

Quarterly e-mail newsletter for

Ceramics Research Forum in Medicine, Biomimetics, and Biology

THE DIVISION

No. 56

March, 2011

Editor-in-Chief K. Teraoka, National Institute of Advanced Industrial Science and
Technology (AIST)

Associate Editor T. Miyazaki, Kyushu Institute of Technology
T. Kawai, Yamagata University

Editorial Staffs

J. Hamagami, Kurume National College of M. Neo, Kyoto University
Technology

T. Sawamura, NGK Spark Plug Co., Ltd.

S. Hayakawa, Okayama University

K. Ioku, Tohoku University

K. Ishikawa, Kyushu University

M. Kikuchi, NIMS

S. Nakamura, NIMS

M. Ohgaki, SII Nano Technology Inc.

C. Ohtsuki, Nagoya University

H. Takeuchi, HOYA Co.

N. Tomita, Kyoto University

H. Unuma, Yamagata University

Contents

1. MESSAGE & OPINION	3
< 巻頭言 >	
学生の努力と就活・恋愛に関する一考察	(相澤 守)
2. INFORMATION ON RESEARCH & DEVELOPMENT	5
< 研究者紹介 >	
・ 藤崎 翔平	(日本大学大学院理工学研究科・M1)
・ 川延 勇介	(明治大学大学院理工学研究科・M1)
・ 松枝 賢	(明治大学大学院理工学研究科・M1)
・ 三木 拓也	(明治大学大学院理工学研究科・M1)
・ 横井 太史	(名古屋大学大学院工学研究科・D2)
・ 後藤 知代	(名古屋大学大学院工学研究科・D3)
・ 宮本 吏佳子	(千葉工業大学工学研究科・D2)
< 学会参加記 >	
雑感：ESB2010 に参加して	(横井 太史)
第 14 回生体関連セラミックス討論会 参加報告記	(大岩 武弘)
5 th International Symposium on Apatites and Correlative Biomaterials 参加記	(服部 瞬)
3. INTRODUCTION OF RECENT PAPERS	16
< 論文紹介 >	
4. ANNOUNCEMENT	17
< 行事案内 >	
< 編集部からのお知らせ >	

1. MESSAGE & OPINION

<巻頭言>

「学生の努力と就活・恋愛に関する一考察」

明治大学理工学部

教授 相澤 守

先日、The DV 編集委員長の寺岡先生から重たい宿題をいただいた。こちらもいろいろなお願いをしている立場であるので断れずにお引き受けしたが、いまは「あの時、断る勇気があれば・・・」と切に思っている。さて、その宿題とは「頑張ればいいことあるさ」的な感じで、学生をエンカレッジする内容を巻頭言に書いてほしいとのことであった。寺岡編集委員長のリーゼントを装備したあの頭のなかを覗いたことはないが（できないが）、彼の頭のなかにあったのは「最近、学生の皆が就職活動(就活)で苦労しているので、その援護射撃を The DV 誌を通してできないだろうか」というアイデアである。

前置きが長くなった。さて、普通の学生（ここでは大学生・大学院生に限定する）は、通常努力して勉強して単位を取得し卒業する。この時の「努力」は概ね結果に反映される。凄まじく勉強に励んだ学生は GPA=3.90 などという驚異的な数字を叩き出すことになる。これは学生にとって努力が報われる好例であろう。

次に、報われない「努力」を例示したい。超モテモテの一部学生と初恋で相思相愛となりカップルになった方々を除き、学生にとって報われない努力のひとつは「恋愛」ではないだろうか？自分のことを完全に棚に上げて書いているが、通常、人を好きになったら、その人を知りたいと思うし、自分をよく思ってもらいたいといろいろと「努力」する。この努力が報われるのかどうかは自身の頑張りも大事だろうが、基本的には相手の気持ちに依存する。恋は成就すればこんなに幸せはないが、失恋すると本当に意気消沈でしばらくご飯も喉を通らなくなるし、酒びたりの生活になるかもしれない。失恋の解消方法は新しい恋を見つけることらしい。

さて、実は「恋愛」と「就活」はよく似ている。会社（企業）には必ず創業者の理念があり、それが千差万別の独特の文化（社風）を作りだしている。学生がどんなに希望しても、社風と合わない人材はなかなか採用されないだろうし、企業がいま採用したいと思っている人材でなければ当然採用されない。大学時代に努力して GPA=3.95 をたたき出した学生も、就活は同じ土俵で勝負することになるから、自分の第1希望の会社に入れる保証は何もない。ただ、就活と恋愛では対象とする「数」が違う。恋愛は、二股をかける場合やライバルがいる場合を除き、通常は1対1での勝負であるが、会社を受けることに数の制限はない。ここが学生の判断を誤らせていると私は見ている。つまり、手当たり次第にエントリーシートを作成して企業にばんばん送り、書類がパスするとセミナーに行き、試験(SPI など)を受けて、次に進めるかどうか天命を待っている。概ね、

彼らは失恋しながら経時的に疲弊してゆく。

本 The DV を購読されている諸先輩方には、お前の考えは「洞窟のアイデア」であると怒られそうな気がするが、ここで「努力」している学生に私の考えを提示したい。当たり前のことであるが、恋愛対象となる企業のことをしっかり調べて、さらにその企業の社風と自分自身との係わりをアピールしていくためには、じっくり勉強することが不可欠である。したがって、学生たちは受ける企業のことをしっかり勉強してから、エントリーシートを書くべきであるし、ひとつひとつの面接にも「一期一会」の気持ちで臨んでいかなければいけない。例えば、30社・40社の企業にエントリーシートを出してパスしても、準備不足のため、次の段階はまず受からないと思う。企業の人事部は一瞬で人を見極める特殊能力をもっており、学生のメッキはすぐにはがされる。きちっとした準備をするためには、いいところ10社程度ではないかと思う。以前、私は花王株式会社に勤務していたが、それは「花王の秘密（城山三郎著）」という著書を読み、花王の理念と研究者を大事にする風土に惹かれ、幸い相思相愛になった結果である。その後、浮気して、上智大学と再婚し、いまは×2で明治大学にいる。

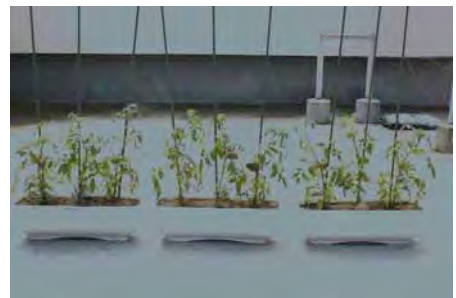
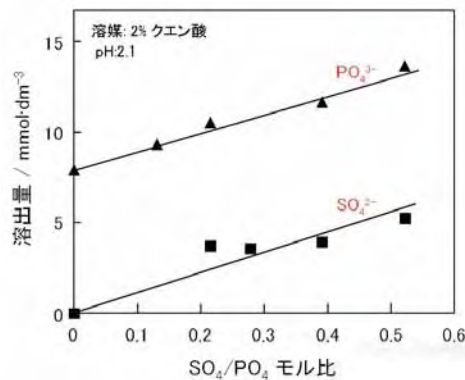
結論というところ、学生の皆さんにとっては、就職難な状況で気の毒に思うが、恋愛対象（企業）に真摯な態度で自分自身をぶつけていくしかないと思う。最後に、「あきらめたら、そこで試合終了ですよ。」というある著名な先生の言葉も贈りたい。恋愛と異なり、就活は報われる「努力」である。The DV 誌の読者で、就活中の学生の皆さんは、自分自身の研究と就活を両立させながら、ぜひあきらめずに「努力」して指導教員の先生に吉報を報告してもらいたい。皆さんの健闘を祈念して筆をおく。

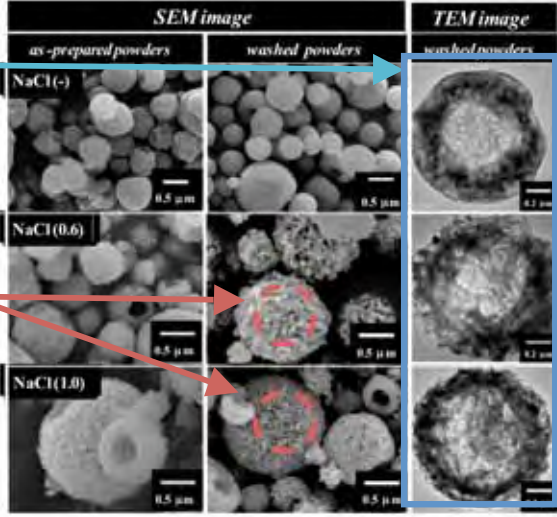
2. INFORMATION ON RESEARCH & DEVELOPMENT

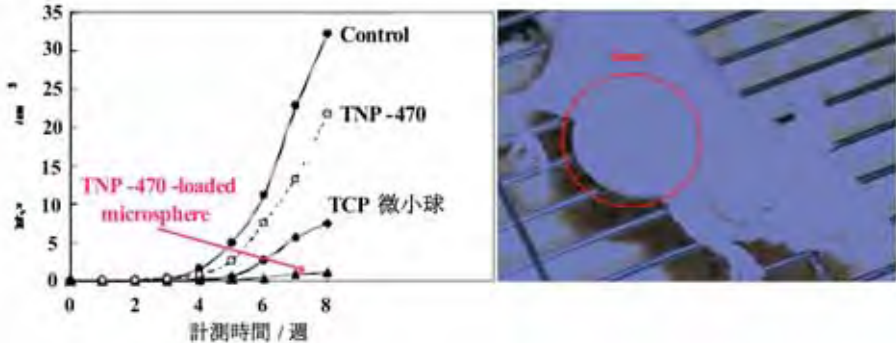
<研究者紹介>

長らくここでは<名物研究室紹介>を掲載しておりましたが、そろそろ研究室内の学生諸君にご登場いただくことにしました。今回は先の生体関連セラミックス討論会に参加した研究室を対象に原稿を募り、ご同意いただけた方のみ執筆依頼させていただきました。もし原稿掲載のご希望ある時は The Division 編集部宛にご一報ください。

氏名	藤崎 翔平 (ふじさき しょうへい)
所属・学年	日本大学大学院理工学研究科 無機材料化学研究室・M1
主に参加している学会	日本無機リン化学会・無機マテリアル学会・日本土壤肥料学会・日本セラミックス協会
主な研究テーマ	硫酸置換型アパタイトの合成と機能化
研究概要	<p>水酸アパタイト(HAp)は皆様ご存知のとおり、バイオセラミックスやカラム充填剤など幅広い分野で利用されていますが、その他にも肥料や化粧品などとしても使われるオールマイティな材料です。私達はその中でも特に「HApの魅力は、様々なイオンを置換固溶させることができる」と考えています。各種イオンを置換固溶させた HAp の中でも硫酸イオンを置換固溶した硫酸置換型アパタイト(SAp)の研究例は少なく、私はこの SAp の合成と機能化についての研究を行っています。</p> <p>SAp の特徴としては、硫酸イオンの置換固溶量の増大によって溶解度が上昇します。具体的に、酢酸緩衝溶液中では、HAp に比べ SAp の溶解量は約 3 倍に増大します。このため、SAp を肥料として用いた場合には HAp よりも肥効が高いものと考えられます。そこで、現在は SAp を用いてトマトを用いた施肥試験を行っています。また、同時に SAp の溶解性に注目し、新規生体吸収性バイオセラミックスをめざした研究もしています。</p>
自己アピール	<p>私は化学の教員を志望していますが、化学だけにとらわれず、生物、植物、環境とさまざまな角度から授業ができる教員になりたいと思っています。2011年は SAp の肥効について日本土壤肥料学会で発表する予定の他、11th Asian BioCeramics Symposium (ABC 2011) in conjunction with 22nd Symposium on Apatite で発表できるよう日々研究と勉強に励んでいますので、学会であった時には声をかけてください。</p>



氏名	川延 勇介 (かわのべ ゆうすけ)
所属・学年	明治大学大学院理工学研究科 相澤研・M1
主に参加している学会	日本バイオマテリアル学会・無機マテリアル学会・アパタイト研究会
主な研究テーマ	微細構造制御リン酸カルシウム微小球の合成と 抗菌性セメントへの利用
研究概要	<p>医療従事者や患者が安心して使用できるような細菌感染を予防できる「抗菌性を備えたペースト状リン酸カルシウム人工骨」を開発している。そこで、本研究では、抗菌性セメントの開発を行うための要素技術の一つとして、薬剤の内部への充填を容易にするため、塩添加超音波噴霧熱分解法により表面にナノサイズの孔を備えた中空微小球(下図参照)を合成し、「微小球表面の形態制御法」を確立した。さらに、実際に得られた微小球に薬剤モデルとして、バンコマイシン塩酸塩を担持させ、その薬剤徐放特性および <i>in vitro</i> 系での抗菌性評価を調査した。現在、<i>in vivo</i> 系での抗菌性の発現を可視化する方法についての検討も行なっている。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: #ADD8E6; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>合成した全ての微小球は 中空球状粒子</p> </div> <div style="background-color: #FFC0CB; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>塩を添加することで、 微小球表面にナノサイズの 細孔が形成</p> </div>  </div> <p>塩添加超音波噴霧熱分解法により合成した微小球の形態観察結果</p>
自己アピール	<p>現在、私は医療業界を一つの軸に就職活動を行っております。今年度は、特に計画をしっかりと立て、実行に移すことを意識して就職活動および研究に力を注いでまいりたいと思います。</p> <p>今後も、様々な企業の方々や先生方にお世話になるとは思いますが、何卒よろしくお願い致します。</p>

氏名	松枝 賢 (まつえだ まさる)
所属・学年	明治大学大学院理工学研究科 相澤研・M1
主に参加している学会	ABC・日本無機リン化学会
主な研究テーマ	インテリジェントな薬剤徐放を可能にするリン酸カルシウム微小球の合成と特性評価
研究概要	<p>本研究では、高度医療を指向したバイオマテリアルの創製を目的としており、がん治療を目的としたバイオセラミックスの合成がテーマです。現在、日本人の死因の一位はがんであり、既存の治療法では治療による生活の質の低下が問題となっています。そこでがん細胞に局所的に作用するドラッグデリバリーシステムの構築および実用化を目指し、新規の低侵襲がん治療の確立を目的としています。本研究の全体的な流れは、生体吸収性セラミック微小球の合成、微小球を用いたドラッグデリバリーシステムの構築、薬剤を担持させた微小球に対する腫瘍細胞の細胞応答性、癌化したラットによる動物実験の四つのプロセスからなり、材料合成から臨床応用に不可欠な機能評価まで一貫して行っております。実験結果から、抗がん剤を担持させたバイオセラミックスが優れた抗腫瘍効果を示すことが明らかになっています。</p>  <p>血管新生抑制剤を担持させたリン酸カルシウム微小球の抗腫瘍効果</p>
自己アピール	<p>今年、参加する学会は未定ですが研究を進めていき、成果を学会で発表したいです。</p> <p>就職活動も研究と並行して頑張っていきたいです。よろしくお願い致します。</p>

氏名	三木 拓也 (みき たくや)
所属・学年	明治大学大学院理工学研究科 相澤研・M1
主に参加している学会	日本セラミックス協会・ABC
主な研究テーマ	骨ミネラル含有アパタイトセラミックスの作製とその評価
研究概要	<p>水酸アパタイト (HAp) は人工的に合成することができるが、合成 HAp は骨誘導能を持たないため自家骨に比べ臨床的な成績で劣る。この違いがどこから来るのかを考えたとき、両者の違いとして、自家骨中のアパタイトは様々なミネラルを微量に含み、多くのナノレベルの欠陥構造を有することが挙げられる。これは自家骨中のアパタイトが持つ欠陥構造が骨誘導能を誘起している可能性を示唆しており、我々は「ナノ欠陥構造と生体活性の関連性」を明らかにしようとしている。</p> <p>本研究では、モデル材料として骨に含有する各種ミネラルを添加し、ナノレベルの欠陥構造を導入した「骨ミネラル含有アパタイトセラミックス」(bone HAp) を作製し、純粋な水酸アパタイトセラミックス (pure HAp) と比較することで材料特性の検討を行った。</p> <p>これまでに、粉末 X 線回折 (XRD)、フーリエ変換赤外分光 (FT-IR)、誘導結合プラズマ発光分析 (ICP) などの結果から、bone HAp セラミックスは炭酸を含有した水酸アパタイト単一相であり、焼結後も合成時に添加したミネラルを含有していることがわかっている。</p> <p>また、セラミックスをイオンスライサ (JEOL) を用いて薄片化し、HR-TEM で微細構造を観察したところ、bone HAp は pure HAp より多くの欠陥を有していることがわかった。</p> <p>今後は、欠陥の定量化や欠陥量の制御を目指していく予定である。</p>
自己アピール	<p>新しい分析機器を学んだり、サンプル作製の技術を身につけることが好きなので、これからも色々な事に挑戦していきたいです。</p>

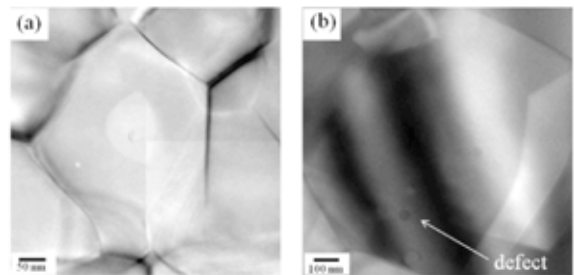
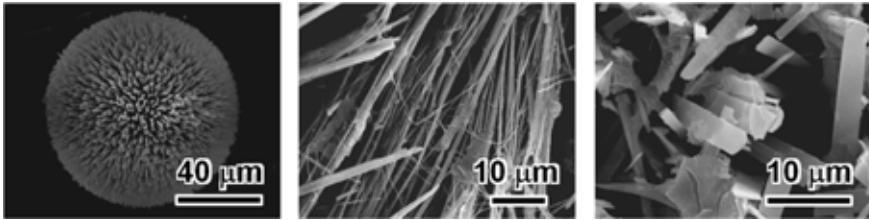
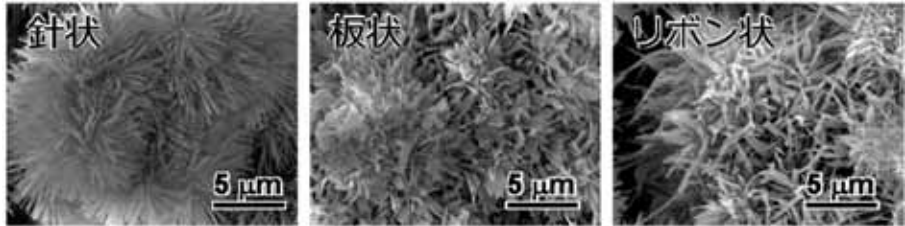


図1. 1000 °C 焼結セラミックス薄片化試料の HR-TEM 観察

(a):pure HAp (b):bone HAp

氏名	横井 太史 (よこい たいし)
所属・学年	名古屋大学 大学院工学研究科 大槻研・D2
主に参加している学会	日本セラミックス協会・日本バイオマテリアル学会・ 日本無機リン化学会
主な研究テーマ	水和ゲルを反応場としたリン酸カルシウム結晶の生成
研究概要	<p>水和ゲルを反応場とした結晶成長法(ゲル法)は難溶性化合物の合成法として知られています。私はゲル法により、リン酸カルシウム結晶の形態制御に取り組んでいます。図1に、ゲル法を用いて水和シリカゲル中で合成したリン酸八カルシウム(OCP)の形態を示します。水溶液中で合成した OCP は多くの場合、板状結晶となりますが、ゲル法を用いれば、合成条件を選ぶことによって、ロッド状やリボン状など、さまざまな形態の OCP が合成できます。さらに、反応場中にジカルボン酸を共存させれば、ジカルボン酸によって有機修飾された OCP が生成します。</p> <p>ゲル法では、ゲルとリン酸カルシウムの複合体が得られます。骨組織は、ヒドロキシアパタイトとコラーゲンの複合材料と見なせますので、ゲル法は、骨の石灰化を模倣しているだけでなく、骨に類似した組織を有する材料を得るための合成法になることも期待されます。ただし、結晶の形態を決定している要因は複雑で、形態を精密に制御するにはさらに多くの情報を得る必要があります。さらに、より生体内に近い環境を用いて、タンパクの吸着挙動や、結晶と細胞との相互作用による、結晶形態の制御も視野にいたした研究の展開も望まれます。これらの研究展開に注目しながら、リン酸カルシウム結晶と生体吸収性ゲルの複合材料の作製にチャレンジしたいと考えています。</p>
	
自己アピール	<ul style="list-style-type: none"> ・興味のある研究分野: バイオマテリアル、結晶成長、バイオミネラリゼーション、バイオメティックプロセス ・2011年参加予定学会: 日本セラミックス協会秋季シンポジウム、ABC2011 ・e-mail: yokoi.taishi@a.mbox.nagoya-u.ac.jp

氏名	後藤 知代 (ごとう ともよ)
所属・学年	名古屋大学 大学院 工学研究科 大槻研・D3
主に参加している学会	日本セラミックス協会・日本バイオマテリアル学会
主な研究テーマ	水熱処理プロセスによるリン酸カルシウム系材料の形態制御
研究概要	<p>リン酸カルシウム系材料は、骨に対して高い生物学的親和性を示します。その親和性は、材料の表面性状に依存しています。したがってリン酸カルシウム系材料の組成や結晶形態を制御できれば、細胞の接着、増殖や分化を促進する骨補填材が得られると考えられます。特徴的な形態を持つヒドロキシアパタイト(HAp)を合成する方法として、水熱合成があります。しかし、その合成条件と得られる HAp の結晶形態の関連の詳細は、未だ明らかにされてはいません。私の研究テーマは、水熱合成で得られる HAp 結晶の形態を決めている因子を系統的に明らかにすることです。</p> <p>α相のリン酸三カルシウムを出発原料として合成したHApの結晶の形態を図 1 に示しました。処理条件に依存して、板状やリボン状、針状と様々な形態を有する結晶が合成できます。ポリビニルアルコールのような有機高分子が共存した条件でも、HApを水熱合成することができます。これは、結晶形態を制御しつつ骨と類似した機械的特性を持つ複合体を合成することを可能にします。今後は、合成したHApの結晶形態や結晶面に対するタンパク吸着挙動、生体内環境下での結晶溶解-再析出挙動、さらには細胞との相互作用について調べることで、より高い生体機能を持つ骨補填材を合成するための条件を解明したいと考えております。</p>
	
	<p>図 1 水熱条件下でリン酸三カルシウムから生成したHAp結晶</p>
自己アピール	<ul style="list-style-type: none"> ・興味のある研究分野: バイオマテリアル、結晶成長、ティッシュエンジニアリング、バイオエンジニアリング、バイオメカニクス ・2011 年度参加予定学会: 日本セラミックス協会秋季シンポジウム, ABC2011 ・e-mail: goto.tomoyo@c.mbox.nagoya-u.ac.jp

氏名	宮本 吏佳子 (みやもと りかこ)
所属・学年	千葉工業大学 工学研究科 工学専攻 D2
主に参加している学会	日本セラミックス協会、無機マテリアル学会、日本無機リン化学会、日本バイオマテリアル学会
主な研究テーマ	各種金属イオンを固溶させた β 型リン酸三カルシウムが骨代謝に及ぼす影響について
研究概要	β 型リン酸三カルシウムは結晶構造内に空孔を有していることから、この空孔を利用して各種金属イオンを固溶させ、骨代謝を促進するセラミックス材料の創製を目指している。従来の β 型リン酸三カルシウム材料よりもより骨形成・吸収の速いセラミックス材料の調製とその生物学的メカニズムを検討をしている。
自己アピール	生体材料の結晶構造とその相互作用する細胞挙動を見ていくことを意識し、独自の視点をもつことを目標としております。今後も諸先生方に研究のお話を聞かせて頂ければと思います。

雑感：ESB2010に参加して

名古屋大学大学院工学研究科
結晶材料工学専攻 大槻研
博士課程（後期課程）2年 横井太史

本稿は、2010年9月11～15日、フィンランドタンペレにて開催されました欧州バイオマテリアル学会（ESB2010）に参加している際に、The Division 編集長の寺岡啓先生（産業技術総合研究所）からのご提案で執筆をお引き受けいたしました。寺岡先生からは、ESB2010に参加して感じたことを気楽に述べて欲しいとの依頼でした。ESB2010の学会参加記は日本バイオマテリアル学会の『バイオマテリアル』（バイオマテリアル29巻1号、掲載予定）にも執筆しておりますので、そちらとは少し違った視点での感想を述べたく思います。

寺岡先生からは ESB2010 のバンケットで、お酒を飲みながらお題を頂きました。執筆のきっかけは、「ヨーロッパバイオマテリアル学会なのに、なんで日本から多くのバイオマテリアル研究者が参加しているんだと思う？」という質問でした。確かに、日本から出席された先生がたくさんいらっしゃった印象です。そこで図1に、今回の学会参加者の国別の人数をまとめてみました。日本からの参加者は51人で総参加者数（762人）の約7%を占めます。もっとも多いのがフィンランド（146人）、次いでドイツ（87人）、イギリス（84人）、スペイン（58人）。ヨーロッパからの参加者が多い中、日本はスペインの次で、参加者数では5番目です。ESB2010の開催国はフィンランドでしたので、日本からは飛行機で約10時間かかります。地理的には非常に遠いにも関わらず、多くの研究者が日本から参加しています。他のアジアからの参加人数は、中国：12人、シンガポール：7人であり、日本からの学会参加者数は、他のアジアの国からの参加者人数と比較してかなり多いと言えます。これほど時間、労力、お金をかけて ESB に参加している動機を自分自身の気持ちと照らし合わせてみました。

筆者は、学会参加の動機は自分の研究を発表することと、他の研究グループの研究動向の調査であると考えています。国内学会においても、研究動向を知るという意味では同じですが、ESB では多くの国からの参加者がおり、世界の研究動向を知るという意味で多様性とスケールが違っていると感じました。したがって、ESB では、「欧州にかぎらず多くの国のバイオマテリアルの研究動向を知ることができる」ことが参加の動機になると思います。筆者にとっては、研究動向を知るだけでなく、バイオマテリアル研究における自分の研究の位置づけを知るよい機会となりました。

筆者はリン酸カルシウム系化合物を研究対象としておりますので、セラミックバイオマテリアル（バイオセラミックス）のセッションを主に聴講していました。セラミックバイオマテリアルのセッションは、リン酸カルシウム、ガラス、表面改質などのセッションに分かれていました。特に、興味深く思ったのは、生体活性ガラスのセッションがあり、多くの研究グループは今もガラス系材料の研究に取り組んでいるという点でした。そして、その多くがイギリスの研究グループであり、バイオガラスの発見者である Hench 先生のもとで勉強した系譜になる研究グループでした。Hench 先生といえば、

筆者にとっては教科書上の人物で、その研究を今でも引き継いで取り組んでいるというのは、なんだか不思議な感じがしました。身近な例で考えますと、小久保先生のもとで勉強された大槻先生（筆者の指導教員）が、今も結晶化ガラスで人工骨の研究を続けているような印象で見えてしまいました。大槻先生も筆者が研究室に配属されてからは、ガラスや結晶化ガラスを用いた人工骨のテーマは出されていません。日本の学会では、ガラスを用いた人工骨の研究発表を聞く機会はほとんどありません。これまでの研究を引き継いで進めていくスタイルはそのお国柄によるところも大きいようです。それを肌で感じる事ができたという意味で、とても興味深く思いました。

お国柄を肌で感じる経験は、研究の内容だけでなく、バンケットに参加したときにも感じる事ができました。ヨーロッパのバンケットは日本とは違い、ゆっくりと時間をかけて楽しむスタイルであると先生方から聞いていました。バンケットは、7時頃からはじまり、深夜 11 時になってもまだ続いていました。筆者はバンケットで、日本人のたくさんいるテーブルを選んでしまいましたが、国内ではなかなかお話をする機会のない先生方から気さくにお声をかけていただき、いろいろな話を伺う体験ができました。特に富田直秀先生（京大）のお話は非常に印象的でした。富田先生には、バイオメカニクスのお話から、結婚観まで、様々なお話を伺えたことは幸運でした。さらに先生から買ったばかりのサスペンダーを頂いてしまいました！ありがとうございました（図 2）。このように、「専門や年齢などの壁を越えてコミュニケーションする機会が簡単に得られる」のは ESB に参加することのメリットで、大きな魅力ではないかと思いました。

長々と書いてきましたが、まとめると ESB は研究動向調査と人的ネットワーク形成の 2 点において、とても良い機会になったと思います。筆者のような学生だけでなく、先生方にとっても、これらの非常に良い機会になるため、日本からの参加者が多いのではないかと思います。そもそも筆者が ESB に参加していなければ、フィンランドで寺岡先生とお酒を酌み交わすことも無く、ここにこのような学会参加記を書くこともなかったわけです。筆者はこれまでに海外の国際会議に参加したのは 5 回ですが、ESB はその中ではもっとも充実した学会だったと言えます。是非、次回の ESB2011 にも参加したいと思っています。

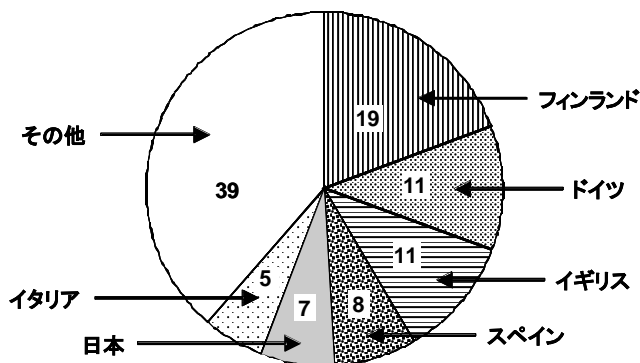


図 1 国別の参加者数の割合(%)。

総参加者数は 762 人。



図 2 バンケットにて富田先生（写真右側）からサスペンダーを頂戴している筆者（写真左側）。

第 14 回生体関連セラミックス討論会 参加報告記

岡山大学 大学院自然科学研究科
物質生命工学専攻 医用複合材料設計学研究室
博士前期課程 1 年 大岩 武弘

去る平成 22 年 12 月 3 日、九州大学大学院歯学研究院の石川邦夫先生と都留寛治先生のお世話により、第 14 回生体関連セラミックス討論会が京都テルサにて開催されました。今回の討論会の発表件数は 39 件あり、さらに、京都大学大学院医学研究科の藤林俊介先生による「新規脊椎固定用デバイスの開発から認可までの長い道のり」と題した特別講演が行われました。

本討論会は発表 5 分に対して、質疑応答が 5 分と質疑応答時間の割合が多く、また、優れた質問をした学生に奨励賞が与えられるといった特徴から、活発な質疑応答が行われました。私自身は初めての討論会ということで質疑応答では激しく批難されると思い、かなり緊張していました。しかし、いざ質疑応答時間になると、どの先生方も優しく丁寧に質問してくださり安心しました。多くの先生方から鋭いご指摘やご意見を頂いたにも関わらず、私自身の勉強・経験不足のために適切な受け答えができなかったことを苦心しています。討論会ということで私自身も質問をしようと試みましたが、自分の研究と異なる研究内容を理解し発表者と有意義な議論をすることは難しく、自身の視野の狭さを痛感しました。また、この質疑応答での先生方の質問の着眼点や発表者の回答の仕方など、学会経験のない私にとって見習うべきところが大変多くとても勉強になりました。

藤林俊介先生による特別講演では、先生ご自身の体内に、開発した新規脊椎固定用デバイスを埋入させる手術を行い、ご自信の身体でもって新規脊椎固定用デバイスの安全性および有効性を証明したという話が研究開発者の熱意を感じさせ、大変印象深かったです。藤林俊介先生の講演を聞き、実際に研究が社会貢献を果たしているケースを知ること、自分の研究も社会貢献に繋がっていると感じることができ、今後の研究活動にとって良い刺激となりました。

懇親会は同じく京都テルサ内のレストランにて行われました。先生方や企業の先輩方の話を聞くことができた上に、料理も豪華でおいしく楽しめました。また懇親会中の表彰式では、特に目立った活躍をしていないにも関わらず“The Division 賞”という名誉ある賞を頂くことができ、大変嬉しかったです。さらに、受賞の景品が本人写真付きのチロルチョコ BOX（右写真参照）ということには驚愕し



景品のチロルチョコ（写真入）

ました。景品等いろいろとご配慮して下さった寺岡啓先生、宮崎敏樹先生に感謝したいと思います。

今回の第 14 回生体関連セラミックス討論会に参加して、同世代とは思えないほど活発で積極的な学生の方々や、先生方から多くのことを学び、自分の勉強・経験不足を痛感しました。本討論会での貴重な体験、反省点を今後の研究活動に活かしていきたいと思います。

最後になりましたが、受付業務や会場のマイク係など討論会をスムーズに進行させるために尽力頂いた九州大学大学院歯学研究院のスタッフや学生の方々に、この場を借りてお礼を申し上げます。

5th International Symposium on Apatites and Correlative Biomaterials 参加記

日本大学大学院理工学研究科
物質応用化学専攻
博士前期課程2年 服部 瞬

5th International Symposium on Apatites and Correlative Biomaterials が2010年12月10日から12日にかけてケアンズ（オーストラリア）にあるコンベンションセンターで開催されました。ケアンズは珊瑚礁の海で有名なグレートバリアリーフや広大な熱帯雨林がある観光地として知られています。また、現地は真夏のため外を歩いているだけでも汗が吹き出るくらい、気温が高く日差しが強かったことを覚えています。

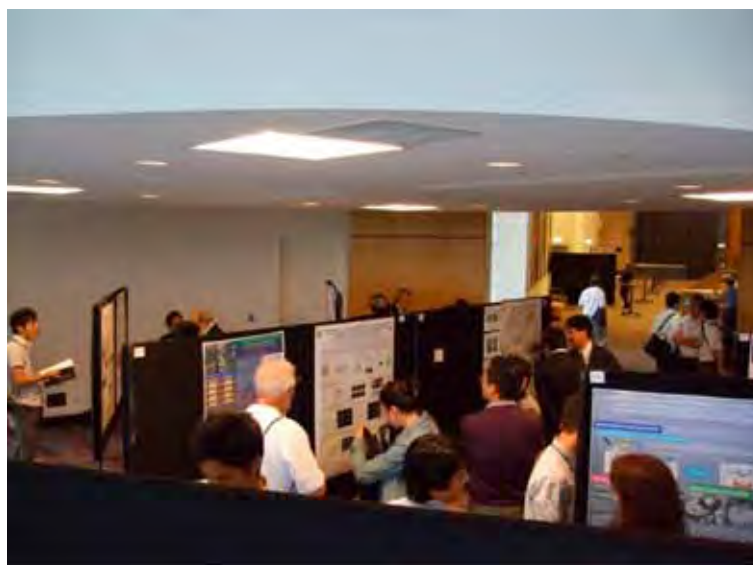
本学会には世界各国から先生や学生が参加しており、多数の口頭発表およびポスター発表が行われました。実際に水酸アパタイトを用いたインプラントや私自身の研究テーマである水酸アパタイトの球状中空体についての発表を聞くことができ、非常に有意義であり、収穫することが多い学会でありました。

今回、私は「Preparation of Compositionally Graded Spherical Particles of Hydroxyapatite/Acesulfame-K by Spray Drying」という表題でポスター発表を行いました。私自身あまり英語が得意ではなく、また初の英語での発表のため、上手く自分の研究を伝えることができるか不安でした。しかし、発表当日は緊張していたものの、非常に和やかな雰囲気の中で行われていたため、落ち着いて望むことができました。

懇親会では韓国から来られていた学生とお互いの研究や私生活について話す機会がありました。私の拙い英語でも理解しようとしてくださり、英語が得意でなくても、伝えたいことを簡単な英語で表現することで思いは伝わるということを実感しました。

本学会では、勉強不足と感ずることが多く、また英語力の無さも浮き彫りになってしまいました。今後は、研究の視野を広げるとともに、語学にも力を入れていきたいと思っております。

最後に、本学会に参加するに当たってお世話になった皆様に深く感謝申し上げます。



3. INTRODUCTION OF RECENT PAPERS

<論文紹介>

前号に引き続き、「擬似体液に対する外国からの挑戦状」Part2?と思しき論文を発見したのでご紹介致します。

Haobo Pan, Xiaoli Zhao, Brian W. Darvell, William W. Lu, **Apatite-formation ability – Predictor of “bioactivity”?**, *Acta Biomaterialia*, 6 (2010) 4181-4188.

アパタイト形成能により「生体活性」を予測できるのか？

[要旨]

過飽和溶液からアパタイトを形成する能力は、体内でインプラントが生体活性を示すことを指すのに用いられてきたが、その方法自体、生物学的プロセスとは関係なく溶液が過飽和であるこのみから決定されるために、不完全な情報となり得る。インプラントから放出されるイオンまたは他の化学種は骨の成長因子発現に影響を与え得るが、骨の再生は主に骨芽細胞の活力により誘起され、その成長因子発現により制御されて、骨吸収と骨形成が生じる。そのような（過飽和溶液からのアパタイト形成能）試験結果の誤った解釈は、生物学的状況下に埋入して使用される材料の、真の影響や挙動に対する誤解を生むにちがいない。そのため、根本的で意欲を刺激する仮説は、その概念で明らかになったすべての研究結果に沿って注意深く見直される必要がある。骨芽細胞を用いた *in vitro* または *in vivo* 試験のみが有効であるように思われる。

- (a) SBF は、分析的な濃度に基づいており、鍵となる構成要素の活性に基づいていないため、生理学的条件を模倣していない。
- (b) HAp に対する巨視的な過飽和状態は、生理学的条件には不適切である。
- (c) 炭酸(イオン)が極めて重要な含有物であることが認識されていない。
- (d) 過飽和溶液における核形成の概念、すなわち影響の非選択性が認識されていない。
- (e) 「アパタイト形成能」の表記は先入観を与え、活動的でないプロセスよりもむしろ活動的な方を指し示すとともに結果の解釈に誤った信用を添えてしまう。
- (f) 「アパタイト」を特異的な物質としてよりもむしろ構造としてその本質を認識し損ねており、生物学的アパタイトの純度の低さから生じる複雑な状態により生物学的な模倣の基準に達していない。
- (g) インプラントの分解および溶解物質は生物学系に影響を及ぼすが、非生物学試験系の結果はその影響を受けない。
- (h) 石灰化の生物学的プロセスにおける制御因子としての pH の重要性が見落とされている。
- (i) 動的、局所的、変動的、感受的な生きている生物学的状況が全体的に不足している。
- (j) 妥当性の実証がまだ行われていない。

4. ANNOUNCEMENT

<行事案内>

(1) **Larry L. Hench 氏講演会**

(ニューセラミックス懇話会 バイオ関連セラミックス特別講演会)

【日時】 2011年4月15日(金)

【場所】 ホテルアウイーナ大阪

【ホームページ】 <http://www.tri.pref.osaka.jp/dantai/ncf/>

(2) **29th Canadian Biomaterials Society Meeting (CBS2011)**

【日時】 2011年6月1~4日

【場所】 カナダ・バンクーバー

【ホームページ】 <https://conferences.ece.ubc.ca/ocs/index.php/cbs/2011>

(3) **24th European Conference on Biomaterials (ESB2011)**

【日時】 2011年9月4~9日

【場所】 アイルランド, ダブリン

【ホームページ】 <http://www.esb2011.org/>

(4) **日本セラミックス協会第24回秋季シンポジウム**

【日時】 (2011年9月7日~9日,

【場所】 北海道大学

【ホームページ】 <http://www.ceramic.or.jp/ig-syuki/index.html>

(5) **Composites at Lake Louise**

【日時】 2011年10月29~11月4日

【場所】 カナダ, レイクルイーズ

【ホームページ】 <http://composites-lake-louise.mcmaster.ca/index.htm>

(6) **23rd International Symposium for Ceramics in Medicine (Bioceramics 23)**

【日時】 2011年11月6~9日

【場所】 トルコ, イスタンブール

【ホームページ】 <http://bioceramics23.com/>

(7) **第28回日韓セラミックスセミナー**

【日時】 2011年11月23~26日

【場所】 岡山コンベンションセンター

【ホームページ】 <http://apatite.biotech.okayama-u.ac.jp/>

(8) 11th Asian BioCeramics Symposium (ABC 2011) in conjunction with 22nd Symposium on Apatite

【日時】 2011年11月30日～12月2日

【場所】 独立行政法人物質・材料研究機構（千現地区）

【ホームページ】 <http://www.ceramic.or.jp/bseitai/ABC2011/index.html>

編集後記

学生諸君の寄稿に大いに助けられ The Division56 を配信することが出来ました。皆さんありがとうございます。学会でよく会う彼らですが、その仕事を端的にご紹介させていただき、いっそうの交流が生まれればと目論んだ今号でした。そんなピースフルな感じでふんわり作った今号には一抹の違和感を感じていたのですが、巻頭言でピリッとまとめてくれた相澤守先生に大感謝です。

今号配信前に東北地方太平洋沖地震が起きました。被災された方々に心よりお見舞いを申し上げます。こんな時にメールマガジン配信なんてためらいましたが、もしかしたら生体関連材料部会の交流が果たせる役割があるのでは、と思い配信を決断いたしました。一刻もはやい回復を願っています。

(The Division 編集長：寺岡 啓)

先日の東北太平洋沖地震で被害を受けられた方々にお見舞い申し上げます。日本セラミックス協会年會に参加していても、地震による影響を各所に強く感じました。しかし、これまで培ってきた生体関連セラミックス研究の底力があれば、必ずや立ち直ってくれるものと信じています。

(The Division 副編集長：宮崎敏樹)

過日発生しました東北太平洋沖地震で被災された方々には心よりお見舞い申し上げます。小生の住む山形県では幸い被害が少なかったため、甚災地域への復興支援に少しでも協力できればと思います。落ち着くに至るまでには相当の時間がかかることと思われませんが、暫く状況をお見守り下さいますようお願い申し上げます。

(The Division 副編集長：川井貴裕)