



Title	金属材料の結晶粒度分布とその評価に関する定量組織学的研究
Author(s)	高山, 善匡
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36764
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）	たか 高	やま 山	よし 善	まさ 匡
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8898	号	
学位授与の日付	平成元年11月30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	金属材料の結晶粒度分布とその評価に関する定量組織学的研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授 堀 茂徳			
	(副査)			
	教授 藤田 広志	教授 大中 逸雄		

論文内容の要旨

本論文は多結晶金属材料の結晶粒度分布とその評価について定量組織学的な検討を試みたもので、9章より構成されている。

第1章は緒論で、本研究の背景と目的について述べている。

第2章では、1次元および2次元における結晶粒度分布と対数正規分布との関係を明らかにするため、結晶粒組織モデルを仮定し、このモデルにおける切片長さ分布および結晶粒断面積分布の計算を行い、実験結果との比較を含めて、比較検討し、次元による結晶粒度分布形態の違いを明らかにしている。

第3章では、第2章で求められた切片長さ分布の理論的な計算結果を基にして、その測定結果から、3次元的な結晶粒度分布を評価する方法を提案している。

第4章では、結晶粒度の評価において従来より用いられてきている代表的な平均結晶粒度評価法について、結晶粒度分布の影響をモデル計算および実験により調べ、結晶粒度分布の重要性を確認している。

第5章では、まず、アルミニウムの粒度成長過程における1次元的小および2次元的小な結晶粒度分布の変化を実験により調べている。次に、第3章で提案した評価法を用いて、結晶粒成長に直接対応する3次元的小な結晶粒度分布の変化を調べ、1次元的小および2次元的小なそれと異なる変化を示すことを明らかにしている。

第6章では、チタンをとりあげ粒成長過程における結晶粒度分布の変化を調べ、アルミニウムの結果との差異を確認し、その原因について圧延および再結晶集合組織の変化の観点から考察している。

第7章では、最も典型的な実用2相合金である60/40黄銅の粒成長過程における2次元的小な結晶粒度分布の形態が単相金属とかなり異なることを確認し、その変化を明らかにしている。さらに3次元的小な

分布の変化について考察している。

第8章では、鉄の粒成長過程における結晶粒度分布と硬度分布の相関性について調べ、平均硬度が3次元的な平均結晶粒度とより良好な相関を持ち、硬度分布の広がりがあることが結晶粒度分布の広がりに対応する傾向があることを確認している。

第9章では、以上の結果および考察を総括している。

論文の審査結果の要旨

結晶粒度は、実用材料の諸性質を左右する重要な因子であるが、その評価法は必ずしも確立されていない。本論文は、多結晶金属材料における3次元的な結晶粒度および粒度分布の評価について、定量組織学的検討を行ったもので、主な成果をまとめると、つぎのようである。

- 1) 1次元および2次元における結晶粒度分布と対数正規分布との関係を明らかにし、実験結果との対比を行い、結晶粒度分布形態の異なることを明らかにしている。ついで、結晶粒度評価法として従来用いられている切断法および求積法より得た結晶粒度分布は、対数正規分布からしばしば大きくずれることを確かめている。
- 2) 3次元的な結晶粒度分布が対数正規分布に従うと仮定した結晶粒組織モデルについて、切片長さを理論的に求めることによって、1次元の情報から3次元の粒度分布を幾何平均体積等価直径および幾何標準偏差より簡潔、かつ定量的に評価できる手法を提案している。
- 3) (2)で提案した手法を用いて、再結晶集合組織をもつチタン、結晶粒成長過程にあるアルミニウムおよび2相黄銅の結晶粒度を調べ、3次元の結晶粒度の評価においては、粒度分布を考慮することが不可欠であることを実証している。
- 4) 鉄の結晶粒成長にともなう機械的性質の変化は、1次元の平均切片長さより3次元の結晶粒度とよい相関をもち、かつ硬度分布の広がりがあることが粒度分布の広がりによく対応することを確認している。

以上のように、本論文は金属材料の結晶粒度を3次元的に評価するための有用な多くの基礎的知見を得ており、材料組織学の発展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。