

重力場応用研究グループ企画

「重力場応用研究」

熊本大 真下 茂

新領域グループの重力場応用研究グループは今年度から応用物理学会における活動を開始しました。本シンポジウムは、微小重力場も含め重力場を用いて物質プロセッシングや極限物性、材料加工、生化学、宇宙・航空工学など様々な分野で活発に研究を進めておられる方々に話題を提供していただき、互いに認識・啓発し合い、議論を深めて、研究の方向や共同研究などを探る場とすることを目的としている。本シンポジウムでは2セッションで、前半は九大永山のイントロダクトークに始まり、微小重力場関連の講演、講演後半は高重力場関連の講演が計10件なされた。

九大の永山は「新領域グループ企画「重力場応用研究シンポジウム」第2回開催にあたり、本グループの立ち上げ、活動経過と、今回のシンポジウムの内容、意義などについてのイントロダクトークをおこなった。JAXAの稲富の講演では、III-V族化合物半導体の溶液成長過程の赤外線やX線を用いたその場観察および成長縮観察の結果、成長速度や組成分布、界面形態安定性に面方位依存性があることが定量的に示された。現在進行中である国際宇宙ステーションを使ったInGaSb結晶成長実験プロジェクトも紹介した。帝京科学大の高木は2008年3月に行われた航空機実験(DAS)を用いた微小重力環境下でのダイヤモンド合成実験と、8月に行われたJAXA/ISASの観測ロケットS-520-24を用いたより長時間での微小重力環境下での合成実験について報告し、今後の微小重力環境下での高機能材料合成実験について提案を行った。丸和栄養(株)の伊中は超高分解能構造解析のためのタンパク質結晶の作成と題して、微小重力下のタンパク質の結晶成長の研究を紹介した。過去5年間に、500種類近いタンパク質を対象に高品質結晶の合成実験が国際宇宙ステーションで実施され、その結果、分子状態の高均一化と結晶化溶液の高粘度化により、成長中の結晶周辺の拡散層形成を促進し、結晶成長速度の抑制といった手法により、高い確率で高分解能結晶を得ることに成功していることが報告された。静大の三重野は無重力、通常重力、1-3Gの加重力条件でフラーレン、単層炭素ナノチューブ、炭素カプセルの合成実験により、重力・対流の影響を明らかにする研究を紹介した。

熊大の真下は強い重力場下の物質科学研究の原点となった凝縮物質中の原子の沈降の理論とそれを用いた解析、拡散のメカニズムについて講演した。多成分系の凝縮物質中拡散の外力の定義から、線形性の原理と空孔数は変化しないとする条件でフィックの第1法則と第2法則に対応する拡散方程式の導出を紹介した。それを用いたBi-Sb, Se-Te系などの実験結果の解析から原子の沈降の拡散メカニズムを議論した。原研の小野は同位体ガス遠心分離が実用化されている一方で、原子力機構と熊本大学の共同研究で推進している、固体や液体状態での同位体遠心分離研究について、主に、固体状態の単体の金属や半導体、合金、超イオン伝導体に関する同位体の沈降現象について紹介した。群馬大の小平はスピントスタによる遠心力を利用した擬似高重力場での紙片の火炎燃焼現象の観察実験を紹介し、その結果、重力の増加に伴い火炎高さは低くなり、燃え広がり方は不規則になることなどを報告した。丸和電機(株)の末吉は超高速回転装置の開発の立場から、「回転」を利用した工業製品の製品化には目的に応じた回転試験機が不可欠で、回転試験の必要性やこれまでに開発した特殊な装置などを紹介した。新東工業(株)の森光は1000℃にわたる高温の遠心加熱装置の開発について講演した。マイクロ波により局所的に加熱する方法を採用し、加熱温度1200℃、遠心加速度20000gで、焼結、熔融、拡散接合など各種プロセスへの効果的な適用が期待できることを報告した。

高重力場や微小重力場を用いた研究テーマに新たに興味を持たれた方はぜひ本会の新領域グループに打診いただければ幸いです。