



Title	アクチニドりん化物の生成とその電子構造に関する研究
Author(s)	足立, 裕彦
Citation	大阪大学, 1969, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29952
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	足立裕彦
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1850 号
学位授与の日付	昭和 44 年 12 月 10 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	アクチニドりん化物の生成とその電子構造に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 井本 正介 (副査) 教授 佐野 忠雄 教授 犬石 嘉雄 教授 品川 瞳明

論文内容の要旨

本論文は将来の核燃料としての可能性をもつウランおよびトリウムりん化物の生成、磁気的性質、電気的性質ならびに岩塩型ウラン化合物のバンド構造に関する研究を系統的に進めたもので、6 章より成っている。

第 1 章は序章でこの研究の位置づけおよび目的について述べている。

第 2 章はウランりん化物 UP, U_3P_4 , UP_2 , トリウムりん化物 ThP , Th_3P_4 および UP- ThP 固溶体の生成方法について研究した結果を述べている。すなわち、粉末ウランまたはトリウムと赤りん蒸気とを直接反応させ、純度のよいウランまたはトリウムりん化物を得ているが、その反応条件と生成物の種類、非化学量論的組成との関係を明らかにし、また UP と ThP とが全率固溶することをみつけている。

第 3 章は以上のようにして生成したりん化物の磁気的性質として帯磁率、電気的性質として電気抵抗を測定し、その結果と、これより導きだされるこれらの化合物の電子構造に関する帰結とを述べている。すなわち、ウランりん化物は常温では常磁性であるが、 UP_2 と UP とは低温で一度反強磁性になり、さらに低温で強磁性成分が現われることを見出し、これらの磁性は $5f$ 電子に起因することを明らかにしている。またトリウムりん化物はパウリ常磁性を示すことを見出し、これと電気抵抗の測定結果とから、これらの挙動は f 電子を持たない、いわゆる超硬耐熱物質に特有な電子構造模型によってよく説明されることを述べている。

第 4 章は、ウランりん化物についての実験結果を理論的に説明するため、UP を含むさらに広い範囲の岩塩型ウラン化合物のバンド構造を理論的に計算したその方法と結果とを述べている。

すなわち、方法としてはいわゆる tight binding method を用い、スピン一軌道相互作用と結晶場との効果を考慮して計算した結果、UP を含めて岩塩型ウラン化合物のフェルミ準位は $5f$

バンドの所に存在し、また $5f$ バンドは 5 つのサブバンドに分離することを新しい知見として得ている。

第 5 章は第 2 章から第 4 章までの実験および理論計算の結果に対して考察を行ない、これを一つの共通した電子構造に関する概念に集約することができるとして述べ、新しい核燃料の開発への一つの有効な指針となし得るとしている。

第 6 章は以上についての総括である。

論文の審査結果の要旨

本論文は将来の核燃料としての可能性をもつウランおよびトリウムりん化物の生成、磁気的性質、電気的性質ならびに岩塩型ウラン化合物のバンド構造に関して研究を行なったもので、本論文の主な成果は下記の通りである。

- (1) ウランおよびトリウムのりん蒸気によるりん化反応について生成物の生成条件を明らかにした。
- (2) ウランおよびトリウムりん化物、さらにひろく岩塩型ウラン化合物の電子構造について実験・理論計算の両面から検討を行ない、これら化合物の種々の性質をこの電子構造の概念によつてよく説明できることを示した。

以上のように本論文は新しい核燃料の開発への一つの有効な指針を与えて原子力工学の開発研究に寄与するところが大きく博士論文として価値あるものと認める。