

Tokyo Tech Bio Newsletter No.20

School of Life Science and Technology
Tokyo Institute of Technology

目 次

学院長から

生命理工学院長 三原久和教授

異動の挨拶

北尾彰朗 教授

山本直之 教授

中嶋信孝 准教授

佐藤優子 助教

福嶋俊明 助教

村岡貴博 助教

永嶋鮎美 助教

坪内英生 助教

コラファス賞

手島精一記念研究賞

末松賞

大隅ジャーナル賞

その他の受賞

学生の活躍

iGEM 報告

留学生

Carnier Casaroli Viviane

Aa Haeruman Azam

活動・行事

オープンキャンパス 2017

第 6 回生命理工国際シンポジウム

同窓会

編集後記

受賞

第 13 回日本学術振興会賞

日本遺伝学会 奨励賞

挑戦的研究賞

日本学術振興会育志賞

学院長から

学院制度の定着

生命理工学院長
三原久和 教授



昨年度は、大隅先生のノーベル生理学・医学賞の受賞で大学内が大変盛り上がりました。その興奮した余韻の中、大隅良典栄誉教授の研究グループは、学内の「細胞制御工学研究センター」となり、先生はセンターのリーダーとして、基礎科学研究の広がりとそれによる人材育成にご尽力をされておられます。

さて、平成28年4月に始まりました生命理工学院の新教育体制が2年目を迎えました。学院所属の教員と研究所等からの学院担当の教員を含めて総勢120名の教授・准教授・講師・助教陣による大きな教育組織です。生命理工学院の英語名「School of Life Science and Technology」も定着してきています。「世界最高峰の理工系総合大学を目指して~世界トップ10に入るリサーチユニバーシティを目指す~」という本学の大きな目標に向けて順調な滑り出しです。教職員の方々による2年間のご尽力には大変に感服かつ感謝いたしております。

平成30年3月に初めて学院の修士課程学生の修了を迎え、博士課程学生と学士課程学

生は2年生まで進んでいます。旧課程の生命理工学部生命科学科と生命工学科の学生140名も、約75ある研究室のどこでも卒業研究を行える制度になっています。大学院の修士課程は、生命理工学院全体での一体入試を実施しています。修士課程の定員も約180名となり、多くの他大学卒業生を受け入れることのできる体制になっており、75の研究室で生命理工学分野の多彩な研究が展開されています。博士課程学生の受入も社会人や留学生を含めて活発化していますので、卒業生の皆様も博士号取得を考えてみては如何でしょうか？

研究面では、文部科学省の支援も受けて多数のライフサイエンス系研究機器の共用化を開始しました。共用機器・実験室として、島津製作所精密機器分析室、細胞タンパク質解析室、超遠心機室、細胞イメージング室、水生動物実験室、微生物培養室等を整備し、多くの研究機器を誰もが使用できるシステムです。既存の教員はもちろんのこと新任の教員も研究設備を早急に揃えなくとも研究のスタートがとりやすいものとなっています。特に「島津製作所精密機器分析室」は、生命理工学院の創設を機に寄贈された先端機器と学院保有の同社機器を多く設置した共同利用分析室で、機器説明会やワークショップ等のイベントも企画され、全国的にもユニークな試みとして注目されています。

大学の産学連携の仕組みも大きく変わってきています。それに呼応して学院では、「生命理工オープンイノベーションハブ (LiHub) を設立し、その中に健康、医療、

創薬、微生物工学等に関連する11の教員研究グループを構築し、社会により開かれた生命理工学研究を推進し、社会や産業界との間をつなぐ協創の反応場となることを目指した活動を行っています。

最後の紹介になりますが、生命理工同窓会が約10年ぶりに活性化され、第2回生命理工同窓会が平成29年7月に、約200名の同窓生とOB・現役教員の参加を得て盛大に開催されました。同窓会のホームページも開設されています。是非ご覧いただき、同窓会登録をお願いいたします。また、生命理工学院の研究室は、常に皆さんにオープンしています。同窓会を含めて皆様のご支援・ご協力をお願いいたします。

異動の先生の挨拶

着任のご挨拶

コンピュータで原子解像度の生命現象を観る

北尾 彰朗 教授



2017年7月1日に着任いたしました、北尾彰朗（きたおあきお）と申します。私は、生物を構成する生体分子やその集合体である生体超分子などが、複雑で高度な機能を発揮し生命現象を担うメカニズムの解明を目指して、研究を展開しています。具体的

には、生命現象をミクロレベルから観察しその機能を解明するために、分子シミュレーションなどの計算化学・計算物理学のアプローチを主に用い、また多様性を持った生体分子情報を俯瞰的・網羅的に分析するためにバイオインフォマティクスも組み合わせ、生体分子システムの様々な機能原理と、これを生み出している共通原理の解明を進めています。

これまで分子シミュレーションは主に後付け的に生命現象の解析や理解を進めるために行われることが多く、また計算精度にも不十分な点がありました。しかし、計算精度の問題はモデルや計算法の改良、そして計算機パワー増大によって解決しつつあります。今後は従来の限界を超えて、生命現象の予測や生体分子のデザインなどに分子シミュレーションの適用範囲を大きく展開していくことが研究の目標です。そのために、実験グループとも密接に共同研究を行うことで、信頼性・定量性および予測性を持った計算法を開発し、これを機能原理の解明・予測や分子設計に応用するアプローチを確立したいと考えています。

私は、学部生の時は京大理学部で主に物理学を勉強していましたが、大学院・助手時代は京大院理の化学専攻で過ごし、計算科学を主に研究する日本原子力研究所計算科学推進研究センターを経て、その後、東京大学分子細胞生物学研究所の助教授・准教授として研究を行ってきました。生命理工学院の先生方は、生命現象を非常に幅広いアプローチで研究されています。このような環境は、物理学・化学・計算科学を駆使して生命現象を研究している私にとって

最高のものだと感じております。この素晴らしい研究教育環境で、生命理工学院の発展に少しでも寄与できるように努めていく所存です。様々な面でお世話になるかと思いますが、ご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。

着任の挨拶

腸の研究を健康に役立てる

山本 直之 教授



長年食品企業の研究所や戦略部門での勤務を経験し、2017年10月に生命理工学院に着任いたしました。

企業の研究所では、機能性乳酸菌や機能性食品成分の研究開発を中心に行ってきました。機能性乳酸菌としては、アレルギー改善作用のある乳酸菌をスクリーニングし、多くの臨床試験での有効性実証後、いち早くその商品化に結び付け、現在も広く利用される技術となっています。その作用に関しては、腸管の中の免疫組織への入り口に存在する特徴的分子と開発した乳酸菌の特殊蛋白質が結合することで、免疫組織に乳酸菌が取り込まれて免疫調節することを初めて示すことに成功しました。このことは、特別な乳酸菌のみが生体に作用することを示すことにつながりました。今後も、まだ

あまり知られていない腸管に存在すると考えられる未知の作用分子を発見し、その分子に働く新たな機能性成分の開発に役立たいと考えています。また、腸管の機能改善に役立つペプチドの開発ではヒトでの有効性を示すことで、国内のみならず海外においても商品への利用が進み、ペプチド素材としての普及も進んでいます。

今後も、基礎的研究を進める一方で、技術の社会実装を意識した独自技術の開発を目指したいと考えています。また、産学連携の推進も担当しておりますので、学院全体の技術シーズの利用が進むように努力していきたいと考えています。

任期を終えて

中嶋 信孝 准教授



私は2014年4月に、産業技術総合研究所生物プロセス研究部門（北海道センター：札幌）より、3年8ヶ月の任期付きで東京工業大学に赴任しました。そして、2017年12月に、元の産業技術総合研究所生物プロセス研究部門に帰任いたしました。現在は、微生物のゲノム情報と代謝情報を活用した有用物質生産に関する研究を行っております。

東工大在任中には、産総研に留まっています。

は得られなかったであろう、たくさんの財産を得ました。研究に関する新しいスキル、新しい同僚・先輩方、学生を指導することの楽しさと難しさなどです。皆様からは、温かいご支援とご協力を賜り大変感謝しております。翻って、東工大に私は何か貢献することができたのかを自問すると、当然すべき学生の指導と自身の研究活動はさておき、iGEM の活動が挙げられると思います。これまで培ってきた私のスキルを、十分に学生たちに伝えることができたと思います。

当原稿執筆中の現在（2018 年 2 月）の札幌の気温は氷点下 6 度、積雪量は 60 センチです。こちらに来て、早くも少し太り気味ですが、悪いのは私ではなく、北海道の冬の気候と、ジンギスカン、寿司、味噌ラーメンです。東工大では、私にとって初めての東京生活でしたが、何でもあるし何でも出来るのが魅力でした。特に、コンサートなどにすぐ行くことが出来るのが大変便利でした。

最後に、皆様のご多幸と益々の大学の発展を祈念申し上げます。今後とも宜しく願い致します。

着任の挨拶

クロマチンライブイメージングで切り拓く細胞核の世界

佐藤 優子 助教



2017 年 1 月に、科学技術創成研究院・細胞制御工学研究センター・木村宏研究室の助教に着任いたしました。教育では、生命理工学系生命理工学コースを担当させていただいております。助教着任前までは、同研究室で研究員としてクロマチン動態の可視化系の開発に従事してまいりました。着任後は引き続き細胞核のライブイメージング系を発展させるとともに、この系を用いて遺伝子制御におけるエピジェネティクスの意義について明らかにしたいと考えています。

遺伝子制御のメカニズムというと、DNA あるいはヌクレオソームへ特定のタンパク質が結合して、遺伝子発現を促進するような模式図をしばしばご覧になれるかと思えます。私自身もそのような作図をしてまいりました。しかし実際の細胞核内には、非常に高濃度（数百 mg/ml）でタンパク質が存在しており、さらさらしたスープに具が浮いているというよりは、濃厚なソースの中に DNA のスパゲッティがある一定の秩序をもってつめこまれているという状態の方が、実状に近いと想像されます。そうすると、これから発現を開始する遺伝子は、どうやって自身の存在をアピールするのか？また逆に転写因子はどうやって標的を見つけるのか？という問題を解くためには、細胞核全体の構造や動きを理解する必要があります。

いま特に興味があるのは、受精卵の発生過程で起こる胚ゲノムの活性化のメカニズムです。胚ゲノムの活性化は古くから知られた現象で、関与する因子も明らかになってきていますが、まだ全貌の理解には至って

いません。クロマチンレベルでの制御が重要であるという報告も増えてきていますので、我々独自のライブイメージング技術をもって是非新しい側面を明らかにしていきたいと考えています。

着任の挨拶

福嶋 俊明 助教



2017年1月に科学技術創成研究院・細胞制御工学研究センター・駒田研究室の助教に着任しました。インスリンやインスリン様成長因子（IGF）は代謝や成長に重要な同化ホルモンですが、これらは多くの動物種の寿命を制御する主要な因子であることが知られています。私は、長寿の秘訣に強い関心を持ち、出身研究室である東京大学農学部・動物細胞制御学研究室、および、2010年から助教として所属していた広島大学医化学研究室で、インスリンやインスリン様成長因子（IGF）の細胞内シグナルの研究を行ってきました。未だ寿命の制御機構の解明には至りませんが、研究の結果、これらのホルモンのシグナル伝達分子のユビキチン化レベルが細胞が置かれた状況に応じて変動し、これに応じた新規のメカニズムを介して糖代謝や細胞増殖が適切に調節されていることを見出しました。また、その

異常が糖尿病やがんの発症メカニズムの一部となっていることも明らかにしています。2015年からは駒田研究室に研究員として所属し、未だに不明点の多いユビキチン化酵素・脱ユビキチン化酵素の活性調節機構の研究、シグナル分子複合体や細胞内コンパートメントの形成制御というタンパク質分解誘導とは一味違ったユビキチンの新機能の研究、脱ユビキチン化酵素 USP8 の遺伝子変異による難治性内分泌疾患クッシング病の発症機構に関する研究、新規乳がん抑制タンパク質 Nrk の分子機能の研究などを進めています。精緻で複雑なユビキチン修飾系の研究を通じて生命をより深く理解するとともに、得られた知見に基づいて上手にユビキチン修飾系を操作することにより関連疾患の治療法の開発に結びつける応用研究も展開していきたい、そして最終的には長寿の秘訣の一端を明らかにしたいと考えています。ご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願いいたします。

異動の御挨拶

村岡 貴博 助教



2017年2月に、東京農工大学へ異動致しました。金原研究室助教として二年足らずの在職でしたが、その間、様々な分野の方々と行わせて頂いた研究討論、意見交換は、大変貴重な経験です。化学・生物の広い分

野にまたがる研究者が集う生命理工学院だからこそ経験できたものであり、研究視野を広げ、多くの研究者と知り合うきっかけとなりました。この場をお借りして御礼申し上げます。

PI として独立し、早いもので1年が過ぎました。新たな場所でのラボの立ち上げで、瞬く間に時間が過ぎましたが、一期生として加わった学部生とともに、本格的に研究をスタートしております。これまでに頂いたご指導、経験を糧に、「合成化学を基盤とする生命科学」において独自の研究分野開拓を目指し、また皆様の前で研究成果を発表できる機会を楽しみに、研究に精進する所存でございます。今後とも、ご指導ご鞭撻の程、宜しくお願い申し上げます。

着任の挨拶

世界は匂いで満ちている

永 篤 鮎美 助教



2017年9月より、バイオ研究基盤支援総合センター 廣田研究室の助教に着任いたしました。

私は、東京大学農学生命科学研究科で博士の学位を取得した後、ERATO東原化学感覚シグナルプロジェクトの研究員として働いておりました。このプロジェクトでは、マウス、昆虫、そしてヒト嗅覚に関して、分子

から行動までを対象とした幅広い研究が行われていました。

私は、マウスの嗅粘液が匂いの感じ方に与える影響に関する研究に取り組んだ後、植物の揮発性化合物受容に関する研究に挑戦してきました。

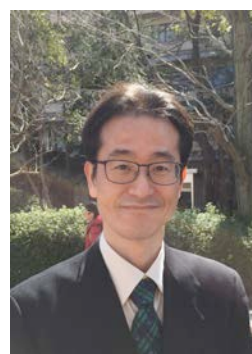
匂いは五感の中で忘れられがちな感覚ですが、食品や医療などをはじめとした私たちのQOLに重要な感覚であることから、近年、嗅覚や匂いに関心が集まってきています。嗅覚研究は、分子生物学、神経化学、有機化学、微生物学などあらゆる様々な分野と関わりがある分野ですので、匂いという切り口で色々なご助言をいただけるとありがたいです。

子育てをしながら、教育、研究、管理運営（共通機器の利用推進等）、社会貢献（アウトリーチ活動等）を頑張りたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

着任の挨拶

相同組換えの重要性

坪内 英生 助教



2017年8月より本研究科、岩崎研究室に助教として赴任致しました。大阪大学で助手を勤めた後アメリカでポスドク、その後イギリスで研究室を運営しておりましたので

日本の大学で研究教育に携わるのは随分と暫くぶりとなります。着任するやいなや学生の数とその多様性に圧倒され、現在未だ順応中なのですが、そういえば日本の研究室はこんな感じであったと何とは無しに思い出してきました。研究を始めて以来真核生物の単純なモデルとして出芽酵母を材料に、一貫して相同組換えや、いわゆるゲノム安定性維持機構に興味を持って研究を行って来ました。当初は遺伝子ハンティングの様相が強かったこの分野も、成熟するに連れ、メカニズムの詳細を分子レベル、更には原子レベルで明らかにする時代になって来ました。私が昔単離した遺伝子が現在そのような研究の対象になっているのを見るのは興味深いものです。実際に今、私も自分が以前同定した遺伝子産物の生化学的解析を行っており、当時遺伝学や細胞生物学的解析を元に行った予測が活性レベルでどこまで正しいのか、自らの手で検証できる立場にいるというのは、ある種大変幸せなことなのかなと思ったりもしております。相同組換えは二つの DNA 分子を比較し、その間の類似性を検出し、DNA を相同な分子間で交換するという反応です。しかしながら、二つのことを比べ、似ている部分と違う部分を認識し、悪いことは排除し良いことを組み合わせるといことはあらゆる面でとても重要なことではないでしょうか。私は日本、アメリカ、イギリスで長期間サイエンスに携わって来た経験を生かして、日本と海外の良い面を組み合わせる上で「相同組換え活性」を発揮できれば、と考えております。どうぞよろしくお願ひ致します。

活動・行事

高校生・受験生のためのオープンキャンパス 2017

本郷 裕一 教授

第 4 回オープンキャンパス (OC と略) は 2017 年 8 月 10 日 (木) に開催されました。まだ 4 回目ですが、本学の OC は大変人気があり、猛暑の中での大混雑が安全面から問題となるほどであったため、第 3 回より「高校生・受験生のための」と銘打って、保護者の方の参加をやや控えていただくことになりました。今回は平日ということもあり、保護者の割合が前回よりもさらに低くなった印象で、来訪者が昨年 1 万 5 千人から 1 万 2 千人へと減少し、混雑が緩和されました。天気も曇天で過ごしやすく、来訪者にとって快適で楽しい 1 日となったことを願っております。



7 類入試説明会

7 類では、新学院体制と、変更される入試制度の説明に力点をおいた入試説明会をはじめ、高専編入試験も含めた入試相談ブースの設置、5 名の教員による模擬講義、教員・学生との交流を兼ねた全研究室のポ

スター展示と、体験コーナー「来た！見た！触った！生命理工学研究」、そして西 3 号館と緑が丘 6 号館の各研究室の公開も行い、いずれも大盛況でした。また、前回に引き続き、7 類を紹介するビデオを作成して、休憩室や緑が丘 6 号館の交流サロンで上映しました。



模擬講義

模擬講義は、中戸川仁准教授、清尾康志准教授、宮下英三准教授、下嶋美恵准教授、田川陽一准教授に担当していただき、時間帯によっては会場に入り切らないほどの好評を博しました。受験生の 7 類志望動機には模擬講義の影響が強く見られ、7 類をアピールする絶好の機会となっています。今回も、生命理工学院の多様かつ先端的な研究活動を、来訪者に理解いただけたのではないかと思います。

今回の OC は、参加者のアンケートでは概ね評判が良く、志望校選択に大きな役割を果たしたことと思います。OC はワーキング・グループの先生方と大岡山キャンパスの教員を中心に、支援の方々も含めて、負担となる部分もありますが、それに見合った成果を産んでいるのは間違いありません。2018 年度の OC は 8 月 10 日（金）の平日

に開催されます。鈴木崇之委員長のもと、皆で協力して盛り上げて行きたいと思えます。



ポスターの展示と交流サロン

第 6 回生命理工国際シンポジウム

金原 数 教授、中戸川 仁 准教授

2018 年 1 月 10 日（水）に、本学すずかけ台キャンパス内すずかけホールにて、第 6 回生命理工国際シンポジウムを、情報生命博士教育院（ACLS）と共同で開催致しました。今年度は、「A New Epoch of Membrane Science and Technology: Interface between Living and Non-Living Systems」というタイトルのもと、2 名の海外招待講演者、3 名の国内招待講演者、2 名の学内講演者から、生体膜と人工二分子膜の基礎科学から応用展開にわたる幅広いトピックスに関してご講演いただきました。

海外からの Simon Webb 先生（英国・Manchester 大）には人工二分子膜におけるシグナル伝達模倣分子に関する研究、Li Yu 先生（中国・清華大）には、Migrasome と Migracytosis に関する先進的な研究をご紹介いただきました。また、国内からの濱

田勉先生（北陸先端大）には、脂質二分子膜のダイナミクス制御、竹内昌治先生（東大）には二分子膜を利用したバイオセンサー開発、水島昇先生（東大）にはオートファゴソームの発生から成熟に至る一生についてご紹介いただきました。ご関係の深い大隅先生にも顔を出して頂きました。さらに、学内講演者の丸山先生には高分子化合物を利用したベシクルの形態制御、下嶋美恵先生には脂質合成の制御による植物の環境応答性に関する研究をご紹介いただきました。



今回のシンポジウムの主題の二分子膜は生命科学、化学、物理学それぞれの分野において強い興味を持たれており、理学、工学の両面からアプローチできる「生命工学」らしい境界領域的なトピックスだったと思います。内容は多彩でしたが、多くの参加者にとって特に専門分野外の研究内容が新鮮な刺激となったように感じます。

参加登録者数は 378 名で、過去 5 回に引き続き大変盛況でした。懇親会にも多数ご参加いただきました。ACLS は今年度で終わりになりますが、組織委員会としては、今後も質の高い国際シンポジウムを継続して開催し、特に大学院生や若い研究者に対し、

幅広い切り口の最先端研究に触れ、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。

受賞

第 13 回日本学術振興会賞

「オートファジーの分子基盤の生化学的解明」

中戸川 仁 准教授

2017 年 2 月 8 日、上野の日本学士院にて、秋篠宮同妃両殿下ご臨席の下、第 13 回日本学術振興会賞の授賞式が開かれました。授賞式の後のお茶会では、両殿下とお話しさせていただく機会があり、さらなる研究への励ましのお言葉をいただきました。

オートファジーは、細胞内の大規模な分解機構であり、様々な細胞成分の分解を介して、細胞・個体の生理機能や疾患と深く関わることが明らかになりつつあります。一昨年の大隅良典先生のノーベル賞受賞でオートファジーのことを知った方も多いと思います。私は当時基礎生物学研究所にあった大隅先生の研究室に加えていただいて以降、これまで 14 年間、出芽酵母を用いて、オートファジーの分子機構の研究に取り組んできました。最近ではオートファジーによる核や小胞体の分解に関する分子生物学的、細胞生物学的研究の成果を取り上げていただくことが多いのですが、本賞におきましては、オートファジーにおける膜形成のメカニズムに関する生化学的解析の成果を評価していただきました。私がオートファジーの研究を始めた頃、オートファジーの分野には生化学的なアプローチをとる研

究者はほとんどいませんでした。本賞をいただくにあたり、改めて研究における独創性の重要性を再認識した次第です。今後も常に新たな視点でオートファジーの研究を、さらにはオートファジー以外の新しい研究テーマを発展させていけたらと考えています。

最後になりますが、これまでお世話になりました先生方、同僚、一緒に研究に取り組んでくれた学生たちにこの場を借りて感謝いたします。

日本遺伝学会 奨励賞

西原 秀典 助教



この度、日本遺伝学会の奨励賞をいただきました。授賞式および受賞講演は、2017年9月の本学会第89回大会（岡山大学）にて行われました。日本遺伝学会は設立以来97年の長い歴史を持つ学会であり、その奨励賞をいただけたことは大変光栄であると同時に大いに身の引き締まる思いです。

受賞研究課題は、「脊椎動物の系統と転移因子に関するゲノム進化的研究」です。私はこれまで、哺乳類をはじめとする様々な脊椎動物のゲノム進化研究をおこない、その系統関係を解明するとともに、ゲノム中の転移因子が従来考えられていた以上に

多様であることを明らかにしてきました。また最近では、哺乳類の進化の過程で転移因子が多数の発現制御配列を獲得する原動力になったことを明らかにしています。脊椎動物では様々な種のゲノム計画が進行中であり、膨大なゲノムデータが蓄積される一方、その進化多様性を生み出した要因についてはまだ分からないことばかりです。今後もゲノム解析をはじめ分子生物学から発生学を含めた様々なアプローチから、生物進化の謎に迫りたいと思います。

本受賞に至る様々な研究において、お世話になった先生方、そして共同研究者の皆様へ深く感謝を申し上げます。この賞に恥じぬよう、今後もより一層、遺伝学・進化学の発展に貢献していきたいと思っています。

挑戦的研究賞 学長特別賞

「大量核酸供給を可能にする革新的マイクロフロー合成法開発への挑戦」

布施新一郎 准教授

この度、東京工業大学より、2017年度「挑戦的研究賞」を頂きました。採択された研究課題は「大量核酸供給を可能にする革新的マイクロフロー合成法開発への挑戦」です。

核酸医薬品は低分子医薬品の生産コストの低さと抗体医薬品の副作用リスクの低さの双方の利点を持ち、従来の医薬品では難しかったDNAやRNAを標的とできるため、難病を治療可能な夢の次世代医薬品として注目されています。オリゴ核酸は核酸医薬品の中の代表的なものの一つですが、安価な生産法がないことが現在大きな問題とな

っています。現在最も汎用されているホスホロアミダイト法は、目的物を高選択的に得られるように反応試剤が原料に工夫が凝らされていますが、その分、分子が大きくなっており、多くの廃棄物を生じ、なおかつ高価です。シンプルな構造で安価な反応試剤や原料を用いて目的物を高収率で得られれば理想的ですが、通常そのような化合物は反応性が高すぎて制御できません。我々は既にペプチドの合成において、これまで利用不可能と考えられてきた高い反応性をもつ化合物を、微小な流路中で反応を行うマイクロフロー法を駆使して巧みに扱うことに成功しており、この技術を基盤として、オリゴ核酸の低コスト生産法開発に挑んでいます。また、東工大のすずかけ台キャンパスには核酸科学の優れた研究者が多く在籍し、本研究推進にあたり絶好の環境といえます。最後に、本研究開始を勧めてくださった中村浩之教授のご指導に厚く御礼申し上げます。

挑戦的研究賞

「細胞内タンパク質結晶を用いた革新的構造解析手法の開発」

安部 聡 助教



この度、東京工業大学より、2017 年度「挑戦的研究賞」を頂きました。採択された研究課題は、「細胞内タンパク質結晶を用いた

革新的構造解析手法の開発」です。

本研究は、細胞内で自発的に形成されるタンパク質結晶に着目し、細胞内結晶化を利用した外来タンパク質やペプチドの結晶構造解析の実現を目的にしています。タンパク質結晶は、これまでタンパク質の 3 次元構造を決定するツールとして広く用いられてきましたが、そのためには、結晶を得る必要があります。しかしながら、タンパク質の結晶化が構造解析のボトルネックとなっており、現在でも様々な結晶化方法が開発されています。これまで、細胞内結晶工学による機能性タンパク質結晶の創成を進めており、その知見を基盤として、細胞内で形成されるタンパク質結晶に目的のペプチドやタンパク質を固定化することにより、迅速かつ微量での構造解析が可能と考え、本研究を進めています。本研究に至る研究成果は、上野隆史教授のご指導のもと、多くの共同研究者や学生と実施した成果であり、この場をお借りして深く御礼申し上げます。

日本学術振興会育志賞 コラファス賞

生体システム専攻修了
持田 啓佑

昨年、私が博士課程において取り組んできた研究に対して、日本学術振興会育志賞とコラファス賞という 2 つの賞を頂きました。このような名誉ある賞を受賞できたことを大変光栄に思います。育志賞の授賞式では、ご臨席された秋篠宮同妃両殿下とお話する機会を頂くなど、貴重な経験をさせて頂きました。

私はこれまで、細胞内の分解システムであるオートファジーに関する研究に取り組んできました。博士課程での研究により、細胞内小器官である核や小胞体の一部をオートファジーによる分解に導く「鍵」となる 2 つのタンパク質を同定することに成功し、これら細胞小器官がオートファジーによって選択的に分解される対象であることを明らかにすることが出来ました。研究を始めた頃を振り返ると、これら研究の展開の全てを予想していたわけではありません。小胞体の分解の目印となる因子が存在したことは当初の仮説の通りでしたが、核までもがオートファジーの標的と成ることは予想外の興味深い発見でした。本当に面白い生命現象は予想外のところに転がっているという定説を、身をもって体験しました。今後もこうした予想外の現象を見逃さず、新しい発見を楽しみながら、研究に励んでいきたいと思えます。

最後になりますが、ご指導くださった先生方、共同研究者の方々、研究をサポートしてくれた研究室の皆様に、この場を借りて御礼申し上げます。

コラファス賞

生物プロセス専攻修了
大塚 慎平

この度、私の博士論文に対し、2017 年 EPFL Dimitris N. Chorafas Foundation Award (コラファス賞) を頂きました。このような栄誉ある賞を頂いたことを大変光栄に思っております。

私が博士課程に進学し、小倉先生のもとで研究を始めた時、博士時代の研究テーマは

低酸素環境下におけるポルフィリン代謝にしようとしていました。ポルフィリン代謝の最終生成物はヘモグロビンといった酸素キャリアなどのタンパク質の活性中心分子であるヘムであり、生体内において局所的に酸素が不足した状態においてポルフィリン代謝は何かしらの制御が行われているのではないかと考えたからです。3 年間の研究生活の中で疑問に思っていた現象の一つの分子メカニズムが明らかとなり、それを証明するデータを見たときの興奮は今でも鮮明に覚えております。一つの研究テーマに対して深く考えることで誰も気づかなかったことに気づくことが出来た経験は、これからの研究生活においても貴重な糧となると思っております。

最後に、公私ともに大変親身にご指導くださいました、小倉俊一郎先生ならびに研究生活で関わった人にお礼を申し上げます。

手島精一記念研究賞

(若手研究賞 (藤野・中村賞))

口丸高弘 助教



この度、東京工業大学より、手島精一記念研究賞(若手研究賞(藤野・中村賞))を頂きました。受賞の対象となった研究課題は「近赤外生物発光イメージング手法の開発とがん研究への応用」です。今回、このような

栄誉ある賞を頂き大変光栄に思います。また、研究指導頂きました近藤科江先生をはじめとして、近藤研で研究を共にした学生の皆様と共同研究者の方々に感謝申し上げます。

ホタルなど自然界において自発的に発光する生物は、発光酵素ルシフェラーゼとその基質であるルシフェリンの化学反応によって光を生成しています。このような発光反応の分子機構が明らかにされて以来、生物発光システムは、様々な形で基礎科学研究に利用されており、研究用小動物の非侵襲的なイメージングに関しては 2000 年頃から応用が試みられてきました。しかし、これまでに開発されてきた生物発光材料は、可視領域の光シグナルを生成することから、生体組織透過性に乏しく、生体深部組織のイメージング感度が低下する問題がありました。そこで、我々は、化学・生化学的なアプローチから、生体組織透過性に優れる近赤外領域(>650 nm)の光シグナルを生成する生物発光材料の開発に取り組み、マウスの生体深部の微小転移の検出感度を大幅に向上することに成功しています。今後この技術は、少数のがん細胞が関わる、転移や薬剤抵抗性といった腫瘍悪性化機構の理解を推し進める助けになると期待しています。

第二回末松賞

「植物細胞核におけるレドックス制御システムの実態解明」

吉田 啓亮 助教

この度、第二回「末松賞」を頂きました。受賞の対象となった研究課題は、「植物細胞

核におけるレドックス制御システムの実態解明」です。

移動能力を欠く植物が目まぐるしく変動する環境を生き抜くためには、自身の生理機能を柔軟かつ的確に調節しなければなりません。その制御系として私が注目しているのが、チオール基の酸化還元反応を基盤としたタンパク質の翻訳後調節である「レドックス制御」です。これまで、葉緑体やミトコンドリアにおけるレドックス制御システムの分子基盤や重要性を世界に先駆けて明らかにしました。

本研究課題は、細胞核のレドックス制御システムの実態解明に新たに取り組むものです。細胞核は、遺伝情報の保存・伝達を担う細胞小器官です。レドックス制御はこの極めて重要な機能にどのように関与しているのでしょうか。その解明は、基礎学術的に重要なだけでなく、高機能植物の設計といった応用展開のための指針となります。チャレンジ性の高い課題ですが、今回の受賞を励みにして日々研究を進め、何としても課題目標を達成したいと思っています。

第二回末松賞

岩谷 駿 助教



この度、東京工業大学より、2016 年度「末

松賞」を頂戴いたしました。この賞は末松安晴栄誉教授のご寄附のもと、若手研究者の萌芽研究のスタート支援を目的として創設された賞で、採択していただいた課題は「胃内病原菌ヘリコバクター・ピロリのシアル酸転移機構と潜在的免疫修飾作用の解明」です。

ヘリコバクター・ピロリ（ピロリ菌）は、世界人口の約半数に感染する病原性細菌ですが、その感染機構や宿主免疫系との関わりについては不明な点も多く残されています。本研究では、我々ヒトの生体内にも普遍的に存在するシアル酸に着目し、「一部のピロリ菌はシアル酸転移（細胞の糖鎖先端にシアル酸を付加する）機構を獲得することで、宿主の免疫応答を攪乱し、その感染力・病原性を強化しているのではないか」という仮説を、分子疫学と分子生物学の両アプローチにより検証することを目的としています。まだスタートしたばかりの研究ではありますが、今後の研究成果が細菌学の一知見としてのみならず、ピロリ菌の新たな感染予防・治療法の確立につながればと思っております。

最後になりましたが、本受賞の機会を与えてくださいました末松先生、ならびに一連の研究においてご指導、ご協力をいただいている皆様にこの場をお借りして厚くお礼申し上げます。

第一回大隅ジャーナル賞

岡本 恵里

この度は、私の博士研究論文に対し、大変栄誉ある賞を頂き、光栄に思っております。

私の研究テーマは、軟骨魚類（エイやサメなど）を使い、手足の筋肉を作るシステムがどのように進化したのかを明らかにすることです。軟骨魚類は、私たちヒトを含む、四肢をもつ動物の祖先と約 4 億年も前に分かれた原始的なグループであり、進化研究において非常に重要な生物です。今回、私たちの四肢の筋肉を作るシステムと、非常に類似したシステムが、軟骨魚類の系統が分かれる以前から既に成立していたことを明らかにすることができました。実は、四肢の筋肉のもととなる細胞は、陸で生きる脊椎生物だけにみられる舌の筋肉や、哺乳類だけが持つ横隔膜なども作ります。進化の過程で、この細胞は、なぜこんなに色々な筋肉をもたらすことができたのか？そんな疑問にも本研究が役立てば幸いです。

進化を研究していると言うと、「それは何の役に立つの？」と聞かれることが多々ありますが、生物と真剣に向き合い、彼らから、私たちの祖先がたどってきた長い歴史の一端を知ることができたときの興奮は、進化研究の醍醐味であると思っています。そして進化研究の成果で人々をわくわくさせることができれば、こんなに人の役に立つことはないと思っています。

最後に、今回の受賞は、指導教員である田中幹子准教授、および共同研究者のご協力があり実現しました。皆様に心より感謝申し上げます。

第一回大隅ジャーナル賞

安藤 和則



この度は大隅ジャーナル賞を受賞できて、大変うれしく思います。受賞の対象となった論文をまとめることができたのは、ひとえに指導教官である、川上厚志先生と工藤明先生、また、ともに研究室で過ごした仲間たちのおかげだと思えます。

私はゼブラフィッシュを用いて再生の研究を行い、中でも着目したのが、骨を作る細胞、すなわち骨芽細胞です。骨は体の根幹であり、生きていくうえで不可欠です。骨の頑強さを生涯にわたって維持するには、骨芽細胞が常に骨を作る必要があります、それゆえ骨芽細胞もまた常に供給される必要があります。再生時に発現上昇する遺伝子の解析から、骨芽細胞を供給する前駆細胞の生体内における存在を今回初めて明らかにしました。

現在、私はアメリカはノースカロライナ州の Duke 大学で、Kenneth D. Poss 先生の下でポスドクをしています。Poss lab でも、ゼブラフィッシュを用いた再生の研究を行っています。再生関連遺伝子の発現を制御している共通のメカニズムを知ることによって、哺乳類における組織再生の可能性を見出せればと思っています。大隅ジャーナル賞の受賞者としての期待に応えられるよう、これからも精進してまいりたいと思います。

その他の受賞

手島精一記念研究賞

研究論文賞

安部聡助教, 上野隆史教授

発明賞

湯浅英哉教授, 小倉俊一郎准教授

第22回赤池ジャーナル賞

清水 隆之 (増田研)

平成29年度東工大学生リーダーシップ賞

長谷川 葉月 (生体機構コース 3年)

(iGEM2016金賞)

第7回CSJ化学フェスタ2017最優秀ポスター発表賞

厚見晃平 (上野研)

第8回光合成・水素エネルギー国際会議優秀発表賞

Mai Duy Luu Trinh (増田研)

日本味と匂学会第51回大会優秀発表賞

山下純平 (廣田研)

岩田哲郎 (技術部バイオ部門)

公益財団法人・日本科学協会平成28年度笹川科学研究奨励賞

清水隆之 (増田研)

長瀬研究振興賞

小島英理教授, 今村壮輔准教授

学生の活躍

本学学生チームが iGEM 世界大会で今年度も金賞を受賞！11年連続の世界記録更新

生体機構コース 3年

長谷川葉月

本学学生チームが、iGEM 世界大会 (The International Genetically Engineered

Machine Competition) で、今年も金賞を受賞し、金賞制度の創設以来の 11 年連続受賞の世界記録を更新しました。この連続記録を持つチームは全 310 チーム中、東工大とフライブルグ大 (ドイツ) の 2 校のみです。

本大会は国際的な合成生物学の大会で、高校生や大学生主体 (高校生、学部生、大学院生に区分) 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 11 月 9 日～11 月 13 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 310 チームが参加し、10 の部門に分かれて競い合いました。近年 iGEM では、デザインした生命システムの社会貢献性や製品化なども大きな評価項目になってきており、iGEM 活動を通してベンチャー企業を立ち上げる海外チームなども増えてきています。



今年度の東工大チームは、生命理工学院の学生 11 名、理学院の学生 1 名で構成されており、ヒト細胞と大腸菌の共培養システムの開発に取り組みました。簡単そうと思わ

れるかもしれませんが、実験において、ヒト細胞培養環境中に細菌が混入してしまうと細菌が急激に増加し、ヒト細胞は死滅してしまいます。しかし、私たちの体内では腸内を始めとして様々な器官で細菌との共生関係が成り立っているように見えます。この共培養技術の開発は、共生関係を「つくる」という視点から解析するだけでなく、より生命らしい生命システムの構築にも貢献できると考えています。また、来年度以降はこの共培養技術を応用したデバイスの開発も計画しており、医療応用も予定しています。先述したように iGEM では社会貢献性の高い「もの」の開発が部門賞や特別賞獲得の必要条件になりつつあり、今年度の技術をもとに応用技術・デバイスを開発することで、来年度以降は特別賞の受賞も目指しています。

・参加学生

- 新垣沙希 (生命理工学部生命科学科生体機構コース 3 年)
- 梅寺倅平 (生命理工学部生命工学科生体分子コース 3 年)
- 高木康雄 (生命理工学部生命科学科分子生命コース 3 年)
- 長谷川葉月 (生命理工学部生命科学科生体機構コース 3 年)
- 茂田井和紀 (工学部有機材料工学科 3 年)
- 安江卓馬 (生命理工学部生命工学科生物工学コース 3 年)
- 藤田創 (生命理工学院生命理工学系 2 年)
- 井澤和也 (第 7 類 1 年)
- 片岡日向子 (第 7 類 1 年)
- 佐藤多聞 (第 7 類 1 年)

高橋萌(第 7 類 1 年)

中矢光(第 7 類 1 年)

・ 指導陣

田川陽一 准教授 (生命理工学院)

林宣宏 准教授 (生命理工学院)

中島信孝 准教授 (生命理工学院)

山村雅幸 教授 (情報生命博士教育院)

太田啓之 教授 (生命理工学院)

西田暁史 (情報理工学院情報理工学系山村

雅幸研究室博士 3 年)

安田翔也 (情報理工学院情報理工学系山村

雅幸研究室博士 3 年)

・ 学内サポート (順不同)

グローバル人材育成推進事業

東京工業大学基金

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

理科教育振興支援

・ 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

株式会社メタジェン

独立行政法人日本学生支援機構 (JASSO)

・ プレゼンテーション指導

学外 : Robert F. Whittier (順天堂大学 医

学部 医学教育研究室 特任教授)

・ Web ページ

iGEM 公式ホームページ

http://2017.igem.org/Main_Page

東京工業大学チームのプロジェクトページ

<http://2017.igem.org/Team:TokyoTech>

本学学生チームが iGEM 世界大会で金賞
連続 受賞連続受賞の世界記録を更新(2016
年度)

<https://www.titech.ac.jp/news/2016/036790.html>

本学学生チームが iGEM 世界大会で金賞
連続 受賞連続受賞の世界記録を更新(2015
年度)

<http://www.titech.ac.jp/news/2015/032680.html>

本学学生チームが iGEM 世界大会で最優
秀部 門賞を 3 年連続獲得(2014 年度)

<http://www.titech.ac.jp/news/2014/029224.html>

本学学生チームが iGEM 世界大会で最優
秀部 門賞を連続獲得(2013 年度)

<http://www.titech.ac.jp/news/2013/024331.html>

本学学生チームで iGEM 世界大会で最優
秀部 門賞獲得(2012 年度)

<http://www.titech.ac.jp/news/2012/020258.html>

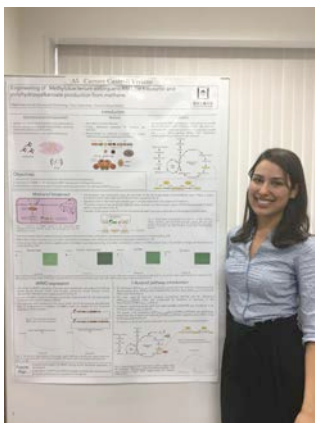
東工大基金理科教育振興支援

http://www.titech.ac.jp/giving/projects/revitalization_japan.html

留学生

The Best Plan Award for IGP
Progress Presentation 2017

Carnier Casaroli Viviane



It is a privilege to have been awarded the Best Plan Award for IGP Progress Presentation last year. Coming to do science in Japan is possibly one of the best choices I have ever made. What I have seen so far are labs with a solid infra-structure for research and supervisors who are the best in their respective fields. My laboratory, Fukui Lab, has two main lines of research: investigation of the metabolism and cellular functions of hyperthermophilic archaeon and elucidation of the physiology and metabolic pathways of PHA-producing bacteria. The research plan I presented for my Master's qualification was about engineering a methylotrophic bacterium called *Methylobacterium extorquens* in order to obtain bioplastic and biofuel from methane gas. This is a bold plan, since it would be the first time that the enzyme methane monooxygenase - an enzyme that can convert methane gas into methanol - is expressed in a non-methanotroph bacterium. I was glad to receive precious suggestions and

criticism from the Professors who evaluated my work, and to hear about the interesting research topics of my colleagues.

Of course, research is not done individually and there is a strong team working closely with me in the design and experiments of my research project. I would like to express my gratitude to my supervisor, Professor Toshiaki Fukui, and to Assistant Professor Izumi Orita, whose valuable insights have helped and guided me from the beginning of my research. Also, I would like to give special thanks to all members of Fukui Lab, who are the best lab mates a foreign student could ask for.

The Best Plan Award for IGP Progress Presentation 2017

Aa Haeruman Azam



First of all, I would like to express my sincere gratitude to Ministry of Education, Culture, Sport, Science and Technology of Japan (MEXT) for providing me scholarship.

It was such an honor for me to be selected as the best poster presenter of IGP

progress presentation 2017. The research that I presented was focusing on analysis of phage-resistance mechanism of *Staphylococcus aureus* SA003 toward phage ϕ SA012. Recently, antibiotic treatment of *S. aureus* infection has become worldwide concern due to the emergence of antibiotic resistance strain such as Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA). Phage therapy could be a best candidate to overcome this problem. In our lab, we have had screened very strong phage, namely ϕ SA012 and ϕ SA039, that can kill more than 93% *S. aureus* of tested strains. However, in co-culture of phage and host, *S. aureus* can developed to be phage-resistant. We believe that the emergence of phage-resistance *S. aureus* could be a big obstacle for the application of phage therapy. Thus, deeper understanding of phage-resistance mechanism is very critical. On my lab, we generate phage-resistance strains of *S. aureus* SA003 and analyze their whole genome. Finally, we revealed that most of genes in phage-resistance SA003 are linked to the phage adsorption inhibition and one of those genes is a “key point” of how two closely related phage ϕ SA012 and ϕ SA039 have difference host preference. For this achievement, I would like to thank Professor Tanji Yasunori and Assistant Professor Kazuhiko Miyanaga for their continuous advice. By receiving this

award, I will keep trying my best to further study and give important contribution for this theme. I hope our current finding will give significant contribution for the research of phage therapy in general and for the treatment of *S. aureus* infection.

同窓会

Hello again!! –第2回 生命理工同窓会開催報告–

生命理工同窓会委員
清尾 康志 准教授



2017年7月1日(土)、190名の同窓生、OB教員、現任教員が集う第2回生命理工同窓会が開催されました。「第2回?第1回では?」と思われた方も多かったようですが、何を隠そう(隠す必要もありませんが)生命理工同窓会は今を遡る平成12年に一度開催されております。その時の会場は、すずかけ台駅前のセミナープラザ。企業から助手として戻って来たばかりの私も出席させていただきました。あの日は、まれに見る大雪で大変足元が悪かったにも関わらず、多数の同窓生や教員の方に参加していただいたことを思い出します。しかし、そ

の後、第 2 回を開催するまでに大変時間がかかってしまいました。

今回、第 2 回目を開催するに至ったきっかけは色々あります。まず、大学全体として同窓生ネットワークの強化が掲げられたこと。生物工学科一期生の廣田順二さん、蒲池利章さんと生命理学科二期生の筆者が学内で顔をあわせる機会が増えたこと。多数の生命理工の卒業生の方が生命理工学院の教員として活躍されていること。これらの好条件が重なり、だれからともなく二回目をやりましょうという話になりました。

まず、生命理工学院に新たな生命理工同窓会委員会を立ち上げました。委員長は廣田さんが引き受けてくれました。最初にすずかけ台の「Café In the Mood」で飲みながら議論した限りでは、「会場借りで懇親会だけやればいいやね」と気楽に構えていたのですが、いざ始めると、久しぶりの同窓会ということで、大切な方々をお招きした講演会の企画や、蔵前工業会への御協力依頼、同窓会規約の作成、役員の依頼、ホームページの作成、卒業生の連絡先の収集などなど、やるべきことが山のようにありました。予想以上に大変でしたが、廣田委員長のリーダーシップと、同窓会委員会メンバーおよび学内の OB/OG 教員の御協力もあり、開催にこぎつけることができました。

同窓会当日は懇親会に先立ち、東工大元学長の相澤益男先生から生命理工学部の創設と発展の歴史についてお話をいただき、蔵前工業会理事長の石田義雄様からは生命理工同窓会に対する期待、現生命理工学院長の三原久和先生からは生命理工学院の現状

についてお話いただきました。また、生命理工 OB であり東京大学教授の平岡秀一さんからは、ご自身の最先端の研究についてお話いただきました。



講演会の様子（相澤益男先生）

講演会終了後は生命理工同窓会の総会を開催し、学内外の OB からなる同窓会役員会の設置を承認していただきました。その結果、同窓会長に中村茂雄さん（味の素）、副会長に鶴田修さん（田辺三菱製薬）と廣田さんが就任しました。また、同窓会を運営する常任幹事には近藤次郎さん（上智大）、田嶋健治さん（第一薬科大）、奥津倫久さん（つばめ BHB）、軽森俊之さん（ファイザー）および蒲池さん、筆者、加藤明さん、山口雄輝さん、二階堂雅人さん（以上東工大）が就任、会計幹事として、溝尻亮さん（武田薬品工業）、秦猛志さん（東工大）が就任し、生命理工同窓会の体制が固まりました。

総会終了後は場所を蔵前ホールに移し、飲んで、食べて、笑って、懐かしい先生方や卒業生と多いに盛り上がりました。



今回の同窓会準備を通して、生命理工の卒業生が 3000 人を超えること、卒業生が様々な場所で存分にご活躍されていることが分かりました。また、同窓会の役員や規約も定まり、第 3 回、第 4 回と定常的に同窓会

を開催する体制もでき上がりました。これからも生命理工同窓会は卒業生と教員の交流の場を準備し、皆様のお役にたてる会になるよう活動を続けていきます。今後ともよろしくお願いいたします。



編集後記

今年度は、学院発足から 2 年が経ち、新課程になって最初の修士学生が卒業しました。大学院教育に関しては少し落ち着いてきたように思いますが、学部教育はまだ道半ばという感じです。このような慌ただしい状況の中、本ニュースレターにご寄稿いただいた方々に深く感謝申し上げます。

今年度は、少し滞っていた感のあった人事異動も再開し、新たに多くの先生方が着任・離任されました。大学の変革はどんどん進行していくことと思います。そのような中、つい最近になって本学が指定国立大学法人に指定されたとのニュースが飛び込んできました。さらに大きな変化が予感されるところです。

本号では同窓会の報告も掲載させていただきましたが、このような変化の中で生命理工学院として世代を超えた強固なネットワーク作りが極めて重要だと思われます。そのためにも、ニュースレターでは生命理工学院の活動を引き続きお伝えして参りますので、これからもどうぞよろしくお願い申し上げます。

ニュースレター編集委員会主査

金原 数

平成 30 年 3 月 31 日