

インペリアルカレッジにおける生体材料研究

名古屋工業大学大学院

春日 敏宏

Biomaterials Research in Imperial College London

Toshihiro Kasuga

*Department of Materials Science and Engineering, Graduate School of Engineering
Nagoya Institute of Technology*

2004年3月より10ヵ月間、文部科学省在外研究員制度で、ロンドン・インペリアルカレッジに滞在する機会をいただき、Hench教授の研究室に席をもらった。いうまでもなく、Bioglass®の開発者として世界的に著名な先生であり、私にとっては、あこがれの先生でもあったので、「来ていいよ」とメールをもらったときは、この上なく嬉しかったことを思い出す。大学はロンドンの真ん中のケンジントン公園のすぐ近くで至便性、環境に優れたところである。私はノッティングヒル（映画で有名なところ）にアパートを借り、毎日ケンジントン公園を横切り、徒歩約30分かけて大学に通っていた。季節が変化するのを毎日感じることができ、ずいぶん気分のいいものであった。ロンドンの治安は今や、日本よりもずっと良いように思う。世界トップ30の富豪が多数住む都市だそうだから。

さて、Hench研究グループは材料学科にあるが、インペリアルカレッジの医学部と工学部の連携で構成されるティッシュエンジニアリン

グセンターの材料部門でもある。医学部グループとのミーティング（および懇親）もよく行われる。講演会も多く、他の研究機関の再生医療分野の先生の話もしばしば聞くことができた。進んだ医工学際領域研究体制を実感した。先生の提案で、材料学科内にもバイオマテリアルのコースが数年前に新設されている。学科内に共同で使用できる大きな細胞培養専用ゾーンが作られており、先生のグループだけでなく、他の研究グループも必要に応じて使用している。近年、生体材料の研究は再生医療分野への応用に注目が集まっているようだが、Hench先生は主として骨再生医療用の材料の開発を進めている。医学部付属病院で採取したヒト細胞を培養し、細胞と材料を融合した新しい生体材料を作製し、さらに医学部での評価も行う、というスタイルになっている。

骨細胞が増殖、分化しやすい環境を提供する足場材料（スキャホールド）はこの先端医療にきわめて重要な役割を果たす。大きな連通性の気孔を多数有する多孔質な生体吸収性材料である必要がある。なかなかそのような材料を作製するのは容易ではないが、Henchグループではゾルゲル法を用いてこのような多孔質材料を作製している。

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町
名古屋工業大学大学院工学研究科
TEL 052-735-5288
FAX 052-735-5288
E-mail: kasuga.toshihiro@nitech.ac.jp

とくに、この材料のケイ素イオン溶出能が骨形成の際に重要な刺激を与えると考えて研究を進めている。これが現在の大きな研究の柱と位置づけられており、これを開発する材料グループと細胞培養による評価グループに分けた研究体制になっている。ポスドク研究員と博士課程学生が、それぞれ独自に研究を進めているものの、相互の連絡はしっかり取っており、なかなか見事な連携体制であった。場合によっては他の研究グループの力も借りたりして積極的な活動をしていた。定例の打ち合わせはとくにはなかったが、随時、材料グループ、評価グループそれぞれ、関係者が入り交じって、アクティブにディスカッションして方向付けしていたのが印象的である。

最近 Hench 先生が注力していたのは、ラマン分光を使って細胞の変化を評価するという研究である（バイオラマンシステムと呼んでいた）。独自に考案した測定用無菌チャンパーに培養した細胞を基板ごと挿入し、フーリエラマン分光器で細胞のスペクトルを測定し、そのときのタンパクや DNA 等のシグナルを読もうというものである。骨細胞に限らず、肺細胞や線維芽細胞、などいろいろ調べており、既にいくつか発表されている。骨芽細胞の評価については比較的新しい試みで、私は自身で作製した炭酸カルシウム/ポリマー複合材料上でのヒト骨芽細胞の培養とそのバイオミネラリゼーションの観察を行った。細胞が骨を作り出す様子をインビトロで随時連続的にとらえようとするものである。骨ができはじめると、オルトリン酸に起因するピークが急速に増大し感動したものである。何よりも感じたことは、やっぱりオリジナリティだ、ということだ。それを意識しながら、緩急メリハリをつけた仕事・思索・息抜きが重要と実感してきた。

私は、はじめて細胞培養を経験したが、新たな切り口を教わったことは極めて幸運であり、次世代の新型生体材料創製についての材料設計方針をディスカッションできたことは、私の研

究に極めて強い刺激と方向性を与えられたものと喜んでいる。

Hench 先生とはあまり長時間お話しする時間はなかったのは残念だが、若い研究者とのコミュニケーションには十分な時間があった。また、この研究室には世界中から多くの研究者が長期、短期で訪れ、この先生方と知り合えたことは今後の研究活動に大きな力となるかもしれないと思っている。他大学の先生がバイオラマンシステムを使った研究のために 1 ヶ月滞在するなどによくあることで、専門分野がかなり違うと、研究の詳しいことはよくわからなかったが、生活習慣の違いやら、食事の話やら、たわいない話を仕事の合間に楽しんでた。

ロンドンの夏は日が暮れるのが夜 9~10 時で、非常に日が長くなる。それで、5 時をすぎると、学内にあるパブでビールを買って大学内の広場の芝生で飲み会をする、という日が続いたのを思い出す。ただ、ビールを飲むだけで何も食べないので、さすがに日本人にとってはつらいものであった。彼らにはアルコールを効率よく分解する酵素があるそうなので、全然酔わないみたいである。初めのうちは、ほとんどの場合、私がダウンしてしまい、お先に失礼、となったものだ。慣れてきてからは、連中と同じペースで飲まないように心がけていた。

週末にはロンドン近郊の町や村へ小旅行するのが楽しみであった。たった 1 時間電車に乗っただけで、全くロンドンとは違う田舎のどかな風景に溶け込むことができ、ゆったりとした時間を過ごすことができた。ときには、コッツウォルズやバースなど遠出をしたりもした。土曜の朝には、さて今週はどこへ行くかとガイドブックをよく眺めたものである。

Hench 先生は本年で退職され、これまでも書いてこられた絵本のシリーズ「Boing-Boing」の執筆を続けられると聞いた。この主人公はセラミックスを中心とした材料とその周辺技術で作られた人工の猫で、技術の進歩と共に機能がアップする。Hench 先生ならではのキャラク

ターとストーリーである。数年前から既に3作発刊されている。ある日、先生が私のところに来て、「今日は大事な日なんだ。君はデジカメラを持ってきているか?」と聞かれた。その日は、小学校低学年の児童たちが大学に来て先生が語り部をする、という日で、ずいぶん楽しみにされていたようだ。児童たちに語りかける顔がすばらしく、それを聞いている彼らの目も輝いていた。その後の雑談で、第8作目までのあらすじを(延々)教わったが、残念ながらあまり覚えていない。

12月はクリスマスやら、私の送別会やらで、たくさんのパーティがあった。先生のとて大きな別荘にも呼んでいただき、感動した。なんと言っても、とても暖かいメンバーと過ごせたことは私の最大の財産となった。



Hench 先生(右)とのランチ(中;筆者,左;Dr. Julian Jones (Research Fellow)。ゾルゲルスキャホールドを研究)