

ACLSニュース

● 岩崎博史教授が文部科学大臣表彰 科学技術賞を受賞しました。

当プログラムのプログラム担当者である岩崎博史教授(生命理工学研究科)が、平成25年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞(業績名 遺伝的 DNA相同組換え反応の分子機構の研究)を受賞されました。(4月16日)

● 木賀大介准教授が「科学技術への著名な貢献 2012 (ナイスステップな研究者)」に選ばれました。

当プログラムのプログラム担当者である木賀大介准教授(総合理工学研究科)が、文部科学省科学技術政策研究所が選定する「科学技術への顕著な貢献 2012(ナイスステップな研

究者)」に選ばれました。「ナイスステップな研究者」は、同研究所が2005年より科学技術への顕著な貢献をされた方々を選定するもので、2012年は10組11名が選ばれました。(5月31日)

● 「ACLS 文庫」のご案内

情報生命博士教育院では平成24年度より、「ACLS文庫」として図書サービスを開始しています。文庫の書籍は、生命科学と情報科学の融合領域、生命科学、情報科学、その他の科学、ビジネス啓蒙書などのカテゴリに、分かれています。情報生命博士教育院では、これからもさらに文庫の充実を図るために、Γ型人材養成に相応しい書籍の推薦を受け付けております。

情報科学を使いこなせる生命健康イノベーションリーダーの養成への期待

大野一樹 産業界若手メンター特任准教授/アステラス製薬(株)研究本部 化学研究所 主任研究員

「ビッグデータ解析」、「オープンイノベーション」というキーワードは、健康・医療の大きなトレンドとなっています。例えば、ヒトゲノム計画の主導者の1人のF. Collins 博士は『遺伝子医療革命』を著し、個人のゲノム情報が医療の枠組みを大きく変える未来を描いています。その変革の中核を担うと期待されているのは、膨大なゲノム情報・医療情報を自由に解析し、健康・医療に関わる様々な専門家とのコミュニケーションからイノベーションを生み出せる人材。それはまさに情報生命博士教育院(ACLS)の養成する人物像そのものです。

ACLSには、「国際生命健康夏の学校」、「インターンシップ」、「グループ型問題解決演習」のような特徴的なカリキュラムが用意されており、異分野の人材と連携して課題発見・解決を行う人材としての素養を身につける試みを行っています。「産業界若手メンター制度」も ACLS の特徴的なプログラムの一つです。大学院の学生は、実際に就職するまで産業界における研究開発の実態を知らないことが多いため、産業界からの人材をメンターとして採用し、早期から学生が自らの研究と産業界との結びつきについて認識するとともに、産業界での研究開発のサイクルを理解することを狙って導入された制度です。

私も産業界若手メンターとして、製薬企業の研究の現場の感覚を、大学院生の皆さんにお伝えできればと考えています。

最近の製薬企業の研究現場の大きな変化の一つは、創薬

研究におけるデータが大規模化し、高度な情報処理の技術が求められていることです。その結果、製薬業界は日本の世界トップクラスのスーパーコンピューター「京」[TSUBAME2.0]に熱い視線を寄せています。現在、アステラス製薬と東工大は「TSUBAME2.0」を活用した、顧みられない熱帯病の治療のための治療薬の効率的探索を目的とした共同研究を実施しています。このように製薬業界において、生命科学を専門としつつ、コンピュータが分かる(またはその逆の)二刀流人材の重要性はますます高まっていると言えます。

製薬企業の研究現場におけるもう一つの変化として、異文化コミュニケーションが増えていることが挙げられます。異なる専門分野、異なる組織文化を持つ研究機関・研究者の共同研究が増加しており、研究者には組織文化、専門分野の壁を越えたコミュニケーションから、画期的なアイデア・技術を生み出す能力が求められています。ACLSに参加する大学院生の皆さんには、ACLS のカリキュラムを通じて、異文化コミュニケーション能力に磨きをかけ、生命科学と情報科学に精通するΓ型人材、そして、Π型人材を目指して欲しいと思います。

最後になりましたが、私は産業界若手メンターとして、健康・医療の新時代を創造する「情報科学を使いこなせる生命健康イノベーションリーダー」の養成に貢献できることを光栄に感じるとともに、ACLS に集う教員、大学院生の皆さんとの「異文化」コミュニケーションを楽しみにしております。

編集後記

ACLS ニュースも Vol.3 となり、情報生命博士教育院で初めて実施した「グループ型問題解決演習第二」の演習の様子を紹介できるように意識しました。9月にはロンドンで開催される夏の学校など、ACLS が誇るリーダー養成のプログラムが実施されます。次号では、そのロンドンでの夏の学校の様子をお届けしたいと思います。(K)



ACLS News Letter 第3号 (2013年7月19日発行)

東京工業大学 情報生命博士教育院
(文部科学省 平成23年度「博士課程教育リーディングプログラム」採択)
すずかけ台事務室
〒226-8501 神奈川県横浜市緑区長津田町 4259, J3-141 (J3 棟 407 号室)
Tel:045-924-5827 Fax:045-924-5930
office@acsls.titech.ac.jp http://www.acsls.titech.ac.jp/

ACLS News Letter

東京工業大学 情報生命博士教育院
Education Academy of Computational Life Sciences (ACLS)
(文部科学省 平成23年度「博士課程教育リーディングプログラム」採択)



vol. 03
2013.7

contents

- 1— 巻頭言～半分挑戦!
- 2— 情報生命博士教育課程における特徴的な授業の紹介(第二回)
- 2-3—「グループ型問題解決演習第二」の5つの課題
- 4— ACLSニュース、トピックス、編集後記

巻頭言 ～半分挑戦!



山村雅幸
情報生命博士教育院 情報コーディネーター
総合理工学研究科 教授

最近、活字が面白い。

きっかけは小学生の娘に読ませる本を探して、本屋に入り浸っていたことだが、児童書から始めて、ふだんなら見ないジャンルもどんどん手を出すようになった。面白さのひとつの要因には、出版がとてつもなく早くなっていることがある。時事問題ならほとんど即刻、翻訳も1年かからなくなっているのありがたい。新刊だけでなく、学生時代に古本屋で漁っていた古典的名著もどんどん文庫化されている。自分だけ楽しむのもったいないので、面白かった本は授業でもどんどん紹介するようにしている。

濫読で手に取ったある本*に「一番やる気が出るのは50%挑戦の課題」という趣旨の記述があった。例として、(a) いつもの

取引先いつもの商品、(b) いつもの取引先と新しい商品、(c) 新しい取引先と新しい商品、について商談するならば、(a) は慣れてしまっていて面白くない、(c) は難しすぎてストレスばかり、(b) が一番やる気が出るのだそうだ。キーワードとして「発達の最近接領域」という用語が紹介されていた。

Γ型人材育成の考え方は、いきなり専門ふたつを修めようとするのではなく、自分の専門・軸足をきっちり決めることを優先するので、「半分挑戦」には通じるところがあると思った。「発達の最近接領域」でググってみると、高校の先生たちが書いた読み応えのあるブログがいっぱい出てきた。レフ・ヴィゴツキーによる発達の最近接領域は発達心理学や教育の分野では基本中の基本であり、知らぬは大学教授ばかりなり、ということもわかった。

新しい教育には試行錯誤の側面が大きくなりがちなので、何かヒントはないかいつもアンテナを張っている。小学校の参観日があり、国語と算数の授業を見て驚いた。我々の子供のころと全然違う。出だしは、教科書を読ませて、ひとりずつ当てて答えさせて、とお馴染みの展開だったが、後半いきなりグループワークが始まって、子供た

ちは全然集中力が落ちない。こりゃアクティブラーニングだね。道理で毎日楽しそうに学校に通うわけだ。

ACLSでもグループ型問題解決演習第一・第二などの演習科目、少人数制の異文化コミュニケーション科目や国際生命健康夏の学校などの課外活動は、動いてなんぼ、のアクティブラーニングになっている。東工大生にとっては大の苦手であるコミュニケーション力やリーダーシップの涵養を狙っているのだが、やる気の方でもOKだったようだ。「アクティブラーニング」でググってみると、さきほどとは違って、大学の報告書の類がずらりと並ぶ。これが実につまらない。自分でも書いてしまうのだが、この手の文章は拡大解釈と総花の嵐で何をいいたいのかわからない。してみると、「活字が面白い」ということは、言いたいことをきちんと言うよく練られた文章がやはり面白い、ということなのかもしれない。

ともあれ、ACLS のカリキュラム設計は、ありがたいことにセオリー通りだったらしい。明日も半分挑戦でいこう。

追伸、新刊書で面白かった本は ACLS 文庫に入れておいてもらいます。

*菅原洋平、あなたの人生を変える睡眠の法則、自由国民社(2012)

情報生命博士教育課程における特徴的な授業の紹介 (第二回)

「グループ型問題解決演習第二」が目指す「型人材」の養成

伊藤武彦 教授 (生命理工学研究科) グループ型問題解決演習 WG 委員長

「グループ型問題解決演習第二」は、情報生命博士教育課程のために新しく作られた、当教育院の目玉といえる特色ある演習科目で、平成 24 年度後学期から集中講義形式で開講されています。本演習では選択可能な複数のテーマが用意されており、どのテーマでも生命系の学生と情報系の学生とが少人数のグループを作って、次世代シーケンサに代表される最先端の実験機器を用いた実験と、TSUBAME など最先端計算機を用いて得られたデータの情報解析の両方を体験できるプログラムとなっています。この演習を通じて、学生の皆さんは、自分たち自身の手を実際に動かして生物学的知識の発見を目指すという「型人材」の養成に相応しい貴重な経験を得ることが可能と

なります。ふだんは実験をすることのない情報系の学生と、大規模な情報解析をする機会のない生命系の学生双方が、お互いの専門外の分野についてサポートをし、コミュニケーションを取りながら演習を進めて行くことにより、協調性の養成等にも役立つものとなっています。

また本演習では、数多くの特任教員を配置し手厚いサポート体制が整っていることも魅力の一つです。本演習を通し、学

生の皆さんが短期間に貴重な経験を積み、将来社会に出て必ず役立つような体験が得られるようにと教員側もカリキュラムの見直しや実習テーマの追加などを恒常的に行っています。



生命系・情報系学生によるグループワーク演習実施風景

▶▶ 平成 24 年度に実施した、「グループ型問題解決演習第二」の 5 つの課題

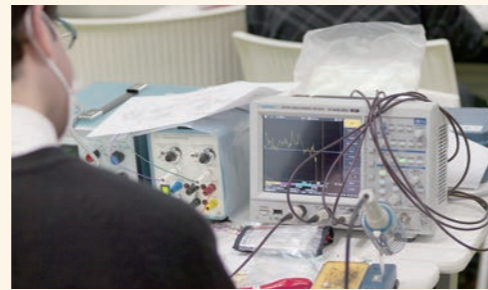
光電脈波計製作による生体情報の取得と PDA・クラウド連携による情報数理解析

小西史一 特任准教授

本演習では、生体情報である脈波を取得する専用キットを使い、各学生が部品を回路基板に半田付けして組み立てることで、微弱な生体情報を増幅して必要な信号を取り出す原理を分かり易く理解できる演習を実施しました。

生命系・情報系の両学生も半田付け経験者が少ない中、連日予定時間が過ぎても、真剣に回路を組み立て続けている姿を見て、教員もその熱心さに驚かされました。そして、脈波情報の数理的処理手法の学習のために、異常値検知の先端的若手研究者の講義を通して、数理学の知識と共に、将来のリーダーとの接点を設け、技術的情報以上の貴重なコミュニケーションの場を提供しました。

さらに、グループワークでは、脈波計を使ったビジネスプランを提案する課題を達成するために、個性を生かすチーム作りを学ぶプロファイリングを使う経験を提供しました。そして、お互いに能力を補完しながら一つの目標に立ち向かうために、異なるチーム



間での運営を客観的に比較しながら、それぞれのチーム運営の長所・短所の認知を通して、将来のリーダーに不可欠な「素養」を獲得してもらうという構成の演習に設計しました。

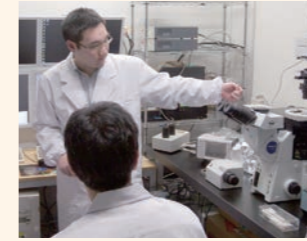
この課題を修了した学生は、その後の情報生命博士教育院での活動でも積極的にリーダーシップを発揮して、協力的に問題を解決する素養が涵養されつつある様子を垣間見られるのが、担当した教員として非常に嬉しい瞬間です。

今年度も我々教員は演習内容に磨きを掛けて学生と向き合います。本演習を通して、グローバルなリーダーとしての一歩を踏み出してもらうことを期待しています。

生細胞蛍光1分子イメージング解析

Jović Dragomirka 特任助教
十川久美子 准教授 (生命理工学研究科)

最先端の蛍光1分子顕微鏡を用いた観察解析の体験を目的として、演習を行いました。蛍光顕微鏡の原理、1分子を観るための工夫などの解説を行い、何をどうやって観ているかを実感できるようにしました。蛍光ラベルリガンドを培養細胞に加え、細胞表面の受容体1分子が輝点として見え始めると、参加学生たちは「おお」という歓声をあげ、食い入るように画面を見つめていました。



その他に、PCによる軌跡追跡解析と、細胞を用いた導入遺伝子確認の実験を行い、ドライとウェット両方の体験を目指しました。参加学生は、2-3名ずつのグループに分かれ、1分子観察、解析、細胞実験をローテーションしました。情報系、生命系の学生が混在することで、各自の得意分野を活かしてリードしようという、期待通りの展開になりました。

最終日の発表会では、1分子イメージングの原理や要点をしっかり理解した上で、それぞれの専門の立場から実験結果を考察し、深い議論が交わされました。盛りだくさんの演習内容でしたが、徳永・十川研究室のスタッフと学生総動員でのサポートが得られ、マンツーマンに近い手厚い対応が実現できました。

人工遺伝子回路を導入した細胞を用いた遺伝子間・細胞間相互作用解析

鮎川翔太郎 特任助教

本演習では、課程学生が、グループ型問題解決演習第一で学んだシステムモデリングに関する知見と、生物を用いた実験の結果とを比較する体験をしました。この体験により、創って解析するアプローチによる生命機能の理解を目指す合成生物学的手法を、各学生が学びました。

合成生物学では、組織、細胞、タンパク質、DNAといった構成要素を組み合わせることで生命機能を人工的に設計したり、簡略化した生命システムを構築してその挙動を調べるという合成アプローチが用いられます。本実習では、人工遺伝子回路と呼ばれる、同定済みの遺伝子を人工的に組み合わせることで特定の生命機能を再現する生命システムを使用しました。

各グループが、人工遺伝子回路の挙動の数値シミュレーションというドライ実験と、人工遺伝子回路を導入した細胞の挙動観察というウェット実験の結果を比較することで、回路の構成要素がどのように相互作用して目的の生命機能が実現するのかを理解できたと思います。今回対象とした生命機能は非常に単純なものでしたが、将来的には、学生達が、より高次な生命機能の理解のために本演習で学んだ手法を活用してくれればうれしく思います。



次世代シーケンサを用いたヒトゲノム変異解析および皮膚細菌叢解析

黒川裕美子 特任助教

次世代シーケンサ演習では、ヒトの健康に関わる2テーマを行いました。

ヒトのゲノム配列には、個人ごとに1塩基異なるSNPsと呼ばれる部分が多数あります。特に遺伝子領域のSNPsは、個体の表現型だけでなく疾患の原因にもなっています。「ヒトゲノム変異解析」の演習では、購入したヒトゲノムDNAの遺伝子領域に存在するSNPsを探索し同定しました。

また、健康なヒトの皮膚には様々な常在細菌が存在し、ヒトの皮膚バリアとしても働いています。生活習慣やストレス等により皮膚状態が変化すると、常在細菌の生態バランスも崩れ、それがアレルギー等の健康トラブルにも関係することが示唆されています。「皮膚細菌叢解析」の演習ではヒトの額から取得した細菌DNAを解析し、細菌の生態バランスと皮膚状態(pH、水分、油分)の相関性を検証しました。

シーケンサ技術の飛躍的進化には、分子生物学の実験技術と高速な情報処理技術の両者が不可欠でした。慣れないウェットやドライ実験だったと思いますが、皆さん新鮮な感覚で取り組んでくれました。やりとげた経験と自信が、将来皆さん自身の飛躍的進化につながると期待しています。



進化工学的手法を用いたRNAアプタマー創製

金森功史 特任助教

本演習では、低分子医薬や抗体医薬にかわる次世代の医薬として注目される核酸医薬に着目し、核酸医薬の中でも近年活発に研究されているアプタマーについて学ぶことを目的としています。アプタマーとは、特定の分子(例えば疾病に関連するタンパク質等)と特異的に結合する核酸分子のことを指し、本演習では特にRNAで構成されるRNAアプタマーの取得法(SELEX法)や、医薬品としての活性評価を通して核酸医薬開発に触れました。また演習の後半では、量子化学計算を用いて、アプタマーに結合する小分子の構造解析を行い、実験と計算化学の両軸を学ぶことを実践しました。

グループ型問題解決演習では、研究面以外にも異分野の研究者とのコミュニケーションを積極的に図ることも大きな目的としています。3人1組のチームには、情報科学、生命科学をそれぞれ専門とする学生が混在します。チームの中でお互いの知識と経験を教え合いながら実験を進めて行く姿はとて頼もしく、また彼らにとっても異分野の研究者との実験は新鮮な経験のようで、互いの疑問点について活発なディスカッションを行っていました。これらの経験が、彼らのさらなる飛躍の一助となることと期待しています。

