



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | Study of Solvent Extraction Mechanism of Radiohalogens : Radioiodine and Astatine                                                               |
| Author(s)    | Sultana, Mahfuza Sharifa                                                                                                                        |
| Citation     | 大阪大学, 1999, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/41890">https://hdl.handle.net/11094/41890</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">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|               |                                                                                                                 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏 名           | ス ル タ ナ マ フ ジ ャ シ ャ リ フ ァ<br>SULTANA MAHFUZA SHARIFA                                                            |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士 (理 学)                                                                                                       |
| 学 位 記 番 号     | 第 1 4 8 7 0 号                                                                                                   |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平 成 11 年 6 月 30 日                                                                                               |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第4条第1項該当<br>理学研究科 化学専攻                                                                                      |
| 学 位 論 文 名     | Study of Solvent Extraction Mechanism of Radiohalogens:<br>Radioiodine and Astatine<br>(放射性ヨウ素とアスタチンの溶媒抽出機構の研究) |
| 論 文 審 査 委 員   | (主査)<br>教 授 渡 會 仁<br>(副査)<br>教 授 海 崎 純 男    教 授 久 司 佳 彦                                                         |

## 論 文 内 容 の 要 旨

いわゆるトレーサー濃度でのヨウ素の溶媒抽出挙動はマクロ領域の挙動と異なることはこれまでに知られていたが、その定量的な説明はなされていなかった。また同じハロゲン族で最も重い元素アスタチンについての研究は行われておらず、ヨウ素と同じような挙動を示すか大変興味深い。またこの二つの元素について比較することにより重いハロゲンの性質の違い等が明らかになると思われる。そこで放射性ヨウ素とアスタチンについて溶媒抽出挙動を広い濃度領域で調べ定量的な説明を試みた。

日本アイソトープ協会より購入した  $^{131}\text{I}$  と大阪大学核物理研究センターの AVF サイクロトロンを用いて  $^{130}\text{Te}(\text{d}, \text{xn})$   $^{132-\text{xn}}\text{I}$  反応で製造した放射性ヨウ素および  $^{209}\text{Bi}(\alpha, \text{xn})$   $^{213-\text{n}}\text{At}$  反応で製造したアスタチンを用いて溶媒抽出挙動を調べた。ヨウ素およびアスタチンについてそれぞれ次のタイプの実験を行った。

- 1) 放射性ヨウ素またはアスタチンを酸性溶液 ( $\text{HNO}_3$  と  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) から二硫化炭素へ抽出した。
- 2) 放射性ヨウ素またはアスタチンを酸性溶液中で過酸化水素で酸化した後二硫化炭素へ抽出した。
- 3) 放射性ヨウ素またはアスタチンに様々な濃度の KI 溶液 ( $10^{-7}$ – $10^{-2}$  M) を加えた後、硝酸酸性下で過酸化水素により酸化し、二硫化炭素へ抽出した。
- 4) 二硫化炭素へ抽出したヨウ素またはアスタチンを様々な濃度の水酸化ナトリウム溶液へ逆抽出した。

これらの実験で Ge 半導体検出器を用い  $\gamma$  線を測定することにより分配比 D を求めた。このデータをもとにヨウ素およびアスタチンの溶媒抽出について定量的な説明をおこなった。

結果として次のことが明らかになった。酸性溶液からの抽出では、放射性ヨウ素はラジオコロイド状態で存在するのに対してアスタチンは無機化合物を形成し、酸化剤の存在下では  $\text{At}_2$  となる。放射性ヨウ素の分配比はヨウ素キャリアーの濃度とともに増加し、その様子は S 字型を示すが、アスタチンの場合は、ヨウ素キャリアー濃度によらず一定であった。アルカリへの逆抽出では放射性ヨウ素、アスタチンともに複雑な様相を示した。これらの放射性ヨウ素、アスタチンの溶媒抽出挙動は今回新たに提案した反応機構でうまく説明することができた。

## 論文審査の結果の要旨

マフザ シャリファ スルタナさんは、これまで研究例が極めて少ないトレーサーレベルの放射性ヨウ素とアスタチンの溶媒抽出挙動を、酸性、中性、あるいはアルカリ性溶液として調製されたトレーサー溶液を用いて比較検討し、溶液内における両元素の溶存状態と化学反応性について有用な知見を得た。すなわち、硫酸溶液からアスタチンは硫酸水素イオンとのイオン対として抽出されるが、放射性ヨウ素はそのようなイオン対を形成しないこと、過酸化水素による酸化によりアスタチンは  $At_2$  を生成して有機相に分配されるが、放射性ヨウ素は  $I_2$  に酸化されないこと、キャリアーヨウ素の添加に対し、アスタチンの分配比は変化しないが、放射性ヨウ素は  $I_2$  を生成し分配比が増大することを測定し、これらの結果を化学反応スキームに基づいて化学量論的に説明することに成功した。よって、本論文は博士（理学）の学位論文としての価値を有するものと認める。