

Development of Composite-and-Functional Gradient Material by using Supercooling

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-12-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Hayashi, Yujiro メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00049275

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 International License.



過冷却を利用した複合・傾斜性材料の開発

(研究課題番号 06555059)

平成6年度～平成8年度科学研究費補助金 (基盤研究(A)(1))
研究成果報告書

平成 9 年 3 月

研究代表者 林 勇二郎
(金沢大学工学部教授)

1. はしがき

液相から固相への相変化は、分子の回転運動の凍結による原子の集合・配列化であり、このように時空間的に構造化された固相には本質的に分子・原子レベルのミクロ性が存在する。新素材においては、このような原子・分子レベルから、nmさらには μm の組織・組成レベルのミクロ性が固定され、バルクとして性質や機能につながる構造化が図られている。

構造化の過程は熱操作に伴う温度や濃度の場合を介して、過飽和母相→異相核生成→異相成長→界面モフォロジ形成→構造生成の素過程によりなる。液体の自由体積は原子の激しい熱運動により生成・消滅を繰返しているが、固体とはエネルギー的にも空間的にも比較的近い関係にある。従って、凝固におけるミクロ性は、目的とするミクロ性に繋がる素過程を時系列の中から引き出すことによって発現されるが、そのためには、状態の変化幅の小さい過程に対して厳しい熱操作が必然となる。

本研究は、内部冷却と外部冷却を併用することにより、合金組織・組成の方向性制御を目論むものである。多成分系の凝固では溶質の排出・拡散が固液界面の前方に生ずるため、共晶組成などの特殊な条件を除いては、育成方向に組織を制御することは一般に困難である。しかし、融液内部に設置された過冷却はin-situにして急速な結晶成長を前駆的に形成し、後続する外部冷却により、最終的な方向性のある微細組織とマクロ形状が固定されと考えられる。本研究は、以上のような考え方に立って、過冷却を利用した複合・傾斜性材料の開発を目指すものであるが、同時に、凝固における組織や組成を記述し得るミクロ伝熱を展開することにより、マクロな熱操作とミクロ性の発現・制御の連関を追究したものである。

2. 研究組織

研究代表者	林 勇二郎	(金沢大学工学部教授)
研究分担者	滝本 昭	(金沢大学工学部教授)
研究分担者	多田 幸生	(金沢大学自然科学研究科助手)
研究分担者	義岡 秀晃	(富山商船高等専門学校商船学科助手)
研究分担者	新井 敏夫	(吉田工業株式会社・研究開発本部主幹)

3. 研究経費

平成6年度	9,900	千円
平成7年度	1,500	千円
平成8年度	500	千円
計	11,900	千円



8000-55255-8

金沢大学附属図書館

4. 研究発表

(1)学会誌

- (1) 林勇二郎, 義岡秀晃, 國峰寛司, 過冷却を伴う合金融液の凝固, 第31回日本伝熱シンポジウム講演論文集, Vol.I, pp.307-309, (1994).
- (2) 林勇二郎, 義岡秀晃, 酒井哲生, 過冷却を伴う合金融液のミクロ凝固, 第32回日本伝熱シンポジウム講演論文集, Vol.I, pp.413-414, (1995).
- (3) 國峰寛司, 林勇二郎, 義岡秀晃, 過冷却を伴う融液凝固のミクロ伝熱 (二次元凝固の理論), 日本機械学会論文集, Vol.61, No.591B, pp.353-358, (1995).
- (4) 林勇二郎, 國峰寛司, 高森 淳, 吉田 誠, 過冷却を伴う融液凝固のミクロ伝熱 (二次元凝固の実験), 日本機械学会論文集, Vol.62, No.596B, pp.1517-1522, (1996).
- (5) 義岡秀晃, 林勇二郎, 古市 平, 過冷却を伴う合金融液のミクロ凝固, 第33回日本伝熱シンポジウム講演論文集, Vol.I, pp.223-224, (1996).
- (6) Hayashi, Y., Yoshioka, H. and K.Kunimine, Micro-solidification of alloy melt with supercooling, 3rd KSME-JSME Thermal Engineering Conference, vol. I, pp.245-250, (1996).
- (7) Hayashi, Y., Yoshioka, H. , Micro-heat Transfer of Solidification of Mixture with Supercooling, ICHMT Symposium on Molecular and Microscale Heat Transfer in Materials Processing and Other Applications, Yokohama, Japan, (1996).