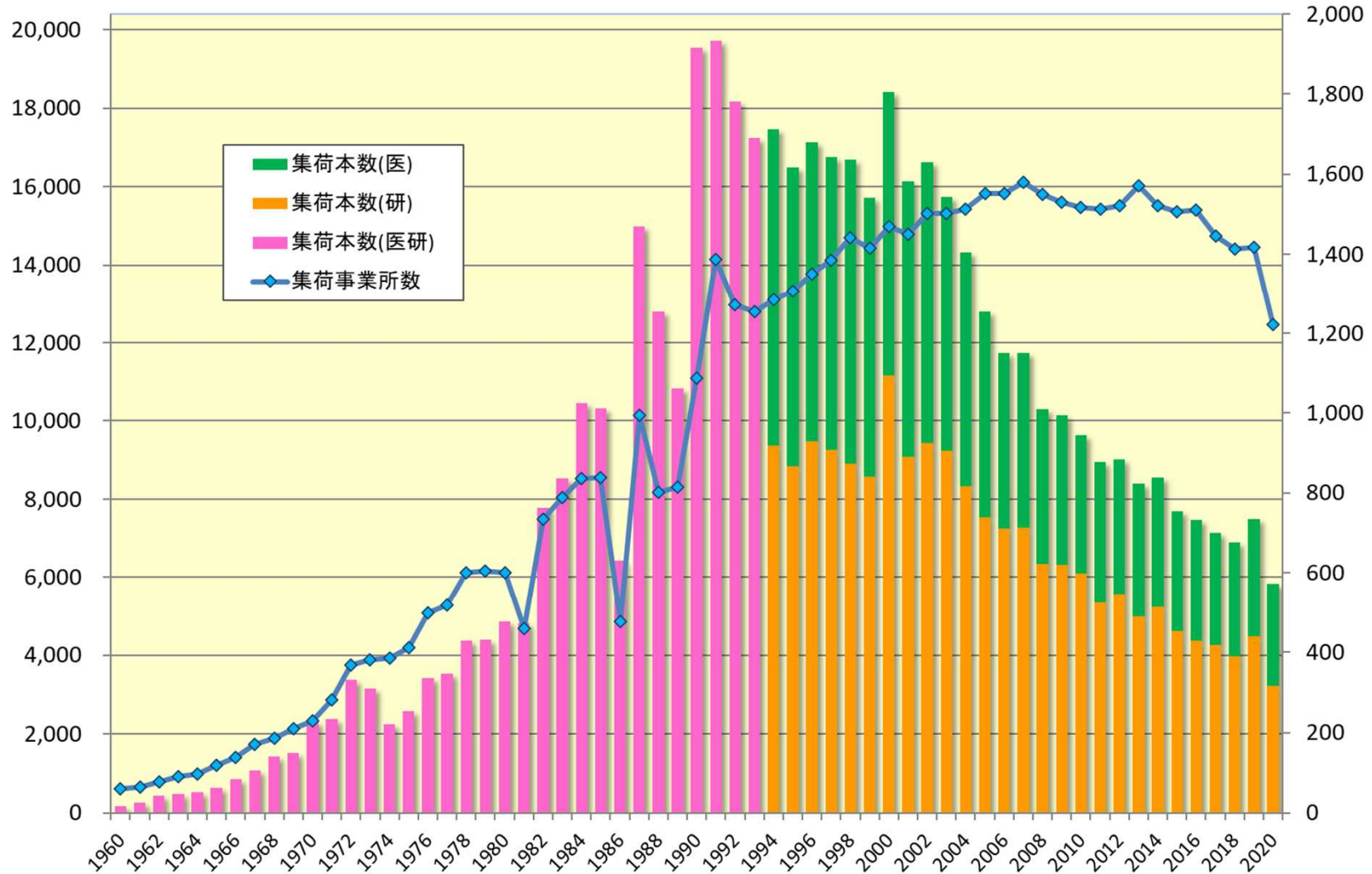


処理前廃棄物(50L)

# RI廃棄物集荷実績の推移(1)

集荷本数  
(200L容器換算本数)

事業所数



1960年度（昭和35年度）より集荷を開始。



# RI廃棄物集荷実績の推移(2)

集荷本数  
(200L容器換算本数)

10,000

1,600

事業所数

9,000

1,500

8,000

1,400

7,000

1,300

6,000

1,200

5,000

1,100

4,000

1,000

3,000

900

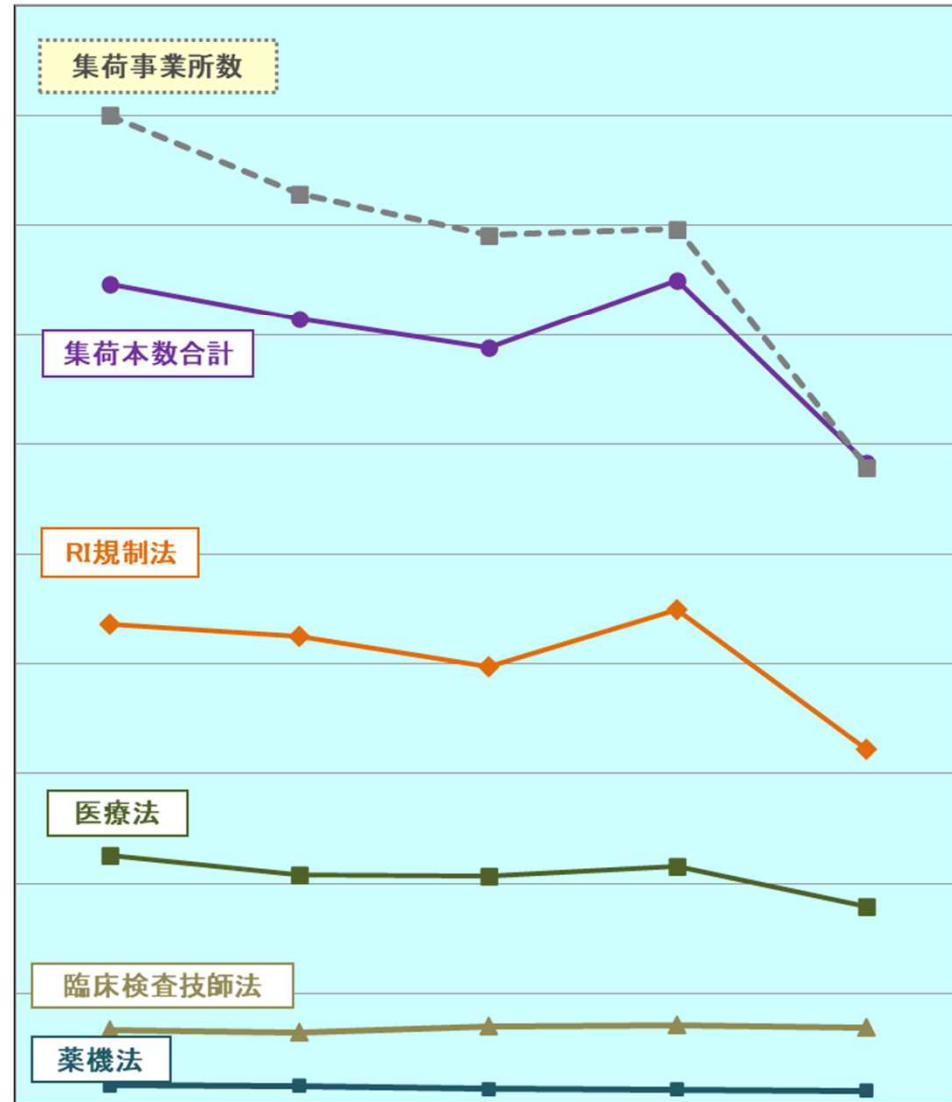
2,000

800

1,000

0

700



2016

2017

2018

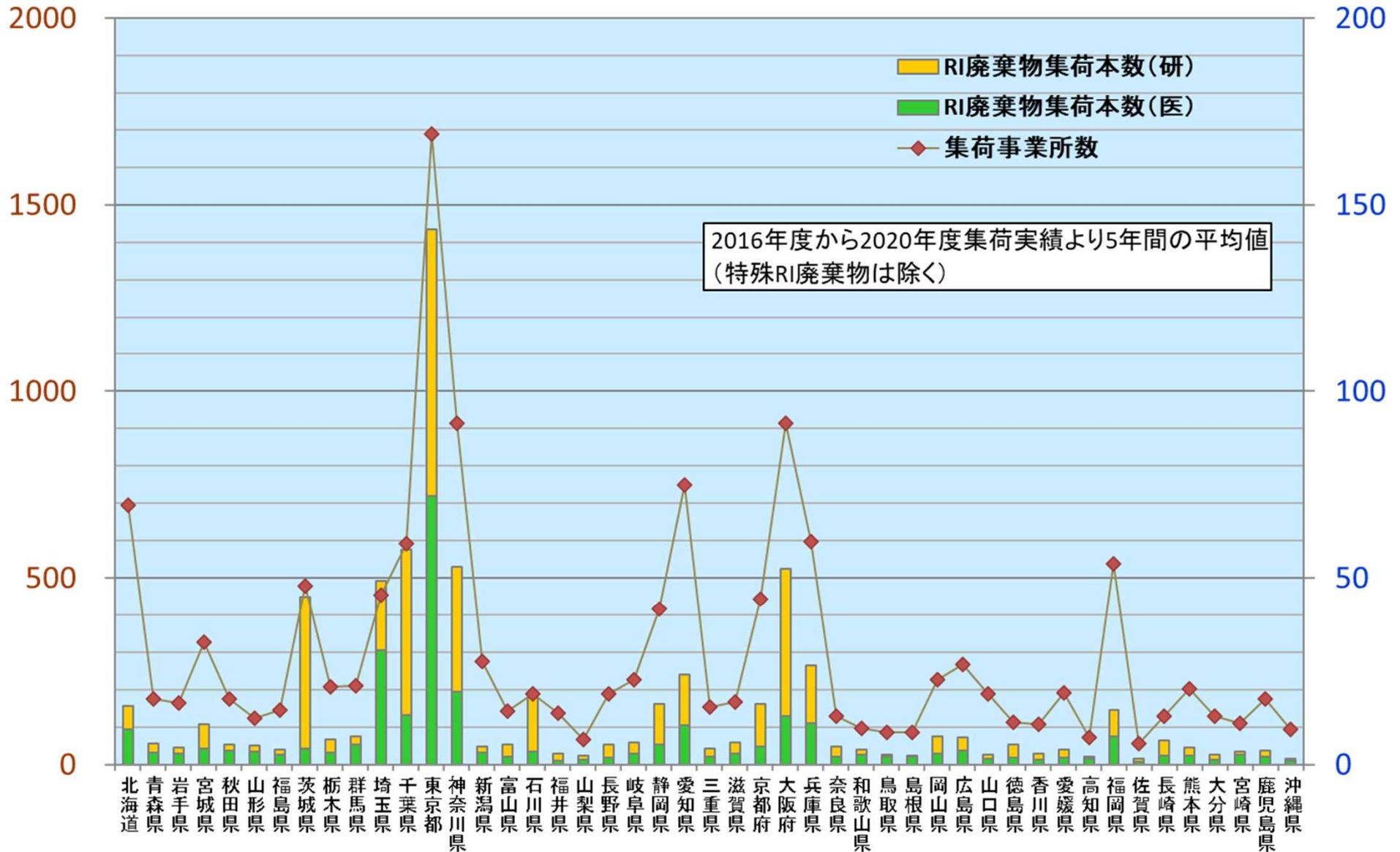
2019

2020

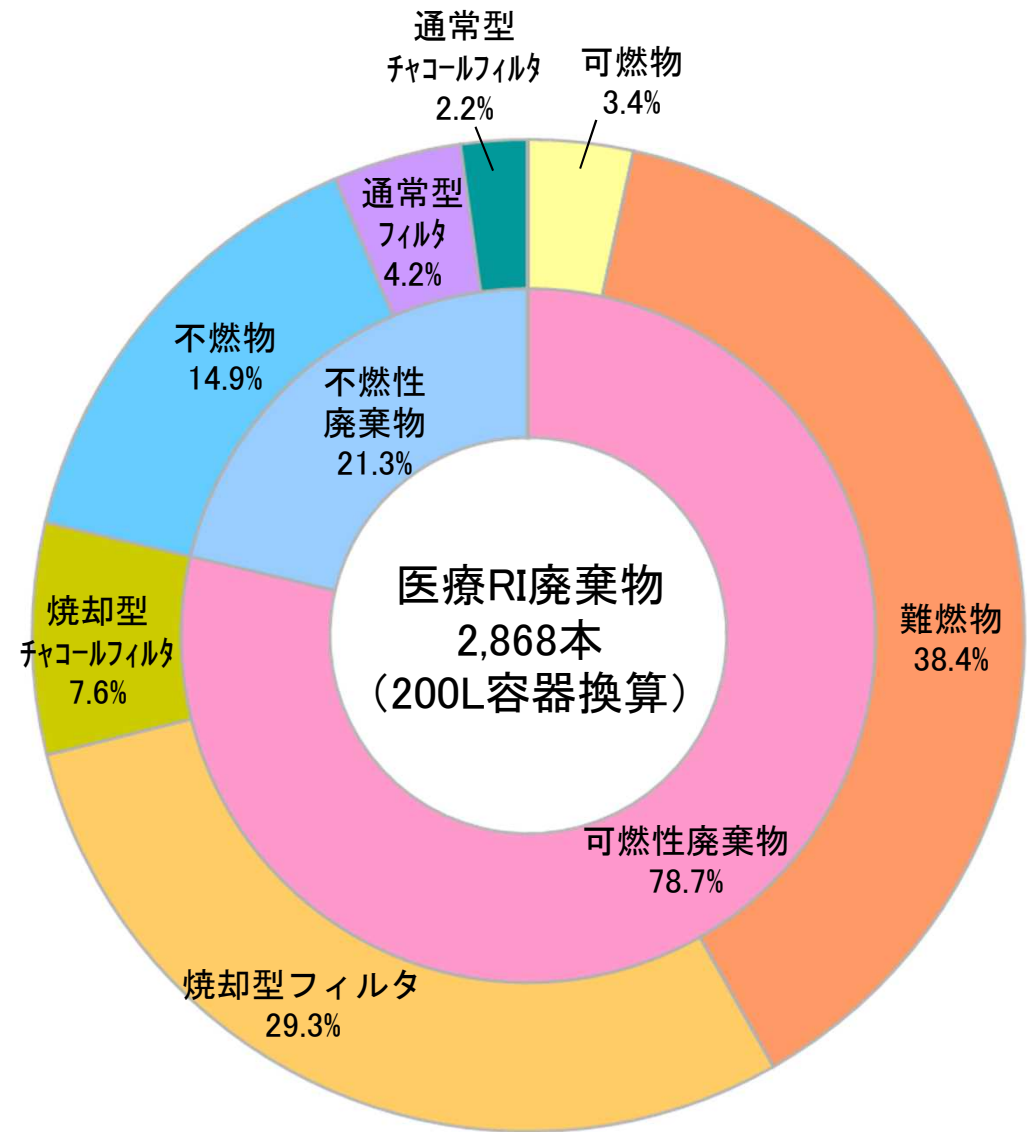
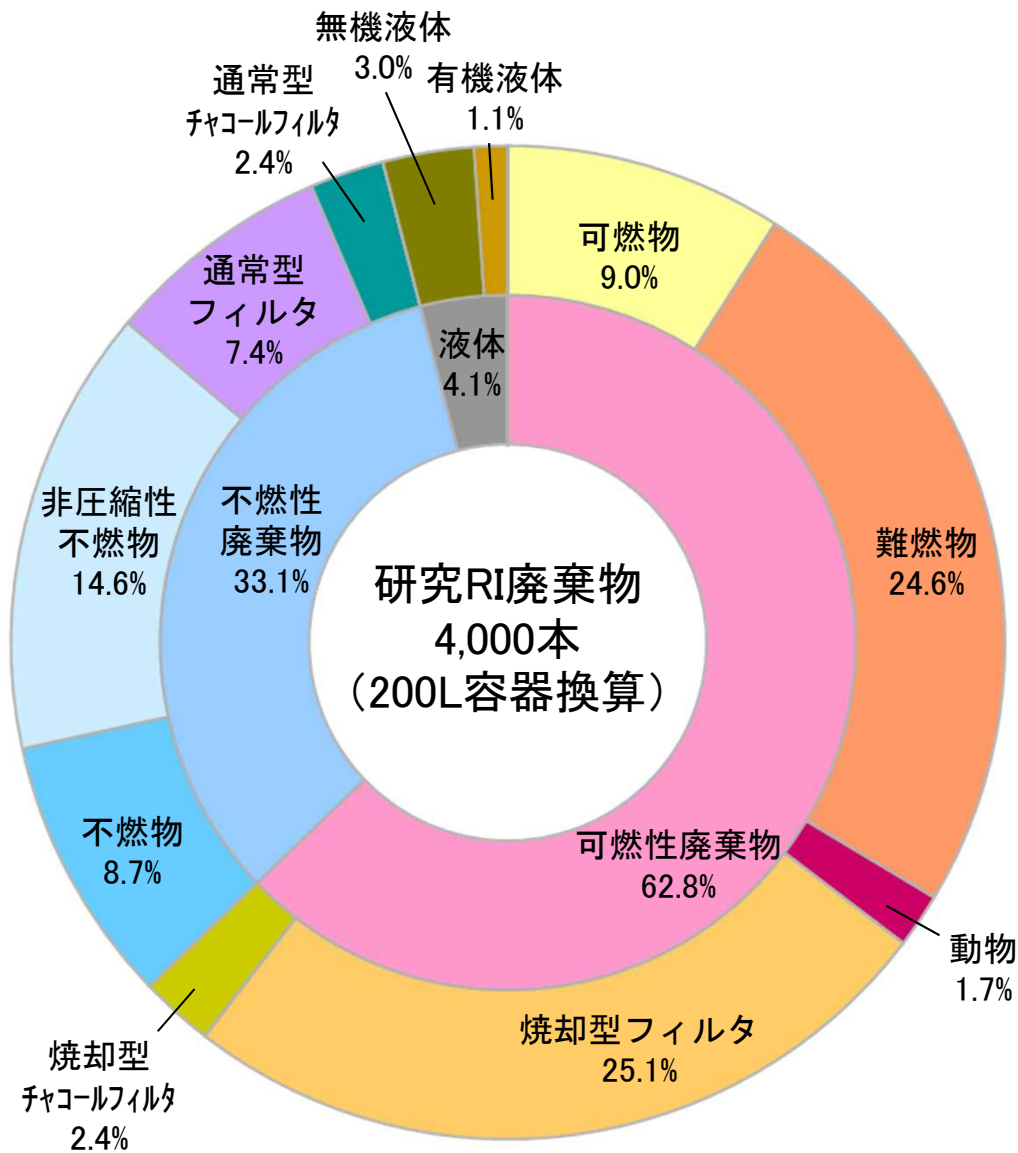
# 都道府県別 RI廃棄物集荷本数

集荷本数  
(200L容器換算本数)

集荷事業所数 (件)



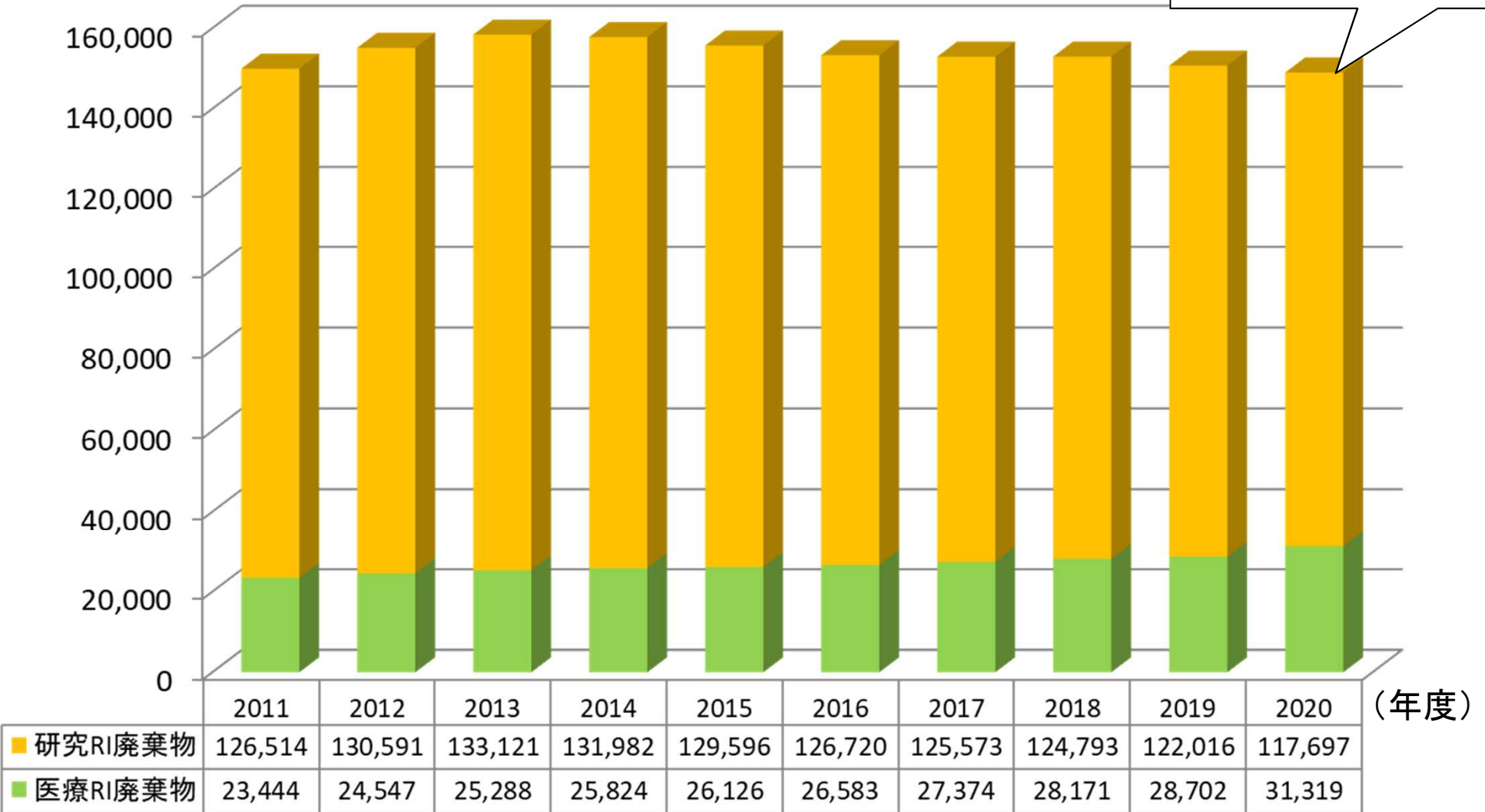
# RI廃棄物の分類毎の集荷割合



2016年度～2020年度までの5年間の平均値（特殊廃棄物、固化体を除く）

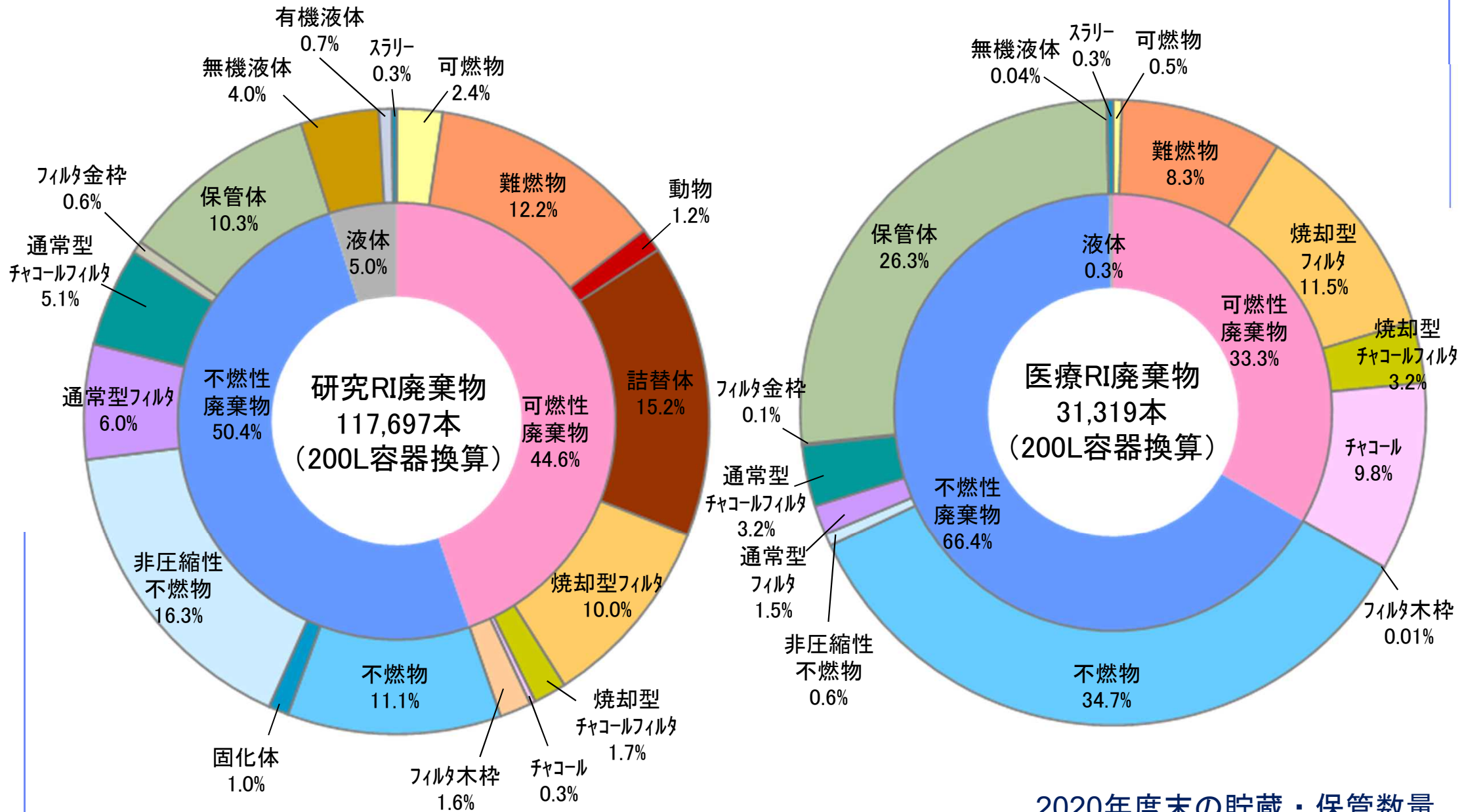
# RI廃棄物貯蔵数量の推移

貯蔵本数  
(200L容器換算本数)



研究：117,697 本  
医療：31,319 本  
合計：149,016 本

# RI廃棄物の貯蔵及び保管数量



2020年度末の貯蔵・保管数量

# RI廃棄物の処理

## 処理の目的

[減容] 容積を小さくする

[安定化] 有機物を無機化する

[廃棄体化] 埋設処分に適した状態にする  
(固型化、空隙充填など)

対象物の材質や処理の目的に応じて処理方法を選択

# 医療RI廃棄物の処理



■ 放射能確認

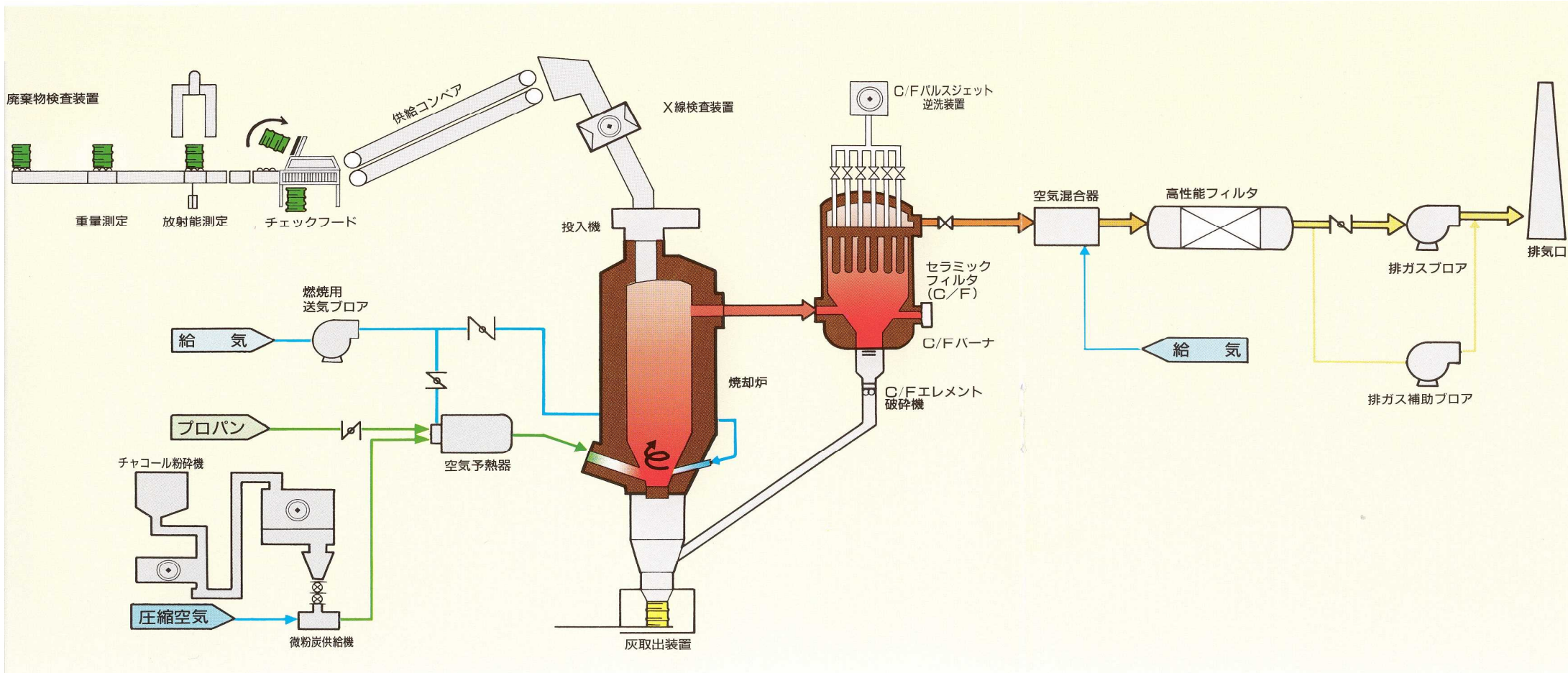


■ 内容物確認



■ 焼却処理設備

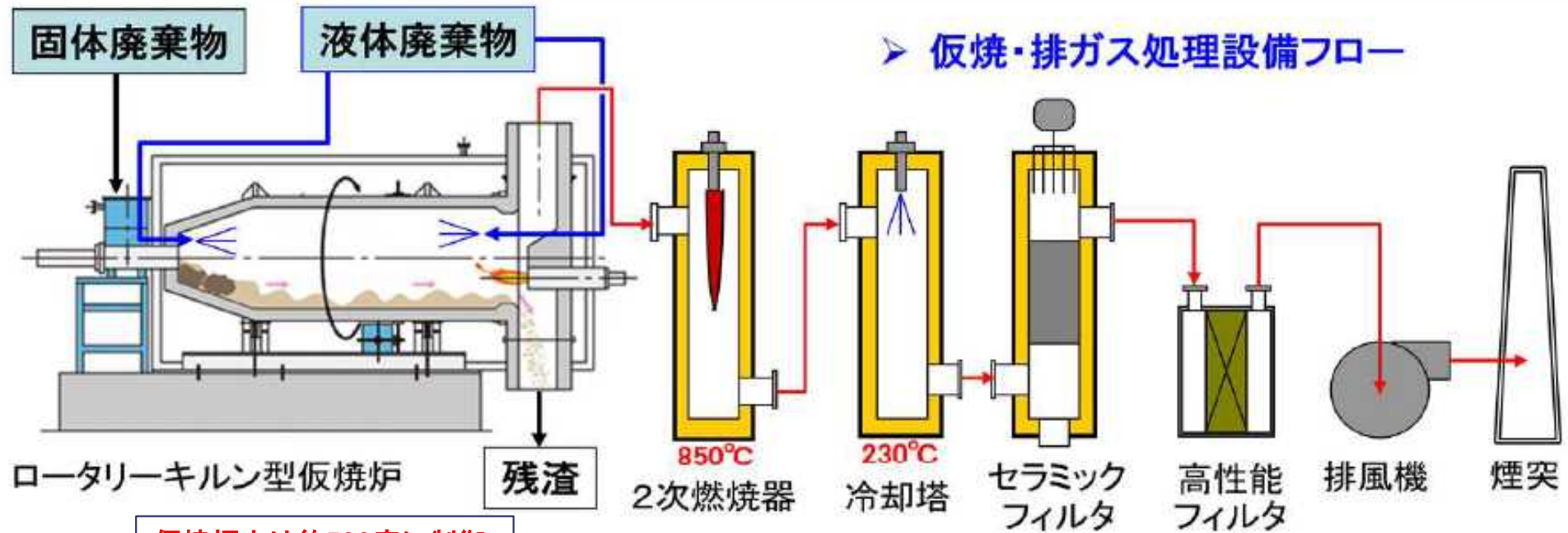
# 焼却処理設備



可燃性廃棄物: 可燃物、難燃物、焼却型フィルタ等  
 減容比: 約1/150



# 仮焼処理設備



➤ 仮焼・排ガス処理設備フロー

仮焼炉内は約500度に制御  
残渣は数時間かけて排出

2次燃焼器からの排ガスを急冷することにより  
ダイオキシン類の発生を抑制



外殻を設置した密閉構造

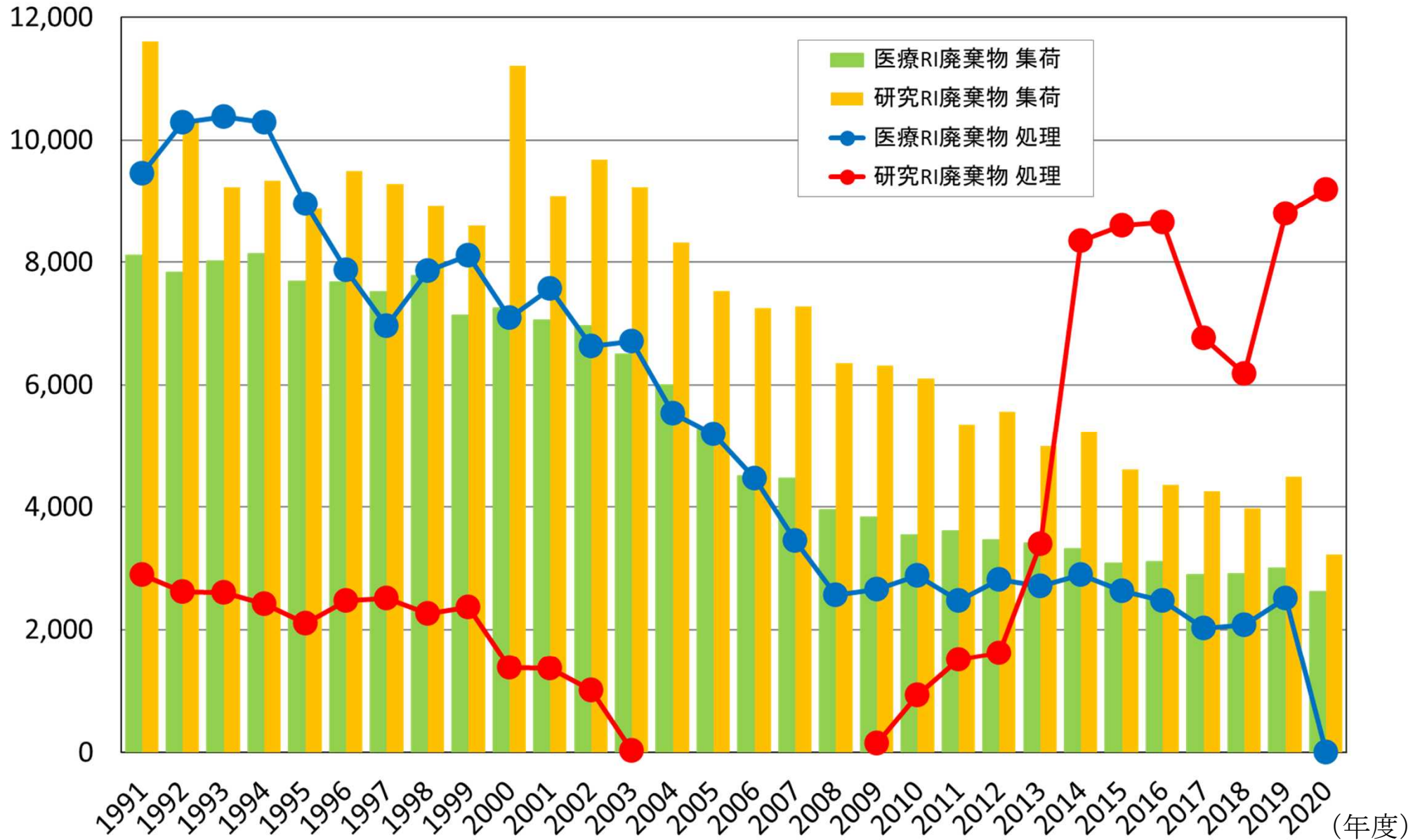
項目		仕様
処理量	固体廃棄物	150kg/h
	液体廃棄物	500L/h
処理方法	固体廃棄物	梱包状態で投入
	液体廃棄物	炉内噴霧
除染係数	高性能フィルタ出口	$1 \times 10^5$

# RI協会における 処分を想定した処理の基本的な考え方

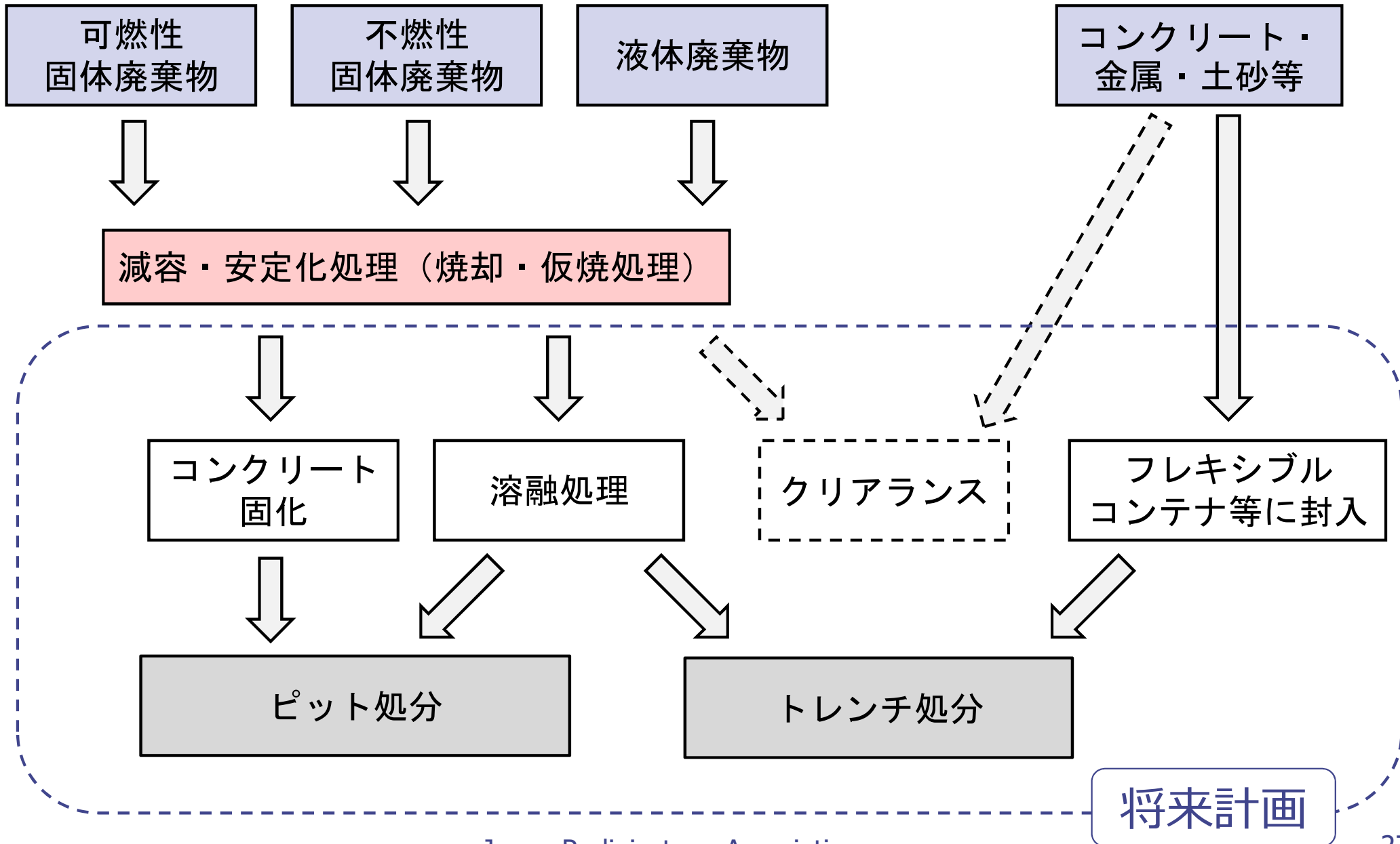
- ◆ 焼却・仮焼等の加熱処理を実施し、減容・安定化
- ◆ 溶融処理による焼却残渣の溶融スラグ化
- ◆ 必要に応じ、充填・固型化
- ◆ 施設・機器の解体に伴い発生するコンクリート・金属等については、鋼製角型容器、フレキシブルコンテナに封入

# 集荷・処理実績の推移

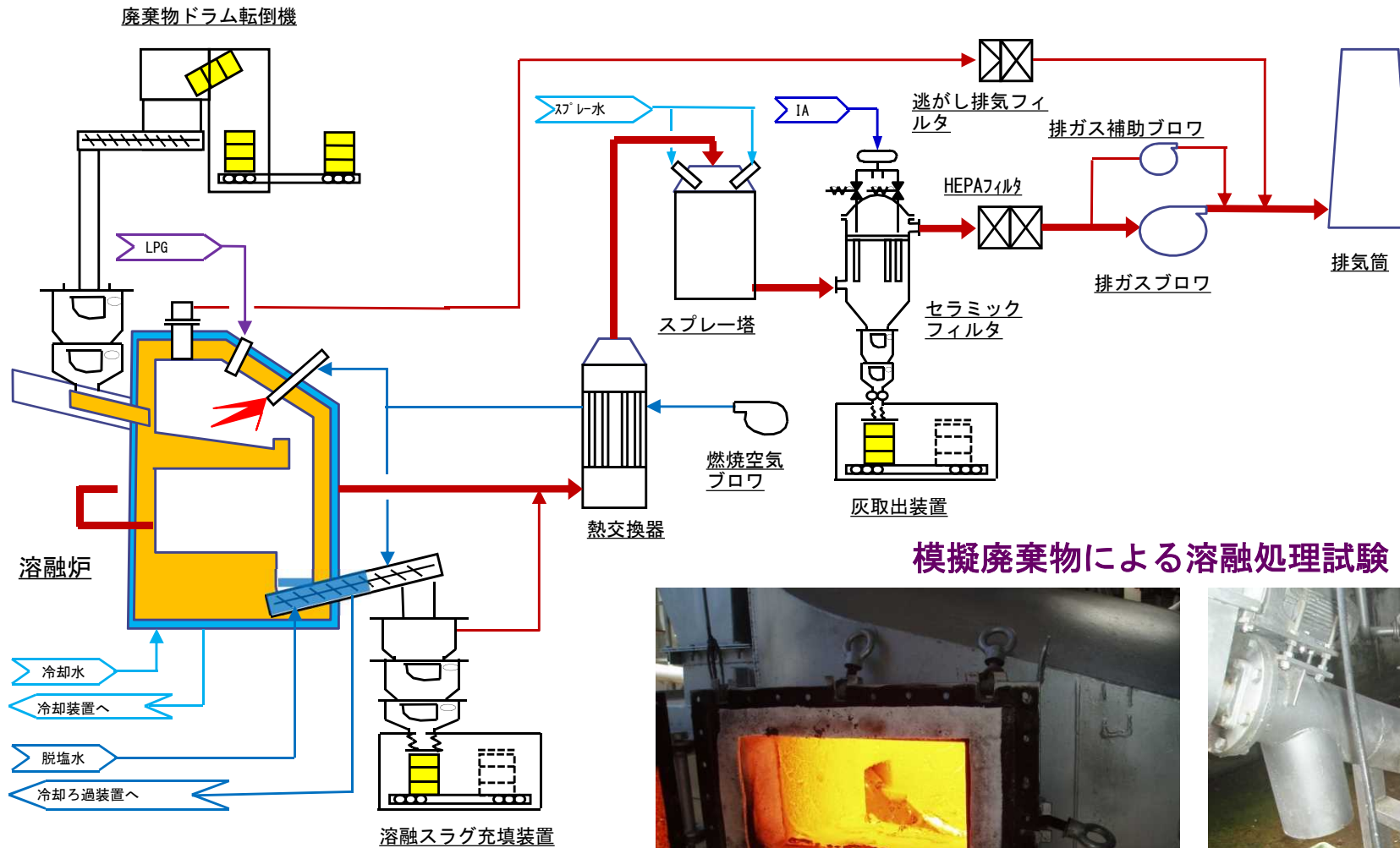
本数 (200L容器換算)



# RI廃棄物の処理から処分までの流れ



# 廃棄体作製への取り組み(溶融処理設備の概念図)



模擬廃棄物による溶融処理試験



溶融炉内



溶融スラグ排出部

# 研究施設等廃棄物の埋設処分

原子力の研究開発や医療分野等での放射線利用に伴って発生する低レベル放射性廃棄物（研究施設等廃棄物）について、研究施設等廃棄物の発生量が最も多く、技術的能力を有する（独）日本原子力研究開発機構が埋設処分を行う。

（2008年（H20年）6月 原子力機構法 改正）

# 原子力機構による埋設処分の概要

## 埋設処分対象廃棄物の発生施設（約2,400事業所）

- 原子炉等規制法（商業炉等を除く）
- RI規制法、医療法、臨床検査技師法、薬機法

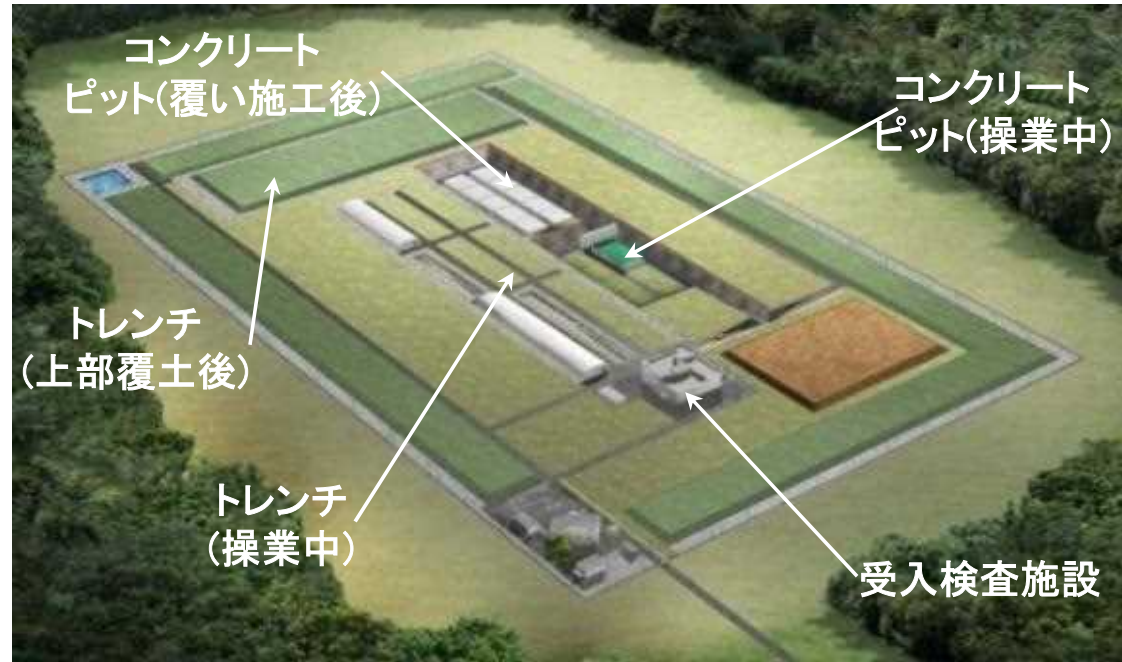
## 2048年度末までに埋設処分対象とする見込みの量

- 原子力機構 : 約50万本
- 原子力機構以外 {
  - ① 大学、民間等 : 約11万本
  - ② RI協会 : 約 6万本

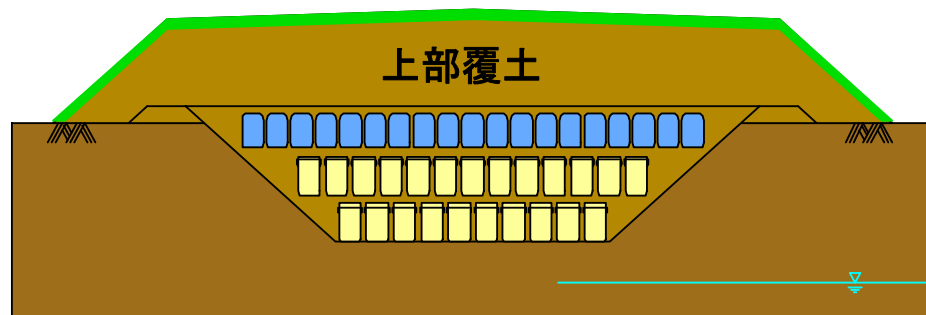
## 埋設処分の方法

- コンクリートピット処分
- トレンチ処分（安定型、付加機能型）

# 埋設処分場のイメージ



トレンチ埋設処分施設



コンクリートピット埋設処分施設

