

無機材研ニュース

第124号

平成2年11月

無機イオン交換体によるナトリウムとカリウムの分離

第7研究グループ 主任研究官 小松 優

1 はじめに

多くの資源が要求される近年、地球上で残された唯一・最大の資源の宝庫である海水からの必要物質の採取・分離は、早急に技術を確認すべき重要な問題となってきている。現在まで海洋資源の採取が遅れてきたのは、海水自体に関しては溶存元素が希薄であることが原因であり、海底資源に関しては深海における水圧が高いこと(10mごとに1気圧上がる)および光が届かないこと(水深200m以下は暗闇である)に原因している。

海洋化学の分野では、現在海水自体の分析よりむしろ「波を利用したエネルギーの研究」、「海底近くの生物の生存状態」、および「海底の資源などの研究」が盛んである。一方分離化学の分野では、数十年前から海水自体に着目し海水中のウランの回収に代表される金属等の問題に取り組んで来ており、有機のイオン交換体では既にある程度の成果をおさめている。しかし、イオン交換法による物質の回収においては、「イオン交換による物質の吸着」および「吸着した物質の脱着濃縮」の2段階のステップがあり、後者のステップにおいて熱に弱い有機のイオン交換体では、用途が限定される。また吸・脱着リサイクルによる反復利用の観点からも、構造がしっかりしている無機のイオン交換体に頼らざるをえない。無機イオン交換体による分離の研究は近年盛んに行われているが、¹⁻³⁾、そのほとんどが常温による交換反応である。

本研究においては、層状構造を有する結晶質チタン酸カリウムを合成し、塩酸による酸処理を施した四チタン酸繊維($H_2Ti_4O_9 \cdot nH_2O$)をイオン交換体として25°Cから80°Cに於けるナトリウムおよびカリ

ウムのイオン交換挙動を調べた。また純粋金属を得るための両イオンの分離も試みた。

2 実験方法

図1に実験に用いた結晶質チタン酸繊維の合成方法とイオン交換反応をフローチャートで示す。

無機イオン交換体として用いた結晶質チタン酸繊維

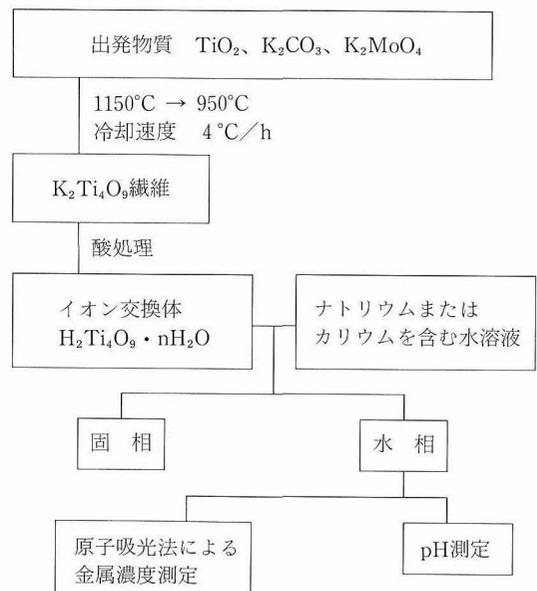


図1 結晶質チタン酸繊維の合成方法とイオン交換反応

維 ($H_2Ti_4O_9 \cdot nH_2O$) は、二酸化チタンと炭酸カリウム (フラックスとしてモリブデン酸カリウムを用いた) より合成し、酸処理することにより得た。この繊維をアルカリ金属イオンを含む水溶液と25°Cでイオン交換反応させ、水溶液中のpH依存性を測定した。

3 実験結果および考察

アルカリ金属イオンと結晶質チタン酸繊維中の水素イオンのイオン交換反応の結果を式1により解析した。

$$K_d = \frac{\text{固相 1g中の金属イオン量}}{\text{液相 1ml中の金属イオン量}} \quad (1)$$

図2より、このイオン交換体による交換反応の選択性は、セシウム>ルビジウム>カリウム>ナトリウム>リチウムの順である。しかし隣接するイオンとの分離においては、ナトリウム-カリウム間で特に選択的であることがわかる。

次にナトリウムおよびカリウムのイオン交換反応に対する、温度の影響を見た結果を表1に示す。表1から、いずれの温度においてもカリウムイオンのイオン交換率がナトリウムイオンのそれを大きく上

回っており (約100倍)、温度依存性を示さなかった。

イオン交換分離を行う場合、①金属イオンがイオン交換反応を行う。②金属イオン間でイオン交換能に差がある。③反応温度が変化しても、①および②の条件を満たす。の3点が必要である。現在まで、このイオン交換体により、希土類金属イオン⁴⁾、アルカリ土類金属イオン⁵⁾等のイオン交換反応実験を行ってきた。この結果、希土類金属イオンにおいては、イオン交換反応は行われるが各イオン間で交換能に差が見られなかった。(上記②の条件を満たさない。) また、アルカリ土類金属イオン間では交換能に差が見られるが反応温度依存性が大きく、温度の上昇に伴い金属イオン間のイオン交換率の差が小さくなる。(上記③の条件を満たさない。) 一方、この繊維中の水素イオンと水溶液中のアルカリ金属のイオン交換反応においては、いずれの温度領域においても一定の分離能を示し、特にナトリウムとカリウムに対してイオン交換能の差が大きく優れた分離能を示す。

つぎに25°Cにおいて実際にナトリウムとカリウムを含む溶液をチタン酸繊維と反応させ、分離を試みた結果を表2に示す。カラムをイオン交換材である

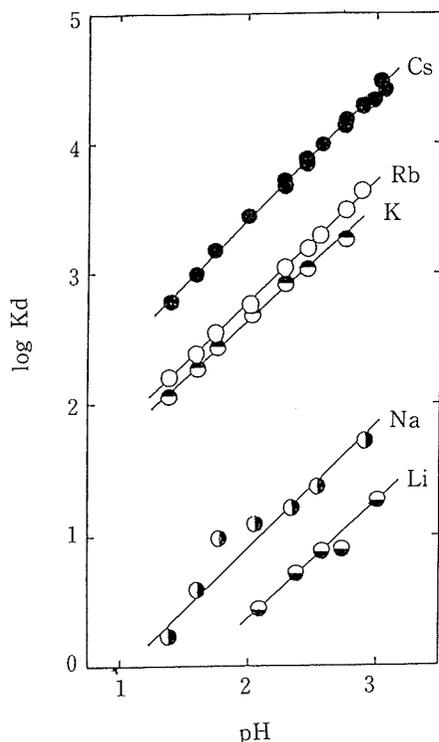


図2 結晶質チタン酸繊維に対するアルカリ金属のイオン交換反応 (25°C)

表1 水溶液中に溶存するナトリウムイオンおよびカリウムイオンのチタン酸繊維へのイオン交換反応率

反応温度	pH	イオン交換体へ吸着された金属イオンのモル比 ([M] _{solid} / [M])	
		Na	K
25°C	2	0.050	5.01
25°C	3	0.501	50.12
25°C	4	5.012	501.19
40°C	2	0.047	6.31
40°C	3	0.468	63.10
40°C	4	4.677	630.96
60°C	2	0.054	6.92
60°C	3	0.537	69.18
60°C	4	5.371	691.83
80°C	2	0.051	4.47
80°C	3	0.513	44.67
80°C	4	5.129	446.69

チタン酸繊維で満たし、中性溶液中のナトリウムおよびカリウムイオンを繊維中の水素イオンと交換させる。表2の結果から推測されるように、これらの金属イオンはカラム中に100%イオン交換される。次にpH2.5の塩酸溶液を通すことにより、ナトリウムだけを選択的に溶離することが出来る。繊維中に残されたカリウムイオンは、カラムを通す溶液の酸濃度を上げる（例えば1M塩酸を流す）ことにより全て回収することが出来、この操作を繰り返すことによりさらに純度を上げることが出来る。

4 おわりに

分離化学的観点から、結晶質チタン酸繊維によるアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、希土類金属イオン間の分離等を試みてきた。この結果、結晶質チタン酸繊維はアルカリ金属イオンに対するイオン交換分離において、特にナトリウムとカリウムに適したイオン交換体であることを見いだした。

現在、海水資源の有効利用に関する研究が本格的に開始されたところであるが、今後イオン交換の研究者のみならず、数多くの分離化学者により「限られた資源の有効な精製方法の確立」を目指し幅広い研究を進めて行くことが望まれる。

文 献

- 1) A.E. Ringwood, S.E. Kesson, N.G. Ware, W. O. Hibberson, A. Major: Nature, **278**, 219 (1979)
- 2) T. Kanno, H. Mimura, T. Kitamura: Nippon Genshiryoku Gakkai Shi, **18**, 518 (1976)
- 3) M. Abe: Bull. Chem. Soc. Jpn., **42**, 2683 (1969)
- 4) T. Sasaki, Y. Komatsu, and Y. Fujiki: J. Radioanal Chem. Letters **107/2/111-119** (1986)
- 5) Y. Komatsu, and Y. Fujiki, and T. Sasaki: Japan Analyst **32**, E33 (1983)

表2 カラム法（イオン交換体：結晶質チタン酸繊維）によるナトリウムとカリウムの分離（25°C）

カラムを通す液量 ($3 \times 10^{-3}M$ HCl)	金属イオン溶出率	
	ナトリウム	カリウム
10ml	12.5%	0.5%
20ml	33.8%	1.3%
30ml	50.5%	2.0%
40ml	60.9%	2.6%
50ml	68.0%	2.9%
60ml	72.9%	3.2%
70ml	77.0%	3.7%
80ml	79.6%	4.1%
90ml	82.0%	4.8%
100ml	84.3%	5.7%

第18回 研究発表会 発表要旨

希土類アルミノけい酸塩ガラスに関する研究

ガラス、非晶質固体には、結晶質固体よりも秀れた特性が数多くあり、その特性を活して、例えば、光ファイバー用ガラスなどは、光機能材料として実用化され、先端科学技術の発展に貢献している。希土類アルミノけい酸塩ガラスは、希土類を多量に含むガラスであり、希土類固有の各種特性を保持した新しいガラス（ニューガラス）として期待されるものである。このガラスを基礎組成とした窒化ガラス、結晶化ガラスも新種ガラスとして興味深く、高温溶解法、ゾルーゲル法等を利用して、希土類アルミノけい酸塩ガラスおよびその関連物質を創製し、その物性、構造を明らかにすることが研究の主目標である。

これらの研究の結果、1) 種々の希土類、アルカリ土類含有アルミノけい酸塩ガラス、2) 機械加工性の希土類アルミノけい酸塩結晶化ガラス、3) ゴルーゲル法によるCeO₂含有紫外線吸収膜、4) ゴルーゲル法による機能性有機分子含有非晶質シリカ系ハイブリッド物質、5) アルミナ多孔体、6) 電気化学的方法とゾルーゲル法の組合せによる高次のアルミナ複合皮膜などが創製された。

また、希土類アルミノけい酸塩ガラス、希土類含有結晶、けい酸塩結晶の構造の研究も創製、特性評価の研究と有機的なつながりを持って行われ、例えば、異常分散を考慮した部分動径解析の結果、Y₂O₃-Al₂O₃-SiO₂系ガラスにおいて、Yを中心とした平均原子間距離の算出を行った。また、ガラス構造を検討する上で必要な、遷移金属を含むけい酸塩結晶、希土類を含む結晶の原子構造を明らかにしている。

モンモリロナイトに関する研究

モンモリロナイトは膨潤性、有機物包接能、触媒能等を有し、生命の起源の謎に関係した興味ある物質であるが、その性質を機能とすれば特有の材料ともなり得るにも拘らず、常に低結晶質で微細であるために、その構造をはじめ基本的性質が曖昧のまま、また材料として用いた時も、鋭い機能性を示す新材料となり得ないでいる。この現状に立って本研究の力量を勘案し、以下の三つのサブテーマの研究を平行して実施した。

第一は、高純度・高結晶度モンモリロナイトを合成することを目指した研究である。その結果、高压下では膨潤せずモンモリロナイト結晶も合成し得ると推定された。その後合成実験を繰り返し、モンモ

リロナイトと若干異なる組成ではあるが、電子線回折で単結晶を示す類似物質の結晶化に成功した。また新たに、規則混合相が発見され、その解析からモンモリロナイトおよび類縁の粘土鉱物は極性結晶であると推定された。

第二は、現存のモンモリロナイトを用いて応用の可能性をさぐる研究である。シクロデキトリンの包接の研究により、分子レベル二重ホスト複合体の合成およびその構造に関する詳細を明らかにすることができた。また膨潤性を利用してモンモリロナイト多孔体の創出に成功した。国際会議では、発泡ポリスチレンに比べて使用後の処理が無化石エネルギー・無環境汚染であることで注目され好評を博した。

第三は、微粒・微小領域キャラクタリゼーションの新しい研究手法の開発である。かねてX線全反射を利用したX線導管(XGT)を開発したが、XGTにより得られる細束X線を深針とし、走査型X線顕微鏡が実用可能であることを実証した。

モンモリロナイトに関する総合研究の結果は、華々しいものではないが、多くの貴重な成果を挙げ得た。関係各位のご協力に深く謝意を表す。

超高压力技術に関する研究（第3報）

今回報告する内容は、超高压力ステーションが昭和60年度から平成元年度までの5年間に行った研究をまとめたものである。

大容量超高压力合成装置の開発と利用に関する研究では、FB120型高压装置とFB30H型高压装置の開発研究、及び立方晶窒化ほう素(cBN)単結晶の育成研究を行った。FB120型装置は、加圧空間1ℓの全鋼製超大型高压装置であり、4GPa領域の使用が可能となった。一方、FB30H型装置はシリンダー口径30mmの中型高压装置であるが、8GPa、2400°Cの超高压、高温領域での使用を可能にした。cBN単結晶育成研究では、ダイヤモンドの結晶育成に採用されていた温度差法を世界で始めてcBNに適用し、多くの技術的問題を解決することにより数mmサイズの大形結晶の合成に成功した。また、pn接合ダイオードを作製し、650°Cまでの整流特性、紫外領域に発光スペクトルを持つLED特性を確認した。

高エネルギー物理学研究所の軌道放射光をX線源とする高温高压X線実験システムの開発では、新しい実験装置'MAX90'を設計、開発し、15GPa、1500°C領域のX線実験が可能となった。

単結晶ダイヤモンドアンビルセル(DAC)を用い

たX線回折システムでは、回転対陰極型強力X線発生装置とイメージングプレート検出器を導入して整備を進め、100GPaまでの高圧X線実験が可能となった。また、高圧下での結晶成長のその場観察実験を行うため、高分解能顕微鏡観察用DACを新しく開発し、高圧下での水溶液からの結晶成長実験を行うことができた。

超高温技術に関する研究

本研究は、最も付加価値の研究開発が期待できる高周波熱プラズマを取り上げ、1. 高周波熱プラズマによる超高温の発生技術の開発、2. 超高温の計測、3. 超高温の利用技術の開発、4. その他の関連技術の開発、を目的として、昭和60年から開始され、平成元年まで第1期を終了した。

1. 高周波熱プラズマによる超高温の発生技術の開発研究においては、第1に15kWから50kW以上の高出力の高周波熱プラズマ発生装置を成功裡に開発したことである。第2に全く独創的な強制対流方式の他励型高周波熱プラズマ発生装置を開発したことである。第3に、70kW以上の大出力の発生装置を成功裡に開発した。

2. 超高温の計測に関する研究においては、専用の計測用高周波熱プラズマ発生装置の開発、分光方式による温度計測、レーザドプラ法を応用した流速測定法を確立した。

3. 超高温の利用による新素材の開発研究においては、第1にダイヤモンドの高速合成(5 μ m \sim 10 μ m/min)を世界で始めて合成した。第2に原料ガスの検討と燃焼炎によるダイヤモンドの合成、第3に、B膜の合成条件の確立とBN膜の合成の可能性を明らかにした。

4. その他の関連研究では、複合材料の焼結と超微粒子Si₃N₄の焼結と微細構造に関する研究を行った。

以上のように数々の研究成果をえて第I期の研究

を終了し、第II期へ向う。

生体機能性セラミックスに関する研究

生体親和性をより優れたものに改善し、強度を高め、骨の代替物としての信頼性を向上させて、老人を含む病弱な人にも適用可能なアパタイト系人工骨の実用化を図るため、アパタイトの新しい製法開発を行った。強度および生体適合性に信頼がおける人工骨開発をめざし、アパタイトと各種セラミックス、金属等との複合化技術開発および新規アパタイト系セメントとこれを用いた多孔体の製法開発を試みた。

表面を十分に厚く純粋で緻密な水酸アパタイトで被覆し、その内部は任意の高強度材料であるような複合体を製造する方法の開発を行った。このように、熱膨張率が全く異なる材質を組合せて直接拡散接合を行う方法は従来知られていない。本研究では熱膨張率の差を圧縮率の差で相殺する方法を案出し実行した。このため、複合体を製作するに適當な温度、圧力条件の算出を行い、製作して得られた複合体について引っ張り破壊試験を行った。

一方、アパタイト系セメント・多孔体に関する研究では、インプラント材の生体への固定あるいは複雑形状の骨欠損部への充填に適する生体親和性材料を提供することを意図して、新規アパタイト系水硬性セメントおよび簡便なアパタイト系多孔体の作成法について検討した。その結果、リン酸カルシウムを主剤とした幾つかの複合素材型水硬性組成物を創出し、それらのセメント特性を明かにした。本セメントはCaO-P₂O₅系での新しい水硬性物質であり、かつ生体アパタイト類似の組成の多孔質アパタイトを生成しつつ硬化する。これらのセメントを利用して、緻密体から海綿状多孔体までの成形体を容易に作製するプロセスも確立した。その他、アパタイトおよび関連リン酸カルシウムの新合成法、熱的性質、焼結挙動の検討などを行った。

外部発表

※投稿

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
2400	A New Family of Superconducting Copper Oxides: (Ln _{1-x} Ce _x) ₂ (Ba _{1-y} Ln _y) ₂ Cu ₃ O _{10-δ} (Ln:Nd,Sm,Eu)	澤 博・小原 和彦 秋光 純・松井 良夫 堀内 繁雄	J. Phys. Soc. Jpn. 58, 7, 2252, 1989
2401	A Model for Initial Sintering of Sinterable Al ₂ O ₃	池上 隆康	J. Ceram. Soc. Jpn. Int'l. Ed. 97, 754, 1989
2402	セラミックスの焼結と熱膨張	池上 隆康	新熱分析の基礎と応用 132, 1989
2403	Effect of Oxygen Deficiency on Tc of Oxide Superconductor	室町 英治・内田 吉茂 藤森 淳・加藤 克夫	Mtg. on Adv. Mats. 6, 467, 1989
2404	Transition from amorphous to crystal growth of boron films in plasma-enhanced chemical vapor deposition with B ₂ H ₆ +He	小松正二郎・守吉 佑介	J. Appl. Phys. 66, 1, 466, 1989

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
2405	重力からの脱出	長谷川安利	IS 45, 56, 1989
2406	Analytical Transmission Electron Microscopy of Materials in Japan	板東 義雄	J. Elect. Microsc. 38 Suppl., 81, 1989
2407	Optical studies of Ce-doped Gd ₂ SiO ₅ single crystals	関田 正實・宮沢 靖人 赤羽 隆史・千葉 利信	J. Appl. Phys. 66, 1, 373, 1989
2408	Preparation of Pure 80K Superconductors in the Bi-Sr-Ca-Cu Oxide System	小野 晃	Jpn. J. Appl. Phys. 28, 8, L1372, 1989
2409	Transition from thermal-to electron-impact decomposition of diborane in plasma-enhanced chemical vapor deposition of boron films from B ₂ H ₆ +He ^{a)}	小松正二郎・守吉 佑介	J. Appl. Phys. 66, 3, 1180, 1989
2410	A Model for Initial Sintering of Sinterable Al ₂ O ₃	池上 隆康	日本セラミックス協会学術論文誌 97, 7, 767, 1989
2411	ダイヤモンド・アンビル・セルを用いた圧力下結晶成長のその場観察技術と適用例	沢田 勉・竹村 謙一	日本結晶成長学会誌 16, 2, 36, 1989
2412	浮遊帯域溶融法によるBi ₂ Sr ₂ CaCu ₂ O _x の単結晶育成	竹川 俊二	応用物理 58, 5, 789, 1989
2413	Sulfur Pressure Control in an H ₂ -Sulfur Vapor System	和田 弘昭	Bull. Chem. Soc. Jpn. 62, 9, 3010, 1989
2414	Shock-induced phase transformation of graphite-like boron nitride to denser forms	関根 利守	J. Mat. Sci. Lett. 8, 872, 1989
2415	熱物性の簡易測定法 熱伝導率の簡易測定はどこまで進んだか(2)金属・セラミックス	三橋 武文	熱物性 3, 1, 5, 1989
2416	熱分析における回帰分布	三橋 武文	熱測定 16, 2, 80, 1989
2417	熱収束型及び熱発散型フラッシュ法による熱拡散率測定	三橋 武文・有井 忠 牟田 史仁・藤木 良規	日本熱物性シンポジウム講演論文集 10, 124, 1989
2418	イオン交換反応の活用と材料合成	藤木 良規・佐々木高義 小松 優	日本イオン交換学会ニュースレター 7, 15, 1989
2419	Thermal conductivity of a boron phosphide single-crystal wafer up to high temperature	熊代 幸伸・三橋 武文 岡谷 新一・牟田 史仁 小代 毅・高橋 義夫	J. Appl. Phys. 65, 5, 2147, 1989
2420	Thermophysical properties of thick wafers of boron phosphide	平林 正行・三橋 武文 熊代 幸伸・牟田 史仁 岡谷 新一・高橋 義夫 小代 毅・高橋 義夫	High-Temp.-Highpress. 21, 105, 1989
2421	Intensity of X-Ray (222) Line in InSb at 77K Under Pressure	平林 正行・岡田 正 岡井 敏・高野 薫 吉本次一郎・高橋 博樹 伊沢 敦・辻 和彦	Modern Phys. Lett. B 3, 14, 1101, 1989
2422	Diffusional Creep of Elastic Solids	猪股 吉三	Mtg. on Adv. Mats. 7, 217, 1989
2423	酸窒化けい素の反応焼結	三友 護・小野 春介	粉体および粉末冶金 36, 6, 736, 1989
2424	Automatic Preparation of TiC Single Crystals by the Floating Zone Technique	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	J. Cryst. Growth 97, 522, 1989
2425	ビスマス系超電導酸化物の変調構造の高分解能電子顕微鏡観察	松井 良夫	THE HITACHI SCIENTIFIC INSTRUMENT NEWS 32, 5, 1, 1989
2426	Effective ionic radii of Ni and Zn in orthopyroxenes	大橋 晴夫	J. Min. Pet. Econ. Geol. 84, 9, 329, 1989
2427	III-30超高圧力下DTAの測定例	赤石 實	新熱分析の基礎と応用 1989
2428	Oxygen Self-Diffusion in Magnesium-or Titanium-Doped Alumina Single Crystals	羽田 肇・C. Monthy	J. Am. Ceram. Soc. 72, 7, 1153, 1989
2429	Optical centres related to nitrogen, vacancies and interstitials in polycrystalline diamond films grown by plasma-assisted chemical vapour deposition	A. T. Collins・加茂 睦和 佐藤洋一郎	J. Phys. D 22, 1402, 1989
2431	高温超伝導放談	泉 富士夫	理学電機ジャーナル 20, 13, 1989
2432	Electronic excitation in impact scattering of low-energy He ⁺ from solid surfaces	左右田龍太郎・相沢 俊 大島 忠平・大谷 茂樹 石沢 芳夫	Physical Rev. B 40, 6, 4119, 1989
2433	Inelastic scattering of Low-Energy He ⁺ from Solid Surfaces	左右田龍太郎・相沢 俊 大島 忠平・石沢 芳夫	Radiation Eff. & Def. Sol. 109, 69, 1989

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
2435	アルコキシドを原料とする窒化物粉末の合成	三友 護	先端技術ハイライト 74, 1, 1989
2436	Planar Defects in the New Superconducting Oxide $(Eu_{1-x}Ce_x)_2(Ba_{1-y}Eu_y)_2Cu_3O_z$ Observed by High-Resolution Transmission Electron Microscopy	松井 良夫・堀内 繁雄 澤 博・小原 和彦 秋光 純	Jpn. J. Appl. Phys. Lett. 28, 9, 1555, 1989
2437	Oxygen Deficiency and Atomic Displacements in Superconducting $(Ba_{1-x}Nd_x)_2(Nd_{1-y}Ce_y)_2Cu_3O_{8+z}$	泉 富士夫・鬼頭 聖 澤 博・秋光 純 浅野 肇	Physical C 160, 235, 1989
2438	Phase stability of $Bi_{0.765}Sr_{0.235}O_{1.383}$ -Type Bismuth Mixed oxides with Hexagonal Symmetry	渡辺 昭輝	Solid State Ionics 35, 281, 1989
2439	Structural Properties of Na- β "-Gallate	道上 勇一・渡辺 遵 藤木 良規 渡辺 遵・藤木 良規 吉門 進二・大鉢 忠	Solid State Ionics 35, 223, 1989 Solid State Ionics 35, 369, 1989
2440	Structural Features of a New Compound $K_{1-x}Ti_{2+x}Ga_{5-x}O_{12}$ Which Exhibits One-Dimensional Ionic conduction	金 明喆・朴 順子 羽田 肇・渡辺 明男 田中 順三・白崎 信一	日本セラミックス協会学術論文誌 97, 10, 1129, 1989
2442	チタン酸バリウム半導体のPTC特性と粒界の組成分布	近藤 秀信・田中 順三 羽田 肇・白崎 信一	日本セラミックス協会学術論文誌 97, 10, 1245, 1989
2443	酸化亜鉛バリスターのC-V特性と添加物の役割	佐藤 恵二・田中 順三 羽田 肇・渡辺 明男 白崎 信一	日本セラミックス協会学術論文誌 97, 10, 1228, 1989
2444	トンネル分光法によるSrTiO ₃ セラミックス表面の観察	田中 順三・長村 俊彦 藤本 正之・江原 襄 嶋津 正司・田野倉保雄	日本セラミックス協会学術論文誌 97, 10, 1164, 1989
2445	X-Ray Diffraction and Dielectric Studies on the $K_2BiNb_5O_{15}$ - $K_2LaNb_5O_{15}$ System	堤 貞夫・田野倉保雄 三浦 浩治・左右田龍太郎 相沢 俊・大島 忠平 大谷 茂樹・石沢 芳夫	Jpn. J. Appl. Phys. 28, 10, 1877, 1989 J. Vac. Sci. Technol. A 7, 5, 3013, 1989
2446	Carbon Vacancies at a $V_6C_5(100)$ surface		

☆ M E M O ☆

研究会

9月6日、第3回ビスマス基オキシ弗化物研究会が「高温超電導体における欠陥構造」の議題で開催された。

9月18日、第53回結晶成長研究会が「レーザー用ガーネット結晶の育成」の議題で開催された。

9月20日、第5回超高温研究会が「熱プラズマの最近の進展」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、「セラミックス研究(非酸化物)研究指導」のため、平成2年8月10日から平成2年10月9日まで、マレーシア国へ出張した。

第13研究グループ主任研究官松井良夫は、「第12回国際電子顕微鏡学会議において研究発表」のため平成2年8月11日から平成2年8月20日まで、アメリ

カ合衆国へ出張した。

第3研究グループ主任研究官猪股吉三は、「第3回日本・アセアン科学技術協力プロジェクト責任者会議」のため、平成2年8月26日から平成2年9月1日まで、マレーシア国へ出張した。

第8研究グループ主任研究官加茂睦和は、「第1回ヨーロッパダイヤモンド及びダイヤモンド状炭素膜コーティング会議」のため、平成2年9月8日から平成2年9月21日まで、ベルギー国、オランダ国、西ドイツ国及びスイス国へ出張した。

第3研究グループ主任研究官井上善三郎は、「日米ワークショップにおける講演及び研究動向調査」のため平成2年9月17日から平成2年9月28日までアメリカ合衆国へ出張した。

発行日 平成2年11月1日 第124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

第18回無機材質研究所研究発表会のお知らせ

当研究所では、創設以来「グループ研究」という独自の研究システムにより、新しい無機材質を求めて幅広い材料研究を展開しております。

平成元年度においては、所期の目的を達成したグループ研究課題2課題、特別研究1課題及び無機材質に必要な超高圧力技術、超高温技術等の基盤研究を行っている2つのステーション研究の研究成果を右記により発表したいと存じます。

なお、参加費は無料、参加者には研究報告書をお渡しします。

記

1. 日時 平成2年11月21日(水) 10:00~16:00
2. 場所 科学技術庁研究交流センター国際会議場
茨城県つくば市竹園2丁目20-3
3. プログラム
 - 1) 10:00~10:10 あいさつ
所長 瀬高 信雄
 - 2) 10:10~11:10 希土類アルミノけい酸塩ガラスに関する研究
東京大学工学部教授(前無機材質研究所総合研究官)
牧島 亮男
 - 3) 11:10~12:10 モンモロロナイトに関する研究
総合研究官 中沢 弘基
—— 休 憩 ——
 - 4) 13:00~14:00 超高圧力技術に関する研究
総合研究官 山岡 信夫
 - 5) 14:00~15:00 超高温技術に関する研究
総合研究官 守吉 佑介
 - 6) 15:00~16:00 生体機能的セラミックスに関する研究
主任研究官 広田 和士
 - 7) 16:00 閉 会

研究発表会会場のご案内

研究発表会会場(研究交流センター)への交通

1. JR 常磐線 上野から 荒川沖駅, 土浦駅 (各駅60分)
水戸から 土浦駅, 荒川沖駅 (各駅60分)
- バス 関東鉄道バス 荒川沖駅から 千現一丁目 (筑波大中央行き, 20分)
土浦駅から 学園竹園 (筑波大中央行き, 25分)
- 徒歩 千現一丁目から 会場 (徒歩5分)
学園竹園から 会場 (徒歩10分)

なお、マイクロバスは、9時35分頃「荒川沖駅」東口より「研究交流センター」へご案内します。

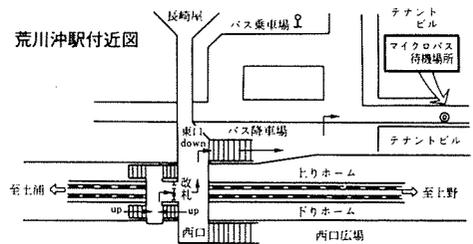
2. 高速バス(JR及び関東鉄道)

東京駅八重洲南口から つくばセンター

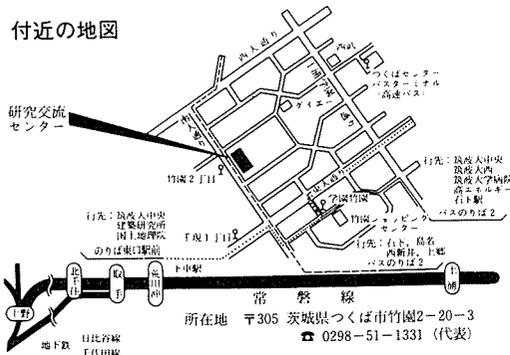
(15分間隔にて発車、所要時間約60分)

徒歩 つくばセンターから 会場

(徒歩15分)



付近の地図



JR常磐線及び連絡バス時刻表

(平成2年9月現在)

<下り>

上野	行先 荒川沖(土浦)	荒川沖	千現一丁目	会場
⑧ 7:54	高萩	8:59 (9:05)	9:07	9:25 9:30
⑦ 8:00	仙台	(8:49)		
⑤ 8:12	土浦	9:12 (9:18)	9:20	9:38 9:43
④ 8:19	勝田	9:26 (9:31)	9:42	10:00 10:05
③ 8:30	高萩	(9:25)		

<上り>

始発	水戸(土浦)	荒川沖	荒川沖	千現一丁目	会場
大津港	8:14 (9:07)	9:15	9:20	9:38 9:43	
草野	8:28 (9:21)	9:31	9:42	10:00 10:05	
高萩	8:40 (9:14)	9:20	9:42	10:00 10:05	

◎当研究所の直通バス(無料)

9:35 9:55

なお、土浦駅でお降りの方は随時路線バスがございました。