



Title	Al合金攪拌スラリーの性状およびその凝固組織に関する研究
Author(s)	三輪, 謙治
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35107
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）	三	輪	謙	治
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7098	号	
学位授与の日付	昭和61年	2月	6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	Al合金攪拌スラリーの性状およびその凝固組織に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授 福迫 達一			
	教授 山根 寿己	教授 堀 茂徳	教授 岡本 平	

論文内容の要旨

本論文はAl合金を固液共存域で機械的強攪拌をすることにより、種々な晶出固相粒子を分散させた合金スラリーを作製し、そのみかけの粘性挙動および固相粒子の分布状態におよぼす合金組織、攪拌条件、固相率等の影響を明らかにするためにに行った研究の成果をまとめたものであり、次の9章よりなっている。

第1章では、従来の研究について概説し、本研究の目的と内容について述べている。

第2章では、本研究の実験方法について述べている。

第3章では、晶出固相粒子がAl固溶体である合金スラリーについて調べている。その結果、みかけの粘性は合金組成の増加によって固溶体粒子を小さくするので増し、同攪拌速度では微細粒子の方が大きく、また攪拌速度を増すと粒子の構造形成を遅らせるので減少することなどを明らかにしている。さらに晶出分散固相粒子は攪拌によって破碎、分断されるだけでなく、合体がおこることを見出している。

第4章では、攪拌による破碎微細粒子の合体現象について調べ、合体粒子の粒度分布におよぼす合金組成、結晶微細化剤添加および攪拌速度の影響を明らかにするとともに、攪拌による微細化機構について述べている。

第5章では、晶出固相粒子が金属間化合物 (Al_4Mn , Al_6Mn) である合金スラリーについて調べている。その結果、みかけの粘性は Al_4Mn に変態し始めると急激に減少し、終了するとほぼ一定となり、共晶反応が始まると再び増加することを明らかにしている。また Al_6Mn についても攪拌によって合体がおこることを見出している。

第6章では、晶出固相粒子が非金属 (Si) 粒子である合金スラリーについて調べている。その結果、

みかけの粘性は初晶Siが晶出してもほとんど変わらないが共晶反応時に急増する。また初晶Si粒子の形状および分布状態は攪拌速度が増すと板状、塊状、球状へと変化し、粒子は小さくなることを明らかにしている。

第7章では、晶出固相粒子が共晶粒子である合金スラリーについて調べ、ファセッターノンファセッター型共晶合金および一部のノンファセッターノンファセッター型共晶合金は共晶凝固中の攪拌により、共晶の構成相に分離する傾向があることを見出している。

第8章では、前章の共晶分離現象を詳細に調べるため、ファセッターノンファセッター型合金の凝固界面を観察し、無攪拌下ではファセッター型に成長する共晶 β 相が先行成長するが、攪拌下ではノンファセッター型に成長する共晶 α 相が先行成長し、かつ共晶 β 相の生成および成長が抑制されることを明らかにしている。

第9章では、各章で得られた結果について総括し結論を述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、Al合金スラリーを鋳造する新しい鋳造法を開発する基礎研究として、各種の合金スラリーを作製し、主として合金組成および攪拌条件が合金スラリーのみかけの粘性および凝固組織の形成におよぼす効果について調べたものであり、その主要な成果を要約すると次のとおりである。

- 1) 合金攪拌スラリー中の晶出粒子相がAl固溶体、金属間化合物、非金属および共晶であるそれぞれの場合について、スラリーのみかけの粘性は分散固相粒子の粒度分布と晶出量および攪拌速度とに影響されることを明らかにし、それらの相互関係を定量化している。
- 2) 強攪拌下での凝固組織の形成は一般の鋳塊あるいは鋳造品の凝固組織の形成とは極めて異なることを示すとともに、その凝固組織の形成機構を明らかにしている。
- 3) 攪拌は晶出固相粒子を破碎、分断させるだけでなく、晶出相が单相の場合は破碎微細粒子を合体させることがあり、また共晶のような二相の場合は共晶の構成相に分離させることもあることを見出し、それらの形成機構を明らかにしている。

以上のように本論文は、晶出相の異なる合金攪拌スラリーの粘性挙動並びに晶出分散固相粒子の分布状態および凝固組織の形成機構を明らかにするとともに、合金スラリーの凝固現象に関する重要な新しい知見を与えており、金属凝固学並びに鋳造工学の発展に貢献するところ極めて大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。