

無機材研ニュース

第 8 4 号

昭和58年12月

層状構造をもつ, YbFe₂O₄ 型化合物について (その 2)

第14研究グループ総合研究官 君塚 昇
同客員研究官(大阪大学理学部) 白鳥 紀一

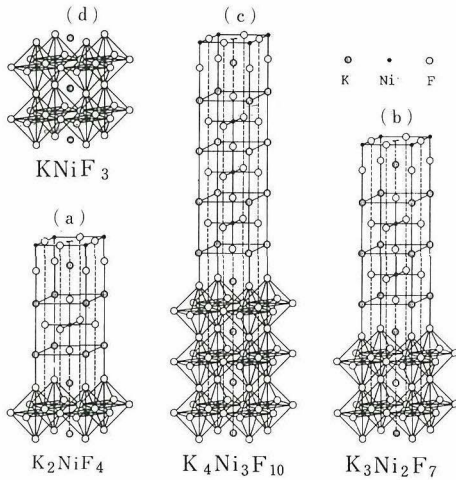


図5 KNiF₃-KF 系の結晶構造

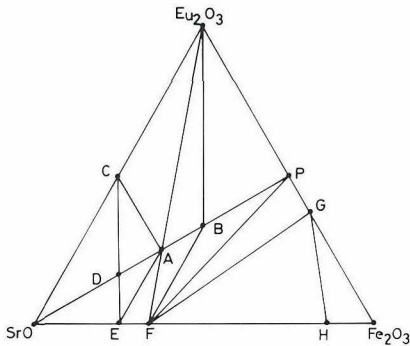


図6 Eu₂O₃-Fe₂O₃-SrO系 (1300°C)

A: (EuFeO₃)SrO B: (EuFeO₃)₂SrO C: Eu₂SrO₄
D: EuFeO₃(SrO)₂ E: Sr₃Fe₂O₆ F: Sr₂Fe₂O₅ H:
SrFe₁₂O₁₉ P: EuFeO₃ (ペロブスカイト) G: Eu₃Fe₅O₁₂ (ガーネット)

図5 に, (KNiF₃)_n=₁KF, (KNiF₃)_n=₂KF, 及び (KNiF₃)_n=₃KF の構造モデルを示す。ペロブ

スカイト型構造 KNiF₃ と食塩型構造 KF とが構成単位となっているブロック構造と考えることが出来よう。Eu₂O₃-Fe₂O₃-SrO 系の相平衡状態図 (図6) によれば, EuFeO₃-SrO の擬 2 元系において, (EuFeO₃)(SrO)_{n-2}, (EuFeO₃)(SrO) 及び (EuFeO₃)_{n-2}(SrO) が安定相として存在している。(EuFeO₃)(SrO) 及び (EuFeO₃)_{n-2}SrO が, (KNiF₃)_nKF (n=1 及び 2) と結晶学的に同型である。Er³⁺ よりも大きい Eu³⁺ は, Co²⁺ よりもずっと大きい Sr²⁺ と共に, ブロック構造をとることが理解される。Eu³⁺ は, 9 配位の酸素を, Sr²⁺ は, 6 配位の酸素イオンを各々もっていることに注意したい。Eu₂O₃-Fe₂O₃-SrO 系と Er₂O₃-Fe₂O₃-BO 系とは, 各々に含まれる, 安定相の平衡関係に強い類似性がみられるが対応する 3 元系の化合物の結晶構造には大きな差異がみられる。

In₂O₃-Fe₂O₃-CoO 系及び In₂O₃-Ga₂O₃-CoO 系の 1300°C における相平衡状態図がほぼできあがった。InFeCoO₄ は, スピネル型構造をとり, Fe₂CoO₄ とは全域固溶を示す。なお, InGaCoO₄ は, YbFe₂O₄ 表4 InFeCoO₄ 及び InGaCoO₄ がスピネル型構造と YbFe₂O₄ 型構造をとったとした場合の各陽イオンのイオン半径と配位状態

化合物	InFeCoO ₄	InGaCoO ₄
spinel 型 陽イオン分布	In ³⁺ (vi):0.80	In ³⁺ (vi):0.80
	Fe ³⁺ (iv):0.49	Ga ³⁺ (iv):0.47
	Co ²⁺ (vi):0.745	Co ²⁺ (vi):0.745
YbFe ₂ O ₄ 型 陽イオン分布	In ³⁺ (vi):0.80	In ³⁺ (vi):0.80
	Fe ³⁺ (v):0.58	Ga ³⁺ (v):0.55
	Co ²⁺ (v):0.67	Co ²⁺ (v):0.67

O²⁻(vi):1.40 単位は, (Å)
Fe³⁺およびCo²⁺: high spin states を仮定

型構造をとる。 In^{3+} , Ga^{3+} , Fe^{3+} , 及び Co^{2+} のそれぞれのイオン半径と酸素の配位数との関係を表4に示す。 InGaCoO_4 及び InFeCoO_4 が各々どちらの構造をとったならば、より安定であるか? という疑問は、この表4だけからでは、にわかには推定しがたいと筆者は考える。(R.W.G. Wyckoffの "Crystal Structures" によれば、) Fe_2CoO_4 は逆スピネル型構造をとる。 InFeCoO_4 の場合には、 In^{3+} は、そのイオン半径を考えれば4配位に位置するよりは、6配位に位置すると考える方がもっともらしい。したがって、表4に示したように、陽イオンは分布するのであろうと仮定した。いずれにしても、両者の構造のどちらをも、とり得る可能性がありそうだと考えよう。つまり、この両者の間に相転移が有り得るのではなからうか? と推定し得る。現在この相転移の存在の実験的な確認をしつつある。確定的なことは現時点では言えないが、相転移らしきことが、観測されたと考えている。スピネル相が高温相かそれとも低温相かは、各読者の結晶化学的知識と経験を動員して推定していただきたい。繰り返しになるが、スピネル型構造では、6配位多面体、6配位多面体と4配位多面体を、一方、 YbFe_2O_4 型構造では、前述したように、Ybは6配位多面体を、 Fe^{2+} と Fe^{3+} とは5配位多面体をとっている。それらの間の差は大きいと考えることは困難であろう。むしろ非常に小さいと考えることの方がもっともらしいと結論したい。

中間報告としての結論のひとつは、次のように言えるのではないかと筆者は思っている。つまり、 K_2NiF_4 型構造とスピネル型構造との間の橋わたしをする構造が YbFe_2O_4 型構造ではなからうかと。 YbFe_2O_4 型構造とスピネル型構造とは非常に似かよっているが、 K_2NiF_4 型構造と YbFe_2O_4 との間には、距離があり、その間を結びつける他のいくつかの構造が、(Sr_2PbO_4 や Ca_2IrO_4 の他に) 有りそうだという予測は十分に成立する。

(YbFeO_3)_n FeO (n = 1, 2, 3……) の各結晶構造を、nの関数としてどのように理解するか? その熱力学的安定性はどのような関係にあるか? BOで置換した場合に予想される、(LnFeO_3)_nBO (n = 1, 2, 3……) の熱力学的安定性はどうなっているのか? などの問題が残っているが、これらの話は次の機会にゆずりたい。以下は、 YbFe_2O_4 型構造をとる化合物の物理的性質を中心にして話をすすめることにしよう。なお、前号表1'で、斜線をほどこした部分が、A.F. Wellsのオリジナル版を修正した箇所である。

ii 物性

この型の化合物は極めて興味深い諸性質を示すが、それを統一的に理解できる段階までは研究が進んでいない。以下、イオン結晶と考えると平均して2.5価のFeイオンを考えるべき原子位置が存在すること、結晶の二次元的性質が極めて強いこととに由来する話題を述べ、おそらくその両方に関係すると思われる磁性について最後に触れる。

1. 電子の状態と移動の速度

鉄族遷移金属の酸化物ではd電子のつくるバンドの幅が狭く、電子間の相関効果が無視できないことはよく知られている。原子番号の小さいTi, Vなどの酸化物は遍歴電子的性格が強いが、 VO_2 , V_2O_3 などは低温で格子の歪を伴う変態を起して絶縁体になる。一方原子番号の大きいFe, Co, Niなどでは、価数の一定している Fe_2O_3 , NiO等は完全な絶縁体であるが、陽イオン-酸素の組成比のずれなどによって異なる価数状態が導入されると、かなり高い電気伝導を示す。このような電子の運動エネルギーと相関エネルギーのせめぎあい、磁性の起源とも関連して、近年深く研究されようとしている。

LnFe_2O_4 は、 Fe_3O_4 と並んで、正規組成で Fe^{2+} と Fe^{3+} とが同じ原子位置に共存する。そのために電気伝導がかなり良く、C面内では室温で $0.1(\Omega^{-1}\text{cm}^{-1})$ 程度と見積られている。層状の結晶構造を反

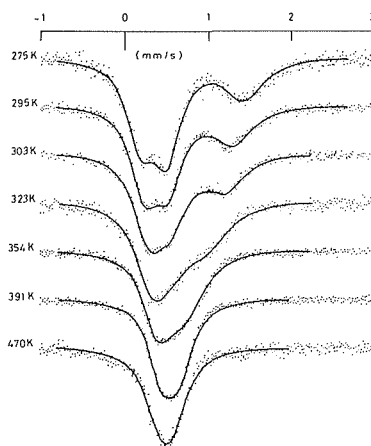


図7 LuFe_2O_4 のメスbauer-吸収点は測定値。実験は計算値。

映して、C軸方向には2桁程低い。抵抗の温度変化はArrheniusの式に従う(図8)が、300K附近を境に活性化エネルギーが異なり、低温測が僅かに大きい。これはスピン秩序によると思われるが、詳細は明きらかでない。

Fe^{3+} に電子が1つ加わると Fe^{2+} になる。従って、バンド的に考えるなら、Feの3dバンドには原子当

り5.5個の電子が入っていてフェルミ面に禁止帯がない。更に、励起状態として Fe^{3+} に電子が2つつけ加った Fe^{+} 状態を考える必要がなく、相関エネルギーの効果が小さい。低い電気抵抗はここから説明される。しかし、バンド的な描像はどの位正しいのか、電子は1つの原子に局在しているのか、とびまわる速さはどの位か、といったことは実験的に調べなければならない。LuFe₂O₄の場合、⁵⁷Fe核のメスbauer効果はその情報を与える。

常磁性状態では、メスbauer吸収の位置はアイソマーシフトと四重極分裂の大きさで定まる。前者

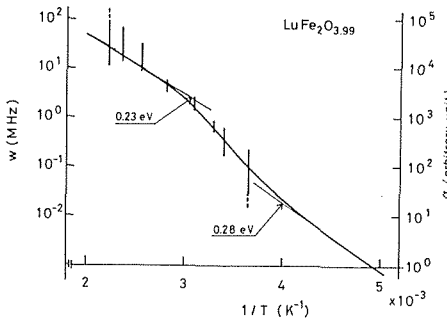


図8 メスbauer効果から求めた電子の移動速度(縦線)と電気伝導度(曲線)の温度変化。

LuFe₂O₄。

は核の位置の電子密度で、後者はd電子の電子雲の形と結晶電場で決まるから、イオンの電荷状態が異なれば吸収線の位置が変わる。LuFe₂O₄実験例を図7に示す。室温では吸収は2組のダブルレットの重なりで説明され、荷電状態の異なる2種類のFeイオンの存在が確かめられた。温度をあげるとこの吸収は形を変え、遂には1本になる。ここでは、メスbauer

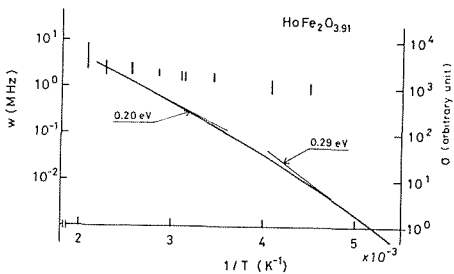


図9 メスbauer効果から求めた電子の移動速度(縦線)と電気伝導度(曲線)の温度変化。HoFe₂O₄。

効果で見ると、Feイオンは1種類しかない。温度上昇に伴って電子の移動が速くなり、イオン状態が区別できなくなったのである。この過程で吸収スペクトルがどうなるかは、Anderson-Kuboによる理論で定量的に解析することができる。図中の実線は適

当なパラメータを用いた計算結果であり、実験と理論の一致は極めて良い。図8.に、こうして求めた電子の移動速度(正確にいうと、あるイオン状態の寿命の逆数)の温度変化を電気伝導度と共に示す。両者の温度変化が一致することは、この温度範囲で電流担体の数が一定であり、活性化エネルギーは担体の移動度に関係することを示すように見える。ホッピング伝導である。

しかし、この主張には疑問がある。第一に、電気伝導度を説明するには移動速度が遅すぎる。イオン状態の変化が1個の電子の移動によるものとし、電子の数が Fe^{2+} の数(Fe原子の半数)に等しいと仮定すると、Einsteinの関係によって移動速度と伝導度を結びつけることができる。しかし、実測の値を得るためには、電子が一度に40Åもとぶと考えなければならない。これは明らかにホッピングモデルと矛盾する。第二に、希土類元素を変えた一連の実験によって、メスbauer効果から求めた移動速度と伝導度の温度変化が一致するのはLuFe₂O₄だけであることが判った。図9.にHoFe₂O₄の例を示すが、希土類元素の原子番号が小さくなるに伴って移動速度の温度変化が弱くなるのに対し、抵抗の方は余り希土類元素によらないので、両者は一致しなくなる。これらの事実は、LuFe₂O₄の電気伝導を強い相関効果を受けた多体现象として考えるべきことを示唆する。

このことは別の面からも確かめられる。図10.に示したのは、300Kのメスbauer吸収の解析から得られたアイソマーシフトの値を希土類元素の原子番号に対してプロットしたものである。これは上に述べた解析後の値、つまり仮想的に電子の移動を止めた時の値であることに注意されたい。

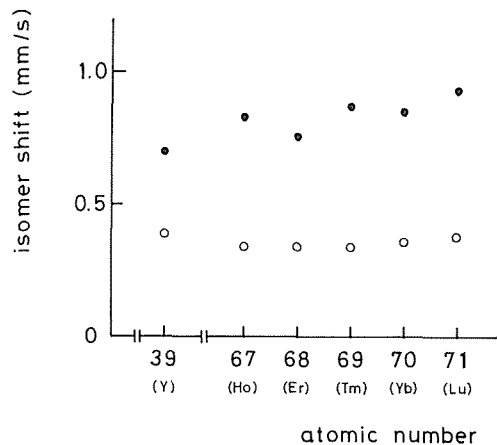


図10 300Kでのアイソマーシフトの希土類依存性。

シユウ酸エタノール法によるチタン酸バリウムの合成

ペロブスカイト化合物はその強誘電的、圧電的性質及び他の電氣的諸性質のため電子材料として重要な材料である。特に最近、焼結体の透明化の研究と相俟って、その圧電性を利用し、オプトエレクトロニクス材料への応用も期待されている。そのため、高純度で化学的均一性の高い、微粉末でしかも易焼結性粉末の調製法の確立が急務である。溶液中で成分元素を化学的に共沈させる方法はその代表的な合成法の1つである。

Clabaughら¹⁾はシユウ酸水溶液中にBaとTiの混合水溶液を滴下してBaTiO(C₂O₄)₂·4H₂O共沈させ、これを熱分解してBaTiO₃を得ている。しかし、この手法で得たBaTiO₃の粒径は比較的大きく、焼結性は必ずしも良くない。またBaTiO₃以外のペロブスカイト化合物に対しては水に対する溶解度のため、混合溶液中の成分元素イオンが必ずしも完全に共沈しないなどの欠点を有している。

筆者らはこれらの欠点を克服するため、シユウ酸がエタノールに容易に溶解すること、しかもBa, Srなどのアルカリ土類金属イオン及びTi, Zrなどの金属イオンのシユウ酸塩がエタノールに不溶であるこ

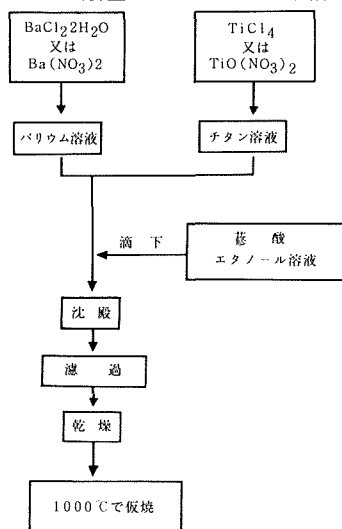


図1 シユウ酸エタノール法によるチタン酸バリウムの製造工程

とに着目し、成分元素イオンを含む水溶液にシユウ酸エタノールを滴下することによってBaTiO₃, SrTiO₃及びPbTiO₃などを始めとするペロブスカイト化合物を合成することに成功した。以下BaTiO₃の合成を中心に述べることにする。

出発原料としてBa及びTiの塩化物、あるいは硝

第1研究グループ主任研究官 山村 博
同 研究生(神島化学工業株式会社) 棚田 正英

酸塩を選んだ。基本的な合成の手順は図1に示した。Ba及びTiの混合水溶液はBa/Ti = 1.00になるように調製した。一方(Ba, Ti) oxalateに必要な量の20%増のシユウ酸をエタノールに溶解した。この時用いるエタノールは多い程よいが、本実験では(Ba, Ti)混合水溶液200mℓに対して800mℓのエタノールを使用した。

この(Ba, Ti)混合溶液を激しく攪拌しながら、シユウ酸エタノールを滴下すると、白色沈殿を生ずる。これを濾過、120℃で乾燥後、熱分解によってBaTiO₃を得る。

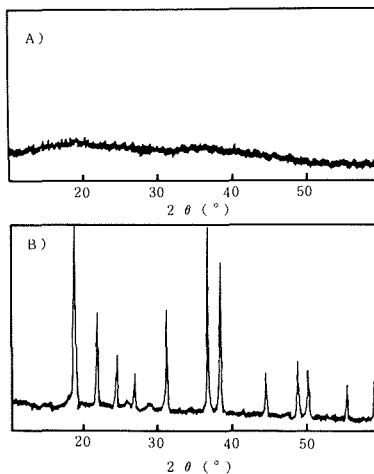


図2 (Ba, Ti) oxalateのX線析図形
A) TiCl₄溶液を使用した時
B) TiO(NO₃)₂溶液を使用した時

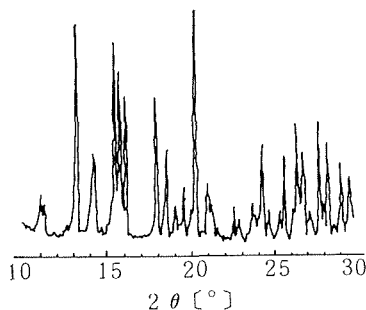


図3 BaTiO(C₂O₄)₂·4H₂OのX線析図形

(Ba, Ti) oxalateである乾燥試料は出発原料の選択、及び反応条件によって、結晶状態、粒子の形状、及び大きさが著しく左右されることが判った。例えば出発原料にTiCl₄を選んだ場合、Baの出発原料に無関係にアモルファスのシユウ酸塩となり、一方

TiO(NO₃)₂を出発原料に選んだ場合は結晶化したシュウ酸塩を得た。この2種類の(Ba, Ti) oxalateのX線回析図を図2に示す。また参考のため図3に久高ら²⁾によって報告された、水溶液反応で得たシュウ酸塩のX線回析図を示す。これより明らかなように水溶液法とエタノール法では異なった結晶構造を有するシュウ酸塩になることが判明した。

一方反応条件としては、反応温度が高いほど、またシュウ酸エタノール溶液の滴下速度が遅いほど得られたシュウ酸塩の粒径は大きくなる傾向が認めら

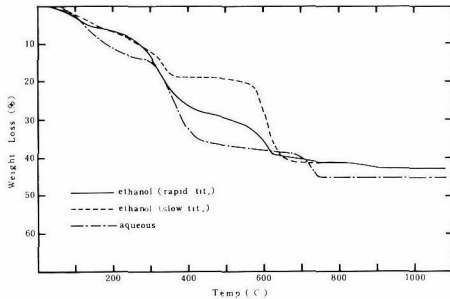


図4 種々の方法で合成した(Ba, Ti) oxalateの加熱分解過程。

れた。例えば室温で、800mlのシュウ酸エタノール液を10分間で滴下した場合の粒径は0.2~0.3μm, また反応温度が55~57°Cで、同量のシュウ酸エタノール液の滴下に2時間を要した場合の粒径は1μmであった。

本実験で得た種々の(Ba, Ti) oxalateの加熱重量変化を図4に示す。エタノール溶液を用いた時のシュウ酸塩の重量変化は45.1wt%, 水溶液法から得たシュウ酸塩のそれは47.4wt%であった。(Ba, Ti) oxalateの化学式をBaTiO(C₂O₄)₂・4H₂Oと仮定すると重量減少の計算値は48.1wt%となり、水溶液法の値とほぼ一致する。またシュウ酸エタノール法による(Ba, Ti) oxalateの重量減少量の小さい原因を結晶水に起因すると仮定すると、化学式はBaTiO(C₂O₄)₂・3H₂Oとなる。すなわち、エタノール法によるシュウ酸塩の結晶構造が水溶液法によるものと異なる原因はこの結晶水の不足にあると推定されよう。

この(Ba, Ti) oxalateを1000°Cで加熱分解することによってBaTiO₃が得られるが、多くの場合、アモルファスシュウ酸塩は立方相の、また結晶相のシュウ酸塩は正方相(c/a=1.012)のペロブスカイト型BaTiO₃になることが判明した。この原因は不純

表1 BaとTiの化学分析

試料 No.	BaO (wt%)	TiO ₂ (wt%)	BaO/TiO ₂ (モル比)
74	65.3	33.8	1.005
75	65.2	34.5	0.985
78	65.0	34.0	0.997

物としての塩素イオンの効果であろうと考えられている。それ故、出発原料には硝酸塩を使用し、反応温度は室温で、シュウ酸エタノールは比較的速く(800mlの滴下に約10分)滴下する手法を採用した。

こうして得られたチタン酸バリウム(チタン酸バリウム)の粒径はSEM観察から0.3μm程度で、均一な粒度分布を有することが判明した。また化学分析によっても化学量論比が保たれていることが確かめられている。表1に化学分析の結果を示す。

そこでこのBaTiO₃粉末を試料としてホットプレスを試みた。ホットプレス用試料は(Ba, Ti) oxalateを900°Cで1時間空気中で加熱分解したものを更に30分間ライカイ機で粉碎した後、直径12mm, 厚さ4mmの円板状に成形した。これを1.8ton/cm²の圧力でラバープレスした後、ホットプレス実験に使用した。ホットプレスの条件は200°C/hrで昇温し、800°Cに到達した時点で加圧(600kg/cm²)し、1150°Cで3時間保持した後、昇温と同じ速度で降温した。雰囲気は空气中、および酸素ガス中で行ったが、両者間での顕著な差は認められなかった。ホットプレスして得た試料は透光性を示し、その相対密度は97.5%であった。

この合成手法は他のペロブスカイト化合物にも容易に応用され、チタン酸鉛、チタン・ジルコン酸鉛(PZT), PLZTなどの合成にすでに成功している。

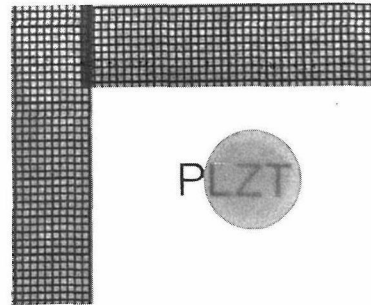


図5 ホットプレスした透明PLZT(8/65/35)。

温度 1150°C 圧力 600kg/cm² 時間 10時間
特にオプトエレクトロニクス材料として期待されているPLZTについては本手法を用いることによって、1100°C, 600kg/cm², 10時間のホットプレスで透明化することに成功した。これは従来の1200°C, 20時間ものホットプレス条件と比較すると一歩前進したと強調できるであろう。なお図5に透明化に成功したPLZTの一例を示す。

参考文献

- 1) W. S. Clabaugh, E. M. Swiggard, and Raleigh Gilchrist, J. Res. Natl. Bur. Std., **56**, 289 (1956) 289 (1956).
- 2) Katsuya Kudaka, Kiyotaka Iizumi and Kyoichi Sasaki, Am. Ceram. Soc. Bull., **61**, 1236 (1982).

マサチューセッツ工科大学に滞在して

第7研究グループ主任研究官 渡辺 遼

マサチューセッツ工科大学（米国ボストン）での1年7ヶ月の在外研究を終え、去る11月4日に帰国した。この在外生活は到着直後の猛吹雪で始まった。4月にもかかわらず、1晩での積雪量は40cmを越えた。翌日チャールズ川に掛かるハーバード橋を渡る私の歩調は突き刺すような寒風に幾度となく阻まれた。ボストンの冬は厳しいと聞いてはいたものの、4月に入ってのこの出迎えにはいささか仰天したものである。この時節はずれの大雪はすでに春の準備をしていたポストニアンにすら異例であったようで、その影響は1週間ほど尾を引いた。しかし、2週間後の英雄祭の頃にはまぶしいほどの日差しの中で、街はすっかり新緑に包まれていた。驚くほどの急激な変容である。この時期にもなると学生の街、若者の街ともいえるボストン（周辺部を含めて50校近い大学が集中している）では、いよいよ学年末を迎えて悲喜こもごもの思いを込めた学生達の移動が始まる。私もこの頃には住居が定まりよちよき歩きを始めていた。研究のテーマはイオン伝導体に関するもので、MITのセラミックス学科では9教室の内2教室（ウンチ、タラー両教授）がイオン伝導体材料を扱っていた。前者は結晶質、後者は非晶質物質を主に研究している。私はウンチ教授とケイ酸塩化合物系の新規のイオン伝導体の開発と特性評価を目的にして仕事を進めた。

リン酸塩、ケイリン酸塩系にかなり有望な化合物があるにもかかわらず、ケイ酸塩を選択した理由はリン酸根がアルカリ金属に弱く分解しやすいという欠点を考慮したことにある。新物質の開発と同時に我々が関心をもったのは、NASICON 固溶体で確認された組織と伝導度の特異な関係が他の固溶系でも成立するかどうか、また同一固溶組成をもつ結晶性及び非晶性化合物での差異がどうかを検討することであった。非晶質試料の結果は伝導度の組成依存性がキャリアー濃度と欠陥濃度の積に単純には比例せ

ず、NASICON 結晶性固溶体の結果とは明らかになり、非晶質固溶体での伝導機構に関して新たな検討を要することをしめた。話は込み入るから、これらの詳細を記するのは別な機会を捜すとして、最後に何にかMITについて御紹介しておく必要があるだろう。しかし、読者諸氏はMITについてすでに多くのことを御存知かとも思えるので、ここではMITの現状の内、特に日本との関係において注目すべきことを御紹介しておきたい。御存知のように米国のマスコミで日本のことが記事になるのは、その逆のケースに比べてはるかに少ない。それでも、昨今の日米間の種々の問題を通じて否応なしに記事は増加している。MITも例外ではなく、「日本の会社のマネジメント」とか「日本社会の構造」という類の講演は後を断ない。良きにつけ悪きにつけ日本への関心は高まりつつある。このような時流の中で無視できないのが、この数年日本の大会社による Professorship いわゆる冠教授ポストの連続的設立である。すでにトヨタ、松下、NEC、KDDがMITの要請に応じている。因に某会社の提供資金は200万ドルといわれている。これは少なくとも20万ドルを下らない資金を毎年MITに自動的にもたらすのである。MITの華麗な歴史による知名度と日本経済の驚異的成長が相いまっての所産であろうが、いよいよ日本が政治経済のみならず文化の一翼である研究の分野でも世界との交流を自からが支えるべきことを真剣に考えねばならないときが来ているのかもしれない。言語、風俗習慣の相違による問題は一朝一夕に解決できるものではないにしても、わが国の将来のために政治・経済で世界との上手な交流のし方が言々される現在、研究の分野でもその交流術を検討しはじめても早や過ぎることはあるまい。最後に、今回の長期在外研究の実現にあたり御助力頂きました皆様にご紙面をお借りして御礼申し上げます。

外部発表

※ 投稿

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
1301	Hexagonal Domainlike Structure in IT-TaS ₂	山本 昭二	Phys. Rev. B 27, 12, 7823, 1983

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
1302	オプトエレクトロニク焼結体	白崎 信一	自動車技術 37. 8. 920 1983
1303	透明なセラミックス	千田 幸雄・守吉 佑介 池上 隆康	化学と工業 36. 8. 551 1983
1304	Weak Asymmetry in β -Si ₃ N ₄ as Revealed by Convergent-Beam Electron Diffraction	板東 義雄	Acta Cryst B39, 185 , 1983
1305	X-ray Guide Tube for Diffraction Experiments	中沢 弘基	J. Appl. Cryst, 16, 239 , 1983
1306	Effect of Additive Graphite on Sintering of Diamond	赤石 實・佐藤洋一郎 瀬高 信雄・堤 正幸 大沢 俊一・福長 脩	Ceramic Bulletin 62, 6 , 689, 1983
1307	Fe-Mg Partitioning between Ilmenite and Spinel	小野 晃	J. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol. 78, 6, 221, 1983
1308	夢多いセラミック電子材料	白崎 信一	新技術への機能材料
1309	オプトエレクトロニクセラミックス総論	白崎 信一	オプトエレクトロニクセラ ミックス
1310	電子顕微鏡による結晶構造解析—結晶構造像と収束電子回折像の併用—	板東 義雄・関川 喜三	日本結晶学会誌 25, 114, 1983
1311	セラミックスの電子エネルギー損失分析 (EELS)	板東 義雄・松井 良夫	日本金属学会会報 22, 7 , 668, 1983
1312	電子顕微鏡内での構造変化の高分解能観察	堀内 繁雄	鉱物学会誌 16, 特別号第1 号, 293, 1983
1313	高分解能透過型電子顕微鏡による結晶構造像	堀内 繁雄・松井 良夫	日本結晶学会誌 25, 3 , 1983
1314	Numerical calculations of electron Trajectories in the 127° analyzer using a position-sensitive detector under conditions of fringing faults	大島 忠平・R. Franchy H. Ibach	Rev. Sci. Instrum. 54, (8) , 1042, 1983
1315	Raman spectroscopic study of clinopyroxenes in the join CaScAlSiO ₆ -CaTiAl ₂ O ₆	大橋 晴夫・関田 正實	J. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol. 78, 7, 239, 1983 Econ. Geol.
1316	Solid Solubility of GeO ₂ in SnO ₂	渡辺 昭輝・菊地 武 堤 正幸・竹之内 智 内田 健治	J. Amer. Ceram. Soc. 66, 7, C-104, 1983
1317	10 ⁻¹⁰ Paの到達真空度をもつ強電界電子放射測定装置の試作	大島 忠平・左右田龍太郎 青野 正和・石沢 芳夫	真空 26, 9, 22, 1983
1318	X-ray Diffraction from nonstoichiometric titanium sulfide containing stacking faults: errata	小野田みつ子・川田 功	Acta Cryst. A39, 269, 1983
1319	Intensity distribution in powder X-ray diffraction from nonstoichiometric titanium sulfide containing stacking fields: errata	小野田みつ子・佐伯 昌宣 川田 功	Acta Cryst. A39, 269 1983
1320	Mixed-valent ground state of CeO ₂	藤森 淳	Phys. Review B 28. 4, 2281 1983.

訂正 第83号 (昭和58年10月発行) の7ページ
※ 口 頭

題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 等	発表日
FZ法による高融点物質の単結晶育成時における温度分布	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	日本結晶成長学会	7月28日

※ 口 頭

題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 等	発表日
改良型試料ステージによる1MV高分解能電顕像 Diamond Synthesis by Plasma-CVD	堀内 繁雄・松井 良夫 高山 英治・関川 喜三 木島 弋倫・松本精一郎 瀬高 信雄	日本電子顕微鏡学会 イオン工学に関する 国際会議	
セラミックスの焼結プロセスと強度との 関係	木島 弋倫	日本学術振興会	9月20日
ICISSによるSi(111) -7×7表面の 構造解析	青野 正和・左右田龍太郎 大島 忠平・石沢 芳夫	応用物理学会	9月25日
Nd ³⁺ :GGG単結晶の熱伝導率の測定	三橋 武文・和田 直樹 内野 英樹・船本 清次 海野 正美・阿部 光明 藤井 義正	日本応用物理学会	9月25日
透光性セラミック原料の合成と焼結	松田 伸一	粉体粉末冶金協会	9月27日
模擬放射性廃棄物の処理(IV)水溶液中の 二価遷移金属の固定化	藤木 良規・佐々木高義 小松 優	日本原子力学会	9月28日
ゲルマニウム酸鉛系セラミックスの電氣的 性質	高橋紘一郎・松本 和順 小林 伸夫・高松 恵二 市村 博司	チタン酸バリウム 実用化研究会	9月30日
銅をフラックスにしたSnO ₂ の単結晶育成	坂内 英典・菊地 武 内田 健治	人工鉱物工学会	10月4日
FZ法によるVCx単結晶の育成	大谷 茂樹・侯 印春 田中 高穂・石沢 芳夫	人工鉱物工学会	10月5日
(Ti, Sn)O ₂ におけるスピノダル分野の 高分解能電顕観察	堀内 繁雄・泉 富士夫 菊地 武・内田 健治	日本金属学会	
FZ法によるTiC単結晶育成と温度分布	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	人工鉱物工学会	10月5日
ファインセラミックスの焼結理論とその 応用	木島 弋倫	窯業協会	10月5日
FZ法によるマグネタイト単結晶の育成	木村 茂行・白鳥 紀一	人工鉱物工学会	10月5日
FZ法によるレーザー用Nd:YAG結晶の育 成条件	木村 茂行・樋口 幹雄 北村 健二	人工鉱物工学会	10月5日
レーザーフラッシュ法による熱容量測定 —低熱伝導率試料の測温精度—	三橋 武文・藤木 良規	日本熱測定学会	10月5日
傍熱加熱FZ法によるYB ₆₆ 単結晶育成	田中 高穂・大谷 茂樹 石沢 芳夫	人工鉱物学会	10月5日
結晶質チタン酸繊維に対するアンモニア・ アンモニウムイオンの吸着挙動	佐々木高義・小松 優 藤木 良規	日本分析化学会	10月5日
結晶質チタン酸繊維に対するアルカリ土 類金属の吸着に及ぼす熱処理の影響	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	日本分析化学会	10月5日
非晶質酸化皮膜の網目—コロイド構造	和田 健二・松井 良夫 関川 喜三・下平高次郎	金属表面技術協会	10月5日
新しいセラミックスの評価法	守吉 佑介	窯業協会	10月6日
ISSにおけるイオン中性化・TiC(100)	左右田龍太郎・青野 正和 大島 忠平・大谷 茂樹 石沢 芳夫	日本物理学会	10月11日
ICISSによるTiC(111)面への酸素吸着	左右田龍太郎・大島 忠平 青野 正和・大谷 茂樹 石沢 芳夫	日本物理学会	10月11日
西ドイツにおける非酸化物セラミックス の研究状況	三友 護	日本学術振興会	10月11日
粉末試料の評価法と選択配向の角度分布	雪野 健・和田 寿璋 宇野 良清	日本物理学会	10月11日

題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 等	発表日
酸素欠損をもつペロブスカイト型誘電半導体の電気伝導	田中 順三	日本物理学会	10月11日
ブルッシャイト結晶の成長形態と生物学的酸化作用	太田 正恒	日本物理学会	10月11日
インターカレーション化合物 $\text{Li}_x\text{V}_2\text{O}_5$ の磁気共鳴	内田 吉茂・鈴木 洋典 長沢 博	日本物理学会	10月12日
YH_x のX線光電子分光	藤森 淳・L.Schlapbach	日本物理学会	10月12日
PrH_x のX線光電子分光	藤森 淳・L.Schlapbach	日本物理学会	10月12日
混合原子価CeNの共鳴光電子スペクトル	森森 淳	日本物理学会	10月13日
CeO_2 の4f電子数 一内殻XPSの解析	藤森 淳	日本物理学会	10月13日
Ceの α - β 相転移と共鳴光電子スペクトル	藤森 淳	日本物理学会	10月13日
TiCの損失分光	藤森 淳・大石 健司 宇佐美誠二	日本物理学会	10月13日
CoOの陽電子消滅2次元角度相関： 〔4：1〕点欠陥クラスター	千葉 利信・赤羽 隆史	日本物理学会	10月13日
Na_xWO_3 の陽電子消滅2次元角度相関	赤羽 隆史・千葉 利信 K.R. Hoffmann F. Scinclair S. Berko	日本物理学会	10月13日
BaF_2 シンチレータを用いた陽電子寿命測定を試み	赤羽 隆史・千葉 利信	日本物理学会	10月13日
晶帯軸方位からずれた結晶の高分解能電顕像	堀内 繁雄	日本物理学会	10月13日
六方晶アルミニウム酸バリウムの欠陥構造解析	板東 義雄・松井 良夫 関川 喜三・井伊 伸夫 竹川 俊二・木村 茂行	日本物理学会	10月13日
Si(111)- 7×7 表面のICISS (構造と安定性)	青野 正和・左右田龍太郎 大島 忠平・石沢 芳夫	日本物理学会	10月13日
YB_4 の横磁気抵抗	田中 高穂・石沢 芳夫	日本物理学会	10月14日
RFeMO_4 の磁気秩序(2)	田中みどり・白鳥 紀一 君塚 昇	日本物理学会	10月14日
非晶質膜のコロイド構造	和田 健二	東京都立大学	10月14日
Characterization of α -sialon ceramics	三友 護・泉 富士夫 板東 義雄・関川 喜三	ファインセラミックス協会	10月17日
リン酸八カルシウムへのジカルボン酸の複合化	門間 英毅	日本化学会	10月17日
Free Energy Theory of Material Transport for Sintering and Diffusional Creep	猪股 吉三	ファインセラミックス協会	10月17日
Densification of Si_3N_4 by HIP in N_2 atmosphere	広田 和士・長谷川安利 鈴木 弘茂	ファインセラミックス協会	
SiCの焼結に及ぼす初期圧縮の効果	福長 脩・細工藤龍司 山岡 信夫・守吉 佑介	エンジン用セラミックス部品の国際会議	10月18日
High Temperature character of amorphous silicon nitride	木島 弋倫		10月18日
Strength distribution of sintered β -sialon ceramics	三友 護・長田 真司 堤 正幸	ファインセラミックス協会	10月18日
Structural Change of SiC at high Temperature	井上善三郎・倉地 育夫	ファインセラミックス協会	10月18日
Primary Creep of sintered Si_3N_4	田中 英彦・猪股 吉三	ファインセラミックス協会	10月19日
Densification of Si_3N_4 by Hot Isostatic Pressing in N_2 Atmosphere	広田 和士・長谷川安利 鈴木 弘茂	ファインセラミックス協会	10月19日

★ M E M O ★

運営会議

9月19日 第96回運営会議が「1.昭和59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

9月1日～2日 第30回高圧力研究会が①「中国吉林大学におけるダイヤモンド合成研究及び高圧物性研究」②「新しいアモルファス材料の展開」の議題で開催された。

9月19日 第16回電子放射研究会が①「Zr-Wエミッターについて」②「液体金属イオン源について」の議題で開催された。

10月24日 第4回炭化けい素研究会が「ニューキャッスル大学における最近の成果」の議題で開催された。

10月31日 第17回電子放射研究会が「上海光学精密機械研究所における材料研究について」の議題で開催された。

11月7日 第29回ガラス状態研究会が「機能性ガラスに関する最近の話題」の議題で開催された。

11月14日 第28回結合状態研究会が「シリカ・エロゾル中の陽電子消滅」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 長谷川安利は「シリコンセラミックスの焼結とその評価に関する研究」のため昭和58年10月1日から昭和59年3月31日までの予定で、メキシコ、アウトノマ、デ・グアダハラ大学へ出張した。

第12研究グループ主任研究官 青野正和は「第30回米国真空学会参加及び研究討論」のため昭和58年10月31日から11月11日までの予定で、米国ベル研究所へ出張した。

超高圧カステーション総合研究官 福長脩及び第8研究グループ主任研究官 神田久生は「超高圧力下の材料合成に関する研究及び研究討論」のため、昭和58年11月15日から12月3日までの予定で、インド国立物理学研究所へ出張した。

第11研究グループ主任研究官 山本昭二は「変調構造解析の研究」のため、昭和58年11月15日から昭和59年1月30日までの予定で、オランダ、ナムヘン大学へ出張した。

外国人の来所

9月22日 Mr. Casem タイ科学技術エネルギー省次官の来訪があった。

9月29日 Prof. Dr. Karl 西独バイエル社専務の来訪があった。

10月11日 Mr. Robert を団長とする米国セラミック訪日調査団の訪問があった。

10月24日 Dr. Baumard を団長とする仏国材料調査団の訪問があった。

10月20日 Dr. Pohanka 米国海軍研究所非金属材料研究のグループリーダーの訪問があった。

11月12日 Dr. Jeschke 西独Didier Werke (耐火物会社) 研究所長の訪問があった。

10月26日 Mr. Kemp 米国デュポンファースト日本支社 電子材料事業部長の訪問があった。

11月10日 Dr. Bean 米国NBS (標準局) 圧力と真空グループリーダーの訪問があった。

11月15日 ジョーンズ豪科学技術大臣の訪問があった。

11月16日 Dr. Marmohan を団長とする日印調査委員会インド委員の訪問があった。

第11回 無機材質研究所研究発表会開催される。

第11回無機材質研究所研究発表会は11月25日(金)筑波研究学園都市・研究交流センターで、100名を超える参加者を迎えて開催された。

まず、後藤 優所長のあいさつの後、「酸化スズに関する研究」及び「ニオブタンタル酸カリウムに関する研究」の発表が行われ、次いで午後には「アルミン酸バリウムに関する研究」の発表が行われた。

最近の刊行物

無機材質研究所研究報告書

第35号 酸化スズに関する研究

第36号 ニオブタンタル酸カリウムに関する研究

第37号 アルミン酸バリウムに関する研究

ご希望の方は管理部企画課にお申込み下さい。

発行日
編集・発行

昭和58年12月1日 第84号

科学技術庁 無機材質研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCH IN INORGANIC MATERIALS

〒305 茨城県新治郡桜村並木1丁目1番

電話 0298-51-3351