

タテからヨコへ

For the Interdisciplinary Materials Research

日本MRS ニュース

Vol.12 No.3 August 2000

MRS-J

The Materials Research Society of Japan

発行 ④日本 MRS 事務局

〒213-0012 川崎市高津区坂戸 3-2-1
かながわサイエンスパーク 西413F

Tel 044-829-1782 Fax 044-829-1782
<http://www.ksp.or.jp/mrs-j>

やあこんにちは

超伝導材料と超伝導物質

通商産業省工業技術院・院長 梶村皓二

衛星通信が始まり、トランジスタが品質を確立して
いた1963年の春、電気学科の4年になった。半導体
格子欠陥の博士論文を完成させようとしていた物理教
室の先輩に自分の進路についてアドバイスをもらいに
行った。春休み、会社の実習で垣間みた衛星通信が面
白かったこと、その会社に勧誘されたことを話した。
すると氏は、これからは固体物理の時代だ、材料科学
を修得せよときっぱり言った。氏の紹介もあって、超
伝導物性の研究室で大学院を過ごすことになった。当
時の学会では、ジョセフソン効果の予言など超伝導の
特異な物性研究が華やかだった。私に与えられた課題
は、磁場中で超伝導ギャップが空間的に変化する第2種超伝導の
基本現象を、マイクロ波超音波吸収で計測することだった。超伝
導体としては、シリコンなみに精製した高純度ニオブを使った。
修士課程を終えるとすぐに、先生が米国の大学へ転出されること
になった。先生に、電総研物理部の研究者2人で超音波物性のグ
ループを立ちあげるという話をみつけてもらい、推薦をもらった。

1968年に所属した電総研の超音波物性グループは、リーダー
もメンバーも非常に優秀、活潑で、所外や他部の研究者がひっき
りなしに共同研究に出入りした。数年してリーダーが研究室長に
就任するやその活性度はグループ発足時の数倍になった。加えて、
今後の材料科学の進むべき方向など、米国から入る情報をもとに
研究所内外の人たちと結んで、40歳前後の研究室長が戦略を練
っている姿をよく見かけた。その内容もよく聞かされましたが、
超伝導、超音波に固執して10年以上の歳月が流れるまで、科学
技術の流れをあまり気にかけることなく暮せる環境においてもら
った。

その後、IBMのワトソン研究所に客員として滞在した。筆者は
は物理科学部で超音波現象であるフォノン・エコーの研究をして
いたが、応用研究部では鉛をベースとする超伝導接合素子を使つ
たジョセフソン・コンピュータの研究開発が活発に進められてい
た。蒸着した鉛の粒界間にある欠陥が作るヒルロックが数nm程
度の絶縁酸化膜を貫いて、接合をショートさせる現象に悩まされ
たこのチームは、膜の背骨に金の薄い層を入れ、鉛には安定を確
保するインジウムを合金として入れることで解決した。しかし、
接合をショートさせる確率が限界点より下がらないことがわかり、
このプロジェクトを中止した。



筆者の属していた研究室から独立した電総研のジョ
セフソン・グループは、研究開発の巨人が見切りをつけた後も確信をもって続けた。硬いニオブをベースに
した接合技術を完成させたからである。上記グループ
はニオブ接合をさらに安定に動作させるため、より臨
界温度の高い窒素や炭素との金属間化合物を素子作成
技術に導入し、信頼性、再現性を確立した。コンピュ
ータのプロトタイプを作り、このプロジェクトは成功
裏に終了した。ますます高速、大容量になる情報通信
技術にこのデジタル超伝導接合集積回路技術の出番
が来ることを願っている。

信頼して使えるものにするのが「材料」であって、超伝導現象
を起す「物質」との間に大きな違いがあることに、このグループ
の間近にいて、強い印象を受けた。その後、有機合成の研究者を
交えて、有機超伝導体の物質開発と物性研究のグループを形成した
が、超伝導「材料」という観点には目をつぶって走査型トンネ
ル顕微鏡などを開発しながら物性研究を続けた。

物質と材料の違いが、1988年自らも関与することになった銅
酸化物高温超伝導の通産省プロジェクトにおいて、現実のこととして
振りかかってきた。次々に新しい高温超伝導体が発見され薄
膜もできるのだが、ジョセフソン素子にするプロセスで超伝導性
が劣化したり、素子機能がなくなったりした。その後10年以上
を経て素子化「材料」技術は着々と進歩している。事実、中央部
を「絶縁性」ではなく「常伝導性」にした接合で、臨界電流値の
ばらつきが、初期には100接合で数桁に及んでいたものが、今では
10%以下にまで改善された。しかし低温超伝導接合で重要な
要素技術となった再現性と信頼性の高い「絶縁」極薄膜を、2つの
酸化物超伝導体の間に作るのはまだ非常に難しいようだ。

超伝導材料のさらなる研究により、シリコン・ベースのエレクト
ロニクスや銅ベースの電力技術では決してできない、大容量・
高速・超低消費電力の技術が産業になる日を夢見ている。

今日、研究開発に選択と集中が要請されている。材料研究にあ
たって、他の多くの要素技術、プロセス技術、回路技術やシステム
化技術と連携、整合をとり、実証を経た上、時代の最も要請する
タイミングでその技術を世に問わなければならない。これが材料
の研究開発に与えられた、困難だがプロダクト・イノベーションの
原点になる、挑戦しがいのある課題である。

■トピックス

光励起による原子再配列 —ポンプ・プローブ X 線分光—

電子技術総合研究所 電子基礎部統括主任研究官 大柳 宏之

1. 光融解って何?

最近、ある種の物質では特定の波長の光照射により出発点である基底状態とは異なる状態（準安定相）や全く新しい秩序相が形成されることがわかつてきました（図1）。

これらの光誘起構造相転移現象では、ポンプ光（レーザー）を照射しながら放射光をプローブ光源とし、これらを同期あるいは遅延させて、光照射中の構造変化を精密に測定することにより、励起に伴う原子再配列を調べることができます。

光照射「その場」実験によって励起中あるいは励起後、緩和を経て様々な原子再配列を伴う準励起状態がみつかっています。ここでは光誘起構造相転移現象の直接的な観察法によりもたらされる光励起による構造相転移・原子再配列現象の知見を紹介します。

X線吸収分光は特定原子種の局所構造を 10^{-15} sec の時間スケールで調べることができます（図2）が、強力な放射光をプローブ光源として、①蛍光検出法を用い光励起と同程度の領域を、②光照射中の構造変化を精密に測定することにより、通常の熱的相転移と異なる（Non-thermal）、光照射による局所構造変化の詳細が明らかにされつつあります。

重要な点は低温下の光照射その場実験によって従来の光励起後の測定では見えなかった励起中あるいは励起後、緩和を経て様々な原子再配列を伴う準励起状態が見つかっていることですが、低

温における融解現象という、一見奇妙な物理現象も準安定相として新しい物質の創製につながる可能性もあります。また成長中に光励起することで欠陥を減少させることにより低温で成長させる技術も期待できるでしょう。

従来から「光黒化現象」で知られるカルコゲンガラスを例に、光励起による局所融解現象「光誘起融解」をとりあげ、放射光とレーザーの組み合わせにより得られた最新の知見を紹介します¹⁾。

2. カルコゲンガラスにおける光構造変化

カルコゲンガラスの「スピニをもたない欠陥の謎」を説明するため、様々な欠陥モデルが提案されてきましたが、いずれも推測の域を出ませんでした。

光照射中のX線吸収分光により局所的に高配位結合の欠陥が生じること、短距離の原子間ゆらぎが光照射後も凍結されることが光黒化現象の起源であることが示されました。このことは光照射によって、

①局所的に配位数の高い欠陥構造が生成され最近接原子間の相対変位が増大すること、

②増加した相対変位は低温では一部が凍結され熱処理によって

最初の状態に戻ること、を示しています。すなわちカルコゲンガラスの巨視的な光照射効果は3配位欠陥を準安定相とする光誘起構造相転移と考えることができます。この欠陥は光励起中に局所的に生じるため時間的、空間的な平均構造では見ることができません。そこで励起状態の局所構造を調べるポンプ・プローブX線吸収分光（図2）の力を借りることにしました²⁾。

ポンプ・プローブX線分光の原理

光誘起構造相転移: 準安定相か新秩序相か?

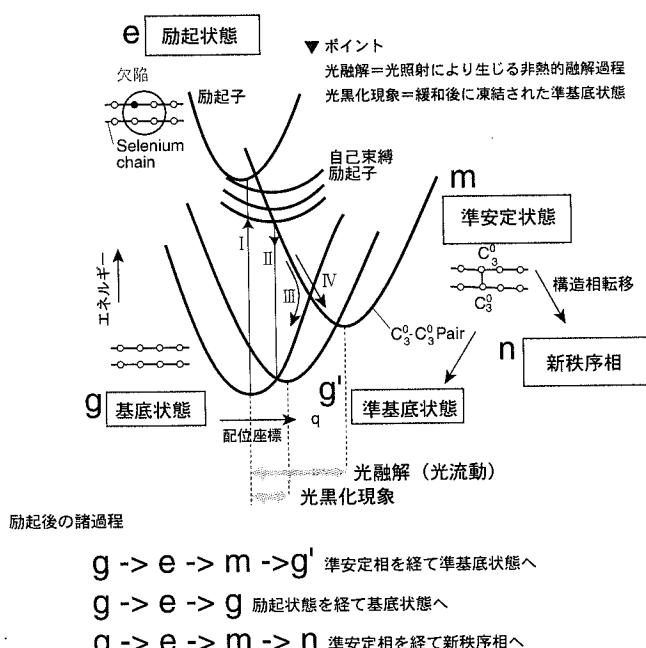


図1 光誘起構造相転移による新秩序相生成の機構

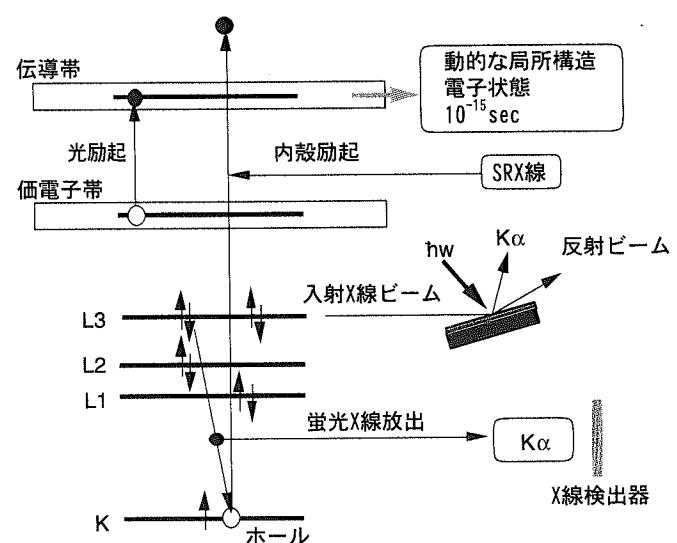
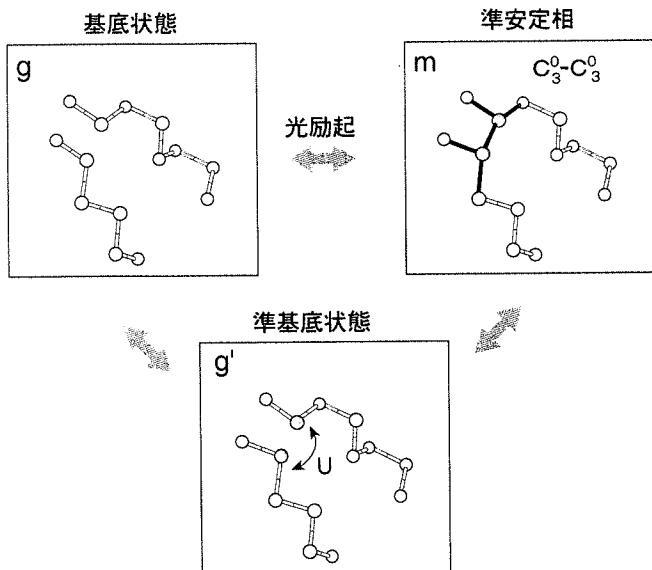


図2 ポンプ・プローブX線分光の原理

a 配位構造と励起状態



b バンドギャップと配位構造

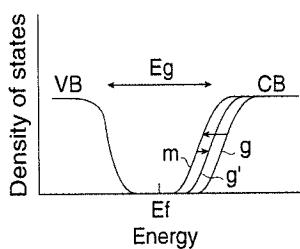


図3 光励起による欠陥ペア生成モデル図

g : ガラスにおける基底状態

m : 準安定状態（低密度励起液体状態）

g' : 準基底状態（凍結された準安定状態）

光黒化は $g \rightarrow m \rightarrow g'$ に対応したバンドギャップ変化

3. 光融解(Photo-induced melting)と欠陥生成

アモルファスセレンではローンペア電子が価電子帯の頂上を占めており、第一次元鎖をつくりますが、ローンペア電子間にはクーロン相互作用が働いて分子鎖間の均衡を保っています。

図3(a)にX線吸収分光の結果から予想される光励起による欠陥ペア生成モデルを模式的に示します。ローンペア電子が励起され、ダングリングボンドが適当な距離 ($\sim 0.3\text{ nm}$) で生成されると、隣り合った分子鎖間のローンペア原子が励起状態にある間は、ダングリングボンド同士が共有結合により3配位欠陥ペアをつくることによってクーロン反発を回避し、安定化されると考えられます。このとき生じる歪みエネルギーの増大は、非結合電子が結合軌道に入るため補われます。

3配位欠陥の局在電子は隣り合う原子間をホッピングにより移

動できるため、3つの結合は励起されている時間内で等価となります。最近の分子動力学計算によると、液体状態や室温に凍結したガラス状態では、3配位欠陥ペアが欠陥の大部分であることも確かめられています。実際、図3(a)に示した低温での光励起時の配位構造の変化は局所的な「光融解」現象と考えることができます。

分子鎖間の結合生成と消滅が繰り返されるため、巨視的な立場では分子鎖間のゆらぎが増大することになります。これにより最近カルコゲンガラスで報告されている光励起により流動性が増大する性質（光流動）が理解されます。また光融解時に生じた原子間距離の相対的なゆらぎは、低温で凍結され、欠陥が消えたあと増大したローンペア電子間のクーロン反発により光黒化現象として広く知られている光吸収端の長波長側へのシフトを引き起こすと考えられます（図3(b)）。このとき同時に観測される吸収端のスロープ変化は、凍結された構造ゆらぎによるUrbach Tailと考えられます。

4. 今後の展望

格子振動や原子の緩和の時間スケールは数桁おそい領域にあるので、ポンプ光とプローブ光のタイミングを可変とした時間分解スペクトルにより電子励起によるプロセスと緩和過程を分離して調べることが可能となります。

将来はアンジュレーター光源から得られる高輝度X線ビームをプローブ光として、パルス励起光源を用いることにより、励起状態と緩和過程を分離してダイナミクスに迫ることもできるでしょう。

ポンプ・プローブX線分光は、励起による格子歪みや緩和の機構解明にも役立つものと期待されています。また、光誘起磁気相転移物質ブルシアニンブルー錯体のスピントラニッシュ、巨大磁気抵抗物質における光誘起スピントリニティ、高温超伝導酸化物における疑ぎやップ制御における局所格子歪みの研究など、将来の応用範囲は多岐にわたっています。光励起に伴う原子再配列の直接観測で見いだされた新しい秩序相は、新物質創製の可能性も秘めています。

新しいフィールドを築く意欲的な研究を心がけたいと考えています。

【参考文献】

- 1) A. Kolobov, H. Oyanagi, K. Tanaka and Ke. Tanaka, "Structural study of amorphous selenium by in-situ EXAFS: Observation of photoinduced bond alternation", *Phys. Rev.*, **B 55**, 726-734 (1996).
- 2) H. Oyanagi, A. Kolobov and K. Tanaka, "Pump & probe X-ray absorption fine structure using high brilliance photon sources", *J. Synchrotron Rad.*, **5**, 1001 (1998).

連絡先：大柳宏之（電子技術総合研究所 電子基礎部 統括主任研究官）

〒305-8568茨城県つくば市梅園1-1-4

Tel: 0298-61-5394 Fax: 0298-61-5085

e-mail: oyanagi@etl.go.jp

■研究所紹介

セイコーインスツルメンツ（SII）における 超伝導エレクトロニクス応用技術開発

セイコーインスツルメンツ株式会社 超伝導エレクトロニクス応用プロジェクト

師 岡 利 光・茅 根 一 夫

セイコーインスツルメンツ株式会社は、高感度センシング技術開発の一環として、1989年から超伝導エレクトロニクス応用プロジェクトを開発した。

当初、電子技術総合研究所において、超伝導エレクトロニクスの技術指導を受け、その後社内において、高感度磁気センサーである超伝導量子干渉素子（Superconducting QUantum Interference Device；SQUID）、および、同システムを開発、実用化してきた。

SQUIDは、従来検知できなかった極微弱な磁気信号の検出が可能である、直流から高周波までの広帯域でフラットな検出感度を持つ、非破壊・非接触計測が可能であるという特徴を持つ。そのため、材料開発、プロセス開発においてますます高度化が進み、さらに、安全、環境問題が重要視される産業界において、SQUIDは検査・分析装置の高感度センサーとして期待されている。しかし、産業用検査・分析装置には、微小な信号の大きさと位置情報を取得できる高い磁場感度と高い空間分解能が要求される。

そこで、本プロジェクトでは、SQUIDの実用化に必要な要素技術の開発を行ってきた。本稿では、その要素技術を用いて作製したSQUIDデバイス、および、その応用例について紹介する。

1. SQUID 開発における要素技術

(1) Nb系超伝導薄膜プロセス

キーデバイスであるSQUIDデバイスの安定供給と高性能化のためには、量産性の高い、微細加工技術が必要であった。

そこで、当社が保有してきた半導体プロセス技術を応用し、4インチSiウェハーを用いて、信頼性、再現性、均一性の良好なNb超伝導薄膜プロセス技術を構築した¹⁾。SQUIDは、Nb/A_xO_y/Nbトンネル接合、AlまたはAu抵抗、SiO₂層間絶縁層で構成される。

(2) 高感度・高分解能 SQUID 設計技術

より高度なSQUIDシステムを構築するためには、応用対象に適したSQUID設計が必要となる。たとえば、磁場感度と空間分解能の関係は、検出コイルを大きくすることにより、前者は向上し、後者は劣化する。我々はSQUIDが検出する磁場感度や空間分解能のシミュレーションを行い、素子パラメータの最適化を行っている。特に、産業応用では、空間分解能や環境ノイズの除去が重要であり、微分型構造やマルチループ構造の検出コイルを採用している²⁾。

2. 産業用 SQUID デバイス

産業応用を目的としたSQUIDデバイスを紹介する。

(1) 非破壊検査用同心円 DC-SQUID グラジオメータ

建物の中のガス管、水道管、鉄筋に亀裂や欠陥が発生する前に、早期にその腐食・劣化状態を検出できることが強く望まれている。

我々は検出コイルに直径1.6mmの同心円2次微分型検出コイルをもつ非破壊計測用同心円DC-SQUIDグラジオメータ（図1）

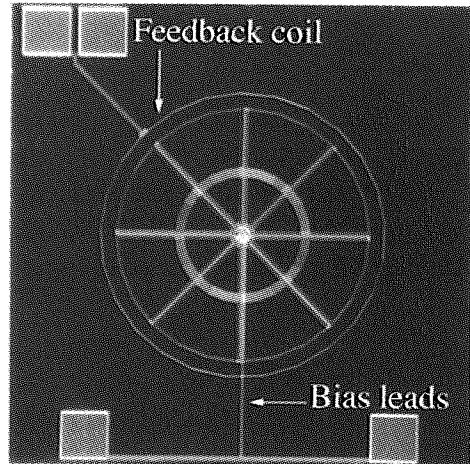


図1 非破壊検査用同心円 DC-SQUID グラジオメータ

を開発した³⁾。同心円型微分コイルを検出コイルに採用し、その検出コイルを直接SQUIDループとした並列マルチループ構造を持つ。このグラジオメータは、磁場分解能80fT以下、空間分解能1mm以下の性能を持ち、環境ノイズを効果的に除去できる特徴を有する。

(2) SQUID顕微鏡用マイクロ DC-SQUID

直径10μmの微細な検出コイルを有するマイクロDC-SQUIDを開発した（図2(左)⁴⁾。検出コイル（図2(右)）はSiチップのエッジに、また、ジョセフソン接合、および、ワッシャーコイルはチップの中央部に配置されている。検出コイル部以外での磁気結合を極力減らすよう設計されている。このマイクロDC-SQUIDは、磁場分解能150nT以下、空間分解能5μm以下の性能を持つ。マイクロDC-SQUIDを用いたSQUID顕微鏡は、磁性薄膜や超伝導薄膜の磁気特性評価やICチップの不良解析のた

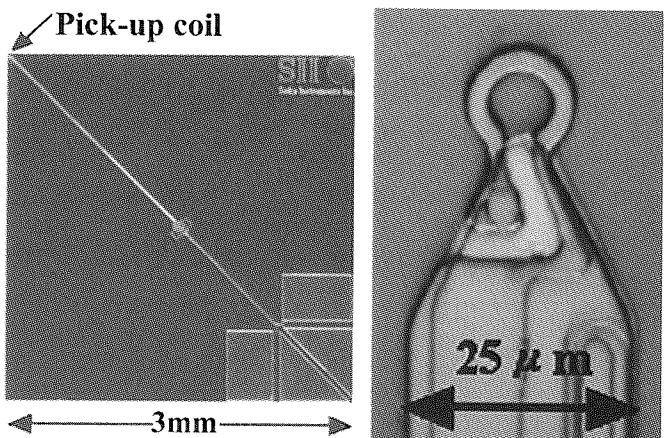


図2 (左) SQUID顕微鏡用マイクロ DC-SQUID
(右) 検出コイルの拡大写真

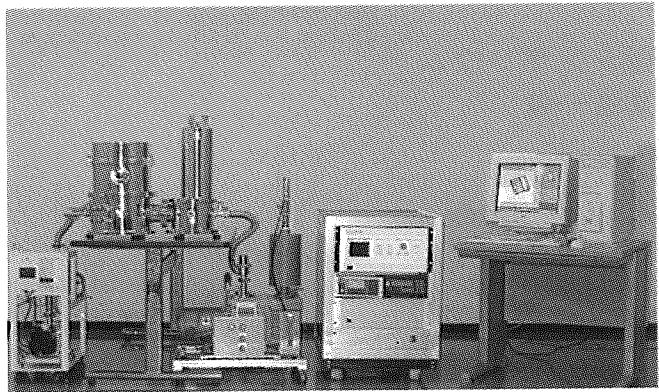
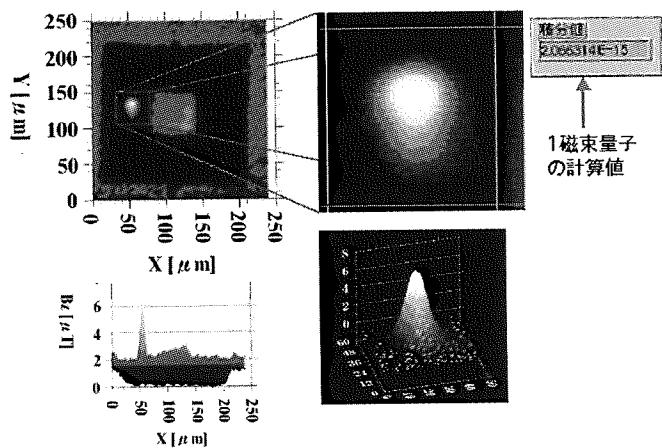


図3 走査型 SQUID顕微鏡システム

図4 SQUID顕微鏡による磁気イメージ(1)
Nb薄膜中にトラップした単一磁束量子

めの計測ツールへの応用が可能である。

3. 応用例（走査型 SQUID顕微鏡システム）

実用化の例として、マイクロ DC-SQUID を搭載した走査型 SQUID システムとその測定結果について紹介する。

走査型 SQUID顕微鏡システムを図3に示す⁴⁾。

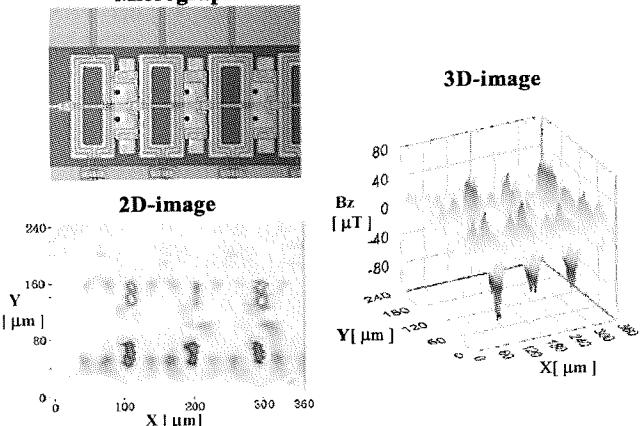
システム構成はマイクロ DC-SQUID、ステンレス製真空チャンバー、走査ステージ、そして、コントロールユニットからなる。マイクロ DC-SQUID とサンプルは真空チャンバー内に納められ、液体ヘリウムにより冷却される。供給されるヘリウムの温度と流量を変化させることにより、3 K から 100 K の温度制御が可能である。

図4は、走査型 SQUID システムを用い観察された Nb 超伝導薄膜の磁気イメージを示す。磁束の総和は $1\phi_0$ に対応しており、Nb 薄膜中に単一磁束量子がトラップされていることを確認することができた。

また、図5に、地磁気の約 10% の磁場が印加された状態で冷却された SQUID アレイの磁気イメージを示す。図5には、薄膜中にトラップされた多数の磁束量子が確認できる。磁束量子は超伝導デバイスの特性を劣化させる原因となる。

走査型 SQUID顕微鏡による磁気イメージは、トラップされた磁束量子の位置や数の特定を可能にする。このように、走査型 SQUID顕微鏡はデバイスや薄膜の評価のみならず、デバイス設計用ツールとしての可能性を持つ。

Magnetic image above the 50 serial SQUID Array Micrograph

図5 SQUID顕微鏡による磁気イメージ(2)
直列 SQUIDアレイ

4. おわりに

Nb系SQUIDは、実用化に必要な要素技術もほぼ確立され、普及段階になったといえる。近年、高温超伝導デバイスの研究も、世界中で盛んに行われている。しかし、本稿で紹介したような高空間分解能計測、さらに、SQUIDアンプのような低雜音・広帯域計測を必要とする応用に対し、Nb系SQUIDは依然として大きな役割を担っている。

SQUIDをはじめとする超伝導エレクトロニクスの普及には、ユーザーに超伝導を扱っているという意識を持たせないことが必要である。そのための課題として、やはり、高温超伝導SQUIDと冷却技術が挙げられる。実用化に耐えうる高温超伝導プロセス技術と寒剤を必要としない冷凍機の普及が待たれる。

本プロジェクトでは、今後、磁気計測装置から観察装置へ、さらに、分析装置への展開を図り、産業計測分野への応用を目指している。

[参考文献]

- 1) K. Chinone, T. Ataka and N. Shimizu, "Easy process for fabrication of high-reliability DC-SQUIDS", *IEEE Trans. Mag.*, **29**, 3562 (1993).
- 2) T. Morooka, S. Nakayama, A. Odawara, N. Shimizu, K. Chinone, T. Ataka and N. Kasai, "Integrated Direct Current Superconducting Quantum Interference Device Gradiometer for Nondestructive Evaluation", *Jpn. J. Appl. Phys.*, **35**, L486 (1996).
- 3) K. Chinone, S. Nakayama, T. Morooka, A. Odawara, and M. Ikeda, "Scanning DC-SQUID System with High Spatial Resolution for NDE", *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **7**, 3271 (1997).
- 4) T. Morooka, S. Nakayama, A. Odawara, M. Ikeda, S. Tanaka and K. Chinone, "Micro-imaging System using Scanning DC-SQUID Microscope", *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **9**, 3491 (1999).

連絡先：師岡利光 ((株)エスアイアイ・アールディセンタ要素開発部要素開発2グループ)
〒270-2222 千葉県松戸市高塚新田563
Tel : 047-392-7859 Fax : 047-392-2026
e-mail : toshimitsu.morooka@sii.co.jp



第11回 MRS-J 学術シンポジウム 「奨励賞」受賞者一覧

1999年12月16~17日に開催された第11回学術シンポジウムにおいて、以下の63名の方々に奨励賞（Award for Encouragement of Research in Materials Science）が授与されました。本賞はシンポジウムで優秀なポスターセッション論文を発表した若手研究者に授与されるもので、その功績を称えることを目的としております。規程等の詳細についてはURL (<http://www.ksp.or.jp/mrs-j/shourei.html>) を参照下さい。また、下記一覧においては順不同で敬称を略させていただきます。括弧内の所属は発表当時のものです。

Session 1 「植物系材料の最近の進歩」

井上聰子（京大・木質科学研究所）、張敏（森林総合研究所）、藤野孝洋（東工大・応セラ研）

Session 2 「人工生体材料」

大塚英典（東大院・工・材料学専攻）、串田愛（東京女子医科大・医用工学研究施設）、伊勢裕彦（東工大・生命理工）

Session 3 「ソフトマテリアル」

桑島修一郎（九大院・理）、白剛（横国大院・工）、山上達也（上井プロジェクト・名大院・工）、宮本啓一（三重大・工）

Session 4 「ナノスケール材料科学の新展開」

石井太郎（千葉工大）、石川直路（山形大・工）、保田諭（筑波大・物質、CREST）、畠賢治（筑波大・物質、CREST）、岡田晋（筑波大・物質）、高木祥光（筑波大・物質、新潟大）

Session 5 「自己組織化現象と新構造・機能」

野崎慎二郎（早大・教育）、菅原彩絵（東大院・工）、山中康史（東理大・理工）、浅川真澄（物質研）、中川勝（東工大・資源研）、永野修作（東工大・資源研）、櫻井敏彦（名工大・工）、小椎尾謙（九大院・工）、保田貴康（東大院・工）、河本龍士

（筑波大・物質）

Session 6 「協奏反応場の増幅制御を利用した新材料創製」

湯蓋一博（日清製粉㈱生産技研）、興津健二（長崎大・工）、藤原康裕（慶大・理工）、永井和則（埼玉大・理）、不動寺浩（金材研）、名和真美（埼玉大・理）

Session 7 「巨大機能物性セラミックス」

松田弘文（東大院・工）、小川亮（東大院・工）、永田肇（東理大・理工）、朴容一（武藏工大・エネルギー環境技術開発センター）

Session 8 「プラズマプロセッシング」

太田英伸（名大院・工）、田島信宏（名大院・工）、佐藤芳樹（名大院・工）、吉武剛（九大院・総理工）、小林剣二（東大・生産研）、棚橋尚貴（中部電力電技研）

Session 9 「磁場利用による材料創製・組織制御及び評価」

田中克志（京大・工）、大豊大吾（豊橋技科大・生産システム）、稻富裕光（宇宙科学研究所）

Session 10 「クラスターとクラスター固体」

長尾諭（慶大・理工）、内田紀行（JRCAT-融合研）、實方真臣（慶大・理工、分子研）、A. Hassanien (Electrotech. Lab)、市村雅弘（長岡技科大）、中山高博（東大・創成）

Session 11 「環境親和型賢材、新しい可能性への挑戦」

大杉高志（積水化学工業㈱）、前浪洋輝（㈱INAX）

Session 12 「マテリアルズフロンティア」

澤井淳（神奈川工大）、七海毅（神奈川大・工）、井出匠学（岐大院）、秋永広幸（融合研）、谷村明宏（湘南工大）、水野由香（東工大院）、李賢英（九大院・工）、岩崎航太（東北大院・工）、成田修司（秋田大・工資）、西村一寛（東工大）
(東京農工大・野間竜夫)

■国際会議報告

The 7th IUMRS-ICEM (ICEM 2000) 報告

日本大学理工学部・山本 寛

この会議はIUMRSの定例国際会議として、一昨年の韓国・济州の会議に引き続き、5月30日~6月2日、仏・ストラスブルにおいて開催された。今回はE-MRSの春季講演会との共催であった。セッション数18、発表論文数約1800、参加者数約1200名の盛況な会議となった。米国からの参加者が目立ったが、日本からも50名以上参加していた。街の中心から少し離れた国際会議場が会場であった。オーラル会場やポスター発表にも十分なスペース的余裕があった。

会議に先立って開催された、IUMRSの執行委員会では定款の見直し、出版事業の検討等々が討議され、副会長とSecretaryの選挙も行われた。なおその場にて、次回 ICEM 2002 の中国・西安開催が決定した。

今回、新たに制定されたIUMRS学会賞、The Sōmiya Award

for International Cooperation*）（宗宮重行本学会元会長の名を戴いたユニークな賞で、アメリカ、ヨーロッパ、アジア、オーストラリア等の2以上地域にまたがる優れた国際共同研究を対象としている）は、応募7件の中から、Dr. X. R. Wu (Beijing Institute of Aeronautical Materials), Dr. J. C. Newnam (NASA-Langley Research Center) の“Small-Crack Growth and Fatigue Life Predictions for High-Strength Alumina Alloys”に与えられ、その授賞式、記念講演も執り行われた。

(* : 本賞の詳細は日本MRSのホームページをご覧下さい。また、基金への寄付を次の口座で受け付けております。

住友銀行成城支店(普)1382916 ソウミヤアワード ソウミヤシゲユキ)

ご案内

■日本MRS事務局移転のお知らせ

日本MRS事務局は、5月からKSP4階のシェアードオフィスに移転しました。

日本MRS事務局 清水祐子

〒213-0012 川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク 西棟413F

Tel/Fax: 044-829-1782 E-mail: yshimizu@ksp.or.jp

なお、繋がり難い場合は下記へご伝言下さい。

〒213-0012 川崎市高津区坂戸3-2-1 西棟304 株ケイエスピー

Tel: 044-819-2001(代) Fax: 044-819-2009

■第12回日本MRS学術シンポジウム

一進材料研究、21世紀へ向けてー

日時: 2000年12月7(木)~8日(金)

場所: かながわサイエンスパーク (川崎市高津区坂戸3-2-1)

開催セッション:

A 「植物系材料の最近の進歩」 ○須田敏和 (職業能力開発総合大)、柿下和彦 (能開大)、伏谷賢義 (東京農工大)、三木雅道 (姫路工大)、大塚正久 (芝浦工大)、岡部敏弘 (青森工試)

連絡先: sudat@uitec.ac.jp

B 「自己組織化とその機能」 ○多賀谷英幸 (山形大・工)、加藤隆史 (東大)、木下隆利 (名工大)、大久保達也 (東大)、関隆広 (東工大・資源化学研)

連絡先: tc021@dip.yz.yamagata-u.ac.jp

C 「高分子表面の機能化・素子化」 ○高原淳 (九大・有機基礎研)、栗原和枝 (東北大)、中島直敏 (長崎大)

連絡先: takahara@cstf.kyushu-u.ac.jp

D 「高分子ゲルー化学ゲルと物理ゲルの接点ー」 ○西成勝好 (大阪市大)、原一広 (九大)、鶴田昌之 (三重大)、鈴木淳史 (横浜国大)

連絡先: nisinari@life.osaka-cu.ac.jp

E 「巨大機能物性セラミックス」 ○桑原誠 (東大院)、高田雅介 (長岡技大)、宮山勝 (東大)、岸本昭 (東大・生研)

連絡先: kishim-a@ceram.iis.u-tokyo.ac.jp

F 「機能調和酸化物ー遷移金属酸化物の複合機能ー」 ○川合真紀 (理研)、新井正男 (無機材研)、寺田教男 (鹿児島大)、吉本護 (東工大・応セラ研)、矢田雅規 (金材研)

連絡先: yata@nrim.go.jp

G 「クラスターの孤立系と凝縮系ーナノスコピックな特異性からマクロスコピックな機能性へー」 ○大野かおる (東北大・金研)、佐藤俊彦 (JRCAT/ATP)、寺崎亮 (豊田工大)、尾上順 (理研)

連絡先: jonoe@postman.riken.go.jp

H 「単一デバイス・マテリアルの開発最前線」 ○根城均 (金材研)

連絡先: nejoh@nrim.go.jp

I 「燃料電池用材料」 ○本間格 (電総研)、山崎陽太郎 (東工大)、陸川政弘 (上智大)

連絡先: ihonma@etl.go.jp

J 「スマートマテリアル」 ○宮崎修一 (筑波大)、小林俊郎 (豊橋技科大)、谷順二 (東北大・流体科学研)、松崎雄嗣 (名古屋大)

連絡先: miyazaki@ims.tsukuba.ac.jp

K 「物質科学における放射光利用: その場測定とプロセシング」 大柳宏之 (電総研)

連絡先: oyanagi@etl.go.jp

L 「格子確率モデルの数理」 ○今野紀雄 (横浜国大)、種村秀紀 (千葉大)、香取真理 (中央大)、佐藤一憲 (静岡大)

連絡先: norio@mathlab.sci.ynu.ac.jp

M 「マテリアルフロンティア」 ○野間竜男 (東京農工大)

連絡先: noma@cc.tuat.ac.jp

サテライトセッション (計画中)

なお、参加登録、アブストラクト、各テーマ毎の詳細は日本MRSのホームページに掲載します。英文プロシーディングスは日本MRSの定期刊行物、Transactions of Materials Research Society of Japanに、通常の査読を経てシンポジウム終了後1年以内に出版を予定しています。

■MRS-J協賛の会議

◇第5回ナノ構造物質国際会議、2000年8月20日(日)~25日(金)、仙台国際センター、問い合わせ先: 東北大学金属材料研究所 NANO 2000、Tel: 022-215-2256

◇第4回エコバランス国際会議、2000年10月31日(火)~11月2日(木)、筑波国際会議場、問い合わせ先: 未踏科学技術協会、Tel: 03-3503-4681

◇第6回水熱反応・第4回ソルボサーマルプロセス国際会議、2000年7月25日(火)~7月28日(金)、ホテルニュー阪急高知、事務局 高知大学 理学部附属水熱化学実験所・柳沢和道、Tel: 088-844-8352、Fax: 088-844-8362、E-mail: yanagi@cc.kochi-u.ac.jp

■IUMRSメンバーのMeeting

◇6th IUMRS Intl. Conf. In Asia, 2000年7月24~26日、Hong Kong. Secretariat, IUMRS-ICA 2000, City Univ. of Hong Kong, Dept. of Physics and Materials Science, Tat Chee Ave., Kowloon, Hong Kong; fax. 852-2784-4696; www.cityu.edu.hk/ap/iumrs/ica2000.html.iumrs

◇Scientific Basis for Nuclear Waste Management Symposium, 2000年8月26~31日、Sydney, Australia. Conference Secretariat, P. O. Box Q 894, QVB Post Office, Sydney, NSW 1230, Australia; tel. 61-2-9262-4211; fax. 61-2-9262-4265; e-mail facets@facetmanagement@com.au

■新刊案内！ Transaction of the Materials Research Society of Japan

vol. 25、No. 1、March 2000、A4判 vi+392+ii ページ

本号には、一般論文及び1999年12月に開催された日本MRS学術シンポジウムのプロシーディングス、第6セッション 北沢宏一、石垣隆正、目義雄、伊ヶ崎文和編集「協奏反応場の増幅制御を利用した新材料創製」33件; 第7セッション 桑原誠、高田雅介、宮山勝、岸本昭編集「巨大機能性セラミックス」30件; 第8セッション 高井治、杉村博之、光田好孝、渡部隆行編集「プラズマプロセッシング」26件、合計89件の論文が掲載されています



To the Overseas Members of MRS-J

■ Superconducting Matter versus Material.....p. 1

Dr. Koji Kajimura, Secretary, Agency of Industrial Science and Technology, Ministry of International Trade and Industry

In his research career, the author devoted himself to investigate mostly superconducting phenomena in metallic, organic and oxide superconductors. But during his management career, he became aware of the big difference between superconducting matter and material. Application of those phenomena to practical use requires wide spectra of physical properties in the material.

In these days, priority and proper choice in R & D are widely argued. Only those sophisticated materials which are suitable for combination with various key process technologies to produce useful systems will be adopted for future product innovation.

■ Photo-induced Nonthermal Melting Observed by Pump & Probe XAS (X-ray Absorption Spectroscopy)....p. 2

Dr. Hiroyuki Oyanagi, Assistant Director, Physical Science Division, Electrotechnical Laboratory

The mechanism of photo-induced melting (PNM) in chalcogenide glasses is interpreted as the time-and spatial average of accumulated metastable state with three-fold defect pairs as a result of the excitation of lone pair electrons. In this case, the excitation energy is taken to be larger than the band gap ($E_g < h\omega$). The optical excitation ($h\omega < kT_g$) can accumulate metastable configurations, in which three-fold defect pairs link selenium chains ($C_6^3-C_6^3$), since the initial glassy state is much higher in energy than the ground state of crystalline phase. Macroscopic photo-induced phenomena in chalcogenide glasses such as photo-fluidity or photo-darkening are now understood based on PNM; former is interpreted as a result of bond alternation, i.e., formation and breaking of interchain bonds, which would reduce the rigidity like a liquid-state. PNM also introduces short-range disorder which is partly frozen after the switching-off the light. The result is an enhanced Urbach tail and red shift of optical absorption due to lowering of conduction bands as a result of Coulomb repulsion.

編
後
集
記

今回、岸本委員長の豈み掛けるようなパワーに翻弄されることとなり、3号を担当致しました。物質探索、材料研究、材料の機能デバイスへの応用、そのデバイスを活用した物質探索とこのように回るサイクルも存在するのではないかでしょうか。日本MRSはこのサイクルの中心に位置し、飛び出す技術革新が多くなるように、大いに回転数を上げて頂きたいと思います。

(大久保雅隆)

平成12年度 日本MRSニュース編集委員会 第12巻第3号、2000年7月10日発行

編集：株式会社内田老鶴園 印刷：三美印刷株式会社

委員長：岸本直樹（金属材料技術研究所精密励起場ステーション）

tel. 0298-59-5059 ; fax. 0298-59-5010 ; e-mail : kishin@nrim.go.jp

委員：大久保雅隆（電子技術総合研究所量子放射部）、寺田教男（鹿児島大工学部電子電気工学科）、大山昌憲（東京工専電気工学科）、冨田雅人（NTT生活環境研究所環境情報研究部環トG）、藤田安彦（東京都立科学技術大学工学部）、山本 寛（日本大理石工学部電子工学科）、伊藤 浩（東京工専電気工学科）

事務局：縣 義孝（元KSP）、清水正秀（東京セルテック・ブリッジ）

皆様からの御投稿を歓迎いたします。連絡先は岸本委員長までお願い致します。

■ Superconducting Electronics Application Project of the Seiko Instruments Inc.p. 4

Toshimitsu Morooka and Kazuo Chinone, Seiko Instruments, Inc.

Seiko Instruments started Superconducting Electronics Application Project as part of the development of high-sensitive sensing technology in 1989.

Superconducting quantum interference devices (SQUIDS) and measurement systems using the SQUIDS have been developed and put in to practical use. The SQUIDS are expected as a high sensitive sensor for the inspections and analyses in industry. The SQUID measurement systems improve material development and fabrication processes, and furthermore may play an important role in safety and environmental problems.

In this project, we have established the Nb thin film fabrication technology for the high-reliable SQUID mass-production and the application-oriented SQUID design technology. The SQUIDS are applied to nondestructive testing and scanning SQUID microscope.

■ 7th IUMRS—ICEM Meeting 2000.....p. 6

Over 1800 submissions to the 18 symposia, the E-MRS Spring meeting was held at Strasbourg, May 30th—June 2nd, 2000. These figures make E-MRS a leading European materials research conference. The first Sōmiya Award for International Cooperation was presented at the ceremony of the IUMRS meeting.

■ The 12th Annual Symposium of the MRS-Jp. 6

The Annual symposium will be held at the Kanagawa Science Park, KSP, Kawasaki-shi, from December 7 to 8, 2000. The Annual Symposium program comprises 13 symposia with one satellite symposium, and will cover a broad range of cross-disciplinary advanced topics on materials, technologies and devices. The organizing committee is pleased to join all materials scientists and engineers to contribute the symposia in Kawasaki.