

Title	揮発性核種を含む放射性物質の処理および貯蔵法に関する研究
Author(s)	山本, 敬蔵
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/34981">https://hdl.handle.net/11094/34981</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名・（本籍）	山本敬蔵
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 7101 号
学位授与の日付	昭和 61 年 2 月 6 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	揮発性核種を含む放射性物質の処理および貯蔵法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 三宅 正宣 教授 川西 政治 教授 井本 正介

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、原子燃料サイクル施設で回収されるクリプトン-85を含む気体廃棄物とトリチウムを含む使用済炉心材料を対象とし、その処理および貯蔵法に関連した基礎研究で得られた知見をもとにこれら物質の処理および貯蔵システムを具体化した成果をとりまとめたものであり、以下の9章から構成されている。

第1章では、原子燃料サイクル施設で発生する放射性廃棄物を管理するうえでの技術的課題を整理し、クリプトン-85およびトリチウムを含む物質の取扱い技術の現状と本研究の位置付けについて述べている。

第2章では、再処理施設から回収されるクリプトン-85を含む気体廃棄物の処理および貯蔵法について検討し、シリンダ内吸着法の有効性を評価している。

第3章では、純クリプトン、純窒素、およびこれらの混合ガスの吸着剤（モレキュラーシーブ13X）に対する等温吸着線を常温～300℃および0～2 MPa の範囲で求め、これらがヘンリー則に従うことを明らかにしている。さらに、クリプトンと吸着剤から成る系の実効熱伝導率の温度および圧力依存性について実験的に検討し、気体廃棄物貯蔵容器の伝熱および吸着解析法を確立している。

第4章では、第3章の基礎的知見をもとに気体廃棄物の貯蔵容器を考案すると同時に、遠隔操作により気体廃棄物を同容器に封入しこれを貯蔵するシステムを設計している。これらのうちシステムを構成する主要部分について実証試験を行ない、その妥当性を確認している。

第5章では、トリチウムを含む使用済炉心材料の処理および貯蔵法について検討し、水中減容法の有効性を評価している。

第6章では、固体材料から放出される $10^{-8}$  STPcc オーダーのトリチウムをその化学形態（HTO,  $T_2O$ , 又はHT,  $T_2$ ）に従い分離、定量することができる装置を設計試作し、標準トリチウムガスを用いてその性能を確認している。

第7章では、中性子吸収材として使用されているホウケイ酸ガラスに中性子照射し、照射後試験により200～700℃におけるトリチウムの放出量を前章で述べた装置で測定し、その結果の拡散解析等によりトリチウムの放出機構と挙動を解明している。

第8章では、使用済中性子吸収材の水中減容システムを考案、設計し、試作したシステムを実際の原子力発電所に適用することによりその総合的妥当性を実証している。また、第7章の結果に基づきシステムの安全解析を行ない、その安全性を評価確認している。

第9章では以上の結果を総括し、本論文の結論を述べている。

### 論文の審査結果の要旨

本論文はクリプトン-85を含む気体廃棄物とトリチウムを含む使用済炉心材料の新しい処理および貯蔵法を確立することを目的として実施した研究をまとめたもので、その主な成果は次のとおりである。

- (1) クリプトン、窒素およびこれらの混合ガスと吸着剤（モレキュラーシーブ13X）から成る系の吸着および伝熱特性を気体廃棄物の想定貯蔵条件下について求め、これに基づいてクリプトン-85を含む気体廃棄物の貯蔵法として新たに吸着剤と二重容器を用いる方法を考案し、同法の総合的妥当性を他法との比較評価、基礎試験、全体システムの設計、主要構成機器の試作および実証試験等によって確認している。
- (2) 中性子吸収材として使用されているホウケイ酸ガラスを照射し、それから放出されるトリチウムの挙動とその機構を解析し、これに基づいてトリチウムを含む使用済炉心材料の処理および貯蔵法として、新たに水中減容法を考案し、同法の総合的妥当性を他法との比較、全体システムの設計および試作、システムの原子力発電所への適用、安全解析等により確認している。

以上のように、本論文は揮発性核種を含む放射性物質の新しい処理および貯蔵法とその実用化に関する重要な知見を与えており原子力工学の分野に貢献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。