



## 目 次

### 研究科長から

生命理工学研究科長 三原久和教授

### 異動の挨拶

金原 数 教授 (生体分子機能工学専攻)

白木伸明 准教授 (生命情報専攻)

二階堂雅人准教授 (生体システム専攻)

坂野大介 助教 (生命情報専攻)

梶谷 嶺 助教 (生命情報専攻)

原 怜 助教 (分子生命科学専攻)

村岡貴博 助教 (生体分子機能工学専攻)

村山泰斗 助教 (生体システム専攻)

### 活動・行事

オープンキャンパス 2015

高校生のための生命理工学レクチャー2015

第 4 回生命理工国際シンポジウム

生命理工学トップリーダーフォーラム

### 受賞

東工大挑戦的研究者賞

日本生物物理学会論文賞

コラファス賞

### 学生の活躍

iGEM 報告

### 留学生

Elle Liu

### 編集後記

## 研究科長から

### 国際化していく生命理工

生命理工学研究科長

三原久和 教授



2015年4月から関根先生を引き継ぎ、研究科長をつとめています、三原久和です。私の所属は生物プロセス専攻で、生物有機化学、とくにペプチド工学を研究の専門としています。よろしくをお願いします。

2015年は、関根研究科長の時代から進めていきました、東京工業大学の大学・教育改革が佳境に入り、生命理工学研究科を含めて大学全体で一丸となり、カリキュラムや大学組織の改革の準備を行ってきました。2016年4月1日には、大学の全く新しい教育システムが開始します。その詳細については、東工大webを参照してください。本改革では、今までの学部と大学院を融合させ、学院という新しい組織が誕生します。今まで3学部の23学科と6研究科の45専攻に細分化されていた分野・組織が、6学院の19の系に統合されます。これは、学部と修士・博士の教育を広い視野をもって、シームレスに実施できるようにするためです。これにより、授業科目はナンバリングされ、全学科目の100番台科目から専門科目の200番・300番科目が学士課程科目、400・500番科目が修士課程科目、そして600番科目が博士課程の科目になります。学院制度により、学部4年生の間に400番の修士の授業も先取りして受講できるようになります。学

期も今までの前期・後期の Semester 制から、1~4Qのクォーター制により授業が実施され、約2ヶ月で単位の取得が可能になります。これにより、2単位の授業では週2回講義があります。また、2Qまたは3Qと夏休みを組み合わせると約4ヶ月間海外に留学したり、企業などにインターンシップに行くことも容易になります。逆に海外からの短期留学生を各クォーターや夏休みなど、いろいろな時期に受け入れることが可能になります。

新しくできる生命理工学院では、総合理工学研究科などの教員も教育に加わり、75の研究室で約120名の教員が学院を担当します。生命理工学研究科にあった分子生命科学専攻、生体システム専攻、生命情報専攻、生物プロセス専攻、生体分子機能工学専攻の5つの専攻も統合され、生命理工学系という1つの組織になります。

生命理工学研究科では、2016年も1月に第4回生命理工国際シンポジウムを“**Multifaceted Approaches to Disease Intervention**”というテーマで開催しました。多くの大学院生と教員が参加し、生命理工学の医学分野への貢献についての発表と活発な議論を楽しみました。生命理工学研究科の国際大学院では、アジアを中心とした留学生が毎年10名程度入学しています。さらに、東工大の短期留学システムを利用して、アジアや欧米の学部生や大学院生が、3ヶ月から1年間生命理工学部・研究科に短期留学生として多数来学しており、授業を受けたり、いろいろな研究を行っています。

2016年からは、生命理工学院での大学院の授業のほとんどは英語で開講され、学院の学習・研究環境は、ますます国際的なものへと変貌していきます。海外にいる卒業生も再度東工大を訪問してみてください。

## 異動の先生の挨拶

### 着任の挨拶

生体分子機能工学専攻  
金原 数 教授



2015 年 4 月より、生体分子機能工学専攻・教授として東北大学から着任いたしました。私はこれまで、有機合成化学をベースに機能物質の開拓を行なってきました。その中で最近では生体分子、特にタンパク質の構造と機能に有機化学的な視点から着目し、タンパク質機能を制御あるいは模倣するような人工分子の開発を精力的に進めてきました。興味の対象となるタンパク質は多種多様な特性を持つため、それをもとに設計する分子も多彩です。分子の設計というのはキャンバスに絵を描くようなもので、無限の可能性の中からこれぞと閃いた構造を決めていきます。実際に合成してみると思わぬ機能を持っていることも多々あり、日々新たな発見を楽しみ、勉強しながら研究を続けています。本研究科は生命科学に関連する様々な分野の専門家が集結しておりますので、共同研究も積極的に進めていきたいと思っております。生命理工学院が来年度からスタートするという非常に大事なタイミングで着任させていただきましたが、新制度のもと、教育・研究を通じて学院の発展のために尽力させていただきたいと

考えておりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

### 多能性幹細胞を用いた発生分化研究

生命情報専攻  
白木伸明 准教授



2015 年 3 月に生命情報専攻に着任しました。前任地の熊本大学では 2002 年から糸昭苑教授とともに研究を行ってまいりました。出身は熊本でこれまでずっと移動せずに研究を行ってまいりましたが、今回の移動に伴い家族（妻と娘 3 人）と一緒に引っ越してきて、初めての関東での生活を楽しんでいます。これまでに、多能性幹細胞を用いて発生分化研究を行い、内胚葉組織への効率的な分化誘導方法を構築してまいりました。近年は幹細胞とアミノ酸代謝について重点的に研究しています。我々は、ヒトの多能性幹細胞の生存には必須アミノ酸のひとつであるメチオニンが必須であり、その代謝産物である S-アデノシルメチオニンを介して未分化な状態の維持および分化が制御されていることを明らかにしました。S-アデノシルメチオニンは、生体内の様々なメチル化反応のメチル供与体として働くことが知られていますが、培養液中からメチオニンを除去した後に起こる様々なイベントの分子メカニズムについてはいまだ不明な点が多いです。東工大では、学生さんに幹細胞研究のおもしろさを伝えて、ともにメチオニンを中心にアミノ酸代謝という

新たな切り口で幹細胞研究を推進していきます。今後ともご指導ご鞭撻をどうぞよろしくお願い致します。

## 着任の挨拶

生体システム専攻  
二階堂雅人 准教授



2015年4月に生体システム専攻の准教授に着任いたしました。私は2002年に本学生命理工学研究科で博士号を取得してから、統計数理研究所の学振PDとしての研究期間を終えた後、2006年に助手として本学に戻って参りました。それから9年間の助手・助教時代を経て、2015年に昇任させていただきました。私が学生の頃から研究を続けている「生物」やその「進化」は、どちらもソフトなイメージが強く、数値化するのなかなか難しかったりするので、東工大の他の先生方の研究とは少しばかり毛色が違うかも知れませんが、むしろそこを私のオリジナリティにして頑張りたいと思います。東工大の学生さんには、生き物やその多様性を十分に理解することで、医薬工学研究への応用を図ってもらえるように、「進化礼賛」を信条として地道に教育活動をしていこうと考えております。私の研究ですが、初期の頃はクジラの分子系統解析をおこない、四足動物の中にその起源を探っておりました。そして運良く鯨にもっとも近縁な現生動物がカバであることを発見できました。その後も、コウモリやゾウ、さらにはシーラカンスなどありとあらゆる生物を

対象とした分子系統解析をおこない、さらには全ゲノム計画にまで参画させていただくなど、とてもやりがいのある研究を続けていくことができました。これからは、東アフリカにすむ熱帯魚の唇やフェロモン、さらにはペットとしても有名なハリネズミの針に着目した研究を続けていく予定です。どのテーマも進化生物学の世界では多くの注目を集める研究になると思います。下らないものを研究するな、と言われてないように、研究者や一般の方々をあっと思わせるだけではなく、医薬工学への応用の可能性も探りながら、研究教育活動を楽しみたいと考えております。

## 着任の挨拶

生命情報専攻  
坂野大介 助教



2015年3月より本研究科、糸研究室の助教に着任いたしました。前任は熊本大学発生医学研究所で2009年よりES・iPS細胞から膵臓への分化を研究してまいりました。糖尿病治療に向け膵臓のインスリン産生細胞の作出に大きな期待が寄せられる中、低分子化合物を使って分化培養の効率化を進めてきました。最近では神経伝達物質などで知られるモノアミンによってインスリン産生細胞の分化・複製・インスリン分泌能が制御されることに興味を持ち、日々研究に取り組んでいます。私は学生時代に昆虫の発生期における越冬について研究しておりました。そして米国フロリ

ダに留学し、アフリカツメガエルの左右軸形成研究に携わり発生学への興味を深めました。生物の発生や再生機構は緻密に計算されていて実に良くできているものだと常に驚き、感心します。これからの研究や教育活動を通じて学生にも研究の楽しさを伝えることができればと思っております。今後とも先生方のご指導をいただきながら再生医療の実現化に向け研究に精進したいと思っております。どうぞよろしくお願いたします。

## 着任の挨拶

生命情報専攻  
梶谷 嶺 助教



2015 年 4 月に本研究科、伊藤・小寺研究室の助教に着任致しました。その前月の 2015 年 3 月に本学、本研究科にて博士課程を修了し、専門はバイオインフォマティクス、ゲノミクスとなります。博士論文のテーマは、DNA シークエンサの断片配列データから元のゲノム配列を計算機上で構築する手法の研究でした。この研究を開始した当初は単なる「道具作り」という意識を持っていましたが、配列構築が失敗するケースの原因を探っていくうちに、配列中の繰り返しパターンや相同染色体間の差異など、ゲノム進化上重要な性質が関連していることが理解でき、ゲノム配列とランダム配列の間に如何なる違いがあるかを真剣に考える好機であったと思います。扱ったゲノムデータの由来には

刺胞動物、節足動物、棘皮動物、脊索動物などの多細胞生物に加えて酵母やバクテリアが含まれており、それぞれのゲノム解読計画に関わらせて頂くことで視野を広げ、さらに多くの共同研究者の熱意に触れることができたのは得難い経験でした。それらの共同研究も保ちつつ、今後は自分の専門と宣言できるような生物種に出会えると良いとも考えております。教員に着任するに従い学生の指導にも一層尽力する所存ではありますが、ゲノム配列を扱う上で研究室が単なる文字列処理プログラムを生産する工場とならないよう、生物学的知識も大いに伝えられるよう努めて参ります。

## 着任の挨拶

分子生命科学専攻  
原 怜 助教



2015 年 5 月に、分子生命科学専攻、一瀬研究室の助教に着任いたしました。研究室配属以来、昨年までの 10 年以上、本学資源化学研究所の久堀研究室に所属しておりました。専門はタンパク質科学で、特にタンパク質の酸化還元制御の研究を行ってきました。

タンパク質の酸化還元制御というのは、細胞内の環境に応じた活性や機能の調節を行うために重要なものです。これまでは植物由来のタンパク質をターゲットにしてきました。植物は昼と夜で代謝経路を大きく変える必要があり、その仲介を担っているのが酸化還元制御です。

そのため、その変化というのは非常にダイナミックです。一方、私が現在扱う哺乳動物では、植物のような変化はあまり知られていません。焦点が当たっているのは酸化ストレスで、過剰であれば細胞死や疾患として表れます。タンパク質の酸化還元制御やその破綻を理解することは、疾患の発症メカニズムを理解するうえで重要です。酸化ストレスの正体である分子の挙動も含め、分子レベルで見る酸化ストレスとは何が、どうして、どうなることなのかを明らかにしたいと思っています。

生命理工学院という素晴らしい環境の中で、研究に、教育に取り組んでいきたいと思っています。ご指導ご鞭撻のほど宜しくお願い申し上げます。

## 着任の挨拶

生体分子機能工学専攻  
村岡 貴博 助教



2015 年 5 月に、東北大学多元物質科学研究所から本研究科へ異動して参りました。生体から着想を得た新物質開発、新機能開拓をコンセプトとする研究を行っております。

これまでに、東京大学大学院在籍時、米国ノースウェスタン大学でのポスドク時にかけて、機械的運動を行うタンパク質から着想した合成分子機械の開発や、光応答性ペプチドを用いた細胞接着制御などの研究を行って参りました。東北大学へ助教として着任後、膜タンパク

質模倣分子の開発と膜機能化、ポリエチレングリコールの精密構造修飾によるタンパク質関連機能開発などに取り組み、バイオと化学の接点で新規機能性分子の開発を行っております。

バイオに関わる研究が活発に行われている本学においても、今後も有機合成化学を土台とし、分野を超えた共同研究によってさらに研究を展開してまいりたいと思いますので、ご指導ご鞭撻の程、宜しくお願い致します。

## 着任の挨拶

生体システム専攻  
村山 泰斗 助教



2015 年 5 月から、生体システム専攻 岩崎研究室の助教に着任いたしました。私はこれまで、ゲノム安定性維持をテーマに研究を行ってまいりました。染色体には、生物をかたちづくる情報の全てが書き込まれています。生物は、この非常に長大なものを正確に複製し、時には修復して、自分と同じコピーを作っていきます。私は、その制御に関わる様々なタンパク質を精製し、その機能解析を行ってきました。基礎的な研究ですが、染色体安定性の維持機構の異常は発がんや遺伝疾患と密接に関わっています。基礎の現場から、サイエンスと社会に貢献できるような研究をしていきたいと考えております。

## 活動・行事

### オープンキャンパス 2015

生物プロセス専攻  
蒲池利章 准教授

東京工業大学では、2014 年より全学の企画として大岡山キャンパスでのオープンキャンパスを開催しています。これまでも、工大祭の一企画としてオープンキャンパスが開催されてきていましたが、工大祭での企画とは切り離し、8 月開催としてから、今年度で 2 回目となります。7 類も 2014 年よりオープンキャンパスに参加しています。昨年度は 8 月第 2 週の金曜日の開催でした。夏休み期間とはいえ、平日の開催であることから、5,000 人程度の来場者を見込んでの開催でしたが、実際には 13,000 人程度の参加があり、予想外の大盛況となり、大学としてもうれしい誤算でした。

今年度は 8 月 8 日土曜日の開催でした。昨年度の実績および週末の開催を考え、15,000 から 20,000 人程度の来場者を見込んでいました。当日は、長く続いていた猛暑が少しだけ収まり、曇り空に時折晴れ間がのぞく、オープンキャンパスには絶好の空模様となりました。実際、推定 18,000 から 20,000 人の来場者を迎える大状況となりました。オープンキャンパスでは、東工大を目指す高校生・受験生に対して、教育・研究を紹介し、東工大の特徴を体験的に理解してもらうことに主眼が置かれています。このために、第 1 類から第 7 類までの教職員ならびに学生の積極的な協力を得て準備が進められるとともに、本年度は「2016 年 4 月、東工大が変わる」と銘打ち、本学が現在取り組んでいる教育改革の詳細を重点的に伝えることを目指しました。

7 類でも、来場者からの個別の相談を受ける相談会、7 類の説明会、4 名の 7 類教員（田口英樹教授、本郷裕一教授、立花和則准教授、相澤康則講師）による模擬講義、学部学生によるパネル説明や座談会を行った学生交流サロン、さらには緑が丘 6 号館の研究室ツアー、研究室公開、緑が丘ホールでの研究室のポスター展示といった企画を用意し、7 類の魅力を高校生・受験生にアピールできたものと思っています。

「東工大が変わる」以上に、7 類・生命理工学部・生命理工学研究科も大きな変革の時期にあります。2016 年 4 月からは生命理工学院として、新たな組織での出発となります。卒業生の皆様も、今後の東工大・生命理工学院にご注目頂き、これまで以上のご支援頂ければ幸いです。なお、2016 年は 8 月 11 日（祝日・山の日）にオープンキャンパスの開催を予定しています。模擬講義の様子



7 類説明会の様子



## 高校生のための生命理工学レクチャー2015

生体システム専攻  
岩崎博史 教授



2015年11月23日(勤労感謝の日)午後1時より、大岡山キャンパスレクチャーシアターにおいて「高校生のための生命理工学レクチャー2015」を開催しました。本レクチャーは、2015年のガードナー国際賞、国際生物学賞などを受賞した大隅良典栄誉教授による講演を中心として、次世代の科学の担い手となる高校生、中学生に基礎科学の面白さ、大切さを伝えるために企画されました。

講演会当日は、定員250名のレクチャーシアターが高校生および中学生で満員になり、入りきれなかった保護者約30名が、別講義室で遠隔講義を聴講しました。

講演では、大隅良典教授が「酵母から始まったオートファジー研究～生命科学研究の楽しさ～」と題して、オートファジー発見の経緯や研究進展上の興奮を中心に、生物学の面白さを平易な言葉で講義し、次代の科学を担う中高校生に期待をこめた熱いメッセージを送りました。その後、休憩を挟んで、生命理工学部4名の教員がショートレクチャーを行いました。それらは、二階堂雅人准教授「進化する分子進化学」、秦猛志准教授「化学合成による創薬」、糸昭苑教授「幹細胞生物学 (ES細胞とiPS細胞)」、黒川顕教授「バイオフィーマティクスと未来

社会」です。それぞれの講演に対して、聴講した中高校生から多くの質問も出て、活発なレクチャーとなりました。

レクチャー終了後に、会場をくらまえホールに移し、参加した中高校生と大隅教授、28年度よりスタートする生命理工学院の予定教員・学生との間で交流会を行いました。合わせて、ポスター展示による生命理工学院の各研究室の研究説明、BSC学生による学生生活の紹介、さらに、進路相談ブースで入試や進路指導を行い、中高生に東工大をより身近に感じてもらう絶好の機会となりました。

**高校生のための生命理工学レクチャー 2015**  
**酵母から始まったオートファジー研究**  
**～生命科学研究の楽しさ～**

ガードナー国際賞・国際生物学賞  
 受賞記念講演会  
 大隅良典 教授

**2015年11月23日**  
 (勤労感謝の日)  
**13:00～17:00**  
 東京工業大学 大岡山キャンパス  
 講演会：レクチャーシアター (西5号館 531 教室)  
 交流会：蔵前ホール

次世代を担う若者 (主に高校生) を対象に、ガードナー国際賞・国際生物学賞を受賞した、大隅良典教授をはじめとする東工大教授陣が、実演を交えた講演を通じて生命理工学の魅力を伝えます。講演は、今年完成したばかりの「レクチャーシアター」(電子顕微鏡や 3D プロジェクターなどの最新設備を完備) でございます。  
登録の定参加を志望しております。(参加費無料)  
\*参加者にはオートファジー・東工大グッズをプレゼント

ガードナー国際賞・国際生物学賞 受賞講演 13:00～14:00  
 大隅良典 教授

生命理工学の魅力 14:00～15:05  
 14:05～14:20・・・進化する分子進化学：二階堂 雅人 准教授  
 14:20～14:35・・・化学合成による創薬：秦 猛志 准教授  
 14:35～14:50・・・幹細胞生物学 (ES細胞とiPS細胞)：糸 昭苑 教授  
 14:50～15:05・・・バイオフィーマティクスと未来社会：黒川 顕 教授

二階堂 雅人 准教授 秦 猛志 准教授 各 教授 糸 昭苑 教授 黒川 顕 教授

交流会 ～東工大の先生と直接話してみませんか? 15:30～17:00  
 生命理工学部における最先端研究 (ポスターセッション)  
 入試説明 (相談ブース)

参加申込み 下記の URL からお申し込みください (定員 275 名)  
<http://www.bio.titech.ac.jp/event/2015/gardner.html>  
 お問い合わせ：生命理工学研究科事務局 045-924-5940

## 第 4 回生命理工国際シンポジウム

生命情報専攻  
山口雄輝 教授  
生体分子機能工学専攻  
秦 猛志 准教授



平成 28 年 1 月 13 日（水）、すずかけ台キャンパス大会館において第 4 回生命理工国際シンポジウムを本研究科と情報生命博士教育院（ACLS）の共同で開催しました。

今回は“Multifaceted Approaches to Disease Intervention”というテーマのもと、2 名の国外招待講演者、3 名の国内招待講演者、そして 2 名の学内講演者に、基礎的な生命医科学研究から創薬研究、さらにはケミカルバイオロジーやナノテクノロジーを用いた技術開発に至るまで、多様な切り口で本テーマに関する最先端の研究をご紹介いただきました。

セッション 1 では Cornelis Murre 教授（UC San Diego, USA）、岡田眞里子チームリーダー（理研 IMS）、糸昭苑教授（東工大生命理工）から、生命の神秘を解明し、それを計算機や試験管内で再構成する研究をご紹介いただきました。セッション 2 では Anthony D. William チームリーダー（A\*STAR, Singapore）と安達邦知主席研究員（田辺三菱製薬株式会社）から、新規の標的

に対する創薬研究についてご講演いただきました。さらにセッション 3 では、西山伸宏教授（東工大資源研）と浦野泰照教授（東京大学）から、診断やドラッグデリバリーに向けたケミカルバイオロジーやナノテクノロジーの技術開発についてご講演いただきました。



「セッション 1 でランジュバン方程式が出てきたのにはびっくりした」と山村先生（知能システム科学専攻/ACLS）からはお褒めの言葉をいただきました。ACLS と共同開催してきた本シンポジウムですが、計算科学の「色」がここまで強く出たのは今回が初です。また、Murre 先生からはセッション 2 について「創薬化学について詳しい講演を聞いたのは初めてで、とても勉強になった」との感想をいただきました。さらに、セッション 3 のお二人の見事なご講演により、どんなタイプのがんも近い将来、必ず発見・治療できてしまうのではないか、という印象を私たちを含む多くの聴衆が抱いたのではないかと思います。



参加人数は事前登録段階で 400 名を超え、過去

最大の数字となりました。平成 28 年度からの組織改革によって運営体制の見直しが必要ですが、今後も質の高い国際シンポジウムを継続して開催し、特に大学院生や若手研究者に、国際的に活躍する第一線の研究者と交流する機会を提供していきたいと考えています。



## 生命理工学トップリーダー フォーラム

分子生命科学専攻  
林 宣宏 准教授



将来のライフサイエンス研究を担う学部生・大学院生、若手研究者を対象に昨年度から始まった「10年先を見据えた世界的トップリーダーから学ぶ生命理工学フォーラム」は、今回、その第二回が開催されました。このフォーラムでは国内外で最先端の研究を展開し、世界的リーダーとして最前線でライフサイエンスを牽引する先駆的研究者を招聘し、その分野において解

決すべき問題点や理工系研究者に期待したいことをふまえて、現状と将来について語っていただくことを目的としています。通常のシンポジウムとは異なり、ご自身の研究者としての経歴（歴史）を科学の進歩とシンクロさせてお話いただける本フォーラムは、科学を志す者にとっては、他所では聞けない、ライフサイエンスのトップリーダーの本音や科学に対する熱い想いが聞ける大変に貴重な機会です。研究者の経歴にはひとつとして同じものが無いので、毎回異なる波瀾万丈のお話が期待できるのもこのフォーラムの魅力です。

前回の御子柴克彦教授（理化学研究所・脳科学総合研究センター）に引き続き、今回、第2回フォーラムを11月25日、すずかけ台大学会館（すずかけホール）にて開催し、世界をリードする細胞生物学者、森和俊教授（京都大学大学院理学研究科）にご講演いただきました。森先生は、細胞内に不良品タンパク質が蓄積するのを防ぐ仕組みである小胞体ストレス応答を解明されました。それにより恒常性の維持という細胞の本質的な機能の理解が進んだだけでなく、小胞体ストレス応答と関連がある多くの疾患の治療法の開発への期待が高まっています。その後、現在も細胞の機能に関する研究で常に世界をリードされています。これまでに、ガードナー国際賞（2009年）、ラスカー基礎医学研究賞（2014年）など、国際的な賞を多数受賞されています。

今回、本フォーラムをより有益なものとするために、講演会に先立ち、研究科を代表して相澤講師（分子生命）、丹羽助教（生体分子）、半田助教（生体システム）、廣田准教授（生物プロセス）、山口教授（生命情報）の5名が自身の最新の研究成果を森先生に紹介し、交流する機会をもうけました。研究科長室でおこなっ

た研究交流会は、発表途中での活発な質疑応答もあり、一人 15 分の発表時間の予定は大幅にオーバーし、とても密度の濃い有意義な時間となりました。世界的に著名な研究者から直接質問やアドバイスをいただくことができ、若手研究者にとっても励みとなり、また東工大のライフサイエンス研究を知っていただく良い機会ともなりました。

研究交流会終了後、午後 4 時から講演会がおこわれました。学部 1 年生から大学院生、そして本研究科研究員、教員と、会場のすずかけホールは予備の椅子も埋まるほど盛況でした。講演タイトルは「小胞体ストレス応答の発見と解明」で、森先生による小胞体ストレス応答の歴史的な発見から、その分子機構の解明に至る研究の発展の経緯を、その当時の熾烈な研究競争の様子も交えながらお話いただきました。ご講演に先立ち、聴講者に向けて森先生からは、「私の講演を聞いて、志をもつこと (ambition)、その志を達成するためによく準備をすること (preparation)、時には思い切った挑戦をすること (challenge)、初志貫通のために困難に立ち会っても踏みとどまること (patience)、そして何よりも心身ともに健康であること (health)、の重要性を汲み取っていただければ幸いです。」とのメッセージをいただきましたが、当日、お話をうかがい、その意味がよく理解出来ました。

森先生の多大な研究成果を目の当たりにすると、これから研究者を志す者にとってはその迫力に圧倒され、自信を無くして途方にくれたかもしれないかもしれませんが、今回、それを成し遂げた時の達成感や醍醐味といった、研究者にしか味わえない歓びをご当人から伝えていただけたことで、各人が、“自分も”と決意を新たにしてくれたのではないかと思います。



予定時間を大幅に超える講演会でしたが、最初から最後まで刺激的なお話の連続でした。講演の前半は、あえて荒波にもまれる世界に飛び込んで、多くの出会いを経て、強力なライバルとの熾烈な研究競争の果てに真実を見出したという、これまでのご自身のドラマティックな研究の歴史に関するお話でした。それに対して、講演の後半では、これまでに得られた知見を解説しつつ、細胞の恒常性の維持をどう考えるかに関する考察や、その分子機構に関する未解明の問題の説明、そして、この分野の今後予想される展開を学術的に大変に興味深くお話いただきました。

以上のように、第 2 回のフォーラムも非常に有意義なものとなりました。先の 2012 年に創設 20 周年を迎えた大学院生命理工学研究科は、来年度、生命理工学院へと大きな変革を諮りますが、グローバルにライフサイエンスを牽引するという責務は変わりません。その一環として、これからも、10 年後のトップリーダーが研究者の道に踏み出す契機となることを期待しつつ、本フォーラムは、今後も回を重ねていく予定です。

## 受賞

### 挑戦的研究賞

### 生物の多様性を生み出す分子基盤の 解明

生体システム専攻

二階堂雅人 准教授

この度、東工大挑戦的研究賞という大変名誉ある賞を頂きました。ありがとうございます。私がおこなっているのは生き物のかたちを扱う、ソフトかつ比較的マクロな研究ですので、東工大の中では少し珍しい（むしろ異端）分野なのではないかと考えておりますが、そんな私のような研究者にもチャンスを受けたことに大変感謝しております。今後もこの賞に恥じることのないオリジナルかつ最先端の研究推進を目指し、さらには東工大の学生のみなさんにも生き物の進化の仕組みをみずから研究し理解する楽しさを知っていただけるように、教育・啓蒙を進めていきたいと考えております。

ダーウィンがその著書である「種の起源」にも記しているように、地球上のあらゆる生物は、多様な環境に適応し進化することで驚くべき形態的・生態的多様性を獲得してきました。しかし、その適応進化に関わる DNA レベルでのメカニズムは、実のところ現在も明らかにされていません。つまり、生物がもつゲノムのどの領域に、どのような自然選択が働くことで適応進化が可能になるのかを明らかにすることが、現代進化学に残されたもっとも大きな課題といえます。そこで私は適応進化の一側面である「平行進化」に着目してこの問題に取り組もうと考えています。特に注目しているのが東アフリカに生息するシクリッドで観察される「唇が肥大化」する現象です。東アフリカには大地溝

帯に沿ってタンガニカ湖、マラウィ湖、ビクトリア湖という三つの大きな湖が存在していて、各湖に固有のシクリッドが数百種を超えて生息しています。これらのシクリッドは遺伝的に湖ごとに近縁であるにも関わらず、唇の肥大化という現象が湖を超えて観察されていることから、これは平行進化の好例と考えられているのです。おそらく各湖の似た環境に適応することで、系統によらずそれぞれが唇を肥大化させたのでしょう。しかし、この唇肥大化の分子メカニズムはまったく分かっていません。そこで私はこの問題を明らかにする目的で、唇の厚い種とそうでない種の異種間交雑系統を作製し、それらを用いた家系解析をおこなうこととしました。ただ、シクリッドはゼブラフィッシュやメダカと違って大型で喧嘩もしますし、成熟して次の世代を残すまでもっとも早くて 6 か月かかります。私は学生さんと一緒に、そんな飼育の面倒なシクリッドの孫世代(第 3 世代)を少なくとも 1000 個体以上育てあげ、それらを標本にしました。現在は、世界でも東工大でしか見ることのできない、「唇の厚さが微妙に違うシクリッド集団」の標本を相手に、唇の計測から DNA 配列比較をおこなっており、いずれは唇の肥大化を引き起こす遺伝的原因を見つけ出したいと思っております。たかが魚の唇じゃないか、と思われる方もおられるかと思いますが、これは未だ解き明かされていない進化適応に関わる共通原理を見出しようとしても重要な研究です。そんなシクリッド達は今も大岡山の西 3 号館 6 階で元気に泳いでいますので、興味がおありの先生方はぜひ遊びにいらしてください。

## 挑戦的研究賞

ヒト腸内マルチオミクスデータを用いた超早期大腸がんマーカーの発見

生命情報専攻

山田拓司 准教授



この度、東京工業大学より 2015 年度「挑戦的研究賞」を頂きました。採択された研究課題は「ヒト腸内マルチオミクスデータを用いた超早期大腸がんマーカーの発見」です。

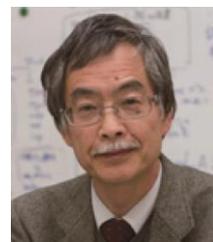
本研究は、細菌群集構造を定量化することが可能な新たなオミクスデータであるメタゲノムデータやメタボロームデータを用いて、疾病の原因となるヒト常在細菌を罹患初期の段階から明らかにすることを目的としています。本研究が腸内菌叢を標的とした新たな治療法の開発へとつながると期待しております。今回の賞を励みに、今後も研究活動を進めていきたいと考えております。本受賞に至る研究を共同で進めている当研究室のスタッフおよび学生にこの場を借りて御礼を述べさせていただきます。

## 日本生物物理学会

第 4 回 Biophysics and Physicobiology 論文賞

生体分子機能工学専攻

櫻井 実 教授



この度、以下の論文に対し、日本生物物理学会から第 4 回 Biophysics and Physicobiology 論文賞を頂きました。

T. Hayashi, A. Matsuura, H. Sato, M. Sakurai, Full-quantum chemical calculation of the absorption maximum of bacteriorhodopsin: a comprehensive analysis of the amino acid residues contributing to the opsin shift, BIOPHYSICS, 8, 115–125 (2012).

共同研究者およびスーパーコンピュータ TSUBAME の利用に関し学術国際情報センターに深く感謝いたします。

この論文の目的は、バクテリオロドプシン (bR) などのレチナールタンパク質の吸収波長制御メカニズム (いわゆるオプシンシフト) を理論的に解明することにあります。そのため、われわれは、全原子を考慮した量子化学計算によりタンパク質の励起エネルギーを評価する方法を開発し、この論文では bR に適用しました。その結果、各アミノ酸残基の励起エネルギーへの寄与を評価することに成功し、中でもオプシンから発色団への電子移動が波長制御に大きく寄与していることを見出しました。

## コラファス賞 蛋白質集合体を基盤とした人工 CO 放出場の構築

生体分子機能工学専攻修了

藤田 健太



この度は、私の博士論文研究に対して、2015年度の”The EPFL Dimitris N. Chorafas Foundation award”を受賞する機会を与えていただき、誠にありがとうございます。私は、対象となった博士論文研究を通じて、細胞内で一酸化炭素(CO)を放出させる分子の開発に取り組みました。

近年、COは細胞内シグナル伝達を司るガス状の分子として、酸素(O<sub>2</sub>)や一酸化窒素(NO)、硫化水素(H<sub>2</sub>S)と共に非常に注目を集めています。先行研究において、COは、炎症やアポトーシスから細胞を保護する役割をもつことが報告されており、多くの研究者によってCOの治療薬としての利用法が提案されてきました。特に、CO放出能を有する金属カルボニル錯体は、COの放出量やタイミングを設計することが可能な分子として注目されてきました。しかし、実際に細胞機能を制御するうえでは、その毒性や素早い分解、低い細胞内取り込み効率が問題点となっていました。

そこで私は、自身の研究において、かご状や針状の蛋白質集合体をキャリアとした細胞内金属カルボニル錯体輸送材料を構築し、従来手法の問題の改善を目指しました。蛋白質キャリアを用いたCO輸送によって、錯体単体では見出すことのできなかつた、COによる、細胞保護作用に關与する核転写因子の活性化を確認

しました。今後、開発したCO輸送手法を用いることによって、未知のCOの機能が明らかにされると共に新規薬剤へと発展していくことを期待しています。

現在は、企業において研究者として過ごしています。ライフサイエンス分野を中心に、幅広い視点で科学に触れ、自らのスキルを向上させていきたいと考えています。最後になりましたが、本受賞研究を進めるにあたり、真摯なご指導を承りました上野隆史教授、学内外の共同研究者の方々、上野研究室の構成員の皆様がこの場をお借りして厚く御礼を申し上げます。

## コラファス賞

生物プロセス専攻修了

清水 理恵



このたび、博士課程の研究成果に対して2015年のThe EPFL Dimitris N. Chorafas Foundation awardを頂きました。このような荣誉ある賞を受賞することができ、大変光榮に思っております。加えて、これまでの研究成果が認められたことに対し、素直に嬉しく思います。

私は学部4年で福居研究室に所属し、博士3年までの6年間を過ごしました。高校の頃から環境問題を解決するツールに興味があり、研究室では生分解性プラスチックを生産する微生物を対象として、6年の期間を研究に費やしました。鍵となった研究結果は対象微生物が生分解

性プラスチックを生産する代謝状態にある時、酸化的脱炭酸によって排出された CO<sub>2</sub> を Rubisco 経由で固定し、プラスチック生産に再利用していることを見出すものでした。この研究成果は「捨てた炭素の再利用」という観点で、プラスチックだけでなくアルコールなどの有用物質生産の高効率化を達成する新たなツールであり、非常に有意義な研究に携わることができました。

結果的に見れば本賞を受賞するに至る程度の、将来性のある研究成果を得ることができましたが、研究を始めたばかりの頃から考えると期待した結果が得られたわけではありませんでした。結果が複雑になり考察するのが難しいことも多く、がむしゃらに実験をして失敗を重ねた時期もありました。そんな中でも博士課程中恵まれていたのは、共同研究先の学生とディスカッションを頻繁に重ねる機会があったことです。多くの議論を経て本賞の受賞が叶ったと思っています。重ねて、所属研究室の福居先生、共同研究先である大阪大学福崎先生、現在は九州大学の馬場先生、大阪大学服先研究室の傳賢君、現在崇城大学准教授の中山先生をはじめとし、さまざまな点でサポートいただいた皆様に深く御礼申し上げます。

## 学生の活躍

### iGEM2015 の世界大会での東工大チームの活躍について

生命情報コース 3 年 徳間 啓



iGEM 東京工業大学チームが、iGEM 世界大会で金賞を受賞し、連続受賞の世界記録を、金賞制度の創設以来の 9 年間に更新しました。この連続記録を持つチームは全 257 チーム中、東工大、エジンバラ大 (英国)、フライブルグ大 (ドイツ) の 3 校のみです。

iGEM (The International Genetically Engineered Machine Competition) は国際的な合成生物学の大会で、学部生主体のチームが BioBrick と呼ばれる規格化された遺伝子パーツを組み合わせることにより、新しい人工生命システムの設計・構築を行い、その成果をプレゼンテーションして審査されます。今年度は 9 月 24 日～9 月 28 日にボストンで大会が開催され、マサチューセッツ工科大学 (アメリカ)、ルプレヒト・カール大学ハイデルベルク (ドイツ)、清華大学 (中国) など世界各国から 257 チームが参加し、8 つの部門と 7 つの新部門に分かれて競い合いました。

今年度の東工大チームは、「バイオクリエーテ

「イブデザイン II」の講義を受講する生命工学部の学生 12 名、工学部の学生 2 名で構成されました。合成生物学の重要性を社会に発信するための題材として、ゲーム理論で有名な「繰り返し囚人のジレンマゲーム」に対応した挙動を示す大腸菌を作成しました。さらに、ゲーム理論ではどのようなオプションを選択するかを決める戦略が重要であることに対応して、しつぺ返しなど有名な戦略を大腸菌に実装するための遺伝子ライブラリを整備しました。さらに、遺伝子組換え技術の使用におけるジレンマについての調査から、新規技術と社会とのかかわりについての検証を進めました。

これら結果が、東工大チームに金賞をもたらしました。さらに、東工大が例年優秀な成績を収めている Information Processing (情報処理) 部門において、部門賞にノミネートされたのみならず、ほとんどのチームが獲得を目指す Parts Collection (部品集整備) 賞についてもノミネートされています。これは本学学生の総合力の高さが世界に評価された結果であるといえます。

**【チームメンバー】**

徳間啓

(生命理工学部 生命工学科 生命情報コース 3 年)

安部航司

(生命理工学部 生命工学科 生物工学コース 3 年)

柏木貴裕

(生命理工学部 生命工学科 生物工学コース 3 年)

川村淳

(生命理工学部 生命工学科 生体分子コース 3 年)

高良勇輝

(生命理工学部 生命工学科 生物工学コー

ス 3 年)

古清水智夏

(生命理工学部 生命工学科 生体分子コース 3 年)

篠原陸

(生命理工学部 生命工学科 生物工学コース 3 年)

増山愛理

(生命理工学部 生命工学科 生体分子コース 3 年)

峯岸美紗

(生命理工学部 生命工学科 生体分子コース 3 年)

安西秀平

(生命理工学部 生命科学科 生命情報コース 3 年)

エリー・シン・ツーシェン

(生命理工学部 生命工学科 生命情報コース 3 年)

山崎裕太

(生命理工学部 生命工学科 生体分子コース 3 年)

笹原悠輝

(工学部 化学工学科 応用化学コース 3 年)

布施瑛水

(工学部 機械知能システム学科 3 年)

**【指導】**

木賀大介

(大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻 准教授 兼 地球生命研究所) (主指導)

山村雅幸

(大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻 教授)

鮎川翔太郎

(情報生命博士教育院 特任助教)

三原久和

(大学院生命理工学研究科 生物プロセス専攻 教授)

中島信孝

(大学院生命理工学研究科 生命情報専攻 准教授)

相澤康則

(バイオ研究基盤支援総合センター 大学院生命理工学研究科 分子生命科学専攻 講師)

太田啓之

(バイオ研究基盤支援総合センター/大学院生命理工学研究科 生体システム専攻 教授)

伊藤武彦

(大学院生命理工学研究科 生命情報専攻 教授)

田口英樹

(大学院生命理工学研究科 生体分子機能工学専攻 教授)

【学内サポート (順不同)】

グローバル人材育成推進事業

相澤基金

蔵前工業会 本部

蔵前工業会 神奈川支部

バイオ創造設計室

【学外サポート (順不同)】

株式会社医学生物学研究所 (MBL) - Integrated DNA Technologies (IDT)

コスモ・バイオ

プロメガ株式会社-株式会社リバネス

MathWorks

【プレゼンテーション指導】

大学院生命理工学研究科 :

和地正明 教授、中村聡 教授、福居俊昭 教授、平沢敬 准教授、Robert Whittier

大学院総合理工学研究科 :

寺野隆雄 教授

【参考 Web ページ】

iGEM2015 公式ページ:

[http://2015.igem.org/Main\\_Page](http://2015.igem.org/Main_Page)

2015 年度東工大チームのプロジェクトページ:

[http://2015.igem.org/Team:Tokyo\\_Tech](http://2015.igem.org/Team:Tokyo_Tech)

## 留学生

### Greetings

生物プロセス専攻

Elle Liu



It's my fifth month since I came to Japan. Lots of thanks to Tokyo Tech and my home university NTU for giving me this opportunity to study in Tokyo Tech as an exchange student. The day I arrived at Tokyo was still like yesterday, I guess it's because happy time always flies. Although Japan is near from Taiwan and I had been to Kyushu and Kyoto before, it's my first time being in a foreign country for more than a week therefore I was so nervous rather than excited in the first few days. Nevertheless, after the first 1 or 2 weeks, my nervousness was totally replaced because everything is so new and surprising, I'm so afraid

that one year is not enough for me to discover every new thing, I don't have time to be nervous.

Tokyo Tech is a university full of students from everywhere around the world, it's my first time knowing lots of new friends from various countries. Taking the classes for international students gave me opportunities to work with foreigners. These experiences not only widen my eyesight of the world, but also help me understand how people from other countries think about Japan and my country Taiwan. Besides the classes, there are also various KENGAKE of Japanese companies, I am always impressed by the enterprise culture, conscientiousness and creativity of companies in Japan.

I have to thank to Prof. Mihara, Assist. Prof Tsutsumi and my MIHARA lab mates, I truly appreciate their help and advice to the experiment, new knowledge of peptide and even help on daily life. And I'd like to express lots of thanks to Prof. Mihara for giving me freedom to manage my course schedule, therefore I can enrich knowledge in different fields.

---

## 編集後記

教育改革に伴う新体制の準備で今年はホントに忙しい1年でした。〇〇の作業や〇〇のWG、〇〇のチェック、〇〇の調整に・・・・（〇〇には各教員ひとりひとり思い当たるモノがあると思います）。その中で原稿を書いて下さった皆様本当にありがとうございました。

また、卒業生、学生の皆様にも感謝いたします。

いよいよ来年度からは新しい組織「生命理工学院」がスタートします。慣れ親しんだ分子生命科学・生体システム・生命情報・生物プロセス・生体分子機能工学という専攻名の入ったニュースレターは今号で最後です。

来年度からは新しい教員も加わった「学院」の活動をお伝えすることになります。引き続きニュースレターをよろしく願いたします。

ニュースレター編集委員長

清尾康志

分子生命科学専攻

平成 28 年 3 月 31 日