



# 低レベル放射性廃棄物管理プログラムと 環境保全対策

山下 照雄 米谷 雅之 田辺 務 小坏 正之 宮本 泰明

東海事業所 環境保全・研究開発センター 環境保全部

Planning of Low Level Radioactive Waste Management Program

Teruo YAMASHITA Masayuki YONEYA Tsutomu TANABE  
Masayuki KOAKUTSU Yasuaki MIYAMOTO

Waste Management Division, Waste Management and Fuel Cycle Research Center, Tokai Works

低レベル放射性廃棄物管理プログラムは、サイクル機構において発生する低レベル放射性廃棄物を今後、安全かつ合理的に処理処分していくため、その発生から処理、保管、処分に至るまでの総合的な管理計画を取りまとめたものである。

内容としては、処分の制度化等の検討状況を調査整理するとともに対象とした低レベル放射性廃棄物の種類、物量、放射能濃度等のデータを整備し、これらの廃棄物の適切な処理処分方策案を検討し設定した。また、それらの処理処分方策を実現するための課題と基本的な計画を示した。

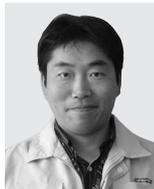
今後は、廃棄物管理プログラムに従って低レベル放射性廃棄物の処分に向けての具体的な作業を進めていくが、その際、技術開発の成果や国による制度化の進ちょく等に応じて適宜計画を見直すなど柔軟に対応していく必要がある。

*In order to treat and dispose of the low level radioactive waste generated from JNC sites safely and rationally, a comprehensive plan managing the generation, treatment, storage and disposal of waste, was formulated. The plan is called "Low Level Radioactive Waste Management Program."*

*Taking into consideration an institutionalization of disposal and based on an investigation of waste properties( type, amount, activity concentration ), the appropriate treatment method for disposal was studied, and a fundamental plan for conducting the Low Level Radioactive Waste Management Program was presented.*

*To achieve disposal of low level radioactive waste, concrete measures will be taken according to the Low Level Radioactive Wastes Management Program.*

*The plan will be improved suitably by the result of technical development, and will be reconsidered flexibly after institutionalization by the government.*



山下 照雄

環境計画課 管理プログラム  
チームリーダー 副主任研究員  
廃棄物管理プログラムにお  
ける処理フロー設計・施設計画設  
定・廃棄確認方策検討などの業  
務に従事  
核燃料取扱主任者、第1種放射  
線取扱主任者



米谷 雅之

環境計画課 対外対応チ  
ームリーダー 副主任研究員  
廃棄物管理プログラムにお  
ける国内外の廃棄物管理状  
況の調査、制度化・事業化  
の動向調査、他機関や各種  
外部委員会対応などの業務  
に従事



小坏 正之

環境計画課 総括チ  
ームリーダー 副主任技術員  
廃棄物管理プログラムにお  
ける基本実行計画設定、廃  
棄物管理に関する諸課題対  
応などの業務に従事



田辺 務

環境計画課 廃棄物データ整  
備チームリーダー 副主任研究員  
廃棄物管理プログラムにお  
ける廃棄物データ収集整備、廃  
棄物データベースの設計、廃棄物  
調査計画設定などの業務に従事  
第1種放射線取扱主任者



宮本 泰明

環境計画課 処理・測定技  
術チームリーダー 副主任技  
術員  
廃棄物管理プログラムにお  
ける処理・測定技術の調査  
及び廃棄物適用性評価、処  
理・測定技術 R & D 計画設  
定などの業務に従事

## キーワード

低レベル放射性廃棄物管理プログラム, 低レベル放射性廃棄物, 廃棄物処理, 廃棄物処分, 基本実行計画, 発電所廃棄物, 超ウラン核種を含む放射性廃棄物, 焼却, 圧縮, 溶融

*Low Level Radioactive Waste Management Program, Low Level Radioactive Waste, Waste Treatment, Waste Disposal, Action Plan, Power Plant Waste, TRU(transuranic)waste, Incineration, Compaction, Melting*

## 1. はじめに

核燃料サイクル開発機構(以下, サイクル機構)においては, 原子力発電所からの使用済燃料の再処理に伴って発生する高レベル放射性廃棄物とそれ以外の多種多様な低レベル放射性廃棄物が発生する。これらの放射性廃棄物は, 関連する法律や各事業所において定められた規則に従い安全に保管している。

高レベル放射性廃棄物については, 2000年6月に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が公布され, 処分への道筋が示されたところで, 低レベル放射性廃棄物についても, 今後, これを処分に適した形態に処理し, 安全に処分するための道筋を示していく必要がある。

本「低レベル放射性廃棄物管理プログラム」(以下, 廃棄物管理プログラム)は, サイクル機構において発生する低レベル放射性廃棄物を今後, 安全かつ合理的に処理処分していくため, その発生から処理, 保管, 処分に至るまでの総合的な管理計画を取りまとめたものである。

なお, 廃棄物管理プログラムが対象とした低レベル放射性廃棄物は, サイクル機構の原子炉施設や核燃料サイクル関連施設などから発生する放射性廃棄物であり, 「高レベル放射性廃棄物」, 「鉱山保安法適用の鉱業不要物」, 「廃棄物処理法適用の一般廃棄物や産業廃棄物」は対象外にしている。「放射性廃棄物の安全な処理処分は, これを発生させた者の責任において行われることが基本である。」という国の方針の下, サイクル機構では, 中長期事業計画において, 「サイクル機構が保有し, また今後発生する放射性廃棄物等については, 安全性の確保を前提に, 有効利用も考慮しつつ, コストミニマムの処理処分方策を追求する。」との方針を定め, 低レベル放射性廃棄物について処理処分方策の本格的な検討に取り組み, 外部評価を受けながら, 本計画を取りまとめた。

廃棄物管理プログラムの取りまとめにあたっては, 国による安全規制・基準等の策定や処分制度

の整備(以下, 制度化)の進ちょく等を踏まえつつ, 安全性の確保を前提にコストミニマムが図られるよう留意した。また, 取りまとめの過程で見出された課題についても整理し, 今後それらを解決していくため, サイクル機構の全体事業計画へ反映しながら段階的に進めていく計画とした。

今後は, 廃棄物管理プログラムに従って低レベル放射性廃棄物の処分に向けての具体的な作業を進めていくとともに, 技術開発の成果や国による制度化の進ちょく等に応じて適宜計画を見直すなど柔軟に対応していく。

なお, この廃棄物管理プログラムは, 研究開発課題評価委員会における外部の有識者による評価結果を踏まえて取りまとめ, 2002年3月に原子力委員会に報告し公開しているものである。

## 2. 処理処分に向けたわが国の取り組み状況

### 2.1 放射性廃棄物の区分

放射性廃棄物は, 原子力発電所や核燃料サイクル関連施設から発生するものが大部分を占めるが, 教育, 研究, 医療, 産業等の広範な活動からも発生する。

原子力委員会は, これらの放射性廃棄物を次のように発生源により区分し(図1参照)<sup>1)</sup>, それぞれの処理処分の基本的考え方を順次取りまとめた。これを受けて, 原子力安全委員会は, 安全規制・基準等の審議を進めている。

#### ① 「発電所廃棄物」:

原子力発電所等から発生する低レベル廃棄物

#### ② 「サイクル廃棄物」:

再処理施設や燃料加工施設などの核燃料サイクル関連施設から発生する放射性廃棄物

- ・使用済燃料の再処理に伴い発生する「高レベル放射性廃棄物」
- ・再処理施設及びMOX燃料加工施設から発生する「超ウラン核種を含む放射性廃棄物」
- ・ウラン燃料加工施設やウラン濃縮施設から発生する「ウラン廃棄物」



表1 国による放射性廃棄物の処分方策の検討及び制度化の現状

| 廃棄物の区分            |   | 原子力委員会 |          | 原子力安全委員会    |                 |        | 安全規制に係る関係法令等 |      |         |
|-------------------|---|--------|----------|-------------|-----------------|--------|--------------|------|---------|
|                   |   | 処分方策   | 実施体制責任分担 | 安全規制の基本的考え方 | 放射能濃度の上限値等具体的基準 | 安全審査指針 | 政令           | 規則   | 技術的細目告示 |
| 高レベル放射性廃棄物        |   | 検討済    |          | 検討済         | -               | 今後検討   | 今後整備         |      |         |
| 低レベル放射性廃棄物        | 原子炉施設から発生する放射性廃棄物<br>放射能レベルの比較的高いもの<br>(炉内構造物等) | 検討済    |          | 検討済         | 検討済             | 検討中    | 整備済          | 今後整備 |         |
|                   | 放射能レベルの低いもの<br>(均質固化体、雑固体等)                     | 検討済    | 検討済      | 検討済         | 検討済             | 検討済    | 整備済          | 整備済  |         |
|                   | 放射能レベルの極めて低いもの<br>(コンクリート等廃棄物)                  |        |          |             | 検討済             | 検討済    | 整備済          | 整備済  |         |
|                   | 放射能レベルの極めて低いもの<br>(金属等廃棄物)                      |        |          |             | 検討済             | 検討中    | 整備済          | 今後整備 |         |
|                   | 超ウラン核種を含む廃棄物                                    | 検討済    |          | 検討中         | 今後検討            |        |              | 今後整備 |         |
|                   | ウラン廃棄物  | 検討済    |          | 検討中         | 今後検討            |        |              | 今後整備 |         |
|                   | RI・研究所等廃棄物                                      | 検討済    |          | 検討中         | 今後検討            |        |              | 今後整備 |         |
| 放射性物質として扱う必要のないもの | クリアランスレベルの値                                     | 検討済    | /        | 検討中         |                 |        | 今後整備         |      |         |
|                   | クリアランスレベル検認                                     |        |          | 検討中         |                 |        | 今後整備         |      |         |
|                   | 放射性物質によって汚染された可能性が全くないもの                        |        |          | 検討済         |                 |        | /            |      |         |

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」<sup>7)</sup>が公布され、処分の実施主体である「原子力発電環境整備機構」が同年10月に設立され、2030年代中頃の操業開始を目指して活動が進められている。

### 3. サイクル機構の低レベル放射性廃棄物の種類と量

#### 3.1 低レベル放射性廃棄物の種類

低レベル放射性廃棄物は、施設の運転・保守に伴い発生するもの(以下、「操業廃棄物」という。)と施設の解体・廃止措置に伴い発生するもの(以下、「解体廃棄物」という。)に大別される。

サイクル機構の東海事業所 大洗工学センター、人形峠環境技術センター、新型転換炉ふげん発電所、高速増殖炉もんじゅ建設所の各施設からは、様々な種類の操業廃棄物及び解体廃棄物が発生する。

操業廃棄物としては、各施設の運転・保守に伴い発生する放射性の気体、液体及び固体の廃棄物があるが、気体はフィルタ等により、液体は凝集沈殿や蒸発濃縮等により放射性物質を除去し、法令に基づく排出基準に適合していることを確認した後、環境に排出される。この処理の過程で、フィルタ等の固体状の放射性廃棄物及びスラッジ、濃縮廃液等の液体状の放射性廃棄物が発生する。また、施設の運転・保守の過程で、紙、木材、難燃性のゴム手袋やビニールシート、金属製配管等様々な固体廃棄物が発生する。

固体状の廃棄物は、一部、焼却・圧縮等により減容を図り、液体状の廃棄物は、セメント、アスファルト、プラスチックなどにより固形化して安定化するなどの中間的な処理(以下「中間処理」という)をして、既存の保管施設を有効に活用しながら、安全に保管している。

解体廃棄物としては、不燃性の金属製機器・配管・ケーブル類、コンクリートや解体作業で出てくる紙、ビニールシート等の二次的な可燃・難燃物がその主なものである。

これらの低レベル放射性廃棄物は、減容・安定化した後、最終的にはセメント等で固形化するなど、処分に適した形態（以下、「廃棄体」という。）に処理される。

### 3.2 低レベル放射性廃棄物の発生量

#### (1) 現在保管している廃棄物の量

2001年3月末時点でのサイクル機構の低レベル放射性廃棄物の保管量（サイクル機構の大洗工学センターで発生し日本原子力研究所大洗研究所で保管している廃棄物も含む）は、固体廃棄物が約18万本（200ℓドラム缶換算）、液体廃棄物が約2,900m<sup>3</sup>となっている（図2参照）。

これまでに焼却、溶融、固形化等の中間処理を行った固体廃棄物は約4万本（固体廃棄物の約23%）で、残りは未処理の状態では保管されている。液体廃棄物（廃棄体換算で約4千本）については、これまで貯槽等における保管管理を行うとともに、一部の低レベル濃縮廃液や廃溶媒についてはアスファルトやプラスチック等による固型化などの処理を進めてきた。今後は、これらの処理方法やセメント（今後の計画）等による固形化を進めるとともに、再処理施設から発生する低レベル濃縮廃液については、アスファルト固化に替えて蒸発固化による安定化処理を進めることとしている。

以上の固体廃棄物及び液体廃棄物の物量は、最終的な廃棄体に換算して、約10万本に相当する。

#### (2) 今後発生が見込まれる廃棄物の量

廃棄物管理プログラムでは、放射性物質を取扱う施設の使用目的が終了した時点で順次、解体・撤去すると仮定して、操業廃棄物及び解体廃棄物の発生量を推定した。

##### ① 操業廃棄物の発生量

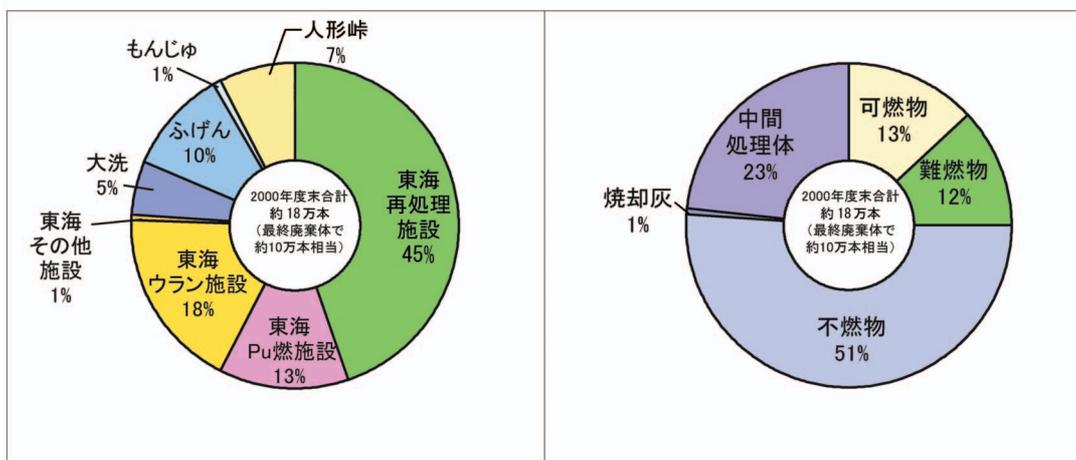
現在運用している施設は適宜停止していくことになるが、今後50年程度を見通して2048年までに発生が見込まれる操業廃棄物は、現在のデータをもとに推計すると、廃棄体に換算して約16万本となる。これまでに発生した操業廃棄物（廃棄体換算で約10万本）と合計すると約26万本となる（図3参照）。

##### ② 解体廃棄物の発生量

サイクル機構の施設の運用停止後は、適宜解体撤去（デコミッションング）を行うことになる。廃棄物管理プログラムでは、便宜上運転停止した施設はすべて解体撤去し、更地化することを前提として、解体物量をコンクリート、鉄筋、鉄骨等に分類して推計している。

放射性廃棄物を含むすべての解体物量を種々の条件を設定して試算すると、約306万トンとなる。これは、標準的な原子力発電所（100万kW級）の約6基分の解体物量に相当する（図4参照）。

このうち、放射性廃棄物として扱う必要のないレベル（クリアランスレベル）以下のものを除くと放射性廃棄物は、全体の約2.6%にあたる約8万



（ほかに液体廃棄物約2,900m<sup>3</sup>を保管）

図2 現在保管されている操業廃棄物量（2001年3月末現在）

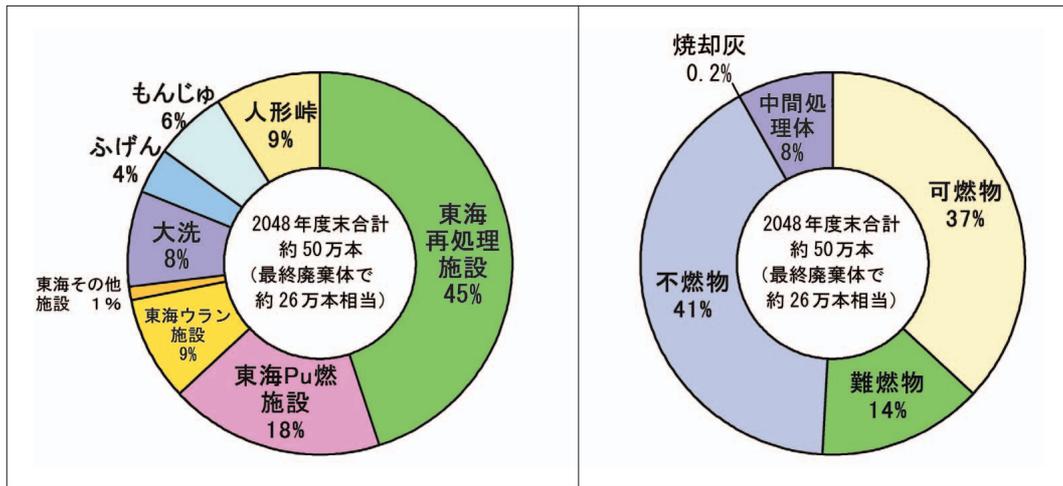


図3 現在保管分と今後発生する操業廃棄物量合計（2048年度末まで）

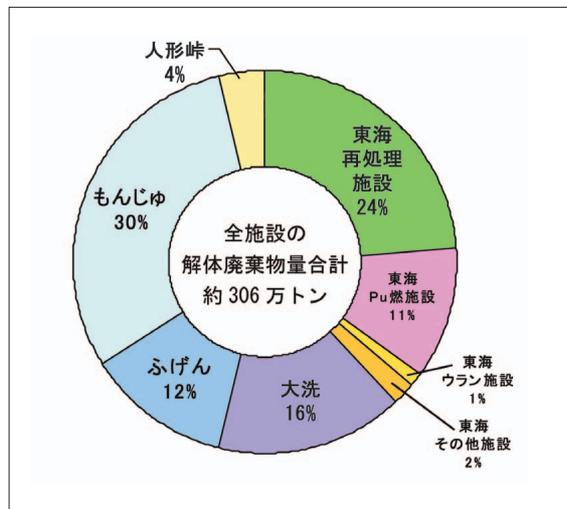


図4 今後発生する施設解体廃棄物量（2048年度末まで）

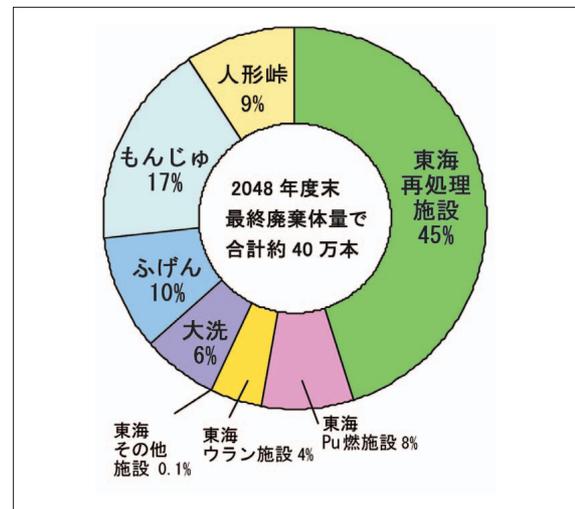


図5 今後発生すると想定される発生施設別の廃棄体量（2048年度末まで）

トンと推定され、これは廃棄体に換算すると約14万本となる。

### (3) 廃棄物の総量

これまでに発生した廃棄物と今後50年程度を見通して2048年度までに発生が見込まれる操業廃棄物及び解体廃棄物の総量は、廃棄体に換算して、約40万本と試算される（図5参照）。

なお、これらの物量については、今後、先行解体施設の実績データ等を取り込み、評価の精度を高めていく必要がある。

### (4) 廃棄物データベースの整備

廃棄物管理プログラムの取りまとめにあたり、廃棄物の物量、性状、含まれる放射性核種濃度等

の情報をデータベース化してきた。これらの情報は、廃棄体処理の合理化、処分時の検認並びに、廃棄物を放射能レベル等に応じて適切に区分し、安全かつ合理的に処分していく上で重要であり、今後とも、廃棄物のサンプル分析等により、データの精度の向上を図っていく。

### 3.3 廃棄物中の放射能濃度と処分区分

サイクル機構の低レベル放射性廃棄物は、多種多様であり、含まれる放射性核種の組成も異なっている。廃棄物中の放射能濃度を施設の運転データや廃棄物の表面線量率などのデータから推定すると、濃度の高いものから低いものまで幅広く分

布している（図6参照）。

東海事業所，人形峠環境技術センターのウラン関連施設等から発生する廃棄物については，含まれるウラン（核種）濃度は1 GBq/t以下のものが大半となっている。ふげん，もんじゅ等から発生する廃棄物は，原子力発電所から発生する廃棄物と同様，主に核種を含み，再処理施設及びプルトニウム取扱い施設等から発生する廃棄物は，核種及び核種を含み，その濃度は高いものから低いものまで幅広く分布している。

これらのデータに基づき，サイクル機構の放射性廃棄物に適した処分方法の区分（以下，「処分区分」という）について，発電所廃棄物の基準等に準じて評価し，各処分区分に該当する処分物量を推定した。これによれば，濃度が比較的軽く浅地中処分（コンクリートピット処分及びトレンチ処分）が可能なものは約75%，余裕深度処分（一般的であると考えられる地下利用に対して十分余裕をもった深度「例えば，地表から50～100m程度」）相当分が約16%，地層処分相当分が約9%と見込

まれる（図7参照）。

なお，これら処分区分については，今後の原子力安全委員会における基準等の策定を踏まえて見直していくことになる。

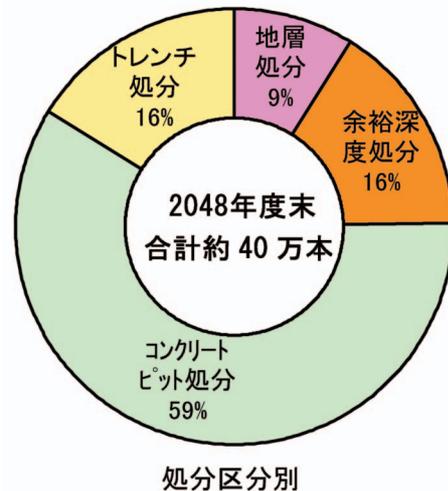


図7 今後発生すると想定される処分区別の廃棄物量  
（2048年度末まで操業廃棄物分 + 施設解体廃棄物分）

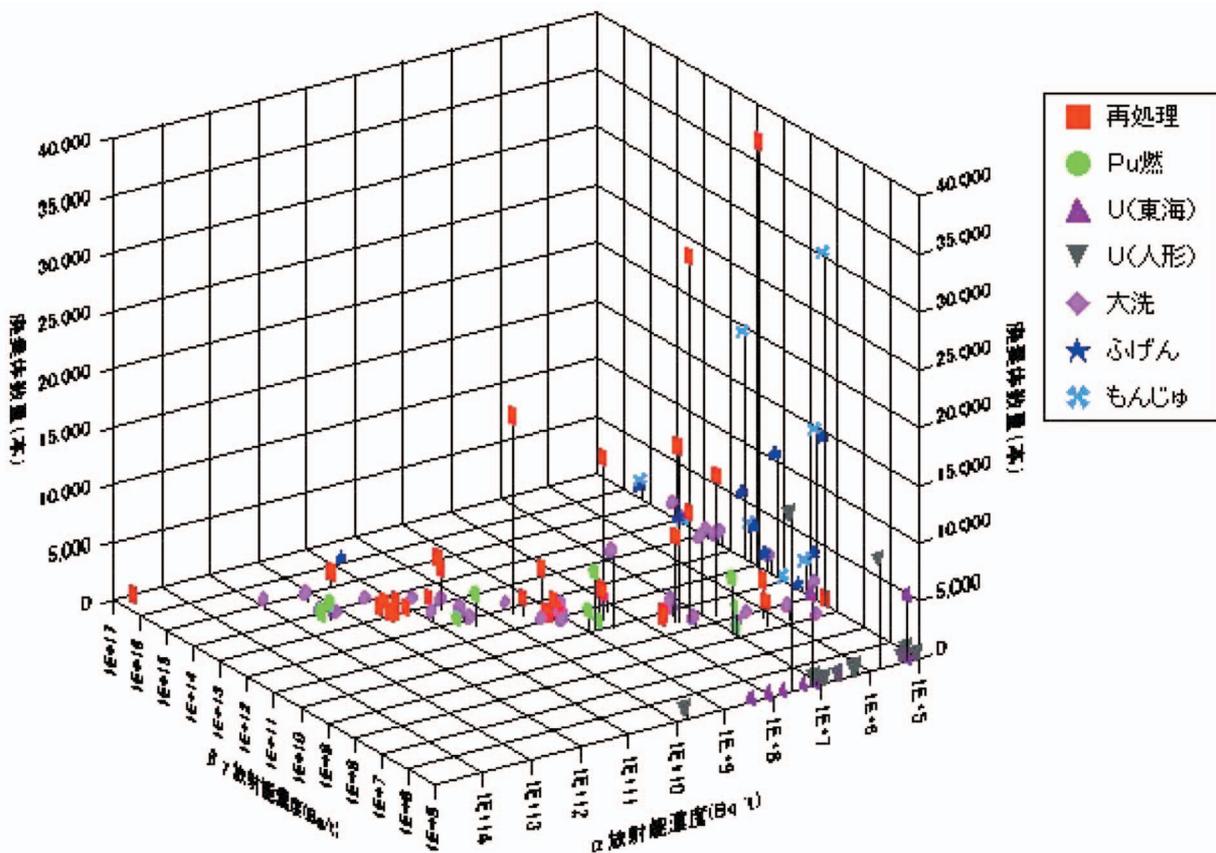


図6 廃棄物中の放射能濃度と物量の相関

注) 放射能濃度、放射能濃度が $10^6$ Bq/t以下のものはすべて $10^6$ Bq/tとした。

#### 4. 低レベル放射性廃棄物管理の基本方策

わが国の低レベル放射性廃棄物に対する処分の規制動向や処分の事業化の時期及びサイクル機構の中長期事業計画に示した低レベル放射性廃棄物に対する取り組み方針、サイクル機構の今後の事業計画に基づく低レベル放射性廃棄物の発生状況を踏まえ、今後の処理・保管・処分の管理を全体としてコストミニマムの達成を目指し、以下に示す基本方策に従って進めることとする。

##### 4.1 基本的考え方

###### (1) 安全の確保と環境の保全

サイクル機構における放射性廃棄物の管理のすべての段階において、原子力関係法令はもとより環境保全関係法令を遵守して、安全の確保と環境の保全に努める。さらに核燃料サイクル全般の研究開発を推進してきたフロントランナーとして、管理プログラムを実行していく過程で、廃棄物の再利用、環境負荷の低減等、環境の保全と開発の調和を目指す新たな課題にも積極的に対応する。

###### (2) 資源活用の適正化と効率性の追求

放射性廃棄物管理は発生元である事業所が主体的に取り組む。その際、全社的に放射性廃棄物管理の合理化に取り組み、資金、人員、施設等の資源の投入を適正化し、その効率性を追求する。この目的を達成するため、関係機関との分担・協力の可能性も追求する。

###### (3) 放射性廃棄物発生量の低減

放射性物質を取り扱う原子力施設では、放射性廃棄物の発生は不可避だが、より一層、廃棄物の発生を抑制するように、全社的な廃棄物発生量低減運動を推進する。その際、放射性廃棄物発生の原因や性状を分析し、発生量管理の各段階において低減目標を設定する等の手法を導入して、発生量の低減に取り組む。

###### (4) 透明性の確保と社会の信頼の醸成

廃棄物管理プログラムの遂行に当たっては、計画の目的、内容、進捗状況等について、広く情報提供を行い、廃棄物管理に係わる透明性の確保と社会の信頼の醸成に努める。また、各事業所においては、計画の遂行に関し地域社会の理解と協力の増進に努める。

###### (5) 国及び関係機関との連携・協力

国及び関係機関との連携又は協力を進め、処理処分の適正化及び効率化を推進するとともに、国

による制度化等に柔軟かつ積極的に対応していく。また、サイクル機構の成果が国全体の廃棄物処理処分対策に活用されるよう、成果の移転や提供に努める。

##### 4.2 処理、保管、処分の方策

サイクル機構の低レベル放射性廃棄物については、今後、国による安全規制・基準等の策定や処分の事業化の進捗と並びに、サイクル機構の全体事業計画の進展などを踏まえながら、処分に適した形態に処理し（以下、「廃棄体化処理」という。）、放射能レベル等に応じて、「トレンチ処分」、「コンクリートピット処分」、「余裕深度処分」及び、「地層処分」に区分して安全に処分する（図8参照）。

廃棄体化処理にあたっては、サイクル機構の低レベル放射性廃棄物は、含まれる放射能濃度が比較的高いものが多いことから、効果的な除染を行うとともに、焼却・圧縮・溶融等により極力減容し、環境負荷の低減を図ると同時に処分コストを低減することなどにより全体としてコストミニマムの達成を目指す。これらの検討に際しては、減容方策や除染適用の違いによる処理処分コストを比較評価し、圧縮処理や溶融処理により減容することによって処理処分コストが低減できるなどの結果を基に各廃棄物の処理処分方策を設定した（図9参照）。

具体的には、既存の設備及び新たな設備により可燃性の廃棄物や難燃性の廃棄物は基本的に焼却、溶融して減容する。種々雑多な不燃性の廃棄物は溶融又は圧縮による減容を行う。減容した廃棄物は、さらに処分に適した廃棄体にするために、セメントなどと混ぜて容器に充てん固化する。特に、廃棄物の放射能濃度が高く、「余裕深度処分」や「地層処分」が必要になるものについては、廃棄物の減容を積極的に適用する。

また、容易に除染が行える簡単な形状の金属性の廃棄物や、施設の解体時に発生する大量の金属廃棄物は除染することにより、廃棄体の放射能レベルを下げ、処分区分を軽減するとともに、放射性物質として扱う必要がない物として区分できるクリアランスレベル以下にすることにより、処分コストの低減を図る（図10参照）。

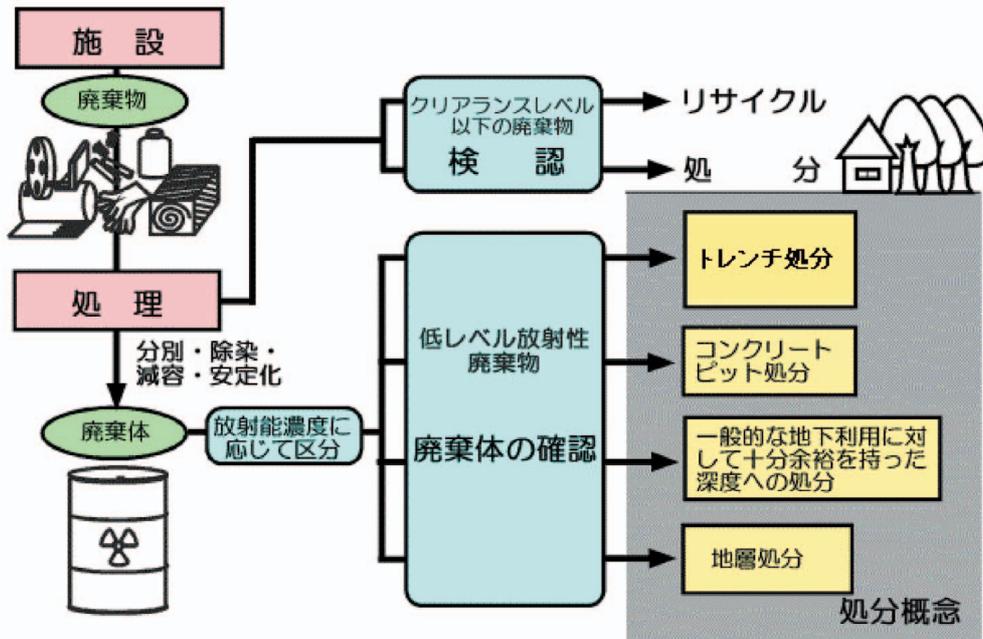


図8 放射性廃棄物の処理処分の概念

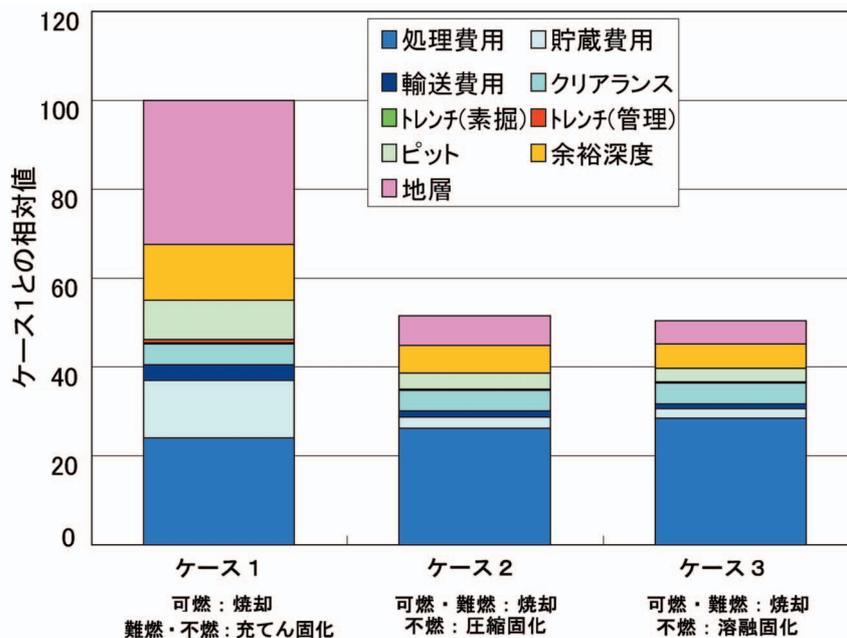


図9 減容方法の違いによる処理処分コストの比較例(東海事業所)

5. 低レベル放射性廃棄物管理の基本計画

処理, 保管, 処分の基本方針に基づく処理処分フローを実現するためには,

- ① 「サイクル機構の全体事業計画への反映と今後の技術開発」及び
- ② 「国による安全規制・基準等の策定などの進ちょく」

を踏まえる必要があることから, 全体を以下に示

す3段階に分けて進める(図11参照)。

<第1段階: 2001~2005年>

2005年頃までの今後の5年間は, 国による処分の安全規制・基準等の検討及び関係法令等の整備が進むものと考えられ, この時期には, 廃棄物データの精度向上や処分事の適合性や信頼性の評価結果, 処理技術開発の成果や処理処分コストの合理化方策などの検討結果を反映して, 廃棄体化処理

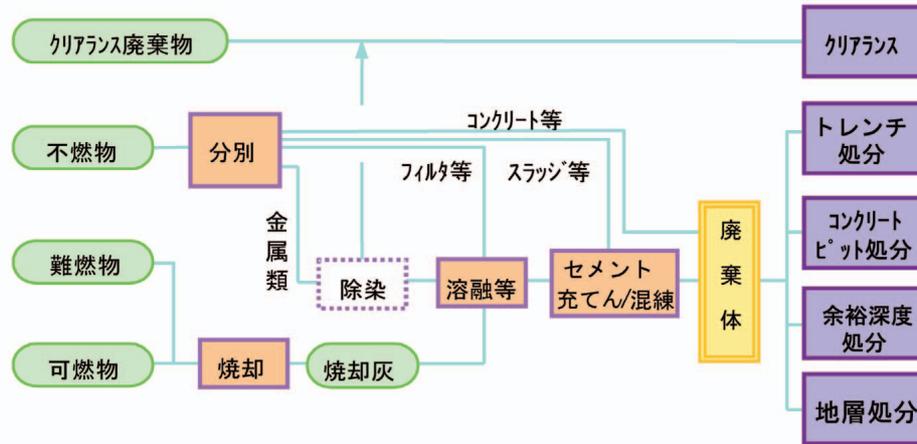


図10 廃棄物の処理処分基本フロー

| 項目                            | 事業年度 | 2001~2005<br>(H13~H17)                                 | 2006~2010<br>(H18~H22) | ~2020<br>(~H32) | ~2030<br>(~H42) | ~2040<br>(~H52)               |
|-------------------------------|------|--|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
|                               |      | 基盤の整備段階  |                        | 廃棄体化処理設備の整備段階   |                 | 廃棄体の製作及び処分実施段階                |
| 法整備<br>処分場整備                  |      | 廃棄物処分関連<br>法体系の整備                                      |                        |                 |                 | 地層処分場運用<br>余裕深度処分場運用<br>浅地中処分 |
| 処理・保管への<br>取り組み               |      | 先行施設の整備  | 廃棄体化処理<br>設備の整備        | 技術移転            | ※技術移転が適宜実施      |                               |
| 低レベル廃棄物<br>管理プログラム            |      | (必要に応じて見直し)  |                        |                 |                 |                               |
| 放射性廃棄物の発生量<br>の低減と管理方法の改善     |      | 低減目標設定、限定再利用の検討、<br>プロセス改善・運搬方法改善、分別方法の改善              |                        |                 |                 |                               |
| 廃棄体化処理に向けた<br>取り組み            |      |  |                        |                 |                 |                               |
| ①廃棄物データの信<br>頼性向上             |      | 廃棄物からの試料採取と分析、<br>データベース構築・運用                          |                        | 運用・改良/技術移転      |                 |                               |
| ②採用技術の評価・<br>選定・開発            |      | 処理方法の技術評価  |                        | 難処理廃棄物処理技術      |                 |                               |
| ③廃棄体化設備の具<br>体化               |      | 効果的な除染・減容、合理的廃棄体仕様、処理設備の統合、<br>処理容量と運転期間の設定、関係機関との共用処理 |                        |                 |                 |                               |
| 処分技術の合理化、信<br>頼性の向上           |      | 処分システムの合理化、人工シリアの最適化、<br>合理的安全評価手法の開発、中間処理体の評価         |                        |                 |                 |                               |
| 総合的な品質保証シ<br>ステム確立に向けた取<br>組み |      | 廃棄体確認に向けたシステム開発  |                        | 改良/技術移転         |                 |                               |
|                               |      | 廃棄体確認・クリアランス検認に向けた測定手法の精度向上                            |                        |                 |                 |                               |

図11 基本計画

設備の概念設計の準備等を行う。この結果を全体事業計画や資金計画に反映させる。

<第2段階：2006～2013年>

今後整備される国による安全規制・基準等を踏まえて、各事業所で必要となる廃棄体処理設備の設計建設を行い、廃棄体化に着手する。この時期の後半には、ふげんをはじめとする大型施設の廃止措置が始まると想定され、これに伴う廃棄物対策にも対応していく。

<第3段階：2013年～>

処分場の整備状況に応じて、廃棄体化処理を進め、廃棄体を適宜処分場へ搬出し、廃棄物の保管量を低減していく。また、必要に応じて、施設の改良・更新を行う。

## 5.1 当面5年間の計画

第1段階の今後5年間は技術基盤の整備段階とし、廃棄物データの精度の向上と発生量低減に向けた廃棄物管理の改善、廃棄体化処理設備の合理化・詳細化、処分技術の合理化・信頼性の向上、及び品質保証システムの確立等に向けた取り組みを進める。これらの成果は、廃棄体化処理設備の設計や国による制度化等に適宜反映させていく。

### (1) 放射性廃棄物の発生量の低減と管理方法の改善

サイクル機構から発生する放射性廃棄物の発生量の低減を図るため、各発生元にて廃棄物発生量の低減目標を設定し、

- ① 管理区域へ持ち込む物品を極力少なくする。
- ② 管理区域内で使用する物品は再使用を図る。など使用期間を極力長くする等の具体策を継続するとともに、さらなる工夫改善を加える。

また、施設の運転に伴い発生する放射性廃棄物の発生量低減に向け、各施設においてプロセスの改善、運転方法の改善等の検討を行い、実行可能なものから実施に移していく。さらに、クリアランスレベル以下の廃棄物の再利用及び極低レベルの放射性廃棄物の限定再利用について検討する。

また、放射性廃棄物の発生段階において管理すべき項目について、その後の保管管理、廃棄体を製作するための処理・処分を見据えた検討を行い、分別管理の徹底や保管容器の改善等、放射性廃棄物の管理要領に反映させる。

### (2) 廃棄体化処理に向けた取り組み

#### ① 廃棄物データの信頼性向上

これまでの検討では、既存の情報に基づき、足り

ない部分は推定し廃棄物データを整備した。今後、実際の廃棄物からの試料の採取や分析を行うなど、これらの廃棄物データの精度の向上を目指す。

さらに、今後の国の安全規制・基準等の検討や処理設備の設計、廃棄体の品質保証などに幅広く使えるようにするため、このようにして得られた情報を基に廃棄物データベースの充実を図っていく。

#### ② 採用技術の評価・選定・開発

焼却、溶融、圧縮などの処理設備について、これまでの調査、評価データ等を基に、より詳細な評価を行い、サイクル機構から発生する放射性廃棄物に適した技術の選定を行っていく。

一方、サイクル機構から発生する放射性廃棄物の中には、フッ素系の廃油など、量は少ないものの既存の焼却技術では処理することが困難な廃棄物もある。これら難処理廃棄物を安全に安定な廃棄体にする処理技術の開発や選定技術の実廃棄物への適用性の評価検討等を進めていく。

また、発生した放射性廃棄物のうち放射能濃度の低い廃棄物を放射性廃棄物として管理しなくてよいレベル（クリアランスレベル）以下にするために、酸などを使った除染技術や溶融除染技術の試験・評価を進める。さらに、除染して放射性廃棄物として管理しなくてもよいレベルになったことを確認するための技術や再利用技術の確立にも取り組んでいく。

#### ③ 廃棄体化処理設備の具体化

サイクル機構から発生する放射性廃棄物を処分可能な廃棄体に処理するために、将来、新たに廃棄体化処理設備を整備する必要がある。これについては、合理的な廃棄体化処理設備と効率的な設備の運転を図るために、処分区分が同じ廃棄物をひとつの設備で処理することや、廃棄体の処分場への払い出しを考慮して、最適な設備規模や運転期間の設定などの検討を行う。また、関係機関との共用処理の可能性についても検討を行っていく。

第2段階における廃棄体化処理設備の整備については、当面5年間の計画推進の中で、設備・施設の仕様、整備の時期等を具体化していく。

#### (3) 処分技術の合理化、信頼性の向上

処分技術については、人工バリアの最適化、安全性評価の信頼性向上に向けた研究開発を進め、合理的な処分システムの検討を行う。また、研究開発を進めるに当たっては、関係機関との適切な

役割分担の下、高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発の最新の知見を活用しながら、超ウラン核種を含む放射性廃棄物に特有な課題を中心に研究開発を効率的に進める。また、ウラン廃棄物については、他の放射性廃棄物と異なる特徴を考慮し、安全性を損なうことなく経済性にも配慮した処分方策の確立に向け、検討を進める。

また、サイクル機構の廃棄体の中には、サイクル機構に特有なアスファルト固化体などの廃棄体もある。このため、処分区分の評価、処分の安全性について個別に評価を行う必要があり、それらの評価手法等の開発を進める。さらに、収納効率の大きい廃棄体の検討等を行う。これらにより、処分可能な廃棄体の仕様を決定するとともに、処分の技術的基礎を確立する。

#### (4) 総合的な品質保証システム確立に向けた取り組み

処分する際の廃棄体確認に必要となる廃棄物の発生から廃棄体製作までの履歴を管理する廃棄物品質保証システムを確立する。また、廃棄体化処理、処分時の検認等を念頭において、廃棄物の分別及び記録等の廃棄物管理要領を標準化する。

特に、廃棄物のデータ整備で得られる分析値等を解析評価し、廃棄体確認に利用できるように検討する。また、クリアランスレベルの検認や廃棄体の確認に必要な放射能濃度の決定システム等の信頼性向上を図る。

#### (5) 処分制度整備に向けた対応

廃棄物管理プログラムの実施成果は、国による安全規制・基準等の策定、関連法令等の整備などに適宜反映するよう努めるとともに、RI・研究所等廃棄物の処理処分事業の推進や、民間のサイクル事業の円滑な推進に反映させていく。

保障措置に関するIAEA (International Atomic Energy Agency) のガイドラインなどの一般事項を踏まえ、保障措置対象として保管されている放射性廃棄物を処分可能な廃棄体とするため、保障措置対象から除外するための措置を検討する。

#### (6) 各事業所における廃棄物管理計画

事業計画に従って放射性廃棄物の減容・安定化処理を継続するとともに、計画中の施設の整備を着実に進める。また、各事業所において保管管理している放射性廃棄物については、保管施設の管理を継続し、保管中の適切な環境を保持する。

今後5年間の各事業所の廃棄物管理計画の概要

は以下の通り。

##### ① 東海事業所

再処理施設から発生する放射性廃棄物については、既存の減容処理施設、貯蔵施設の運転を継続し、処理・保管管理を継続する。さらに、低レベル放射性廃液の濃縮廃液貯蔵施設(LWSF)と、濃縮廃液および難燃物の処理等のための低レベル放射性廃棄物処理施設(LWTF)の建設を計画的に進める。

MOX燃料にかかわるプルトニウム取扱い施設については、プルトニウム廃棄物処理開発施設(PWTF)等の既存の減容処理施設、貯蔵施設の運転を継続し、処理・保管管理を継続する。

ウラン取扱い施設については、ウラン廃棄物処理施設(UWTF)等の既存の減容処理施設、貯蔵施設の運転を継続し、処理・保管管理を継続する。

さらに、現在建設中の貯蔵施設について、2002年度末の完工を目指す。

##### ② 大洗工学センター

常陽廃棄物処理施設(JWTF)等の既存の減容処理施設等の運転を継続する。また、新規の減容処理施設(LEDf)の2005年度の建設開始を目指し、検討を進める。

##### ③ ふげん発電所

既存の処理設備、貯蔵施設の運用を継続し、処理・保管管理を継続する。さらに、運転終了後の廃止措置が円滑に行えるよう、廃棄物の性状調査、使用済イオン交換樹脂の減容安定化を含めた処理設備の設計検討等を行う。

##### ④ もんじゅ建設所

既存の処理施設を維持管理するとともに、発生した廃棄物については貯蔵施設において、保管管理を継続する。

##### ⑤ 人形峠環境技術センター

製錬転換施設の内装設備、ウラン濃縮原型プラントの設備の解体撤去を進め、建物は廃棄物貯蔵施設として利用する。また、使用済遠心機等の処理についての検討を行う。さらに、既存の廃棄物焼却施設、貯蔵施設において、処理・保管管理を継続するとともに、老朽化した廃棄物焼却施設更新の検討を進める。

## 5.2 長期的な展開

今後5年間に実施する技術基盤整備の進展を基に、国の安全規制・基準の整備の状況、処分事業

の状況などの動向を考慮しつつ、廃棄体化処理施設の設計・整備を進める。

放射性廃棄物の発生量低減への努力を継続するとともに、発生した廃棄物については、既存の処理施設と新たな処理施設による減容・廃棄体化処理を進めるとともに、貯蔵施設による保管管理を行う。

RI・研究所等廃棄物の処理処分の事業化については、2010年代を目途に、放射能濃度の比較的低い放射性廃棄物の浅地中処分（トレンチ処分及びコンクリートピット処分）の操業開始を目指している。従って、各事業所の貯蔵容量や事業計画を考慮しながら、2010年代には比較的低放射能濃度の

低い放射性廃棄物を対象にした廃棄体化処理設備・施設の整備に向けた取り組みを事業所ごとに行う（図12参照）。

6. おわりに

廃棄物管理プログラムは、サイクル機構が低レベル放射性廃棄物について対処していくための基本方策として取りまとめた。今後国による処分の安全規制・基準等の検討や技術開発等の進ちょく、文部科学省のRI・研究所等廃棄物の懇談会における検討、原研との統合、全体事業計画や資金計画等に応じて柔軟に対応することとしている。

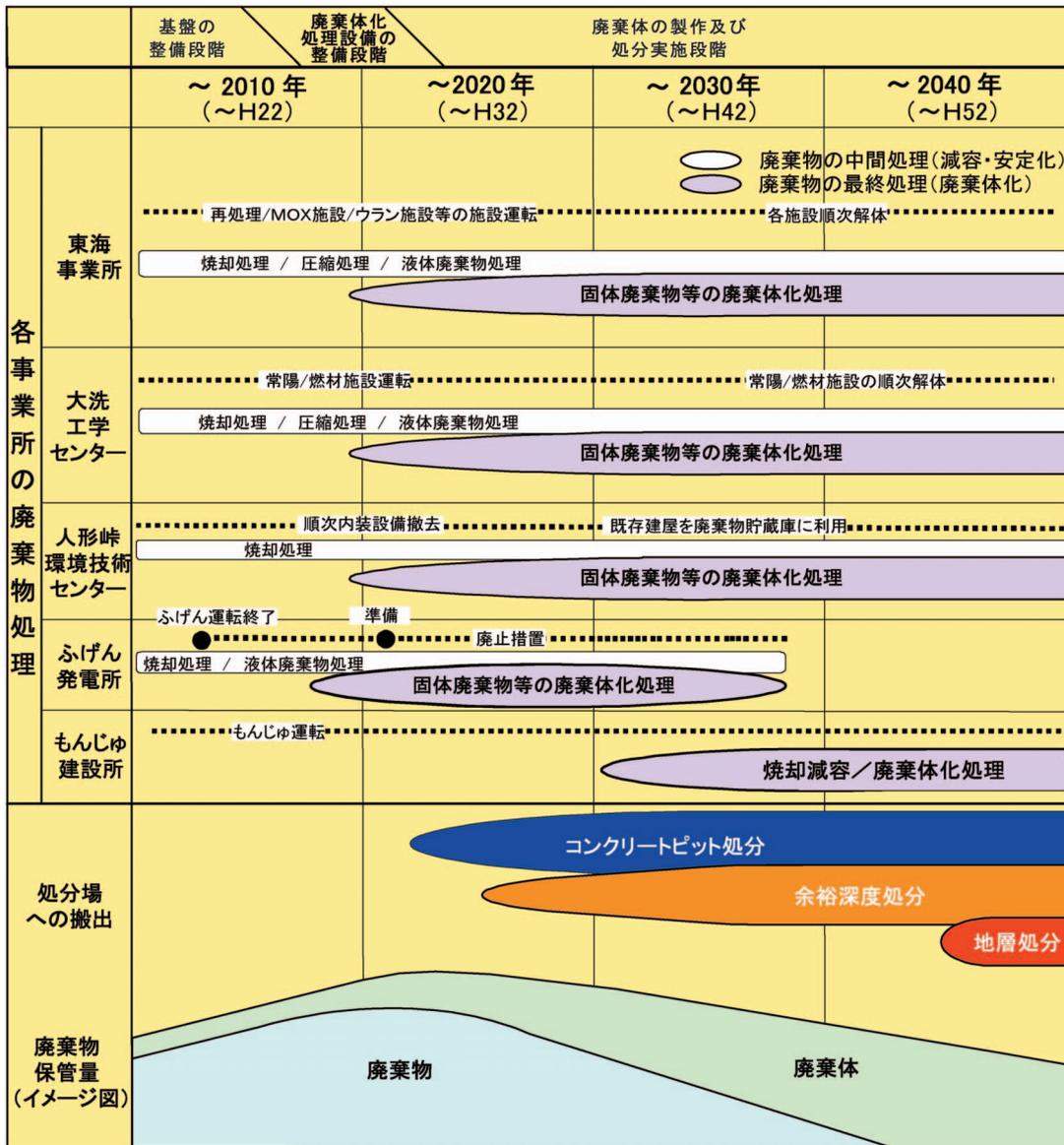


図12 各事業所の廃棄体化処理の進ちょく

## 謝 辞

「低レベル放射性廃棄物管理プログラム」作成にあたっては、多方面にわたる関係者の方々に多大な協力とご指導を賜りました。

ここに心より深く感謝いたします。

## 参考文献

- 1) 原子力委員会編：“原子力白書 - 平成10年度版 - ”  
p.215(1998年8月)
- 2) 原子力委員会編：“RI・研究所等廃棄物処理処分の基本的考え方について”(1998年5月)
- 3) 原子力委員会編：“超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について”(2000年3月)
- 4) 原子力委員会編：“ウラン廃棄物処理処分の基本的考え方について”(2000年12月)
- 5) 原子力委員会編：“現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物処分の基本的考え方について”(1998年10月)
- 6) 原子力委員会編：“原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画”(2000年11月)
- 7) 特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律(法律第百十七号)
- 8) 原子力安全委員会編：“主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて”(1999年3月)