☆

OECD/NEA による浅地層処分のための 濃度 Reference Levels

(日本原子力研究所) 和達 嘉樹,
(動力炉・核燃料開発事業団) 土井 和巳

1984年に、OECD/NEA の放射性廃棄物管理委員会は放射線防護・公共保健委員会と共同で、放射性廃棄物の浅地層処分に関する受入れ基準を開発するため専門家グループを構成した。この専門家グループの活動の結果として、OECD/NEA は「放射性廃棄物浅地層処分—長寿命放射性核種に関する Reference Levels」を出版することとなった。本稿は、この報告書における検討目的および成果、特に長寿命放射性核種に関して誘導した一般的な濃度 Reference Levels について紹介する。

☆

I. はじめに

OECD/NEA では、1984年 LTO と略称されている“Long Term Radiation Protection Objectives For Radioactive Waste Disposal”(放射性廃棄物処分のための長期的放射線防護目標)⁽¹⁾⁽²⁾を出版した。出版に引き続いて OECD/NEA では、LTO を基礎とした放射性廃棄物の受入れ基準に対する考え方をまとめるべく、専門家グループを組織することとなった。このため、OECD/NEA の放射性廃棄物管理を一元的に管掌している放射性廃棄物管理委員会(略称RWMC)が、同じく OECD/NEA の放射線防護委員会(略称 CRPPH)の協力のもとにこの任に当ることとなった。

1984年5月、同専門家グループはRWMCの中にベルギー、カナダ、フランス、英国、米国、日本の代表によって組織され、英国環境省の H. Richards 氏を議長に選出して検討を始めた。議論は、本来の目的である LTO を基礎とした浅地層処分しうる長寿命放射性核種の処分における受入れレベル、およびこれに伴う問題点を中心に進められた。一般、専門家グループによる報告書(Shallow Land Disposal of Radioactive Waste—Reference Levels for the Acceptance of Long-Lived Radionuclides)が完成し、1986年4月のCRPPH、同7月のRWMCの了承をも得て、OECD/NEA より出版される運びとなった。

本報告書でいう浅層とは20 m より浅いものとし、すでに閉鎖した処分場、少量の廃棄物を処分するごく小規模なもの、ウラン鉱山の鉱滓処分等は含まれていない。

放射性廃棄物処分の分野では、社会的問題は別として、地球科学的環境の面において各国、各地域ごとに

大きな相違があり、一概に論ずることは困難というより不可能である。このため、浅地層処分において重要な問題をはらむ地下水の挙動等については、サイトの特性によって異なる点が多いところから、ごく概念的な議論にとどめている。

以下、本稿では、浅地層処分における放射性廃棄物の受入れ基準レベルと LTO⁽¹⁾との関連、および一般的な放射性核種の濃度 Reference Levels の誘導を中心にその内容を紹介する。

1984年5月以来、2年余にわたる検討および3回の会合には、我が国から原研の和達、甲斐(現在、東大医・放射線健康管理学教室)および動燃事業団の土井、岩井(現在、原工試)が参加し、在OECD 日本政府代表部の協力を得て議論および報告書のとりまとめに参加するとともに、専門家グループの報告書における記載内容を我が国の実情に沿ったものとするに努めた。

II. 浅地層処分における放射性廃棄物の 受入れ基準レベル(LTO との関連性)

放射性廃棄物浅地層処分の受入れレベルについては、報告書で第1章「序」に続く第2章において、以下の5項目に分けて議論を進めている。当然のこととして LTO の勧告に基礎を置いて議論が展開されているが、実際の受入れレベルの設定を行う際の便宜のため、なるべく具体的記述をすることに努めている。また、検討の基礎となった LTO については、その要旨を報告書の Annex I として備えている。

Concentration Reference Levels Derived by OECD/NEA for Shallow Land Burial. Yoshiki WADACHI, Kazumi DOI.

(1987年 10月22日 受理)

1. 浅地層処分における受入れレベルの設定

放射性廃棄物を浅地層処分する際の受入れレベルは、次の3点について規定することとしている。

- (1) 廃棄物中の各放射性核種の濃度リミット
- (2) 1地点に処分される各放射性核種の総量リミット
- (3) 廃棄物の形態およびパッケージに対する規定

(1)~(3)の各項は、おのおの別個に決められるものではない。すなわち、(3)の規定には(1)および(2)の値を基礎としなければならない。このように、相互に密接な関連性を持っている。また、いずれの項目についても、処分後の埋戻し、深度、処分場および周辺地域の水理地質、地球化学、生態系等が重要な要素として検討されるべきものである。また、(3)については、長期的放射線防護には関係ないが、操業時の被曝に対する考慮等が必要である。

処分される放射性核種のうち短寿命核種は、その特性から制度的管理 (Institutional Control) 期間を考慮することにより問題の多くは解決するものであり、かつ報告書の本来の目的が長寿命核種についての検討であるので、詳細な検討および記述は行っていない。また、処分場の設計および立地条件も放射性核種の溶脱、移動に影響を与える重要な検討要素であり、受入れレベルの設定に当たっては、これらの点への考慮の必要性が指摘されている。

2. 放射線防護の目標

放射性廃棄物処分における放射線防護の目標に関する出版物としては、1983年に IAEA が⁽³⁾、続いて1984年に OECD/NEA から LTO⁽⁴⁾ が出版された。さらに

1985年には、ICRP より2つの報告書⁽⁴⁾⁽⁵⁾が出版されている。いずれも同様の考え方をとっているが、LTO における放射線防護の目標あるいは基礎として、「処分に伴うリスク」と「ALARA の概念」の2つが示されている。浅地層処分においてもこの2点を基礎とすることは論をまたない。すなわち報告書においては、浅地層処分における受入れレベルの設定において、LTO で示されているリスクを少なくともクリアすることを基本とし、さらに ALARA の概念を併わせ考慮に入れていくこととしている。

LTO 出版後の ICRP 報告⁽⁵⁾において、一般公衆の被曝の線量リミットとして、人の生涯での平均値を1 mSv/yr、数年間では5 mSv/yr とし、これを勧告している。LTO で示しているリスクの目標は、ICRP の1 mSv/yr に対応するリスクの最大目標値を 1×10^{-5} /yr、限られた期間における個人線量リミット5 mSv/yr に対応するリスクの最大目標値を 5×10^{-5} /yr としており、ICRP の勧告と一応整合している*。

3. 被曝へのシナリオ

処分された廃棄物中の放射性核種による人の被曝の可能性については、直接、間接の様々なものが考えられる。この多岐にわたる可能性のすべてを考慮に入れて処分の受入れレベルは設定されるべきであり、このためには、人が被曝するに至るシナリオを系統的に作成することが必要である。浅地層処分された廃棄物中の放射性核種が処分された所定の場所から漏洩し、移動するメカニズムには多くの場合が考えられ、その例が第1表に要約されている。漏洩した放射性核種によ

第1表 浅地層処分における放射性核種の漏出と移動のメカニズム

Operational phase	Institutional phase	Post-institutional phase
Normal processes	Normal processes	Normal processes
• Direct radiation	• Groundwater leaching and transport†	• Groundwater leaching and transport
• Operational effluents	• Gases from waste decomposition	• Plant and animal uptake and translocation
Accident	Abnormal events	• Gases from waste decomposition
• Physical damage to containers	• Plant and animal uptake and translocation	• Human intrusion
• Leakage	• Leachate accumulation	Abnormal events
• Fire	• Early barrier failure	• Leakage accumulation
• Explosion	• Natural events	• Early barrier failure
	• Human intrusion	• Natural events

† Except for some fully engineered facilities

* ここでいうリスクとは、ICRP が致死的な放射線障害の発生確率に関して定義したものである。詳細は LTO⁽⁴⁾ の p. 19~22 を参照されたい。

り人が被曝するに至るシナリオは、以下の3つのグループに大別されている。

- (1) 処分施設操業中のシナリオ
- (2) 処分施設閉鎖後のシナリオ
- (3) 制度的管理終了後のシナリオ

(1)に分類されるシナリオは他の2つと異なり、従業員の安全性、廃棄物の形態、輸送等関連する問題に絞られているが、(2),(3)は長期にわたる多くの問題をほらみ極めて多岐にわたる問題が関連している。専門家グループが種々検討した結果、報告書ではどの場合にも共通するリスクについて検討することとし、リスクが処分施設の設計およびサイトの特性に関連しない一般的なものとして、人の侵入によるシナリオ(Intrusion Scenario)を放射性核種の濃度 Reference Levels の誘導に主として用いることとしている。

4. モデルとデータベース

浅地層処分におけるリスク解明について、既存のモデルおよびデータベースについて調査・検討を行い、その主なものを報告書で参考文献⁽⁶⁾⁻⁽⁸⁾として紹介している。この調査・検討の結果として、専門家グループは、浅地層処分におけるリスクの解明に要するモデルおよびデータベースは、既存のもので十分であるとの結論に達している。しかし、今後必要とされる新しい処分施設の開設、閉鎖等の許認可に資するためには、現在のモデルおよびデータベースは、より現実に近いものに改良すべきであることも併わせ結論としている。

5. リスク低減と制度的管理の役割

浅地層処分における制度的管理は、処分場および関連機関の維持管理、環境モニタリング、サイトの標示、サイトの記録および土地利用等の制限に関する記録の保管、人の配置等よりなっている。制度的管理の目的は、処分場閉鎖後数100年におけるリスクを低減させることにある。したがって、制度的管理を要する期間は、処分される廃棄物とこれに関連して考えられるリスクによって決定されるべきものであるとしている。

Ⅲ. 一般的な放射性核種の

濃度 Reference Levels の誘導

1. 基本的原則と仮定

Reference Levels の一般的な誘導においては、個人に対するリスクのリミットを考えることが必要である。そのため、放射線防護目標として個人に対するリスクは、被曝が短時間に起こる場合には $5 \times 10^{-6}/\text{yr}$ 、被曝が個人の生涯中に10 yrあるいはそれ以上にわたって続く場合には $1 \times 10^{-5}/\text{yr}$ を越えないことである。

誘導した Reference Levels が広く適用されるために、リスクが処分施設の設計やサイトの特性に依存しないシナリオ、すなわち侵入シナリオ(Intrusion Scenarios)に基づいて誘導する。したがって、得られる Reference Levels は、廃棄物中の放射性核種濃度についてリミットの形である。また、廃棄物が全体にわたり均一に分布していると仮定しているの、そのレベルはサイト全体での平均を表わす。

濃度レベルを決めるために、ここで処分施設に代表的なものとして、以下の3つのケースを考えることとする。

- (1) 温暖地域における最少な工学的バリアを有する処分施設(例、簡単なトレンチ)
- (2) 温暖地域における(1)より深いところでの完全な工学的バリアを有する処分施設
- (3) 乾燥地域における最少な工学的バリアを有する処分施設

(1)の処分施設の概略は第1図のようである。トレンチの深さは8 mで、地下水位より上に位置する。これは、ヨーロッパにおける処分施設から代表的なものとして選んだ。(2)の処分施設の概略は第2図のように、鉄筋コンクリート製のトレンチより成る。この施設全体を不透水性粘土によって覆い、さらに土を盛る。この例は、フランスで行われている。一方、(3)の場合は第3図のよう、トレンチは7.5 mの深さで約2 mの

第1図 温暖地域における最少な工学的バリアを有する処分施設と地質

第 2 図 温暖地域における完全な工学的バリアを有する処分施設

Note: Drawing Not to Scale

第 3 図 乾燥地域における最少な工学的バリアを有する処分施設の断面図

土で覆われており、地下水位より上に位置する。これは、北米の乾燥平原地域での代表的なものである。

2. 被曝シナリオ

一般的な Reference Levels を誘導するため、専門家グループは前述の理由により侵入シナリオ、すなわち不注意による侵入シナリオのみを考慮した。個々の侵入シナリオについて概要を以下に記す。

(1) 家屋建設シナリオ

(House Construction Scenario)

このシナリオは、人が家屋建設のため土台に必要な掘削をする間に廃棄物を掘り当ててしまうものである。土台は 3 m の深さを仮定し、これを normal residential intrusion zone (NRIZ) ということにする。掘削中に会える廃棄物は、トレンチの覆いに用いた土と均一に混じり合っているものとする。このシナリオにおける被曝の主要経路は、再浮遊放射性核種の吸入と廃棄物による外部被曝である。

本シナリオは、処分施設(1)と(3)についてのみ考える

こととした。また、本シナリオは、処分施設閉鎖後の長時間についてのみ現実的なものである。すなわち、廃棄物の見分けがつかず、土と均一に混じり合っていると仮定しているからである。

(2) 住宅シナリオ (Residential Scenario)

このシナリオは家屋建設シナリオの延長であり、処分施設(1)と(3)について考える。処分サイトに建てた家に住み、汚染土に育ったものを摂取する個人を規定している。被曝経路は、浮遊した土・廃棄物の混合物の吸入、気体状放射性核種の吸入(例、ラドン)、外部被曝、そして汚染食物の摂取である。

本シナリオは、廃棄物が土と均一に混合していることおよび植物による放射性核種の取込みは土のみの場合と同じであると仮定しているので、処分施設閉鎖後の長時間についてのみ現実的である。

(3) 道路建設シナリオ

(Road Construction Scenario)

このシナリオは閉鎖した処分サイトに道路を建設するもので、本質的に(1)～(3)の処分施設全部に適用できるものである。しかし、計算は(2)の完全な工学的バリアを有する処分施設の場合についてのみに行う。つまり、最少な工学的バリアを有する処分施設の場合についての道路建設の影響は、家屋建設の場合と同様だからである。被曝経路は外部被曝と浮遊粒子の吸入であり、家屋建設の場合より埃が多い。

本シナリオは鉄筋コンクリートが崩壊する長時間においてのみ現実的であり、また道路が処分サイトを横切る確率は小さいので、conservative なものである。

(4) 農業シナリオ (Agricultural Scenario)

このシナリオは、(3)の乾燥地域での最少な工学的バリアを有する処分施設についてのみ考える。閉鎖した処分サイトを農業に用いるとし、他の3つのシナリオと異なり、廃棄物の掘削はないとする。しかし、作物の根はトレンチの覆いを貫通すると仮定している。また個人は、このサイトから果物と野菜の全食をとるものとする。

以上、一般的にサイトについて被曝を受ける確率を推定することは非常に難しい。それゆえ、計算に採用した方法は、各シナリオは将来のある時期に確かに起こるものと想定している。

IV. 濃度 Reference Levels

1. 長寿命 α 放射性核種に対する Reference Levels

^{238}U , ^{237}Np , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{241}Pu , ^{241}Am について算出した濃度レベルを第2表に示す。計算の結果は、ほとんど $10\sim 10^4\text{Bq/g}$ の範囲にある。最低値は 2Bq/g (^{237}Np , 農業および住宅シナリオ, 処分施設(3)の場合)であり、最高値は $4\times 10^5\text{Bq/g}$ (^{241}Pu , 道路建設シナリオ, 処分施設(2)の場合)である。しかし、ここで TRU 廃棄物中に少ない ^{237}Np を除外すれば、最低値は 30Bq/g (^{241}Am , 住宅シナリオ, 処分施設(1)の場合)となる。なお、第2表で与えられた結果は、制度的管理時間が300 yr の場合であるが、より短い時間についても濃度リミットはあまり変わらない。

最も限定された濃度リミットを与える住宅シナリオ

第2表 長寿命 α 核種の濃度 Reference Level (Bq/g)

Facility	Minimum engineered, temperate area		Fully engineered, temperate area		Minimum engineered, arid area		
Scenario	House construction ^(a)	Residential ^(b)	Road construction ^(a) (5 m) ^(c)	(10 m) ^(d)	House construction ^(a)	Residential ^(b)	Agriculture ^(b)
^{238}U	2×10^4	2×10^2	4×10^4	2×10^4	3×10^4	3×10^2	4×10^2
^{237}Np	4×10^3	10	1×10^4	6×10^3	5×10^3	2	2
^{239}Pu	5×10^3	50	1×10^4	6×10^3	5×10^3	1×10^2	2×10^2
^{240}Pu	5×10^3	50	1×10^4	6×10^3	5×10^3	1×10^2	2×10^2
^{241}Pu ^(e)	2×10^5	8×10^2	4×10^5	3×10^5	3×10^5	3×10^3	3×10^3
^{241}Am	6×10^3	30	2×10^4	9×10^3	6×10^3	70	90

(a) Based on a risk objective of $5\times 10^{-5}/\text{yr}$ (interpreted as a dose limit of 5 mSv/yr since scenario probability is taken to be unity).

(b) Based on a risk objective of $1\times 10^{-5}/\text{yr}$ (interpreted as a dose limit of 1 mSv/yr since scenario probability is taken to be unity).

(c) Tumuli excavated.

(d) Tumuli and monoliths excavated.

(e) Included because it has long-lived daughter products (^{241}Am , ^{237}Np).

は、処分施設閉鎖後の長時間においてのみ現実的である。住宅シナリオに基づく濃度レベルは、比較的浅地処分された長寿命核種についてのみ適用し得る。

専門家グループは、NRIZ 以内にある廃棄物中の U, Pu, Am, Np などの長寿命核種について、適切な濃度 Reference Levels は $10 \sim 10^3$ Bq/g の範囲であるとし、さらに NRIZ 以下で 20 m 以内の深さに処分された廃棄物については、濃度 Reference Levels には $10^3 \sim 10^4$ Bq/g を用いるべきであるとした。また、これら

上述のレベルは、他の長寿命 α 放射核種(例えば, Cm, Th)にも用いられるものであるが、 ^{226}Ra には適用できないと述べている。

2. 長寿命核分裂生成物および放射化生成物

に対する Reference Levels

ここでは、 ^{14}C , ^{94}Nb , ^{99}Tc , ^{129}I が対象であり、これらに関しては、 α 放射性核種についてと同じシナリオおよびサイト/処分施設の仮定を用いて、濃度レベルを第 3 表のように算出した。

第 3 表 長寿命の核分裂および放射化生成物の濃度 Reference Level (Bq/g)

Facility	Minimum-engineered, temperate area		Fully engineered, temperate area		Minimum-engineered, arid area		
Scenario	House construction ^(a)	Residential ^(b)	Road construction ^(a) (5 m) ^(c)	(10 m) ^(d)	House construction ^(a)	Residential ^(b)	Agriculture ^(b)
^{14}C	1×10^3	2×10^3	3×10^3	2×10^3	2×10^3	7×10^4	9×10^4
^{94}Nb	4×10^2	9	3×10^3	2×10^3	5×10^2	10	4×10^3
^{99}Tc	4×10^3	10	7×10^3	4×10^3	4×10^3	6×10^3	8×10^3
^{129}I	3×10^4	20	2×10^5	1×10^5	2×10^4	30	30

[†] These levels are the same for all 3 times of occurrence of the scenarios (50, 100 and 300 yr).

(a) Based on a risk objective of 5×10^{-3} /yr (interpreted as a dose limit of 5 mSv/yr since scenario probability is taken to be unity).

(b) Based on a risk objective of 1×10^{-3} /yr (interpreted as a dose limit of 1 mSv/yr since scenario probability is taken to be unity).

(c) Tumuli excavated.

(d) Tumuli and monoliths excavated.

この結果から明らかな特徴は、濃度レベルが $9 \sim 3 \times 10^3$ Bq/g という非常に幅広い範囲にあり、1つの濃度リミットを設定するのに適切でない。また、これらの核種の動き易いものについては、地下水による移動を含む被曝シナリオが侵入シナリオよりも一層限定された濃度リミットを導くことは明らかである。これらの理由から、専門家グループは、 ^{14}C , ^{99}Tc , ^{129}I , あるい

は他の長寿命でありかつ動き易い核種に対して、一般的な濃度 Reference Levels は勧告できないと述べている。

一方、 ^{94}Nb は動き難いので、廃棄物の掘削を含むシナリオについては外部照射が主要な被曝経路である。得られた濃度レベルは $9 \sim 3 \times 10^3$ Bq/g である。結局、専門家グループは、 ^{94}Nb および類似的放射性核種(長

第 4 表 ^{137}Cs および ^{90}Sr の濃度 Reference Level (Bq/g)

Facility	Minimum-engineered, temperate area		Fully engineered, temperate area		Minimum-engineered, arid area		
Scenario	House construction	Residential	Road construction (5 m)	Road construction (10 m)	House construction	Residential	Agriculture
Scenario occurring at 50 yr after site closure:							
^{90}Sr	7×10^6	10	1×10^7	8×10^6	7×10^6	10	20
^{137}Cs	3×10^3	60	2×10^4	1×10^4	4×10^3	70	4×10^3
Scenario occurring at 100 yr after site closure:							
^{90}Sr	2×10^7	50	4×10^7	3×10^7	2×10^7	60	50
^{137}Cs	1×10^4	1×10^2	8×10^4	4×10^4	2×10^4	2×10^2	1×10^3
Scenario occurring at 300 yr after site closure:							
^{90}Sr	3×10^9	5×10^3	6×10^9	3×10^9	3×10^9	5×10^3	6×10^3
^{137}Cs	1×10^6	2×10^4	8×10^6	4×10^6	2×10^6	2×10^4	1×10^5

寿命で動き難く、外部被曝が主要経路)についての適切な濃度 Reference Levels は、 $10\sim 10^3$ Bq/g の範囲であるとした。

3. 短寿命放射性核種に対する Reference Levels

第4表に、 ^{137}Cs および ^{90}Sr についての算出結果を示す。これら短寿命の放射性核種の濃度レベルは、制度的管理が閉鎖した処分サイトについて行われている

期間によって変わる。ここで、閉鎖後 50 yr で起こるシナリオについて計算した濃度レベルは、300 yr でのシナリオについて計算したものより 100 倍以上違うことがわかる。

制度的管理期間は一般的には勧告できない。その理由は、工学的バリアが短寿命の核種によるリスクを低減するのに大きな役割を果たしているからである。結

第5表 研究の目的および成果

Objective of study	Degree to which objective was achieved	Comments
Develop numerical reference levels for long-lived radionuclides	<ul style="list-style-type: none"> - Range of reference levels developed for α-emitting radionuclides: $10\sim 10^3$ Bq/g in NRIZ, and $10^3\sim 10^4$ Bq/g below the NRIZ and above 20 m - Ra was excluded from recommendations - levels for ^{94}Nb are $10\sim 10^3$ Bq·g⁻¹ 	<ul style="list-style-type: none"> - Common range of intrusion scenarios and parameters allowed a generic approach - This is a naturally occurring radionuclide and acceptable levels need to be assessed by national authorities - Long-lived, γ-emitting radionuclides
Demonstrate methodology suitable to derive other numerical criteria	<ul style="list-style-type: none"> - Example calculations for ^{14}C, ^{99}Tc, ^{129}I, ^{90}Sr, ^{137}Cs and ^{226}Ra have been included 	<ul style="list-style-type: none"> - Derived criteria not calculated, since they depend heavily on site-specific factors, waste form and, for intermediate-lived radionuclides, on the selection of the institutional control period
- Intrusion-dominated scenarios		
- Groundwater-dominated scenarios	<ul style="list-style-type: none"> - Not included (would take the form of total-activity limits for facility) 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelling parameters are too site-specific
Full implementation of NEA recommendations on long-term radiation protection objectives		
- Reference levels based on a <u>risk</u> limit	<ul style="list-style-type: none"> - Levels based only on <u>dose</u> - Levels based only on <u>human intrusion</u> scenarios (<i>i.e.</i> groundwater pathways have not been analysed in detail) 	<ul style="list-style-type: none"> - Probability of the scenarios was judged <u>too site-specific</u> to include in generic study - Most site-specific studies show that <u>intrusion scenarios</u> tend to dominate dose predictions - Where this is not so, the <u>groundwater pathways</u> are particularly <u>dependent on site-specific parameter values</u>
- Demonstrate methodology to develop reference levels taking account of other, non-quantifiable factors	<ul style="list-style-type: none"> - Brief discussion of factors such as measurement capability, quality assurance and waste segregation 	<ul style="list-style-type: none"> - IAEA has extensive documentation available on this topic - The specific role of these factors is highly site-specific; they would be used mainly in overall <u>site optimisation</u> by national authorities

局, 一般的な濃度 Reference Levels をこれらの核種には特定できないこととなった。

V. お わ り に

本稿の終りにあたり, まとめの意味から報告書の検討目標およびその結果を第5表に掲げる。この表からも明らかなように, 地域, 国情の異なる間で受入れレベルを定量的に示すことは困難であるため, 受入れレベル設定の方法論あるいは概念を示すにとどまってい

る分野も少なくない。さらに, 本報告書から, 長寿命 α 放射性核種を浅地層処分するために受入れ基準をすでに設定している国の濃度リミット値を第6表に示す。各国で設定している値は, 本報告書で誘導した値の範囲におおむね入っていることがわかる。このようにリミット値が類似している理由は, 各国の当局が同じような被曝シナリオを考えていることが主要因として挙げられている。

第6表 各国で設定している α 放射性核種の受入れ基準値

	Reference level, α -emitting radionuclides (Bq/g)	Remarks
United States	400	Non-stabilised waste, near-surface [†]
(NRC generic limit)	4,000	Stabilised waste, greater depth [†]
	4,000	DOE package limit in transuranic, α -emitting radionuclides
France	400	Site average
(Centre de la Manche)	4,000	Maximum in one container, embedded waste
	200	Maximum in one container, waste in tumuli
United Kingdom	4,000	Average per day of disposal operations; Converted from 20 mCi·m ⁻³ assuming a waste density of 0.2 t·m ⁻³ (typical of uncompacted LLW); Additional criteria ensure actual concentrations in wastes at Drigg are about a factor of 10 below the limit

[†] Limits are for single containers and apply only to α -emitting, transuranic radionuclides with half-lives exceeding 5 yr.

— 参 考 文 献 —

- (1) OECD/NEA: "Long term radiation protection objectives for radioactive waste disposal", 1984.
- (2) 岩井 誠: OECD/NEA による「放射性廃棄物処分のための長期的放射線防護目標」について, 保健物理, 20, 61~66 (1985).
- (3) IAEA: Criteria for underground disposal of solid radioactive wastes, IAEA Safety Ser. No. 60, (1983).
- (4) ICRP: Radiation protection principles for the disposal of solid radioactive wastes, ICRP Publ. 46, Ann. ICRP, 15[4], (1984).
- (5) ICRP: Statement from the 1985 Paris meeting, *ibid.*, 15[3], (1985).
- (6) USNRC, 10 CFR part 61: Licensing requirements for land disposal of radioactive waste, Final Rule, Federal Register 47, FR 57446, Dec. 27, 1982.
- (7) Règle fondamentale de sûreté No. 1.2 relative aux objectifs de sûreté et base de conception pour les centres de surface destinés au stockage à long terme des déchets radioactifs de faible et moyenne activité massique à vie courte, Lettre SIN 3310/84 du 19. 06.84, Service Central de Sûreté des Installations Nucléaires—Ministère de l'Industrie et de la Recherche—France, 1984.
- (8) Certificate of authorisation for the disposal of radioactive waste at Drigg, (1971), MAFF and UK-DOE.