

放計協 ニュース

財団法人 放射線計測協会

放射線の講義に対する反応

- 「はかるくん」使用の授業経験から -

愛知淑徳大学 仁科 浩二郎



私事であるが過去3年間文系大学の講義の一部として検出器「はかるくん」(当協会提供)

を用いた放射線計測を学生に行わせ、併せて環境問題を論じてきた。

筆者は学生時代を含め45年間、理系の環境に暮らして来たので全く新しい経験である。なぜ一般人が放射線の話を受け入れにくいのか、そのヒントも得たので以下その状況を紹介します。

ここでは計測地点の選定は学生に任せ、数箇所の測定値に加えて標準偏差・度数分布プロットの各1例を提出させる。各場所の選定理由と測定値予想、その予想外れの理由も論議させた。クラスの男子数は女子の約3分の1である。

まず、学生達にはミリシーベルトという単位が馴染めない。「はかるくん」の表示にある「/h」が「毎時」であると言う事がピンと来ないらしく、年間の被曝線量の算出結果にまでこの「/h」を付ける。また、クラスの9割は測定値の標準偏差にも単位($\mu\text{Sv/h}$)が付くとは気付かない。また

標準偏差の解説をつい手軽に済ませたら、「意義の説明なしで計算させても無意味」と男子から、批判された。ミリとマイクロの換算は危うく、ギリシャ文字は不得手。平方根の筆算例は皆無。次に場所の選定である。女子は自宅の生活環境(自室)を確かめた者が圧倒的に多い。それはそれで健全であるが、しばしば市街地より高い数値を見出して驚く。そして、「怖くなった」という感想が半数、「考えてみると量の問題」と判断するのは全員の5分の1程度。ここで筆者が「怖くない」を壇上で力説しても300人の講義ではなかなか徹底できない。このように「放射線」イコール「怖い」という通念は普遍的に、根強く広がっている。「適切に怖がること(寅彦)」は難しい。

次に誤解に基づく場所選定の例：男性女性の区

別なく「人ごみなら線量が高いと予想して」、「機械がやかましい所が高いだろう」、「悪臭のするゴミ集積場は高いだろう」、「携帯電話の使用時と不使用時を比べて差を実証」などがある。

上述の難はあるが、学生は計測を続けるうちに興に乗り、最後は大多数が「得難い経験だった」と述べている。昨今の「環境」の人合唱の中で、若い世代が量的把握抜きで「～ねばならない」を連発するのを聞くと空虚と危険を感じるが、以下の学生の感想文では努力の甲斐を感じた。

「今回の放射線測定レポートは、参考資料や難しい論文を探してまとめる従来型と違い、データを自分で集め分析してその結果を発見するという実験型のレポートでした。このように行動で調べることは自分の作業に充実感を与え、印象的で楽しんで望むことができました。

(...)いままで放射線については、詳しいことは知りませんでした。この授業で放射線という一つのものに焦点をあてて学ぶことが出来たことは、今後の地球環境を理解して行く上でも重要だと思えますし、身の回りから事実を把握していくことは、私的な利点と公的利点を絶えず比べられるので、ついには地球規模の広い視野から物事をみることができると思えます。このような観察はもっと幅広い年齢で、もっと広範囲に広げていく必要があると思えます。

人を動かしていくには最初はある一種の強制力が少し必要ですが、その行動がその人達自身に直接係わることが分かり、さらに魅力があることが分かれば、大きな影響を与えることができるということを学びました。」

この分野の教育は我が国の思考風土の変革を求め、何世代にも及ぶ努力を要するであろう。協会の今後のご健闘を切に祈るものです。

新しい外部被ばく線量 換算係数について

日本原子力研究所
保健物理部線量計測課 吉澤道夫

1. はじめに

国際放射線防護委員会 (ICRP) は、ICRP1990年勧告¹⁾で変更された線量概念に基づく外部被ばく線量評価のための線量換算係数を ICRP Publ.74²⁾として出版した。Publ.74 には多くのデータが示されている³⁾が、外部被ばく線量の管理実務上重要なのは、国際放射線単位測定委員会 (ICRU) が導入した実用量 (operational quantity) への換算係数である。そこで、Publ.74 で勧告された実用量への換算係数と現行法令の 1cm 線量当量への換算係数を比較するとともに、特に変更が大きな中性子に関して、その変更が及ぼす影響等を考えてみる。なお、本稿の詳細及びその他の問題については、参考文献⁴⁾を参照されたい。

2. 実用量への換算係数の新旧比較

実用量は、直接には測定できない量である実効線量当量が ICRP 1977 年勧告で導入されたことに

対応するために考え出された放射線管理測定のための量であり、以下の 3 つの量がある。

1) 場のモニタリングに用いる量:

周辺線量当量 $H^*(d)$

方向性線量当量 $H'(d, a)$ (a : 入射角度)

2) 個人モニタリングに用いる量:

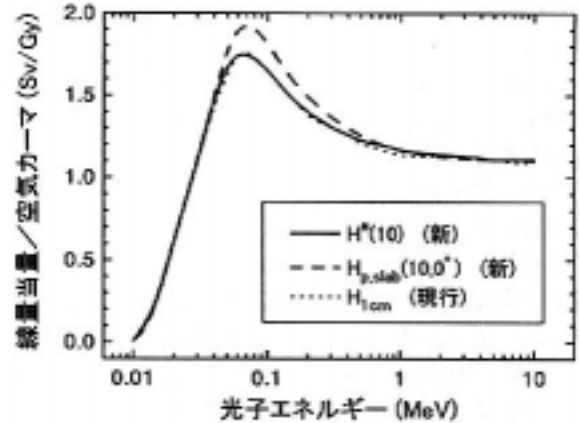
個人線量当量 $H_p(d)$

Publ.74 では、光子、中性子及び電子について、これらすべての量への換算係数が示された。

Publ.51⁵⁾ (現在の 1cm 線量当量等への換算係数の根拠) では示されなかった電子に対する換算係数及び $H_p(d)$ への換算係数が与えられていることが特徴である。ただし、 $H_p(d)$ については、厳密には $H_p(d)$ そのものへの換算係数ではなく、“ICRU 組織等価物質でできた $30 \times 30 \times 15\text{cm}$ のスラブファントム中の中心軸上深さ d における線量当量、 $H_{p,slab}(d, a)$ (a : 入射角度)” への換算係数である。これは、ICRU Report476) で勧告された個人線量計校正のための基準線量当量にあたる。

(1) 光子

第 1 図に、空気カーマ (Ka) から $H^*(10)$ 及び $H_{p,slab}(10, 00)$ への換算係数を現行の 1cm 線量当量 (H_{1cm}) へのものと比較して示す。



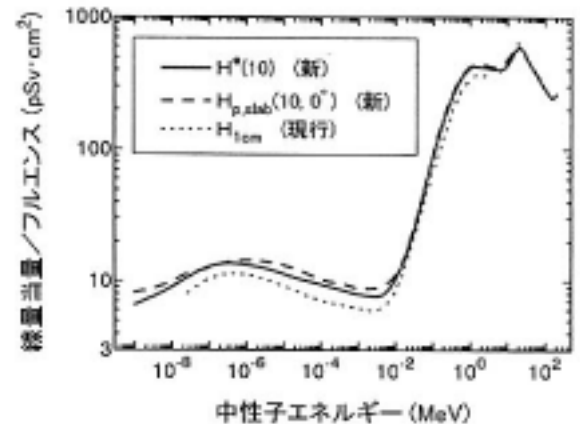
$H^*(10)/Ka$ は、現行の値とほとんど変わらない。一方、 $H_{p,slab}(10, 00)/Ka$ は、100keV 付近で $H^*(10)/Ka$ よりも最大 10% 高い。

第 1 図 光子に対する空気カーマから実用量への換算係数の比較

$H^*(10)$: 周辺線量当量への新しい換算係数
 $H_{p,slab}(10, 0^\circ)$: 個人線量当量への新しい換算係数
 H_{1cm} : 現行の 1cm 線量当量への換算係数

(2) 中性子

第 2 図に、中性子フルエンス () から $H^*(10)$ 及び $H_{p,slab}(10, 0^\circ)$ への換算係数を現行の H_{1cm} へのものと比較して示す。新しい換算係数は、現行の値よりも $H^*(10)/$ で最大 1.35 倍、 $H_{p,slab}(10, 0^\circ)/$ で最大 1.5 倍高い。これは、ICRP 1990 年勧告で線質係数の定義 ($Q(L)-L$



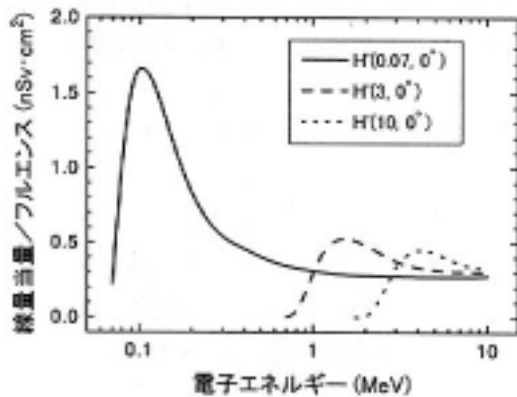
関係) が変更された影響が大きい。

第 2 図 中性子に対するフルエンスから実用量への換算係数の比較

$H^*(10)$: 周辺線量当量への新しい換算係数
 $H_{p,slab}(10,0^\circ)$: 個人線量当量への新しい換算係数
 H_{1cm} : 現行の1cm線量当量への換算係数

(3) 電子

第3図に入射角度()=0°のときのフルエンス()から $H^*(d,0^\circ)$ への換算係数を示す。電子の飛程はICRU球の半径(=30cm)よりも十分小さく、またスラブと球との幾何学形状の差は無視できるため、 $H^*(d,a)$ は $H_{p,slab}(d,a)$ への換算係数としても使用できる。なお、ICRP Publ. 74で示されている電子の線量換算係数は単色エネルギーに対するものであるが、ICRU Report 56⁷⁾には、線のスペクトルを考慮した核種別のデータが示されている。



第3図 電子に対するフルエンスから方向性線量当量 $H^*(d,0^\circ)$ への換算係数(個人線量当量 $H_{p,slab}(d,0^\circ)$ への換算係数も同じ値である)

3. 中性子線量換算係数の変更

(1) 中性子線量当量の変化

新しい線量換算係数を用いた場合、どの程度線量当量が高くなるかを、RI中性子源や原子力施設等における実際の中性子スペクトルデータ⁸⁾を用いて評価した。結果を第1表に示す。これから、

第1表 新しい中性子線量換算係数による線量当主の変化

線源・施設の種類	スペクトル平均線量換算係数の比	
(評価データ数)	$H^*(10)/H_{1cm} \#1 H_{p,slab}(10,0^\circ)/H_{1cm} \#1$	
²⁴¹ Am - Be 線源 (1)	1.07	1.13
²⁵² Cf 線源 (1)	1.13	1.18
²⁵² Cf (D20 減速) (1)	1.16	1.22
原子炉周辺 (3)	1.25 ~ 1.26 ^{#2}	1.31 ~ 1.32 ^{#2}
核燃料取扱施設 (8)	1.15 ~ 1.19 ^{#2}	1.20 ~ 1.23 ^{#2}
医療用ライナック (4)	1.14 ~ 1.22 ^{#2}	1.20 ~ 1.26 ^{#2}
核融合実験装置 (3)	1.13 ~ 1.21 ^{#2}	1.17 ~ 1.27 ^{#2}

#1 $H^*(10)$: 新しい換算係数による周辺線量当量

$H_{p,slab}(10,0^\circ)$: 新しい換算係数による個人線量当量
 H_{1cm} : 現行の換算係数による1cm線量当量
 #2 複数評価された値の最小値と最大値の範囲

およそ10~30%現在より線量が高くなることわかる。しかし、現在適用されている行政指導(中性子線質係数が2倍になっても線量当量限度を超えないように努めること)⁹⁾が想定している中性子線量が2倍という結果にはならない。

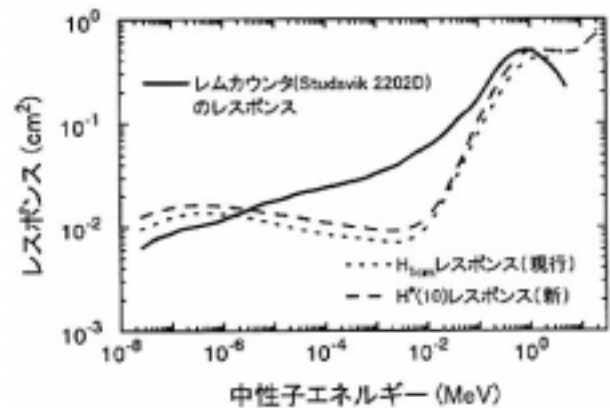
(2) 既存の中性子線量計の対応

既存の中性子用のサーベイメータや個人線量計のエネルギーレスポンスは、()線用のものに比べて良好ではない。第4図に中性子線量当量直読式サーベイメータ(いわゆるレムカウンタ)のエネルギーレスポンスを現行 H_{1cm} レスポンス及び新しい $H^*(10)$ レスポンスと比較した例を示す。

このように中性子線量計のエネルギーレスポンスの現状を考えると、既存の線量計については校正定数の変更など比較的軽微な対応で十分であろうと考えられる。この問題については、さらに線量計毎の検討が必要である。

(3) 実用量と実効線量との関係

新しい中性子線量換算係数には、実用量が実効線量を過小評価するエネルギー領域が存在する。そこで、(1)と同様、実際の中性子スペクトルデータを用いて、実用量と実効線量(最も線量が高く



第4図 中性子サーベイメータ(レムカウンタ)のレスポンスと線量当量レスポンスとの比較の例(Studsvik2202Dの場合)

なる前方一後方照射に対する実効線量、 $E(AP)$ の間の関係を評価した。結果を比 $(E(AP)/H^*(10))$ 及び $E(AP)/H_{p,slab}(10,0^\circ)$ の形で第2表に示す。比はAm-Be線源を除いて1より小さく、RI中性子源や原子力施設のほとんどで実用量が実効線量を安全側に評価可能であることを示している。

4. まとめ

Publ.74 で示された実用量への新しい換算係数の主な特徴は、中性子の線量換算係数が現行より高くなったこと及び個人線量当量への換算係数が示されたことである。

新しい中性子線量換算係数は、単色エネルギーでは最大1.5倍高い値となっている。また、実用量が実効線量を過小評価するエネルギー領域が存在する。しかし、実際の原子力施設等における中性子スペクトルを考慮すると、中性子線量当量の増加は10~30%程度であり、また、外部被ばく線量の管理に実用量を用いることに問題はない。

ただし、20MeV以上の高エネルギー中性子が存在する加速器施設等では、実用量の適用そのものの問題を含めて外部被ばくモニタリングに関するより一層の検討が必要である。

また、個人線量当量への換算係数が示されたことにより、これまで我が国では区別がなかった場のモニタリング量と個人モニタリング量を、特に線量計の校正実務でどのように体系化し適用するかを早急に議論する必要がある。

第2表 スペクトルを考慮した実効線量と周辺線量当量及び個人線量当量の比

線源・施設の種類 (評価データ数)	スペクトル平均線量換算係数の比	
	$E(AP)/H^*(10)^{\#1}$	$E(AP)/H_{p,slab}(10,0^\circ)^{\#1}$
^{241}Am -Be線源(1)	1.05	1.00
^{252}Cf 線線源(1)	0.88	0.84
$^{252}\text{Cf}(D_2O)$ (1)	0.91	0.87
原子炉周辺(3)	0.67~0.76 $\#2$	0.64~0.73 $\#2$
核燃料取扱施設(8)	0.79~0.87 $\#2$	0.76~0.84 $\#2$
医療用ライナック(4)	0.72~0.94 $\#2$	0.69~0.90 $\#2$
核融合実験装置(3)	0.83~0.87 $\#2$	0.79~0.83 $\#2$

$\#1 E(AP)$ ：前方一後方照射に対する実効線量

$H^*(10)$ ：周辺線量当量

$H_{p,slab}(10,0^\circ)$ ：個人線量当量

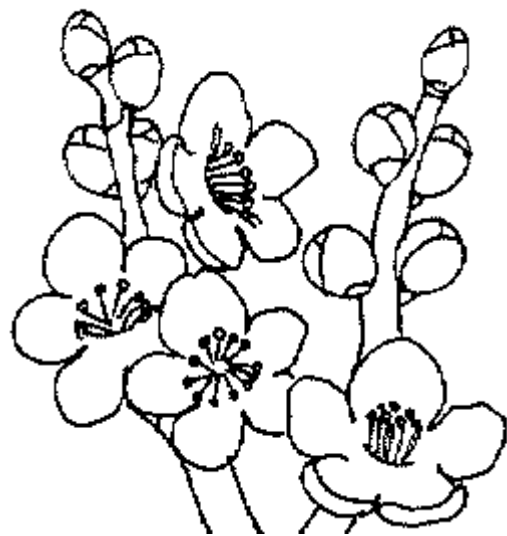
$\#2$ 複数評価された値の最小値と最大値の範囲

参考文献

- 1) ICRP, ICRPPublication60(1991)
- 2) ICRP, ICRPPublication74(1996)
- 3) 山口恭弘保健物理, 33(1), 12-15(1998)
- 4) 吉澤道夫保健物理, 33(1), 7-11(1998)
- 5) ICRP, ICRPPublication51(1987)
- 6) ICRU, ICRUReport47(1992)
- 7) ICRU, ICRUReport56(1997)

8) IAEA TechnicalReportSeries
No.318(1990)

9) 化学技術庁原子力安全局放射線安全課長 通知；国際放射線防護委員会新勧告(ICRPPub.26)の取入れによる放射線障害防止法関係法令の改正について(通知)(1998)



原研-タイ王国原子力庁共催 研修コースに参加して

(財)放射線計測協会
技術開発室室長 池沢芳夫

原研(JAERI)とタイ王国原子力庁(OAEP)との研究協力により、タイ OAEP(バンコク市)で開催された第1回 JAERI-OAEP 共催「放射線防護」研修コースに昨年11月21日から約1週間参加した。これは、財団法人放射線利用振興協会の依頼により原研側講師として講義及び実習の一部を担当し、原研の業務を支援することであった。

バンコクのドン・ムアン国際空港へは夕方遅く着いたが、両替を済ませ、空港出口の人波あふれる中から原研 OB の八巻氏の顔を見つけたときには異国での緊張感がほぐれ、非常にありがたかった。土曜の休日というのに OAEP のストーン氏と共に私を出迎えて下さっていたのだ。

バンコクの11月は雨期で気温は比較的低いといわれており、熱帯地方特有の蒸し暑さはあるものの私の滞在中は気温も低く過ごしやすかった。

翌朝実習等で私たち講師陣を支援する OAEP 担当者の計らいでバンコク市内を流れるチャオ・プラヤ川のクルージングを楽しんだ。この川の幅は約1Km ぐらいで、水を満々とたたえゆったりと流れる様は、申訳なさそうに流れる日本の川とは異なり、これは上流で水資源の活用が不十分であることをも示しているのだろうが、その雄大な流れには心ひかれるものがあった。それに加えて、クルージング用のボートに混じって、6~15人乗りの水上タクシーが多数けたたましいエンジン音を立てながら往来しているのは、この川が市民の通勤、通学の足として有効に利用され、この川が交通の大動脈になっていることを示している。クルージングはアユタヤから南に約20Km バンコク方面に戻った位置にあるバンパイン宮殿を折り返す長時間のものだったが、極彩色豊かで彫刻や螺鈿のみごとな技術を施した建築は、タイ寺院の特徴で、兩岸のいたるところで遠望することができた。また、兩岸には、水上家屋が連なり、その周辺で水浴びなどしている光景をながめると南の国へ来たという実感を強くした。

バンコク市内は素通りしただけでその状況はよく分からないが、ホテルと OAEP 間の行き帰りで、車中から渋滞中の車の洪水を見る限り、渋滞しているというより1~2Kmの駐車場になっているといった方が当たっているかも知れない。その中に

大量の日本製の車に混って、ヨーロッパの高級車も多く見受けられたのには私をおどろかせた。

この交通渋滞の中をバイクの後部座席に人を乗せて、それも若い女性は横乗りをして走り抜けるバイク・タクシーには交通事故が今にも起こるような不安な気持ちにさせられた。また、昨年未開催されたアジア大会のために建築を進め、アジア経済危機の中で工事が中断されている高架鉄道のコンクリート架橋が連なっている様は、タイ王国の経済不況を痛感させるものである。

研修はバンコク郊外に位遺する OAEP で行われ、参加研修生は、タイ国内の放射線取り扱い施設で放射線管理に従事または従事予定のものの中から約20名が選抜され、この内約8割は OAEP 職員・他は大学、病院等の職員である。原研側からは私の他に5名の講師が参加したが、それぞれ講義と実習を担当した。原研側担当分は、講義では放射線防護計画、内部被ばく評価、リスク評価、放射線と RI の応用等の36単位(1単位当たり45分)、実習では空気中放射性じん埃の測定、汚染管理と除染、液体シンチレーションカウンターによる ^{32}P 及び ^{3}H の分析等の32単位である。私は、「放射線防護のための施設の配置及び保守計画」に関して講義を行い、「空気中の放射能測定」の実習などについて指導を行った。

講義は主として、施設を配置するための防護基準、施設が備えるべき設備の要件、その実施例等について、密封線源及び非密封線源別に行った。特に換気設備と呼吸用保護具の説明に関しては、原研での経験を踏まえて、出来る限り写真・図を活用した。

講義終了後、特に質問等はなかったが、研修生のレベルや実習を行った施設とその管理の方法から推察すると、タイ王周においては放射性物質の取り扱いは、まだ初期の段階で、取り扱っている RI の種類も量も少なく、使用目的も多様化の段階にはないと考えられた。

実習では、作業環境における空気中の放射能測定技術の習得の一環として、気体測定用電離箱、振動容量電位計、真空ポンプ等を用いて空気中の ^{85}Kr 濃度の測定を行った。

実習に先立って、原研東京研修センターの指導

の基に準備した機器を用いて、現地で ^{85}Kr 気体試料の調整を行い、オーダーとして $10^{-2} \sim 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ の 2 種類の試料をそれぞれ 20 リットル作成した。試料の測定に用いた電位計は、大倉電気株製の最新型で、操作及びデータ処理が電算化されており、私自身も使用経験はなく現地でその習得に相当の時間を費やした。

実習は、電位計で 10^{12} 両端の電位差を測定させ、それを電流に変換し電離効率等の種々のパラメータを与えて、 ^{85}Kr の空気申渡度を理論式から算出させた。また、自動的に電位計に表示される濃度とも比較を行い、その相違の原因等について、研修生と討論した。

実習を通じて、バックグラウンド測定用の空気試料及び調整された ^{85}Kr 気体試料の採取方法を習得させるとともに、化学フード内での放射性物質の安全取扱いの考え方を会得させた。

実習は、4 班 (1 班 4~5 名) 編成で、2 日間にわたって 4 回繰り返されたが、後半の 2 回に OAEP の担当者に指導を担当させ、方法、内容ともに指導者としての資格を備えていることを確認した。

研修生の実習態度は、終始熱心かつ積極的であり、この研修は彼らにとって極めて有効であると考えているように見えた。しかし、講義や実習の時間が守られず、20~30 分程度遅れて開始せざるを得ない状況には、相当やきもきさせられたが、これも風土や、国民性の違いだと割り切ることにした。

研修終了直後、OAEP 放射線管理担当者と協力して放射性物質取り扱い実験室及びその周辺の部屋、廊下等の表面汚染検査 (スミヤ法または直接法) を実施し、すべて汚染のないこと (検出下限値以下) を確認した。研修終了に当たって、英文による能力評価試験が実施され、2 名が不合格だったが、これは英文の読解能力に原因していると聞いて、身につまされる思いがした。

終了式においては、OAEP 長官と研修生一同から丁寧なる記念品をいただいた。

11 月 28 日土曜日早朝 6 時に OAEP の車で空港に向けホテルを発ったが、この研修で接触した研修生、OAEP 関係者等に見られた原子力利用に対する積極的な姿勢は、今後のタイ王国の増々の発展を約束する一つの表れであることを確信して、タイ王国を後にした。



事業部計測課の紹介

(財)放射線計測協会計測課 本多哲太郎

計測課では、放射能の分析測定に係る業務および放射線管理などの業務を行います。計測課の業務内容は、右に示した図のとおりです。業務のほとんどが、日本原子力研究所（以下、原研）からの受託によるものですが、原研以外からの依頼も受け付けております。土壌、水など環境試料のほか、最近では、健康ブームもあって“不思議な石トルマリン鉱石”、や“ラドン温泉の素”のようなものまで測定しています。

以下、計測課の業務を簡単に紹介します。

1. 放射線管理試料の計測

原研・東海研究所構内の原子炉施設および研究施設等から発生する種々の試料中の放射能を分析測定しています。

(1) 機器測定

施設管理のための排気、排水等の試料を年間約15,000件の測定を行っています。試料の多くは

Ge 検出器による核種分析

比例計数装置による全 / 全 測定

液体シンチレーション計数装置によるトリチウム測定です。

(2) 化学分析

排気、排水中の⁸⁹Sr および⁹⁰Sr を化学分離し、測定しています。

また、内部被ばくの有無を判断するための尿中放射能測定（バイオアッセイ）も行っております。

表1にその内容を示しました。なお、これらの測定による内部被ばく線量の評価は行っておりません。

2. 環境試料の分析測定

以下のような環境試料について、蒸発乾固、乾燥、灰化、化学分離などの処理をした後、種々の放射能を測定しています。

(1) 試料の種類

飲料水、河川水、海水、雨水

農産物、海産物

土壌、海底土

大気塵、落下塵

(2) 分析項目

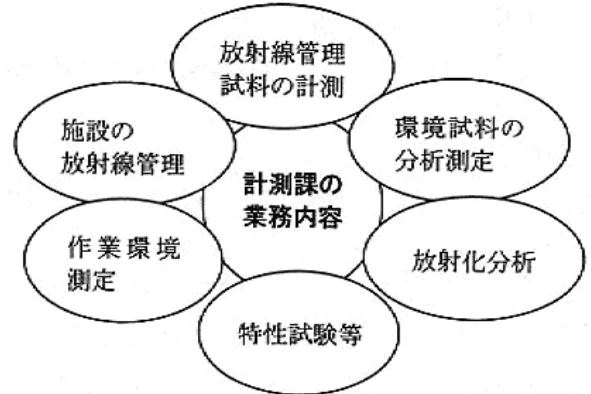


表1 バイオアッセイによる尿中放射能等分析

測定項目	測定量	検出感度	対象核種等
全放射能測定	0.75L	0.007Bq/L	Th, Pu 同位体等
全放射能測定	0.40L	0.1Bq/L	Sr-90, P-32 等
天然ウラン定量	1.0mL	2ng/mL	U 同位体
トリチウム放射能測定	0.2mL	0.5Bq/L	H-3
放射能測定	500mL	表2の水に同じ	線放出核種

表2 Ge 検出器による放射能の検出感度

試料名	水	土壌	大気塵
測定量	500mL	390g	145m3
測定時間	2,000 秒	2,000 秒	2,000 秒
核種	Bq/mL	Bq/g	Bq/m3
Co-60	0.003	0.004	0.002
Cs-137	0.003	0.003	0.002
Pb-212	0.005	0.005	-
Pb-214	0.007	0.006	-
K-40	0.03	0.02	0.02

全放射能測定

Sr 分析

Pu 分析

トリチウム放射能分析

放射能分析

これらの測定には、前項(1)の測定器が用いられます。参考までに、Ge 検出器による放射能の検出感度を表2に示しました。

天然鉱石を使用した健康関連用品の測定では、Pb や Bi などの天然崩壊系列の放射能濃度を知ることができます。また、これらの安全性についても評価を求められますが、保健物理的な見地から、プラスの効果でもマイナスの効果でも人体に変

化を与えるものは、影響があると考え、人工のもので、天然のもので放射線の効果に違いがないことなどを説明しています。

比例計数装置による測定では、半導体材料などの線表面放出率の測定も可能です。表面が清浄な10cm角の試料を50,000秒測定した場合、検出下限は0.07cph・cm²です。

トリチウム放射能の分析は、蒸留をした後測定を行います。

3. 放射化分析

原研・東海研究所の研究炉 JRR-3 および JRR-4 を用いた中性子放射化、非破壊 スペクトル測定による元素分析です。試料中の元素濃度は、分析試料と試薬などから調整した標準試料を同時に中性子照射し、目的とする核種から放出される線のピーク計数率を標準試料と比較して求めます。

この方法では、試料溶解 発光分析で生じるイオン干渉、試料濃度による検量線の問題などはありません。試料数が多く、元素分布の傾向などを調査したい場合には、効果的な分析法です。

4. 施設の放射線管理

原研・東海研究所の JRR-3 および NUCEF 施設の運転に伴う放射線管理業務の定常的な作業の一部を受託し、実施しています。

5. 作業環境測定

平成8年3月作業環境測定機関として登録し、同年4月より業務を開始しました。対象とする作業場は、放射線業務を行う作業場のみです。

測定項目は、

- (1) 空気中の放射能濃度測定
- (2) 線量当量率測定
- (3) 表面密度測定です。

作業環境測定とは、測定対象となる管理区域での試料採取または線量測定等のデザイン～サンプリング～分析・測定を一貫して行うことをいいます。従って、作業場の空气中塵埃を捕集したフィルターのみを測定依頼するときは、放射線管理試料の計測依頼になります。

6. 特性試験等

計測課では、前記放射能の分析測定のほか、放

射能測定機器類の実ガス校正、実液校正および環境放射線の測定なども実施しています。

(1) ガスモニタの校正

³H、¹⁴C、⁸⁵Kr、¹³³Xe、¹³⁵Xe、⁴¹Ar ガスを用いて、それぞれの核種に対する濃度換算係数を求めることができます。¹³³Xe、¹³⁵Xe および ⁴¹Ar は、安定同位体を原子炉で照射、製造して用います。この3核種は、それぞれ81keV、250keV、1294keVの線を放出するため、ガス中の複数の核種別濃度を同時に求めることができる Ge 検出器など波高弁別型のモニタ校正に使用できます。

校正できる濃度範囲は、0.3～30Bq/cm³ですが、タンクの容積などにより変ることがあります。

(2) 水モニタの校正

⁵¹Cr、⁶⁰Co、¹³⁷Cs などの溶液線源を用いて、それぞれの核種に対する濃度換算係数を求めることができます。溶液線源は、LMRI、Amershm などから購入し、重量布積法により調整します。校正に用いる放射能溶液は、10ppm 程度の担体濃度および0.1モルの硝酸溶液に調整しますので、タンクは耐蝕性である必要があります。ガスモニタ同様、タンクに対する効率校正も実施可能です。

(3) 環境中の放射線(能)測定

加速器施設、原子炉施設等の建設前に行う、施設周辺のバックグラウンド調査等を行うことができます。

主な調査内容は、

土壌、植物、大気、河川水中の人工核種および天然核種の放射能濃度測定

線量率および積算線量測定です。

その他、空間線量率の核種組成調査、走行サーベイによる線量率測定なども実施できます。

7. お問い合わせ

以上の分析・測定、校正、試験・調査等の依頼または相談を希望される方は、事前に計測課にお問い合わせ下さい。モニタ校正、放射化分析などは準備に数ヶ月を要する場合があります。

担当者 事業部計測課 本多、石沢

E-mail、TEL および FAX は下記のとおりです。

E-mail : keisokuka@irm.or.jp

Tel : 029-282-5546、Fax : 029-283-2157