

**IAEA BSS No.115(IAEA Safety Series No115) 1996 年**  
**International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation**  
**and for The Safety of Radiation Sources**  
電離放射線に対する防護と放射線源の安全のための国際基本安全基準

戸川 貴史 千葉県がんセンター核医学診療部

この基準は、電離放射線放射線の被ばくに係るリスクを防ぐための安全要件、及びこのような被ばくをもたらす放射線源の安全に対する基本要件を確立することを目的としている。国際的機関である国連の食料農業機関(FAO)、国際原子力機関(IAEA)、国際労働機関(ILO)、経済協力開発機構の原子力機関(OECD/NEA)、パンアメリカン保健機構(PAHO)、及び世界保健機構(WHO)等の協力の基に IAEA が専門家の意見を取り入れ、まとめたもので総会において承認されたものである。放射性同位元素の免除について、核種別に放射能濃度と放射エネルギーが記述され、又医療関連では医療被ばくに対する線量、線量率及び放射能のガイダンスレベル(核医学、X線、退院)が記述され、用語の解説等も記載されている。

放射性廃棄物やクリアランスレベルに関連すると思われることを中心に抜粋した。

1996年に IAEA SAFETY SERIES No115「電離放射線に対する防護と放射線源の安全のための国際基本安全基準」が出版され、この中に放射性廃棄物の規制と免除値について基準および指針が出されている。この基準は、前文、基本要件、付録及び付則から構成されている。序の中で「この基準には、放射線被ばくを伴うすべての活動において満たされるべき基本要件が含まれている」と述べられ、また、「この基準の適用範囲は人の防護のみに限られる」とし、前文では、この目的と基礎、基礎となる原理と方針の解説、基準を運用するための行政上の制度について記述している。基本要件は、記述の目的を履行するために何が肝要であるかを定めている。付録には、基本要件を補足する詳細要件が記述され、付則には数量的な基準とガイダンスレベルが記述されている。さらに用語の解説が記載されている。

## 前文

### 行為と介入

「バックグラウンド放射線から人々が通常受ける放射線被ばくに付け加えられる被ばくをもたらす、あるいは、被ばくの起こる確率を増大させるような人間の諸活動を、この基準では「行為」と呼ぶ。既存の放射線被ばく又は管理された行為の一部ではない被

ばくの既存の可能性を低減しようとする人間の諸活動は「介入」と名付ける。」すなわち、放射線被ばくを増大させる活動を「行為」、それを低減させる活動を「介入」と定義している。

### 基本原則

放射線防護と安全の諸原則は ICRP と INSAG によって策定されたものである。本質的内容を変えないで分かりやすく言い換えることは用意ではないが、①行為の正当化、②個人の線量限度を超えない、③防護と安全は最適化されるべき等であり、件 z 年ア管理、よいエンジニアリング、品質保証、職員の訓練と資格、包括的な安全評価及び経験と研究から学んだ教訓に留意することにより、防護と安全を確実にすべきであるとしている。

### 規制当局

同様に前文の中で「規制当局の一般的な機能には次のものが含まれる:放射線被ばくを伴うか又は伴うおそれのある行為を行なうための許可申請の評価;そのような行為とそれに関連する線源のある特定の条件の下での認可、その条件に従っていることを確認するための定期的検査の実施;及び、規則や基準の遵守を保証するために必要な行為の実施。これらの目的のために、ある条件のもとで規制上の要件から線源もしくは行為を除外又は免除するための規定を含め、行為中で取り扱われる線源の届出、登録及び許可に関する機構が必要である。」と述べ「除外」または「免除」について言及している。

## 本文

### 1. 一般的要件

#### 目的

1.2 この基準は、電離放射線による被ばくに対する人々の防護および放射線源の安全(以降、防護と安全、という)のための基本的要件を規定する」とある。

#### 除外

1.4 被ばく大きさや発生の見込みが基準の要件に沿った管理に本質的に従わないあらゆる被ばく(体内の<sup>40</sup>K、地球表面の宇宙線等)は、この基準から除外される。

### 2. 行為に対する要件

#### 適用

「行為」と「線源」「被ばく」を下記のごとく定義している。

#### 行為

2.1. 基準を適用しなければならない行為には、次のものが含まれる:

(a) 線源の製作及び、医療、工業、獣医学又は農業の目的で、又は、放射線あるいは

放射性物質への被ばくを伴うか又は伴うかもしれないそれらの使用に関連したあらゆる活動を含めた教育、訓練、あるいは研究のための放射線又は放射性物質の使用;

- (b)放射線又は放射性物質への被ばくを伴うか又は伴うかもしれない、核燃料サイクルにおけるすべての活動を含む、原子核エネルギーの発生;
- (c)規制当局により管理が必要であると特定された天然の線源への被ばくを伴う行為;  
及び
- (d)規制当局により特定された他のすべての行為。

### 線源

2.2.この基準の行為に対する要件が適用されなければならないすべての行為の中の線源には次のものが含まれる:

- (a)放射性物質及び放射性物質を内蔵するか又は放射線を発生する消費者製品を含む装置、移動型ラジオグラフィ装置を含む密封線源、非密封線源、及び放射線発生装置;
- (b)放射性物質、又は放射線発生装置を含む設備及び施設、照射装置、採鉱及び放射性鉱石を処理する選鉱、放射性物質を処理する施設、原子力施設、及び放射性廃棄物管理施設;及び
- (c)規制当局により特定されたその他の線源。

2.3.この基準の要件は、設備又は施設内の個々の線源に対して、及び線源と見なされる設備全体又は施設全体に対して、規制当局の要件に従って適用されなければならない。

### 被ばく

2.4.この基準の要件が適用される被ばくは、関連する行為又は行為の中の線源によるすべての職業被ばく、医療被ばく又は公衆被ばくであり、通常被ばくと潜在被ばくの両者を含む。

2.5.自然線源による被ばくは通常、慢性的被ばく状況として考えなければならず、もし必要であれば、介入における要件に従わなければならない。ただし、以下の場合を除かれる

- (a)排気、排水又は自然線源を扱う行為から生ずる放射性廃棄物の処分によりもたらされる公衆被ばくは、その被ばくが除外されるか、又はその行為あるいは線源が免除されない限り、ここに示す行為に対する要件に従わなければならない;

### 行政上の要件

認可:登録又は許可

2.11.いかなる密封線源、非密封線源、又は放射線発生装置に責任を有する者も、その線源が免除されていない限り、規制当局に対して認可を申請しなければならず、そ

の認可は登録又は許可のどちらかの形式をとらなければならない。

#### 免除

2.17.「行為」及び「ある行為」に含まれる線源は、もしこのような線源が以下のことに従っている

ならば、この基準の要件から免除してよい:

(a)付則 1 に定める免除に関する要件、又は

(b)付則 1 に定める免除規準に基づいて規制当局が定めた免除レベル。

2.18.正当化されないと考えられる行為に対しては、免除を認めてはならない。

#### クリアランス

2.19.届け出た行為又は認可された行為における、物質、材料及び物品を含む線源は、規制当局によって承認されたクリアランスレベルに従っていることを条件として、この基準の要件から解除してもよい。このようなクリアランスレベルは、付則 1 に明記されている免除規準を考慮しなければならない。また、規制当局により別途承認されない限り、付則 1 に明記されているか又は付則 1 に明記された規準にもとづいて規制当局の定める免除レベルよりも高くなってはならない。

#### 線量拘束値

2.26. 医療被ばくを除き、ある行為における個々の線源に関連する防護措置と安全措置の最適化は、次のような線量拘束値に従わなくてはならない:

(a)このような線源に対して規制当局が確立したか又は同意した適切な値もしくは線量限度の超過をもたらし得る値のどちらかを超えてはならない。

(b)環境へ放射性物質を放出しうる線源(放射性廃棄物管理施設も含め)に対して、線源から離れている人及び将来の世代の人も含むすべての公衆構成員に対するどの年の実効線量も、制御されているすべての他の関連線源と行為によってもたらされると予想される放出の蓄積と被ばくを考慮しても関連線量限度を超えることはありそうにもないように、その線源からの各年間放出の蓄積による影響が制限されていることを保証する。

## 付録

### 詳細要件

付録 I 職業被ばく

付録 II 医療被ばく

付録 III 公衆被ばく

### 放射性廃棄物

III.8.登録者及び免許所有者は、以下を行わなければならない:

- (a)彼らが責任を有する線源から生じる放射性廃棄物の放射能と体積を、実行できる限り最小にすること、及び、この基準及び他の適用可能な基準の要件(放射性廃棄物の安全管理に関する IAEA の RADWASS プログラムの刊行物 Safety Series No.111 を参照)に従って、廃棄物を管理する、すなわち、収集、取り扱い、処理、コンディショニング、輸送、保管、及び処分を行う;及び
- (b)廃棄物処分に対する利用可能な選択肢を考慮して、許される場合には、放射性核種の含有量、半減期、濃度、体積及び物理・化学的特性のような要因の違いにより、いろいろな種類の放射性廃棄物を分離し、もし適切ならば、別個に処理する。

#### 放射性物質の環境放出

Ⅲ.9.登録者及び免許所有者は、以下でない限り、認可された行為及び線源からの放射性物質を環境中に放出しないことを確実にしなければならない:

- (a)放出が規制当局によって認可された放出限度内である;
- (b)放出が管理されている;
- (c)放出に起因する公衆被ばくが付則Ⅱに定めるように制限されている;及び
- (d)放出管理がこの基準の基本要件に従って最適化されている。

Ⅲ-10 彼らの責任の下にある線源からの固体、液体又は気体状の放射性物質の環境中への放出を開始する前に、登録者及び免許所有者は、適宜、以下を行わなければならない:

- (a)放出される物質の性状と放射能、潜在的な放出点と放出方法を決定する;
- (b)操業前の適切な調査によって、放出された放射性核種が公衆に被ばくを与えうるすべての重要な被ばく経路を決定する;
- (c)計画された放出に起因する決定グループの線量を評価する;
- (d)認可される放出限度とその履行条件を確立するための入力として、規制当局にこの情報を提出する。

Ⅲ-11.登録者及び免許所有者は、彼らの責任の下にある線源の操業段階において、以下のことを行わなければならない:

- (a)すべての放射性物質の放出を、合理的に達成できる限り認可された放出限度よりもずっと低く保つ;
- (b)認可された放出限度に従っていることを示し、決定グループの被ばくの推定を可能にする、十分な詳細さと正確さで放射性核種の放出をモニタする;
- (c)モニタリング結果及び推定された被ばくを記録する;
- (d)規制当局に対し、認可された間隔でモニタリング結果を報告する;及び
- (e)規制当局によって確立された報告規準に従い、認可された放出限度を超える放出をすみやかに規制当局に報告する。

Ⅲ-12.登録者及び免許所有者は、被ばく経路の変化及び放出に起因する線量の評価に影響する決定グループの構成を考慮し、適切にかつ規制当局の同意を得た上で、

運転経験に照らして彼らが責任のある線源について、その放出管理方策を検討し調整しなければならない。

付録Ⅳ 潜在被ばく

付録Ⅴ 緊急時被ばく状況

付録Ⅵ 慢性被ばく状況

## 付則

### 付則Ⅰ 免除

#### 免除規準

I-1. 行為と行為の中の線源は、その線源がこの付則に定める免除規準又は免除レベルもしくはこれらの免除規準にもとづいて規制当局が定めたその他の免除レベルに合致していることに規制当局が満足した場合、届出、登録又は許可を含むこの基準の要件から免除してよい。

I-2. 免除に関する一般的な原則は、以下のとおりである：

- (a) 免除された行為又は線源によって引き起こされる個人の放射線リスクが規制上重要でないほど十分に小さい；
- (b) 免除された行為又は線源の総合的な放射線影響が十分に小さく、ほとんどの状況において規制当局による管理が是認されない；及び
- (c) 免除された行為と線源は本来安全であり、(a)と(b)の規準との合致に失敗するかもしれないようなシナリオになるいくぶんかの可能性もない。

I-3. 行為又は行為内の線源は、すべて実行可能な状況下において以下の規準に合致する場合には、更なる考慮なしに免除してよい：

- (a) その免除された行為又は線源に起因する公衆の構成員に生ずると予想される実効線量が1年間  $10 \mu\text{Sv}$  のオーダーか又はそれより小さい；及び
- (b) 1年間の行為の実施により預託される集団実効線量がおおよそ  $1\text{manSv}$  を超えないか、あるいは防護の最適化の評価が免除が最適の選択肢であることを示す。

#### 免除される線源及び免除レベル

I-4. I-1 から I-3 項のもとにおいては、行為内の以下の線源はさらなる考慮なしに、届出、登録又は許可の要件を含むこの基準の要件から自動的に免除される：

- (a) いかなる一時期にも、施設内に存在するある核種の全放射能又は放射能濃度のいずれかが、付則Ⅰの表 I-1 に与えられている免除レベル値を超えない放射性物質；及び
- (b) 規制当局による認可を受けた型の放射線発生装置及びイメージ表示用陰極線管のようなすべての電子管で、以下の条件を満たすもの：

(i)通常の操作条件では、人が触れる装置表面から 0.1m の距離における周辺線量当量率又は方向性線量当量率のどちらか適切なものが  $1 \mu\text{Sv/時}$  を超えない;又は

(ii)発生する放射線の最大エネルギーが 5keV を超えない。

I -5.放射性物質の物理的又は化学的形態及び使用又は処分に関連した条件のように、規制当局の定める条件によっては、条件付きの免除を認めてもよい。特に、このような免除は、以下の条件下で、I -4項(a)では免除されないような放射性物質を含む機器について認めてよい:

(a)規制当局によって認可された型式のもの;

(b)放射性物質が、それとの接触又は漏洩を有効に防止する密封線源の形態である。ただし、このことは、たとえばラジオイムノアッセイに用いられる少量の非密封線源の免除を妨げない;

(c)通常の状態において、人が触れる装置表面から 0.1m の距離における周辺線量当量率又は方向性線量当量率のどちらか適切なものが  $1 \mu\text{Sv/時}$  を超えない;及び

(d)処分に必要な条件が規制当局によって定められている。

I -6.環境中への放出が認められた行為又は線源からの放射性物質は、規制当局が別に定めない限り、届出、登録又は許可の新しい要件から免除される。

表 I -1 免除レベル (国内との対比)

BSS115 表 I -1			日本 別表1-4		
核種	放射能濃度(Bq/g)	放射能(Bq)	核種	放射能濃度(Bq/g)	放射能(Bq)
$^{67}\text{Ga}$	記載がない			74	$3.7 \times 10^5$
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$		74	$3.7 \times 10^5$
$^{131}\text{I}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$		74	$3.7 \times 10^5$
$^{201}\text{Tl}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$		74	$3.7 \times 10^6$

$^{99\text{m}}\text{Tc}$  については 27 倍、 $^{131}\text{I}$  については 2.7 倍、 $^{201}\text{Tl}$  については 0.27 倍

付則 II 線量限度

付則 III 医療被ばくに対する線量、線量率及び放射能のガイダンスレベル

付則 IV いかなる状況下においても介入の実施が予想される線量レベル

付則 V 緊急時被ばく状況における介入レベルと対策レベルのための指針

付則 VI 慢性被ばく状況における対策レベルのための指針

用語解説

「Council Directive 96/29/EURATOM of 13 May 1996」

分担研究者： 橋本 順 慶應大学医学部放射線科 講師

全体のなかで医療や廃棄物のクリアランスレベルに関連すると思われる事項を以下に抜き出した。最も重要と思われる部分は条文の後に付いている Annex1 である。このなかの表 A に核種ごとに示されている量／濃度をこえない放射性物質の取り扱い是被ばく量が十分低いと考えられるため、報告義務が免除されているということである。

(電離放射線の危険から作業者と一般公衆の健康を防護するための基本安全基準)

第1部

第1条

用語の定義が述べられている(詳細略)

第2部

第2条

指令書の適用範囲について

- (a) 放射性物質の生産、加工、取り扱い、使用、保管、貯蔵、輸送、共同体間の輸出入及び処分
- (b) 電離放射線を発生する、電位差 5kV を超え、操作する部品を含む電気機器の運転
- (c) 加盟国により定められるその他一切の行為

第3部

第3条:報告の対象となる行為とならない行為について

以下に含む行為に関しては報告の必要はない。

- (a) Annex1の表 A の第 2 欄に提示する総免除値を合計で超えない量の、又は加盟国個々の例外規定により、所管官庁が認める異なる値があるが、Annex1で提示する基本一般基準を満足する;又は
- (b) Annex1の表 A の第 3 欄に提示する総免除値を超えない単位質量あたりの放射能濃度、又は加盟国個々の例外値が所管官庁により認められるが、Annex1に定める基本一般基準を満足させる値を有する放射性物質;又は
- (c) サブパラグラフ(a)又は(b)に記載されている量や濃度を超える放射性物質を内包

する装置、但し、

- (i) 加盟国の所管官庁により認可された種類のもの;及び
  - (ii) 密封線源で組み立てられているもの;及び
  - (iii) 通常操作状況で装置の可能表面から 0.1m の距離で $1\mu\text{Sv/h}$  を超える線量率となることが無い。
  - (iv) 処分の条件が所管官庁により記載されている。
- (d) この指令書が適用される電気装置の操作であって、サブパラグラフ(e)に  
めすもの以外、但し、
- (i) 加盟国の所管官庁により認可された種類のものであること;及び
  - (ii) 通常操作条件下で装置の接近可能表面から 0.1m の距離で $1\mu\text{Sv/h}$  を超える線量率となることが無いこと。
- (e) 視覚イメージの表示のための陰極線管の操作、又は電位差 30kV 以下で操作する他の電気装置、但し、通常操作状況で装置の可能表面から 0.1m の距離で $1\mu\text{Sv/h}$  を超える線量率となることが無いこと;又は
- (f) 所管官庁がこれ以上管理がいらないと明言し認可放出物からの放射性物質で汚染された物質。

#### 第4条

##### 認証

事前の認証を必要とする事項に含まれるもののうち、医学関連では

- (d) 医学的又は獣医学的診断、治療、研究のためのヒト及び動物での人の放射線防護にかかわる限りでの放射性物質の故意の投与;

#### 第5条

放射性物質の処分、再使用、クリアランスについて

事前の認証を必要とするが以下のような免除規定がある。

2. しかしながら、そのような物質や材料の処分、リサイクル、再使用は国内所管官庁により制定されたクリアランスレベルを満足することを条件としてこの指令書の要求を免除開放される。これらのクリアランスレベルは Annex1で使用されている基本基準を追随し、共同体により提供されるその他の技術ガイダンスを考慮するものとする。

#### 第4部

行為の正当化、最適化及び線量限度

##### 第1章

一般原則

#### 第6条

一般的な原則の他に以下の事例には線量限度が適用されないことが示されている

- (a) 自身の医学診断あるいは治療の一部としての個人の被ばく
- (b) 医学診断あるいは治療が行われた患者の介助に承知の上で自発的に(仕事の一部としてではなく)従事する個人の被ばく
- (c) 医学、生体医学研究プログラムに参加するボランティアの被ばく

## 第7条

### 線量拘束値

各加盟国が線量拘束値を定める際の一般原則に関する記載(詳細略)

## 第2章

### 線量限度

## 第8条

被ばく作業者の年齢制限:18歳以下は被ばく作業に従事できない

## 第9条

### 被ばく作業者の線量限度

1. 被ばく作業者としての実効線量限度は、いかなる一年でも最大実効線量 50mSv を条件として、連続した5年間で100mSvとする。加盟国は年間の量を決定することができる。
2. パラグラフ1をそこなわずに:
  - (a) 眼の水晶体の等価線量限度は年間 150mSv;
  - (b) 皮膚の等価線量限度は年間 500mSv。この限度は被ばく部位に関係なく1cm<sup>2</sup>当たりの平均線量として適用される。;
  - (c) 手、前腕、足、足首の等価線量限度は年間 500mSv。

## 第10条

妊娠中、授乳中の線量限度、防護方針などに関して述べられている(詳細略)

## 第11条

実習生、学生の線量限度(詳細略)

## 第12条

緊急時に作業をする場合の被ばくなどに関する規定(詳細略)

## 第13条

### 一般公衆の線量限度

1. 一般公衆の線量限度は、パラグラフ 2,3 に定められるとおりとする。
2. 実効線量限度は1年間で1mSvとすべきである。しかしながら、特例として、連続する5年間の平均が年間1mSvを超えないとならば、ある1年間でより高い実効線量が認可されうる。
3. パラグラフ2をそこなうことなしに:

- (a) 眼の水晶体の等価線量限度は年間 15mSv とする;
- (b) 皮膚の等価線量限度は、被ばく部位に関係なく 1cm<sup>2</sup>当たりの平均線量として年間 50mSv とする。

#### 第 14 条

集団全体の被ばくに関する規定(詳細略)

### 第4部

#### 実効線量の評価

#### 第 15 条、16 条

評価法の詳細は Annex II, III に述べられている

以下第 17 条から第 57 条までは特に医療や廃棄物と関連する重要事項なく詳細略

#### Annex I

表 A に核種ごとに記されている量、濃度を超えない放射性物質に関わる行為は被ばく量が十分低いと考えられるため、報告義務が免除される。(以下のような記載あり)

2. 行為についての免除をうけるために、表 A における計算値の基本基準は、以下の通りである:

- (a) 免除された行為により起こる個人の放射線リスクは、懸念する必要も無いほど十分に低い。;そして
- (b) 免除された行為の集団放射線影響は、一般環境下規定の下で何の懸念も無いほど十分に低い。;そして
- (c) 免除された行為は、本質的に放射線としての重要性がなく、基準(a)及び(b)を満足できなくなるような可能性のないシナリオである。

3. 例外的に表 A の値を超えていても以下の基準が満たされれば加盟国は報告義務の免除を与えてもよい。

- (a) 免除された行為から公衆が受けると予測される実効線量は、1 年間で 10  $\mu$  Sv 以下である;
- (b) 行為の 1 年間の実施中預託集団実効線量が約 1man  $\times$  Sv を超えない、あるいは防護の最適化評価から免除が最適の選択であることが示される。

また以下のような記載がある。

5. 表 A に制定された値は、人によりあるいは操業者により特定行為の一部としてある時点で保持される放射性物質の全在庫に適用する。

6. 表 A において ' + ' や ' 秒 ' の接尾辞を付してある核種は、表 B に記されるような娘核種に対応する平衡状態の親核種を表す。この場合、表 A に与えられる値は、親核種のみを示しているが、すでに娘核種の存在を考慮している。

7. この他、1 核種以上の混合の場合にあつては、報告の要求は、各核種の量を表 A に記載されている値で除した値の合計が 1 以下であれば、差し控えられるであろう。この規則要約もまた同じ基盤で含まれる種々核種の放射能濃度に適用する

「DRAFT Annex to Safety Guide(Clearance Levels for Solid Materials)2000年」及び  
「Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption-Part1 1999 Sixth Draft」

百瀬 満 東京女子医科大学放射線科 助手

医療廃棄物に関する事項のまとめ

「安全ガイドの添付草案 固体状放射性物質のクリアランスレベル

国際原子力機関 ウィーン、オーストリア 2000年 1月」

「クリアランスと免除という概念の実際の使用-Part1

Working Party of the Article 31 Group of Experts 」

固体放射性廃棄物質の表示

原子力産業内において固体状廃棄物は、放射化または汚染金属と建築材料または、紙、プラスチック、ガラス製品のようなその他の汚染物質を含む。医療現場では研究用と診断や治療のために、病院で非密封放射性物質を使用することで、様々な種類の固体放射性廃棄物が排出されることになる。これらは、紙、ビニール製手袋とカバー、カウンティングチューブやガラス製品のような放射性物質に汚染された物品や、汚染された可燃性の物質から大型の汚染された装置をも含む。病院、研究機関や産業で排出される大量の固体状放射性廃棄物とは、主に汚染された紙やプラスチックからなる。これらの廃棄物は、焼却や埋立地への直接投棄によって処分される。放射化または汚染された金属とコンクリートは、再利用されるか、または埋立地へ処分される。ポンプのような汚染された装置は、その他の施設で再使用される。クリアランスレベルを超える放射線を含む固体状放射性廃棄物は、通常のごみと処理、焼却されることはなく、多くは許可された放射性廃棄物処理サイト、貯蔵所、または認可された施設に処理のために移送される。

クリアランスの概念による規制管理からの解放

線源と行為は、システムから解放された後の行為／線源における放射線の影響が、更なる管理を必要としないくらいに十分に低いなら、規制管理のシステムから解放されても良い。規制管理から線源と行為を解放することを“クリアランス”という。

規制管理内の線源と行為が、これ以上規制管理に従うべきでないかどうかは、BSS の定める免除基準と同一であり、以下の如くである。

- 1) 行為や線源により生じる個人に及ぼす放射線リスクが、極わずかであると考察されるほど十分に低いこと。
- 2) 行為や線源の集団への放射線影響が一般的な環境下で規制管理保証しなくてよいほど十分に低いこと。

- 3) シナリオが、線量限度を超えるような線源を導かないなら、行為と線源は、本質的に安全であること。

行為や行為内の線源は、以下の基準が全ての実施可能な状況であるなら、更に考察することなく、免除される(又は解放される)。

- 1) 行為または線源により一般公衆が受けるとされる実効線量が年間  $10 \mu\text{Sv}$  以下である。
- 2) 行為の一年間の実施により、受ける集団実効線量が  $1\text{mSv}$  未満か免除(クリアランス)が最適な選択法であることのいずれかであること。

### 規制上の考慮

固体状廃棄物のクリアランスは、廃棄物コンテナが第三者の管理を通過し又は、経営者の従業員が処分または再利用施設にそれを運ぶ時に始まる。物質が国際的に同意された一般クリアランスレベル以下であるなら、更に考慮することなく、処分、再使用、再利用に解放される。また一方、これらのクリアランスレベルを超え、放射線影響が上記のクリアランス基準を満たすなら、物質は解放されるだろう。この例では、クリアランスを供与する前に、放射線影響の評価が、実施される必要がある。そのような放射線影響の評価は、クリアランスに考慮される行為から生じる全ての起こりうる被ばくを網羅するものでなければならない。所管官庁は、クリアランスを妨げるような重大な結果をもたらすような解放された行為からの廃棄物で誤った使用により、低い発生率の被ばく状況を考察する際に、判断を下さなければならない。リスクの些細さは、解放の際に保証されなければならない。これはクリアランスレベルの目的である。2つの因子が一般的に時間の経過と共に、放射線リスクの軽減を導く。

- ・自主的または技術的な希釈
- ・放射線の減衰

これらの因子は、当の物質の管理における注意の欠失を正当化できない。特に、物質の取扱者は、クリアランス基準を満たすために、*意図的な*希釈を実施することが厳しく禁止されるべきである。そのような操作は、国の管理局に放射線の毒性を隠そうとする詐欺行為として見なされるべきだ。これは微妙な問題である。信用と低レベル放射性物質と廃棄物管理の倫理感、両方に関わる。当局は、それを管理するのに、適切な規制および管理を実施すべきである。その一方で残余放射性物質の様々な管理法を客観的に考察する時、当局の承認を得た希釈は、利点をもつ。

### クリアランスの供与

クリアランスの策定により、廃棄物の希釈または分別の方法で、管理などから逃れられる抜け道を許すべきではない。環境での希釈は、公衆被ばく線量を減衰させる重要な因子と認識されるが、クリアランス基準を満たすのに比較的高い特定放射性物質を故意に希釈するのは、不適切である。この種の問題を回避する方法としては、濃度限度のみに依存するよりは、クリアランスに基づいて処分される全種類の廃棄物の総放射線量を制限することである。

所管官庁は、放射線学的考察と解析が引き続き有効であることを確認するために定期的にクリアランスを検討すべきである(すなわちクリアランスの状況を決定する関連あるパラメータは顕著に変わっていないかどうかという確認)。この検討により、クリアランスの基本放射線基準の観察が継続されるかどうかを決定すべきである。1つの方法が、経営者がクリアランスの条件に応じていること、通常は適切な国の点検プログラムや記録を維持する必要事項を証明するのに確立されなければならない。

所管官庁は、クリアランスが、他の非放射性だが危険な特性をもつ廃棄物の廃棄も網羅する法的要件に応じる経営者の責任を取り除かないことを確認すべきである。

### クリアランスレベルの検証

解放された物質が、適切なクリアランスレベルに従っていることを検証する必要がある。一般的に、クリアランスの確立したレベルの遵守について、検証が要求される全ての作業は、公認の品質保証プログラムに一致し、設定された適切な品質管理システムの枠組内で実施することである。そのようなシステムは、解放された物質の潜在的な量、その最終目的地と行為の複雑さを考慮しなければならない。システムは、放射性物質の在庫調べの継続、解放された物質の量、関連する放射能濃度、訓練の計画と処分方法の点検記録の維持を網羅しなければならない。

クリアランスレベルの検証は、解放される物質の直接測定、代表サンプルの研究室での測定、適切に導出された相互関係の使用、または所管官庁によって承認される他の方法によって行われる。

経済的、実際の考察を伴う産業又は他の日常行為では、測定法の選択や適切な測定器機は重要な因子である。放射性核種の存在に依存し、適切に選択されたサンプルの研究室での分析を経た物質の直接測定を補足するのに必要である。

測定方法を決定する際、以下のステップを考慮すること。

- ・ 物質と発生源(及びこれらの放射線スペクトル)の両方に関係のあるできるだけ均一的に解放される物質のグループの分別;
- ・ 物質の取り扱い上の履歴、全ての適切な関連情報を考慮し、サンプル分析によって解放される物質の放射性核種スペクトルを評価すること。

### クリアランスレベルの導出

線量計算の最大値から、クリアランスレベルは、 $10 \mu \text{ Sv/y}$ を各核種の最大値で割ることで導出される。各核種の最大線量値を取ると言うことは、様々なシナリオの被ばく線量が合計されないことを意味する、つまり同時に同一の人に影響しないだろう。丸めたクリアランスレベルは、以下の方法で近似の10乗で丸めていない値から導出されてきた:算出された値が $3 \times 10^x$ と $3 \times 10^{x+1}$ 間にあるなら、丸めた値は $10^{x+1}$ を選択する。この丸める手順は、免除値に適用するものと一致する。丸めはクリアランスレベルの最小値として $0.01 \text{ Bq/g}$ を導くとされる。

包括シナリオは1年間の被ばくを考察するが、半減期が数十日以内の短寿命核種は当てはまらない。この文書は、半減期が60日を超える核種のみを考察する。逆に、TECDOC1000は短

寿命も含めて、全核種に同じシナリオを使用した。ドイツの refs (SSK98) は中間のアプローチを取った。彼らは、半減期が 60 日以内の核種のクリアランスレベルとして免除レベルを使用した。このアプローチは、更に要求されれば、ここで更に使用される。

### 平均化の手順

固体状廃棄物では、クリアランスレベルは、放射能濃度で導出されてきた。これらの値は、物質の量で平均をとらなければならない。放射性核種が物質の全体にわたって、均一に分布すると想定される。問題は、評価にはどのくらいの量が適切か？と言うことである。

平均放射能を評価する単純な方法とは、1パッケージ(例:200Lのドラム缶、1m<sup>3</sup>の箱)中の放射性物質の占める体積を一定量に分けて、これらの各部分量の放射能濃度を評価し、それを適切なクリアランスレベルと比較する。

小分けされた物の最小数は、10 であり、各小分けされた物の最大体積は 20L であり、小分けされた体積ではより制限的である。各体積の放射能は、測定、算出または組合せのいずれかを経て、それから評価される。各小分けされたものにおける放射能濃度は、梱包物の体積で平均化された放射能濃度が適切なクリアランスレベルを超えるべきでない、一方で、放射能濃度クリアランスレベルの 10 倍を超えないことが提案されている。

### クリアランスと免除という概念の実際の使用

#### 処分、再利用と再使用

処分の定義は、廃棄場所での廃棄物(固形状)の据付とより一般的な感覚で環境に拡散することの両方をさす。指令書の第 5 条は、廃棄(液体状)は事前認可に従う。物質の再利用と再使用も認可に従う。規制当局は、それ以下なら、処分、再利用、再使用が指令書の要件から解放されるというクリアランスレベルを設定する。クリアランスレベルが全般的によく定義される一方で、クリアランスレベルを適用するかどうかについては、汚染物質または放射化した物質を生じる行為の例ごとの評価を基に、規制当局の個々の決定である。引き受けた仕事は、廃棄物の流れのいずれかがクリアランスレベルを遵守しているか、規制当局に申請書を提出するかどうか、判定できるが、決定するのは規制当局である。これは免除値とクリアランスレベル間の根本的な差異である。放射性物質の受取人/所有者は、自身の行為について、免除の規則を調査することで、規制当局に通知するかどうかははっきりと決定する位置にいるべきである。可能なクリアランスの時は、行為は既に報告、認可され、それ故規制管理に従う。

### BSS に従った行為に対する一般的クリアランスレベルに対する導出と算出

#### クリアランスレベルと免除値との関係

実際には、あらゆるクリアランスレベルは Basic Safety Standards [CEU 96] の免除値を超えてはならず、免除値を超えたという理由で解放された物質を再び報告及び認可するという状況を避けるためである。それゆえ、すべての核種について免除値と導出されたクリアランスレベルを比較する必要がある。たとえば Rh-103m においては、クリアランスレベルは免除値よりも大きい。そ

の他のケースにおいては、クリアランスレベルが免除レベルよりも低い又は等しい。Rh-103m は放射線としてはそれほど重要ではないので、そのクリアランスレベルは高く、問題なしに免除値に調和させるために低くされるであろう。

クリアランスレベルの設定は免除値の設定に関連しないことによって、均一の要因が存在しないことに注意すべきである。免除値及びクリアランスレベルの間の割合は1から1000の範囲であり、殆どの核種において範囲は10から100の間である。例えば100の均一な割合が当てはまるように、クリアランスレベルを低くすると、実際にクリアランスレベルを作成することはできない。比を10に調整しようとする $10 \mu \text{ Sv/y}$ の個人線量をかなり超える結果となる。それ故、クリアランスレベルと免除レベルは、クリアランスと免除の両方の値が基準となるまったく異なるシナリオの結果である、単純な比によって一致させることはできない、という結果に達しなければならない。

訪問先 :

イギリス

Dr. Steve Evans                      Royal Marden Hospital   Sutton   site   2/20   9 : 00

所属は、Radiation Protection Adviser

Royal Marsden NHS Trust

Fulham Road

London SW3 6JJ

Stephan Evans<s.evans@icr.ac.uk>

訪問先は、

The Royal Marsden Hospital

Physics Department

Downs Road

Sutton

Surrey SM2 5PT

Dr. Bruce Walmsley                      Guy's Hospital

2/20   14 : 00

Senior Physicist

Radiation Safety

Tel:                      020 7955 5000 x5924

e-mail: bruce.walmsley@gstt.sthames.nhs.uk

3rd Floor, Nuffield Block

Henriette Raphael House

Guy's Hospital

London SE1 9RT

Dr. M J Myers                      Hammersmith Hospital

2/21   9 : 45am to 12:30 pm,

Radiological Sciences Unit

Hammersmith Hospital

Internal extension 32401

m.myers@imperial.ac.uk

集合 : Main entrance of the hospital

**Nearest tube station:**

East Acton or White City on the central line are both a 10min walk to the main entrance.

**Buses to the hospital:**

The following buses all run every 10 minutes.

7 (Russell Square – East Acton)

70 (South Kensington – Acton)

72 (East Acton – Roehampton)

272 (Chiswick – Shepherds Bush via East Acton)

283 (East Acton – Barnes)

ベルギー

2/24 University Catholique de Louvain(U.C.L.)

Hospital in Brussels (South of Brussels)

Health Physic Department locate in Louvain-la-Neuve

Person to contact : André REGIBEAU

Head of Waste Management Department UCL

mailto:regibeau@serp.ucl.ac.be

- Morning 9.45 h (Brussels)

- Presentation of the "Universite Catholique de Louvain" (UCL) and the Saint Luc university hospital

- Visit of some departements such as nuclear medecine....

- Visit of the temporary storage facilities in Brussels

- discussion

- Lunch in Brussels

- transfer by car in Louvain la Neuve

- Afternoon 14.30h. (Louvain-la-Neuve)

- presentation of the UCL waste management center

- visit of the storage and counting facilities

- discussion

2/25 ERASME HOSPITAL (Connected to the Brussels University)  
Hospital in Brussels (North West; opposite site in Brussels to UCL hospital)  
20' far from Brussels center  
Department: Safety  
Person to contact : Christian WOICHE  
Head of Safety department  
Université Libre de Bruxelles  
Hôpital Erasme  
Lennik Road 808  
B 1070 Brussels Belgium  
SIPP. ERASME@ulb.ac.be  
10時  
集合 ; Main entrance of the hospital

2/25 午後 原子力規制局 (FANK) Mr. SAMAIN General manager  
元BUGECO社長も会議に参加  
Avenue de MALMAISON 49  
jjidelhovw@yahoo.com

BUGECO ;  
Avenue de MALMAISON 49  
1410 WATERLOO

2/26 午前中 ONDRAF Mr. MINON general manager  
元BUGECO社長も会議に参加

ドイツ

2/26 Dr. Markus Strigl ミュンヘン大学

2/27 施設責任者(主任教授):(Dr./Mr.) Markus Schwaiger, MD ミュンヘン工科大学  
放射線防護担当: (Dr./Mr.) Martin Oberdorfer  
Nuklearmedizinische Klinik und Poliklinik der Technischen Universität München,  
Klinikum rechts der Isar, Ismaninger Strasse 22, 81675 Munich, Germany.