

Title	STUDY ON CHEMICAL EFFECT OF RECOIL PARTICLE
Author(s)	Takemi, Hirokatsu
Citation	大阪大学, 1973, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/1902">https://hdl.handle.net/11094/1902</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## 【12】

氏名・(本籍)	たけ 竹	み 味	ひろ 弘	かつ 勝
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2936	号	
学位授与の日付	昭和48年11月21日			
学位授与の要件	工学研究科原子力工学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	反跳粒子の化学効果に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	品川 睦明		
	(副査) 教授	井本 正介	教授	川西 政治

## 論文内容の要旨

本論文は、アルファ壊変および $(n, \alpha)$ 反応にともなう反跳粒子が共存物質に及ぼす化学的效果について研究したものである。論文は6章からなっている。

第1章では、本研究の基礎となる反跳化学およびホットアトム化学の立場から研究を進める上で用いた方法について概説している。すなわち反跳物質の気相電着法、飛跡の固体検出法および反跳時における化学反応の研究法などにわたっている。

第2章では、トリウムの壊変核種の選択的気相電着に関する研究結果をのべている。すなわちターゲットとなる電極上への放射性沈着は、試料を置いてある対電極との間に電位差を与えてないときは主として $^{220}\text{Rn}$ の拡散に支配されるが、負電位では反跳正荷電核種の直接的飛来が支配的であることが知らされた。そのとき両極の中間にグリッド電極を設け、各様に電位を与えたときの沈着核種をしらべたところ、 $^{212}\text{Pb}$ はグリッド上に $^{208}\text{Tl}$ はターゲット上に選択的に電着されることが明らかとなった。なおそれについての分別機構と物質移動の状況とを考察している。

第3章では、上記反跳核種の気相電着時の圧力について、一気圧以下の各種低圧の影響をしらべたところを述べている。その要約は、次の4項目である。

- (1) 放電のおこる圧力以外においては、ターゲット上に沈着する核種は、 $^{208}\text{Tl}$ が主要部分を占めた。
- (2) 10~760mmHgでは、 $^{208}\text{Tl}$ の沈着は、電場の強さに依存し、臨界電位と圧力との関係を示す実験式が得られた。
- (3) アルファ反跳核種の飛程が線源とターゲットとの間隔より十分大きいとクーロム力よりも反跳力による飛行がまさった。
- (4) 放電のもとでは、電子照射による昇華と電気力線に沿う物質移動が認められた。

第4章では、アルファ線およびガンマ線とセルロイドフィルムとの相互作用による放射線損傷を、

飛跡の固体検出法の立場から実験したところを述べている。すなわちアルファ放射体の数種混在するものを用いたとき、飛跡数と吸収体厚み関係曲線がスペクトルをなすことが知られた。また液滴中のアルファ放射性のラジオコロイドの立体的飛跡像が得られた。ガンマ線は、 $2 \times 10^6$  rad 以上では、セルロイド中に潜在的飛跡を与えて損傷をおこし、アルファ飛跡検出の背景に影響する。照射されたフィルムのアルカリ処理時の活性化自由エネルギーは、吸収線量の増加と共にわづかに上昇する。またそのとき、紫外線吸収曲線は長波長方向にずれる。これらは重量減の測定と共に、高いガンマ線量の測定の可能性を示す。

第5章では、ホウ素化合物をアンモニア水に加えたものを原子炉で照射し、 $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}$  反応によるアルファ反跳によってヒドラジンが生成することについて研究した結果を述べている。 $\text{NH}_4\text{BF}_4$  をアンモニア水に加えた場合のヒドラジン収率は、炉内照射時間にかかわらず、ほう素濃度に依存する。 $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2\text{BF}_3$  を加えた場合は吸収線量約  $5 \times 10^{21}$  eV/ml に極大値がある。これらの現象は、ホットアトム効果と生成ルイス酸の放射線保護効果によって説明がなされ、水素およびアミンの各ラジカルを捕捉することによって証明されている。

第6章は、結論で、以上の結果をまとめたものである。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、とくにアルファ壊変時の反跳粒子の挙動を化学的に研究し、その応用面を論じたものである。

本論文の内容はつぎの三つに大別される。

その一つは、気相における反跳粒子の電着について、グリッド電極を設けるなどの独特の工夫をして、トリウム壊変核種が分別的に電着できることを見出している。また電着時の物質移動機構をしらべ、反跳とクローム力による直進性が、従来考えられていた希ガス核種時の拡散より大きい因子であることを確かめている。

つぎは、アルファ飛跡の固体検出法による研究である。主として、セルロイドフィルムを用いて研究を行ない、アルファ・エネルギーの高低による飛跡の深さの差を、照射のフィルターの厚みにより分別しアルファ線スペクトルを得る簡便法を確立している。また、ラジオコロイドの検出法を得たほか、ガンマ線照射を受けたフィルムのエッチングの特性を利用して高線量のドジメトリーを可能にしている。

第三は、ホウ素化合物を混在させたアンモニア水を原子炉内で中性子照射したときのヒドラジン収率を測定したものである。これは、ウラン混在時のフショケミストリーの基礎知識として、核分裂の反跳をアルファ反跳に置きかえて調査した点で有意義である。

以上のように、本論文は、反跳化学の基礎および応用にわたって成果をあげており、原子力工学の発展に寄与するところが大きい。よって博士論文として価値あるものと認める。