

講演会報告

第18回 伊藤 啓 氏



センター講演会（第18回）が6月25日16:30-18:00に、日吉キャンパス来往舎シンポジウムスペースで行われた。伊藤啓氏（東京大学分子細胞生物学研究所准教授）をお招きし、「カラーユニバーサルデザイン—当事者のイニシアチブでバリアフリーを普及させる方策—」という演題で講演していただいた。参加者は25名とやや少なかったが、全体的に興味ある講演であった。

講師の伊藤先生は分子細胞学で脳科学の研究が専門であったが、自身の体験を踏まえて、「学会発表では色覚を考慮した発表は如何にあるべきか」を発表したのを契機として、色覚を考慮したカラーユニバーサルデザインの提唱者と実践の第一人者となった。

講演では、色覚の違いを実感として理解することは非常に難しいことであるが、色が見える仕組みを解説していただいた。どの波長域で光を感じるかで分類した錐体細胞（短波長に感度を持つS錐体、中波長に感度を持つM錐体、長波長に感度を持つL錐体）の3つを持つC型（一般の人）と、この3種類の錐体に問題がある人の大雑把な色の見え方を紹介し、さらにそれがどれくらいの人数が居るかが紹介された。次に日本人で男性の20人に一人の割合で存在する、L錐体が無いか感度が低いP型と、M錐体が無いか感度が低いD型の人の色の見え方が一般の人とどのように違うのかを、1) 見分けにくい色がある、2) 赤い色が強調されて見えにくい、3) 光る物の色が分

からない、4) 色の名前が分からない、5) P型とD型の人の方が違いに敏感な色もある、との項目で具体的な事例を使って紹介された。例えば、新幹線の表示で赤、橙、黄緑で文字の色分けを行っているが、これが全て同じ色に見えて、その効果がない。LEDを使った充電の完了を示すマーカーや、デジタルカメラ等のオン・オフを示すマーカーも非常に見分けにくい。以上を克服するために考えられた方法がカラーユニバーサルデザインである。これを実践するために、1) カラーユニバーサルデザインへの社会的要請、2) 色に頼らないデザインの工夫、3) 旅客施設・公共施設の案内表示、4) カラーUDのチェックツール、5) どんな人にもなるべく見やすく配慮した配色、6) 気象情報の色、7) 景観に調和しつつ目立つ点字ブロック、との観点から紹介が説明された。

最後に、当事者のイニシアチブでバリアフリーを普及させる方策として、バリアフリーのビジネスモデルが提案された。1) 従来のバリアフリー体制の問題点、2) バリアフリーを妨げるバリア: 理念、3) 認証マークが広まるプロセス、4) 認証マークのブランド戦略、5) 行政にやらせるのでは、なぜいけない、6) 福祉を金儲けの道具にしてはいけないのか、との観点からの提案がなされた。

この実践は、科学的知見と調査に基づき、しかもそれぞれの製品や施設に特有な制約を考慮した具体的なデザイン改善法を提案するとともに、当事者自身による認証マーク制度を作ること、当事者の意向を十分に反映した仕組み作りの報告である。（鈴木 恒男）

第19回 赤松 友成 氏



センター講演会（第19回）が10月2日16:30-18:00に、日吉キャンパス来往舎シンポジウムスペースで行われた。赤松友成氏（独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所、エネルギー・生物機能利用技術グループ長）をお招きし、「イルカの声で魚を見つける」と題してお話いただいた。

講演は、大学院時代に物理学を専攻していた赤松氏がどのようにしてイルカの研究者になったのかに始まり、冷戦時代に潜水艦を探知するためのシステムがイルカやクジラの声をはじめとする海中音響研究に開かれていった経緯など、意外な関連を持つ話を繋げながら展開されていった。

今回の話題であるイルカの声についての説明では、ヒトの聴覚にも説明が及び、ヒトの可聴域は加齢とともに高音部が聞こえなくなるなど、実際にスピーカーから音声を流して体験するなど楽しい工夫が盛り込まれていた。

赤松氏の研究の中心は、イルカがどのように音波を利用して魚

を見つけ、どの程度までその種類や大きさを見分けているかということである。その研究のためのセンサー取り付け方法を自身の体を実験台にして検討したことや、実際に揚子江でスナメリにセンサーをつけた実験について、多くの愉快的エピソードを含めて紹介がなされた。

この様なユニークな研究から明らかになったことは、イルカは魚を探るために様々な周波数の音波を使うだけでなく、探索時に体を回転させ、魚群に対し様々な方向から音波を当てているということである。赤松氏はこの方法を応用し、異なる角度から多様な周波数で音波を照射し、反射してくる波形を分析することによって、魚種や大きさ、遊泳の方向など、従来の魚群探知機では解析が難しかった情報を得ることに成功している。この様な魚群探知機が普及すれば、海洋資源がどこにどのくらい存在するかについて正確な情報収集ができ、さらには稚魚の混獲を減らして水産資源を効率よく利用できるようになるであろうとの説明がなされた。

約30名の聴衆には音響や物理を専門とする教員も含まれ、講演後は活発な質疑応答が繰り返された。（小野 裕剛）



REC for NS
RESEARCH AND EDUCATION CENTER FOR NATURAL SCIENCES

Newsletter

Oct. 2012

No.06

慶應義塾大学自然科学研究教育センター

『サイエンス・メルティング・ポット』を始めました!

自然科学研究教育センターの所員は専門分野の異なる研究者・教育者で構成されている。

センター発足以来、さまざまな活動が展開されてきたが、他の所員がどんな研究をしているのかを知るチャンスがあまりなかった。そこで、所員間の交流を図る場を設けようという企画が上がった。

ご存じのように、多種多様な民族が混在して暮らしている都市における多文化主義、サラダボウルに対して、多文化が互いに入り交じって独特の文化を形成する社会をメルティング・ポットと表現する。多分野が集まる自然セにおける交流会を通して研究が融合し、新たな研究が進展するという願いを込めて、この交流会の名称を「サイエンス・メルティング・ポット」とした。

サイエンス・メルティング・ポットでは、担当者が行っている研究の講演、あるいは、これから行いたいと思っている研究プランの披露などをしてもらおう。こうして、広く互いの研究やアイデアを紹介しあう場を設けることにより、多分野ならではの発想やアドバイスをもらったり、それをきっかけに共同研究を進めたり……と、研究の発展の糸口が見つかることを期待している。

1回につき、2名の所員が講演を行い、年2回の開催を予定している。担当者は次回の担当者を指名し、所員の輪を広げていくというスタイルで行うこととした。もちろん、この企画はオープンな形で行い、塾生および教職員は自由に参加できるので、多くの方の参加を期待している。

(久保田真理)

イベントのお知らせ

2012年自然科学研究教育センター・シンポジウム

「放射線科学と社会」

日時: 2012年11月26日(月) 13:00-18:10

会場: 日吉キャンパス 協生館2階多目的教室2

目的: 研究者間の交流、および自然科学分野における慶應義塾大学の研究と教育の向上を図る

趣 旨:

人類は科学技術の進歩により、便益を享受してきた。その一つが放射線の利用であり、医療診断、病気の治療、遺跡の年代推定、植物の品種改良、害虫駆除、プラスチックの改良などに役立っている。しかし、福島原発事故による放射性物質の放出の問題は、未だ収束の目処がたっていない。放射能そのものによる被害ばかりでなく、社会経済への影響や不安ストレスなどの問題も抱えており、日本の将来に多大な影響を与えるだろう。この事故により、科学技術と社会との間に多くの問題が浮き彫りになってきた。これらの問題を解決するために科学者はその知識を駆使し、国や自治体と協力して取り組む責任がある。このシンポジウムでは、さまざまな分野から放射線科学に関する現状や問題点を講演していただき、科学者が果たすべき役割は何か、豊かな社会とは何かを考えていきたい。

参加費: 無料(学生の参加歓迎)

URL:

<http://www.sci.keio.ac.jp/news/detail.php?eid=00053>

プログラム:

開会のあいさつ

長谷山 彰(慶應義塾教育担当常任理事)

講演1 「地球の放射線・宇宙の放射線、2011年は定性元年」
寺沢 和洋(所員, 医学部助教, 宇宙航空研究開発機構・宇宙医学生物学研究室主任研究員)

講演2 「放射線の野生生物に対する影響について」
友澤 森彦(所員, 法学部助教)

講演3 「放射性物質の大気拡散について」
新野 宏氏(東京大学大気海洋研究所所長・教授,
社)日本気象学会理事長)

(20分休憩)

講演4 「福島県内の放射能汚染と除染、そして今後の課題」
井上 浩義(所員, 医学部教授)

講演5 「放射線治療最前線」
茂松 直之(医学部教授)

講演6 「原子力行政と自治体の苦悩」
片山 善博(法学部教授, 元総務大臣, 元鳥取県知事)

開会のあいさつ

小林 宏充(副所長, 法学部教授)

Newsletter Oct. 2012 No. 06 慶應義塾大学自然科学研究教育センター

RESEARCH AND EDUCATION CENTER
FOR NATURAL SCIENCES

発行日 ● 2012年11月6日 代表者 ● 大場 茂

〒223-8521 横浜市港北区日吉4-1-1
TEL: 045-566-1111 (直通)
E-mail: office@sci.keio.ac.jp
URL: <http://www.sci.keio.ac.jp>

講演会報告

第14回 白井 哲也 氏



センター講演会(第14回)が昨年10月24日16:30-18:00に、日吉キャンパス来往舎シンポジウムスペースで行われた。白井哲也氏(京都大学人文科学研究所「ゲノムELSIユニット」特定助教)をお迎えし、「ゲノム研究の最新線—あなたは自分の遺伝子を調べますか?—」と題してお話いただいた。

講演の冒頭に白井氏が大学院生時代に遺伝子操作によって造り出した全身に眼があるハエの写真が掲げられ、聴講者の注目を引きつけた。科学者はその写真を見て面白いと思ひ、一般の人々はそのような技術に恐れを感じる。研究成果の利用を通してゲノム研究者と一般の人々との接点広がるにつれて、この感覚的乖離によって様々な問題が引き起こされる可能性があるという話には説得力があった。

ゲノム解読技術の進歩により、個人の全ゲノム解読が可能ないわゆるパーソナルゲノムの時代が訪れようとしている。各個人のゲノム情報は一人一人の違いに合わせたオーダーメイド医療などを可能にする一方、ある種の病気の発病の予定年齢まで予言できるなど、知

ることが必ずしも幸福につながる情報まで引き出してしまいう場合もある。講演の前半部では、ゲノム研究を進め、その成果を利用する上で生じうる倫理的・法的・社会的課題(Ethical, legal and social issue: ELSI)とそれらに備えたガイドライン策定の取り組みが紹介された。

講演の後半には、ゲノム研究の抱える問題の枠を超え、自然科学研究教育センターの取り組みにも関連深い科学的リテラシーに関する話題が提供された。科学は我々がどう振る舞えば良いかまでは教えてはくれないが、現状では科学に対する過剰な期待が蔓延している。原発事故の後に、メディアに登場する「学識経験者」の言動に対応して多くの人々が右往左往した現状などを取り上げ、各自が科学的リテラシーと的重要性が指摘された。さらに、白井氏自身の文系学生への自然科学教育経験をふまえ、科学的リテラシーを育む上で自分の考えを客観的かつ批判的に評価する姿勢、すなわちメタ認知と批判的思考が必要であるとの考えが紹介された。

講演後には聴講者より多くの質問が寄せられ、活発な質疑応答が繰り返された。(倉石 立)

第15回 神永 正博 氏



センター講演会(第15回)が1月30日16:30-18:00に、日吉キャンパス来往舎シンポジウムスペースで行われた。神永正博氏(東北学院大学工学部教授)をお迎えし、「マイクロチップの秘密を盗み出す技術・守る技術」と題してお話いただいた。

神永氏は数学者として出発しながら、日立中央研究所勤務をきっかけとして工学研究者に転身する一方、統計学に関する啓蒙書なども執筆する多才な学者である。

偽造クレジットカードによる被害の増加が社会問題化したことは記憶に新しい。この犯罪はスキマーという機器によりカードの磁気ストライプに記された個人情報不正に読み取ってクローンカードを作成するものである。これに対し近年ICカードが普及し始めたことにより偽造カード被害は徐々に減りつつある。

講演ではまず、ICカードとは10年前のデスクトップコンピュータに匹敵する演算能力を備えた極小コンピュータチップ(ICチップ)を内蔵したカードであることが述べられた。カード利用のたびにサービス提供者が利用者のカードに乱数を送ると、カードのICチップはそれに封印された鍵(実際は大きな整数)を用いてそれを暗号に変換してサービス提供者に送り返す。サービス提供者のコンピュータが暗号を瞬時に復号化して初めの乱数が復元されれば、カードが正しい鍵を持っていると判断して利用者を特定するわ

けである。磁気ストライプが単なる記録媒体であるのに比べ、ICチップはそれ自身がコンピュータであり、直接読み取れない形で封印された暗号鍵を用いて、その都度異なる乱数処理することが高い安全性を生んでいる。しかしながら、このようなICチップに対しても、外部からの攻撃により鍵を盗む技術が存在する。例えば1998年ごろに開発された攻撃技術はICチップの消費電力波形から内部情報を読み取ろうとするものであるが、その解析には機械語レベルでのプログラミングの知識などの深い知識が要求され、高度な攻撃技術となっている。一方、この攻撃法に対しては、消費電力波形の操作により情報を読み取れなくする対抗技術が存在する。さて、ICチップの物理的な動作から内部情報を読み取ろうとする上記のような攻撃技術に対して、チップを強制的に誤動作させ、その出力結果と正常な処理結果との比較により暗号鍵を取り出す差分誤動作解析(DFA)という技法が最近になって提案された。これは暗号処理の原理である整数論そのものを利用した数学的攻撃とでもいべきもので、その対策にも数学的に誤動作を検知するソフトウェアが必要とされている。このため、DFAに関しては膨大な理論的研究がなされているが、講演の最後には、神永氏の研究グループが市販のチップを実際に誤動作させた実験的研究が紹介された。講演が行われた1月30日は定期試験期間中であつたためか、参加者は20数名と少なめであったが、講演終了後は技術的な詳細にまで立ち入った活発な質疑応答が行われた。(南 就将)

第16回 杉田 洋 氏



センター講演会(第16回)が5月10日16:30-18:00に、日吉キャンパス来往舎シンポジウムスペースで行われた。杉田洋氏(大阪大学大学院理学研究科教授)をお迎えし、「モンテカルロ法、乱数、および疑似乱数」と題してお話いただいた。

杉田氏は確率論を専門とする数学者で、20年来モンテカルロ法の基礎研究に取り組んでこられた。今回の講演はその成果に基づいている。

モンテカルロ法とは、正確に解くことが難しい数学の問題(例えば複雑な事象の確率の計算)の解を、乱数を用いて実験的に推定する方法である。講演において杉田氏は例として「硬貨を100回投げるとき表が続いて6回以上出る確率pを求めよ」という問題をとりあげた。このpを実験的に求めるとすると、「硬貨を100回投げる」操作を例えば100回繰り返して、そのうち表が続いて6回以上出た回数をSとして、Sを100で割った数(相対頻度)をpの推定値とすればよいと考えられる。この数が真の値pと200分の1(=0.005)以上ずれる確率が高々100分の1であることは初等確率論からわかる。したがってほとんどの場合0.005未満の誤差でpの近似値を求めることができるのだが、推定値が真値から大きくはずれず確率(リスク)も1パーセント程度ある。そして、得られた推定値が実際に近い近似値であるのかどうかは実験の後でも不明である。この意味で、モンテカルロ法はその語源のとおり一種の「賭け」なのである。

第17回 佐久間 大輔 氏



センター講演会(第17回)が6月11日16:30-18:00に、日吉キャンパス来往舎シンポジウムスペースで行われた。佐久間大輔氏(大阪市立自然史博物館学芸員)をお迎えし、「社会と自然をつなぐ装置としての自然史博物館」という演題で講演していただいた。

佐久間氏の勤務する大阪市立自然史博物館は公立でもっとも初期にできた自然系博物館であり、1950年に創設された(当初は自然科学博物館。1974年に現在の場所に移転し、自然史博物館となる)。横須賀市自然・人文博物館と並んで、東の横須賀、西の大阪と評されている。

佐久間氏は学芸員として植物・菌類を担当し、菌類のインベントリー研究の他、里山について民俗学と生態学の両面から迫る研究も試みている。本講演では、地域の自然史博物館の役割と最近行った東日本大震災による被災標本の修復作業について講演していただいた。

まず、博物館と聞いて、「展示物を見に行くところ」というイメージを持っている人が多いのではないだろうか。しかし、佐久間氏は「展示を見に来てもらうことがゴールではない。気付いてもらいたい。」と言う。そして、「博物館に来れば、野外に出かけなくなる。出かけたなら、わからない点が出てきて、それを聞くために、また、博物館を訪ねてくる。こうしたフィールドと博物館のループを作りたいのだ。」と力強く語った。こうした理念を象徴するように、大阪市立自然史博物館の周辺には、意識の高いアマチュアのコミュニティが構築されている。これは、市民を知識の受け手ではなく、ともに探求する市民科学者として育成する友の会の伝統の成果である。その一つが標本作成指導であり、2009年9月~11月にかけて開催された同博物館

さてこの賭けを文字通り実行するとすれば、硬貨を1億(100の100万倍)回投げるか、あるいは硬貨の表を1、裏を0で表すことにして、2進法で1億桁の数をでたために選んでコンピュータに入力することになるが、いずれも実行不可能である。このような場合、通常ははるかに少ない桁数の乱数を種(たね)として、それをある種のプログラムにより必要な桁数の「疑似乱数」に引き伸ばして用いることが行われている。従来の考えによれば、このような疑似乱数は真の乱数の代用品にすぎず、幅広く用いられていながらも、数学的な正当化が不可能な便宜的手法とみなされていた。それに対し杉田氏は、与えられた問題に応じて適切な疑似乱数生成器を設計すれば、モンテカルロ法の賭けとしてのリスクを、真正乱数を用いた場合と同じに保つことができることを示した。上記の例題の場合は実は238桁の真正乱数を種とすれば、同じ100分の1のリスクでpの値の推定を同じ精度で得ることができるのである。238回であれば硬貨を実際に投げることも可能であるし、得られた結果をキーボードから入力することも容易である。このようにして疑似乱数を用いたモンテカルロ法が数学的にも正当化される。重要なことは目的に応じた疑似乱数生成器を設計することであり、すべての問題に対応できる万能の疑似乱数生成器が存在するわけではない。

杉田氏はときおりユーモアを交えた軽妙な語り口で、高度に理論的な話題を明解に説明した。聴衆は約80名と、16回の講演会の中では最多であり、講演後の質疑応答も活発であった。「乱数」という演題が数学という分野をこえた幅広い関心を集めたためと考えられる。(南 就将)

の「きのこのヒミツ展」における標本収集の成功の鍵はこのようなアマチュア科学者の採集にあることが語られた。

さて、2011年3月11日の東日本大震災では、多くの方が命を落とし、建物や設備の破壊もすさまじいものであった。博物館の所蔵していた標本も津波で流されて失われたり、海水をかぶり、泥まみれになったりした。こうした被災標本は修復措置をしなければ、価値を失い、研究にも展示にも役に立たなくなってしまう。文化財に対しては国の対応が早かったのに対して、被災標本の修復活動は研究者や学芸員の個人的な結びつきや施設間の私的な結びつきで行われ、国を挙げての体系的な公的活動とはなっていないと聞く。佐久間氏は実際に修復活動を行った一人である。この自然史標本のレスキューがどのように行われたかをお話いただいた。震災2日後に西日本自然史系博物館ネットワークとして意思表示したことからスタートし、人脈を基礎にレスキューが進んでいったことが語られた。陸前高田市立博物館の被災標本に対して、迅速に対処できる被害の軽い標本の処置は岩手県立博物館で、手間のかかる標本の処置は全国の博物館で分散して行ったこと、このレスキューでも、また、友の会やアマチュアなどの標本の扱いに習熟したボランティアがすぐに呼応してくれたことが紹介された。さらに、被災者の残した標本を、学術的でなくても残してあげたいという地域のコミュニティについても触れられた。

地域における自然博物館の活動についての話は、普段あまり聞くことができないものであり、非常に興味深い内容であった。なかでも、大阪市立自然史博物館における意識の高いアマチュアのコミュニティの構築は、やる気のない学生をいかにして積極的に学ぶ方向に持って行くかという問題の解決のヒントになりそう

だ。質疑・応答も活発に行われ、有益な講演会であった。(久保田 真理)

イベントのお知らせ

自然科学研究教育センター第20回講演会

「ヒッグス粒子から探る宇宙創成の謎」

講師：浅井 祥仁 氏(東京大学大学院理学系研究科准教授)

日時：2012年12月3日(月)16:30-18:00

会場：日吉キャンパス 来往舎1階シンポジウムスペース

参加費：無料(学生の参加歓迎)

URL: <http://www.sci.keio.ac.jp/news/detail.php?eid=00054>

「第3回インターネット望遠鏡プロジェクト・シンポジウム」

日時：2012年12月8日(土)13:30-16:30

会場：日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

内容：天体イベントとインターネット望遠鏡ネットワークの魅力

参加費：無料(学生の参加歓迎)

URL: <http://www.sci.keio.ac.jp/news/detail.php?eid=00055>