

研究タイトル:

## 高温超伝導バルクの開発



氏名:	原田 寛治/HARADA Kanji	E-mail:	harada@tsuyama-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	応用物理学会、電子情報通信学会		
キーワード:	高温超伝導、超高感度磁気センサー		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・薄膜作製</li> <li>・走査型電子顕微鏡</li> <li>・極低温実験(液体窒素による出前授業)</li> </ul>		

### 研究内容:

「液体窒素(-196℃)の世界」と言う日常とは全く異なった世界でおこる奇妙な現象を自ら体験することによって、科学への好奇心を抱く「極低温実験」というタイトルの「出前授業」を小中学生向けに実施している。

上記の「出前授業」で「極低温実験」の内容の一つとして、超伝導バルクを使った磁気浮上現象を実施している。児童生徒らには冷却中は浮上し、超伝導バルクが移動しても浮上し続ける現象は、手品のようで科学の不思議さを教えるには格好の教材である。

この超伝導バルクを低価格で再現性良く、簡単に作製でき、温度履歴などに強く、浮上時間を制御できる超伝導バルクの作製方法を確立することを目的に研究を行っている。

この研究では、高温超伝導バルク(Y123)における焼成温度と液相の拡散において、液相の拡散量に比例して磁石浮上特性が向上することと、バルクの空孔が増すことを見出した。すなわち図1のように空孔が増加(密度比が減少)すると、空孔に残留する液体窒素量が増加し、バルクの磁気浮上時間が長くなることを見出した。また液相と常伝導相(Y211)による包晶反応により、図2のように超伝導バルク表面に常伝導層を作製する方法を見いだした。この常伝導層付超伝導バルクは、室温と液体窒素温度との温度履歴に対して超伝導特性の劣化が少なくなることも見いだした。

この超伝導バルクでより浮上高さが高く、浮上時間が長くなれば、リニアモーターカーやMRIなどで用いられている、高価な液体ヘリウムではなく、安価な液体窒素を用いることができ、応用範囲が広がると期待されている。

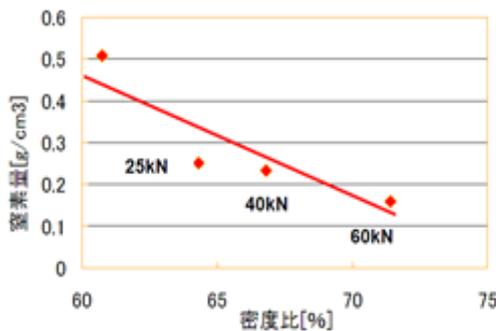


図1 密度比と液体窒素量の関係

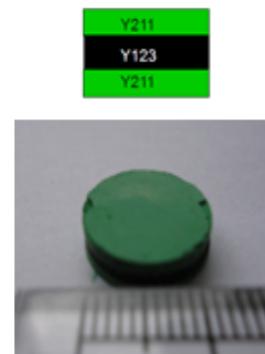


図2 Y211/Y123/Y211 超伝導バルク

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
走査型電子顕微鏡 (JEOL JSM-6510LA)	
温度制御機能付き電気炉(デンケン KDF-S70)	
紫外線露光装置(ミカサ MA-10)	
回転塗布器(ミカサ 1H-D2)	
触針式表面形状測定器 (ULVAC Dektak150)	