

平成20年3月28日

## 平成19年度「革新的機能性材料WG」活動報告書

代表者所属 氏名 JAXA 余野建定

### 1. 構成メンバー

| 氏名    | 所属       |
|-------|----------|
| 余野 建定 | JAXA     |
| 荒井康智  | JAXA     |
| 増野 敦信 | 東京大学     |
| 武田 三男 | 信州大学理学部  |
| 宮丸 文章 | 信州大学理学部  |
| 宮寄 博司 | 東北大      |
| 神馬 洋司 | 日本大学     |
| 沈平    | 香港科技大    |
| 温維佳   | 香港科技大    |
| 金蔚青   | 上海珪酸塩研究所 |
| 王 育人  | 中国力学研究所  |

3:「BaTi205 ガラスに関する最近の研究成果」余野建定

4:「配置の誘電体球による電磁波の共鳴モードと電場強度分布最近の研究成果」神馬洋司

5:「研究室の紹介及び最近の研究成果」宮寄博司

6:「研究室の紹介及び最近の研究成果」宮丸文章

7:「電場によるフォトリック粒子の配向性制御について」武田三男

### 3. 活動目的

本研究班の目的は、微小重力環境を利用する事により、磁性材料、誘電材料、伝導材料、発光材料、光電変換材料、熱電変換材料など革新機能材料創製を目指して、国内と国外の研究者と情報交換および宇宙実験等を共同提案する事である。

情報交換と議論の基に、これまでの無容器と微小重力実験をまとめ、革新機能材料の創製に対し、無容器と微小重力の利用の必要性を検討する。微小重力利用テーマを探索し、研究計画を提案する。

国内外の研究者および研究機関と協力し落下塔、航空機、小型ロケットや回収衛星等の微小重力実験機会を利用して、革新機能材料創製を目的とした宇宙実験とその関連する地上研究を実施する。

### 2. 本年度WG 会合開催実績

開催時期：平成20年1月10日

出席者：余野建定、荒井康智、増野敦信、武田三男、宮丸文章、宮寄博司、神馬洋司。

#### 講演内容：

1:「JAXAの宇宙実験の最新動向」  
荒井康智

2:「研究室の紹介及び最近の研究成果」増野敦信

#### 4. 活動内容

平成17年度の設立以来、国内外の各材料研究分野の実験者と理論者の研究交流を基に、幾つかの研究テーマを考案してきた。この数年間の検討結果から、**無対流・無沈殿等の宇宙空間を利用して、ナノ粒子の配向制御によって、高機能な電気粘性流体ダンパ、アクチュエータ、高品質の三次元フォトニック結晶光学素子の開発は、極めて有望な宇宙実験テーマと判断し、地上予備実験を進めて来ている。**

溶液に誘電体微小球を分散させた流体に電場を印加すると、各微小球の分極の相互作用により、微小球が瞬間的に柱状に配列する。このような流体は、**電気粘性流体**と呼ばれる。

電場を印加することによって電気粘性流体の粘度が上昇することを利用して、ダンパによる振動の抑制やマイクロマシンのアクチュエータ制御、潤滑剤としての摩擦のコントロールなど、さまざまな方面に応用可能である。**将来、電気粘性流体ダンパの可変減衰機能により、月・惑星探査機の着陸時の衝撃吸収材として有望である。**

これまで、電気粘性効果により生じる剪断強度は5kPaに超えなかった。本研究班の研究員はナノ粒子を用いて、**世界初めて140kPaを超える電気粘性流体の作製に成功した。**この巨大電気粘性効果の起源は、以下の仮説が存在する。

1. ナノ粒子投入により、粒子間の電荷相互作用の増大に伴い、巨大電気粘性効果が生じる。

2. ナノ粒子投入により、粒子と溶液の分子電荷相互作用の増大に伴い、巨大電気粘性効果が生じる。

地上では、粒子と溶液を混合して実験しかできないため、純粋な仮説1の効果が検討できない。微小力環境では、溶液を使わずに粒子を浮かすことができるので、仮説1と仮説2の効果を分離して検討することができる。

本研究班は、平成20年に落下塔を利用して、微小重力状態下での電気粘性流体のダイナミック挙動をその場で観察と電気粘性効果を測定により、巨大電気粘性効果の起源を検討することを提案する。

#### 5. 成果

第24回宇宙利用シンポジウム  
講演:革新的機能性材料WG活動報告  
余野 建定(他)