

Bi-weekly News E-Mail for

Ceramics Research Forum in Medicine, Biomimetics, and Biology

THE DIVISION

No. 3

October 1, 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. Ishikawa, Okayama University

M. Kawashita, Kyoto University

M. Kikuchi, NIRIM

T. Miyazaki, NAIST

M. Neo, Kyoto University

M. Ohgaki, Tokyo Medical Dental Univ.

Contents

1. MESSAGE & OPINION 3

「THE DIVISION と生体関連セラミックス・メーリングリスト」

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

2. INFORMATION ON RESEARCH & DEVELOPMENT..... 5

(1) M. Abboud *et al.*, J. Mater. Sci.: Materials in Medicine, **11**[5], 279-285 (2000).

“Adhesion of microvascular endothelial cells to metallic implant surfaces”

(2) M. Cortada *et al.*, J. Mater. Sci.: Materials in Medicine, **11**[5], 287-293 (2000).

“Galvanic corrosion behavior of titanium implants couples to dental alloys”

(3) M. Abboud *et al.*, J. Mater. Sci.: Materials in Medicine, **11**[5], 295-300 (2000).

“PMMA-based composite materials with reactive ceramic fillers Part III:
Radiopacifying particle-reinforced bone cements”

- (4) S. Matsuya *et al.*, *J. Mater. Sci.: Materials in Medicine*, **11**[5], 305-311 (2000). “Effect of mixing ratio and pH on the reaction between $\text{Ca}_4(\text{PO}_4)_2\text{O}$ and CaHPO_4 ”
- (5) J. Wen *et al.*, *Biomaterials*, **21**, 1339-1343 (2000).「プラズマプレーされた水酸アパタイトコーティングにおける化学傾斜構造」
- (6) J.C. Knowles *et al.*, *Biomaterials*, **21**, 1387-1392 (2000). 「一連の水酸アパタイト粉末のレオロジー的性質ならびにゼータ電位のキャラクタリゼーション」
- (7) A.C. Tas, *Biomaterials*, **21**, 1429-1438 (2000). 「37 の合成体液中におけるにおけるバイオミメティックなカルシウム水酸アパタイトの合成」

3. ANNOUNCEMENT..... 8

- (1) 第4回生体関連セラミックス討論会プログラム
- (2) 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への協賛・講演要旨集広告掲載・製品等の展示についてお願い
- (3) その他

1. MESSAGE & OPINION

「THE DIVISION と生体関連セラミックス・メーリングリスト」

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

Chikara OHTSUKI / ohtsuki@ms.aist-nara.ac.jp

The Division 編集のまとめ役をしております大槻です。所属は、奈良先端科学技術大学院大学 (Nara Institute of Science and Technology; 通称は NAIST (ナイスト) URL <http://nara.aist-nara.ac.jp/>) の物質創成科学研究科です。生体関連セラミックス・メーリングリストは、NAIST の情報科学センターが管理する曼陀羅情報環境設備(「曼陀羅システム」) において有志が運営するメーリングリストの環境を利用して貰っています。NAIST では、書類を必要としない連絡事項は基本的に全て E-mail で行われます。研究科や教員、学生、委員会などそれぞれのグループにメーリングリストがあり、案内や問い合わせなどがやり取りされます。2 年前に着任したときには、よくメールを見落として「メールで知らせてあったでしょう」と言われました。今でもたびたびその手のミスをしています。私にとって重要さの判断がしにくいのが E-mail の難点と感じています。その反面、自分の必要とする情報や知らせたい情報を、瞬時に多数の方に届けることができますので、情報を得たり共有するには便利な連絡方法です。

その利点を活かして、生体関連材料分野の情報交換をより活発にするために本メーリングリストを立ち上げました。日本セラミックス協会生体関連材料部会ホームページの紹介にありますように、「生体関連材料部会は生体と関連の深い材料におけるサイエンスとテクノロジーに興味をもつ会員の集団で・・・この部会は若手からベテランまで幅広い年齢層から構成されており、また地域的にも日本全国からメンバーが集まっている。」ので、気軽により早く、疑問や知りたいことを全国の幅広い研究者・技術者に尋ねることができ、それに対してそれぞれが得意とする分野からの意見を交わす手段として活用されればと思います。

参加者として、幅広い分野と年齢層からの意見を頂ければと思い、生体関連材料部会に登録されている皆様にはメンバーに加わっていただきました。この分野を先導し多くの成果を出してこられた方々から、これから生体関連材料を勉強する方々まで、幅広く参加いただいております。これも当メーリングリストの面白いところと思っております。メーリングリストに不慣れな方もいらっしゃると思いますが、ご寛容いただいて、この分野の発展のためにご意見を投げかけて頂きたく願います。

去る 5 月にハワイで開かれた世界バイオマテリアル学会で山下先生から、メーリングリスト立ち上げと同時に、情報発信のためニュースレターを発行したいとの意向をうかがい、図らずも大槻が取りまとめをすることで「The Division」の配信がスタートすることになりました。見切り発車ではありますが、とにかく取り組んでみて皆様からの意見を伺いながら軌道修正するつもりで、No.1 と No.2 を配信いたしました。No.2 での山下先生の言葉にありますように、関連諸分野の活性化と研究者の交流、情報交換の促進など、いろいろと話題を提供していきたいと考えております。生体関連材料の分野は、境

界領域で言葉や情報の共有の難しい点もありますので、「The Division」が「生体関連セラミックス討論会」や「生体関連セラミックスビギナーズセミナー」と同様に共通の話題作りのきっかけとなれば思っております。「The Division」の編集委員には、Nature、Science、Journal of Biomedical Materials Research、Journal of Materials Science: Materials in Medicine、Biomaterials、日本セラミックス協会学術論文誌、Journal of American Ceramic Society、生体材料、Journal of Sol-Gel Science & Technology、Dental Materials、Dental Materials Journal、Journal of Dental Research、無機マテリアル、Phosphorus Lettersなどの雑誌から、関連がある論文をご紹介します。整形外科関係の情報もお願いしております。また、NEDO、科学技術振興調整費など競争的資金を用いたプロジェクトで関連すると思われる研究・開発課題をご紹介します。今後は、企業からの製品に関する話題も取り上げていく予定です。ニュースレターの原稿作成は、全てボランティアで行っていただいております。「The Division」への要望や投稿は、部会長の山下先生が大槻までお願いいたします。

不慣れな点がたくさんあり、運営では何かとご迷惑をお掛けし、またいろいろとご支援をお願いすることもあると思います。メーリングリストとThe Divisionが皆様に親しんでいただけるよう取り組みますので、何卒ご協力をお願いいたします。

2. INFORMATION ON RESEARCH & DEVELOPMENT

- (1) M. Abboud, S. Vol, E. Duguet and M. Fontanille, *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, **11**[5], 279-285 (2000).

“Adhesion of microvascular endothelial cells to metallic implant surfaces”

この研究の目的は、インプラント用チタン金属 (Ti) 及びステンレス (SS) と、比較のための組織培養用のポリスチレン (PS) への内皮細胞 (ECs) の接着の分子メカニズムを研究することである。この実験の着想は、治癒の初期段階におけるインプラント表面への EC の接着を促進することが、インプラント表面に密接に関係した毛細血管床の形成において極めて重要であるということによる。結局これは、次に表面近傍の骨形成を促進し、より安定なインプラントと骨の境界面を形成すると期待される。表面はフィブリノーゲン peak 1 (γ A γ A)、フィブリノーゲン Fr I-9、フィブリノーゲン断片 D1、フィブロネクチン、ビトロネクチン、ウシ胎児血清のいずれかでコーティングし、その後、非特異性の細胞の接着を抑制するためにウシ血清アルブミン (BSA) でコーティングした。BSA のみ及びタンパクのコーティングをしなかった表面の評価も行った。フィブロネクチンでコーティングすると、三種全ての表面への細胞接着は最大となり、PS 表面への細胞接着が最大であった。BSA により、Ti 表面に比べて PS 表面への細胞接着は大きく抑制され、SS 表面で最も抑制された。これらの結果から、金属表面への BSA が吸着すると、Ti 表面への細胞接着を効果的に抑制することができないことが分かった。これからの結果から、軟組織が SS 表面に比べて Ti 表面により早く接合し、骨を形成するという生体内の現象を理解するための基礎的知見が得られるだろう。Ti 表面への ECs の接着において $\alpha_v\beta_3$ が重要な役割を果たすことも分かった。これらの実験から、金属インプラント表面への初期の EC の接着特性をいくらか反映している予備的なデータも得られた。

- (2) M. Cortada, L. L. Giner, S. Costa, F. J. Gil, D. Rodriguez and J. A. Planell, *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, **11**[5], 287-293 (2000).

“Galvanic corrosion behavior of titanium implants couples to dental alloys”

チタンインプラントと電気化学的に組み合わせられた五種類のインプラント (鋳造チタン、機械加工チタン、金合金、銀-パラジウム合金、クロム-ニッケル合金) 上部構造の腐食を *in vitro* で調べた。種々の電気化学的パラメーターを分析した。腐食実験前後の種々の材料の微細構造は光学顕微鏡と電子顕微鏡で調べた。さらに、腐食実験中の唾液環境下への金属イオンの溶出を質量分析装置付き高周波プラズマ発光分光分析装置により調べた。鋳造及び機械加工チタンは実験電圧の元でもっとも低い臨界電流を示し、クロム-ニッケル合金がもっとも高い臨界電流密度を示した。金の含有量が多い合金は優れた耐食性を示したが、金の含有量が低下すると耐食性も低下した。パラジウム合金は、合金中にガリウムが含まれるために、低い臨界電流密度を示したが、銅リッチ層の選択的溶出がエネルギー分散型 X線分光分析により観察された。

- (3) M. Abboud, S. Vol, E. Duguet and M. Fontanille, *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, **11**[5], 295-300 (2000).

“PMMA-based composite materials with reactive ceramic fillers Part III: Radiopacifying particle-reinforced bone cements”

3-トリメトキシシリルプロピルメタアクリレート (γ -MPS) で前処理したアルミナ粒子を用いて、新規のアクリル系骨セメントを作製した。本研究では、このセメントの操作性及び圧縮挙動を取り扱っている。アルミナ粒子の形態、 γ -MPS による表面修飾、セメント中での粒子濃度、粉液比、及びベンゾイルペロキサイド濃度の影響について報告されている。グラフトした γ -MPS 分子のカップリング剤としての役割が確認された。いくつかの調整方法で、セメントの圧縮強度は 150 MPa、圧縮率は 3400 MPa に達した。この調整方法を用いる際の制限についても、包括的に論じられている。

- (4) S. Matsuya, S. Takagi, L. C. Chow, *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, **11**[5], 305-311 (2000).

“Effect of mixing ratio and pH on the reaction between $\text{Ca}_4(\text{PO}_4)_2\text{O}$ and CaHPO_4 ”

水溶液中での $\text{Ca}_4(\text{PO}_4)_2\text{O}$ (TTCP) と CaHPO_4 (DCPA) との反応が、リン酸カルシウム系セメントの硬化を担っていることが明らかにされてきた。この反応を、pH 変化や固相の組成を調べることにより調べた。まず、1つ目の実験 (pH の制御は試みていない) では、TTCP/DCPA のモル比が、それぞれ 0.25-2 となるような 2.5 g の TTCP と DCPA の混合粉末を、最初の pH がおよそ 7 である 12.5 ml の 0.15 mol/l の KCl 溶液に入れ、24 時間 pH の変動を調べた。24 時間までのいかなる時点においても、TTCP/DCPA のモル比が高いスラリーほど、その pH は高かった。モル比が $\text{TTCP/DCPA} \geq 0.83$ では、24 時間後の pH は、9~11 であったが、 $\text{TTCP/DCPA} \leq 0.67$ のスラリーでは、5.3~7 であった。TTCP/DCPA が 0.5-1 (Ca/P=1.5-1.67 モル比) のスラリーは、24 時間以内に完全に反応し、ハイドロキシアパタイト (OHAp) 及び $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ を生成した。2つ目の実験では、等モルの TTCP と DCPA とを混合した 2 g の混合物を、20 ml の 0.15 mol/l の KCl 溶液に入れた。 H_3PO_4 と $\text{Ca}(\text{OH})_2$ または、HCl と KOH を滴定溶液として用い、pH を一定 (6, 8 または 10) に保った。pH 8 では、DCPA と TTCP は、ほぼ同じ速度で溶解したが、pH 10 では、DCPA は TTCP よりも早く消費された。どちらの pH でも、OHAp が唯一の生成物であった。しかし、pH 6 では、生成物の組成は、滴定溶液に依存した。特に、 H_3PO_4 と $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を用いた場合には、TTCP の加水分解が優先的に起こり、オクタカルシウムフォスフェイトと OHAp の両方が生成した。しかし、HCl と KOH を用いた場合には、OHAp のみが生成した。この場合、TTCP と DCPA の加水分解は、独立に進行するようであった。TTCP の加水分解は、すぐに始まるが、48 時間もかかってゆっくりと進行するのに対し、DCPA は、その反応から数時間遅れて加水分解が始まるが、24 時間以内に反応は完全に進行した。

- (5) J. Wen, Y. Leng, J. Chen and C. Zhang, *Biomaterials*, **21**, 1339-1343 (2000).

“Chemical gradient in plasma-sprayed HA coatings”

「プラズマスプレーされた水酸アパタイトコーティングにおける化学傾斜構造」

チタン基板上的水酸アパタイトコーティングの微細構造ならびに不均一さを飛行時間型二次イオン質量分析、顕微ラマン分光分析、ナノ圧子圧入法により調べた。コーティングにおける結晶層ならびに非晶質層の領域を弾性率の差により区別した。酸化物イオンならびに水酸化物イオンの濃度勾配がコーティングの厚さ方向にわたって認められた。チタン金属との界面付近では酸化物イオンならびに水酸化物イオ

ンが欠如していることから、水酸アパタイト以外の相の存在が示唆され、水酸アパタイトをコーティングしたチタンインプラントの界面付近においてはコーティングの急速な吸収が起こり得る。

- (6) J.C. Knowles, S. Callcut and G. Georgiou, *Biomaterials*, **21**, 1387-1392 (2000).

“Characterization of the rheological properties and zeta potential of a range of hydroxyapatite powders”

「一連の水酸アパタイト粉末のレオロジー的性質ならびにゼータ電位のキャラクタリゼーション」

析出温度すなわち粒子のモフォロジーが水酸アパタイトスラリーのレオロジー的性質に及ぼす影響を調べ、市販の水酸アパタイトと比較した。市販の水酸アパタイトは結晶性が高く、60 および 80 で析出した水酸アパタイトよりもはるかに大きい粒子径を有していた。解膠剤を加えない場合、予想された通り市販の水酸アパタイトは析出により得られた水酸アパタイトよりもはるかに高い粘度を有していた。市販の水酸アパタイトと 60 で析出した水酸アパタイトは同等の偽可塑性を示したが、80 で析出した水酸アパタイトはニュートン流動を示した。これは、80 で析出した水酸アパタイトは 82.24nm の平均粒径を持つが、より広い粒度分布を持っていることにより説明される。これは、電気泳動移動度測定により得られた、80 で析出した水酸アパタイトは解膠剤を加えないとはるかに低いゼータ電位を示すという結果により確かめられた。より広い粒度分布を持っているために、解膠剤を加える必要性は大幅に減少した。

- (7) A.C. Tas, *Biomaterials*, **21**, 1429-1438 (2000).

“Synthesis of biomimetic Ca-hydroxyapatite powders at 37 °C in synthetic body fluids”

「37 °C の合成体液中におけるにおけるバイオミメティックなカルシウム水酸アパタイトの合成」

人工骨に応用されるための重要な無機相であるカルシウム水酸アパタイトを、新規な化学析出法を用い、37 °C、pH7.40 の改良擬似体液中に溶解した硝酸カルシウム四水和物とリン酸水素アンモニウムから、ナノサイズ(~ 50 nm)、均一かつ高純度なセラミック粉末として作製した。合成した前駆体は 80 °C で乾燥したあと 900 °C で 6 時間焼成することで 99%以上の純度を持つ相が容易に得られることが分かった。驚くべきことにこれらは 1600 °C で 6 時間焼成後ですら、水酸アパタイトから α -TCP への望まない分解が起こらないことが分かった。この結果は、得られた「バイオミメティックな」水酸アパタイトが、これまでに報告されたものより優れた高温安定性を持つことを示している。前者の粉末は、合成に際し純水の代わりに擬似体液を用いているために、ごく少量のナトリウムとマグネシウムを含んでいることが分かった。合成された粉末のキャラクタリゼーションならびに化学分析を、粉末 X 線回折、エネルギー分散型 X 線分光分析、フーリエ変換赤外分光分析、走査型電子顕微鏡観察、そして高周波誘導結合プラズマ発光分光分析にて行なった。

3. ANNOUNCEMENT

(1) 第4回生体関連セラミックス討論会プログラム

参加募集－第4回生体関連セラミックス討論会

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)
(募集中)

日 時 平成12年11月30日(木)13:00～12月1日(金)12:20

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

発表形式 講演時間5分,討論時間6分

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)

プログラム

11月30日(木)

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・永
田夫久江・西澤かおり・穂積篤・寺岡啓・稲垣雅彦

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 相澤守

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形成(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***・上島雅人*・大柿真毅*・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***・中村聡*・小林孝之*・上島雅人*・大柿真毅*・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*

セラミックス・分極3 (15:22~15:44) 座長 春日敏宏

I-13 CPSA ガラスの分極特性の付与(東医歯大生材研*・千工大工化**) 齋藤広章***・大柿真毅*・中村聡*・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 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - CaCO_3 - Na_2CO_3 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導入の関係(無機材研) 末次寧

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・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 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
- 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/酸性多糖類複合体の添加イオン効果（岡山大院自然・無機材研；CREST*・生化学工業（株）；CREST**） 東紀史・尾坂明義・生駒俊之*・田中順三*・宮崎匡輔**・佐倉義幸**

12月1日（金）

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・横川善之・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(-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 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*
- 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 井奥洪二
- II-8 Apatite Formation on CaSiO₃ Ceramics under Slow Flowing of Simulated Body Fluid（東大院理工） 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 - 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・中村孝志*・箕田雅彦**・宮本武明***
- 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・小久保正・中村孝志*・箕田雅彦**・宮本武明***
- 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 - SiO₂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・尾坂明義・大槻主税*
- 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

懇親会 11月30日(木) 18:00~20:00 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・ピギナーズセミナーと合同で行います。

問合せ先 700-8530 岡山市津島中3-1-1 岡山大学工学部 尾坂明義, 早川聡 (Tel: 086-251-8212 (尾坂), 同 251-8213 (早川), Fax: 086-251-8263, E-mail: ceramics@biotech.okayama-u.ac.jp)

予稿原稿の締切は, 2000年11月2日(木)必着です。

予稿原稿の作成要領(フォーマット)が不明の方は

<http://apatite.biotech.okayama-u.ac.jp/genkou.html#start> でご確認ください。

(2) 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への協賛・講演要旨集広告掲載・製品等の展示についてお願い

討論会・ビギナーズセミナーへの協賛や要旨集への広告掲載,ビギナーズセミナーでの製品展示等にご支援いただける企業・団体を募っております。

詳細は下記の世話人までお尋ね下さい。

皆様のお力添えを何卒よろしくお願い申し上げます。

問合先 〒630-0101 奈良先端科学技術大学院大学

大槻主税

(生体関連セラミックス・ビギナーズセミナー世話人)

Tel 0743-72-6121, Fax 0743-72-6129

ohtsuki@ms.aist-nara.ac.jp

(3) 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。