

Bi-weekly News E-Mail for

Ceramics Research Forum in Medicine, Biomimetics, and Biology

THE DIVISION

No. 14

March 15, 2001

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.
N. Ozawa, Kyoto University
H. Takeuchi, Mitsubishi Materials Corp.
N. Tomita, Kyoto University
H. Unuma, Yamagata University

Contents

1 . MESSAGE & OPINION 3

「話題になる研究」

愛知学院大学歯学歯科理工学講座
伴 清治 先生

2 . REPORT 4

(1) 【参加報告】第39回セラミックス基礎科学討論会 4

法政大学大学院・東京医科歯科大学

3. INFORMATION ON RESEARCH & DEVELOPMENT.....	6
(A) 論文紹介	6
(1) L. Polonchuk <i>et al.</i> , <i>Biomaterials</i> , 21 , 539-550 (2000).「二酸化チタンセラミックスは培養中に心筋細胞の分化した表現型を制御する」	6
(2) K. Anselme, <i>Biomaterials</i> , 21 , 667-681 (2000).「生体材料への骨芽細胞の接着」	6
(3) H. Y. Yasuda <i>et al.</i> , <i>Biomaterials</i> , 21 , 2045-2049 (2000).「コロイド法により合成した水酸アパタイトの微細構造と力学的性質」	7
4. ANNOUNCEMENT.....	7
(1) The 14th International Symposium on Ceramics in Medicine (第14回医用セラミックス国際会議) のご案内 (URL http://www.bioceramics14.com/)	7
(2) Composites at Lake Louise – 2001 A Composites Odyssey. Oct. 28 – Nov. 3, 2001 (URL http://composites-lake-louise.mcmaster.ca/)	8

1. MESSAGE & OPINION

「話題になる研究」

愛知学院大学歯学歯科理工学講座
伴 清治

私は歯学部に属していますので歯科関係の話題の中から、歯周組織誘導再生材料エムドゲイン®のことをまず説明したいと思います。

この物質はブタの歯胚の酸性抽出物を精製・凍結乾燥して作られる生体由来タンパク質である。このエムドゲイン®は、その周囲に細胞が誘導され付着すると、セメント質、歯根膜、歯槽骨を形成する細胞に分化する働きをもつとされている。1995年にスウェーデンで商品化され、日本では1997年ころより、歯科臨床系雑誌で盛んに特集記事が生まれ、臨床系学会では著名な歯科医学研究者達が効用を確証する研究成果を発表し、こぞってそのすばらしさを賞賛した。しかし、非加熱製剤であるため医療用具回収クラスIII（その製品の使用等が、健康被害の原因となるとはまず考えられない状況）ではあるが、万全を期すため特定ロットを2000年11月15日から自主的に回収する旨が販売会社より発表された。これ以降、このエムドゲイン®関連の記事は日本国内の歯科系学術雑誌・商業誌から消えさり、あれほど礼讃した人々も沈黙を守っている。

これは日本の研究者の一貫性のなさを示した典型的な例といえる。話題だから、流行しているから、研究補助金が採択されやすいからという理由で、研究テーマを選択する風潮が日本の研究者には多いように思われる。

最近の生体材料研究では再生医療関係が話題の中心となっている。この分野には公的機関による研究組織・建物の設置が決定している。また、政府予算から多額の研究費が配分されるようである。マスコミは頻繁に取り上げ、特別講演会やシンポジウムが幾度も開催されている。まるで、一時の超伝導フィーバーを彷彿させるような状況である。再生医療関連研究でなければ学会で注目されない、研究費も獲得できないといった危機感を感じてしまうのは私だけではないと推察する。

しかし、話題になる研究のみが最先端なのであろうか？人類の幸福に貢献するものなのか？他の人がやらないような研究こそ独自性があるのではないかと思う。何年にも渡り、基礎データを積み上げ、すぐには脚光を浴びないが、長い目で見ればきわめて有意義な地道な研究というものも正当に評価されるべきである。研究助成金の採択もこのような視野に立って審査して頂きたい。再生医療はもちろんきわめて重要な分野であり、最先端技術・機器を用いて果敢に新しいテーマに挑戦することも研究者として当然であり、何も異論はないが、このような危惧を抱いていることも事実である。個人的な意見

として書かせていただいた。ご批判を賜れば幸いです。

2. REPORT

(1) 【参加報告】第39回セラミックス基礎科学討論会

法政大学大学院・東京医科歯科大学
小幡亜希子

2001年1月25~26日に開催された第39回セラミックス基礎科学討論会は、初日に小雨の降るあいにくの天気ではありましたが、数多くの研究者の方々の参加により盛大なものでありました。私個人につきましては、当討論会は今回が初めての参加でありましたが、その規模の大きさに驚きました。講演数は2日間で228件であり、その分野は誘電体・サイアロン・非酸化物・物性・ジルコニア・合成法・セラミックスのケミカルデザイン・環境科学・ガラス・生体材料・焼結・SOFC・アルミナ・薄膜・電池材料・熱電材料・電気伝導・チタニア・その他と、非常に幅広く興味深いものでした。会場となりました津市にありますプラザ洞津は、大変立派な建物であり、A~Eと5つに分けられた会場は、それぞれが開放的な雰囲気をつくりをしており、参加者にとって快適な環境でありました。そして、それぞれの会場に用意されていたおよそ100の席は常に参加者でほぼ埋まる状態であり、熱気あるものでありました。発表ではもちろん活発な討論が盛んに行われ、持ち時間18分を発表者及び聞いている参加者の方々もめいっばいに発表と討論に用いられていました。また発表内容がたいへん多岐にわたっているため、自分自身の研究分野とは異なり、比較的普段触れる機会の少ない分野についても当討論会で触れることができ、私自身大変勉強になりました。それと同時に、研究というのは常に広い視野を必要とされるものであるとつくづく実感させられました。一つの専門分野を極めることは大事なことでありますが、その過程において他分野の様々な情報を得て、それらから新しいアイデアを生み出すことも意味あることと考えられます。

私が参加させていただいた生体材料分野においては、特に水酸アパタイトに関する研究が数多く、その合成や形成機構、および細胞との培養やポーリングによる処理などの結果が発表されました。その他に生体活性ガラス、結晶化ガラス、自己組織膜、MgO分散炭素球、木材/シリカ複合体に関する研究などが発表され、どれもオリジナリティーあふれる研究でありとても興味深かったです。その中でも特に木材/シリカ複合体に関する研究は、まだまだ生体材料としての応用は難しいにしても、アイデアが特異的でありとても興味深く、今後の研究が楽しみなものでありました。

大変すばらしい討論会ではありましたが、その中でもいくつか気になった点がありました。それは討論会が終わりに近づくほどに参加者の数が減ってゆき、終盤に限っては

「活発な討論」からは少し遠い状況でありました。おそらく参加者が全国にわたるためにしょうがないことではありますが、是非今後は可能な限り最後まで皆様が討論に参加していただけたらと思いました。

当討論会は、様々な分野における最新の動向を知る絶好の機会であり、次回も多くの皆様が参加され、かつ熱気あふれる討論が繰り広げられることを期待したいと思います。

3 . INFORMATION ON RESEARCH & DEVELOPMENT

(A) 論文紹介

- (1) L. Polonchuk *et al.*, *Biomaterials*, **21**, 539-550 (2000). 「二酸化チタンセラミックスは培養中に心筋細胞の分化した表現型を制御する」

L. Polonchuk, J. Elbel, L. Eckert, J. Blum, E. Wintermantel and H.M. Eppenberger, *Biomaterials*, **21**, 539-550 (2000).

“Titanium dioxide ceramics control the differentiated phenotype of cardiac muscle cells in culture”

「二酸化チタンセラミックスは培養中に心筋細胞の分化した表現型を制御する」

in vitro での生体心筋細胞組織工学のメカニズムを与えるための新しい方法、すなわち二酸化チタンセラミックスから作られた生体適合性骨格上での心筋細胞の培養方法が確立された。生体のラットから分離した、末端の分化した心室の筋細胞を長期間一時培養して実験モデルに用いた。微小環境下における酸化チタンセラミックスの性質は、*in vitro* において心筋細胞を組織のような構造に保つ助けとなる。細胞をコーティングした粒径の細かい二酸化チタンセラミックスは、細胞の表面形態を模倣しており、心筋細胞の腹側の形質膜における病巣の癒着複合体形成をもたらす。それらは、ECM インテグリンレセプターと細胞質フィラメントを結合するタンパク質であるビンキュリンの発現を促進する。このタンパクが細胞の形を決定する。この材料-細胞間相互作用の表面形態学的な強化は、細胞外の接触と細胞内の細胞骨格との間の分子結合の安定化をもたらした。そして長期間の一時培養において心筋の分化した表現型の保持を助けた。この研究の結果は、局所的形態制御により *in vitro* での細胞の組織化を制御する有望な方法を示している。

- (2) K. Anselme, *Biomaterials*, **21**, 667-681 (2000). 「生体材料への骨芽細胞の接着」

K. Anselme, *Biomaterials*, **21**, 667-681 (2000).

“Osteoblast adhesion on biomaterials”

「生体材料への骨芽細胞の接着」

整形外科の分野における組織工学の開発は今ブームになっている。特に 2 つの研究分野が新たに現れている。インプラント材料との骨誘導因子の関連付けと、これらの材料(ハイブリッドの材料)と骨形成幹細胞との関連付けである。両方のケースにおいて、細胞接着現象と、特に材料への骨芽細胞の接着に関係しているタンパク質を理解することが決定的に重要である。骨芽細胞接着に関係しているタンパク質(細胞外マトリックスタンパク質、細胞骨格タンパク質インテグリン、カドヘリンなど)をこの総説で記述している。骨芽細胞と材料との相互作用の際、それらタンパク質の発現は材料表面の特徴によって変化する。それらを機械的な刺激に対する骨芽細胞の応答に含めることは、将来の生体材料の開発にそれらを考慮することの重要性

を際立たせる。最終的に、骨芽細胞接着に関係しているタンパク質を理解することは、ハイブリッド材料の開発の際に生体内でのそれらの生理活性を増加させ、ベクター材料内での細胞融合を促進するためにこれらのタンパク質(あるいは合成ペプチド)をベクター材料に接合する新しい可能性を開く。

- (3) H. Y. Yasuda *et al.*, *Biomaterials*, **21**, 2045-2049 (2000). 「コロイド法により合成した水酸アパタイトの微細構造と力学的性質」

H. Y. Yasuda, S. Mahara, Y. Umakoshi, S. Imazato and S. Ebisu, *Biomaterials*, **21**, 2045-2049 (2000)

“Microstructure and mechanical property of synthesized hydroxyapatite prepared by colloidal process”

「コロイド法により合成した水酸アパタイトの微細構造と力学的性質」

コロイド法により水酸アパタイト法を合成した。25 vol%の水酸アパタイトと、分散剤として少量のポリカルボン酸アンモニウムを含む 75 vol%の水溶液からなる混合スラリーを作製した。水酸アパタイトスラリーの粘度、微細構造ならびに合成した水酸アパタイトの力学的性質は分散剤の量に依存する。2 wt%の分散剤でスラリー中の粉末の凝集を防ぐことにより焼結前後ともにほぼ均一な微細構造を持つ水酸アパタイトが得られた。均一な微細構造は 1200 から 1400°Cの間でアニールした後も保たれていた。適当な分散剤濃度において 88.5 MPa の最大曲げ強度が得られた。

4. ANNOUNCEMENT

- (1) The 14th International Symposium on Ceramics in Medicine (第 14 回医用セラミックス国際会議) のご案内 (URL <http://www.bioceramics14.com/>)

The 14th International Symposium on Ceramics in Medicine (Bioceramics 14) の詳細がホームページで案内されております。お知り合いの方々にも是非お知らせ下さい。

このシンポジウムは、セラミックスの合成と物性を専門とする材料研究者と新しい治療法を求める医学者が一同に会し、セラミックスの医療への可能性を探ろうとするものです。今年度は米国にて開催されます。

【開催日】 2001 年 11 月 14 日 (水) ~17 日 (土)

【場所】 Hilton Hotel, Palm Springs, California, USA

(米国, カリフォルニア州パームスプリングス)

【実行委員長】 Professor I. C. Clarke

【キーワード】

Bioactive Glass Ceramics / Calcium Phosphate Preparation, Properties, Coatings / Calcium Phosphate Cements / Composite Ceramics / Cellular Response to Ceramics / Tissue Response to Ceramics / Tissue Engineering / Dental Ceramics / Orthopaedic Ceramics / Medical Applications of Ceramics

【問合先】

Professor Ian C. Clarke
Peterson Tribology Lab
Department of Orthopaedics
Loma Linda University Medical Center
250 East Caroline Street, #H
San Bernadino, CA 92048, USA

E-mail iclarke@som.llu.edu

Tel +1-909-824-0578

Fax +1-909-824-8493

【詳細】 URL <http://www.bioceramics14.com/>

第 13 回会議の参加報告記（無機材研，末次氏）は，

http://sung7.kuic.kyoto-u.ac.jp/bioceramics/ML/Meeting_report.html

にてご覧頂けます。

- (2) Composites at Lake Louise – 2001 A Composites Odyssey. Oct. 28 – Nov. 3, 2001 (URL <http://composites-lake-louise.mcmaster.ca/>)

CONFERENCE PHILOSOPHY

Composites are composite. Gathering scientists from all walks of composites in the sweep of the Rockies,, recognizes that the everyday to some is a hurdle to others. *Discussion can ease concern.* P.S. Nicholson

【詳細】 <http://composites-lake-louise.mcmaster.ca/index.html>