

# RI廃棄物の現状について

2017年12月18日



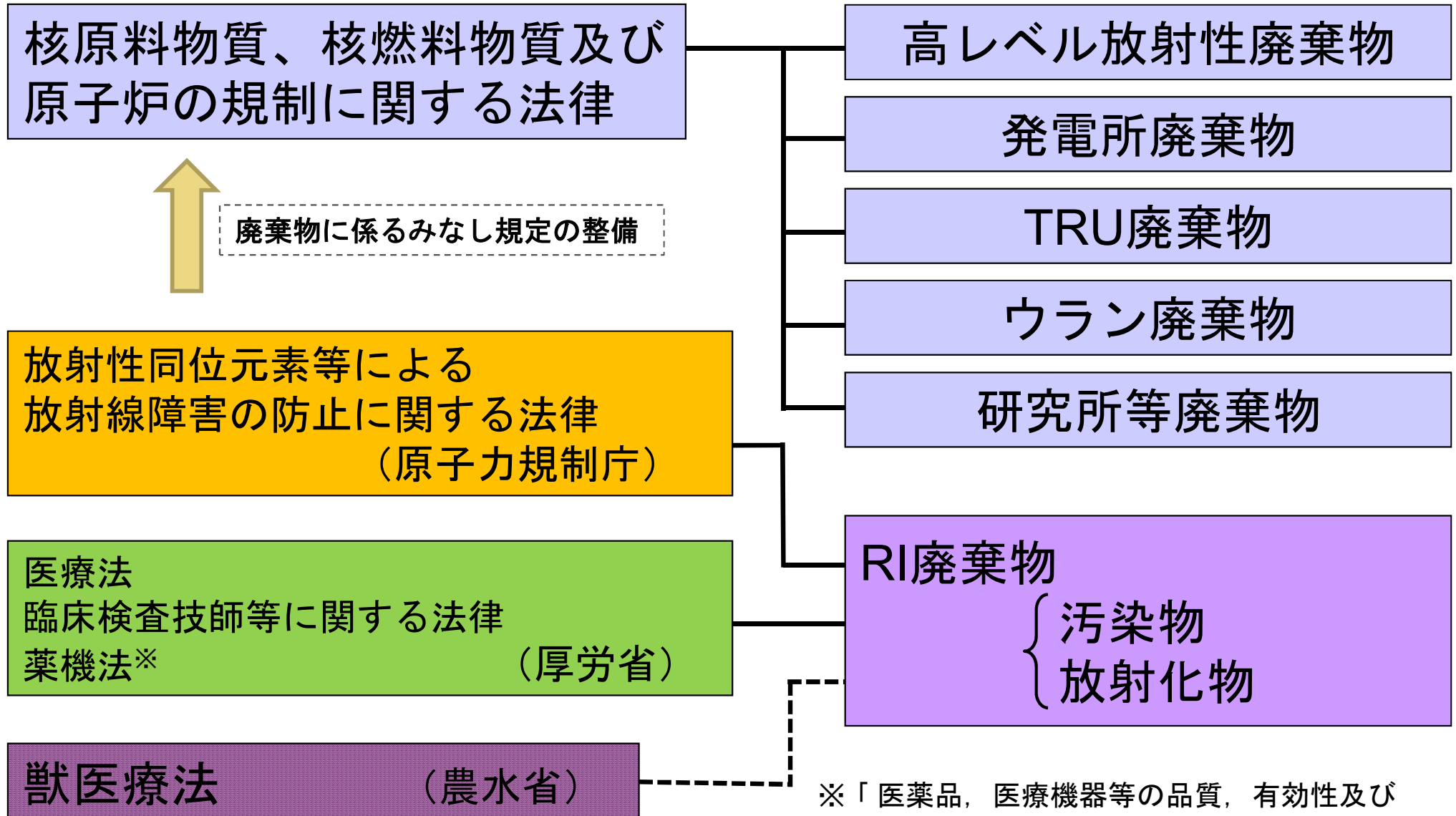
公益社団法人日本アイソトープ協会

# 目次

1. RI廃棄物の発生状況
2. RI廃棄物に含まれる主な核種と放射能について
3. RI廃棄物の処理・廃棄体化計画について

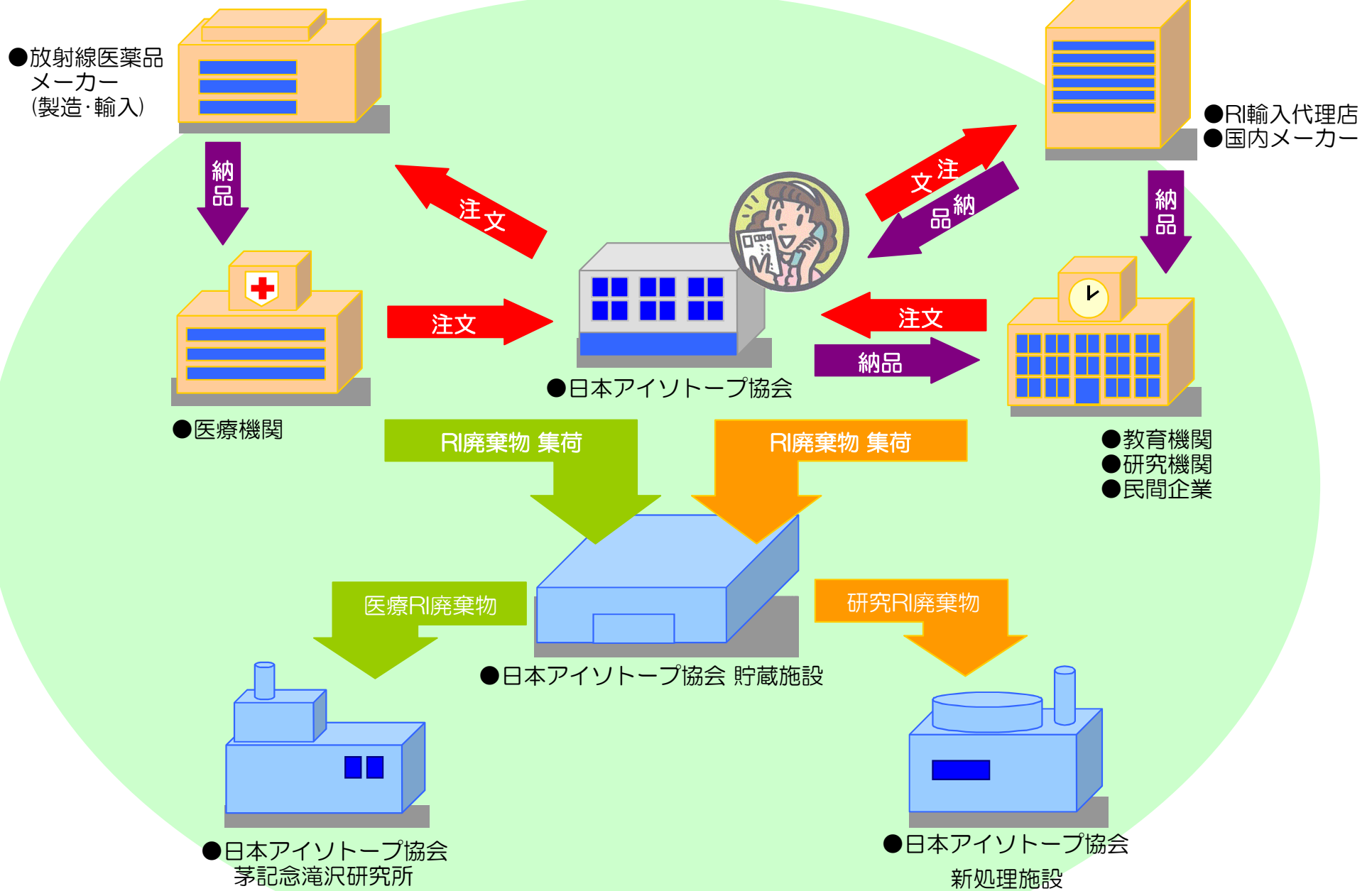
# 1. RI廃棄物の発生状況

# 放射性廃棄物を規制する法律



※「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保に関する法律」をいう。(以下同様)

# RIの供給から廃棄物処理までの流れ（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	放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律	約760※4	許可廃棄業者※2への廃棄委託
研究機関			
民間企業			
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	

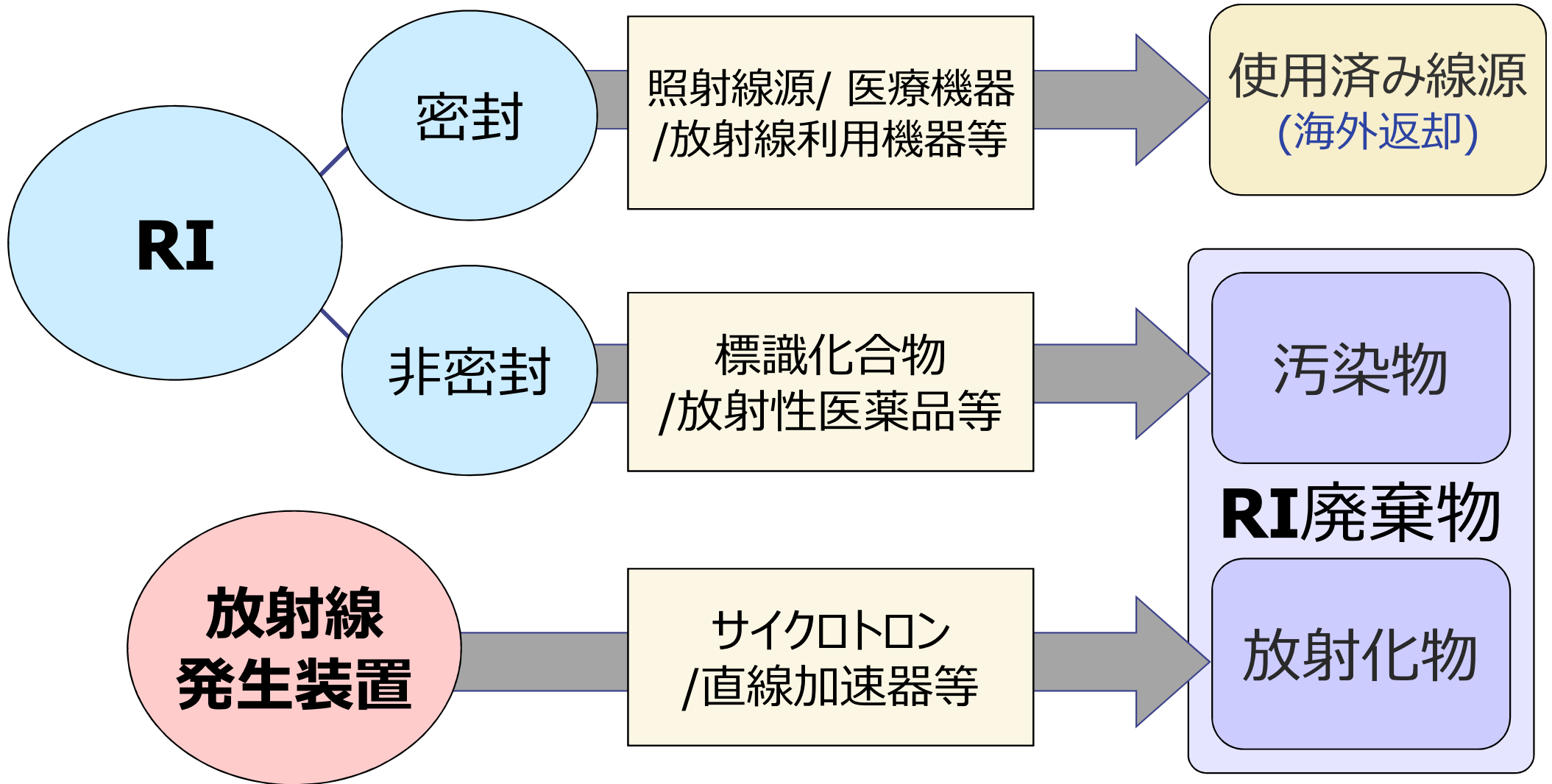
※1: RI協会が集荷対象としている事業所数（平成28年度末現在）。

※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: 発生装置のみを使用している医療機関を除く。

# RIの利用とRI廃棄物の発生

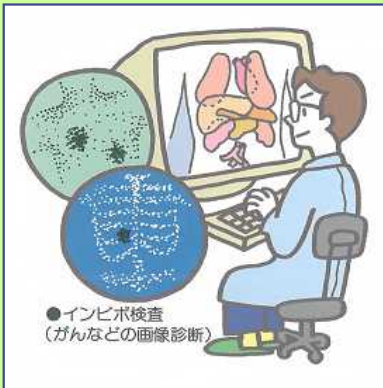


# 非密封RIの主な利用方法

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律

## 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※

※ 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律



# 医療用小型サイクロトロン



住友重機械工業ホームページより

# 医療用直線加速器



東芝メディカルシステムズ株式会社  
ホームページより



株式会社バリアン メディカル システムズ  
ホームページより

# RI廃棄物の発生事業所

発生装置 Radiation Generators	機関 Category	総数 Total 構成比 Ratio(%)	医療機関 Hospitals &Clinics	教育機関 Educational Institutions	研究機関 Research Institutions	民間企業 Private Companies	その他の機関 Other Organizations
<b>総数</b>	<b>Total</b>	<b>1,708</b>	<b>1,274</b>	<b>67</b>	<b>174</b>	<b>160</b>	<b>33</b>
<b>構成比</b>	<b>Ratio %</b>	<b>100%</b>	<b>74.6</b>	<b>3.9</b>	<b>10.2</b>	<b>9.4</b>	<b>1.9</b>
サイクロトロン Cyclotrons		233 13.6	155	4	22	50	2
シンクロトロン Synchrotrons		44 2.6	11	3	26	4	-
シンクロサイクロトロン Synchrocyclotrons		- -	-	-	-	-	-
直線加速装置 Linear Accelerators		1,292 75.6	1,107	26	65	63	31
ベータトロン Betatrons		2 0.1	-	1	1	-	-
ファン・デ・グラーフ加速装置 Van de Graaff Accelerators		35 2.0	-	13	21	1	-
コッククロフト・ワルトン加速装置 Cockcroft-Walton Accelerators		80 4.7	-	17	29	34	-
変圧器型加速装置 Transformer-type Accelerators		14 0.8	-	-	6	8	-
マイクロトロン Microtrons		6 0.4	1	3	2	-	-
プラズマ発生装置 Plasma Generators		2 0.1	-	-	2	-	-

「放射線利用統計2016」より

# 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
		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、塩ビ製品、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廃棄物の例



プラスチック製試験管（難燃物）



ガラス瓶（不燃物）



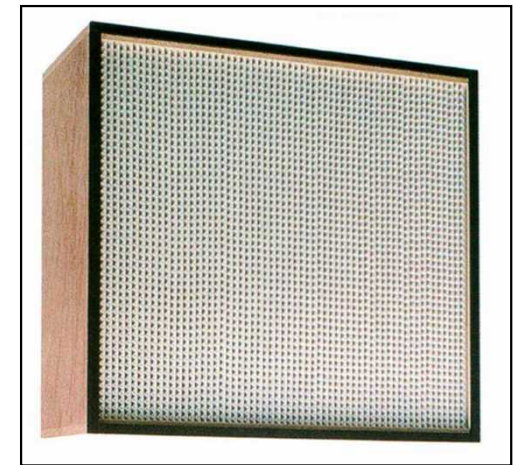
紙ウェス等（可燃物）



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

# 放射化物の例



リニアックのターゲット  
(約1.2 k g)

サイクロトロン解体部品  
(約2トン)



# 集荷作業



- ◇ 全ての集荷に立ち会い確認
- ◇ 線量測定、外観検査を全数実施
- ◇ 記録票にて内容物を確認
- ◇ 授受の記録作成

# 輸 送



○ RI廃棄物を運搬する車両(例)

- ◇ 放射性同位元素等車両運搬規則に従い運搬
- ◇ 輸送物はL型またはIP-2型
- ◇ 車両をチャーター
- ◇ RI廃棄物のみを積載



# 2017年度 RI廃棄物集荷年間予定

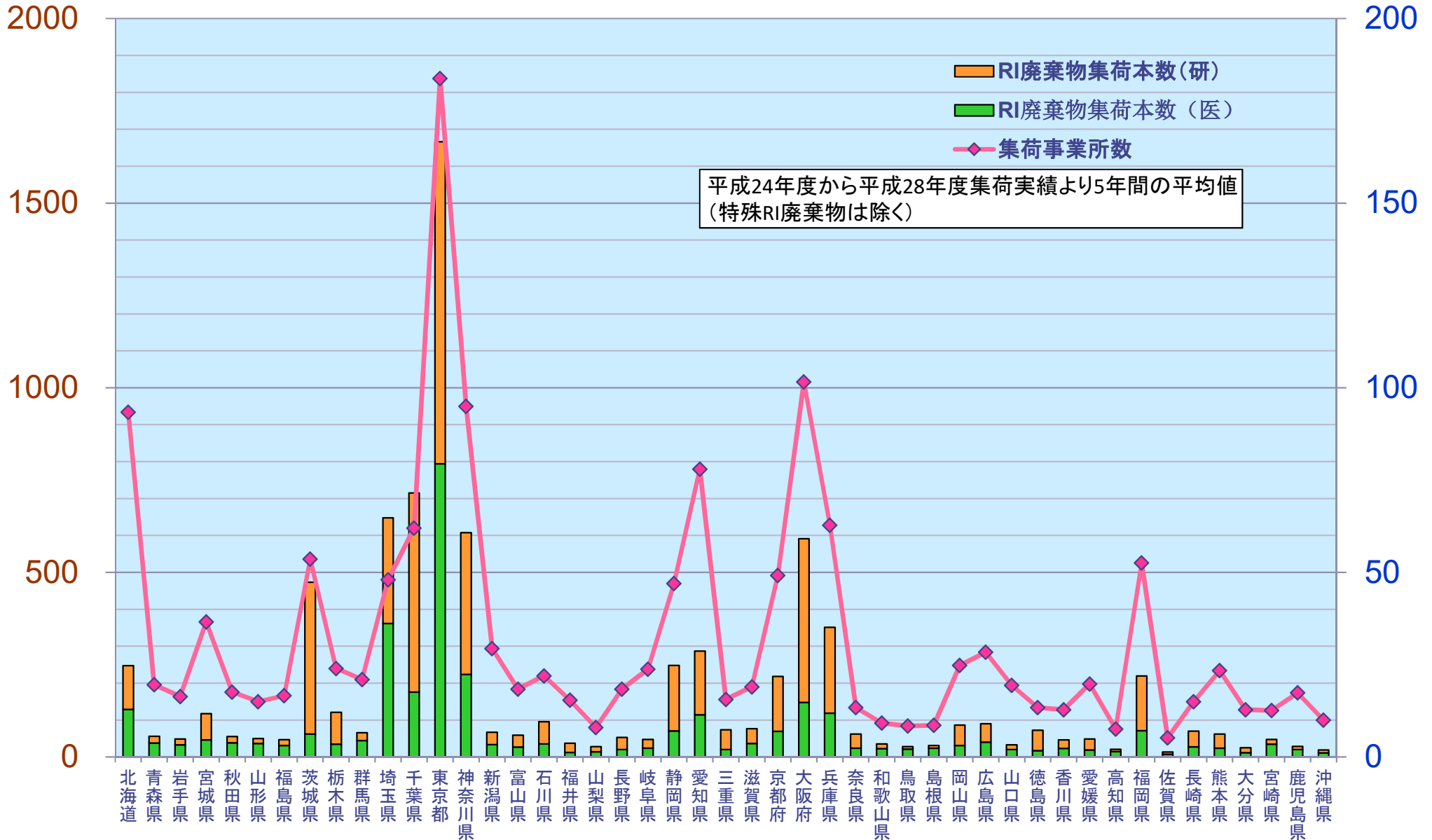
静岡地区(静岡県)	4月17日～4月21日
福井地区(福井県)	5月8日～5月12日
関西地区※	5月8日～5月12日
新潟地区(新潟県)	5月15日～5月19日
甲信地区(山梨県・長野県)	5月15日～5月19日
東北北部地区(青森県・岩手県・秋田県)	5月22日～5月26日
沖縄地区(沖縄県)	5月～6月
北陸地区(富山県・石川県)	6月5日～6月9日
東北南部地区(宮城県・山形県・福島県)	6月12日～6月16日
北海道地区(北海道)	6月26日～7月5日
中部地区(岐阜県・愛知県・三重県)	8月21日～9月1日
関西地区(滋賀県・京都府・大阪府・兵庫県・奈良県・和歌山県)	9月11日～10月13日
四国地区(徳島県・香川県・愛媛県・高知県)	10月23日～10月27日
中国地区①(鳥取県・島根県・岡山県)	11月6日～11月10日
中国地区②(広島県・山口県)	11月13日～11月17日
九州地区(福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県・大分県・宮崎県・鹿児島県)	11月27日～12月8日
関東地区①(茨城県・埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県)	11月下旬～3月
関東地区②(栃木県・群馬県)	1月15日～1月26日
関西地区※	2月26日～3月2日

※ 関西地区の集荷は原則的に9月から10月。5月・3月の集荷は必要に応じて実施。

# 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)

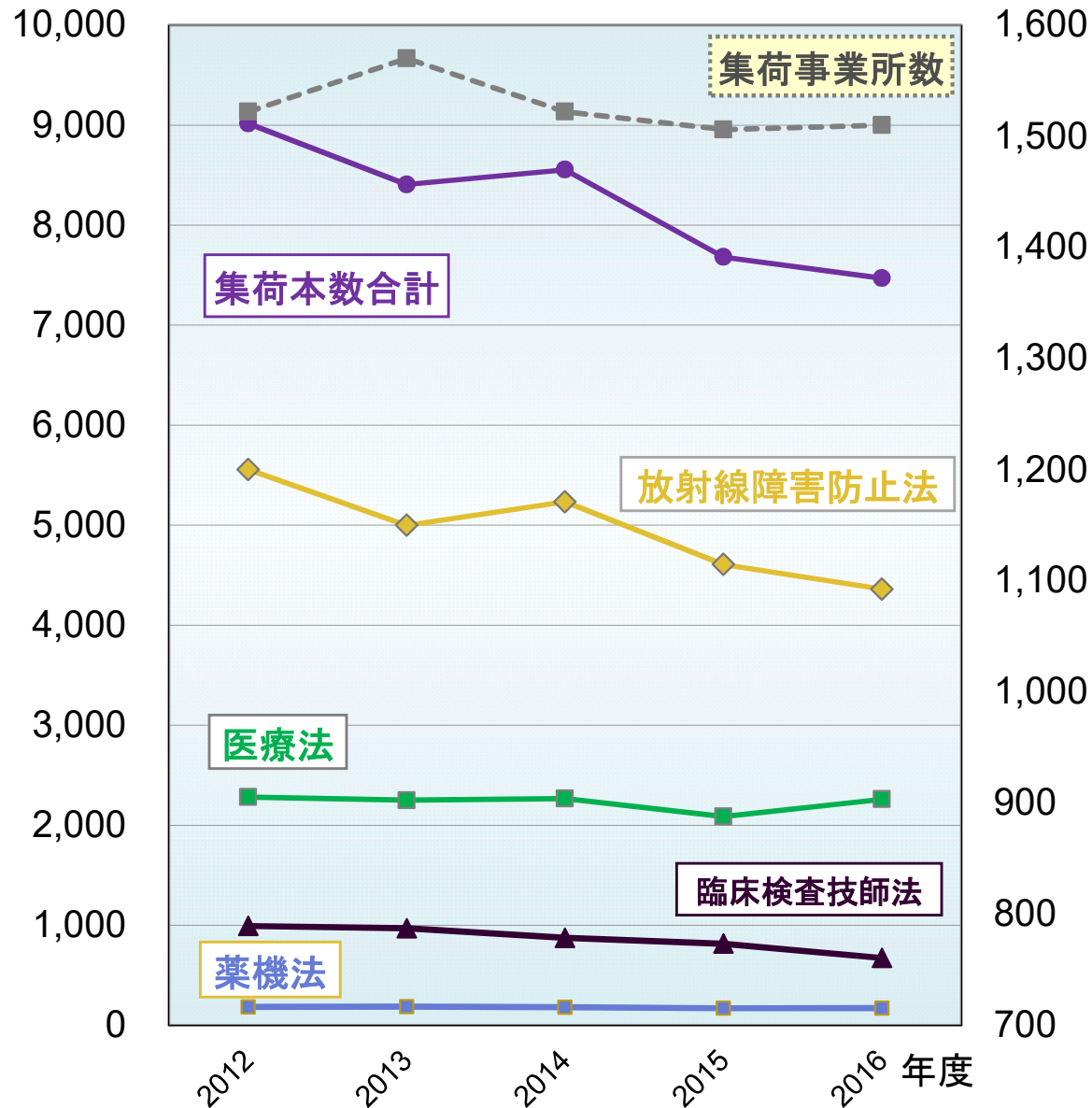


平成24年度から平成28年度集荷実績より5年間の平均値  
(特殊RI廃棄物は除く)

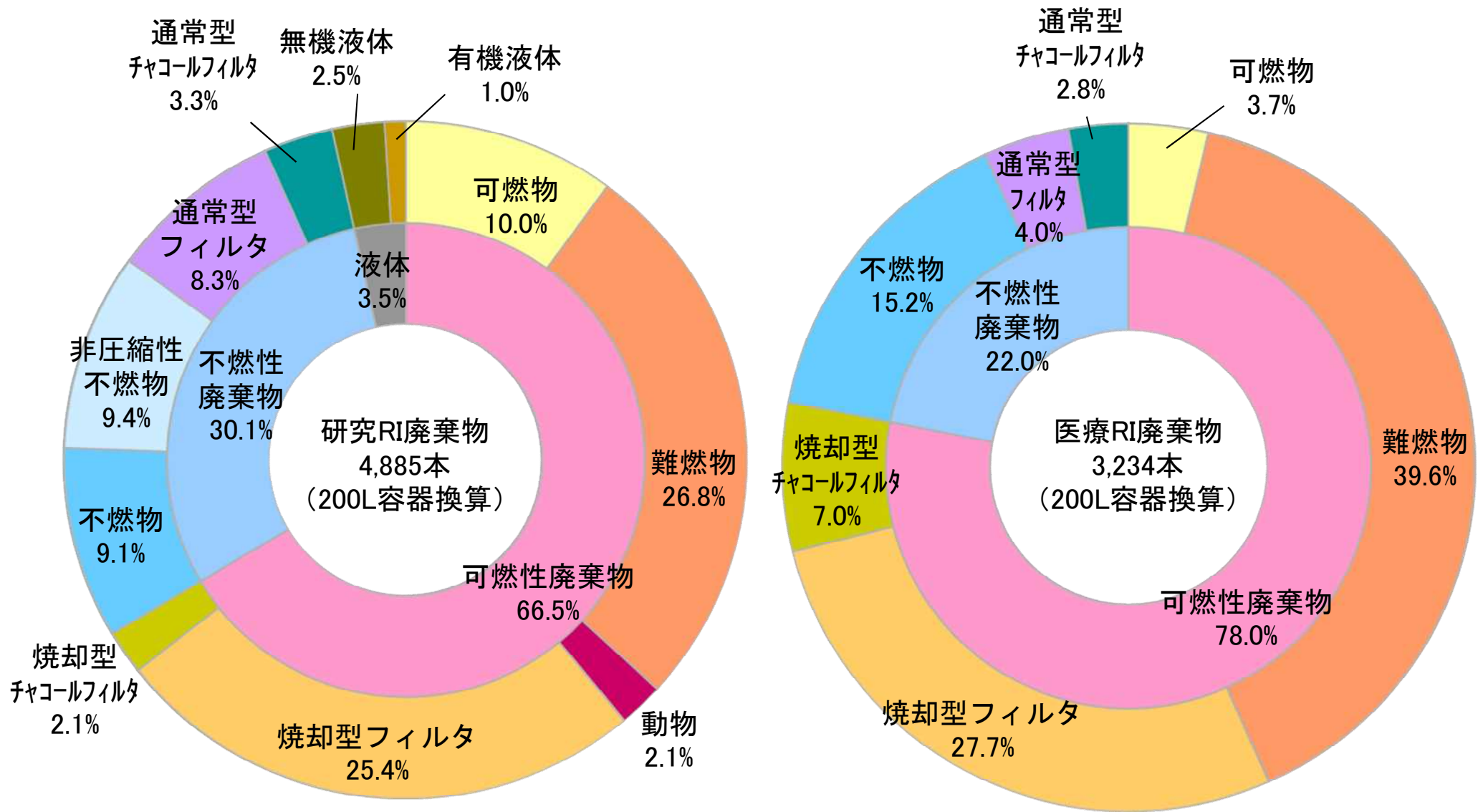
# RI廃棄物集荷実績の推移

集荷本数  
(200L容器換算本数)

事業所数

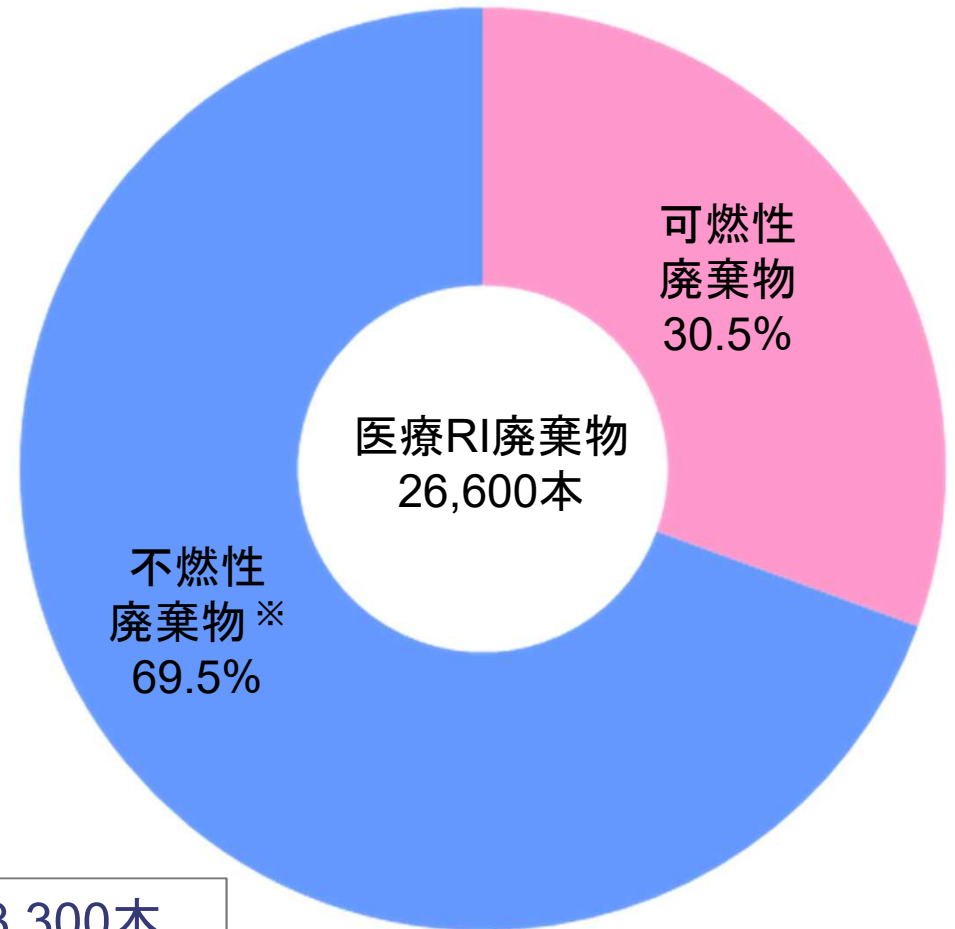
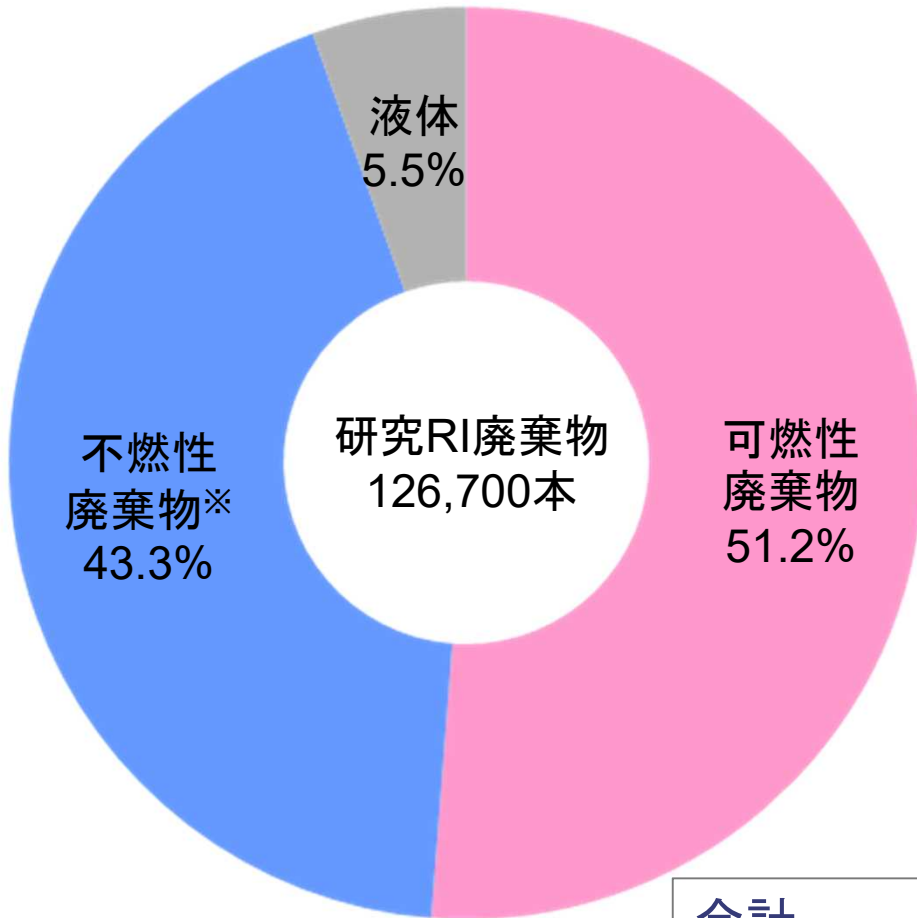


# RI廃棄物の分類毎の集荷割合



2012年度～2016年度までの5年間の平均値（特殊廃棄物、固化体を除く）

# RI廃棄物の貯蔵数量 (2016年度末)



合計 : 153,300本  
貯蔵能力 : 224,800本

200L容器換算

※ 処理済保管体を含む

## 2. RI廃棄物に含まれる 主な核種と放射能について

# 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
$^{14}\text{C}$	5730 年
$^{32}\text{P}$	14.3 日
$^{35}\text{S}$	87.5 日
$^{147}\text{Pm}$	2.6 年

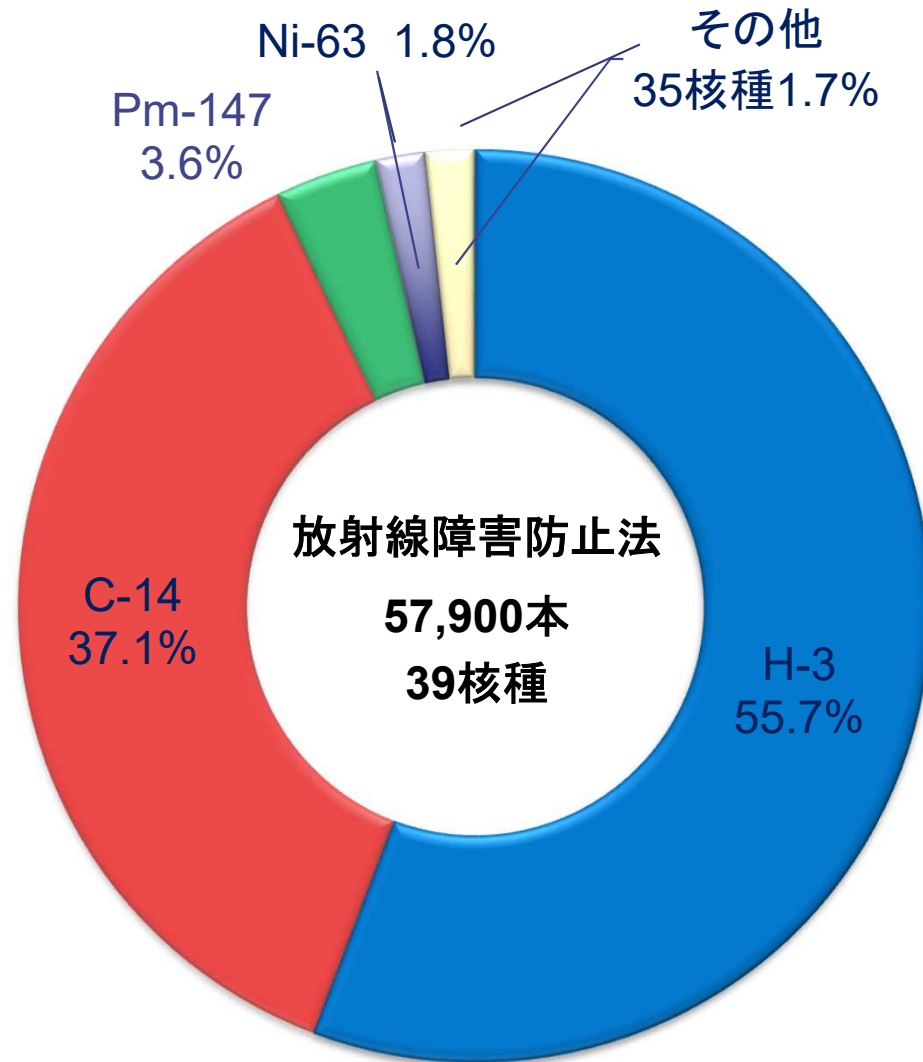
### 医療RI廃棄物

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

# 研究RI廃棄物に含まれる核種の放射能割合



- ・ 2007年度から2016年度に集荷した研究RI廃棄物を対象
- ・ 半減期 1年以上の核種について集荷時の放射能を集計

200L容器換算



# 3. RI廃棄物の処理・廃棄体化計画 について

# 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] 処分に適した状態にする  
(有害物質を溶出抑制)

対象物の材質や処理の目的に応じて処理方法を選択

# 現状の減容・安定化処理設備



- 焼却処理設備

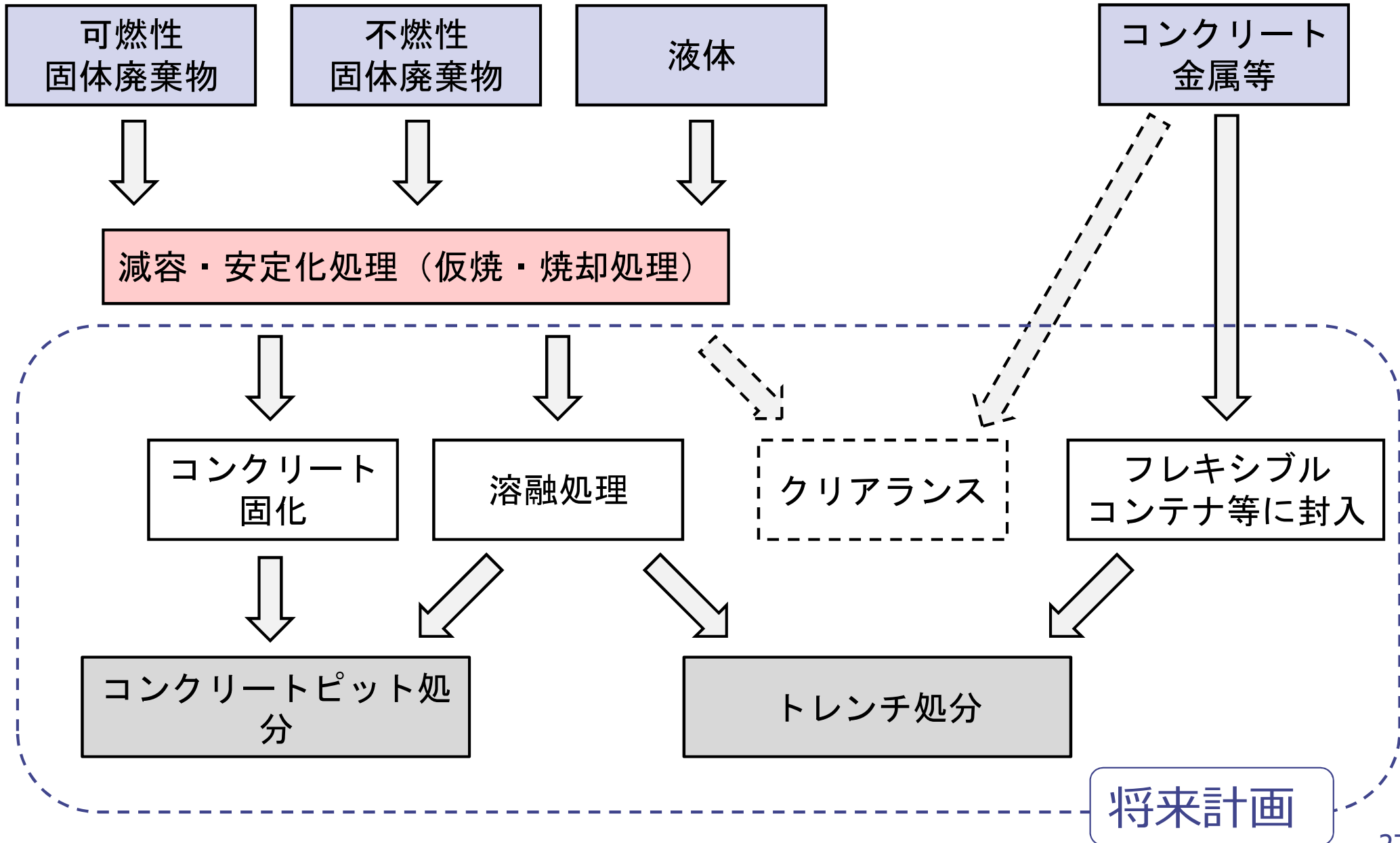


- 有機液体・動物焼却処理設備

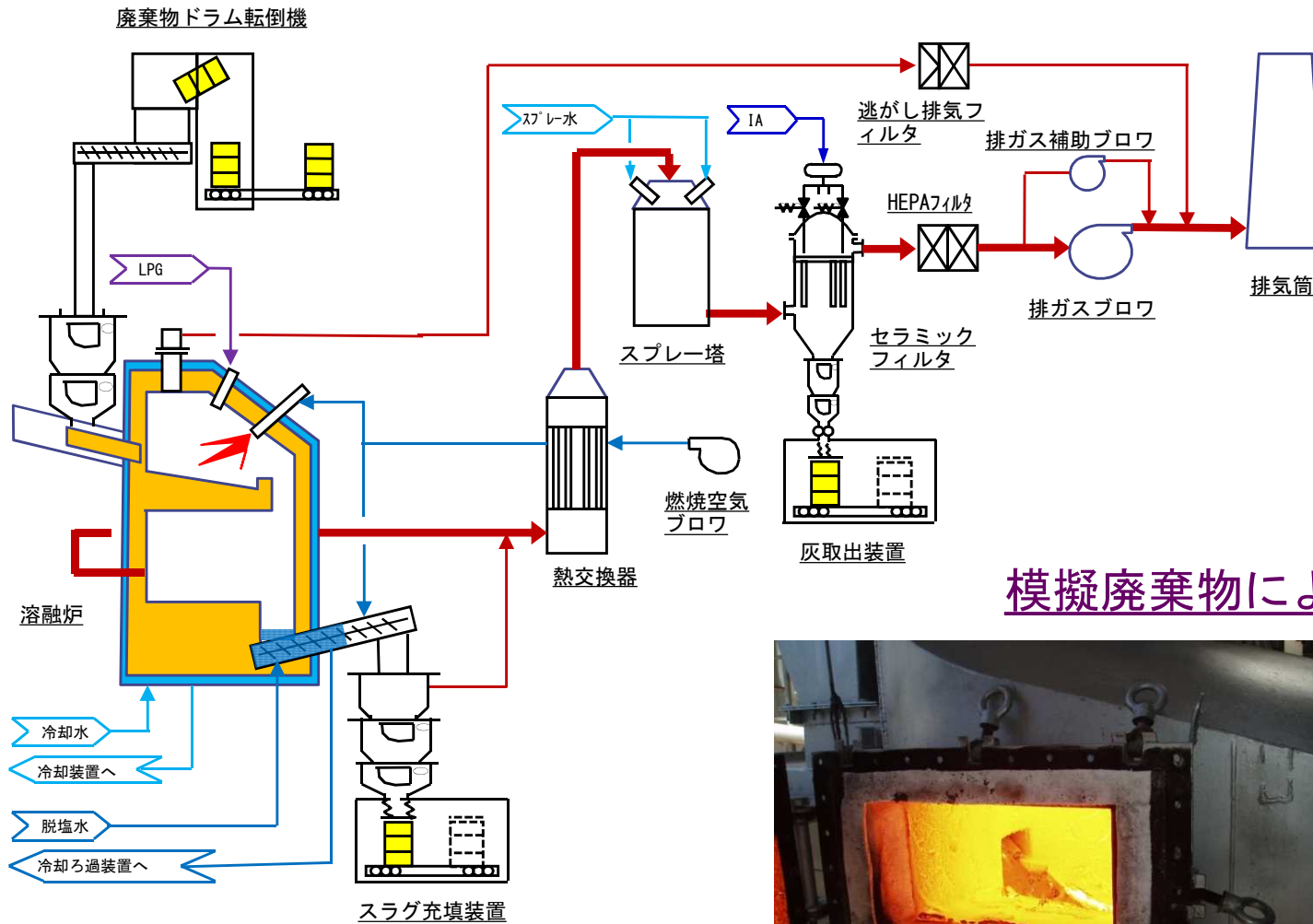


- 仮焼処理設備

# RI廃棄物の処理から処分までの流れ



# 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

# RI廃棄物における処理処分の課題

- 放射線発生装置から発生する大量の放射化物への対応
- 埋設にかかる廃棄体の技術基準の整備
- 廃棄体確認方法の確立
- 原子炉等規制法及び放射線障害防止法以外の法令によって規制される廃棄物の埋設にかかる規定の整備