

Title	超高圧電子顕微鏡による2,3の化合物の電子照射誘起アモルファス化の研究
Author(s)	坂田, 孝夫
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3075238">https://doi.org/10.11501/3075238</a>
DOI	10.11501/3075238
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名	坂 田 孝 夫
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 11128 号
学位授与年月日	平成6年2月28日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	超高压電子顕微鏡による 2, 3 の化合物の電子照射誘起アモルファス化 の研究
論文審査委員	(主査) 教授 山根 壽己 教授 佐分利敏雄 教授 山本 雅彦 教授 川合 知二

### 論文内容の要旨

本論文は、超高压電子顕微鏡内電子照射の研究手法を用いて、電子照射によって誘起される結晶のアモルファス化が一般的な現象かどうかを調べると共に、得られるアモルファスの構造ならびに熱的安定性を研究している。

第1章は序論であり、従来の研究を概観すると共に本研究の目的を明らかにしている。

第2章から第4章では、系統的に選んだ一連の遷移金属硼化物を用いて電子照射誘起アモルファス化の有無を調べ、このアモルファス化は遷移金属硼化物においても高い頻度で観察される一般的な現象であることを明らかにしている。さらにアモルファス化傾向は、該当化合物の平衡状態図上での位置と強い相関をもつことを明らかにしている。

第5章では、 $\text{Co}_3\text{B}$  化合物を用いて、電子照射によって誘起される結晶—アモルファス (C—A) 遷移ならびにアモルファス—結晶 (A—C) 遷移を統一的に調べている。それより高温では C—A 遷移の生じない臨界温度  $T_c$  (C—A) ならびにそれより低温では A—C 遷移の生じない臨界温度  $T_c$  (A—C) の両者が存在することを明らかにしている。

第6章では、 $\text{B}_4\text{C}$  における電子照射誘起アモルファス化を高分解能電顕法で調べ、アモルファス化は場所的に不均一に生じることを明らかにしている。さらに、アモルファス中には微結晶と同定される領域は認められないことを明らかにしている。

第7章では、電子照射によって形成されるアモルファス NiTi の構造と熱的安定性を調べている。アモルファスの高分解能像は無秩序な粒状コントラストを呈するのみであり、微結晶の存在は認められないことを明らかにすると共に、結晶化はアモルファスと結晶との境界領域から始まることを明らかにしている。

第8章では、電子照射によって得られるアモルファス SiC の熱的安定性を調べている。結晶化温度は  $1233 \pm 10\text{K}$  であり、この温度まで加熱すると、アモルファスの地相中に元の結晶方位とは全く異なる方位を有する  $\beta$ -SiC 微結晶が現れることを明らかにしている。

第9章では、金を注入したアモルファス SiC の結晶化過程を調べている。(a)金はアモルファス SiC 中にはほぼ原子状に注入されていると考えられること、(b)焼鈍すると、まず、結晶化に先だって、金の濃度揺らぎが成長すること、(c)1373K まで加熱すると、fcc の金微結晶と  $\beta$ -SiC 微結晶の2相混合組織となって結晶化が完了すること、を明らかにしている。

第10章では、白金を注入したアモルファス SiC の結晶化挙動を調べている。白金注入のアモルファスは SiC 1348  $\pm$  25K の温度で、 $\beta$ -SiC と  $\text{Pt}_2\text{Si}$  の2相に結晶化することを明らかにしている。

第11章では、本論文の総括を行っている。

### 論文審査の結果の要旨

アモルファス材料は優れた機械的、磁性的並びに化学的性質を有するため最近注目をあびている。本研究では、超高圧電子顕微鏡により 2, 3 の化合物の電子照射誘起アモルファス化の研究を行ったもので、得られた主な成果は次の通りである。

- (1) 遷移金属硼化物の電子照射誘起アモルファス化は当該化合物の平衡状態図上の位置と強い相関のあることを明らかにし、低温度共晶に近い位置にある化合物ほどアモルファス化し易いことを明らかにしている。
- (2) B<sub>4</sub>C 電子照射誘起アモルファス化を超高圧電子顕微鏡で観察し、アモルファス化は場所的に不均一に生じることを明らかにし、アモルファス化中に微結晶領域は認められないことを明らかにしている。
- (3) 電子照射によって得られるアモルファス SiC の結晶化温度は  $1233 \pm 10\text{K}$  で、この温度になるとアモルファス中に元の結晶方位と異なる方位の  $\beta$ -SiC 微結晶が現れることを明らかにしている。

以上のように本論文は、2, 3 の化合物の電子照射誘起アモルファス化と、アモルファスの結晶化に新しい知見を得ており、材料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。