

無機材研ニュース

第113号

昭和63年12月

光I・Cを目的としたBNN ($\text{Ba}_2\text{NaNb}_5\text{O}_{15}$) 薄膜の研究

第10研究グループ主任研究官 月岡 正至

1. はじめに

光I・Cとは一つの基板表面に屈折率のわずかに高い部分を作って光導波路とし、それを基本にして、光源であるレーザーダイオード、機能素子であるスイッチ、変調器及び光検出素子であるダイオードを集積化することによって、全体としてある機能をもたせるようにした光回路である。つまり、集積化によって光学系の小形軽量化、安定化、高性能化をはかることを目的としたものである。現在考えられている光I・Cを材料構成の観点から分類すると、ハイブリッド形、モノリシック形およびその中間の準ハイブリッド形に大別出来る。それぞれの特徴を図1に示す。上述のように光I・Cを構成する3つの基本素子、すなわち、光源、各種機能素子を含む導波路、および光検出素子が3つとも一つの基板上につくられているものをモノリシックI・Cといい、GaAs、InP

系化合物半導体がその基板になりうる。また、3素子とも異なる材料で構成されているものをハイブリッドI・Cと呼ばれており、光源は化合物半導体、導波路はガラスやニオブ酸リチウムのような誘電体、そして光検出素子はシリコンという組み合わせが考えられる。そして、その中間にある準ハイブリッド光I・Cは光源は前と同じく化合物半導体であるが、導波路基板にシリコンを用いており、この上に検出素子もつくることができ、モノリシック形に近い。この場合、導波路はシリコンを熱酸化し SiO_2 層をつくり、この上に誘電体層をつけて導波路にするので、導波路の形としては準ハイブリッド形もハイブリッド形も共に誘電体導波路である。光I・Cに関するこのような背景の中で、我々は高性能のハイブリッド形光I・Cを目的として LiNbO_3 よりも電気光学効果の大きいBNN ($\text{Ba}_2\text{NaNb}_5\text{O}_{15}$) に注目し、その無色

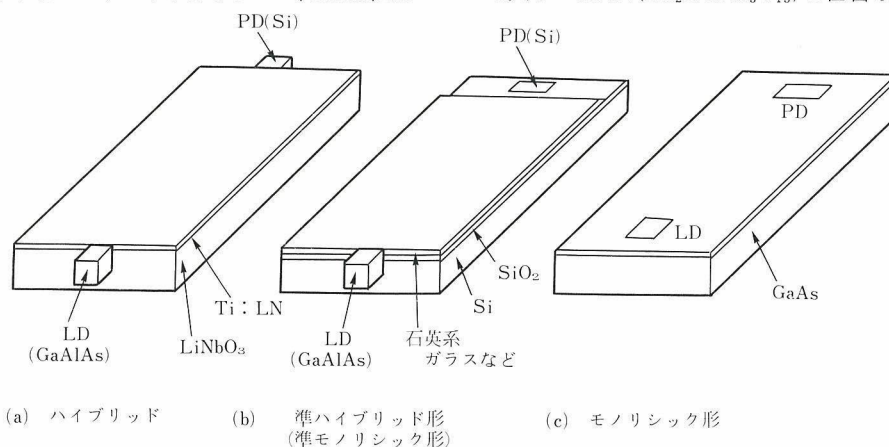


図1

透明で且つ配向性のある、つまり機能性（光スイッチング及び光変調）あるBNN薄膜の育成を試み、それに成功したので報告する。

2. アモルファスBNN薄膜の生成とその光学的性質

薄膜作成には一般的なR・Fスパッタ装置を使用した。そのスパッタリングの条件は表1に示してある。ターゲットは4インチ径で厚さが5mmのBNNの焼結体を使用した。薄膜作成に使用したサブストレイトは鏡面研磨したシリカガラス板、シリコンウェーハ、ステンレススティール板、及び結晶化ガラス板である。生成された薄膜は6000Å～6μmで、無色透明であった。図2には結晶化ガラス上に生成されたBNN薄膜の写真を示す。X線回折測定の結果からこれらのas-grownの薄膜はすべて非晶質であることが判明した。そしてシリコンウェーハ上に生成されたBNN薄膜の屈折率と膜厚の測定を行い、表2に示したような結果が得られた。このデー

表1 BNN薄膜のスパッタ条件

雰囲気	Ar+O ₂
混合ガスの流量	20:20(CC/min)
スパッタリング過程でのガス圧	1×10 ⁻² Torr
印加電圧	100Watts
電極間距離	110mm
フィルム成長速度	0.21μm/hr
基板温度	300°C

ターの示すように屈折率分布も、膜厚もほぼ一定で、屈折率の大きさは単結晶のそれよりもやや小さい。

3. 配向性のBNNの薄膜の生成

配向性薄膜もアモルファス薄膜と同様な条件下で生成された。生成された最初の段階ではアモルファス状態であるが、700°C以上に加熱すると結晶化する事実を利用してターゲットの組成を変えることによって、配向性がどのように変わるかの実験を行った。その結果は図3に示す。この図の示すようにNb₂O₅が多い組成の場合に配向性がよくなることが分った。この場合サブストレイトとしてシリコンウェーハを使用した。

次に、プラズマセンターからの距離によって配向性がどのように変わるかを知るための実験を行った。その結果を図4に示す。この実験結果はプラズマセンター近傍で配向性が最もよいことが分る。この実験にはステンレススティール板をサブストレイトとして使用した。

次に、この配向性薄膜がBNNのものか、それとも

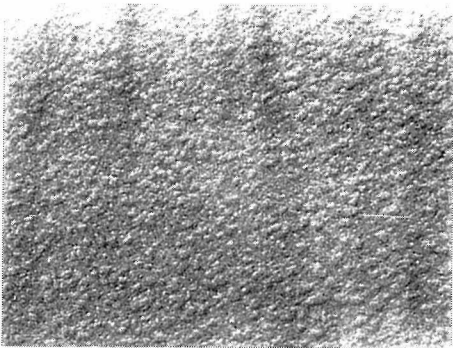


図2

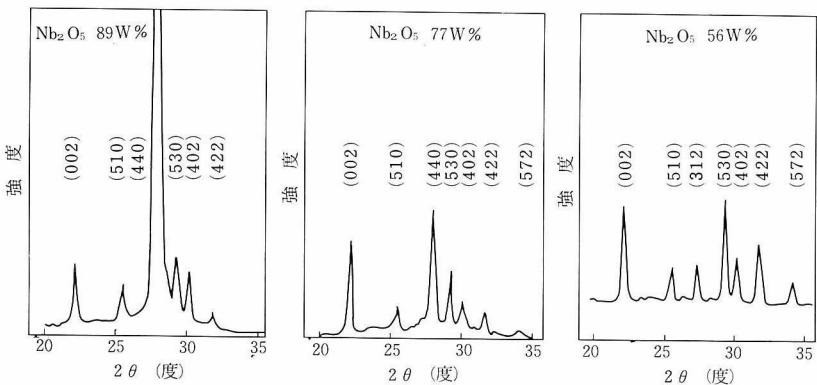
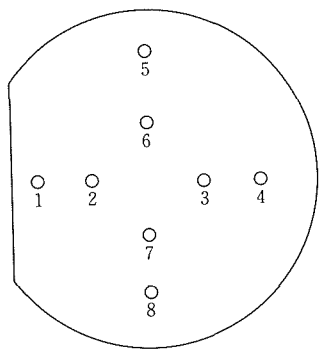


図3

表2 BNN薄膜の屈折率 (N), 膜厚及び測定位置

位置	N	偏差値 (%)	厚さ (μ)	偏差値 (%)
1	2.3927	.00	0.9476	0.20
2	2.3894	.00	0.9568	0.11
3	2.3890	.00	0.9877	0.19
4	2.3918	.00	0.9921	0.24
5	2.4067	.00	1.0755	0.39
6	2.3980	.00	1.0410	0.06
7	2.3891	.00	0.9743	0.21
8	2.3832	.00	0.8893	0.06



Nb_2O_5 によるものかを調べる必要がある。なぜなら、BNNの(440)ピークと Nb_2O_5 の(200)ピークとは重複していることと、スパッタリング用のターゲットは Nb_2O_5 が非常に多いからである。そのフィルムの組成を明らかにするために蛍光X線、ICP、原子吸光測定等の測定を行い、この薄膜がBNNの配向性薄膜であることが判明した(表3)

結 語

以上、BNNの配向性薄膜には成功して、光I・Cへの第一段階はクリアしたが、次に重要な問題として、スパッタリング法によって生成される薄膜特有のサブストレイト近傍のグレインがアニーリングによって成長し、その結果サブストレイト近傍に亀裂が生じ、わずかな失透状態をひきおこしていることがあげられる。この問題の解決方法として、下記の方法を試みた。BNNと化学反応しやすいサブストレイトを用いてBNN薄膜を生成すると、サブストレイトとBNN薄膜との(加熱による)化学反応によって、サブストレイト近傍のグレインが除去され、ガラス質のうすい中間層が形成される。最近の研究の結果

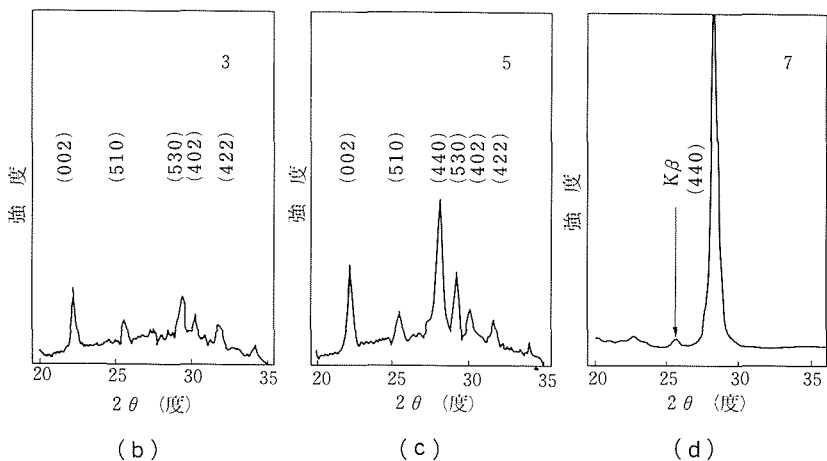
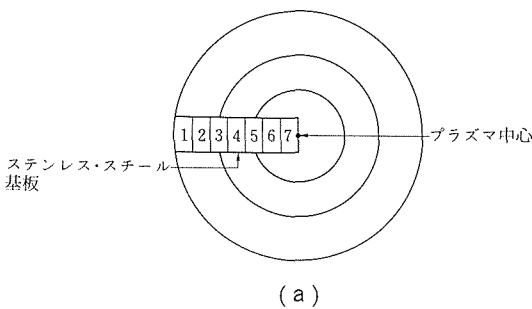


図4 プラズマ状態とステンレス・スチール基板との位置関係

このような手法によってグレインのない配向性薄膜が実現できることが確かめられた。

本研究は株式会社村田製作所との共同研究であり、
表 3

この報告を書くにあたり、当社のスタッフの方々の日頃の御協力に対して厚く御礼致します。

試料番号	混合ガスの流量	各元素の重量%又は重量比	分析方法
BNN-99	Ar : O ₂ = 50 : 50 (cc/MIN)	BaO 5.79 Nb ₂ O ₅ 93.0 Na ₂ O 1.28	ICP ICP A.A
BNN-122	Ar : O ₂ = 90 : 90 (cc/MIN)	Ba/Nb 0.051 Na/Nb 0.018	F-Xray F-Xray
BNN-123	Ar : O ₂ = 50 : 50 (cc/MIN)	Ba/Nb 0.051 Na/Nb 0.018	F-Xray F-Xray
ICP = 高周波誘導結合プラズマ発光分析 A.A = 原子吸光法 F-Xray = 蛍光X線			

ビスマス系高温超電導体の変調構造の電顕観察

第13研究グループ主任研究官 松井 良夫
第4研究グループ総合研究官 堀内 繁雄

1. はじめに

1988年始め金属材料技術研究所の前田弘氏等の研究グループは、Bi-Sr-Ca-Cu-O系に2種の新超電導体を発見した。即ちT_c約110Kの「高T_c相」とT_c約80Kの「低T_c相」である。しかしながら発表時点では、この二つの化合物は結晶構造はもとより正確な化学組成すら不明であった。科学技術庁は「超電導マルチコア・プロジェクト」を推進しているが、この中で「構造解析コア」を担当する無機材質研究所は金材技研と協力してこの新超電導体の結晶構造の解明を行うこととなった。本コアではX線・中性子線回折等による平均構造の解析と平行して、高分解能電子顕微鏡法による局所構造の解析を進めており、既にイットリウム系超電導体の欠陥構造・界面構造の研究で多くの成果をあげていた¹⁾。ビスマス系新超電導体の場合、①純粋な試料が得にくい、②単結晶育成が困難、③複雑な変調構造をもつ等の理由からX線・中性子線回折による構造解析を直ちに実行するのは困難であった。こうした事情で、本コアでは高分解能電子顕微鏡を用いた結晶構造解析から着手することとなった²⁾。実験にはJEM-4000EX型高分解能電子顕微鏡（加速電圧400kV）が用いられた。

2. Bi₂Sr₂CaCu₂O_y (T_c~80K) の電顕観察³⁾

T_c約80Kの低T_c相Bi₂Sr₂CaCu₂O_y (y~8) は近似的には正方晶 (a = b = 0.54nm, c = 3.08nm) であり、図1の様な「平均構造」を有すると考えられている。即ちc軸方向にBi₂O₂層とペロブスカイト層が交互に積層し、前者は二枚のBiO面が岩塩型類似の原子配列で連なる。BiO面同士の結合は極めて弱くこれが本結晶の極端な劈解性をもたらす。金材技研から提供された試料を用いて、[110] 方向に電子線を入射させて得られた高分解能電顕像を図2に示す。ここで最も強い黒点がBi原子に、また弱い黒点中星印がCuに、丸印がSr (又はCa) に相当すると考えられる。左端の数字で示す様にペロブスカイト層はすべて銅2層より成る。こうした陽イオン配列は、図1の構造モデルと基本的に良く一致した。

以上はあくまで近似的「平均構造」にすぎず、現実の原子配列はそれから大きくずれて、いわゆる「変調構造」を形成している。図2の結晶方位をc軸の周りに45°回転させて、a軸入射の高分解能電顕像を撮影すると図3の様な特異なコントラストが得られる。図1の平均構造モデルからは直線であるべき縦の原子列が左右に波打っている。またBi₂O₂層を見

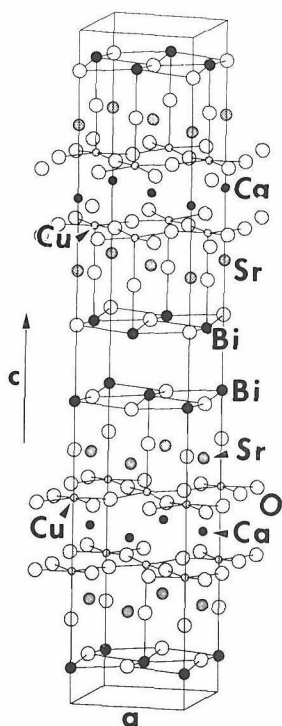


図1 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_y$ ($T_c=80\text{K}$) の平均構造モデル。

ると等間隔で並ぶべきビスマス原子が互に近づいたり(写真B)、遠ざかったりしている。ビスマスが近づきあった領域を我々は「ビスマス濃縮帯」と呼び、

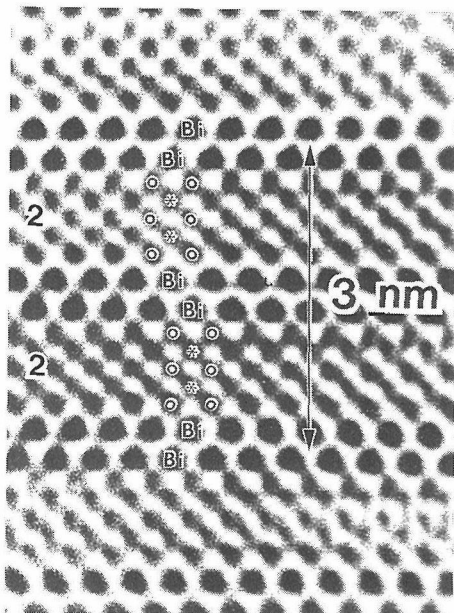


図2 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_y$ ($T_c=80\text{K}$) の高分解能電顕像。[110] 投影。図3の変調構造は平均化されて見えない。左の数字は銅層の数。

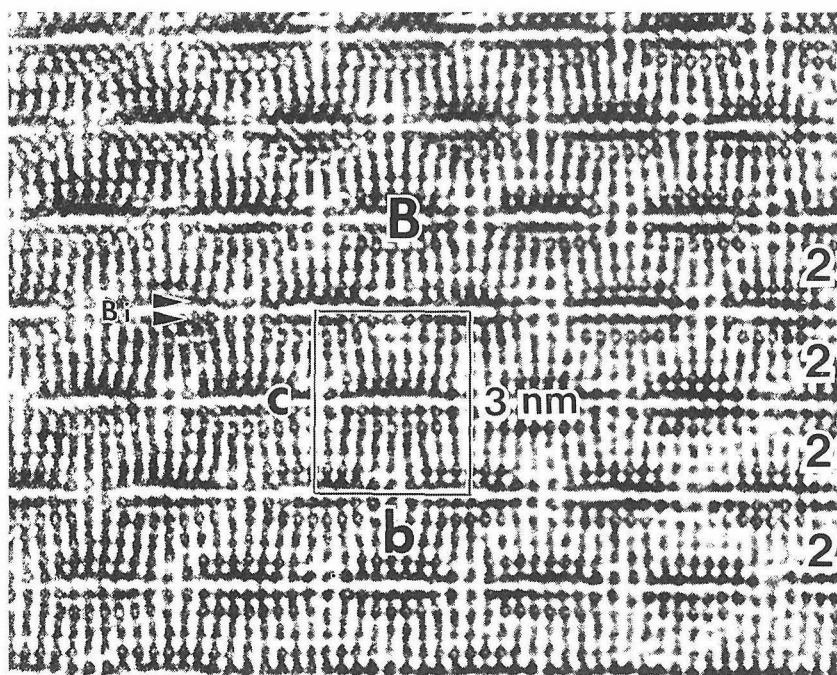


図3 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_y$ ($T_c=80\text{K}$) の変調構造の高分解能電顕像。[100] 投影。右の数字は銅層の数。ビスマス濃縮帯を記号Bで示す。

逆に離れ合った部分を「ビスマス希薄帯」と呼んだ。ビスマス濃縮帯のb軸方向の繰り返し周期は基本構造の周期の約4.8倍と非整数（インコメンシュレート）の関係にあるのが本変調構造の大きな特徴である。またc軸方向に注目するとビスマス濃縮帯の直上直下にはビスマス希薄帯が来る。以上の結果や電子回折の詳細な解析から、本結晶は体心型斜方晶に属し、格子定数は $A=a=0.54$ 、 $B\sim 4.8b=2.6$ 、 $C=c=3.08\text{nm}$ となることが分かった。電顕像の詳細な解析により変調構造の具体的モデルの提案も行っている。その要点は、

- ①ビスマス濃縮帯と希薄帯では酸素の配列が異なる。その結果希薄帯ではBi間の水平距離は増大し、一方垂直距離は減少する。
- ②ビスマス希薄帯ではBiの一部がSr又はCaで置き換えられている。
- ③ペロブスカイト層においては、ビスマス濃縮帯近傍のSr位置はBiで、一方希薄帯近傍のSr位置はCaでそれぞれ置き換えられ、その結果ペロブスカイト層中の陽イオン位置は上下方向にも大きく変動する。等であるが、詳細はなお検討中である。

3. $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ ($T_c\sim 110\text{K}$) の電顕観察⁴⁾

T_c が110K級の高 T_c 相はBi-Sr-Ca-Cu-O系では極めて限られた条件下でのみ得られるが一般に低

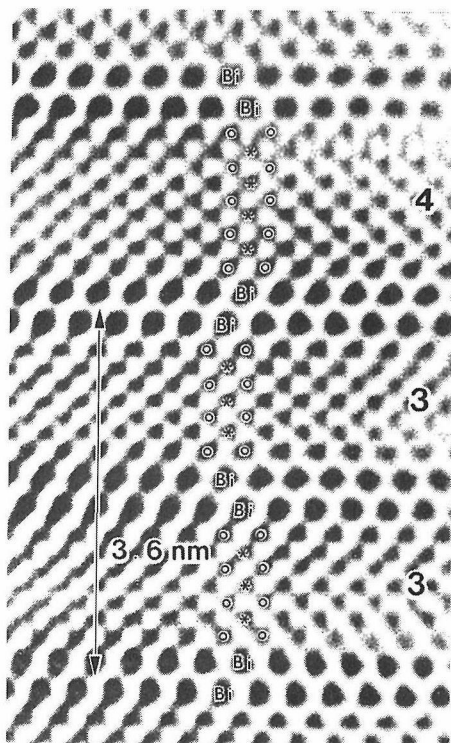


図4 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ ($T_c=110\text{K}$) の平均構造の高分解能電顕像。[110] 投影。右の数字は銅層の数。

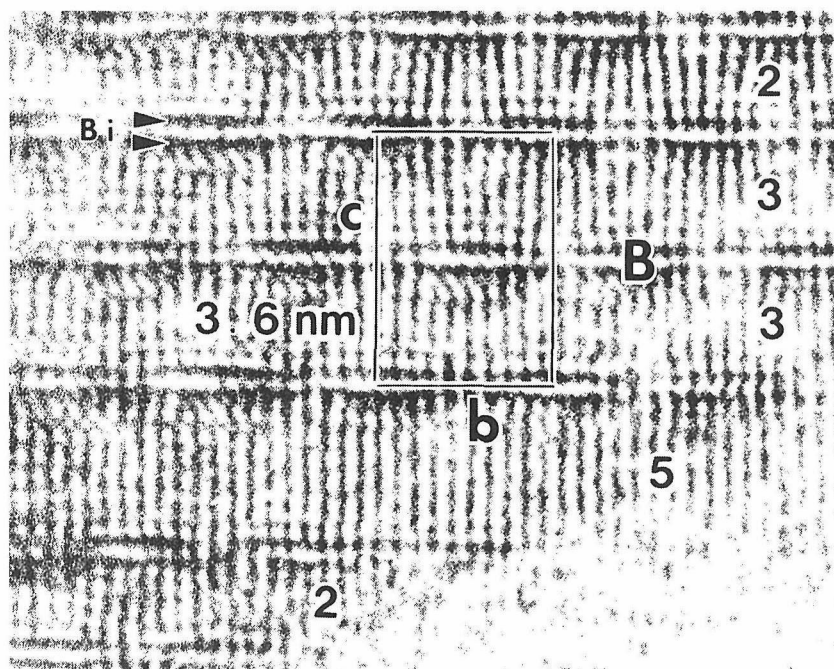


図5 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ ($T_c=110\text{K}$) の変調構造の高分解能電顕像。[100] 投影。右の数字は銅層の数

T_c相や他の不純物が混入しやすい。無機材研の竹川等により作製された、比較的純度の良い高T_c相の平均構造の高分解能電顕像を図4に示す。ここでも最も強い黒点がビスマス原子に対応する。ペロブスカイト層中のCu層の数は大部分3であるが、部分的に(写真上部の様に)4層もある。この様に高T_c相はかなり多くの面状欠陥を含んでいるのが特徴である。高T_c相も変調構造を有しておりその電顕像を図5に示す。写真右側の数字がペロブスカイト層中の銅層の数を示す。様々の厚みのペロブスカイト層からなるにもかかわらず、ビスマス濃縮帯の直上直下にビスマス希薄帯が来るという配列様式は低T_c相(図3)と同じである。なお高T_c相は鉛(Pb)をドーピングすることによって安定化されることが知られているが、Pbを含む高T_c相の一部は図5とは異なる様式の変調構造を有することが最近の金材技研の研究で知られている。またCaを含まない超電導体Bi₂Sr₂CuO_y (T_c~20K)も様式の異なる変調構造を示すことが無機材研での研究で知られている。この様にビスマス系超電導体とその周辺化合物について、様々

のタイプの変調構造が発見されつつあり結晶学的にも大変興味ある問題を提供している。

4. おわりに

ビスマス系超電導体の変調構造を更に正確に解明することは、その高いT_c特性や超電導発現機構を理解するために極めて重要と考えられる。今後「構造解析コア」では電顕以外の手法も含めて変調構造の解析を更に発展させる予定である。

参考文献

- 1) 松井良夫: 日本結晶学会誌 29, 374 (1987)
松井良夫: セラミックス 23, 226 (1988)
松井良夫: 電子情報通信学会誌 71, 68 (1988)
- 2) 松井良夫: 表面科学 9, 500 (1988)
- 3) Y. Matsui et al.: Jpn. J. Appl. Phys. 27, L372 (1988) 及び S. Horiuchi et al.: Jpn. J. Appl. Phys. 27, L1172 (1988)
- 4) Y. Matsui et al.: Jpn. J. Appl. Phys. 27, L1241 (1988)

マクマスター大学に滞在して

第13研究グループ主任研究官 井伊 伸夫

1987年5月から1年間、長期在外研究員として、カナダ国オンタリオ州のハミルトンにあるマクマスター大学に出張した。ハミルトンは東部カナダのオンタリオ州の小都市で、アメリカとの国境のナイアガラから60キロぐらい北のところ、また商業の中心地トロントからも50キロ程度のところに位置し、ドファスコやステルコといった有名な製鉄メーカーのある製鉄の街としてカナダではよく知られている。市街地には英国風の古風な特徴ある家がまだあちらこちらに残っていて、すばらしい街並と景観を保っている清潔な街であった。大学の創立は1887年で、設立当初、トロントにあったが、戦前ハミルトンに誘致され移転してきた。現在は文科系の学部のほか、理学部、工学部、医学部等を有し、実験用の原子炉まで持つ総合大学に発展してきており、トロント大学と並ぶカナダ有数の大学である。出張した年は、ちょうど大学の創立100年に当たっていて、キャンパスにはそれをあしらった花壇があり、蔦が一面おっている古風な大学の建物と調和していた。

私がVISITING RESEARCHERとして席をおいていた物質科学工学科のニコルソン教授の研究室は3人のポストドク、5人の大学院生、3人のVISIT-

ING RESEARCHER、2人の技術職員を抱えた中程度の研究室であったが、セラミックスの合成・焼結から機械的、電気的・誘電的性質の測定まで行っており、また対象物質もイオン伝導体、誘電体、超伝導体、ガラス、構造セラミックスと多岐にわたっていた。構成員もインド人、中国人、ポーランド、台湾、ソ連人と多様で、むしろ少数派であったカナダ人もドイツ系、イタリア系、香港系とさまざまな背景を持っていた。アメリカの社会が人種のるつぼと言われるのに対しカナダは人種のモザイクと呼ばれている。それは種々の文化背景の人がそれぞれの文化・習慣を維持しながらカナダの社会の中で共存しているということであるが、研究室に於いてもまた日常生活に於いてもそのことが強く感じられた。日本人はごく少数であったが、研究室では日本人の評判は高く、私の仕事を補助してくれたポーランド移民の技術員も日本人びいきで、よく手助けし働いてくれた。

私の滞在中のテーマは、アンモニウム・β”-アアルミナ焼結体の合成とキャラクタリゼーションであった。この物質は、プロトン伝導体で室温でも10⁻⁴ SCm⁻¹程度の高いイオン伝導度を持っていて、しか

も200度程度の温度まで安定であることから有望なイオン伝導体として期待されている。しかしながらこの物質の焼結体がいままで得られていないため、十分なキャラクタリゼーションができておらず、化学式や伝導機構もあまり明らかでなかった。いままでこの物質はナトリウム・ β —アルミナからのイオン交換によって合成されていたが、イオン半径の差が大きいことからイオン交換中に焼結体の中に歪が生じて割れのないものができていなかった。今回イオン交換の過程とイオン交換条件を検討し、1000度以上の高温での気相イオン交換によりルビジウム体を合成し、これをアンモニウムイオン交換の前駆物質とすることによって、割れのないアンモニウム・ β —アルミナ焼結体の合成に初めて成功した。

カナダでの日常生活はきわめて快適で、各種催し物や公園、公共施設と休日とは行先に事欠くことはなく、大学以外の場でのカナダ人とのつきあいも楽しむことができた。さらに仲間のインド人やポーランド人の家に招かれて、また彼らを招いて一緒に食事をしたりいろいろ話し合ったりした経験は忘れ難く、意外な共通点や文化の一端を知ることができた。よくカナダの冬は寒かったのではないかと聞かれる。確かに3、4カ月も-5から-20度ぐらいの日々が

続くが、それなりの格好をしていくので問題ないし、アパートは暖房がきいているため寒いと感じたことはなかった。大きなカナダの自然、おおらかな人間性、多彩な文化モザイク、これらすべてが日本だけしか知らなかった私に大きく影響を及ぼしたことは疑い得ない。

最後にこの貴重な経験の機会を与えて下さった、科学技術庁並びに無機材研のかたがた、カナダでお世話になったみなさまに感謝致します。



マクマスター大学のキャンパス

外 部 発 表

※ 投 稿

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
2059	Boundary Structures of Sic Bicrystals	上村揚一郎・猪股 吉三 市野瀬英喜	J. Ceram. Soc. Jpn. Inter. Ed. 95, 788, 1987
2060	Surface Phonons of TiC (310)	M. Wuttig・大島 忠平 相沢 俊・左右田龍太郎 大谷 茂樹・石沢 芳夫	Surface Science 193, 180, 1988
2061	Control of Heat Flow to Feed Rod in Floating zone system	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	J. Crys. Growth 87, 175, 1988
2062	不定比組成を制御した中間化合物単結晶育成	北村 健二・沢田 勉 木村 茂行	日本結晶成長学会誌 14, 2, 29, 1987
2063	Optical-Reflectance Study of the Single-Crystal Superconductor ($\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x$) ₂ CuO ₄	小出 常晴・設楽 哲夫 福谷 博仁・高橋 隆 藤森 淳・細谷 正一 鈴木理一郎・佐藤 正俊	Novel Superconductivity (Plenum Press Co., Ltd) P. 915, 1987
2064	Effect of Oxygen Concentration on Superconducting Properties of $\text{Ba}_2\text{YCu}_3\text{O}_{7-x}$	石沢 芳夫・福長 脩 野崎 浩司・田中 高穂 小野 晃	Physica B 148, 315, 1987
2065	Electronic structure of Fe _x O	藤森 淳・君塚 昇 谷口 雅樹・菅 滋正	Phys. Rev. B 36, 12, 6691, 1987
2066	ニューガラス材料設計支援のエキスパートシステム	牧島 亮男	富士通ジャーナル 14, 1, 58, 1988
2067	バイオプロセス用セラミックス	牧島 亮男・原 龍雄	機能材料 1988, 3月号 48頁

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
2068	水和凝結法によるアパタイト多孔体の作製と性質	門間 英毅・高橋 卓二 牛尾 浩樹・添田 周吾 清沢 智晴	Gypsum & Lime 212, 25, 1988
2069	新しい焼結体の制御技術	白 崎 信一	工業材料 35, 16, 5, 1987
2070	The Electrical Properties of a SrTiO ₃ Bicrystal Joined by Thin Film of a Molten Bi ₂ O ₃	藤本 正之・山岡 信立 白 崎 信一	Jpn. J. Appl. Phys. 26, 9, 1594, 1987
2071	Neutron and X-Ray Diffraction Studies of RBa ₂ Cu ₃ O _{7-x}	浅野 肇・泉 富士夫 滝田 宏樹・室町 英治 石垣 徹・内田 吉茂 渡辺 昇	Physica B 148, 302, 1987
2072	High-Temperature Cubic Boron Nitride P-N Junction Diode Made at High Pressure	三島 修・田中 順三 山岡 信夫・福長 脩	Science 238, 181, 1987
2073	Photoelectron Spectroscopy of LnBa ₂ Cu ₃ O _{7-δ} (Ln=Y and Sm)	高橋 隆・藤森 淳 前田 文彦・宮原 恒昱 荒井 宏・小出 常晴 吉田 博・設楽 哲夫 岡部 豊・佐藤 正俊 鈴木 孝・高桑 雄二 社本 真一・細谷 正一 小野田雅重	Physica B 148, 476, 1987
2074	RDF Studies of Ge _x Se _{1-x} Glasses Employing Anomalous Scattering	實井 昭彦・清水川 豊 森川日出貴・大隅 一政	J. Non-Crystalline Solids 95 & 96, 433, 1987
2075	高分解能電子顕微鏡像の観察・解析法	堀内 繁雄	金属学会セミナー 「最近の電子顕微鏡技術と材料開発」(テキスト)1頁
2076	Rietveld Analysis of Powder Patterns Obtained by TOF Neutron Diffraction Using Cold Neutron Sources	泉 富士夫・浅野 肇 村田 秀明・渡辺 昇	J. Appl. Cryst. 20, 411, 1987
2077	電子顕微鏡による分析技術の応用	板東 義雄	金属学会セミナー 「最近の電子顕微鏡技術と材料開発」(テキスト)81頁
2078	Dielectric properties of HZr ₂ (PO ₄) ₃ and H ₃ OZr ₂ (PO ₄) ₃ crystals	太田 正恒・岡村富士夫 広田 和士・小野 晃	J. Mat. Scie. Lett. 5, 511, 1986
2079	Fracture Toughness of Pressureless Sintered Silicon Carbide : A Comparison of K _{Ic} Measurement Methods	Gilles Orange 田中 英彦 Gilbert Fantozzi	Ceramics International 13, 159, 1987
2080	Phase Equilibrium Study of the LiV ₂ O ₅ -V ₂ O ₄ -V ₂ O ₅ System at 923K : A Series of Lithium Vanadium Bronzes, Li _x V _{6n} O _{15n-m}	室町 英治・加藤 克夫	J. Solid State Chem. 71, 274, 1987
2081	Preparation of Superconductive YBa ₂ Cu ₃ O _{7-x} Thick Films by the Rapid-Quenching Technique	高橋紘一郎・下村 周一 長沢 新・太田 正恒 掛川 一幸	Jpn. J. Appl. Phys. 26, 12, L1991, 1987
2082	Crystal Chemistry of Ba ₂ YCu _{3-x} O _{7-y} (x=0~0.12, y=0~1.0)	岡村富士夫・末野 重穂 中井 泉・小野 晃	Proc. Japan Acad., 63, Ser. B, 6, 165, 1987
2083	シアン酸およびシアナミドアパタイト	門間 英毅	化学と工業 41, 2, 174, 1988
2084	Shock-Induced Oxidation-Reduction Reaction in the system Fe-Fe ₂ O ₃	関根 利守・赤石 實 瀬高 信雄	Shock waves in Condensed Matter 1987 (Proc. APS Topical Conf.) (Elsevier Science Pub. B. V.) P. 427 1988

運営会議

10月3日、第111回運営会議が1)昭和64年度予算概算要求について、2)再編成研究グループの研究課題について、3)その他の議題で開催された。

研究会

8月30日、第23回チタン酸塩研究会が「ガロタノガリウム酸塩のイオン導電性⁽¹⁾」の議題で開催された。

9月8日、第35回焼結研究会が「バリスターにおける粒界問題」の議題で開催された。

9月24日、第39回高圧力研究会が「単結晶ダイヤモンドの摩耕特性について」の議題で開催された。

10月13日、第1回ビスマス基オキシ弗化物研究会が「超電導体および準結晶の電子顕微鏡による研究」の議題で開催された。

10月25日、第1回耐熱材料研究会が「パラレル検出電子損失分光の原理と応用」の議題で開催された。

海外出張

第3研究グループ主任研究官板東義雄は、「第9回ヨーロッパ電子顕微鏡会議及び大学訪問」のため、昭和63年9月3日から昭和63年9月16日まで、イギリス国へ出張した。

第3研究グループ主任研究官田中英彦は、「炭化ケイ素及び窒化ケイ素複合材料における焼結技術に関する実験並びに講演及び討論」のため、昭和63年9月5日から昭和63年9月23日まで、中国へ出張した。

第1研究グループ研究員菱田俊一は、「ジルコニア化合物の物性とキャラクタリゼーションに関する研究」のため、昭和63年9月12日から昭和64年9月11日まで、フランス国へ出張した。

第12研究グループ研究員左田龍太郎は、「第7回表面衝突国際ワークショップ」に出席し講演及び討論のため、昭和63年9月16日から昭和63年9月26日まで、ポーランド国へ出張した。

第12研究グループ主任研究官大島忠平は、「表面・界面の新現象とその材料科学への応用に関する共同研究」のため、昭和63年10月1日から昭和63年11月15日まで、フランス国へ出張した。

外国人の来所

9月12日 J. Spitz フランス原子力エネルギー省

9月19日 李 基成 韓国太平電子窯業(株)

10月6日 Mr. Chung Hun-Saeng 韓国資源エネルギー研究所

10月12日 Prof. Dr. Hans-Ude Nissen スイスチューリッヒ工科大学

10月21日 山本 八士郎 ブラジル国家科学技術審議会

10月21日 虞 家琪 他2名 中国科学院長春物理學研究所

第3回茨城県先端技術産業展

第3回茨城県先端技術産業展は、つくばフェスティバルの一環として、西武百貨店筑波店において、9月2日(金)から9月6日(火)まで開催された。

今回、この展示会に当研究所は初めて出展し、研究所の成果の展示のほか、超電導の浮上実験(マイスナー効果)などを行い、たいへん好評であった。

5日間の入場者は、約28,000人を数えた。



発行日

昭和63年12月1日第113号

編集・発行

科学技術庁 無機材質研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCH IN INORGANIC MATERIALS

〒305 茨城県つくば市並木1丁目1番

電話 0298-51-3351