

Medical Innovation

東京大学グローバルCOEプログラム 学融合に基づく医療システムイノベーション

特集 サマーインターンシップ

CONTENTS

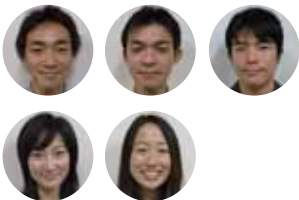
01 医学系リーダーが語る



医療イノベーション

医学系リーダー
教育研究環境整備委員会委員長
中村 耕三

03 2010年度 CMSI
サマーインターンシップ
派遣者座談会



07 派遣・受け入れ学生レポート

10 リトリート報告

11 リトリート・ポスター優秀賞

薬学系研究科 間瀬瑠子
薬学系研究科 久保智史
薬学系研究科 青木重樹

14 インフォメーション

セミナー開催報告／報道／受賞

インタビュー 医学系リーダーが語る

「医療イノベーション」

CMSIを拠点に、医・工・薬の学融合で
広い視野を持った医療リーダーに！

● インタビュアー

服部理恵子

Rieko Hattori

東京大学大学院
医学系研究科
外科学専攻
博士課程4年



深井 厚

Atsushi Fukai

東京大学大学院
医学系研究科
外科学専攻
博士課程4年



中村 耕三

Kozo Nakamura



東京大学大学院 医学系研究科
外科学専攻 感覚運動機能医学講座 整形外科学
(医学系リーダー・教育研究環境整備委員会委員長) 教授

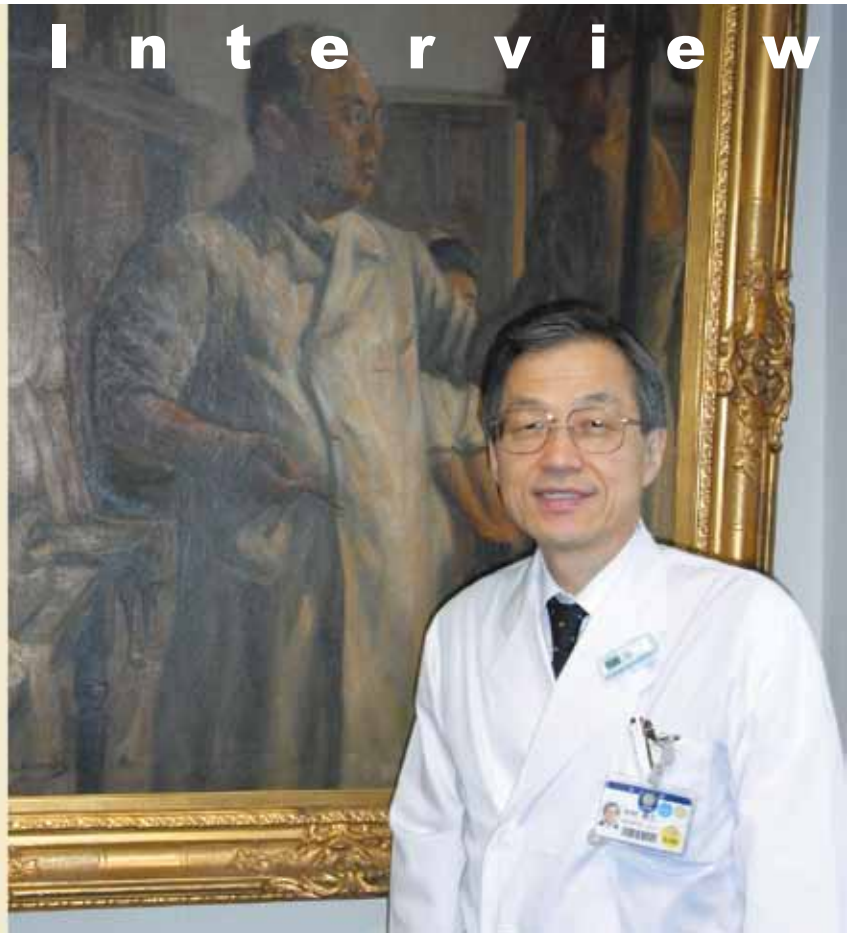
医療のイノベーションについて

Q. 本プログラムは医療分野におけるイノベーションをグローバルな視点で牽引しうるリーダー人材の育成を目的とした教育プログラムですが、医療のイノベーションについて先生のご意見をお聞かせください。

医療は著しい発展をとげてきていますが、その進歩には医学自身の進歩と周辺領域の科学の進歩からの二つの側面があるように思います。両者を完全に分けることはできないのですが、そういう側面が確かにあると思います。前者は、治療や検査機器の開発や改良、技術の向上など現場からのニーズに直接基づくもので、医療現場と直結し、その進歩は一般的に有連続的で、時間のかかるものです。医療現場では、できるだけ確立した、標準化した医療が求められていて、一つ一つ確かめながら進んでいくからです。

しかし、医学以外の周辺領域の科学の進歩を取り入れ、応用していくという側面も重要です。例をあげれば、1895年のX線の発見は診断学の基本の一つとなりましたし、1944年のストレプトマイシンの開発は疾病構造を大きく変えました。外科学にとっては、細菌学の進歩が消毒法の開発につながっています。このように周辺科学の進歩は、しばしば急速な進歩を促す力となります。

2006年に東京大学整形外科は100周年を迎えましたが、初代教授であった田代義徳先生は、医事新聞(1924年)に「整形外科の現在及将来」という文章を投稿され、整形外科学という範囲を学ぶだけでなく、解剖や栄養学、物理学などの周辺科学を学び、取り入れることの大切さを述べておられます。医学、医療のこの二つの側面の進歩が必要であると



思われたからだと思います。田代先生はエックス線が発見され、医学への応用が急速にすすんでいままさに1900-1904年にドイツ、オーストリアに留学されておられましたので、その実感を特にお持ちだったのではないのでしょうか。医療の進歩ということを考える時には、いつも田代先生のお考えを思い出します。

医療の進歩と産業化

Q. 実際の医療の現場において、医療の進歩と産業化をどのように感じていますか？

私が専門とする運動器の領域でいいますと、新しい生体材料の開発、コンピューター支援技術の進歩などによりこれまで難しいとされた治療法が現実のものとなり、治療体系そのものが変化していくのを実感しています。このような実例は、いずれも産業として成功しているものです。

一方、新しいアイデアがあっても、なかなか実現には程遠いと感じることは多くあります。人々の医療ニーズにマッチし社会に還元されるには、それらの間の橋渡し研究が欠かせないのだと思います。その意味でも学融合が重要なのではないかと思います。

学融合について

Q. それでは学融合を進めるにはどのようなことが必要ですか？

このプログラムは、医工薬の学融合に基づく医療イノベーション

ンですが、医・工・薬それぞれで使用されている言葉や考え方が違って、学融合の障害になっていることを聞きます。各領域の学問が進歩していくとともに、今後さらにわかりにくくなっていくことも心配されます。学融合には対話とお互いの分野の理解が必要ですが、それにはまず人が出会う場が必要で、本拠点にはそのような役割の一助になることも期待しています。

教育拠点としての役割

Q. 大学院生が参加する意義や期待することは何ですか？

大学院での勉強は、研究者としての基盤を作り、その後の研究を進めるための基本能力を身につけることだと思います。実際には自分のテーマに対して深く掘り下げて勉強していくこととなりますが、同時にその領域全体を俯瞰することが必要です。また、医学の社会への貢献を考えますと、出口である社会との関係も大切になっていきます。現在われわれ整形外科では、例えば工学系研究科と共同で耐摩耗性の高い人工関節を開発し、治験を行っているところです。このように開発された人工関節が社会のために立つていくには企業の参加がなくてはなりません。このような実際のケースを通して勉強することは、社会との接点を知る上で有益だと思います。これからの皆さんには、各自の専門性を確実にすると同時に、別の世界を見ることを薦めたいと思います。このプログラムに参加している大学院生の皆さんが、この拠点への参加を足場に、広い視野を持った人に育つことを期待しています。

CMSI Summer Internship

グローバルな視野と、国際的ネットワークを持った博士学生の育成

特集 サマーインターンシップ

グローバルCOE「学融合に基づく医療システムイノベーション」(CMSI)は、グローバル化プログラムの一環として、海外短期留学プログラム(サマーインターンシッププログラム)を実施しています。今年度は、留学先として次の4か所で研修を実施しました。

Houston

ヒューストン テキサス州

研修先は、テキサス州ヒューストンにある、がんに関する治療、予防、研究、教育を専門とする世界でも有数のがんセンター。本プログラムでは同センターの研究室に所属し、8週間の研究および研究発表を行う。

研修先：The University of Texas MD Anderson Cancer Center (UTMDACC)

期間：7月中旬～8月中旬

参加人数：6名

Boston

ボストン マサチューセッツ州

ボストン地区で開催される夏期研修プログラム(HST summer institute Biomedical Optics)コースに参加。同コースの研究室に所属し、おもにバイオイメージングをテーマとして9週間の研究および研究発表を行う。

研修先：Center of Integration of Medicine and Innovative Technology (CIMIT: MIT, Harvard University, Massachusetts General Hospital)などで構成)

期間：6月中旬～8月中旬

参加人数：5名

Royal Oak

ロイヤルオーク ミシガン州

Beaumont Hospital, Royal Oakの物理部門は放射線治療に関してMDACCに比肩する病院として知られている。

研修先：Department of Radiation Oncology, William Beaumont Hospital

期間：7月中旬～8月中旬

参加人数：1名

Philadelphia

フィラデルフィア ペンシルベニア州

The University of the Science in Philadelphia (USP)は、米国の製薬・バイオ産業で歴史と伝統のある同大学の経営大学院。主に予防ワクチンの事業化プランに関し、8週間の実習を行う。その際、現地の製薬企業やFDAへのヒアリング調査を実施する。

研修先：The University of the Science in Philadelphia (USP)

期間：6月～7月下旬

参加人数：1名

● 2010年度 CMSI派遣先

| | 派遣先 | 派遣先研究室 指導教官 | 研究室 | 東大 指導教員 |
|----|--|-----------------------|---|------------|
| 1 | Wellman Center for Photomedicine /Massachusetts General Hospital | Robert W. Redmond | Bio-Analytical Chemistry, Department of Integrated Analytical Chemistry, Graduate School of Pharmaceutical Sciences | 船津 高志 |
| 2 | Wellman Center for Photomedicine /Massachusetts General Hospital | Charles Lin | Laboratory of Chemical Pharmacology, Graduate School of Pharmaceutical Sciences | 松木 則夫 |
| 3 | Wellman Center for Photomedicine /Massachusetts General Hospital | Mike Hamblin | Laboratory of Chemical Pharmacology, Graduate School of Pharmaceutical Sciences | 松木 則夫 |
| 4 | Wellman Center for Photomedicine /Massachusetts General Hospital | Charles Lin | Dept. of Bioengineering, Graduate School of Engineering | 松本 洋一郎 |
| 5 | Wellman Center for Photomedicine /Massachusetts General Hospital | Dr. Andy Yun | Dept. of Bioengineering, Graduate School of Engineering | 片岡 一則 |
| 6 | UTMDACC | Ritsuko Komaki | Dept. of Bioengineering, Graduate School of Engineering | 上坂 充 |
| 7 | UTMDACC | Renata Pasqualini | Dept. of Molecular Pathology, Graduate School of Medicine | 宮園 浩平 |
| 8 | UTMDACC | George Calin | Laboratory of Microbiology, Graduate School of Pharmaceutical Sciences | 関水 和久 |
| 9 | UTMDACC | Juri G. Gelovani | Research Center for Advanced Science and Technology | 小宮山 眞 |
| 10 | UTMDACC | Oliver Bogler | Integrated Biology, Graduate School of Pharmaceutical Sciences | 村田 茂穂 |
| 11 | UTMDACC | Dr. Joseph McCarty | Dept. of Human and Engineered Environmental Studies, Graduate School of Frontier Sciences | 神保 泰彦 |
| 12 | University of the Sciences in Philadelphia | Richard G. Stefanacci | Pharmaco Business Innovation | 木村 廣道 |
| 13 | William Beaumont Hospital | Di Yan | Dept. of Radiology, University of Tokyo Hospital | 中川 恵一 |

● 2010年度 CMSI受入れ先

| | 専攻 | 出身大学 | 出身国 | 東大受け入れ 担当教員 |
|----|-------------------------------------|---|---------|----------------|
| 1 | Medicine | School of Public Health, Peking University Health Science Center, P.R. China | 中国 | 遠山 千春 |
| 2 | Biochemistry and Immunology | Federal University of Minas Gerais, Brazil | ブラジル | 松島 綱治 |
| 3 | Biotechnology | University of Rajasthan, India | インド | 高戸 毅 |
| 4 | Cellular Physiology | College of Life Sciences, Peking University, P.R. China | 中国 | 長棟 輝行 |
| 5 | Computer Science | Institute of Computing technology, Chinese Academy of Sciences, P.R. China | 中国 | 佐久間 一郎 |
| 6 | Chemistry & Biochemistry | University of South Carolina, USA | アメリカ | 片岡 一則 |
| 7 | Polymer Chemistry and Physics | College of Chemistry and Molecular Sciences, Wuhan University, P.R. China | 中国 | 片岡 一則 |
| 8 | Bio-Integrated Optoelectronic Group | College of Electronic Science and Engineering, Jilin University | 中国 | 片岡 一則 |
| 9 | Biomedical Engineering, | University of Toronto | カナダ | 片岡 一則 |
| 10 | Physics | Universidade Federal Fluminense, Brazil | ブラジル | 大島 まり |
| 11 | Physiology | College of Life Sciences, Peking University, P.R. China | 中国 | 松木 則夫 |
| 12 | Medical Sciences | John Curtin School of Medical research, The Australian National University, Australia | オーストラリア | 入村 達郎 |
| 13 | Dept. of Pharmacy | Ludwig-Maximilians-University Muenchen, Germany | ドイツ | 加藤 大 |
| 14 | Engineering Design | University of Cambridge, Engineering Design Centre, UK | イギリス | 木村 廣道 |
| 15 | Dept. of Genitourinary Oncology | University of Texas Health Science Center | アメリカ | 片岡 一則 |
| 16 | Dept. of Genitourinary Oncology | University of Texas Graduate School of Biomedical Sciences | アメリカ | 入村 達郎 |



2010年度 CMSIサマーインターンシップ

派遣者座談会

留学先で学んだこと・感じたこと、
そして今後の自身のキャリアに向けて

2010年の夏、アメリカでのCMSIサマーインターンシップを
経験した5名が集まり、現地での研究や生活、考えたこと・
感じたことなどについて語りました。

司会：佐藤 剛

東京大学グローバルCOEプログラム
学融合に基づく医療システムイノベーション
薬学系研究科PBI教室



最初に自己紹介を兼ねて、留学先と、そこでどんな研究をしたか話をしてください。

内田 佐條、水沼、内田の3人はボストンのMassachusetts General Hospital (MGH)のThe Wellman Center for Photomedicineに行きました。私の入った研究室はネズミを生きのまま観察しているところです。もともと所属する研究室の共同研究先で、日本でテーマを考えて準備してから行き、ネズミに白血球などが集まる遺伝子を打つ研究をしました。毎年研究室から誰かが行っているし、先方もうちの研究室をよく知っているの、スムーズに研究を始められました。

佐條 私が行った研究室は光を使ったがん退治を研究していて、低エネルギーのレーザー光で組織の修復を促すという研究プロジェクトの神経に関する実験の立ち上げに参加しました。神経科学のバックグラウンドがあるので、神経細胞の培養方法や論文、どういふ実験をすればいいのかを教えました。

水沼 私は佐條さんと同じ研究室の同期です。内田君の行った研究室と系列が同じで、*in vivo*顕微鏡で造血幹細胞ニッチを研究しました。いつもは*in vitro*で神経細胞のカルシウムをイメージングをしています。が、*in vivo*で骨髄の住む微小環境を生きのまま見るために頭蓋骨をイメージングするという全く違うことをやってみて、新鮮で楽しかったです。

秋葉 私はMD Anderson Cancer Center (MDアンダーソン)のThe Department of Experimental Diagnostic Imagingの研究室で、蛍光イメージングのための組み換えタンパク質を作りました。プロジェクトのスタートで、がんの低酸素状態であられるHIF-1タンパク質のイメージングのためにベクターを作ったが失敗して、ベクター作ったと

ころで終わってしまいましたけれど。バックグラウンドは有機化学と分光化学の生体への応用で、ベクターは作ったことがないわけではないのですが、いつもとは違う実験をやって楽しかったですね。

廣田 私はMDアンダーソンのThe Department of cancer biologyの一つの研究室に所属しました。中枢神経系の血管新生のメカニズムを調べている研究室で、自分は日本では網膜のような視覚情報処理系細胞を微小電極基板の上で培養しているので、網膜の血管新生を扱いました。

日本にいるときと違うことをやってきた人も多いようですが、自分の研究に生かせそうですか。

水沼 設備もないので、同じ実験ができるわけではありませんが、違う環境に身をおき、研究に対する考え方を新しいメンターさんに教わって、帰ってきてから仕事がかまうようになってきました。2カ月の穴が余裕で埋まるくらい不思議と仕事がかまうようになって。

秋葉 何が違ったの？

水沼 自分でもわからないのですよ。仕事に対する取り組み方かな。アメリカでは効率的に仕事しますよね。行く前はだらだら来て、夜中の1時2時までこもっていたのが、今は来る日は朝から仕事して、パッと帰る。切り替えと効率がよくなって。

内田 確かに仕事の密度が濃くなりました。

秋葉 だらだらしているのが嫌になりましたね。向こうでは6時頃には研究室に人が誰もいなくなる。金曜日になると、「週末どうするの」といろんな人に聞かれて、お薦めの場所を教えてください。「実験がある」といったら、働きすぎだと言われました。

日本とアプローチのしかたが違っているところは？

内田 顕微鏡を扱う物理学のバックグラウンドを持つ人た

ちとは、生き物の話は通じないけれど、モノを観る話をするとすごく。バックグラウンドの違う人との、しかも英語での会話は厳しかったけれど、違う国、違う文化、違う考えを持った人たちとのコミュニケーションは刺激があって、おもしろかった。私が行った研究室は韓国人の教授が主宰していて、アジア系の研究者が多く、かなり遅くまで仕事をしていました。向こうでも特殊な研究室でしたね。

秋葉 いろんな人がいるので、何が特殊かわからない。枠がないというか。

水沼 研究室ごとに文化の違いが大きい。
(全員頷く)

内田 MGHは病院附属の研究施設でほとんど全員ポストドクです。中国人、インド人、韓国人が多く、日本人は全然いない。それはそれでおもしろいところです。

秋葉 MDアンダーソンはテキサス大学の病院で大学院もあるけれど、独立していて、研究室にアメリカ人がいません。

廣田 私が行ったのは小さい研究室で自分を含めて7人。ポストと学生3人はアメリカ人であとは学生3人が韓国人でした。

秋葉 自分が行った研究室はポストがロシア系でロシア人が多く、後は中国人とインド人ばかり。ポストがブラジル人のところはブラジル人が多かったし。

内田 世界中から集まってくるのだなあと感じました。

秋葉 東大のキャンパスを歩いていると日本人がほとんどだから違いますよね。

海外では学生の態度やモチベーションはどうですか。

内田 私たちはSummer Student Programに参加し、韓国のKAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology) のグループ、アメリカのグループと一緒にでした。アメリカ人は大学院生と

● 留学先：MD Anderson Cancer Center (米国テキサス州ヒューストン市)



秋葉 宏樹

Hiroki Akiba
東京大学大学院工学系研究科
先端学際工学専攻
博士後期課程1年



廣田 晋也

Shinya Hirota
東京大学大学院新領域創成科学研究科
人間環境学専攻
博士後期課程2年

それでもMGHに研究しに来ていて、自分のキャリアに責任を持っています。ボストンは大学が多くて、ほかの大学からも学生が来ていたのですが、それもほとんど留学生でした。

佐條 自分で選んで研究に来ているかんじでした。しっかりしていますよね。

水沼 私たちは年上なのに恥ずかしいと思う場面が多々ありました。

秋葉 研究室で一番仲よくなった台湾人の女性を通じて台湾からライス大学に留学してきた大学院生と知り合ったのですが、頭がいいし、いろいろ知ってるし、英語はべらべらだし、これじゃアジアに勝てないと思いました。

水沼 それは思った。みんな英語がすごいし、韓国は勢いがあるし。

内田 英語がしゃべれないとプログラムに来られないのですよね。

秋葉 相当な選抜があって来ているんだろうなと思いました。

水沼 彼らはアメリカの高校出身の帰国子女で、世界で生

● 留学先：Massachusetts General Hospital (米国マサチューセッツ州ボストン市)



内田 寛邦

Hirokuni Uchida
東京大学大学院工学系研究科
バイオエンジニアリング専攻
博士後期課程2年



佐條 麻里

Mari Sajo
東京大学大学院薬学系研究科
生命薬学専攻
博士後期課程1年



水沼 未雅

Mika Mizunuma
東京大学大学院薬学系研究科
生命薬学専攻
博士後期課程1年

大学生だけどしっかりしていて、発表もすくなくまくて。競争を勝ち抜いて来ていて、機会があればプログラムを生かすという姿勢が違う。大学生でもいろいろ考えていて、年下なのに教えられた。チャレンジに意欲的だと感じました。

水沼 MGHは大学がなく、みんな別の所属を持ちつつ、

きていくという意識がすでにあって、自分の国で取まるつもりはなさそうな人たちばかりでした。日本の学生はあまり外に出たがらないなど。

海外に出たい、世界で勝ち抜きたいと思いましたか。

秋葉 それはありますね。

Round table talk

水沼 留学が初めてで不安だったけど、行ってみると生きていけることがわかりました。世界は広い、闘う舞台がいっぱいあると。PhDは世界共通の資格なので、それを生かすほかないと。韓国の人と仲良くなって、別れるときに泣いたのだけど、彼女たちが「私たち同じ世界に住んでいるからすぐ会えるよ」と。年下なのに。国でなくて、世界ベースで考えているのですよね。

2カ月という期間はどうか。

全員 短かった！

佐條 帰りたくなかった。

内田 実験の立ち上げに1カ月かかり、実質1カ月実験して、生活にも英語も慣れたところに帰国、でした。2カ月は正直短いと思いましたね。

秋葉 余り長くいくと日本の仕事に差し支えるかもしれません。私は博士後期課程1年(D1)のこの時期に行けたからよかったです。

水沼 そうですよ。D1で行けたのがよかったです。

秋葉 2年生だと大変ですよ。

廣田 まあまあ大変ですけど、いい経験でした。

水沼 でも、D1でこのプログラムに行くには、CMSIの学生でもないのに情報をキャッチして修士課程2年(M2)で応募しないとイケなくて。私はPBIの授業に出ている関係で運良く募集を知ったけれど、修士論文の要旨提出と申し込み締め切りが重なって、しんどかった。応募してよかったです。

佐條 M2の人たちにも教えてあげればいいですよ。

秋葉 私もそう思います。私は3月31日にCMSIの学生になって、CMSIについて調べていて、募集の情報を発見しました。修士課程で参加していた化学系のGCOEプログラムではM2にも全部案内メールを回

します。CMSIもそうしてくれたらすごくいい。

内田 受け入れ先でも東大からは人気ないのかと心配していて、「韓国などと比べて履歴書の数が少ないから、宣伝して来い」と言われました。

ルース米国大使やスタンフォード大学の学長などからも日本からの留学生が減っているとおっしゃっているようです。みなさんが発信源となって勧誘してもらえるとありがたいですね。

水沼 こんなチャンスがあるのに使わないで、日本だけ見ているのはもったいない。心配しているほど、英語はしんどくないです。

内田 行く前には不安があるだろうけど、生活も研究も不安がないし、アメリカではコミュニケーションを取ろうとしてくれるので、ひとりぼっちにならないですね。

秋葉 水沼さんの言う通りで、日本にいれば日本しか見えない。アメリカには日本人もいるし。日本人もいるのは重要なことだと思うのですよ。いろんな人がいて、世界って一つだなと思いますよね。行かないともったいない。追加募集をしていたこと自体がどうかしている。

水沼 他の国は5次面接まであるくらいだから。

秋葉 もっとみんなが応募できるようにするほうがいいですね。

内田 CMSIが宣伝して、また体験者が「行くべき」ということですね。

佐條 教授が気持ちよく送り出してくれたら、行きやすいですよ。

水沼 2カ月全く違う研究をする可能性もあるけれど、それでも得られるものは大きいから。自分の小さな専門分野だけというのはもったいないですね。読める論文が増えるし。私も免疫学の論文も読めるようになりました。いい経験です！

2011年 インフォメーション

スイスの名門校であるEPFLがサマーインターンシップの訪問先に加わる

EPFL(Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne) (<http://www.epfl.ch/>)

EPFLは、スイスに2校存在する連邦工科大学の1つであり、レマン湖の北岸のローザンヌに位置する。およそ1万人のメンバー(学生6900名、教員367名)よりなり、年間予算は7億900万米ドルにのぼる。基礎・応用研究を行う300以上の研究室・研究グループが所属し最も創造的かつ生産的な工科大学の1つであり、2009年には、12名のEPFLの教授が、ISIデータベースにおいて論文の被引用回数が多い研究者として発表され、さらに欧州研究会議(ERC: European Research Council)の審査で第1位の評価を得ている。

EPFLの教員、学生、研究員の出身は、世界110以上の国及び地域にのぼり、教員の65%がスイス国外出身であり、博士課程の68%が外国人留学生である。

技術移転にも積極的に関与しておりワイヤレス・センサ内蔵のスマート・コンタクトレンズを開発したSensimed、抗ア

ルツハイマー病薬を開発しているAC Immune、Logitech(ロジクール)のPC用のマウスなどがEPFLから生み出されている。

サマーインターンシップでは、EPFLの

- ・Brain Mind Institute
- ・Institute of Bioengineering
- ・Global Health Institute
- ・Swiss Institute for Experimental

Cancer Researchに所属する研究室に在籍し、約2ヶ月間研究を行う予定である。



ロレックスラーニングセンター：図書室やカフェ・レストランがあり、快適な空間で自習が可能。日本人建築家・妹島和世氏と西沢立衛氏が共同設計した新築な建物からはレマン湖、アルプスが一望できる。

Working together with friends from all over the world

細谷 仁美

Hitomi Hosoya

東京大学大学院
医学系研究科
病因・病理学専攻
博士後期課程2年



In 2010 CMSI summer internship program, 6 students stayed at the University of Texas MD Anderson Cancer Center for 2 months. MD Anderson Cancer Center, renowned as one of the best institutes for cancer treatment, research and education in the world, is located in Texas Medical Center, covering more than 1 million m2 with about 30 buildings. More than 90,000 patients were provided care (in 2009) and a third of them were from outside of Texas.

In this great environment, I had an opportunity to work at Arap and Pasqualini Lab. Drs. Arap and Pasqualini are pioneers of phage display technology and its application to translational research. The lab focuses on discovering functional protein interaction in human vascular endothelium associated with normal or diseased state to be able to develop novel diagnostic and therapeutic strategies.

The lab consists of people from all over the world; Brazil, Mexico, Netherland, Germany, China, Australia, Spain, Rumania, Italy, Korea and the U.S. so it requires much respect and understanding of other countries and their culture. I was amazed how well they were working together and grateful for their helping me whenever I needed.

My projects focused on one of the peptides discovered by phage display method, which homes efficiently to tumor tissue such as prostate and breast cancer. We assembled gold nanoparticles and Doxorubicin-liposomes with this peptide-displaying phage to be able to target and deliver Doxorubicin to cancer. We made heat-sensitive liposomes so that we could combine

with hyperthermia treatment. During my stay, our projects worked out well so we decided to continue, and I went back to stay for another 4 months. This couldn't have happened without my generous, open-minded mentor, Dr. Miyazono, who encouraged me to challenge this project.

Besides the lab life, I especially enjoyed the atmosphere during FIFA World Cup. Because many of the lab-mates were from countries with the most competent soccer teams, everyone was enthusiastic about the games. So even in the lab, it worked like 'today's friend is tomorrow's enemy'.

On one weekend, the internship students got together to visit Galveston, Austin and San Antonio. We shared a lot of memorable moments. I really appreciated the fellow students' company, the life could have been harder without them.

I would like to deeply thank CMSI for giving me this wonderful opportunity and everyone who took good care of me during my stay.



The CMSI Summer Internship Program literally changed my life

Larissa Kogleck

東京大学大学院
薬学系研究科
統合薬学専攻
(2011年4月～)



I was a participant in the CMSI summer programme during the summer 2009, their first year running, and it is not an exaggeration to say that this programme has literally changed my life and led me to start a PhD at the University of Tokyo.

I had wanted to live in Japan for quite some time, but actually taking the step and leaving Europe behind for a long term stay in Asia still seemed a rather daunting task. I therefore looked for possibilities of spending a short term period at a Japanese university to get a taste of what life at a Japanese research institution would be like and came across the summer programme by the CMSI, a Global COE programme, of The University of Tokyo.

This wonderful new programme is incredibly special in that it is open to a large variety of eligible applicants from different countries around the world, funding a host of different short-term projects ranging from small projects that were used as part of PhD courses to training in a specific technique to introductions to a new field. I was fortunate enough to be chosen as a participant and was therefore able to gain experience in a completely new field to me, namely that of Molecular Pharmacokinetics. As a Molecular Biologist/Geneticist, I would normally never have had the opportunity to engage in this kind of research training, but thanks to the CMSI summer programme I had the chance to expand my horizons and discover a whole new area of interest.

Studying abroad presents a student with a lot of positive aspects, but also with many challenges. This can be a very daunting prospect and Japan has the added hurdle of a serious language and cultural barrier for students from a Western cultural background. However, my experience during the couple of months I spent in Japan with the CMSI programme was completely positive in all aspects –

academic, cultural and social – and a large portion of this was due to the programme itself.

The CMSI programme is marvellous in a lot of ways, but one of the features that impressed me the most was the sheer amazing hospitality with which participants were treated. So not only did this programme provide an opportunity to come to Japan, it also took excellent care of the participants once they arrived. For example, they hosted a welcome party, introduction talks, excursions, various seminars and a farewell party (amongst other things), which gave participants an opportunity not only to mingle with each other but also with other members of the Faculty. So the CMSI programme gave not only financial and academic support but also ensured that students had a warm and welcoming social environment to work in.

This short term experience left me so impressed that I decided to come back for a longer term stay and soon after finishing the CMSI programme I applied to do a PhD at UT. Without the CMSI programme, I would never have been able to come to the University of Tokyo and receive research training in the area of Pharmaceutical Sciences, nor would I now be happily looking forward to starting my PhD in April 2011.

In short, participating in the CMSI programme 2009 was without a doubt one of the most life altering experiences for me and I will never be able to express my gratitude to the CMSI team for giving me this incredible opportunity. I know I am not the only student that year who had a fantastic time in Japan thanks to the CMSI, and I can therefore only recommend this programme and hope that it will continue to give students from all over the world the same wonderful chance as me.

A Framework for the Characterization and Comparison of Academia-Industry Collaborations

Eva-Maria Hempe

Engineering Design Center,
University of Cambridge,
UK



During my stay in Japan I looked into mechanisms for academia-industry collaborations and developed a framework for a cross-national comparison. Based on insights during a two week internship at the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) as well as literature review I developed a classification scheme for collaboration mechanisms and government initiatives which seek to collaboration.

I developed a scheme to classify the different government programs I encountered during my internship at MEXT. I found that some interventions were project specific while others had a more general focus. I also found that certain programs addressed basic obstacles to enable collaboration while others were more motivational in nature.

When comparing the maps for Japan with those for the UK, some differences become apparent. While philanthropy plays an important role in the UK, it appears to be negligible in Japan. On the other hand, small donations to university laboratories are still popular in Japan but much less so in the UK. Joint institutes are also much less common in the UK. While many projects in Japan place a strong emphasis on creating physical meeting spaces in the form of new buildings, collaborative research in the UK tends to take places within the existing infrastructure. And while in the World Premier International Research Centre Initiative (WPI) Japan has a program which is dedicated to fostering world class science, there is no comparable program in the UK. The reason for this could be the reputation already enjoyed by institutions such as the Universities of Cambridge and Oxford. It will be an interesting question for further research to compare the relative prevalence of the different collaboration mechanisms and initiatives in more detail.

During my internship in Japan I not only learned a lot about the different programs but also about the structure of the Japanese academic system and Japanese science and technology policy. From this I identified ten dimensions for a comparison between Europe and Japan, which might explain some of the differences seen in the mechanism and initiative maps. These align with an OECD model which seeks to describe contextual factors for entrepreneurship in different countries. For a preliminary assessment I chose a set of European countries based on the strength of their

overall scientific output and/ or because they have been traditionally strong in the field of pharmaceutical sciences. In addition Turkey and Portugal were included because of their recent rapid growth in scientific output.

I compared the ratio of R&D spending to the gross domestic product as proxy for the relevance of R&D to a countries economy and the proportion of government funding to the total R&D budget as proxy for corporate research. I found indications that corporate research is strong in Japan, Sweden and Finland. This is also backed up by data from the OECD. Country with generally little R&D and where efforts are mainly driven by the government included Spain, Turkey and Portugal, which is again confirmed by the OECD data.

A main difference between Europe and Japan seems to be a stronger industry orientation of Japan. A closer look revealed that indeed while in Japan 78.1% of R&D expenditure occur in industry and 12.4% in the higher education sectors, the countries of the European Union spend 22.4% of their research and development budget on universities and 63.9% are spent in industry.

If the collaboration takes the form of a joint venture or a start-up, available finance is of critical importance. According to data from the OECD about the ease of access to loans in 2009 it is hardest to get a loan in Turkey, followed by Spain, Germany, the United Kingdom and Portugal. The country where finance is easiest is Finland, followed by Sweden, the Netherland, Belgium, Switzerland, France and Japan.

In attitudes towards entrepreneurialism there is a distinct difference between Japan and European countries. Fear of failure seems to be much higher in Japan than in many other countries. Besides this very few Japanese people regard entrepreneurship as a good career choice, which is also reflected in the comparatively low entrepreneurial intentions.

There are some clear differences between Japan and Europe which will have an impact on academia-industry collaboration. Research in Japan is in general more application oriented and there is a less supportive attitude towards entrepreneurship than in Europe. This might also help explain why as a percentage of GDP Japanese venture capital investments are lower than in most European countries.

報告・講演・コンテストなど 異分野の融合に向け、交流を深める 意義ある活動となりました

CMSIでは年に1度、拠点に所属する学生・教員が一堂に会する全体合宿（リトリート）を開催しています。2010年度は第2回のリトリートが、9月19日から20日まで、静岡県三島市にある東レ総合研修センターにて、総勢129名の参加者を集めて開催されました。医・工・薬の異分野で研究する学生・教員が、CMSIの目標の一つである異分野の融合に向けて他領域の研究者と自由に意見交換し交流を深める非常に意義のある活動となりました。

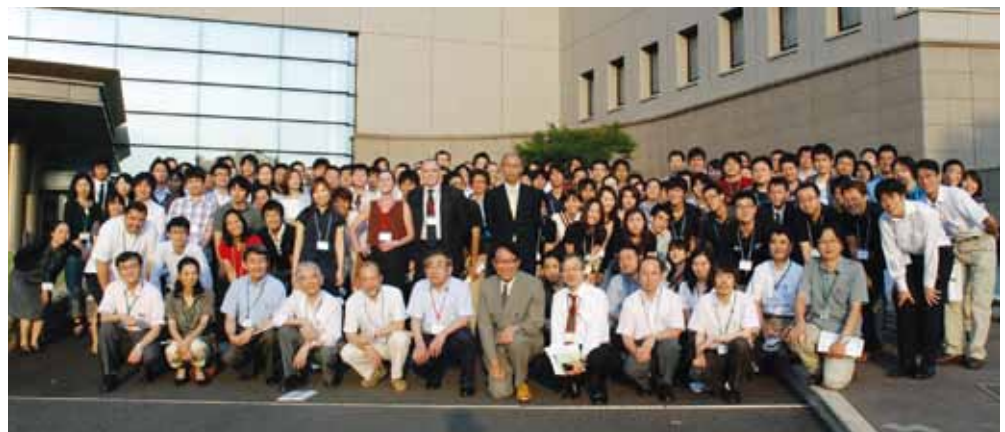
一日目には、サマーインターンシップに参加した学生から、派遣先拠点での生活・研究の環境の日本と海外の違い、そして派遣先拠点で成し遂げた研究の成果報告がなされました。報告からは、日本とは異なる海外の文化に触れ、異なる



バックグラウンドを持つ人々たちとのコミュニケーションや学生自身の研究に対する姿勢が明らかに変化することが感じられました。その後には前年から

活動をしてきたケーススタディーのビジネスプランコンテストが開催されました。自分の研究を実用化することを検討したことがこれまでほとんどありませんでしたが、実際に研究成果からビジネスプランを作り上げた先輩の発表を聞き、実感が沸いてきました。1日目にはまた、MDアンダーソンがんセンターのRenata Pasqualini教授とWadiah Arap教授、

東北大学の箭内博行教授、万有製薬のシニアディレクターであるElizabeth Cobbs氏に御講演を頂きました。それぞれ立場の違う先生方の講演でしたが、基礎研究から、実用化する際の社会的な側面や企業の視点と、研究成果の社会還元についての一連の講演となり興味深く伺うことができました。報告・講演の間には学生のポスター発表が行われ、



異分野の学生が研究についてのディスカッションを経て、自身の専門領域を離れた分野へ相互に理解を深めました。ポスター発表では学生・教職員の投票によって優秀賞が選ばれましたが、今回は薬学系から間瀬瑠子さんが一位に、久保智史さんが二位に、青木重樹さんが三位になりました。

二日目には、CMSIの馬場靖憲先生、そしてDDSを活用したベンチャー企業ナノキャリアの代表取締役である中富一郎社長に御講演を頂きました。東京理科大にいた当時の片岡先生のお話なども含め大学の研究成果を実用化する実例を伺えたのと同時に、社会還元に必要なマインドについて中富社長から直接お話を伺えたことは、非常に貴重な機会となりました。講演の後には、医学系の博士課程3年、工学系・薬学系の博士課程2年の学生が、6、7名ごとに4グループに分かれ、ケーススタディーの活動を開始するワークショップが行われました。前日のポスター発表時の研究発表をもとに、グループの研究からベンチャー企業の核となるシーズを選び、大まかなビジネスプランを検討しました。前日の発表から全体的なイメージは掴んでいたのですが、いざ自分達の研究成果をもとにして検討すると、研究からベンチャー企業のビジネスプランとしてまとめていくことの難しさを実感することとなりました。ここで検討したビジネスプランを、来年度のリトリートでのビジネスプランコンテストで1位を獲得できるようなものへ、1年間のグループワークでより精緻なものにしていきたいと思えます。

Gタンパク質による特異的かつ 高効率なGIRK活性制御機構の 構造生物学的解明

間瀬 瑤子

Yoko Mase

東京大学大学院
薬学系研究科
機能薬学専攻
博士後期課程1年



【背景・目的】

Gタンパク質共役型内向き整流性カリウムチャンネル (GIRK) は、心拍数の制御や神経伝達などを担うカリウムチャンネルである。GIRKの開口は、Gタンパク質共役型受容体 (GPCR) へのリガンド刺激に伴い、細胞内において活性化された $G\alpha$ から解離した $G\beta\gamma$ が GIRK に直接結合することにより誘起される。一方、リガンド刺激の終了に伴い不活性化した $G\alpha$ が、再び $G\beta\gamma$ を GIRK から回収することにより GIRK は閉鎖する。生体内における GIRK の開閉は、 $G_{i/o}$ ファミリーの Gタンパク質と共役した GPCR のみを介して起こり、また、GPCR 刺激の開始と終了から速やかに開閉が生じることが知られている。この $G_{i/o}$ ファミリー特異的かつ迅速な GIRK 活性化を担う分子機構として、 $G\alpha_{i/o}$ と GIRK の直接の相互作用が想定されているが、両者の相互作用様式は不明である。そこで本研究は、NMR法を用いて $G\alpha_{i/o}$ と GIRK の結合部位を明らかとすることにより、Gタンパク質による特異的かつ高効率な GIRK 活性制御機構の分子基盤を得ることを目的とした。

【材料と方法】

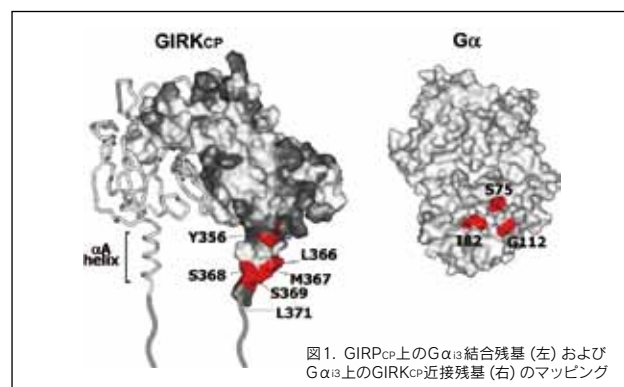
マウス GIRK1 の細胞内領域 (残基番号 41-63 および 190-386: GIRK_{CP}) および $G\alpha_{i3}$ は大腸菌にて発現し、SDS-PAGEにて単一バンドを与えるまで精製した。本研究においては、GTPの非加水分解アナログである GTP γ S 結合型 $G\alpha_{i3}$ と GIRK_{CP} の相互作用を、NMR法を用いて解析した。



【結果および考察】

均一- ^2H , ^{15}N 標識 ($[\text{ul-}^2\text{H}$, $^{15}\text{N}]$) $G\alpha_{i3}$ 280 μM に対して非標識 GIRK_{CP} を 250 μM ずつ 1.0 mM まで添加した際の $G\alpha$ の化学シフト変化量から、 $G\alpha$ と GIRK_{CP} との結合の親和性が、 $K_d=750 \mu\text{M}$ であることが分かった。また、 $[\text{ul-}^2\text{H}$, $^{15}\text{N}]$ GIRK_{CP} と非標識の GTP γ S 結合型 $G\alpha_{i3}$ を用いた転移交差飽和 (TCS) 実験の結果、シグナル強度減少率が大きい残基は GIRK_{CP} の αA ヘリックス近傍に集中したことから、この領域が $G\alpha_{i3}$ 結合部位であることが明らかとなった。さらに、特定の部位にスピララベル試薬 MTSL を導入した 12 種類の $G\alpha_{i3}$ について、GIRK_{CP} に観測される常磁性緩和促進効果を調べた結果、GIRK_{CP} の αA ヘリックスと $G\alpha_{i3}$ の S75, I82, G112 近傍が近接することが分かった。 $G\alpha_{i3}$ 上の S75, I82, G112 近傍に位置する GIRK 結合残基が、 i/o ファミリー特異的な GIRK 活性化を担っている可能性がある。

【結論と今後の展望】



$G\alpha_{i3}$ と GIRK_{CP} とは、 $G\alpha_{i3}$ 上の S75, I82, G112 近傍の領域と GIRK_{CP} の αA ヘリックスとが近接する配向にて結合することが明らかとなった (図1)。現在、 $G\alpha_{i3}$ の主鎖 NMR シグナルの帰属および $G\alpha_{i3}$ 上の GIRK_{CP} 結合残基を同定する TCS 実験を行っている。今後、両者の結合様式をより詳細に明らかとすることにより、GIRK 活性制御における特異性および効率を担う分子基盤を、さらに解明する予定である。

哺乳細胞内の機能的タンパク質複合体との相互作用を解析するための in-cell NMR法の開発

久保 智史

Satoshi Kubo

東京大学大学院
薬学系研究科
機能薬学専攻
博士後期課程1年



【要約】

In-cell NMR法は生きた細胞内に存在する分子のNMRシグナルを観測する手法であり、実際に細胞内で機能している分子の構造や機能について調べることが可能である。当研究室ではこれまでに、細胞膜上に修復可能なポアを形成する Streptolysin O (SLO)を用いて、哺乳細胞内にタンパク質を導入する手法を確立した。本研究ではSLOを用いて HeLa S3細胞に、微小管結合タンパク質CLIP-170の微小管結合ドメインであるCG1の安定同位体標識体を導入し、細胞内微小管とのタンパク質間相互作用をin-cell NMR法によって観測することに成功した。

【イントロダクション】

細胞分裂や代謝などの細胞の機能はタンパク質の相互作用によって担われており、in-cell NMR法では生きた細胞内に存在するタンパク質の相互作用を観測することができる。本研究では安定同位体標識CG1をHeLa S3細胞内に導入し、in-cell NMR法によって内在性微小管との相互作用の観測を目指した。

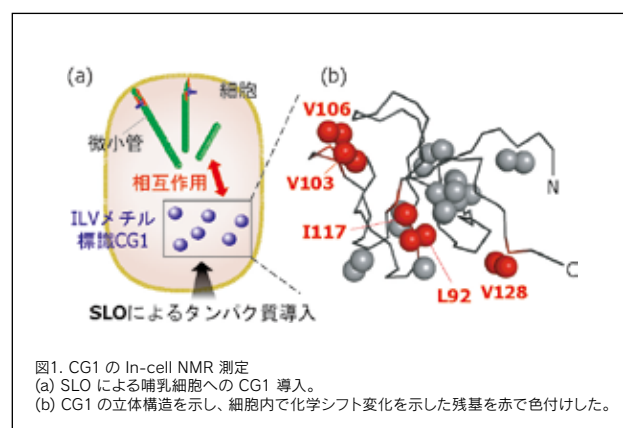
【材料と方法】

安定同位体標識CG1は大腸菌を用いて発現させ、精製したものをを用いた。調製したタンパク質の哺乳細胞内への導入はSLOを用いて行った。SLOにより生じたポアの修復はCa²⁺刺激によって行った。タンパク質の導入効率はFITC標識CG1が導入された細胞をフローサイトメトリーによって解析することで調べた。

【結果と考察】

まず、均一¹⁵N標識したCG1を細胞内に導入しアミドプロトンのNMR観測を行ったが、細胞内環境におけるCG1の回転運動の抑制によって、CG1の構造形成領域のシグナルは顕著に広幅化し観測されなかった。そこで、回転運動が抑制された分子でも感度良く観測することが可能なmethyl-TORSY法によるメチルプロトンの観測を行ったところ、観

測対象のCG1メチル基全てが観測され、L92,V103,V106, I117,V128においては化学シフト変化が観測された(図1)。In vitroにおける実験と比較し、これらの化学シフト変化は細胞内における内在性微小管との相互作用を反映していると結論した。



【結論と今後の展開】

本研究により、細胞内に導入したCG1と内在性微小管との相互作用をin-cell NMR法によって観測することに成功した。今後、より詳細に相互作用界面を同定することが可能なNMR手法であるtransferred cross-saturation (TCS)法による観測を試みる。

リトリート・ポスター優秀賞 [3位]

OPGによる骨芽細胞内 RANKL選別輸送機構の解析

青木 重樹

Shigeki Aoki

東京大学大学院
薬学系研究科
生命薬学専攻
博士後期課程1年



骨は破骨細胞による骨吸収と骨芽細胞による骨形成のサイクルを介して品質が維持されており、閉経後骨粗鬆症などの骨破壊疾患は、破骨細胞の過剰な活性化によって骨代謝のバランスが破綻することで生じる。骨芽細胞に発現するRANKLは、細胞間接触を介して破骨前駆細胞表面上のRANKと結合し、成熟破骨細胞への分化を誘導する。このため、骨芽細胞表面上でのRANKL発現量は、生体における骨吸収レベルを決定する主要因であると考えられる。当研究室における過去の検討から、骨芽細胞においては、ER、ゴルジ体を經由して新規合成されたRANKL分子は主としてリソソーム小胞へと輸送・蓄積され、その後RANK刺激依存的に細胞表面に放出されることが明らかになっている。本研究では、骨芽細胞に発現し、RANKLに対する分泌型のデオイ受容体として機能すると考えられてきたOPGに着目し、RANKLのリソソームへの選別輸送過程にOPGが関与する可能性を想定して、*in vitro* 細胞系を用いて検討を行った。

まず、非骨芽細胞系モデル細胞としてHeLa細胞を用いて検討を行ったところ、RANKLの単独遺伝子導入ではRANKLは細胞表面に発現するものの、OPGと共発現させることで、骨芽細胞系細胞におけるRANKL局在パターンと同様に、リソソームに局在することが明らかとなった(図1)。一方、細胞表面上にRANKLを発現させた条件下で、OPG組み換えタンパク質を培養メEDIUM中に添加した場合には、RANKLの局在は細胞表面から変化せず(図1)、RANKLのリソソームへの選別輸送にはOPGの共発現が必須であることが示唆された。

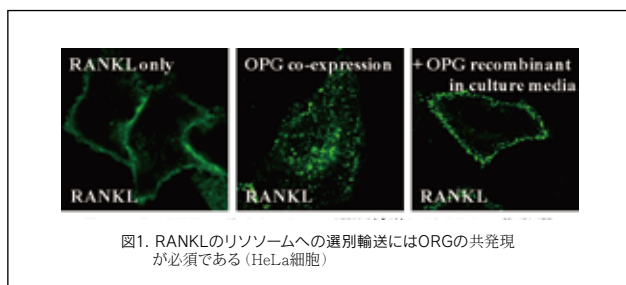


図1. RANKLのリソソームへの選別輸送にはOPGの共発現が必須である(HeLa細胞)

さらに、OPGはRANKL結合ドメインの他に、生理的意義が未知のドメインを後半に有しており、特に後半ドメインの一部であるヘパリン結合ドメイン(HBD)に変異を有するコン

ストラクトをRANKLと共発現させた場合は、RANKLは細胞表面やリソソーム上にはほとんど観察されず、主としてゴルジ体に集積する様子が観察された。この結果は、OPGによるRANKL選別輸送制御機能には、OPGのHBDも重要な役割を果たしていることを示唆していると同時に、他のOPG変異体を用いた解析も含め、RANKLとOPGはER或いはゴルジ体での成熟段階で既に相互作用していることが示唆された。

最後に、OPGによるRANKLの細胞内選別輸送制御機構を骨芽細胞においても確認するために、マウス由来の初代培養骨芽細胞(POB)を用いて検討した。OPG^{+/+}のPOBではRANKLは主としてリソソームに局在する一方で、OPG^{-/-}のPOBでは主にゴルジ体に集積する様子が観察された。さらに、RANKLの細胞表面上での発現量をピオチン化アッセイにより定量したところ、OPG^{-/-}のPOBではOPG^{+/+}のPOBに比べて、顕著に増大していることが明らかとなった(図2)。

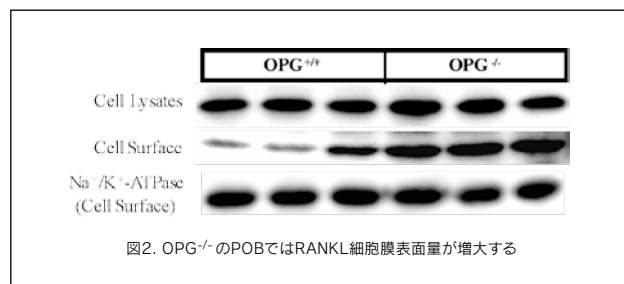


図2. OPG^{-/-}のPOBではRANKL細胞膜表面量が增大する

これらの結果から、OPG遺伝子欠損によりRANKLがゴルジ体に集積した結果、通常ではマイナーと考えられる、ゴルジ体から直接細胞表面へ輸送される経路を介して、移行するRANKL量が増大したと考えられた。

本研究を通して、RANKLのゴルジ体からリソソームへの選別輸送にはOPGの共発現が必須であり、OPGの各種ドメインが重要な役割を果たしていることを明らかにした。OPGは従来、細胞外に分泌されて機能するRANKLに対するデオイ受容体として認識されてきたが、本研究から、RANKLの細胞内選別輸送制御機能というOPGの新たな機能が見出された。RANKLの細胞内挙動の全容を解明することで、骨代謝疾患に対する新たな病態の理解を確実にすると同時に、新規治療標的の発見に繋がれると考えている。

● セミナー開催報告

Reports

2011

- 3月 1日** Prof. Patrick S. Stayton
Center for Intracellular Delivery of Biologics, Department of Bioengineering, University of Washington, USA
- 2月23日** Prof. Zhijun Zhang
Suzhou Institute of Nano-tech and Nano-bionics Chinese Academy of Sciences, Suzhou, China
- 2月21日** Prof. Oliver Bogler
Vice President for Global Academic Affairs, The University of Texas M.D. Anderson Cancer Center, USA
- 2月 3日** Prof. Ulrich S. Schubert
Laboratory of Organic and Macromolecular Chemistry (IOMC) and Jena Center for Soft Matter (JCSM), Friedrich-Schiller-University Jena, Germany
- 2月 3日** Project Leader Stephanie Schubert
Jena Center for Soft Matter (JCSM), Friedrich-Schiller-University Jena, Germany

- 1月19日** Prof. Alvaro Puga
Department of Cell and Cancer Biology, University of Cincinnati College of Medicine, Cincinnati, Ohio, USA
- 1月13日** 望月 真弓教授
慶應義塾大学薬学部 医薬品情報学教室
- 1月12日** Prof. Alvaro Puga
Department of Cell and Cancer Biology, University of Cincinnati College of Medicine, Cincinnati, Ohio, USA

2010

- 12月14日** 今崎 剛 研究員
Indiana University School of Medicine, USA
- 12月 2日** Prof. Colin R. Jefcoate
University of Wisconsin, Department of Cell and Regenerative Biology / Molecular and Environmental Toxicology Program, USA

● 報 道

Reports

2011

- 1月** Science Translational Medicine 誌 (表紙), NHKニュース, 日本経済新聞, 毎日新聞, 読売新聞, 日刊工業新聞, 日経産業新聞
片岡一則 教授(医・工学系) 本研究では、がん細胞の細胞内環境にตอบสนองして内包抗がん剤を放出する高分子ミセルによって、耐性がん細胞の核に薬剤を効率的に送達することができ、薬剤耐性を克服できることを明らかにしました。
- Chemical and Engineering news
川田治良 多能性幹細胞をマイクロ流体デバイス内で培養することで、部位特異的に分化状態を制御する技術を開発した。本デバイス内で未分化維持・分化因子の分布を制御することで、マウスiPS細胞の分化・未分化状態の空間的にコントロール可能となった。この技術は、組織構築や基礎的な生物学への貢献が期待できる。

- 10月** 産経新聞
関水和久 虫使った新抗菌薬の開発 薬の適正使用で出現防ぐ
科学新聞
西山伸宏 診断・治療一体型DDS マウス脾臓がんで効果 東大・片岡教授らMRIで確認
- 9月** NHK, 毎日新聞, 日経産業新聞, 日刊工業新聞 他
小倉淳郎 クローン作成率の向上に成功
毎日新聞(夕刊), 日経産業新聞, 日本経済新聞電子版
西山伸宏 抗がん剤くつきり画像化 東大など 効果確認しながら治療等
- 7月** 科学新聞
三浦正幸 ほ乳類の嗅神経カスパーゼによって成熟、東大の三浦教授グループ発見、アルツ病関連で注目
日経産業新聞
三浦正幸 細胞死導く遺伝子、神経の形成促す、東大、新たな働きを解明
科学新聞
高橋倫子, 河西春郎 インスリン分泌を起こすタンパク質の構造変化解明
日経産業新聞
片岡一則 「先端技術」欄 ナノ粒子でがん治療

2010

- 12月** 読売新聞(夕刊)
片岡一則 教授(医・工学系) 西山伸宏 准教授(医学系) 他 高分子の自己組織化によって形成される高分子ミセルを抗がん剤のナノキャリアとして用いる研究成果と今後の取り組みが紹介されています。特に脾臓がんに代表される難治がんや転移がん治療への展望が述べられています。

● 受 賞

Awards

2010

- 12月** 日本MRS 第20回日本MRS学術シンポジウム奨励賞
Byambaa Batzaya工学系RA (D1) 光解離反応による単一細胞レベルで細胞接着および脱着を完全制御可能な表面の創製
- 10月** The American Society for Bone and Mineral Research 2010 Young Investigator Award
谷口優樹 A transcription factor p63 controls extensive steps of endochondral ossification through distinct functions of the isoforms
The Korean Society for Biotechnology and Bioengineering Research Exchange Award
長棟輝行 Asian Research Exchange Award 2010
- 9月** 社団法人日本ロボット学会第24回日本ロボット学会論文賞
岸 宏亮, 藤江正克, 橋爪 誠, 佐久間一郎, 土肥健純 ロット駆動型多関節術具とこれを用いたMRI環境対応小型マスタスレーブマニピュレーター
International Radio Science Union (URSI) Student Paper Competition Finalist, Asia-Pacific Radio Science Conference (AP-RASC) 2010
Toyama Shotaro Ozawa, Sofyan Tan, Akira Hirose Errors in Channel Prediction Based on Linear Prediction in Frequency Domain
- 7月** 日本骨代謝学会優秀演題賞
谷口優樹, 斎藤 琢, 池田敏之, 中村耕三, 鄭 雄一, 川口 浩
転写因子p63はそのisoformの特異的な軟骨細胞分化調節によって軟骨内骨化を広く制御する
IEEE + INNS 2010 IEEE-INNS IJCNN (WCCI) Runner-up Best Student Paper Award
Takashi Aoyagi, Damri Radenamad, Yukimasa Nakano, Akira Hirose Complex-valued self-organizing-map clustering using complex inner product in active millimeter-wave imaging
- 6月** 日本薬学会・生物系薬学部第11回ファーマコヘマトロジーシンポジウム・優秀発表賞
村上龍一 接触過敏症におけるMGL1およびMGL2の位置づけ



「CMSIへの想い」

編集委員長 内田寛邦 Hirokuni Uchida

私がCMSIに参加することで得られた最大の収穫は、様々なプログラムを通して、社会全体を見渡す広い視野を持つことの重要性を学べたことです。なぜなら、研究に没頭するだけでは、グローバルな世界や社会での自分の研究の位置づけを意識するのは難しいからです。今年の海外短期留学プログラムで、二ヶ月間ボストンのMassachusetts General Hospital(MGH)のWellman Center for Photomedicine 研究所で研究をしたことは、代えがたい経験となりました。MGHの研究員の非常に多国籍な構成が象徴する、世界中から人材が集まるアメリカの研究現場の活気や、彼らの研究への非常に前向きなアプローチには強く刺激を受けました。また、CMSIの講義や現在参加しているケーススタディでは、社会で我々の研究が背負っている期待と、研究成果を還元することの重要性を学びました。CMSIに参加する教員の方々やRAが一堂に会するリトリートは、普段は接点の少ない異分野の方々と研究について深く議論をすることが出来る、数少ない機会といえます。これからもCMSIに積極的に参加し、できるだけ多くのものを学んでいきたいです。

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/CMSI/>

●表紙について

CMSIに集い、日々成長していく若い学生たちの姿を、日の光を浴びて元気に育っていく若葉に重ね合わせてデザインしています。

発行：東京大学グローバルCOEプログラム「学融合に基づく医療システムイノベーション」事務局
〒113-8656 東京都文京区弥生2-11-16 東京大学浅野キャンパス武田先端知ビル205
TEL: 03-5841-1509 FAX: 03-5841-1510 E-mail: cmsi_info@cmsi.t.u-tokyo.ac.jp

※学生の学年は、各行事の開催時の学年を記載しています。

編集委員長：内田寛邦（工学系）
編集委員：秋葉宏樹（工学系）
佐條麻里（薬学系）
廣田晋也（新領域創成科学）
水沼未雅（薬学系）
監修：佐藤剛（社会還元系）
デザイン：(株)スタジオエル