



Title	トリチウム実時間測定に関する研究
Author(s)	佐藤, 博夫
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34938
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	佐	藤	博	夫
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7126	号	
学位授与の日付	昭和61年3月7日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	トリチウム実時間測定に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 川西 政治			
	教授 岡田 東一 教授 住田 健二			

論文内容の要旨

本論文は低エネルギー β^- 放射性核種であるトリチウムの含有量の物理計測に関する研究を主課題としている。気体中トリチウム濃度の検出下限濃度を放射線障害防止法に定められている管理区域に係る空気中許容濃度 $1.5 \times 10^{-6} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ とし、無担体トリチウム気体濃度 $2.6 \text{ Ci}/\text{cm}^3$ (NTP) までを低中高の3段階濃度範囲に区分し、それぞれの濃度に適応した測定法を開発している。また、トリチウム気体の検出器構成材料への吸着吸収効果と他の放射性核種の混在影響等を最小化し、被測定トリチウム気体濃度のみの分離測定を可能にした。以上の研究成果をまとめたもので、6章よりなっている。

第1章ではトリチウム計測に関連するトリチウムの物理化学的基本性質と、従来のトリチウム気体計測法とを概観し、計測上の諸問題と本研究の目的を述べている。

第3章では非接触型検出器として大面積 ($3 \times 15 \text{ cm}^2$) の超薄膜窓 ($1.5 \times 10^{-1} \text{ mg}/\text{cm}^2$) をもつガスプローカウンタと、トリチウム β 線の自己吸収の無視できる面線源を試作し、空気層 3.5 mm 以内のトリチウム β 線を検出している。

第3章では測定気体中トリチウムの検出器内面への吸着吸収によるバックグラウンド上昇を遞減化するため、同一内面積で容積の異なる一対の差動電離箱を試作し、吸着、吸収の影響を最小化できることを実験的に実証している。

第4章では高濃度 (トリチウムガス $2.6 \text{ Ci}/\text{cm}^3$) まで測定可能なガスフロー型多段式シンチレーション検出装置を試作し、測定ガスの圧力、組成変動および測定器内壁にトリチウム吸着吸収があってもそれらの影響を最小化し、9デカードの広範囲な濃度測定ができるることを実証している。

第5章では液体ヘリウム極低温電子線照射装置の回収 He ガス中に混在する可能性のある誘導放射性

核種に対する放射線モニターとして、高感度かつエネルギー弁別のできる実時間多層式電離箱を設計、試作し、トリチウム及び¹³³Xeについて機能試験を行い、その基本的性能を明確にしている。

第6章では以上の研究によって得られた結果を総括し、今後のトリチウム濃度測定法に関する展望を述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は水素同位体のβ⁻放射性核種であるトリチウムの空気中最大許容濃度 ($2 \times 10^{-6} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$) から無担体濃度 ($2.6 \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ NTP) に至る広範囲を低中高の3濃度領域に分け、それぞれの領域に適応するトリチウム気体濃度の実時間測定を目的に、その測定の基礎研究を行ったものである。とくにトリチウム気体の検出器構成材料に対する吸着吸収によるバックグラウンドの遮減化と他のR I核種の混在影響の除去法等に新機軸を導入している。その成果を要約すれば次の通りである。

- (1) ポリパラキシレン薄膜 ($0.12 \text{mg}/\text{cm}^2$) の大口径、ガスフローカウンターと4層のトリチウム標識ステアリン酸単分子膜面線源 ($50 \times 200 \text{mm}^2$) を製作し、同ガスフローカウンターの性能を調べ、トリチウム表面汚染 ($4.3 \pm 1.4 \times 10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$) の最小検出密度を得ている。
- (2) 同一内面積、容積の異なるガスフロー式電離箱対を考案し、差動モードでトリチウムガスの吸着吸収効果の遮減をはかり、トリチウム濃度 $10^{-6} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ 以上の検出を可能にしている。
- (3) 高濃度トリチウム測定用多段式シンチレーション検出器と他のR I核種混在下でのトリチウム濃度の分離測定可能な多層式電離箱を考案試作し、その基礎データを得ている。

以上のように本論文は種々の濃度のトリチウム気体の実時間測定の基礎研究を行い実用測定器に多くの基礎データと新しい知見を提供しており、放射線工学、原子力工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。