

(西暦) 2016 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名

トリチウムの蒸留, 濃縮に関する基礎的研究

学位の種類: 修士 (放射線学)

首都大学東京大学院

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻 放射線科学域

学修番号 15897619

氏名: 西 航平

(指導教員名: 加藤 洋)

注: 1 ページあたり 1,000 字程度 (英語の場合 300 ワード程度) で、本様式 1~2 ページ (A4 版) 程度とする。

2011 年の東日本大震災が引き起こした福島第一原子力発電所事故により日本国民の放射性物質への関心は高まった。原子力発電所付近に住む人々の不安や恐怖はより一層高まったと言えるだろう。原子炉で生成される ^3H は、汚染水として海水中に放出されている。水の水素と置換した ^3H 水は、一般的な水 (H_2O) と性質や反応がほとんど変わらないため、人間の体内に取り込まれやすく内部被ばくする恐れも指摘されている。そのため、原子力発電所付近の海水中 ^3H 濃度は他の海域に比べ高いことが予想される。海水中の ^3H を測定するには、試料水を精製した上で液体シンチレーションカウンタを用いるのが一般的である。測定には、試料水と乳化シンチレータを混和させる必要があるが、不純物等が含まれていると二層分離を起こしてしまい、測定値が大きく変動してしまう。そこで、試料水を精製するため減圧蒸留による精製を行い、その際の最適な各パラメータの検討を行った。

海水中の ^3H 濃度は数 Bq/L 程度といわれていることから、液体シンチレーションカウンタの検出限界の関係上、蒸留による精製のみでは信頼できる測定値を得ることができないため、 ^3H の濃縮が必要となる。そこで、現在一般的である SPE (固体高分子電解質) を用いた濃縮法を検証するとともに、融点、沸点、蒸気圧の違いを利用した新たな濃縮法を検討した。

沸点の違いを利用した濃縮法は、減圧蒸留の段階で行えるため時間の短縮が期待できたが、濃縮前後で有効な結果は得られなかった。 ^3H 水を自然乾燥させることによる蒸気圧の

違いを利用した濃縮では、陰圧のフード内に試料水の入ったバイアルを 5 日間置くことで 100 ml から 50 ml まで容量を減少させ、濃縮過程の手間を省くことが可能となった。しかし、沸点の違いを利用した濃縮と同様に有効な結果は得られなかった。融点の差を利用した濃縮法は、固体化させた ^3H 水の入った容器を 1 °C 程度の氷水で融解させ、最初に溶け出したものを融点が 0.00 °C の H_2O 、容器内に残っているものがより ^3H 濃度が高くなっていると仮定し、分離してバイアルを作成し測定を行った。濃縮前後で測定値に 1.10 倍の差がみられ、僅かではあるが濃縮することができた。今後は、さらなる濃縮率の向上を含め検討していきたい。