



Title	非平衡相に局在する価電子状態の研究
Author(s)	保田, 英洋
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/36767">https://hdl.handle.net/11094/36767</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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	やす 保	だ 田	ひで 英	ひろ 洋
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8990	号	
学位授与の日付	平成 2 年 2 月 28 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	非平衡相に局在する価電子状態の研究			
論文審査委員	(主査) 教 授 藤田 廣志			
	教 授 山本 雅彦 教 授 志水 隆一			

### 論文内容の要旨

本論文は、非平衡相について原子的構造ならびに局所領域の価電子状態を調べ、化学結合と原子構造との相関、および非平衡相生成のための支配因子について得られた結果をまとめたもので、以下の 7 章から成っている。

第 1 章は序論で、本研究の位置づけと目的について述べている。

第 2 章では、アモルファス Fe<sub>75</sub> B<sub>25</sub> 合金の結晶化過程で析出する非平衡 Fe<sub>3</sub> B 相の構造変化からアモルファス相の形成と B 原子を中心とした原子集団の存在との関係を調べ、アモルファス相は結合に異方性をもつこれら原子集団の配列が周期性を失うことによって形成されることを明らかにしている。

第 3 章では、Fe-B 系アモルファス合金の結晶化にともなう自由電子密度変化を固体プラズマ損失から求め、アモルファス相の方が結晶相よりも金属結合性を強くすることを解明している。

第 4 章では、Fe-B および Fe-P-B 系アモルファス合金について、オージェ価電子分光法で求めた B 原子に局在する価電子状態より電荷移動量と局在電子数を調べ、B と Fe 原子間の電荷移動の方向および B 原子の存在形態が B 組成によって変化すること、また結晶化にともない B 原子の結合状態が金属結合と共有結合の共存状態から共有結合支配へと変化することを見いだし、それらが磁気的性質におよぼす影響について解明するとともに、アモルファス相の構造が 2 種類以上の結合状態によって構成されていることを明らかにしている。

第 5 章では、層状構造の (Ta<sub>1-x</sub> Ti<sub>x</sub>) Se<sub>2</sub> における Ti 原子の固溶にともなう Ti 原子を中心とした原子集団の形成について調べ、2 次元系におけるそのような原子集団は、固溶原子が母相原子と原子寸法が異なると同時に、金属原子間の電荷移動が抑制される固溶条件のときに形成されることを明らかにして

いる。

第6章では、ナノメーターの尺度で非平衡相を制御できる高エネルギー電子照射を用いた異種原子の固体内強制注入法により、SiCにAuを強制注入することに成功するとともに、非平衡相の形成を原子尺度でその場観察すると同時に局所的な結合状態を調べる手法を開発している。その結果、異種原子注入によってアモルファス相が形成される条件では、注入は異常に促進されることを解明している。

第7章は、総括である。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、走査型オージェ価電子分光法を用いて、非平衡相を局所的価電子状態の観点から調べた結果をまとめたもので、主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) Fe-B系アモルファス合金の結晶化過程における非平衡相の構造および自由電子密度の変化を調べ、B原子を成分にもつアモルファス相は結合に異方性をもつB原子を中心とした原子集団が配列の周期性を失うことによって形成されること、およびアモルファス化によってより金属結合性が強くなることをそれぞれ明らかにしている。
- (2) Fe-BおよびFe-P-B系アモルファス合金のB原子に局在する価電子状態を調べ、BとFe原子間の電荷移動の方向およびB原子の存在形態はB組成によって変化すること、また結晶化にともないB原子の結合状態は金属結合と共有結合の共存状態から共有結合支配へと変化することを見いだし、それらが磁気的性質におよぼす影響について解明している。
- (3) 層状構造の $(Ta_{1-x}Ti_x)Se_2$ におけるTi原子の固溶にともなうTi原子中心の原子集団形成について調べ、2次元系におけるそのような原子集団の形成の条件を明らかにしている。
- (4) 電子照射を利用した異種原子の固体内強制注入法により、SiC中にAuを強制注入することに成功するとともに、強制注入の支配因子を明らかにしている。

以上のように、本論文は非平衡相における化学結合と原子構造との相関を明らかにして、非平衡相生成の共通原理に関する重要な知見を与えたもので、材料物性工学に寄与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。