

AIMaP 研究集会等実施報告書

(Part 1/4) 名称・重点テーマ・キーワード等

項目	内容
名称	Mathematical Aspects of Surface and Interface Dynamics 14
採択番号	2017A004
重点テーマ	偏微分方程式、変分解析、非線形非平衡現象、結晶成長
キーワード	付着問題、多相問題、結晶表面成長メカニズムの解明、多粒界運動、結晶表面の渦巻成長
主催機関	東京大学大学院数理科学研究科
運営責任者	儀我 美一
開催日時(開始)	2017/10/25
開催日時(終了)	2017/10/27
開催場所	東京大学大学院数理科学研究科 大講義室、056号室

(Part 2/4) 最終プログラム・参加者数

項目	内容
最終 プログラム	10月25日(水) 10:15 – Opening 10:30 – 11:30 Olivier Pierre-Louis (Université Claude Bernard Lyon 1/CNRS) I: Crystal growth and atomic steps 13:30 – 14:00 Discussion 14:00 – 14:40 Marcel J. Rost (Universiteit Leiden) When vapor deforms metal: Thermodynamics of deposition flux dependent intrinsic film stress 14:50 – 15:10 Tatsu-Hiko Miura (University of Tokyo) Mathematical and numerical analysis of the Hamilton-Jacobi equation on an evolving surface 15:10 – 15:30 Discussion 15:40 – 16:20 Dionisios Margetis (University of Maryland) The trouble with crystal facets 16:30 – 17:00 Discussion
	10月26日(木) 10:30 – 11:30 Olivier Pierre-Louis (Université Claude Bernard Lyon 1/CNRS) II: Wetting and dewetting of thin films 13:30 – 14:00 Discussion 14:00 – 14:40 Yuki Kimura (Hokkaido University) Direct TEM observation of nucleation processes in a solution 14:50 – 15:30 Ken Shirakawa (Chiba University) Mathematical approaches to Kobayashi-Warren-Carter type models of grain boundary motions 15:40 – 16:20 Discussion 16:20 – 17:00 Takeshi Ohtsuka (Gunma University) Growth rate of a crystal surface by several screw dislocations and grouping of dislocation centers by the effective growth rate

17:00 – 17:20 Discussion

10月27日(金)

10:30 – 11:30 Olivier Pierre-Louis (Université Claude Bernard Lyon 1/CNRS)

III: Adhesion and dynamics of membranes

13:30 – 14:00 Discussion

14:00 – 14:40 Koichi Sudoh (Osaka University)

Phase-field simulation of void formation by annealing of hole patterns on Si(001)

14:50 – 15:30 Robert Nürnberg (Imperial College London)

Numerical approximation of (crystalline) anisotropic surface diffusion

15:40 – 16:10 Discussion

参加者数

数学・数理科学：28人，諸科学：7人，産業界：1人，その他：0人

(Part 3/4) 論点・現状・今後の展開

項目	内容
当日の論点	結晶成長の基礎、特にねれの問題や付着の問題についての、その基礎物理の理解。結晶表面の核生成のメカニズムの観察、結晶表面の成長の観察、ファセット（ラフニング温度以下の）の成長メカニズムの理解、ファセットを含む結晶成長の数値計算および実験、結晶表面の渦巻成長の数値計算、多相問題の数学理論の展開など
研究の現状と課題（既にできていること、できていないことの切り分け）	結晶成長現象、特に結晶表面のさまざまな現象を解明し、制御していくことは、材料科学や、物理の問題として重要なだけでなく、半導体産業においても本質的である。基本的な問題については、かなりの数学的なモデルが物理をもとにして提案されている。しかし、ファセットを含むモデル、また多相問題となると、形式的には数学モデルが提案されているが、その数学解析、特にそもそも「解」とは何かもはっきりしていない問題が数多くある。また、非平衡現象となると、モデルの数学解析は十分とはいえない。
新たに明らかになった課題、今後解決すべきこと	結晶表面の成長機構の一つであるスパイラル成長について、成長しない転位点の組があることが理論的にわかるが、実験家によると、見つけにくい。どうも成長を駆動する分子供給濃度が場所によって違うのではないかという指摘があり、それをモデルに取り込むとどのようになるかといった、新たな課題が見つかった。その他、ファセットの成長について新たなモデルが提案されたが、その数学的基礎は全くないことが判明した。また付着の問題についても、その数学的基礎づけが不十分であることが判明した。
今後の展開・フォローアップ	今後もこのような学際的（数学、物理、材料科学）の研究会を続けて、さらなる発展につなげたい。今回、実験家の招聘により、数学研究者と実験家による新たな連携が始まろうとしている。

(Part 4/4) 写真

項目	内容
添付写真 1	
添付写真 2	
添付写真 3	

(2017/08/24b)