

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[†]

森山善範^{††}

原子炉から発生する低レベル放射性廃棄物(LLW)は、「放射性核種の濃度が比較的高いもの」、「放射性核種の濃度が比較的低いもの」及び「放射性核種の濃度が極めて低いもの」の3種類に分類される。「放射性核種の濃度が比較的高いもの」の例として、制御棒、イオン交換樹脂の一部、炉内構造物の一部などがある。原子力委員会バックエンド対策専門部会は、「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(案)」を平成10年5月に公表した。提案された処分概念の主なポイントは以下の通りである。

- ① 現行の低レベル放射性廃棄物が処分されているコンクリートピットと同等以上の放射性核種閉じこめ機能を持った施設を、
- ② 放射性核種の移行抑制機能の高い地中で、
- ③ 人間の活動によって人間が廃棄物に接触する可能性が十分小さいと考えられる地下数10m程度の深度に設置し、
- ④ 処分場の跡地利用などの人間活動を数百年間管理する。

Keywords: 低レベル放射性廃棄物(LLW), 原子炉, 放射性核種の濃度が比較的高いLLW, 処分概念, 処分深度, 放射性核種閉じこめ機能

Low level radioactive wastes (LLW) generated from nuclear reactors are classified into three categories: LLW containing comparatively high radioactivity; low level radioactive waste; very low level radioactive waste. Spent control rods, part of ion ex-change resin and parts of core internals are examples of LLW containing comparatively high radioactivity. The Advisory Committee of Atomic Energy Commission published the draft report "Basic Approach to the Disposal of LLW from Nuclear Reactors Containing Comparatively High Radioactivity" in May 1998. The main points of the proposed concept of disposal are as follows:

- ① dispose of underground deep enough not to disturb common land use (e.g. 50 to 100 m deep)
- ② dispose of underground where radionuclides migrate very slowly;
- ③ dispose of with artificial engineered barrier which has the same functional as the concrete pit;
- ④ control human activities such as land use of disposal site for a few hundreds years.

Keywords: Low level radioactive waste (LLW), Nuclear reactor, LLW containing comparatively high radioactivity, Disposal concept, Disposal depth, Engineered barrier

1 緒言

原子力委員会は、バックエンド対策を推進していく具体的な方策について調査審議するため、平成7年9月に原子力バックエンド対策専門部会(以下「専門部会」)を設置した。専門部会は、平成9年5月に「低レベル放射性廃棄物(現行の政令濃度上限値を超えるもの)分科会」を設置し、原子炉施設から発生する放射性廃棄物のうち、現在、「核原料物質、核燃料物質および原子炉の規制に関する法律(以下「原子炉等規制法」)施行令」第13条の9に規定された放射性核種の濃度を超える廃棄物(詳細後述)の処分方策について検討を行い、平成10年5月28日に報告書(案)「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」を取りまとめ、本報告書案に対する国民の方々からの意見募集を行うため、これを公開した。以下、報告書(案)の順序に従って一部解説を加えながらその概要を述べる。

(なお、報告書(案)については、寄せられたご意見を参考とし更に議論が深められ、平成10年10月16日に最終報告書として取りまとめられ、原子力委員会に報告された。また、平成10年

[†] Basic approach to the disposal of low level radioactive waste generated from nuclear reactors containing comparatively high radioactivity, by Yoshinori Moriyama (ymoriya@sta.go.jp)
本稿は、日本原子力学会バックエンド部会第14回夏期セミナーでの講演内容に加筆したものである。

^{††} 科学技術庁原子力局廃棄物政策課 Radioactive Waste Policy Division
100-8966 東京都千代田区霞が関2-2-1

10月20日に原子力委員会において、「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への取組について」が決定された。))

2 報告書(案)の概要

はじめに

我が国では、放射性廃棄物を主としてその発生源によって区分し、その区分ごとに処分方策の検討を進めている。具体的には、

- ・再処理施設において使用済燃料から分離される高レベル放射性廃棄物
- ・原子力発電所等から発生する発電所廃棄物
- ・再処理施設やMOX燃料加工施設から発生するTRU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
- ・放射性同位元素等の使用施設等から発生するRI廃棄物
- ・試験研究用原子炉の運転、核燃料物質等の使用等を行っている研究所等から発生する研究所等廃棄物

に区分している。このうち原子力発電所等の原子炉施設において発生す

る低レベル放射性廃棄物は、これに含まれる放射性核種の濃度に応じて

- ① 放射性核種の濃度が比較的高いもの
- ② 放射性核種の濃度が比較的低いもの
- ③ 放射性核種の濃度が極めて低いもの

の3種類に分類される。②は容器に固型化してコンクリートピット処分、③は素堀り処分、による埋設処分の許可申請を行うことができる廃棄物として、それぞれ原子炉等規制法施行令にその濃度上限値が規定されている。この濃度を本報告書では「現行の政令濃度上限値」と呼んでおり、「現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物」とは、①の廃棄物である。(放射性核種の濃度が現行の政令濃度上限値以下の低レベル放射性廃棄物を、以下「現行の低レベル放射性廃棄物」という。)

原子炉施設から発生する廃棄物の大部分は、現行の政令濃度上限値以下のものであり、既に、日本原燃(株)六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターにおいて浅地中の処分が開始されている。一方、原子炉施設の運転に伴って、使用済み制御棒など、その放射性核種濃度が現行の政令濃度上限値を上回る廃棄物が発生し、現在、原子炉施設内に保管されている。また、平成10年3月末に日本原子力発電(株)東海発電所が営業運転を終了し、その廃止措置が具体化されて行くが、今後実施される原子炉施設の解体に伴い炉内構造物などの一部から同様の廃棄物が発生することとなる。これらの廃棄物については、これまでその処分方法は確立されておらず、制度は整備されていない。このため、専門部会は、現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物(以下「対象廃棄物」)について、既に実施されている低レベル放射性廃棄物処分の考え方を参考に、安全で合理的と考えられる処分方法について検討を行い、報告書(案)を取りまとめた。

第1章 対象廃棄物処分に関する安全確保の考え方

1. 放射性廃棄物処分の基本的考え方

本報告書では、対象廃棄物の処分について検討するに当たって、まず、前提となる放射性廃棄物処分の基本的考え方を整理した。

放射性廃棄物の処分に当たっては、廃棄物に含まれる放射性核種が生活環境に対して及ぼす影響を未然に防止しなければならない。このため、処分方法に適した安定な形態に処理した後、その放射性核種の濃度が時間の経過に伴って減少して安全上問題がなくなるまでの間、生活環境から安全に隔離することが処分の基本となる。この処分の安全性は、廃棄物に含まれる放射性核種が放出する放射線の種類、放射性核種の半減期の長短、放射性核種が地中を移行する速さを左右する因子である土壌や岩石への核種の吸着性の大小などに影響される。したがって、廃棄物の生活環境からの隔離方法および期間は、廃棄物の性状、とくにこれに含まれる放射性核種の種類

および濃度を考慮して設定する必要がある。Fig.1に α 核種、 $\beta\gamma$ 核種濃度による放射性廃棄物の分布範囲の概念図を示す[1-3]。報告書には、この他、「処分方法を検討するうえで考慮すべき主な項目および主な放射性廃棄物の特徴」等の参考資料を添付している。

2. 対象廃棄物の特徴

対象廃棄物の大半は、ステンレス鋼などの金属が燃料近傍で中性子照射されて生じた放射化金属であり、この他、コンクリート、使用済みのイオン交換樹脂などが含まれる。原子炉施設でこれまでに約8千トン発生しており、一定の仮定のもとに2030年時点での累積発生量を試算すると、約2万トンと推定される。

この廃棄物に含まれる主要な放射性核種は、 ^3H 、 ^{14}C 、 ^{60}Co 、 ^{63}Ni 、 ^{94}Nb 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs などであり、現行の低レベル放射性廃棄物に含まれる核種と同様のものである。他方、その放射性核種の濃度は、廃棄物が発生した時点の値で整理すると、 $\beta\gamma$ 核種についてはその平均濃度がそれぞれ現行の政令濃度上限値をおよそ1~2桁、最大値がおよそ2~3桁上回り、 α 核種の濃度は、最大でも現行の政令濃度上限値を下回ると推定される。主な廃棄物の例をFig.2に、放射性廃棄物の放射性核種濃度の経時変化の試算例をFig.3に示す[1]。

3. 対象廃棄物処分の基本的考え方

対象廃棄物の処分方法を検討するに当たり、安全を確保すること、および、将来世代に負担を残さないという観点も踏まえ処分場跡地については一般的であると考えられる利用が制約されないようにすること、を基本的な考え方とした。

検討では、まず、現行の政令濃度上限値を設定した際に用いられた評価シナリオを用いて試算を行った。すなわち、廃棄物を地表面から深さ3mより下に設けられたコンクリートピットに処分し、300年の管理期間経過後について、処分場跡地における住居の建設、住居への居住、放射性核種の地下水による生活環境への移行について被ばく評価を行った。その結果、これらのシナリオに対して、原子力安全委員会において示されている「被ばくの観点からは管理することを必要としない低い線量」である $10\ \mu\text{Sv/y}$ (以下「目安線量」)を超過し、最大で数 mSv/y のオーダーとなった。

このため、対象廃棄物を安全に処分するためには、現行の低レベル放射性廃棄物処分と同様に、地中の処分施設に埋設処分し放射性核種の濃度の減少に応じて放射性核種の施設からの漏出の監視や土地利用制限などの管理を数百年間行うことに加え、管理期間経過後も、処分場跡地の利用に伴い人間と廃棄物が接触して安全上問題となるような被ばくが起きることがないようにしておくとともに放射性核種の地下水による移行が十分抑制されている必要がある。ここで、管理期間経過後については、

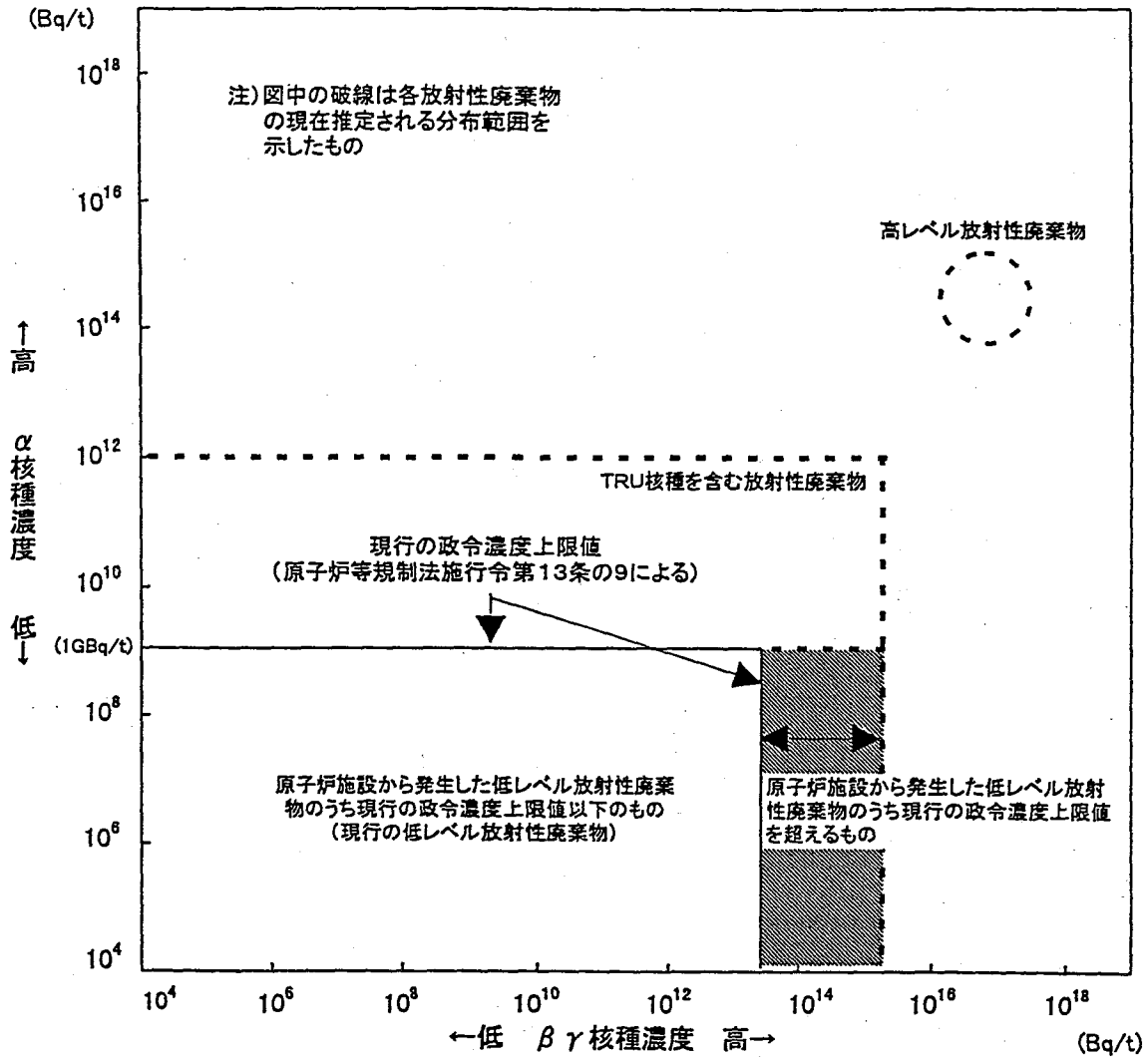


Fig.1 The range of α -emitting and $\beta\gamma$ -emitting nuclides concentration of each class of radioactive waste [1-3]

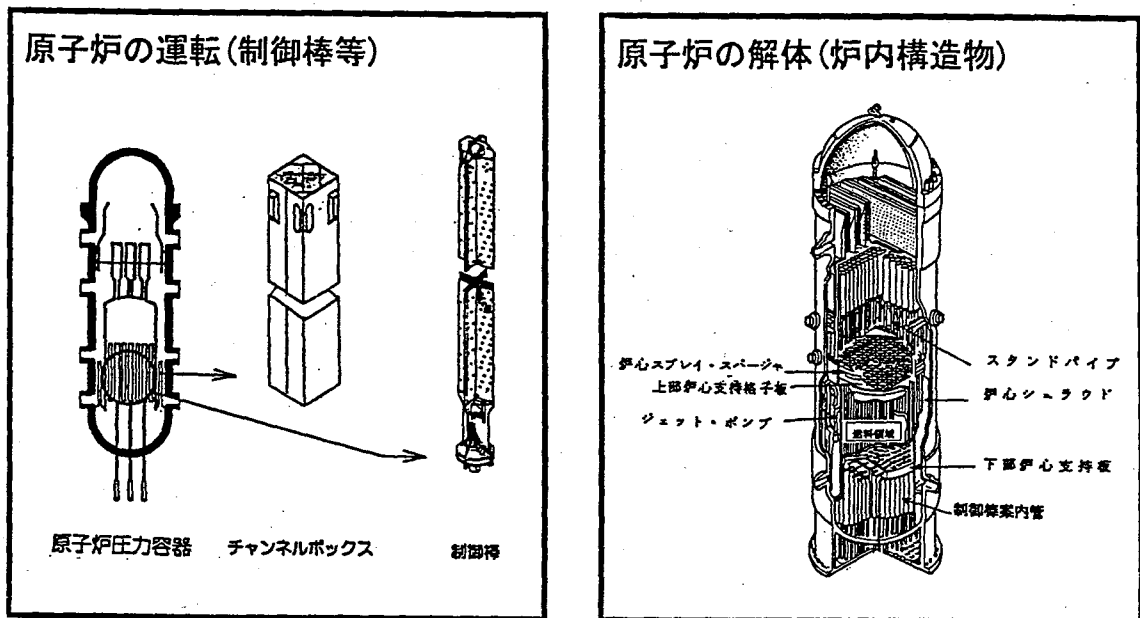
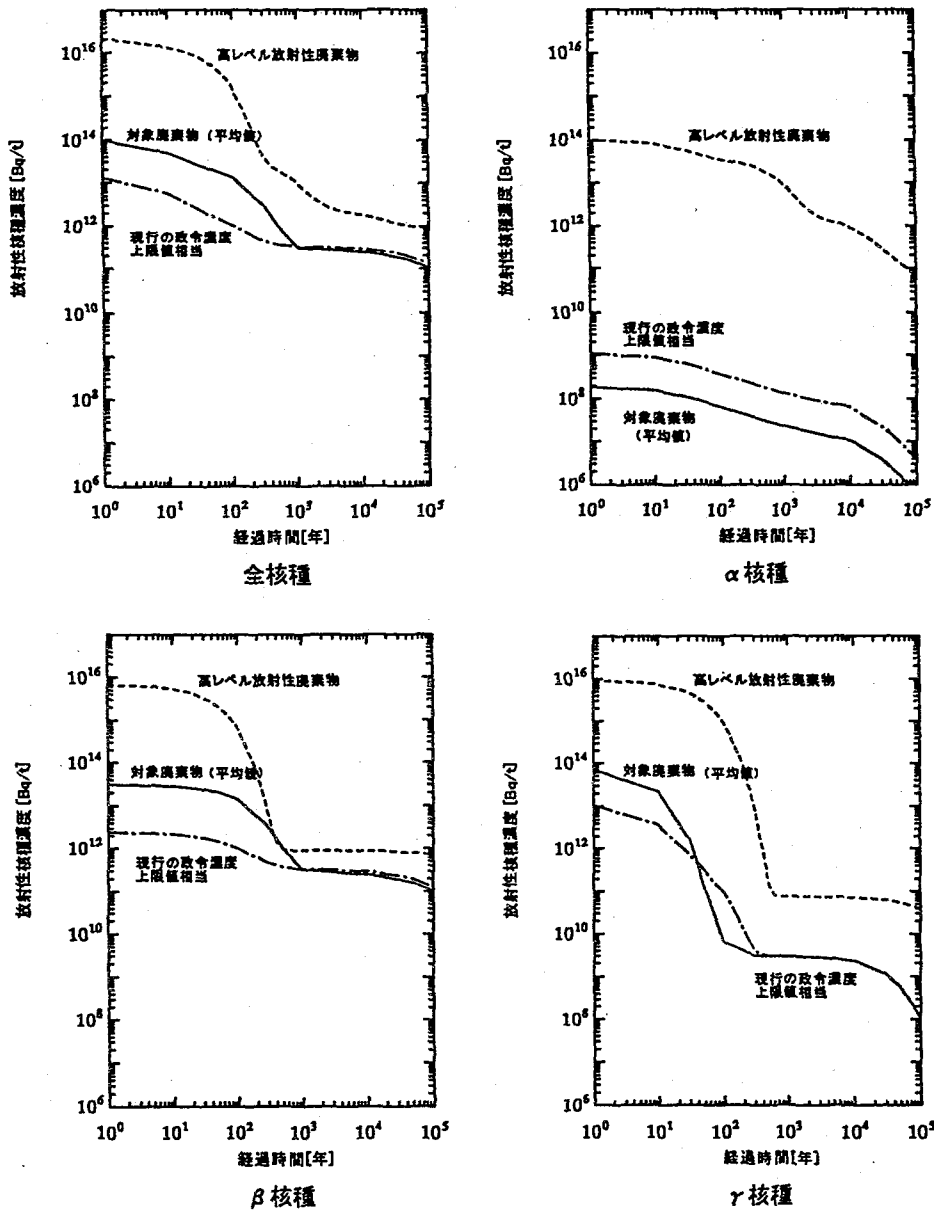


Fig.2 Examples of comparatively high radioactive LLW generated from the operation and the dismantling of the nuclear power plants [1]



高レベル放射性廃棄物 : 動力炉・核燃料開発事業団による評価値。出典「高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術報告書」(平成4年9月)

対象廃棄物(平均値) : 電気事業者などによる試算値。

現行の政令濃度上限値相当 : 現行の政令濃度上限値は、 ^{14}C 、 ^{60}Co 、 ^{63}Ni 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 α 核種を代表核種として選定し、規定されている。これら代表核種の外、対象廃棄物で評価した ^{59}Ni 、 ^{94}Nb 、 ^{99}Tc 、 ^{129}I についても現行政令濃度上限値を設定した処分のモデル、シナリオを用い、上限値相当の核種濃度を算定し、政令濃度上限値と合計して経時変化を示した。

Fig.3 Decay curves of different radioactive wastes. Calculated by using the inventory data [1].

一般的であると考えられる事象に対して「目安線量」である $10 \mu\text{Sv/y}$ を超えないようにすることを基本として検討した。具体的には、以下のような対策を講じることが必要であると考えられる。

(1) 管理期間中

- ① 廃棄物の埋設が完了するまでは、従事者や一般公衆の外部被ばくを考慮し、適切な放射線遮へいを設けることと一般公衆の接近を防止する管理を行う。
- ② 廃棄物が埋設された後も、 ^{60}Co などの濃度が十分減少するまで、処分施設に到達するボーリング調査など人間が廃棄物に接近する可能性のある行為を禁止する。
- ③ 所要の期間、処分施設からの放射性核種の地下水への漏出と、生活環境への移行の監視なども行う。

(2) 管理期間経過後

廃棄物を埋設する時点で次の対策を講じておく必要がある。

- ① 人間の活動によって発生する被ばくについて
住居の建設や居住のような一般的であると考えられる人間活動に対しては、それぞれが処分場跡地で起こっても人間が廃棄物に接触することのないような処分深度を確保する。さらに、その他の事象についてもできるだけ起こることのない深度に処分することによって、人間が廃棄物に接触する可能性が十分小さく、かつ、万一人間が廃棄物に接触した場合でも安全上問題となるような被ばくが起きないようにする。

- ② 地下水による放射性核種の移行による被ばくについて

地下水による放射性核種の移行については、地下水流速が十分小さい地中に処分施設を設置し廃棄物を処分することや、地質条件などによっては処分施設の核種閉じこめ機能をより高くすることにより、放射性核種の処分施設からの漏出や地中での移行を抑制する。

上記(1)および(2)のような対策は、後述するように

- ① 現行の低レベル放射性廃棄物が処分されているコンクリートピットと同等以上の放射性核種閉じこめ機能を持った施設を、
- ② 放射性核種の移行抑制機能の高い地中で、
- ③ 人間の活動によって人間が廃棄物に接触する可能性が十分小さいと考えられる地下数十 m 程度の深度に設置することによって実現できるものと考えられる。

4. 処分施設概念

地下数十 m 程度の深度で考えられる処分施設としては、海外および我が国の地下施設を参照すると、トンネル型あるいはサイロ型のような地下空洞の内部にコンクリート構造物を設置し、廃棄物を収納し埋め戻す施設が考えられる。なお、廃棄物の発熱が処分施設に与える影響については、今後、具体的な施設設計などが行われる際に

考慮されることとなるが、対象廃棄物の放射性核種濃度を勘案すると、発熱に対する特別な対策は必要ないものと考えられる。

海外においては、対象廃棄物相当の廃棄物が実際に処分されている事例は多くないが、このような廃棄物を含む放射性廃棄物の処分施設についても検討が進められており、操業されているものもある。国ごとに、その立地条件などによって処分施設の形態はさまざまであるが、主に原子力発電所から発生する低レベル放射性廃棄物処分を主たる目的として対象廃棄物相当の廃棄物も処分しているスウェーデンの SFR とフィンランドの VJL は、60～100m 程度の深度に設置されている。処分施設の概念図を他の廃棄物処分施設と対比させたものを Fig.4 に示す。

5. 管理期間中の管理のあり方

対象廃棄物に含まれる放射性核種濃度の減少を考慮した数百年間の廃棄物処分場の管理については、① 廃棄物を処分する地下空洞の埋め戻しが終わるまでは、廃棄物からの直接 γ 線などを防ぐ被ばく管理を行うとともに、放射性核種が処分施設から外に漏出しないことを監視する必要がある。また処分空洞の埋め戻し後は② 放射性核種が処分施設から生活環境へ移行することが抑制されていることを所要の期間監視するとともに、③ 一般公衆が廃棄物に接触することを防止するため、当該区域での特定行為の制約又は禁止などを行う必要がある。また、この管理期間は、④ 管理期間経過後の安全が確保できることを確認するための、地下水流動状況など処分場に関するデータを蓄積する期間でもある。このような対象廃棄物に含まれる放射性核種濃度の減少を考慮した数百年間の管理を行ったうえで、この間に蓄積された地下水の流動状況、放射性核種の移行状況などの処分場に関するデータに基づき、被ばく管理の観点からは処分場を管理することを必要としないことを国によって確認した後、管理が終了されることとなる。時間の経過に伴う管理の流れの概要を Fig.5 に示す。

6. 管理期間経過後の安全確保

特別な管理を必要とする管理期間が終了した後に想定される一般公衆の被ばくは、

- ① さまざまな人間の活動によって、処分された廃棄物に人間が直接接触する事象
- ② 処分された廃棄物に含まれる放射性核種が地下水によって生活環境まで移行する事象に起因して生じる。

6.1. 管理期間経過後の人間の活動に対する安全確保

6.1.1. 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持った深度への処分

人間の活動については、現行の政令濃度上限値を定められた際に想定している地下数 m 程度の浅地中処分施設に対象廃棄物を処分した場合を想定すると、一般的と考えら

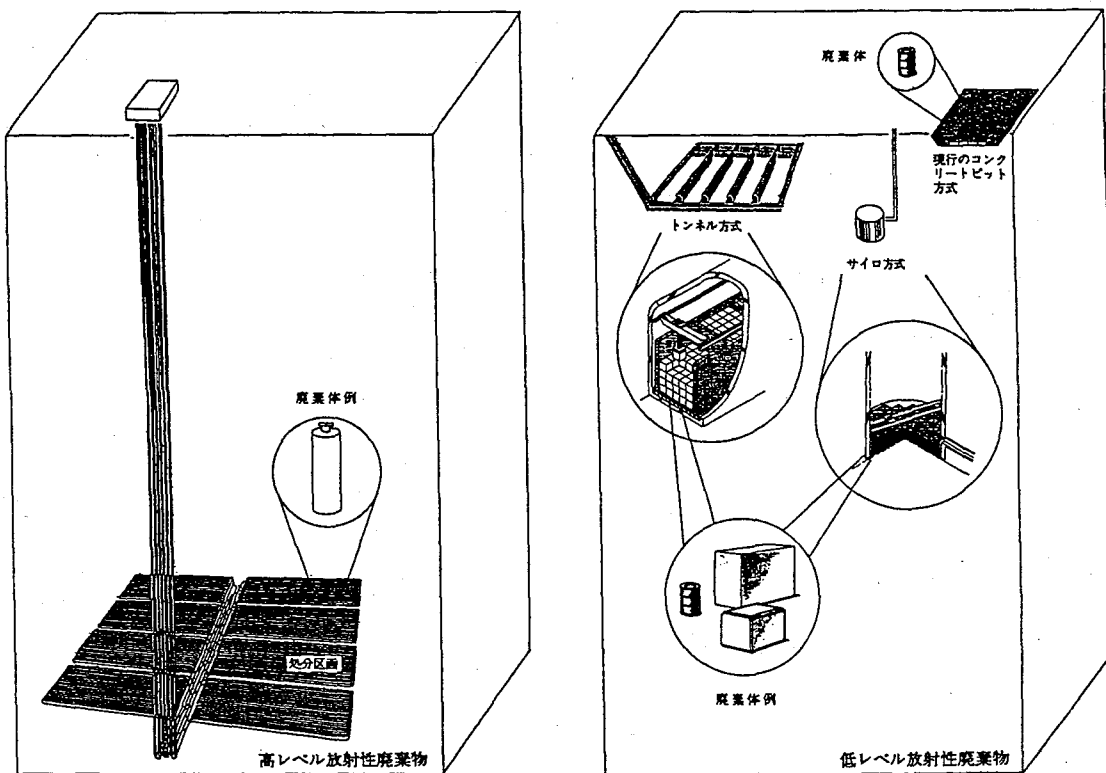


Fig.4 Concepts of radioactive waste disposals (HLW, comparatively high radioactive LLW and comparatively low radioactive LLW) [4]

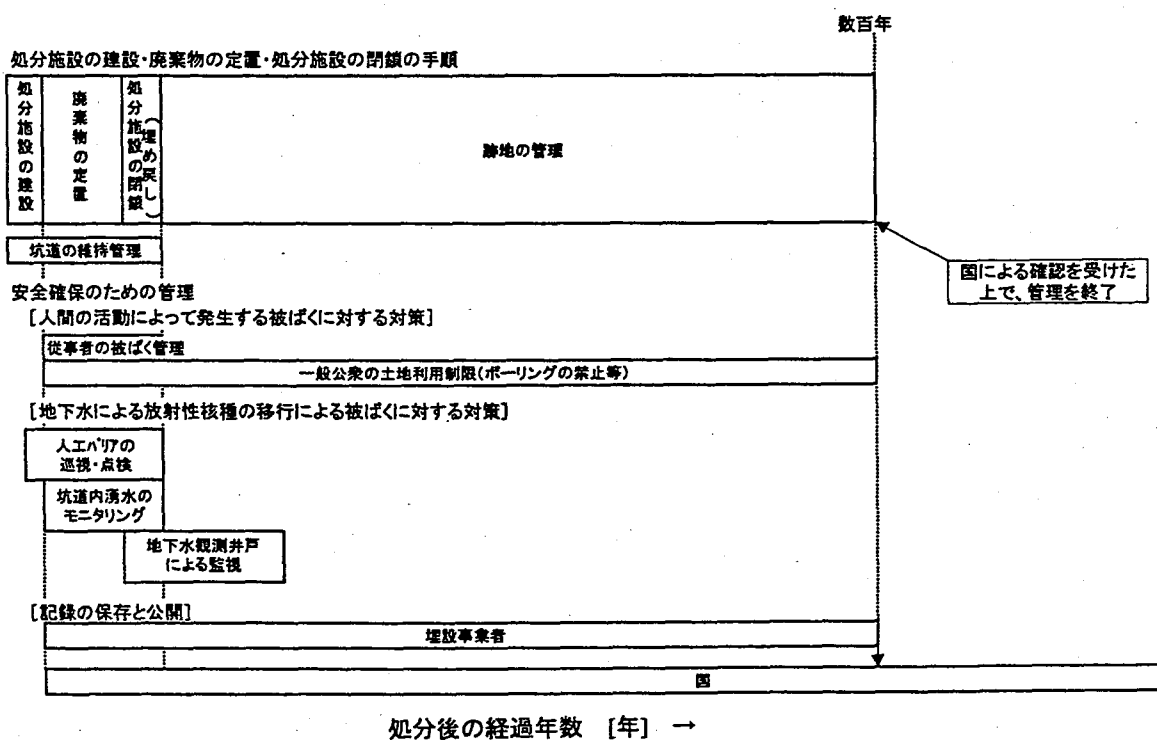


Fig.5 Step-by-step control during the operation period and the post-closure period

れる土地利用として住居の建設工事などが行われると、目安線量を超える被ばくが生じる可能性がある。したがって、このような被ばくを防ぐためには、一般的であると考えられる地下利用に対して、十分な余裕を持った深度に処分することが必要である。また、これにより、一般的であると考えられる地下利用が制約されないようにすることも重要である。

一般的であると考えられる地下利用（建築物の基礎など、地表を利用するために付随する地下の利用を含む）は、大部分が地下数 m の範囲にある。この他に、必ずしも一般的であるとは考えられないが、大都市部を中心に、高層建築物の基礎や深い地下室によってこれよりも深い深度までの利用が行われている。将来、このような地下利用を制約しなくても人間が廃棄物と接触せず地下利用に伴う被ばくが起きないように、処分施設はこのような地下利用をも避ける深度に設置されるべきである。

具体的な処分深度は立地場所の地質条件などにより異なると考えられるが、現在の大都市における地下利用の状況を踏まえても、高層建築物の基礎が設置される支持層の上面よりも深く、これに基礎となる地盤の強度などを損なわないための離隔距離を確保し、例えば地表から 50~100 m 程度の地下に処分することにより、一般的であると考えられる地下利用によっては、被ばくは生じず、将来の人間の活動によって人間が廃棄物に接触して被ばくする可能性は十分小さくなると考えられる。

6.1.2. 処分施設に達する地下利用の回避

前項で検討した対象廃棄物を処分する深度の地下空間について、都市部においては地下鉄、共同溝などへの利用の可能性が現在検討されており、また都市部以外においては、既に山岳トンネル、地下発電所、地下石油備蓄基地などの利用例がある。

実際の処分場跡地の地下利用の可能性については、その立地場所によっても異なり、また、このような深度に達する地下利用が計画されるか否かについては処分を行う時点で明確に見通すことは難しい面もあるが、このような深度の地下利用を計画する場合には、通常、「立地条件調査」、「支障物件調査」、「地盤調査」などのさまざまな調査が事前に行われることなどから、仮にそのような地下利用が計画されたとしても、処分施設の存在は十分認知されるものと考えられる。

加えて、処分に関する記録が適切に保存、公開されることにより、被ばくに至る地下利用が行われる前に計画が変更され、廃棄物と人間の接触の可能性が一層低減されることが考えられる。また、対象廃棄物処分の安全性に関して社会的に安心を得るという観点からも記録の保存と公開は重要であると考えられるので、記録の効果的な保存と公開の在り方について検討を行うことが必要である。

6.1.3. その他の地下利用に対する対策

この他に、地下の天然資源を採取することを目的とした地下利用も考えられるため、あらかじめ将来利用が可能と考えられる地下の天然資源が存在しない場所を処分場に選定することによって、このような地下利用による人間と廃棄物の接触を避けるべきである。

6.1.4. 人間と廃棄物の接触を想定した場合の被ばく線量の試算例

処分施設を含む地下の利用が計画された際に、処分の記録が入手されなかったなどの理由で処分施設の存在が初期段階で認知されず、調査が進行し、処分施設に到達するボーリング調査などが行われ、ボーリングコアなどを通じて人間が廃棄物に接触するような場合を仮定して被ばく線量を試算した。その結果は、管理期間経過時点（試算においては 300 年を仮定）における地質調査によるボーリングコアを観察することに伴う被ばくは、一定の仮定を置いて試算すると数十 μSv のオーダーであり、このような行為によって安全上問題となるような被ばくが起きることはないと考えられる。

6.2. 管理期間経過後の放射性核種の地下水移行に対する安全確保

対象廃棄物は $\beta\gamma$ 核種の濃度が現行の政令濃度上限値より高いので、現行の低レベル放射性廃棄物と同様の処分を行った場合には ^{14}C などを含む地下水が河川などに流入した場合に、その河川水などの利用によって、一般公衆に対し目安線量を超える被ばくが生じる可能性がある。したがって、このような被ばくを十分抑制するためには、現行の低レベル放射性廃棄物と比べ、放射性核種の生活環境への移行をより一層抑制する対策をとる必要がある。処分施設を、より放射性核種の移行抑制機能の高い地中に設置することを基本として考えることが適切である。放射性核種の移行抑制としては、処分施設周辺の土壌などによる移行抑制を基本に、処分施設周辺に難透水性材料を設置するなどの対策が考えられる。被ばく線量の試算結果によれば、天然の土壌などの機能によって十分小さい地下水流速が確保される場合には、天然の土壌などのみによって、また、天然の土壌などの機能だけでは不十分な場合においても難透水性材料などによる核種閉じこめ機能の向上によって、または、これらの組み合わせによって、放射性核種の処分施設からの漏出と生活環境への移行が抑制され、一般公衆の安全が確保できると考えられる。

以上、今回提案した処分概念を、Fig.6 に示す。

第 2 章 処分事業の責任分担のあり方、諸制度の整備などについて

1. 責任分担のあり方と実施体制

対象廃棄物はその発生者の責任において安全かつ合理的な処分が実施されることが原則であり、原子炉設置者は、その責任を踏まえ、処分計画の作成、処分費用の確

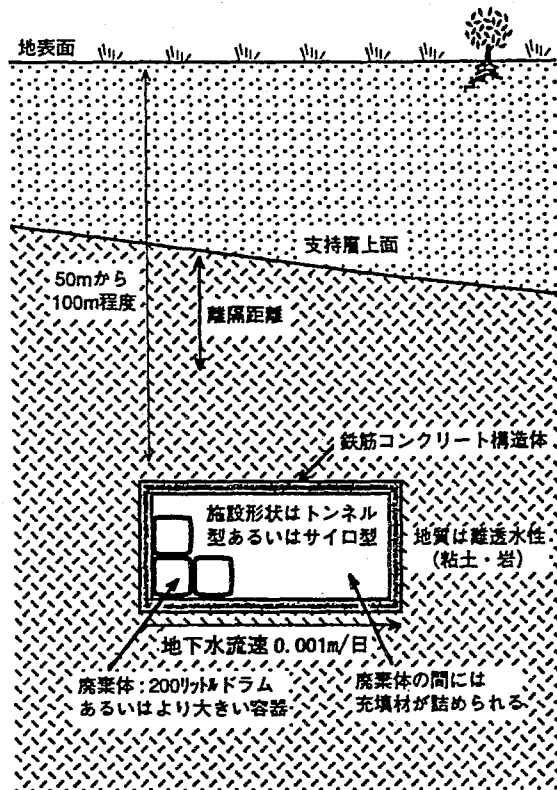


Fig.6 Proposed concept of comparatively high radioactive LLW disposal.

保などに適切に取り組むとともに、実施体制の確立を図る必要がある。なお、試験研究用原子炉などから発生する対象廃棄物については、RI・研究所等廃棄物事業推進準備会は、関係機関とも十分連携し、確実に処分が実施できる体制を構築することが必要である。国は、対象廃棄物の処分に係る安全基準・指針の整備などを図り、これに基づく厳正な規制などを行う。

2. 処分費用の確保

原子炉設置者は対象廃棄物の処分に必要となる適正な費用を確保しなければならない。とくに、原子力発電所の解体に伴う廃棄物処分の費用は、施設を廃止した後に発生するが、これは発電に伴う費用であり、今後、合理的積算を行ったうえで費用の確保を図っていく必要がある。

3. 安全確保に係わる関係法令の整備

対象廃棄物についても、その処分概念を踏まえ、現行の低レベル放射性廃棄物と同様に、安全規制に関する基本的考え方、政令濃度上限値などについて検討し、これらを踏まえ関係法令の整備を行う必要がある。

4. 実施スケジュール

今後の原子力発電所の廃止措置に関するスケジュールも踏まえ、2000年頃を目途に、原子炉設置者は、実施体制を含めて対象廃棄物の処分計画の明確化を図るよう取り組むとともに、国は、安全確保に係わる関係法令の整備を行うことが重要である。

5. 積極的な情報公開、情報提供

放射性廃棄物処分手業の実施に当たっては、安全が確保されるとともに、処分手業に対する国民の理解が得られ、国民はもちろん立地地域に受け入れられなければならない。このためには、諸制度の整備や実施体制の確立などの一連の取組とともに、対象廃棄物処分的確かつわかりやすい情報を積極的に提供していくことが不可欠である。その際、求められている情報が何であるかに十分留意し、受け手にとって必要でわかりやすい情報が伝わるよう、誠実な対応に心がける必要があり、また、情報提供が的確に行われるよう、情報伝達の手段や体制などについても改善を図っていくことが重要である。また、処分に関する記録や処分の実施状況が、適切な方法を用いかつ国民にわかりやすい形で公開されることも重要である。

第3章 RI 廃棄物について

放射性同位元素(RI)の利用形態の一つである線源などが放射性廃棄物として処分される場合に、現行の政令濃度上限値を超える廃棄物に相当する廃棄物が発生している。このような廃棄物についても、前章まで検討してきたような対象廃棄物と同様な処分を行うことが適当である。おわりに

原子炉設置者およびRI・研究所等廃棄物事業推進準備会などは、処分が着実に行われるよう、実施体制の整備や処分費用の確保など、処分手業の具体化に向けた諸準備に早急に着手することが必要である。また、本報告書で示した処分方法に対して適用される安全規制についての基本的考え方、処分できる放射性廃棄物の濃度上限値などについて、今後原子力安全委員会において検討が行われることを期待する。この結果を踏まえつつ、国は、遅滞なく必要な制度の整備を図ることが重要である。

3 結言

本稿においては、報告書の主要な点についてはできる限り詳しく記述することを心がけたが、紙面の制約もあり参考資料も含め割愛した部分も多い。報告書をご一読頂ければ幸いである。

参考文献

- [1] 動力炉・核燃料開発事業団：高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術報告書—平成3年度—。PNC TN1410 92-081 (1992)。
- [2] 電気事業連合会他：海外から返還されるガラス固化体の受入れ概要 (1995)。
- [3] (財)原子力環境整備センター：放射性廃棄物処理処分経済性調査 (通産省委託調査) (1997)。
- [4] 原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会報告

書（案）：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）。