

Bi-weekly News E-Mail for

*Ceramics Research Forum in Medicine, Biomimetics, and Biology*

# ***THE DIVISION***

**No. 6**

**November 15, 2000**

*Editor-in-Chief*      C. Ohtsuki, NAIST

*Associate Editor*      S. Nakamura, Tokyo Medical & Dental University

*Editorial Staffs*

M. Aizawa, Sophia University  
S. Hayakawa, Okayama University  
K. Ioku, Yamaguchi University  
K. Ishikawa, Okayama University  
M. Kawashita, Kyoto University  
M. Kikuchi, NIRIM  
T. Miyazaki, NAIST

M. Neo, Kyoto University  
T. Ogawa, Asahi Optical Co., Ltd.  
M. Ohgaki, Tokyo Medical Dental Univ.  
K. Okada, NGK Spark Plug Co., Ltd.  
H. Takeuchi, Mitsubishi Materials Corp.  
N. Tomita, Kyoto University

## Contents

1	MESSAGE & OPINION .....	3
	「人工骨のゴールはどこに」	
		山口大学工学部      井奥洪二 先生
2	INFORMATION ON RESEARCH & DEVELOPMENT.....	5
	(A) 論文紹介 .....	5
	(1) C. Knabe <i>et al.</i> , J. Biomed. Mater. Res., <b>52</b> (2000) p.498. 「骨再生治療に使用するリン酸カルシウム及びリン酸カルシウム骨セメントの実験的評価」 .....	5
	(2) Tao Shunyan <i>et al.</i> , J. Biomed. Mater. Res., <b>52</b> (2000) p.572. 「プラズマスプレーしたハイドロキシアパタイトコーティングへのヴェイパーフレイム処理の影響」 .....	5

(3) K. Ohsawa <i>et al.</i> , <i>J. Biomed. Mater. Res.</i> , <b>52</b> (2000) p.460. 「骨にインプラントされた $\beta$ -TCP 周囲での骨基質タンパク mRNAs の発現」 (タイトルのみ) .....	6
(4) G. Polzonetti <i>et al.</i> , <i>Biomaterials</i> , <b>21</b> , 1531-1539 (2000). 「プラズマスプレーされた $\text{CaO-P}_2\text{O}_5\text{-SiO}_2$ を基本組成とするガラスのアルブミン、繊維芽細胞ならびに顆粒球との表面反応の XPS、蛍光分光、ならびに化学発光による研究」 .....	6
(5) T.S.S. Kumar <i>et al.</i> , <i>Biomaterials</i> , <b>21</b> , 1623-1629 (2000). 「マイクロ波照射を用いた炭酸含有リン酸カルシウムの合成」 .....	7
(B) プロジェクト紹介 .....	7
(1) フロンティア研究システム .....	7
3 ANNOUNCEMENT .....	9
(1) 第4回生体関連セラミックス討論会・第2回生体関連セラミックス・ビギナーズセミナー .....	9
(2) 第20回整形外科セラミック・インプラント研究会 .....	23
(3) 第1回バイオアクティブペースト研究会 .....	26
(4) 「地域から発信する科学技術」シンポジウム開催のご案内 .....	27
(5) その他 .....	27

## 1 MESSAGE & OPINION

### 「人工骨のゴールはどこに」

山口大学 工学部 機能材料工学科  
順天堂大学医学部整形外科学教室  
井奥 洪二

Koji IOKU / ioku@po.cc.yamaguchi-u.ac.

人工骨のゴールはどこにあるのか。通常の工業製品では、電磁気特性をある目標値にできる限り近付ける、強度をある設定値以上にする、というように目標が明確であることが多い。これに対して、医療の分野では、治療を受ける人の生活様式や人生の考え方によって、目標が多岐に分かれている。同じ症状であっても、治療への要求が異なることも珍しくはなく、このため治療法にも選択の余地が生まれてくる。例えば、治療に多少の時間がかかっても、長い人生で日常生活に支障のないようにして欲しい、と望む子供とその両親。数週間先のステージにはどうしても立たなければならないため、10年先のことよりも現在を最優先して欲しい、と望むミュージシャン。職業が神主であるため、日常生活を多少犠牲にしても、背筋をまっすぐにして立つことができるようにして欲しい、と望む人など種々様々、正反対の要求も生ずる。したがって材料研究者は、人工骨を作るといった漠然とした意識では不十分で、材料がどのように使われるのか、という具体的な意識を今以上に強く持つ必要がある。

筆者は、文部省在任研究員の制度を利用して、1990-1991年に東京大学医学部整形外科学教室、2000-2001年に順天堂大学医学部整形外科学教室に身を置き、動物実験や細胞培養実験を行い、さらに手術の見学や症例検討会の場などで様々なケースに出会い、人工骨の到達目標を設定することの難しさを痛感している。医療分野で使用される材料の評価には、通常の工業材料よりも客観性を取り入れるのが難しく、またプライバシーの保護を必要とするため、改良までのフィードバックにも時間がかかる。開発された当初には評価が高く、医療レベルの向上にある程度貢献したものの、数年後には材料が上手く機能しなかった症例も複数報告されている。例えば、手術の数年後には割れてしまったり、骨よりも剛直すぎて骨と力学的に調和できず、材料周囲の骨に悪影響を与えてしまう材料、気孔率が低いため、骨組織の進入が良好でなく、機能を果たせなかった多孔体などである。材料の形状、微構造そして材料の臨床的使用方法によって、手術後10年ぐらいでどのような状態になるのかが、今明らかになりつつある。またこの10年間で、医療技術も、急激に進歩しているため、材料の使用法にも再考の余地が生じている。例えば、1年間に約10 cmも骨を伸ばすことのできる骨延長術は通常目にする方法として

定着し、ここでは治療を支援する材料の開発や道具の改良に目を向けるべきであろう。

今、材料研究者に求められるものは、材料科学の知恵と情報もさることながら、哲学ではないだろうか。医療の現場を正しく知り、人間や人生を深く見つめることによって生ずる意識である。残念ながら我が国では、この意識が生まれる教育環境、研究環境が整っているとは思えない。解決策として、まず現状を知ることからはじめる、メディカルインターンシップ制度を提案したい。すなわち、材料科学者が医療現場に身を置く制度である。教授も学生も企業人も、例えば数週間という短期間であっても、病院でのボランティア活動、症例検討会への参加、手術の見学、経過観察を行うことによって、患者や医師が何を望んでいるのかを具体的に知るのである。

医療現場の中から眺めている今、生体材料工学の現状に小さからぬ不安が生じてしまうのである。

## 2 INFORMATION ON RESEARCH & DEVELOPMENT

### (A) 論文紹介

- (1) C. Knabe *et al.*, J. Biomed. Mater. Res., **52** (2000) p.498. 「骨再生治療に使用するリン酸カルシウム及びリン酸カルシウム骨セメントの実験的評価」

C. Knabe, F. C. M. Driessens, J. A. Planell, R. Gildenhaar, G. Berger, D. Reif, R. Fitzner, R. J. Radlanski, and U. Gross, J. Biomed. Mater. Res., **52** (2000) p.498.

“Evaluation of calcium phosphates and experimental calcium phosphate bone cements using osteogenic cultures”

「骨再生治療に使用するリン酸カルシウム及びリン酸カルシウム骨セメントの実験的評価」

本研究では二つの生分解性リン酸カルシウム骨セメント、及び生体活性のリン酸カルシウムセラミックスを評価するためにラット骨髓細胞 (RBM) を使用した。調査した物質:二つの新しいリン酸カルシウムセメント Biocement F, Biocement H, TCP, 表面修飾した $\alpha$ -TCP[TCP(s)]および  $\text{CaKPO}_4$  からなる生体吸収速度の速いリン酸カルシウムセラミックス (サンプルコード R5)。RBM を 14 日間ディスク状のサンプル上で培養した。培養液は毎日交換し、更にカルシウム、リン酸及びカリウムの濃縮について調べた。光学顕微鏡及び SEM による細胞接着面の観察、及び EDX 分析を行った。鋳物化エリアは、テトラサイクリンのラベルにより確認された。RMB は R5 を除くすべての基質表面に接着し、成長していた。テストされた異なるカルシウムリン酸塩材料のうちで TCP 及び TCP(s)は骨芽細胞成長、及び細胞外マトリックス合成を最も促進した。R5 による細胞成長の抑制は、その高いリン酸及びカリウムイオン放出と関係があると考えられる。

- (2) Tao Shunyan *et al.*, J. Biomed. Mater. Res., **52** (2000) p.572. 「プラズマプレーしたハイドロキシアパタイトコーティングへのヴェイパーフレイム処理の影響」

Tao Shunyan, Ji Heng, Ding Chuanxian, J. Biomed. Mater. Res., **52** (2000) p.572.

“Effect of vapor-flame treatment on plasma sprayed hydroxyapatite coatings”

「プラズマプレーしたハイドロキシアパタイトコーティングへのヴェイパーフレイム処理の影響」

ヴェイパーフレイム処理は、ハイドロキシアパタイト(HA)コーティングの結晶性を修正するために開発された。組成、構造、及び、HA コーティングの特質への処理の影響を調査された。結果として HA コーティングの結晶性を調節するためにヴェイパーフレイム処理は簡単であり、そして効率的であることが示された。その結晶

性は 3~7 分間の処理により 53.5%から 98.7%に向上された。コーティングの多孔性は、処理時間の増加と共に増大し、微小強度はこの処理により減少した。それはアモルファス HA の再結晶化によって引き起こされた微小クラックの広がり、及びコーティングの応力の緩和によるものと考えられる。7 分間処理した HA コーティングの多孔度、結合力及び強度は、それぞれ 15.7%, 32.0MPa(厚さ 300 $\mu$ m), 及び 1.9GPa であった。

- (3) K. Ohsawa *et al.*, J. Biomed. Mater. Res., **52** (2000) p.460. 「骨にインプラントされた $\beta$ -TCP 周囲での骨基質タンパク mRNAs の発現」

K. Ohsawa, M. neo, H. Matsuoka, H. Akiyama, H. Ito, H. Kohno, and T. Nakamura, J. Biomed. Mater. Res., **52** (2000) p.460.

“The expression of bone matrix protein mRNAs around  $\beta$ -TCP particle implanted into bone”  
「骨にインプラントされた $\beta$ -TCP 周囲での骨基質タンパク mRNAs の発現」

- (4) G. Polzonetti *et al.*, Biomaterials, **21**, 1531-1539 (2000). 「プラズマスプレーされた CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-SiO<sub>2</sub>を基本組成とするガラスのアルブミン、繊維芽細胞ならびに顆粒球との表面反応の XPS、蛍光分光、ならびに化学発光による研究」

G. Polzonetti, G. Iucci, A. Frontini, G. Infante, C. Furlani, L. Avigliano, D.D. Principe, G. Palumbo and N. Rosato, Biomaterials, **21**, 1531-1539 (2000).

“Surface Reactions of a Plasma-sprayed CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-SiO<sub>2</sub>-based Glass with Albumin, Fibroblasts and Granulocytes Studied by XPS, Fluorescence and Chemiluminescence”

「プラズマスプレーされた CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-SiO<sub>2</sub>を基本組成とするガラスのアルブミン、繊維芽細胞ならびに顆粒球との表面反応の XPS、蛍光分光、ならびに化学発光による研究」

リン酸カリウム系緩衝液もしくはヒトのアルブミン溶液に浸漬された、プラズマスプレーされたリンケイ酸塩系ガラス(BVA)の最表面層の化学組成ならびに化学修飾を X 線光電子分光法を用いて明らかにした。その挙動をソーダ石灰ガラス(BVH)のそれと比較した。プラズマスプレーされたガラスの表面のパーセント組成はバルクのそれと一致した。緩衝液中に保持されると、カルシウムとリンに富む層が BVA にのみ成長した。ヒト血清のアルブミンは、もとの状態を保ったまま、両方のガラスに可逆的に結合していることが分かった。しかし、そのタンパクはカルシウム、リンならびにアルブミンの混合層を形成して 24 時間以内に BVA ガラス表面を完全に覆っていたのに対して、BVH ガラスの場合では表面を完全に覆うのに 4 日を要し

た。プラズマプレーされた BVA 上に播種されたマウス繊維芽細胞は、ペトリ皿に成長したコントロールの細胞と同様の増殖を示した。一方 BVH 上に播種された細胞の増殖はより抑制されたものであった。バルクのガラス粉末を用いると多形核の繊維芽細胞による応答は小さかった。BVA ガラスは化学的、細胞学的の両方の面から見ても、表面層が生物学的に活性であるという優れた特徴を有している。

- (5) T.S.S. Kumar *et al.*, *Biomaterials*, **21**, 1623-1629 (2000). 「マイクロ波照射を用いた炭酸含有リン酸カルシウムの合成」

T.S.S. Kumar, I. Manjubala and J. Gunasekaran, *Biomaterials*, **21**, 1623-1629 (2000).

“Synthesis of Carbonated Calcium Phosphate Ceramics Using Microwave Irradiation”

「マイクロ波照射を用いた炭酸含有リン酸カルシウムの合成」

炭酸含有水酸アパタイト(CHA)は、マイクロ波照射下でリン酸二アンモニウムと反応中に、水酸化カルシウムを炭酸カルシウムに置換することにより合成された。その X 線粉末回折分析は、a 軸の減少を示し最高 20 mol%もの炭酸置換に達し、B-type の CHA の形成を確認することができた。さらに、炭素含有量が増加すると、CHA に加えて TCP の存在が観察された。上記の過程において、炭酸カルシウムの代わりに炭酸マグネシウムを用いた反応の結果、CHA と TCP の両相から構成されている biphasic calcium phosphate (BCP) が形成された。FT-IR から HA と BCP の構成において、炭酸置換が確認された。*in vitro* で、37°C, pH7.2 のリン酸バッファーにおける溶解性の実験から、BCP サンプルの再吸収性が見られた。本研究は、マイクロ波照射を用いることで、BCP セラミックスのその場形成の可能性を示すものである。

## (B) プロジェクト紹介

### (1) フロンティア研究システム

[http://www.sta.go.jp/shokai/99gen/99g3\\_6.html](http://www.sta.go.jp/shokai/99gen/99g3_6.html)

理化学研究所は、従来の研究組織の枠を越えた研究体制において多分野の研究者を結集することにより、未踏領域における先端的な基礎研究を流動的かつ国際的にも開かれた体制のもとに、長期的かつ組織的に行うため、昭和 61 年 10 月に「国際フロンティア研究システム」を設立しました。また、平成 2 年度からは、重要な基礎研究領域において高い研究能力を有する地域の研究者とともに基礎研究を推進するため、「地域フロンティア研究システム」を展開しています。

[国際フロンティア研究プログラム]

c 生体超分子システム研究（平成 11 年 10 月開始予定）

新機能創薬分野、生体材料分野、新情報分野等の広範囲への利用を期待し、高次の生命現象を解明するため、多数の要素が秩序だって結合されているシステムに関する研究を行う予定です。

b バイオ・ミメティックコントロール研究

新しい生体模倣の制御系の創出を目指し、工学的な側面と神経科学的な側面から大脳基底核の機能・構造の解明に関する研究を名古屋地域に展開して行っています。



### 3 ANNOUNCEMENT

#### (1) 第4回生体関連セラミックス討論会・第2回生体関連セラミックス・ビギナーズセミナー

\*\*\*\*\*

##### 日時と場所の概略

\*\*\*\*\*

##### 【日時】

「第4回生体関連セラミックス討論会」は、平成12年11月30日(木)13:00 ~ 12月1日(金)12:00

「第2回生体関連セラミックス・ビギナーズセミナー」は、平成12年12月1日(金)12:55 ~ 17:30

##### 【場所】

討論会、ビギナーズセミナーともに、

エル・おおさか(大阪府立労働センター)(大阪府中央区北浜東3-14)

交通:地下鉄・京阪「天満橋駅」より西へ300m

(天満橋駅へは、新大阪から地下鉄御堂筋線で8分、淀屋橋で京阪線に乗り換えて3分)



前方からの視野



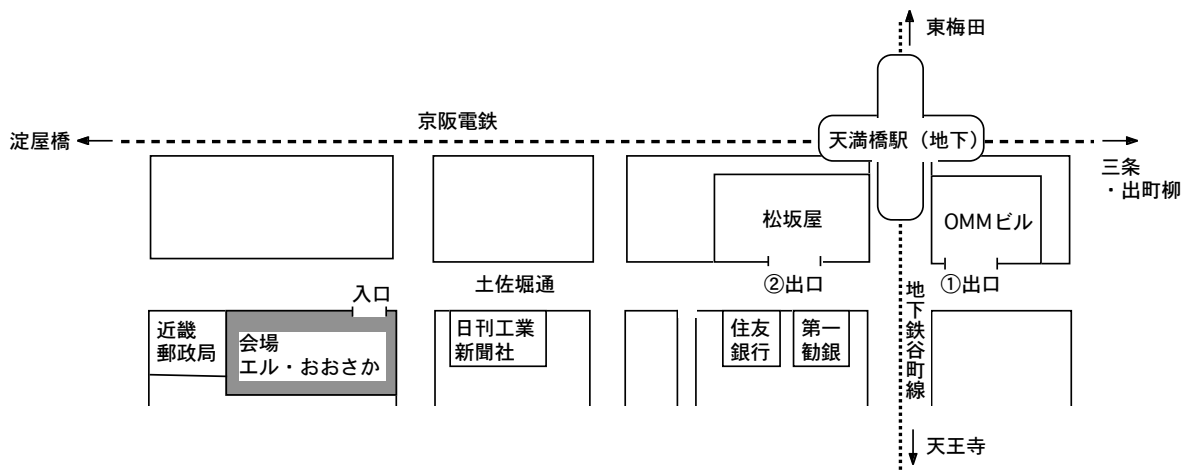
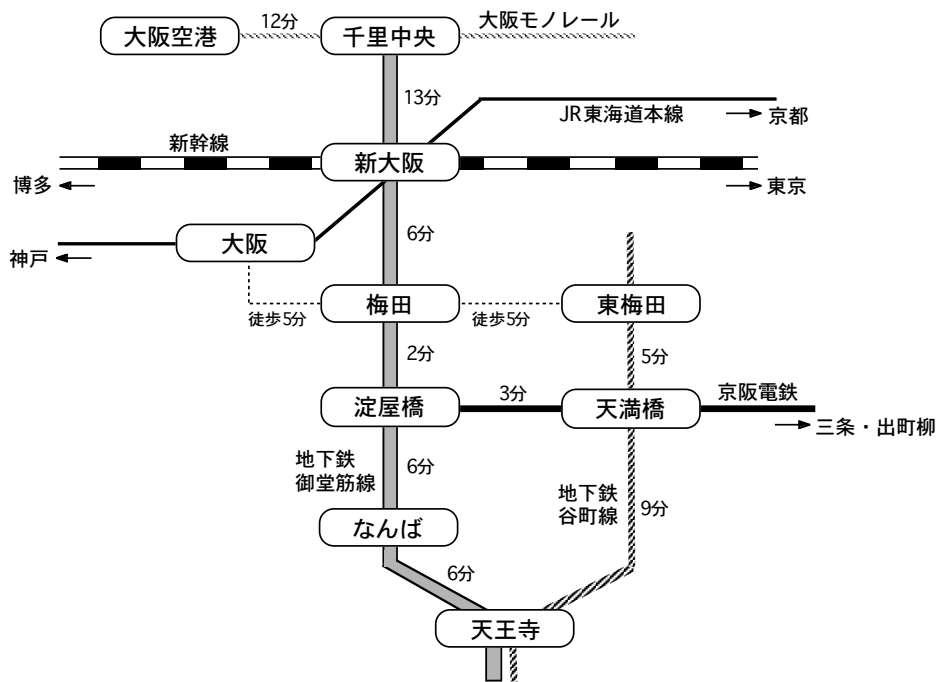
後方からの視野

(3席+4席+3席)×20列の講義室形式の会場です

ビギナーズセミナーの際には、後方で企業製品を展示頂きます。

(会議室の写真)

## 会場までのアクセス



### 【懇親会】

討論会とビギナーズセミナーと合同で行います。

日時： 平成 12 年 11 月 30 日 (木) 18 : 00 ~ 20 : 00

場所： エル・おおさか 10 階梅寿の間

会費： 一般 3000 円, 学生 1500 円

\*\*\*\*\*

## 第4回生体関連セラミックス討論会

\*\*\*\*\*

### 【主催・共催】

日本セラミックス協会生体関連材料部会・粉体粉末冶金協会機能性複合材料委員会・  
バイオミメティック材料委員会・日本バイオマテリアル学会セラミックス関連材料分  
科会

### 【協賛】

(社)日本化学会, (社)日本材料学会, 宇部マテリアルズ(株)

【日 時】 平成12年11月30日(木)13:00 ~ 12月1日(金)12:00

【場 所】 エル・おおさか(大阪府立労働センター)  
(大阪市中央区北浜東3-14)

交通:地下鉄・京阪「天満橋駅」より西へ300m

【テーマ】(講演時間5分, 討論時間6分, OHPのみ使用可)

バイオセラミックス, バイオミメティックセラミックス, バイオミメティックプロセ  
シング, バイオミネラリゼーション, バイオメカニクス, バイオセンサー, バイオリ  
アクター, 医用材料, 歯科材料, 骨修復用材料, 癌治療用材料, 医用セメント, 人工  
臓器材料, 抗菌性材料, 医薬徐放材料, 生体成分分離・精製材料など, 生体関連材料  
全般に関する合成, 評価, 物性の研究及び材料の応用技術など。(既発表, 未完成の  
研究の発表も可。)

### 【参加費】

共催学会会員4,000円, 学生2,000円, 非会員5,000円(要旨集代を含む)

### 【懇親会】

平成12年11月30日(木)18:00~20:00。場所:エル・おおさか(一般3,000円,  
学生1,500円)。第2回生体関連セラミックス・ビギナーズセミナーと合同で行います。

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

## 第4回生体関連セラミックス討論会予稿集 プログラム

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

講演：発表5分－討論6分（OHPのみ使用）

1日目（11月30日）

アパタイト（13：00－13：44）座長：中村聡

I-1  $\text{Ca}_4(\text{PO}_4)_2\text{O}$  由来のCa欠損アパタイト

（武蔵野工大エネルギー基礎工）○西野忠

I-2 自己組織化ポリマービーズからのアパタイト多孔体合成

（名工研）○横川善之・西澤かおり・永田夫久江・穂積篤・寺岡啓・稲垣雅彦・  
亀山哲也

I-3 水酸アパタイトのOH

（山口大工）○戸屋広将・藤森宏高・井奥洪二・後藤誠史

I-4 牛骨由来アパタイトの粒子設計と生体内吸収特性

（道工試・道医療大\*・北見工大\*\*）○赤澤敏之・村田勝\*・菅野亨\*\*・小林正義  
\*\*

セラミックス・分極1（13：44－14：28）座長：井奥洪二

I-5 電気化学処理による金属チタン表面の高生体活性化

（岡山大工）○川邊康弘・都留寛治・早川聡・尾坂明義

I-6 水酸アパタイトの分極メカニズムとベクトル効果の有効空間

（東医歯大生材研・奈良先端大物質創成\*）○中村聡・上島雅人・武田博明\*・大  
柿真毅・山下仁大

I-7 エレクトロベクトル効果による細胞分化の可能性

（東医歯大生材研\*・千工大工化\*\*）○大柿真毅\*・木付貴司\*,\*\*・桂美穂子\*・  
中村聡\*・山下仁大\*

I-8 プラズマスプレーコーティングアパタイト膜のポーリングと骨組織反応

(東医歯大\*・東海大工化\*\*) ○加藤玲子\*,\*\*・中村聡\*・小林孝之\*・佐川秀樹\*  
・上島雅人\*・大柿真毅\*・片山恵一\*\*・山下仁大\*

セラミックス・分極 2 (14 : 28-15 : 12) 座長 : 濱上寿一

I-9 微生物に与えるポーリングアパタイトのエレクトロベクトル効果 VI.分極 HAp  
と各種材料とのバクテリアの挙動差

(東医歯大生材研\*・湘工大材料工\*\*) ○田中聡\*,\*\*・大柿真毅\*・上島雅人\*・  
中村聡\*・小林孝之\*・木枝暢夫\*\*・山下仁大\*

I-10 多孔質ハイドロキシアパタイトのポーリング

(東医歯大生材研\*・東理大基礎工\*\*) ○植木幹大\*,\*\*・大柿真毅\*・小林孝之\*  
・上島雅人\*・中村聡\*・土谷敏雄\*\*・山下仁大\*

I-11 ポーリングアパタイトのエレクトロベクトル効果を利用した分子膜形成制御

(東医歯大\*・東海大工化\*\*) ○遠山陽子\*,\*\*・大柿真毅\*・中村聡\*・片山恵一\*  
\*・山下仁大\*

I-12 ポーリングアパタイト粉末の吸着特性

(東医歯大生材研\*・千工大工化\*\*) ○松本興太郎\*,\*\*・中村聡\*・橋本和明\*\*・  
戸田善朝\*\*・大柿真毅\*・山下仁大\*

休憩 (15 : 12-15 : 22)

セラミックス・分極 3 (15 : 22-15 : 44) 座長 : 春日敏宏

I-13 CPSA ガラスへの分極能の付与

(東医歯大生材研\*・千工大工化\*\*) ○齋藤広章\*,\*\*・大柿真毅\*・小林雅博\*\*・  
山下仁大\*

I-14 分極誘起セラミックスによる溶液成長結晶の形態変化

(奈良先端大物質創成・東医歯大生材研\*) ○武田博明・塩寄忠・上島雅人\*・中  
村聡\*・山下仁大\*

バイオミメティック (15:44-16:17) 座長: 宮崎敏樹

I-15 バイオミメティックプロセッシングにおける鋳型法と自己組織化の可能性  
(慶應大理工) ○今井宏明

I-16 アパタイトのバイオミメティックマイクロパターンニングI-レジストパターンの転写  
(京大院エネルギー科学) ○小澤尚志・八尾健

I-17 水酸アパタイトの結晶析出に対する有機物の影響  
(名大院工) ○山口将吾・増田佳丈・徐元善・河本邦仁

核生成・成長 (16:17-17:01) 座長: 大柿真毅

I-18 マグネシウム及び亜鉛の水酸アパタイト核形成速度に対する不純物効果  
(早稲田大・融合研\*) ○神崎紀子・小沼一雄\*・Gabin Treboux\*・堤貞夫・伊藤敦夫\*

I-19 アパタイト初期成長過程のナノキャラクタリゼーション  
(東京都立大院工) ○山口剛・濱上寿一・金村聖志・梅垣高士

I-20  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-CaCO}_3\text{-NaOH}$  系におけるアパタイト単結晶育成: 炭酸イオン導入とナトリウムイオン導入の関係  
(無機材研) ○末次寧・田中順三

I-21 帯電表面への HAp 微粒子の付着及び成長  
(名大院工) ○諸培新・安田隆輝・増田佳丈・河本邦仁

複合体 (17:01-17:56) 座長: 末次寧

I-22 電解析出法によるカルシウム欠損ヒドロキシアパタイト-コラーゲン複合体の合成③  
(新潟大工・新潟大院自然) 太田雅壽・安田守弘・○岡村久一

I-23 脂質構造を有するアルコキシシランによる人工細胞膜型ハイブリッド"Cerasome"の作製  
(奈良先端大物質創成) ○片桐清文・有賀克彦・菊池純一・大槻主税

I-24 培養骨を目指したセラミックスキャホールド  
(山口大工・順天堂大医\*) ○井奥洪二・戸屋広将・藤森宏高・後藤誠史・黒澤尚\*

- I-25 HAp / PMMA を用いた傾斜コンポジット生体材料の力学的特性  
(東医歯大生材研) ○大柿真毅・中村聡・山下仁大
- I-26 水酸アパタイト / 酸性多糖類自己組織化体への添加イオン効果  
(岡山大院自然・\*生化学工業(株); CREST・\*\*無機材研; CREST) ○東紀史・  
尾坂明義・佐倉義幸\*・宮崎匡輔\*・生駒俊之\*\*・田中順三\*\*

### 【懇親会】

日時： 平成 12 年 11 月 30 日 (木) 18 : 00 ~ 20 : 00

場所： エル・おおさか 10 階梅寿の間

会費： 一般 3000 円, 学生 1500 円

第 2 回生体関連セラミックス・ビギナーズセミナーと合同で行います。

2 日目 (12 月 1 日)

合成・評価 1 (9 : 00 - 9 : 33) 座長：伊藤敦夫

- II-1 水酸アパタイト単結晶に二酸化チタンを複合化する試み  
(名工研) ○寺岡啓・野浪亨・横川義之・亀山哲也
- II-2 チタン合金とリン酸カルシウム結晶化ガラスの接合反応  
(名工大・豊技大\*) ○水野剛・春日敏宏・野上正行・新家光雄\*
- II-3 EQCM による電気化学的アパタイト析出反応の研究  
(愛学大歯) ○伴清治・長谷川二郎

合成・評価 2 (9 : 33 - 10 : 13) 座長：寺岡啓

- II-4 亜鉛含有リン酸三カルシウム( $\beta$ -ZnTCP)を用いたインジェクタブル DDS による亜鉛欠乏性骨粗鬆症の治療効果  
(神戸薬科大・融合研\*) ○大塚誠・大下裕子・松田芳久・伊藤敦夫\*
- II-5 癌放射線治療用セラミック微小球の構造と化学的耐久性  
(京大工・高周波熱錬株式会社\*・京大医\*\*・株式会社シミズテック\*\*\*) ○標葉亮・川下将一・小久保正・井上好明\*・荒木則雄\*\*・永田靖\*\*・平岡真寛\*\*・清水泰博\*\*\*・沢田良樹\*\*\*

II-6 固相重合法により作製した HAp-PMMA コンポジットの力学特性 —分子量の影響—

(上智大理工) ○相澤守・辻篤史・末益博志・野末章・岡田勲

II-7 酸化亜鉛の抗菌活性に及ぼす粉末特性の影響

(神奈川工科大) ○山本修・笹本忠

生体活性 1 (10 : 13 – 11 : 08) 座長 : 相澤守

II-8 Apatite Formation on CaSiO<sub>3</sub> Ceramics under Slow Flowing of Simulated Body Fluid

(東工大院理工) Punnama Siriphannon・亀島欣一・安盛敦雄・○岡田清

II-9 炭酸カルシウム複合材の擬似体液中でのリン酸カルシウム生成能

(名工大・名大医\*・矢橋工業\*\*) ○前田浩孝・春日敏宏・野上正行・上田実\*・畠賢一郎\*・日比野祥敬\*・太田義夫\*\*

II-10 表面処理によるエチレンービニルアルコール共重合体へのアパタイト形成能の付与

(京大工・京大医\*・京工織大工芸\*\*・松江工業高専\*\*\*) ○大矢根綾子・川下将一・中西和樹・小久保正・箕田雅彦\*\*・宮本武明\*\*\*・中村孝志\*

II-11 カルボキシ基を有する有機高分子のアパタイト形成能

(京大工・京大医\*・京工織大工芸\*\*・松江工業高専\*\*\*) ○花川正行・川下将一・箕田雅彦\*\*・宮本武明\*\*\*・小久保正・中村孝志\*

II-12 SBF 中でのポーリングアパタイト表面における固-液反応

(東医歯大生材研) ○上島雅人・大柿真毅・中村聡・山下仁大

生体活性 2 (11 : 08 – 11 : 41) 座長 : 都留寛治

II-13 ポーリング処理した部分安定化ジルコニアセラミックスの生体活性化

(東医歯大生材研\*・東理大基礎工\*\*) ○山田健一\*,\*\*・中村聡\*・大柿真毅\*・土谷敏雄\*\*・山下仁大\*

II-14 分極 Bioglass®の生体活性評価

(東医歯大生材研\*・法政大工\*\*) ○小幡亜希子\*,\*\*・中村聡\*・大柿真毅\*・小林孝之\*・守吉佑介\*\*・山下仁大\*

II-15 生体活性な MgO-CaO-SiO<sub>2</sub>系多孔質結晶化ガラスの合成

(奈良先端大物質創成) ○木城きくか・宮崎敏樹・大槻主税・谷原正夫



生体活性 3 (11 : 41 - 12 : 14) 座長 : 川下将一

II-16 アルコキシシラン化合物と塩化カルシウムを導入した PMMA 系骨セメントの生体活性

(奈良先端大物質創成・岡山大工\*) ○京本政之・宮崎敏樹・大槻主税・谷原正夫・尾坂明義\*

II-17 多孔質シリカゲル表面でのアパタイト形成 - 模擬体液中のイオン濃度の影響 -

(岡山大工・奈良先端大物質創成\*) ○久保正明・都留寛治・早川聡・大槻主税\*  
・尾坂明義

II-18 ポーリングアパタイトの新生骨形成能の組織学的評価

(東医歯大生材研) ○小林孝之・中村聡・大柿真毅・上島雅人・山下仁大

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

第 2 回生体関連セラミックス・ビギナーズセミナー

\*\*\*\*\*

【主催・共催】

日本セラミックス協会生体関連材料部会・粉体粉末冶金協会機能性複合材料委員会・  
バイオメテック材料委員会・日本バイオマテリアル学会セラミックス関連材料分  
科会

【協賛】

(社) 日本化学会, (社) 日本材料学会, 宇部マテリアルズ (株)

【日 時】 平成 12 年 12 月 1 日 (金) 12 : 55 ~ 17 : 30

【場 所】 エル・おおさか (大阪府立労働センター)

〒540-0031 大阪市中央区北浜東 3-14

Tel 06-6942-0001 (代表) Fax 06-6942-1933

交通 : 地下鉄・京阪「天満橋駅」より西へ 300m

**【内 容】**

- (1) 自己組織化を利用したバイオミメティック材料の合成  
(慶応大理工) 今井宏明氏
- (2) 組織工学の基礎と展望(融合研) 植村寿公氏
- (3) 人工関節手術におけるセラミックスの役割  
ー摩耗せずゆるまない人工関節を目指してー  
(大阪市大医) 小林章郎氏

**【参加費】** 一般 7,000 円, 学生 3,500 円 (資料代含む)。当日会場にてお支払い下さい。

**【定 員】** 約 100 名

**【懇親会】** 平成 12 年 11 月 30 日 (木) 18:00~20:00。場所: エル・おおさか (一般 3,000 円, 学生 1,500 円)。第 4 回生体関連セラミックス討論会と合同で行います。

\*\*\*\*\*

内容（資料集より）

\*\*\*\*\*

12:55 開会

資料集（全体の目次） .....1

13:00 - 14:20 （司会：小澤尚志）

講演（1） 「自己組織化を利用したバイオミメティック材料の合成」

慶應義塾大学 理工学部 助教授

今井 宏明（いまい ひろあき） 氏

非平衡・開放系における自己組織化（Self-organization）を利用した無機材料や無機-有機複合材料の合成例を紹介し、生体における無機材料合成プロセスとの関連をわかりやすく解説する。

（OHP 使用）

資料集（目次）

1. はじめに.....	2
1-1 生物における無機材料	
1-2 バイオミメティック材料と合成プロセス	
1-3 バイオミメティックから自己組織化へ	
2. 自己組織化とは.....	3
2-1 自己集合と自己組織化	
2-2 秩序・無秩序と平衡・非平衡	
2-3 結晶成長における平衡形と成長形	
3. 界面活性剤・無機複合体における形態形成.....	5
3-1 メソ構造シリカ	
3-2 巨視的構造の形成	
4. シリカ共存下での炭酸塩の形態形成.....	6
4-1 シリカゲル中における炭酸塩の析出	
4-2 炭酸カルシウム結晶の微細化と巨視的な形態形成	
4-3 炭酸ストロンチウム，炭酸バリウム結晶の微細化 と巨視的な形態形成	
5. まとめ.....	9
引用文献.....	9

14:20 - 14:30 休憩

14:30 - 15:50 (司会：菊池正紀)

講演(2) 「組織工学の基礎と展望」

通商産業省工業技術院 産業技術融合領域研究所 主任研究官

植村 寿公(うへむら としまさ) 氏

自分の細胞を用いて自分の組織を修復する組織工学(ティッシュエンジニアリング技術)の基礎的概念を説明し、その後骨におけるティッシュエンジニアリング、その中でも多孔性水酸アパタイトを用いた応用の現状と問題点について解説する。

(スライドとOHP使用)

資料集(目次)

1. はじめに.....	12
2. 組織工学.....	12
図1(生体組織再建工学) .....	13
3. 骨における組織工学.....	14
4. 文献.....	14
図2(骨におけるティッシュエンジニアリング) .....	15
文献「生体工学技術 無機材料」 .....	16

15:50 - 16:00 休憩

16:00 - 17:20 (司会：吉田則隆)

講演(3) 「人工関節手術におけるセラミックスの役割

— 摩耗せずゆるまない人工関節を目指して—

大阪市立大学医学部 整形外科 助手

小林 章郎(こばやし あきお) 氏

人工関節手術においてセラミックスは、耐摩耗性を向上させる摺動面材料、あるいは骨との固着を強化する材料として臨床応用されている。その現状と問題点をわかりやすく概説し、臨床家の立場から今後の展望とセラミックスに対する期待を述べる。

(スライドとOHP使用)

資料集（目次）

1. はじめに.....	24
2. 人工関節置換術とは.....	24
3. 人工股関節置換術（THA）の原型.....	24
4. THA におけるセラミックの使用.....	26
5. 人工股関節置換術（THA）の成績と問題点.....	27
6. ゆるみの原因と摩耗.....	27
7. 摺動面の材料と摩耗.....	28
8. 骨-インプラント界面材料と摩耗.....	29
9. 人工股関節の術後成績評価と人工関節開発の困難さ.....	29
10. 人工関節置換術の経済性.....	30
11. よりよい人工関節の開発のためには.....	31
12. 参考文献.....	31

17:30 閉会

17:30～ フリーディスカッション（軽食を用意いたします）

【参加申込みについて】

下記のフォーマットをご利用の上、氏名、所属、一般／学生の区別、連絡先（郵便番号、住所、電話、FAX、E-mail アドレス）、懇親会参加希望の有無を FAX か E-mail でお知らせ下さい。

\*\*\*\*\*

奈良先端科学技術大学院大学

物質創成科学研究科

大槻 主税 行

Fax 0743-72-6129

E-mail: ohtsuki@ms.aist-nara.ac.jp

第2回生体関連セラミックス・ビギナーズセミナーに参加を申し込みます。

-----  
氏名（ふりがな）：

一般／学生の別：

所属：

住所：〒

Tel：

Fax：

E-mail :

懇親会参加希望 :

連絡事項 :

.....

-----

## (2) 第20回整形外科セラミック・インプラント研究会

会期：平成12年12月2日（土）

午前9時～午後5時30分

会場：大阪市立大学医学部学舎4階大講義室

〒545-8585 大阪市阿倍野区旭町

1-4-3

TEL (06) 6645-3851

### 演題目次

9:00～9:05

開会の辞

会長 山野 慶樹

9:05～9:50

主題1 バイオアクティブセラミックスに対する生体反応Ⅰ 座長 中村 孝志

1-1 生分解性 Chitosan/Hydroxyapatite ナノ複合体の開発と生体反応

無機材質研究所 山口 勇 ほか

1-2 水酸アパタイト/コラーゲン自己組織化複合体の架橋による物性変化と骨組織反応

無機材質研究所 菊池 正紀 ほか

1-3 マルチレイヤーポーラスセラミックス（MLP）の開発

京セラ株式会社 北野 宏幸 ほか

1-4 ポーリングアパタイト周囲における新生骨形成のメカニズム

東京医科歯科大学生体材料工学研究所 小林 孝之 ほか

1-5 炭酸含有アパタイトの骨代用材としての有用性

朝日大学村上記念病院整形外科 長谷川 正裕 ほか

9:50～10:30

主題2 バイオアクティブセラミックスに対する生体反応Ⅱ 座長 立石 哲也

2-1 高靱性ジルコニア/アルミナ複合体への生体活性の付与

京都大学大学院工学研究科 内田 昌樹 ほか

2-2 セメントフィラーとしてもちいられている AW-GC パウダーおよび2種類のアルミナパウダーによる骨髄細胞の骨芽細胞への分化促進能

国立京都病院整形外科 西尾 健 ほか

2-3 ラット骨髄腔内に埋め込まれた $\beta$ -TCP 顆粒周辺での骨基質タンパクの mRNA の発現

京都大学整形外科 大澤 漢宇 ほか

2-4 アルミナセラミック上での *in vitro* 骨形成

奈良県立医科大学整形外科 大串 始 ほか

10:40~11:35

主題3 セラミックの臨床応用 座長 石井 良章

3-1 生体活性セラミック粉末含有量が BisGMA/生体活性セラミックス複合骨セメントからの  
抗生剤放出制御と骨結合力に与える影響

神戸薬科大学 大塚 誠 ほか

3-2 骨・関節感染症における徐放性抗生剤含有ハイドロキシアパタイトの使用例の検討

三重大学整形外科 瀬戸 正史 ほか

3-3 橈骨遠位部巨細胞腫に対するセラミック人工骨置換術とハイドロキシアパタイト・リン  
酸カルシウム補填

藤田保健衛生大学整形外科 鈴木 克侍 ほか

3-4 ガラスビーズ含有 PMMA セメントによる長管骨骨欠損の修復

京都大学整形外科 加藤 弘文 ほか

3-5 ハイドロキシアパタイトスペーサを用いた頸椎前方固定術（クロワード法）の試み

福岡市民病院整形外科 稲留 辰郎 ほか

3-6 セラミックスクリューによる再接着指骨固定の10年以上の長期成績

川崎医科大学整形外科 小林 巧 ほか

11:35~12:30

主題4 バイオアクティブセメント 座長 岡 正典

4-1 遠心混合器によるリン酸カルシウム骨ペーストの物性改善

三菱マテリアル株式会社 浅岡 伸之 ほか

4-2 Bioactive Bone Cement の力学的特性評価（曲げ及び圧縮強度に及ぼす粉液比の影響）

新潟大学工学部 目黒 崇 ほか

4-3 Onlay bone graft モデルにおけるリン酸カルシウム骨セメントの効果

大阪市立住吉市民病院整形外科 森田 光明 ほか

4-4 リン酸カルシウム骨セメントを用いた骨粗鬆症犬椎体に於ける螺子固定増強効果の検  
討

高知医科大学整形外科 谷脇 祥通 ほか

4-5 生体吸収性リン酸カルシウムセメント-rhBMP-2 複合体による犬骨欠損修復

近畿大学整形外科 大浦 好一郎 ほか

4-6 生体活性骨セメント：リン酸エステルモノマーの骨伝導能に対する影響



京都大学整形外科 新里 修一 ほか

12 : 40~13 : 40

ランチョンセミナー

座長 赤松 功也

セラミック人工股関節の短期成績

佐賀医科大学整形外科 佛淵 孝夫

13 : 55~14 : 55

特別講演

座長 山野 慶樹

Alumina on alumina THA - from basic research to clinical results-

Orthopaedic Research Laboratory, Université Paris 7 Alain Meunier

14 : 55~15 : 35

主題5 セラミックの臨床応用（膝関節）

座長 松下 隆

5-1 Hydroxyl Apatite 骨栓による再建膝十字靭帯固定

長野県身体障害者リハビリテーションセンター 武井 経憲 ほか

5-2 AW 多孔体髓腔プラグの人工膝関節再置換術への臨床応用

国立京都病院整形外科 北折 俊之 ほか

5-3 人工膝関節置換術における界面バイオアクティブ骨セメント手技

国立大阪南病院整形外科 金 石哲 ほか

5-4 18年間におけるセラミック人工膝関節の開発とその改良

国立大阪南病院整形外科 大西 啓靖 ほか

15 : 35~16 : 05

主題6 セラミックの臨床応用（腫瘍）

座長 内田 淳正

6-1 水酸アパタイト骨補填材による単発性骨嚢腫の治療

国立名古屋病院整形外科 新城 清 ほか

6-2 AW-ガラスセラミックスを用いた内軟骨腫の治療成績

国立大阪病院整形外科 香月 憲一 ほか

6-3 磁性体含有骨セメントを用いた骨軟部腫瘍の局所温熱療法-臨床応用への改良-

三重大学整形外科 森田 勝也 ほか

16 : 05~16 : 35

主題7 セラミックの臨床応用（股関節）

座長 岩田 久

7-1 人工股関節における界面バイオアクティブ骨セメントの9~11年の成績

- 国立大阪南病院整形外科 大西 啓靖 ほか
- 7-2 人工股関節再置換時、寛骨臼の大骨欠損に HA を用いた第 1 世代における合併症  
国立大阪南病院整形外科 大西 啓靖 ほか
- 7-3 水酸アパタイトと十字プレートによる臼蓋再建  
京都市立病院整形外科 田中 千晶 ほか

16:35~17:15

- 主題 8 セラミック骨頭人工股関節の有用性 座長 大西 啓靖
- 8-1 アルミナ骨頭のフルオロアルキル化による摺動面摩擦係数の低減  
大阪市立大学整形外科 北野 利夫 ほか
- 8-2 同一のインプラントデザインを持つ 3 種のセラミック人工股関節周囲組織の摩耗粉の  
分析  
横浜市立大学整形外科 持田 勇一 ほか
- 8-3 THR 術後アルミナ骨頭の破損を来した 1 例  
奈良県医科大学整形外科 上野 岳暁 ほか
- 8-4 セラミック対セラミックの摺動部を有する Spongiosa Metal II 型人工股関節の使用経験  
海老名総合病院人工関節・リウマチセンター 近藤 宰司 ほか

17:15

- 閉会の辞 会長 山野 慶  
樹

### (3) 第 1 回バイオアクティブペースト研究会

リン酸カルシウム系骨ペーストの研究会として下記が開催されます。

- 【名称】 第 1 回バイオアクティブペースト研究会  
【会場】 天王寺都ホテル新館  
【日時】 平成 12 年 12 月 1 日 午後 1 時より  
【演題】 リン酸カルシウム系骨ペーストの臨床応用、合併症に関する演題

(4) 「地域から発信する科学技術」シンポジウム開催のご案内

<http://www.jst.go.jp/koryu/Jarec/zairyo.html>

第3回 「地域から発信する科学技術」シンポジウム  
～「材料」分野～

科学技術振興事業団が推進している地域関係の諸事業のうち、今回「材料」に焦点をあて、その研究成果をトピックスを交えて報告すると共に、その将来を展望する。特に、炭素材料、バイオプロセス、膜技術等新しい材料技術の研究開発状況を判り易く紹介するものであり、関連研究者、ご興味のある方は、ぜひご参集下さい。

開催日：平成12年12月11日（月）

会場：都市センター・コスモスホール（東京都千代田区平河町、日本都市センター会館内）

主催：科学技術振興事業団、(財)全日本地域研究交流協会

参加費：無料（但し、事前申込みが必要です）

参加申込・問合せ先：(財)全日本地域研究交流協会 シンポジウム事務局

【問合せ先】

第1回バイオアクティブペースト研究会事務局

大阪市阿倍野区旭町1-4-3

大阪市立大学医学部整形外科教室内

当番世話人 山野慶樹

tel 06-6645-3851

fax 06-6646-6240

(5) その他

The Division の編集委員に手を上げてくださる方を募集しております。ご関心があれば、大槻 (ohtsuki@ms.aist-nara.ac.jp) までご連絡お願いいたします。