

放射性同位元素（ニッケル63）を内蔵した機器の誤廃棄について

このたび、熊本県立大学環境共生学部実験室において、密封性放射性同位元素（ニッケル63）を内蔵した機器（電子捕獲検出器ガスクロマトグラフ）を誤って廃棄していたことが判明いたしましたので、その概要について次のとおりご報告させていただきます。

関係者の皆様にはご心配とご迷惑をおかけしましたことを、心からお詫び申し上げます。

熊本県立大学としましては、適正な廃棄手続きをとらずに誤って廃棄するといった過ちを今後起こさないよう、保管又は廃棄に関して注意を要する機器等のリスト化及び学内における管理ルールの再徹底など、再発防止及び適切な備品管理に努めて参ります。

1 経緯

- 令和5年（2023年）4月12日、当該機器が実験室（ガスクロマトグラフ室）内に無いことに教員が気づき、学内各所を捜索したが発見には至らなかった。
- その後、関係者への調査を行ったところ、令和3年12月下旬に室内掃除をした際に本部棟の廃棄物保管倉庫（常時施錠）に移動させたことが5月8日に判明した。
- 5月10日、廃棄物処理の工程にて、産業廃棄物管理票（マニフェスト）には検出器等の名称は確認できなかったが、種類及び数量から判断し、廃棄ルートを確認。
- 5月11日、大学関係者へ当該機器の搬出経緯を改めて確認し、搬出の事実を特定。
- 5月12日、当該機器の発見及び回収が見込まれないことから法令報告事象（放射性同位元素の所在不明）と判断し、原子力規制委員会及び熊本東警察署に報告。

2 誤廃棄した機器の概要

①機器名：電子捕獲検出器ガスクロマトグラフ

放射性同位元素の種類	名称	数量
密封された放射性同位元素	ニッケル63	555MBq × 1個

②使用目的及び使用状況

：平成13年（2001年）2月に取得後、少なくとも平成22年（2010年）3月1日まで使用できる状態にあった。

③保管・管理状況

：保管場所：熊本県立大学環境共生学部南棟 2階「ガスクロマトグラフ室」

：公立大学法人への移行時（平成18年（2006年）4月）の資産再評価に伴い、当該機器が償却済みであったため資産管理台帳に記載せず、実験室に物品として保管。

（取得当時は、法律による使用等に係る規制があったが、平成17年6月1日以降は、法改正により使用に係る規制は外れ、廃棄についてのみ適正処分の義務が残置された。）

3 誤廃棄した機器の追跡調査結果

- ・ 本学での追跡調査の結果、当該機器は、産業廃棄物として廃棄処理したことを確認しました。

(1) 実験室からの搬出の状況等

- ・ 令和3年12月20日、教員及び研究室メンバーにて実験室等を清掃。一部の研究室メンバーで実験室内の不要物の仕分け・搬出、清掃。教員及び他の研修室メンバーは当該機器を保管していた実験室以外の部屋にて作業。
- ・ 当該機器については、研究室メンバー（3名）が環境共生学部実験室から本部棟にある廃棄物保管倉庫に移動。
- ・ 廃棄物保管倉庫は常時施錠しているため、学外への持ち出しは考えにくい。
- ・ 廃棄物保管倉庫に一時保管している廃棄物は、一定期間ごとに専門業者が収集・運搬している。

(2) 廃棄の状況等

- ・ 産業廃棄物管理票（マニフェスト）において、当該機器の名称までの特定はできなかったため、当該機器を廃棄物保管倉庫に持ち込んだ令和3年12月20日から専門業者が収集・運搬したと想定される令和4年3月までの間における全ての産業廃棄物管理票（種類及び数量の記載あり）を基に、廃棄ルートを確認。

4 人体・環境への影響

- ・ 線源は、ステンレス鋼で覆われ取り外すことは困難であるとともに、ECD 検出器（参考2参照）が圧縮や破砕により壊れる可能性はない。
したがって、ステンレス鋼の内側表面に内径1.3cm、高さ1cmの範囲でメッキされたニッケル63が、圧縮や破砕によって飛散することなく金属に覆われ遮へいされているため、危険性はないと考えられる。
- ・ 処理工程においては、金属くずに仕分けられ、最終的には他の金属くずとともに溶解されるため、人体・環境への影響はないと考えられる。
- ・ 仮に線源容器がなく、線源から50cm離れた場所での実効線量率は年間0.037ミリシーベルト程度である。この数値は一般公衆の実効線量限度である年間1ミリシーベルトを大きく下回っている（約27分の1）ため、人体・環境への放射線障害の恐れはない。

5 原因及び再発防止策

(1) 原因

- ①廃棄に当たって搬出時の確認が不十分でした。
- ②機器を使用していた教員の退職に伴い、使用責任の所在が曖昧となっていました。
- ③機器の長期間に及ぶ未使用状態の中、速やかな廃棄処分ができていませんでした。

(2) 再発防止策

- ・ 再発防止に向けて、次の項目を実施するなど、適切な備品管理に努めて参ります。
 - ①保管又は廃棄に関して注意を要する機器等のリスト化（リスト化し使用責任者を特定した上で保管状況及び廃棄について事務局と相互管理）
 - ②学内における管理ルールの再徹底（特に適正な手順による廃棄等を徹底）

【参考1：ニッケル63について】

ニッケル63は、β線を（電子）放出する放射性同位元素である（半減期 約100年）。その用途は、ほぼガスクロマトグラフの検出器である（92% = 939/1019件）。

また、β線は薄い金属板で遮へいすることができ、検出器はステンレス鋼等で覆われた密封線源であり、安全性は確保されている。

【参考2：ECD ガスクロマトグラフ（電子捕獲検出器付）について】

電子捕獲検出器（Electron Capture Detector、以下、ECD 検出器という）はガスクロマトグラフ分析装置¹（図1）の検出器の一種である。ECD 検出器の内部のニッケルプレート上に放射性同位元素のニッケル63（⁶³Ni）がメッキされており、⁶³Ni からβ線（電子）が放出される（図1）。ガスクロマトグラフのカラムからのキャリアガスが ECD 検出器内に入ると、β線によって一部陽イオンと電子に変換される。このとき2つの電極間に電圧がかかっていると電流が生じる。そこへ電子親和性の強い化合物がキャリアガスによって運ばれると、電子と結合して陰イオンになる。陰イオンは移動速度が電子に比べて遅く、陽イオンとも再結合しやすい。したがって、全体として電子の量が減り電流が減少する。この減少の度合いを測定してキャリアガス中の試料成分の濃度を測定する。

主に、ハロゲン、リン、ニトロ基などを含む化合物の測定に使用されている。

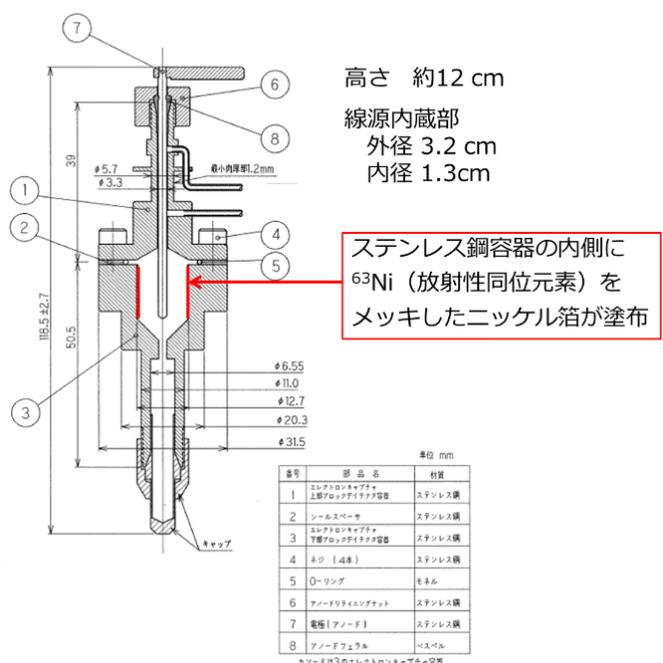
¹ガスクロマトグラフ…熱で気化しやすい化合物の測定を行う装置

図1



密封線源を内蔵した検出器（ECD）が装着された分析装置（アジレント GC6890A）（平成13年（2001年）撮影）

< ECD 検出器 >



【参考3：適正な廃棄手続きについて】

ECD 検出器（表示付認証機器）は放射性同位元素を含むため、通常の廃棄はできず、必ずメーカーに廃棄を依頼する必要がある。使用廃止に伴い、表示付認証機器が全てなくなる場合には、原子力規制委員会に「表示付認証機器使用廃止及び廃止措置計画届」（様式第三十七）を予め届け出なければならない。

また、廃止措置計画届に基づき廃止措置を実施後には、「許可の取り消し、使用の廃止等に伴う措置の報告書」（様式第三十六）を提出する必要がある。

【参考4：廃棄物回収・廃棄フロー】

1. 廃棄物を収集し、車両で処理場へ運搬
2. 廃棄物を大型破碎機で破碎し、ベルトコンベアに移す
3. ベルトコンベアで磁力等により、「金属くず」と「それ以外」に仕分け
4. 「金属くず」は、金属として再利用するため、業者へ引き渡して溶融処理
5. 「金属くず以外」は、セメント材料、ボイラー燃料などに利用され、全て熱処理（焼却）
利用