

放計協 ニュース

財団法人 放射線計測協会



21世紀に向けての夢の創生

財団法人 日本分析センター 理事 立川 圓造

危惧された 2000 年問題もどうやら大過なく、新しいミレニアムの最初の年を無事迎える事が出来た。

現在、科学技術においては、まさに"打ち出の小槌"でも在るが如く急速な革新・発展を続けられており、単純に延長するとしても、21 世紀中には、自然との協調がより求められるものの、予想をはるかに超える科学・技術・文化の社会が出来上がるような気がする。

従って今後益々社会の動向を注視すると共に科学・技術面での展開にキャッチアップは勿論の事、展開の先取りを図る事が望まれるであろう。これには夢を持つのではなく、夢を創り出す事ではないだろうか。

自然の仕組みや、機能、さらには既存の科学・技術に関して興味のみならず好奇心を持つ事である。"好奇心が種々の試行を呼び新事実の発見となり想像につながり、夢となる。これが目標となって努力をうみ出し実現化"となる。

これまでの原子力の発展を振り返ってみても、1896 年、ウラン化合物が写真乾板を感光するという事実が、X線を始め多くの研究者に好奇心を抱かせ、放射能、核壊変、核分裂の発見につながり、さらにこの間、キュリーによるラジウムの発熱測定の結果をもとに、当時既に、新しいエネルギー源としての利用が一部で注目されていた。

その後 1942 年フェルミらによる原子炉での実験等を経て原子力発電につながり、現在全世界で稼働中の原子力発電炉は 4 百数十基、日本でも 50 基を上回り人類に対しエネルギー供給面から大きな貢献をするまでに成長した。

又、放射線計測器を取り上げてみても、放射線の定性測定から線質・エネルギーの定量測定、さらには多核種同時分析への夢が、1960 年代初めには Ge(Li)検出器、また 1980 年代には高純度 Ge 検出器が開発され、エレクトロニクスとコンピュータ技術の飛躍的發展と同調し、今日の高性能・高精度の放射線計測技術の開発となっている。

辞書によれば、技術とは"社会生活を支える物質、エネルギー、情報などを生産・処理するための方法または手法"、また文化とは"人類が自らの手で築き上げた有形、無形の成果の総体であり、学習によって伝承されると共に、相互の交流によって発展するもの"とある。今後技術についてはレベルの向上のみならず文化として捕らえ、特に原子力分野で求められている安全文化と共に、技術文化の更なる醸成を図ることが必要ではないだろうか。会得した技術を適正な場で、精度よく且つ正確に用いるためには技術のメリット、デメリットのみでなくその技術の弱点をも十分に把握が必要であるが、さらに重要な事は技術を用いて得た生産物の持つ意味とそれが内外部に与えるであろうインパクトを十分に認識する事である。これにより安全確保とともに新しい目標の創世につながる。

多少乱暴では在るが、"化学でいう分析が有形のものを扱う際の出発点であり正しい分析なくしては真実を捉える事が出来ないし、製品の開発にもつながらない。同様に放射線計測は放射線という無形のものを持つ際の基本であり正しい放射線計測なくしては原子力・放射線利用の進展は望めない"。さらに"協会が在っての計測、計測の進歩が原子力分野の進歩につながる"というのはどうであろうか。是非そうあって欲しい。

新しい内部被ばく線量評価法による 空気中濃度等の試算について

日本原子力研究所 保健物理部 河合勝雄

1.はじめに

国際放射線防護委員会(ICRP)は、1990年勧告を刊行後、内部被ばく評価に関する新たな人の呼吸気道モデルや体内動態モデルを発表した。

そして、そのモデルに基づく、作業者及び公衆に対する単位放射能を吸入或いは経口摂取した場合の放射性核種毎の実効線量係数(以下「線量係数」という。)を計算して、ICRP Publ.68[1]や ICR PPubl.72[2]等を刊行した。

一方、我が国では、放射線審議会が ICRP1990年勧告の国内法令への取り入れに係る意見具申を行う(1998年6月)とともに、基本部会において「外部被ばく及び内部被ばくの評価法に係る技術的指針[3]」(以下「技術的指針」という。)の検討を行って、1999年4月、具体的な被ばく評価法の技術的基準を取りまとめた。

本稿では、上述の技術的指針に示されたところから従って、放射線障害防止法告示別表第1(核種毎の濃度限度の規定)及び同告示別表第2(核種毎の濃度限度が示されない場合の規定)(これらを

以下「別表第1」、「別表第2」という。)の改定を想定した場合の空気中濃度等の試算[4]について紹介する。

2.核種毎の空気中濃度等(別表第1関連)

2.1 技術的指針による別表第1の改定概要

技術的指針では、核種毎の空気中濃度限度等の規定に係る別表第1の改定について、概ね次の通りとすることが適当であるとしている。

(1)別表第1掲載核種は、原則として、現行別表第1及び ICRP Publ.68、72 に掲載されている核種とする。

(2)現行の年摂取限度(ALI)の規定は、ICRP Publ.68、72 に線量係数が掲載されたことにより、ALI に代えて線量係数とする。また、ICRP1990年勧告で「1990年勧告による線量限度(5年間に100mSv)に制限することは、どの臓器も確定的影響を引き起こすほどではないことを保証するであろう」としていることから、特定臓器の等価線量を考慮する必要はない。

(現行)

第一欄			第二欄	第三欄	第四欄	第五欄	第六欄	第七欄
放射性同位元素の種類			f ₁	吸入摂取した場合における年摂取限度(括弧は、当該組織の組織線量当量に係る年摂取限度)(Bq)	経口摂取した場合における年摂取限度(括弧は、当該組織の組織線量当量に係る年摂取限度)(Bq)	空気中濃度限度 (Bq/cm ³)	排気中又は空気中の濃度限度 (Bq/cm ³)	廃液中又は排水中の濃度限度 (Bq/cm ³)
核種	化学形	吸入の区分						

(改定後)

第一欄		第二欄	第三欄	第四欄	第五欄	第六欄
放射性同位元素の種類		吸入摂取した場合の線量係数 (mSv/Bq)	経口摂取した場合の線量係数 (mSv/Bq)	空気中濃度限度 (Bq/cm ³)	排気中又は空気中の濃度限度 (Bq/cm ³)	廃液中又は排水中の濃度限度 (Bq/cm ³)
核種	化学形等					

図1 現行別表第1と改定後別表第1の様式

(3) 空气中濃度限度(作業者を対象)は、施設を設計する際の基準として、1 週間につき 1mSv(年 50mSv 相当)の実効線量に相当する濃度とする。この濃度の算出には ICRP Publ.68 掲載の線量係数(吸入摂取に係る粒子径は 5 μm)を用いる。

(4) 排気中及び排水中の濃度限度(公衆を対象)は、年齢依存(3 か月齢, 1 歳, 5 歳, 10 歳, 15 歳, 成人)を考慮し、同一人が 0 歳(誕生)から 70 歳(満 70 歳誕生日)までの期間について年平均 1mSv の実効線量に基づくものとする。当該濃度の算出には ICRP Publ.72 掲載の線量係数(吸入摂取に係る粒径は 1 μm)及び各年齢層に依存した呼吸量、摂水量を用いる。

(5) 不活性ガスに対する濃度限度は、ICRP Publ.68 掲載の実効線量率(以下「線量率係数」という。)を用いて算出する。トロン、トロンについては、ICRP Publ.65[5]に準拠する。

(6) ICRP Publ.68、72 に掲載されていない核種の線量係数は、ICRP Publ.66 の呼吸気道モデル及び ICRP Publ.72 までに勧告された体内動態モデルのうち適切なモデルを用いて計算する。

(7) 新しい呼吸気道モデルが複雑になり、簡便な摂取量算定式を法令に記述することは困難である。当該算定式を法令に規定しないことにより、現行別表第 1 の「吸入の区分」及び「f₁」は規定する必要がなくなる。

なお、技術的指針別添資料には、図 1 のように、現行と改定後の別表第 1 の様式を載せている。

2.2 空气中濃度等の試算に用いたデータ

核種毎の空气中濃度等の試算には、以下の ICRP 刊行物掲載データと追加計算によるデータを用いた。

(1) ICRP 刊行物掲載データ

作業者に対する粒子状物質についての吸入及び経口摂取に関する線量係数(Publ.68,表 B.1)

作業者に対する「可溶性又は反応性ガス及び蒸気」(以下「蒸気状物質」という。)についての吸入摂取に関する線量係数(Publ.68,表 C.1)

公衆に対する年齢層(3 か月齢, 1 歳, 5 歳, 10 歳, 15 歳, 成人)毎の粒子状物質についての吸入及び経口摂取に関する線量係数(Publ.72,表 A.1,表 A.2)

公衆に対する年齢層毎の蒸気状物質についての吸入摂取に関する線量係数(Publ.72,表 A.3)

作業者若しくは成人に対する不活性ガスに

関する線量率係数(Publ.68,表 D.1、Publ.72, 表 A.4)

(2) 追加計算データ

上記(1)の他、現行別表第 1 に掲載されていない ICRP 刊行物に掲載されていない核種等については、ICRP の新呼吸気道モデルや新体内動態モデルを反映した計算コード INDES(表 1 脚注参照)により求めた線量係数を用いた(表 1 に追加計算核種数を示す)。

表 1 線量係数の追加計算*1核種数

	作業者	公衆
粒子状物質	22 元素 24 核種	21 元素 23 核種 ^{*2}
蒸気状物質	5 元素 40 核種	1 元素 1 核種
希ガス等 ^{*3}	6 元素 8 核種	

*1:追加計算に用いた内部被曝線量評価コード(INDES Ver.4)は、「原子力発電施設等内部被曝評価技術調査[6]」の成果物である。

*2:経口摂取に係る物は 22 元素 24 核種

*3:C-10,C-11,N-13,O-14,O-15,Cl-34m 及び希ガス

2.3 空气中濃度等の試算対象核種

核種毎の空气中濃度等の試算は、前節のデータを用いて、現行別表第 1 掲載核種(97 元素 786 核種)、ICRP Publ.68 掲載核種(94 元素 764 核種)及び「核種毎の濃度が示されない場合の空气中濃度等」(別表第 2 案)を補完するために追加した 7 核種(3.3 節(1)参照)の総計 97 元素 794 核種について行った。

2.4 空气中濃度等の算出と作表

以下では、図 1 の改定後別表様式の作表と核種毎の空气中濃度等の算出方法について述べるとともに、図 2 に現行別表第 1 の濃度限度と試算値との比の核種頻度分布を示す。なお、トロンに関しては 2.5 節(1)に述べた。また、改定後別表第 1 様式案(化学形等)及び全核種の濃度試算値は参考文献 4 を参照されたい。

(1) 第一欄(核種、化学形等)

「核種」欄は、現行別表第 1 に倣って、対象核種を元素記号、質量数順に掲載した。元素記号、質量数が同じで物理的半減期が異なる 8 元素 20 核種については、半減期を付した。「化学形等」欄は、化学形、核種の性状或いは被ばく形態により次により表記した。

粒子状物質及び蒸気状物質の化学形は、ICRP Publ.68 付属書 E、F に示された作業者についての化合物表現を基に表記した。

希ガス等は、人が放射性ガスに囲まれた場合の体外からの照射が支配的とされることから現行と同

様「サブマージョン」と表記した。

(2)第二欄(吸入摂取した場合の線量係数)及び第三欄(経口摂取した場合の線量係数)

現行別表第1の第二、三欄には年摂取限度(ALI)が規定されている。改定案では、2.1節(2)に従い、作業者に対する粒子状物質、蒸気状物質に関する線量係数を有効数字2桁で掲載した。

(3)第四欄(空气中濃度)

空气中濃度については、2.1節(3)の基準に従って、作業者に対する吸入摂取による線量係数が与えられた粒子状物質、蒸気状物質及び線量率係数が与えられた希ガス等の核種を対象に、それぞれ次式により、有効桁1桁(2桁目四捨五入)で算出した。

粒子状物質、蒸気状物質

$$\begin{aligned} & * \text{空气中濃度(Bq/cm}^3\text{)} = 1(\text{mSv/週}) / \\ & [\text{線量係数(mSv/Bq)} \times \text{呼吸率(cm}^3\text{/時)} \times \\ & \text{作業時間(時/週)}] \end{aligned}$$

ここで、

線量係数:作業者に対する吸入摂取による線量係数(第二欄の掲載値)、

呼吸率:作業者の呼吸率で $1.2 \times 10^6(\text{cm}^3\text{/時})$ 、
作業時間:作業者の作業時間で $40(\text{時/週})$

なお、トリウム水の吸入摂取による線量係数には、皮膚を通しての吸収が考慮されていない。そのため、トリウム水の濃度値は、皮膚からの吸収の割合(吸入による摂取の1/2)を考慮して、上式から算出された値に2/3を乗じた値とした。

希ガス等

$$\begin{aligned} & * \text{空气中濃度(Bq/cm}^3\text{)} = 1(\text{mSv/週}) / \\ & [\text{線量率係数}((\text{mSv/時})/(\text{Bq/cm}^3)) \times \\ & \text{作業時間(時/週)}] \end{aligned}$$

ここで、

線量率係数:作業者に対する希ガス等による線量率係数、

作業時間:作業者の作業時間で $40(\text{時/週})$

(4)第五欄(排気中又は空气中の濃度)及び第六欄(排液中又は排水中の濃度)

技術的指針では、排気中及び排水中の濃度について、2.1節(4)の他、「公衆の排気、排水による被ばく経路は、現行と同様に、排気口、排水口の空気、水を直接摂取するとの安全側の仮定を設定する」としている。これに従って、公衆に対する排気中濃度(第五欄)及び

排水中濃度(第六欄)の算出は、粒子状物質等と希ガス等について、それぞれ次式により、有効桁1桁(2桁目四捨五入)で算出した。

粒子状物質、蒸気状物質

$$\begin{aligned} & * \text{排気中又は空气中の濃度(Bq/cm}^3\text{)} = \\ & 1(\text{mSv/年}) \times 70(\text{年}) / \end{aligned}$$

成人

$$[\text{各年齢層の線量係数(mSv/Bq)} \times$$

3ヶ月児

$$\text{各年齢層の呼吸率(cm}^3\text{/年)} \times \text{適用年数(年)}]$$

ここで、

各年齢層の線量係数:公衆に対する吸入摂取による年齢依存線量係数、

各年齢層の呼吸率及び適用年数:次表の値

年齢層	呼吸率(cm ³ /年)	適用年数
3ヶ月児	1.0439×10^9	1
1歳児	1.8834×10^9	2
5歳児	3.1828×10^9	5
10歳児	5.5845×10^9	5
15歳児	7.3365×10^9	5
成人	8.103×10^9	5 2

なお、トリウム水の濃度値については、空气中濃度の場合と同様の理由により、上式から算出された値に2/3を乗じた値とした。

$$\begin{aligned} & * \text{排液中又は排水中の濃度(Bq/cm}^3\text{)} = \\ & 1(\text{mSv/年}) \times 70(\text{年}) / \end{aligned}$$

成人

$$[\text{各年齢層の線量係数(mSv/Bq)} \times$$

3ヶ月児

$$\text{各年齢層の摂水率(cm}^3\text{/年)} \times \text{適用年数(年)}]$$

ここで、

各年齢層の線量係数:公衆に対する経口摂取による年齢依存線量係数、

各年齢層の摂水率及び適用年数:次表の値

年齢層	呼吸率(cm ³ /年)	適用年数
3ヶ月児	5.11×10^5	1
1歳児	5.11×10^5	2
5歳児	5.84×10^5	5
10歳児	6.57×10^5	5
15歳児	8.76×10^5	5
成人	9.6725×10^5	5 2

希ガス等

* 排気中又は空気中の濃度(Bq/cm³)=

1(mSv/年) × 70(年)/

[線量率係数((mSv/時)/(Bq/cm³)) × 70(年)]

ここで、

線量率係数:成人に対する希ガス等による線量率係数

2.5 空気中濃度等の試算上の特記事項

(1)ボントロについて

技術的指針では、ボントロに関して"ICRP Publ.65 に準拠する"としている。しかし、Publ.65 には"ボントロに対する防護は Pb-212 の摂取を制限することで十分"としたが、ボントロに関する線量係数等が示されていない。そこで、当空気濃度等の試算では、科学技術庁が実施した「ボントロに関する放射線防護に係る検討会」による次のような検討結果を基にボントロについて試算した(算定方法等は参考文献 4 参照)。

ICRP Publ.65 に準拠し、平衡係数を 0.4 とした場合の吸入摂取による線量係数及び空気中、排気中(年齢依存の考慮なし)の濃度限度を検討する。

線量係数及び空気中濃度等の算定には、ICRP Publ.65 表 6 中の単位ボントロ濃度当たりの年間被ばく量及び同表 7 の単位被ばく量当たりの実効線量等を用いる。

(2)化学形について

化学形(化合物)に関しては、ICRP Publ.68 付属書 E,F にのみ掲載されており、Publ.72 には(蒸気状物質の一部を除く)掲載されていない。従って、Publ.72 に係る排気中、排水中の濃度値は、Publ.68 の化学形に対応させて掲載した。

ICRP Publ.68 付属書 F 中の 6 元素に、「結合している陽イオンによって決まる」の表現がある。これは、「その元素の吸収のタイプ」に割り当てられる化合物は、その元素とイオン結合している相手の陽イオン元素に割り当てられている吸収のタイプに割り当てられる"ことを意味している。従って、それらの元素の化学形表現は、当該元素のイオン結合相手となり得る陽イオン元素を、Publ.68 付属書 F 中に相手元素の吸収のタイプ毎に示された化合物表現から選別した。

3.核種毎の濃度が規定されない場合の空気中濃度等(別表第 2 関連)

3.1 技術的指針による別表第 2 の改定概要

技術的指針では、別表第 2 の改定に関し、「アルファ線放出の有無の区分に加えて、物理的半減期の区分(表 3 の物理的半減期の区分参照)毎に、空気中濃度等の値を規定することが適当」としている。

現行別表第 2 が、アルファ線放出の有無の区分のみであるのに対し、改定案に物理的半減期の区分を考慮する理由として、現行では「半減期の短い核種が過度に厳しい濃度値になっている」ことが挙げられる。

3.2 空気中濃度等の求め方

第 1 章の「核種毎の空気中濃度等の試算」で扱った全核種(794 核種)について、まず、アルファ線放出の有無及び 4 つの物理的半減期毎に区分し、次に、それぞれの区分に分類された核種の中から最小の空気中濃度等を検索することにより求めた。表 3 に求めた空気中濃度等を示した。

3.3 空気中濃度等策定上の特記事項

(1)アルファ線放出核種の追加

当初、アルファ線を放出する半減期 10 分未満の核種がデータに含まれていなかったため、当該欄の値が決まらなかった。そこで、これを補完するため、ICRP Publ.38 の核データから半減期 1 秒以上、10 分未満の 6 元素 7 核種をデータに追加した。

(2)試算した空気中濃度等(表 3)について

物理的半減期区分を考慮することにより、半減期が短いほど空気中濃度等の値は大きく(緩く)なることが期待される。

4.まとめ

核種毎の空气中濃度等の試算値は、図 2 に示すように、現行別表第 1 の値より小さく(厳しく)なった核種、或いは大きく(緩く)なったものがあり、全体としては、小さな(厳しい)値となる傾向が認められる。これは、新呼吸気道モデルが呼吸気道各組織の放射線ドーズを考慮した線量評価となったこと、1990 年勧告による組織荷重係数の変更、さらに、公衆に対する濃度(0 歳から 70 歳までに年平均 1mSv の実効線量に基づく濃度)計算における年齢依存線量係数(特に低年齢層)などによるものと考えられる。

核種毎の濃度が規定されない場合の空气中濃度等に物理的半減期の区分を考慮することは、短半減期核種に対する過度に厳しい規制の解消に有効であることが明らかとなった。

参考文献

- [1]ICRP Publication68(1994).
- [2]ICRP Publication72(1996).
- [3]放射線審議会基本部会:外部被ばく及び内部被ばくの評価法に係る技術的指針(1999).
- [4]河合勝雄、遠藤章、桑原潤、山口武憲、水戸誠一:ICRP の内部被ばく線量評価法に基づく空气中濃度等の試算、JAERI-Data/Code 2000-001(2000).
- [5]ICRP Publication65(1994).
- [6]日本原子力研究所:平成 10 年度原子力発電施設等内部被ばく評価技術調査報告書 (1999).

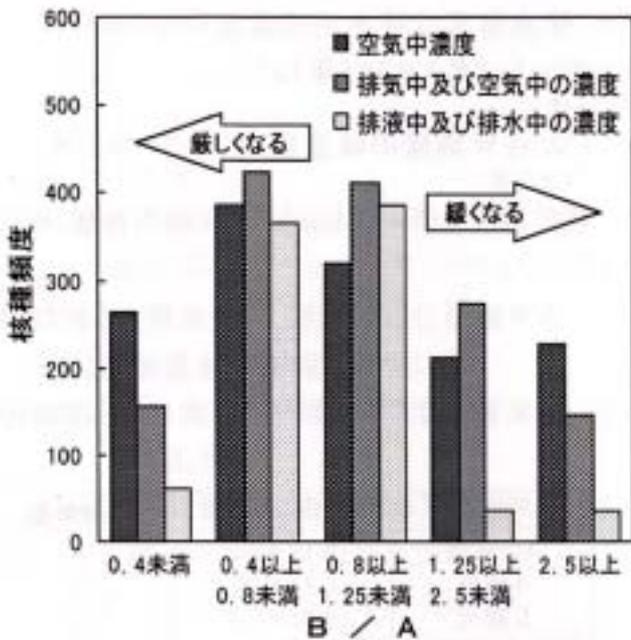


図2 現行別表第1の空气中濃度限度等(A)に対する試算値(B)の比の核種頻度分布

表3 核種毎の濃度が規定されない場合の空气中濃度等

放射性同位元素の区分		空气中濃度 (Bq/cm ³)	排気中又は空气中の濃度(Bq/cm ³)	排液中又は排水中の濃(Bq/cm ³)
アルファ線放出の区分	物理的半減期の区分			
アルファ線を放出する放射性同位元素	10分未満	2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁵	5 × 10 ⁰
	10分以上、1日未満	3 × 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻⁸	4 × 10 ⁻²
	1日以上、30日未満	2 × 10 ⁻⁶	8 × 10 ⁻⁹	5 × 10 ⁻³
	30日以上	3 × 10 ⁻⁸	2 × 10 ⁻¹⁰	2 × 10 ⁻⁴
アルファ線を放出しない放射性同位元素	10分未満	4 × 10 ⁻²	2 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ¹
	10分以上、1日未満	6 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻⁶	1 × 10 ⁻¹
	1日以上、30日未満	4 × 10 ⁻⁶	2 × 10 ⁻⁸	5 × 10 ⁻³
	30日以上	1 × 10 ⁻⁵	4 × 10 ⁻⁸	7 × 10 ⁻⁴

業務部業務課の紹介

業務部業務課 主任 舟生 武司

業務部業務課は

- (1)国の機関等から委託する放射線知識の普及に係わる業務の総括。
- (2)放射線知識の普及に係わる業務の連絡調整に関すること。
- (3)放射線知識の普及に係わる業務の執行に係わること。

(4)その他、放射線知識の普及に関すること。を中心に計測協会のなかでの、放射線知識の普及に係わる業務全般を行っています。

現在、業務課の業務の中で最も大きなウェイトを占めているのが、「簡易放射線測定器の貸出し事業」と「移動車両による原子力発電に伴う放射線知識普及事業」です。

以下にこれらの事業の概要を紹介します。

1.「簡易放射線測定器の貸出し事業」

この事業は一般の人達が抱えている放射線に対する不安を取り除く方法として、簡易放射線測定器(以下「はかるくん」という)を無料で貸出し、それを用いて実際に自然界の放射線を測定することによってその存在を実感し、放射線に対する理解を深めていくことを目的としたもので、平成元年度から科学技術庁の委託を受けて行っています。

この事業に係わる主たる業務内容をあげると、測定器の製作、測定器の貸出し及び、維持管理(測定器の点検・校正や修理)、放射線に関する説明会の実施、測定器利用者からの質問や要望等への対応などが有ります。

現在、「はかるくん」

を 4,060 台程、保有していますが 10 年以上事業が継続されているため、その機能にも利用者の意見や要望が反映されてきています。従来の「はかるくん」は線の測定機能だけでしたが、平成 9 年度からこれに線の測定機能とデータの記憶機能を付加した「はかるくん」を製作し、平成 10 年度からは従来の「はかるくん」にデータの記憶機能を付加した「はかるくんメモリータイプ」を製作しています。今後、この「はかるくんメモリータイプ」が従来の「はかるくん」に変わっていく予定です。



図-1 はかるくんメモリータイプ

(図-1)

貸出しは、一般個人と学校や自治体等の団体を対象に送料も含め全て無料で行っています。貸出総数については年々増加の傾向にあります。(図-2)

個人への貸出しは、夏休みの期間と秋の行楽シーズンがもっとも多く、特に、ここ数年は夏休み期間の利用が増えています。これは、夏休みの自由研究でのテーマとして、身の回りの放射線を測定する子供たちが増えてきたためです。また、お母さん方を中心に子供と一緒に環境問題等を考えようとする動きも活発になってきており、そこでも利用されるようになってきました。

団体への貸出しは順調に増加していますが、そのなかでも教育機関への貸出しの伸びが特に顕著で今年

度には貸出総数の6割を占めるまでになる見込みです。貸出し先の内訳では高等学校がもっとも多く、教育機関全体の5割を占め、次いで大学2割、小学校2割、中学校1割の順になっています。

高等学校がもっとも多い理由としては、物理の授業等で活用

図-2 年度別・貸出推移表

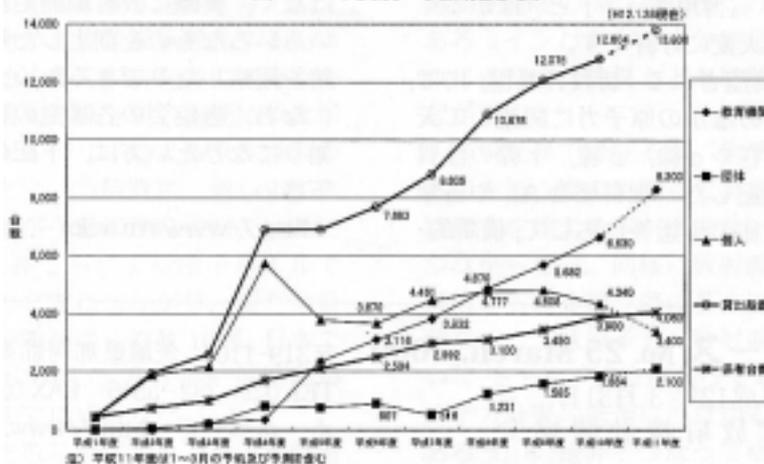




図-3 はかるくん実用キット

しやすいことが挙げられます。このため、高等学校への貸出しに重点を置いて、そこでの活用方法の検討や資器材の整備、説明会の実施等を行ってきました。特に、平成5年度後半から「はかるくん」とともに貸出しを開始した「実習用キット」とそれに付随したテキスト類が利用拡大に大きな効果をあげました。

「実習用キット」とは鉄、鉛、アルミニウム、アクリルの4種類の遮蔽材とこれらを立てる木枠、法令の規制以下(740KBq)のCs-137の線源をセットにしたもの(図-3)で、これと実験手引書である実習テキストの組み合わせによって、50分の授業時間のなかで効率的に、放射線の特性(イ.放射線の距離による減弱、ロ.遮蔽による減弱、ハ.遮蔽材の厚みによる減弱)について実験ができるようにしたものです。また、先生方のための虎の巻として、放射線の特性や実験の進め方について詳しくまとめた教師用テキストも整備しました。現在、高等学校において授業のなかを実験を取り入れている先生は、全体からすればそれ程多くはなく、まだまだ一部の熱心な先生が行っているにすぎません。それでも、適当な器材が無いために実験を行うことに二の足を踏んでいた先生も多く、「実習用キット」と「はかるくん」の組み合わせは大変に好評です。

平成14年度から実施される「新教育課程」には、具体的に「理科総合A」のなかの原子力に関連して天然放射性同位体の存在やα線、β線、γ線の性質にも触れることを明記した「理科総合A」や各学校が、地域や学校、生徒の実態等に応じて、横断的・総合的な学習や生徒の興味・関心等に基づく学習など創意工夫を生かした教育活動を行うことを目標とした「総合的な学習

の時間」が設けられるため、高等学校において「はかるくん」が利用される機会は更に増えるものと思われます。物理の授業等で活用しやすかった高等学校に比べて、小、中学校においては環境問題や放射線に対して関心の高い、一部の先生方によって生活科や課外授業等で利用される程度でした。このため貸出数もそれほど多くはありませんでしたが、今年度になってこれが急に増えてきました。これは、高等学校と同じく「総合的な学習の時間」が平成14年度から新設されるため、ここでの教材として「はかるくん」を使ってみようという動きがでてきたためです。今後はその動きを捉え、利用拡大につながるようにテキスト類の整備や活用方法の検討を進めることが課題となっています。

2. 「移動車両による原子力発電に伴う放射線知識普及事業」

この事業は原子力発電に伴う放射線に対する不安を解消する方法として、放射線・放射能の測定実演と放射線安全の基礎知識についての啓蒙活動を実施し、これによって電源立地について地域住民の理解と協力を得、電源立地の円滑化に資することを目的としたもので、財団法人 社会経済生産性本部からの委託を受けて行っています。

この事業に係わる主たる業務内容をあげると、放射線に関する説明会の実施、説明会用資器材の整備などが有ります。

電源立地地域の一般住民を対象に、今年度は5地域において説明会を実施しました。

事業の開始当初は、福島第一原子力発電所事故の影響もあり、食品中の放射能の測定とそれに関する説明が中心でしたが、現在は、身の回りの自然放射線や放射線の利用についての説明が中心になってきています。ただ説明を聞くだけでなく、実際に放射線測定器を用いて身の回りのいろいろなものを測定したり、霧箱で放射線の飛跡を観察したりできるため大変に好評です。

なお、当協会の各課室の業務の内容についてお知りになりたい方は、下記のホームページをご覧ください。

<http://www.irm.or.jp/>

〒319-1106 茨城県東海村白方白根 2-4

TEL 029-282-5546 FAX 029-283-2157

ホームページ <http://www.irm.or.jp>