

令和 元年 8月30日

原子力規制委員会 殿

群馬県前橋市荒牧町四丁目2番地
国立大学法人群馬大学
学長 平塚 浩士

表示付認証機器（校正用線源，コバルト 57）の所在不明について

標記の件について，放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律施行規則第28条の3の規定に基づき，下記のとおりご報告いたします。

記

1. 報告者

群馬県前橋市荒牧町四丁目2番地
国立大学法人群馬大学
学長 平塚 浩士

2. 所在不明となった場所

群馬大学医学部 RI 研究棟 RIA 実験室
群馬県前橋市昭和町三丁目39番22号

3. 事象

群馬大学では，教育・研究用のため，放射線検出器（CZT 半導体検出器^{*1}，コンプトンカメラ^{*2}，サーベイメータ^{*3}）を使用している。その放射線検出器の校正のため9個の表示付認証機器を所有していた。それら9個の表示付認証機器は，カードキーにより入退室が管理されている医学部 RI 研究棟 RIA 実験室の流しの下の棚に，1つの鉛容器と一緒に入れ保管していた。使用する際には，放射線検出器を設置し計測実験を行う RI 研究棟 RIA 実験室や重粒子線医学センター治療室 A～D に鉛容器ごと運搬し，必要な表示付認証機器を取り出して，検出器の動作の確認やエネルギー校正，検出効率の測定を行っていた。それらの使用頻度は，年に数回程度で，1回当たりの使用時間は10～20分であった。それらの表示付認証機器のうちの1個である表示付認証機器（☉052，コバルト 57 線源，3.83MBq^{*4}，平成 23 年 12 月 1 日検定）が所在不明となった。

- ※1：テルル化カドミウム亜鉛（CdZnTe）の半導体を用いた放射線検出器であり、放射線のエネルギースペクトルを得ることができる。
- ※2：飛来するガンマ線（高エネルギーの光子）を複数の検出器を用い、反射した角度と検出器が受け取ったエネルギーから、ガンマ線のエネルギーだけでなく飛来した方角情報を得る技術を用いた放射線検出器であり、画像を得ることができる。
- ※3：簡易的に放射線を測定する放射線検出器。
- ※4：安全取扱説明書によると、当該線源の公称放射能は下限数量を超え、3.7MBq以下であり、放射能規格は公称放射能値の-10%~+30%である。

以下に、当該コバルト 57 線源の所在不明を判断した経緯を記す。

・令和元年 7 月 31 日

20:00 頃

重粒子線医学センター治療室 A にて委託先の運転技術員が、校正用線源と思われる物を発見した。その報告を受けた医学物理士 a は、表示付認証機器の管理を普段担当している医学物理士 b に連絡した。医学物理士 b は現場にて、令和元年 7 月 28 日の実験の際、保管場所である RI 研究棟から治療室 A へ自身が運搬し、使用した表示付認証機器のうちの 1 つであるセシウム 137 線源 (^{137}Cs) であり、回収を失念した線源であることを確認した。

21:00 頃

医学物理士 b は、回収を失念した線源であるセシウム 137 線源を回収したことを放射線取扱主任者に報告した。

・令和元年 8 月 1 日

9:00 頃

重粒子線医学センター治療室 A にて、医学物理士 b の立ち合いのもと、放射線取扱主任者と放射線安全管理責任者が、回収を失念したセシウム 137 線源について、現場検証・聞き取り調査を行った。放射線取扱主任者は、医学物理士 b にセシウム 137 線源に係る被ばく線量評価を指示し、被ばく線量は問題ないレベルであったことを確認した。

・令和元年 8 月 1~9 日

放射線取扱主任者は、セシウム 137 線源を置き忘れた報告を受け、管理体制が不備であることが認められたため、学内で所有する表示付認証機器のうち所在を確認できないものがあるおそれがあることから、表示付認証機器の使用に係る届出書類、表

示付認証機器の購入記録書類を整理し、これまで作成していなかった表示付認証機器の在庫リストを作成した。

・令和元年 8 月 9 日

17:00 頃

放射線取扱主任者は、作成した表示付認証機器の在庫リストにある全ての表示付認証機器の所在の確認を医学物理士 b に指示した。

・令和元年 8 月 13 日

医学物理士 b は、表示付認証機器の在庫状況の確認を行った結果、表示付認証機器 (☉052, コバルト 57 線源, 3.83MBq, 平成 23 年 12 月 1 日検定) の所在が確認できなかった。

・令和元年 8 月 14 日

9:30 頃

医学物理士 b から放射線取扱主任者に対して、表示付認証機器の在庫リストにある 9 個のうちの 1 個であるコバルト 57 線源の所在の確認ができない旨の報告があった。

なお、当該線源を最後に使用した記録は平成 26 年 3 月 8 日であり、その日以降の所在の確認はできなかった。

・令和元年 8 月 14～15 日

医学物理士 b は、当該線源の最終使用日以降の所在の確認のため、現在は本学に所属していない複数の研究員に連絡し、在籍時の線源の使用・管理の状況について聞き取り調査を行った。その結果、研究員 a が、平成 28 年 4 月 1 日時点において 2 個のコバルト 57 線源 (☉052, 3.83MBq 平成 23 年 12 月 1 日検定×1, 3.66MBq 平成 26 年 7 月 25 日検定×1) が存在していることを認識しており、研究員 b に対してコバルト 57 線源 2 個を現物で提示し、実験時に注意する旨を説明していたことが判明した。

(この時には説明のみであり、コバルト 57 線源は使用していなかった。) その他の研究員からは、当該線源の所在に関する情報は得られず、平成 28 年 4 月 1 日以降の所在の確認には至らなかった。

併せて、医学物理士 b を中心として当該線源を実験で使用した RI 研究棟 RIA 実験室および重粒子線医学センター治療室 A～D とその周辺等 (RI 研究棟, 重粒子線医学

センター)の捜索を行ったが、所在は確認できなかった。

・令和元年 8 月 16 日

10:00~12:00 頃

人員を変え改めて RI 研究棟の捜索、関係者への聞き取り調査を行った。

17:25

所在を確認中である線源があることを群馬県前橋警察署(前橋市総社町)及び原子力規制庁に連絡した。

・令和元年 8 月 19 日

人数を増やし重粒子線医学センター治療室 A~D および RI 研究棟 RIA 実験室の捜索を行った。この際、重粒子線医学センター治療室 A~D においてはアクセスフロアおよびターンテーブルの下回りを含め捜索を行ったが、所在は確認できなかった。

・令和元年 8 月 20 日

RI 研究棟 RIA 実験室に隣接する生化学実験室、動物実験室についても重点的に捜索を行ったが、所在は確認できなかった。

・令和元年 8 月 21 日

10:11

令和元年 8 月 14 日より捜索を継続してきたが、当該線源の発見には至らなかったため、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律第 31 条の 2 の規定に基づく法令報告事象(放射性同位元素の所在不明)に該当すると、本学放射線安全委員会にて判断した。

10:20

当該線源の所在不明を群馬県前橋警察署に届け出た。

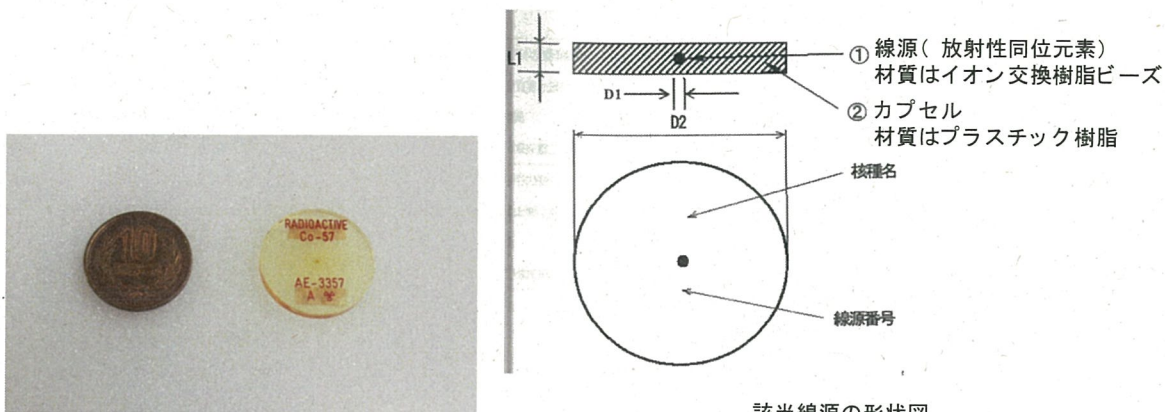
11:00

当該線源の所在不明を原子力規制委員会へ報告した。

4. 所在不明となった表示付認証機器

1) 緒元

図1に今回所在不明となった線源と同型の表示付認証機器の外観・寸法・材質を提示する。



該当線源の形状図

	寸法(mm)
線源(D1)	φ1
直径(D2)	φ25
厚さ(L1)	3

図1. 同型の表示付認証機器 (☉052, コバルト57線源)

2) 保管状況

当該線源は図2に示す直径8.2cm、高さ13cmの鉛容器に他の表示付認証機器8個と一緒に医学部RI研究棟RIA実験室の流しの下の棚に保管されていた。



図2. 表示付認証機器を保管していた鉛容器

5. 人体・環境への影響

「3. 事象」で経緯を述べたとおり、平成28年4月1日時点において、当該線源の所在は確認されているが、安全側に立ち、使用記録の最後である平成26年3月8日時点における人体への影響について、実効線量率を以下の計算式で評価した。

コバルト57の半減期は271.74日^{※5}であり、検定日からの減衰を考慮すると、平成26年3月8日時点では放射能0.464MBqとなっている。

実効線量率 = 実効線量率定数 × 放射能 / (線源からの距離の2乗)

実効線量率定数は、0.0177^{※6} [$\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/\text{MBq}/\text{h}$]

以上より当該線源から1メートルの距離における実効線量率は0.00821 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ と計算された。この実効線量率による1年間(24時間365日)にわたる被ばくを考えた場合の実効線量は0.0719mSv/年であり、一般公衆の線量限度1mSv/年を十分に下回っている。したがって、人体への影響はないと考えられる。

同様に、環境への影響について、1cm線量当量率を以下の式で評価した。

1cm線量当量率 = 1cm線量当量率定数 × 放射能 / (線源からの距離の2乗)

1cm線量当量率定数 0.0226^{※7} [$\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/\text{MBq}/\text{h}$]

以上より、当該線源から1メートルの距離における1cm線量当量率は0.0105 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ と計算された。なお、大学内において、シンチレーション式サーベイメータ(ALOKA TCS-172)を使用し測定を行った結果、バックグラウンドは0.05 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ であり、1cm線量当量率はバックグラウンドを下回っている。したがって、環境への影響はないと考えられる。

※5, 6, 7: 出典は公益社団法人日本アイソトープ協会「アイソトープ手帳11版」

6. 今後の対応

現有する表示付認証機器の管理を厳重に行いつつ、当該線源が所在不明となった原因を究明し、再発防止策を講じる。

また、当該線源の搜索を継続し、早期発見に努める。