



REC for NS
research and education center for natural sciences

Newsletter

Dec. 2015

No. 11

慶應義塾大学自然科学研究教育センター

『少しずつエボリューション』

生命進化に鑑み、所信を表明したい。進化（エボリューション）は進歩とイコールではない。変化である。別の種になることである。生命進化の駆動力のひとつに、多細胞生物では、生殖細胞を生み出す減数分裂過程での遺伝子組換えがある。これにより、種を構成する個体において、遺伝子組成は少しずつ異なったヘテロ集団となる。このヘテロ集団の一部が、別種に進化する。一方、生命進化の他の駆動力として、生命存在の舞台である地球環境は時間とともに変化する（大陸移動、温度、酸素、二酸化炭素などの大気組成など）。舞台が変化すれば、今までの舞台に適応していた種は、別種に変化しないと絶滅する。現在、地球上には数千万以上と推定される種が盤踞しているが、この背景には、99%以上の種が絶滅して、地球という舞台から消えていったと考えられている。このように、種の絶滅は必定であり、遺伝子組成のヘテロ集団が進化することによってのみ命のバトンは受け継がれる。

ただし、押さえておくべき点がある。減数分裂に加え、突然変異によるゲノム変化も生命進化の重要な駆動力となるが、突然変異した遺伝子は環境とフィットせずに消えていく。要は、進化しないと絶滅するし、突然の進化も命の継続としてはあり得ない。

私は、青木健一郎、大場茂、小林宏充の諸兄に続き、自然科学研究教育センター（自然セ）第4期の所長を拝命することになった。歴代所長のもと、自然セは6年半を経過し、多様な研究と教育内容を具現化させながら、安定した活動期に入っている。この組織は約100名の構成員からなるヘテロ集団ゆえ、自然セ自体が生物の1種のようにも感じられる。生命進化の普遍的原理からのアナロジーは示唆に富む。私は、自然セ所員の意識に、無理のない、少しずつの進化を促すことを念頭に、2年間の任期を務めたいと思う。具体期には、以下の2項目を考えている。

本年度、前代の小林所長が、研究と教育の両輪を回すという所信表明のもと大働きされた結果、外部からの大型研究資金獲得を実現し、新田宗土（商学部）氏をリーダーとするポストク9名ものトポロジー研究プロジェクトが発足した。今迄、文系教育拠点と考えられていた日吉キャンパスに誕生した本格的な研究拠点である。卓越した研究成果を挙げてもらうための支援を自然セとして行いたい。同時に、このプロジェクトは、大学院を持たない組織として、多くの所員が個人レベルでの研究に終始している現状において、自然セが正式な研究共同体を持ったらどうなるかというケーススタディーとなる。この試みが成功すると、自然セで共同研究を実現させるノウハウが蓄

積され、より多くの共同研究が立ち上がり始めると予測される。総じて、個人から共同まで多岐にわたるよりヘテロな研究体制が生じ、自然セ所員の研究レベルの質がさらに上がる正のフィードバック効果をもたらすと期待される。これらを通して、自然セへの帰属意識が、研究者や教育者としてのプライドに昇華されていくと嬉しい。

次に、自然セ活動の諸委員会の有り様に対する意識も少し変えたい。今まで、所員に時間的迷惑をかけないとの配慮的なコンセンサスがあったと感じる。この遠慮をなくしたい。なぜなら全所員の自然セであるがゆえ、執行部をはじめ少数の人たちだけが大汗をかく必要はないと思う。自然セ活動は、3つの小委員会が運営している。行事と広報委員会では、講演会やシンポジウムを実務的にこなす必要があるが、各委員だけでやらねばならないといった義務感をなくし、所員全体がテーマ決めなど自由な発想を披露できる雰囲気作りを目指したい。一方、今まであまりオモテに出なかった構想委員会を活性化し、将来の自然セ活動のアイデアをあぶり出したい。また、これらの委員会の上位に位置する運営委員会では、専任と有期、職位などをバランスし、ヘテロな集団として構成した。自然セ所員全体に対して、さらに情報が伝わる風通しの良い状態を構築したい。

金子 洋之（所長）



金子 洋之
自然科学研究教育センター所長・文学部教授

サイエンス・カフェのお知らせ

第30回 サイエンス・カフェ

バードウォッチング：

鳥を見分けるポイントとその作られ方

講師：小野 裕剛（法学部 生物学教室・専任講師）

日時：2015年12月12日（土）13：30～15：30

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（事前申込必要。当センターのウェブページからお申込み下さい。）

講演会報告

第31回 鈴木 忠



第31回 講演会が「南極クマムシ調査隊」と題し、5月11日16:30～18:00に日吉キャンパス来往舎1階シンポジウムスペースで行われた。(参加者約40名)

当センターの所員である鈴木忠君(本塾医学部准教授)が第56次南極地域観測隊の隊員として、南極に行ってきた。身近に南極に行

った経験のある人はそうそういないだろう。せっかくの機会なので、今回はその報告をしていただいた。

鈴木君は「クマムシ」の研究者である。クマムシという生物は非常に小さく、大きなものでも1mmを超える程度だ。小さすぎて、ふだん目にするのではないが、実はそこらへんにいるありふれた生き物である。まず、クマムシとはどんな生き物なのか、映像を見せてくれた。そして、それが歩く様子も動画で見せてくれた。4対の足でそのそとゆっくり歩く姿はかわいらしい。ついで、この小さな生物がいかに不思議な生物であるかが語られた。この生物は、乾燥した状態でも平気であるのが特徴だ。乾燥した状態に耐えているのではなく、平気なのだそう。乾燥すると、樽状になって眠ってしまう。クマムシにも寿命があるが、この樽状になっている間はカウントされない。眠り姫のように眠っている間は歳をとらないのである。また、超低温状態でも高温状態でも、放射線を照射しても平気というのだから、びっくりである。

さて、南極にもクマムシがいるのだろうか？ 答えはYESである。コケの中から見つかるそう。南極のクマムシ研究は歴史が古く、100年以上前から研究されている。日本では、主にコケ研究者が持ち帰った試料を用いて国内で南極微小動物の研究をしてきた。今回、日本の南極観測史上はじめて現地で南極のクマムシを調べることになったのである。これが、名付けて

「南極クマムシ調査隊」である。

まずは、南極に行くまでの話を伺った。「しらせ」は11/11に晴海埠頭を出発するが、南極クマムシ調査隊を含む観測隊は2週間後に成田からオーストラリアに飛行機で移動し、フリーマントルで合流する。そして、南極に向かうが、南極に近づくと流水が待ちかまえている。ここからが、砕氷艦「しらせ」の順番であるが、ほとんど進まない。この様子も動画で見せてくれた。いったん後退し、勢いをつけてから前進して海氷に船体で体当たりして氷を砕くことを「ラミング」と言うのだそう。まるで、365歩のマーチの歌、「3歩進んで2歩下がる」を繰り返しているかのような状態、あるいはもっとひどい状態なのだろう。「ラミング」の凄まじさが「しらせ」の出港時にはきれいな色だったペンキがはげてしまった様子からもわかる。なかなか進まない状況の中、観測されるペンギンの映像がかわいかった。船に向かってきたり、驚くようにヨチヨチと帰っていたりする。隊員の心も和むような気がした。

こうして、昭和基地に到着すると、クマムシ調査隊はヘリで目的地に向かい、野外調査を行う。今回、4カ所に行ったそうだが、その写真は、我々のイメージする南極の風景ではなかった。雪はなく、ゴツゴツとした岩山のものであった。ここで、クマムシを採取して来たそう。研究結果が出るのはこれからである。

鈴木君の軽快な語り口に聴衆も引き込まれ、貴重な体験とクマムシの話について聴くことができ、非常に有益な講演会であった。学生や一般の方の参加もあり、質疑・応答も活発に行われ、有意義な時間を過ごすことができた。

今回の講演で見せてもらった写真も話もごく一部で、まだ話したいことがいっぱいあると締めくくってくれた。持ち帰ったクマムシの研究報告とともに、また、近いうちに話をうかがいたい。(久保田 真理)

第32回 四方 順司 氏



第32回 講演会が6月26日16:30～18:00に日吉キャンパス来往舎1階シンポジウムスペースで行われた。講師として四方順司氏(横浜国立大学大学院環境情報研究院准教授)をお迎えし、「現代暗号理論の数理」という演題でお話いただいた。(参加者約45名)

高度に情報化された現代社会において、暗号理論は社会の安全性を支えるために必要不可欠なものとなっている。PC、インターネット、携帯電話、ICカード、DVD、クラウド計算、ビッグデータ解析など、われわれの生活の中で暗号が関わるものは枚挙にいとまがない。

本講演ではまず、暗号の歴史について概説された。暗号の歴史を紐解くと、その起源は古代ローマ時代のシーザー暗号まで遡ることができる。その後、ある暗号が提案され、しばらく利

用された後に解読され、また新しい暗号が提案され、それが解読され…という繰り返しを経て、暗号が少しずつ高度なものへと進化していった。第二次世界大戦でのエニグマ暗号の解読が戦況を左右するなど、暗号は社会にも大きな影響を与えている。戦後、シャノンによって初めて暗号理論が数理科学的な立場から展開され、セキュアであるとはどういうことか？ という問題意識のもと、安全性が理論的に定式化された。そして今日に至るまで大きな発展を遂げ、現代の暗号学は数学・情報科学・物理学などに跨る研究分野となっている。

現代暗号における二つの基本的なセキュリティは大きく分けると「読むこと」に対するセキュリティ・「書くこと」に対するセキュリティの2つに分類され、それぞれ暗号化・電子署名の技術でセキュリティを保っている。講演では、暗号化・電子署名がどのような仕組みで成り立っているかについて解説された。また暗号の安全性として、計算量的な安全性と情報理論的な安全性の二つが考えられる。計算量的な安全性は、攻撃者の計算

能力に制限があることを安全性の担保としている。つまり、攻撃者が通信路で盗聴した暗号文を解読するためにかかる時間が莫大なものになることが必要であり、そのような暗号化には難しい計算問題が必要となる。一方、情報理論的な安全性を考える際には攻撃者の計算能力に制限をおかない。その場合、解をいくら計算しても当てずっぽうで当てることと変わらない状況を作り出さないといけない。そのため、難しい計算問題は必要とならな

いが、通信路などに何らかの仮定をおき、その特性を利用することで安全性を保っている。講演では、攻撃者のモデルと数学的安全性の定義・安全であることの証明について詳説された。その他、シャノンやチューリングなどの研究者の暗号学への関わりや、今後の暗号理論の発展の方向性についても触れられた。

初歩的な内容から高度な理論までカバーされた講演内容であり、質疑応答も活発に行われ、有意義な講演会となった。（藤沢 潤）

サイエンス・カフェ報告

第28回 長谷川 真理子 氏（総合研究大学院大学教授）



第28回サイエンス・カフェが「人間はどんな動物か」と題し、2014年12月20日（土）14：30～16：00に日吉キャンパス来往舎1階シンポジウムスペースにて開催された。参加者は約120名であった。

参加者はグループ別にわかれ、講師が出した問いに対して討論を行って意見を出し、講師が説明を加えるという相互作用のある形式であった。

最初のお題は、人間は動物と何が違うのか、というもので15のグループからは大きく3つ「言語を持つ」「道具を使う」「理性を持つ」の答えが出た。これらは概ね妥当な答えであり、これに加えて脳が大きいという特徴があり、その脳の構成要素がどのように進化してきたかという説明がされた。続く問いは、直立二足歩行と脳の進化に因果関係はあるか、あるとすればそれはどのように影響するか、であった。ほぼ全てのグループが

関係はあるという答えであったが、実際に脳の重量が急激な変化を始めたのは二足歩行の開始が始まって数千年後であり、直接的な因果関係は強くはなさそうだ。続いて言語やコミュニケーションの始まりについて三項関係の理解が重要であること、すなわち自己（私）と他者（あなた）と第三者（例えば犬）という関係があった時、「私はあなたが犬を見たことを知っている」という自己の心の理解ばかりでなく、「あなたは「私はあなたが犬を見たことを知っている」ということを知っている」、といった他者の心の理解が、言葉や文化の起源に重要な要因であるとの話があった。

今回はサイエンス・カフェ形式にしては参加者人数が多すぎたせいか、当初計画されていた講義部分が取まらないまま閉会となってしまった。しかしそれは、予想以上に参加者が熱心に討論していたせいかもしれない。いずれにせよ、主体的に参加できる今回の形式にどの参加者も満足そうであった。ヒトという知能や理性をもった生き物の起源と進化をわかりやすく理解できるサイエンス・カフェであった。（皆川 泰代）

第29回 渡辺 茂 氏（慶應義塾大学名誉教授）



第29回サイエンス・カフェが「人間の共感、動物の共感」と題し、2015年7月11日（土）15：00～16：30に日吉キャンパス来往舎1階シンポジウムスペースにて行われた。事前予約をした参加者総数は60名であった。渡辺教授は文学部にて動物の高次認知機能を進化と脳という観点から検討をする比較認知神

経科学の研究に携わられてきた。そのユニークな観点、切り口の研究は学会を始め、マスコミにも大きく取り上げられている。例えばハトがモネとピカソの絵画を見分けるという研究はイグノーベル賞を受賞されている。今回は渡辺教授が近年行っているラットを使った動物の共感についての研究の成果についてまとめてお話頂いた。特に他人の幸不幸をどのように感じるか、自分が不公平に扱われたときにどのように感じるかなど、やや複雑で興味深い感情についての講演であった。

他者の不幸がそれを見ている他の動物にとって不快なものであることは比較的簡単に観察することができる。一方、他者が幸せにしていることが快感につながることを動物で示すことはかなり難しいと考えられてきた。渡辺教授らは薬物によっておこされる快感を利用して、動物にもこのような他者の快感が自分の快感につながることを見出している。不公平嫌悪も動物にあるとのことで、自分だけ不快環境にいて他人は快適な環境にいる場合より強いストレスを感じる一方で、他人も自分と同じ不快環境にある場合は、ストレスは弱くなるという。更に興味深いのは「他人の不幸は蜜の味」（ドイツ語ではシャーデンフロイドという単語にあたる）が動物にも見られるということで、一気にネズミに親しみを感じてしまう。講演の最後に比較的長い質問の時間が設けられ、多くのそして鋭い質問がなされた。第28回から第29回のサイエンス・カフェは進化をテーマにしたものであったが、連続聴講をされた方なども見られ、より理解が深まったのではないかとと思われる。（皆川 泰代）

第5回自然科学教育ワークショップ

自然科学教育ワークショップ(第5回)が2015年6月13日(土) 15:00~18:00に日吉キャンパス来往舎2階中会議室にて開催された。参加者は18名であった。

今回も、昨年に引き続き、一貫校としてのメリットを活かした自然科学教育の可能性を議論することを目的とした。その前段階として、各一貫教育校および大学から塾生が学ぶべきサイエンスのミニマムエッセンス、またはサイエンスリテラシーについて、情報共有することを第2部で実施した。また、これまで通りの教育における工夫や試みの発表を第1部で3件行った。大学側から講演1件、一貫教育校側から2件の講演が行われた。

第1部に関して、久保田副所長より思考力を養う学生実験開発について講演頂いた。実験方法を示さず、自分たちで考えた方法で実験を行うことを目的として、金属陽イオンの分離分析について行った事例を紹介頂いた。塾高の喜多氏から、大学文系学部生向けの物理学の授業で、講義をしていただいた際の経験をご紹介頂いた。自身が昔から疑問に抱いていたトランジスタ内でのエミッター、コレクター、ベースの配置を、トランジスタを削って見出した際の喜びと文系学生への科学リテラシー設問の結果についてご報告いただいた。女子高の磯部氏からは、アクティブラーニングの実践例を紹介していただいた。学生からのレポートにおける感想も紹介頂き、アクティブラーニングの効果について報告頂いた。

第2部では、各一貫教育校から塾生が学ぶべきサイエンスエッセンス、またはサイエンスリテラシーについて、ご紹介頂いた。当日参加が適わなかった方には資料を提供いただいたものを紹介した。相場氏、星野氏、久松氏、平松氏、喜多氏、國府方氏、宮橋氏から各年次で大切としていることを紹介頂き、それを受けて文系学部ならびに理工学部での教育について紹介があり、各校の違いや共通点を情報共有できた。

第3部では、第2部を受けて全員でディスカッションをした。アクティブラーニングの活用やインターラクティブな授業の導入、理工学部へ進学したくなる指導など熱心な議論が続いた。(小林 宏充)

ワークショップ内容：

第1部

講演1.「思考力を養う教育—学生実験編—」

久保田 真理 (自然科学研究教育センター副所長)

講演2.「大学文系の物理学の講義をして」

喜多 誠 氏 (塾高)

講演3.「女子高物理のアクティブラーニング構築に向けて」

磯部 和宏 氏 (女子高)

第2部

「塾生が学ぶべきサイエンスのミニマムエッセンスとは、または、サイエンスリテラシーとは」

1. 相場 博明 氏 (幼稚舎) [資料提供]
2. 星野 友則 氏 (横浜初等部)
3. 久松 徳子 氏 (中等部) [資料提供]
4. 平松 茂樹 氏 (湘南藤沢)
5. 喜多 誠 氏 (塾高)
6. 國府方 久史 氏 (女子高)
7. 宮橋 裕司 氏 (志木高)
8. 小林 宏充 (文系学部)
9. 伊藤 公平 氏 (理工学部)

第3部

「一貫校としてのメリットを活かした自然科学教育の可能性」

司会 青木 健一郎 (ワークショップ代表幹事、経済学部物理学教室教授)

第2部を受け、全員でディスカッション



自然科学教育ワークショップ(第5回)参加メンバー

第5回

インターネット望遠鏡プロジェクト・シンポジウム報告

第5回インターネット望遠鏡プロジェクト・シンポジウムが2015年2月28日(土) 13:00~17:00、「インターネット望遠鏡ネットワークが切り開く天文学教育の新しい可能性」と題し、日吉キャンパス来往舎1階シンポジウムスペースにて開催された。参加者は18名であった。

シンポジウムの第I部は、小林宏充プロジェクト代表の開会の挨拶に続いて、高橋真聡氏(愛知教育大学)によって「銀河系中心に潜むブラックホールの探査計画」というタイトルで、ブラックホール探索に関する研究状況が紹介された。続いて、瀬々将吏氏(秋田県立横手清陵学院高校)によって、横手清陵学院高校におけるインターネット望遠鏡を利用した彗星観測の結果報告とX線天体観測の結果報告がなされた。また、山本裕樹氏(東北公益文科大学)によって、鶴岡南高校での研究成果としてインターネット望遠鏡を利用したセファイド変光星の光度測定について報告がなされた。第I部の最後は、迫田誠治氏(防衛大学校)がプロジェクトの活動報告に関して、鹿児島市立科学館のイベントへの出展とサイエンスアゴラへの出展に関する報告と、防衛大学校へのインターネット望遠鏡設置状況に関して報告し、関連して櫛田淳子氏(東海大学)から東海大学へのインターネット望遠鏡設置に関する状況報告があった。

第II部では、プロジェクトの今後の活動方針に関して議論が行われた。続いて、表實氏(慶應義塾大学)から、インターネット望遠鏡に関する書籍出版の準備状況について説明があった。シンポジウムの最後は、五藤信隆氏(五藤光学研究所)による閉会の挨拶がありシンポジウムは終了した。シンポジウムの詳細は、慶應義塾大学インターネット望遠鏡プロジェクトホームページ(<http://www.kitp.org/>)に載せてあるので、そちらを参照されたい。(小林 宏充)

サイエンス・メルティング・ポット報告

第6回サイエンス・メルティング・ポットが、2015年1月15日(木) 13:00~14:30、来往舎2階大会議室で開催された。



小野 裕剛

小野裕剛(法学部専任講師)の講演は「眉はどのようにできるのか?~鳥の顔の模様から考える~」であった。動物は体の部位によって生える毛の長さが違ったり色合いが違ったりして、その種に固有の見た目(模様)を作り出している。色素型転換の分子機構が鳥類の、特に頭部の眉斑や頭央線形成の際にどのように働いているのかについて、

ウズラの突然変異体を用いた研究をご紹介頂いた。

鈴木恒男(法学部教授)の講演は「肌の色は本当に青いのか」であった。

自分の腕の静脈を見ると青く見えることは誰しもが経験することである。肌の色を決めている物質は表皮にあるメラニンと、血管にあるヘモグロビンであることが分かっているが、この短波側の光を吸収するメラニンとヘモグロビンには肌を青く見せる要素はない。肌の色が青く見える現象について、痣(あざ)の測色、刺青の現象、印刷物での肌色の解析を基に、心理的なメカニズムを解説して頂いた。



鈴木 恒男

第7回サイエンス・メルティング・ポットが、2015年6月2日(火) 16:00~17:30、来往舎2階大会議室で開催された。



松本 緑

松本緑(理工学部生命情報学科准教授)の講演は「プラナリアの生殖戦略~有性・無性のスイッチング~」であった。生物が次世代を作る方法は、無性生殖と有性生殖にわけられる。動植物の中には、無性生殖で繁殖するものがあるが、その一つの例がプラナリアである。自然界のプラナリアには自切と再生により殖える無性生殖を行う系統と、生殖細胞(卵と精子)が受精して殖える有性生殖を行う系統、さらに、両生殖様式を季節などの環境によって切り換える系統がある。この生殖様式転換の分子機構について、最新の知見をご紹介頂いた。

南就将(医学部数学教室教授)の講演は「風疹流行の数学的考察」であった。

感染症は、ある人口集団において免疫を持たない人の割合が一定レベルを超えると、流行の条件が整う。2013年の日本人の風疹に対する抗体保有率は、全体としては十分に高かったが、30~40歳代の成人に限ると、男女間で抗体保有率に顕著な差があった。人の接触に男女間である程度のすみ分けがあることを考慮した数理モデルを作って解析すると、2013年の日本では風疹の流行が確かに起こり得ることなど、感染症モデリングの基礎概念と風疹流行の問題への考察について解説頂いた。



南 就将

(要旨紹介・中澤 英夫)

平成27年度 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業に採択「トポロジカル・サイエンス」(代表:新田 宗土 所員)

慶應義塾大学自然科学研究教育センターより、新田宗土 所員(商学部・准教授)が代表として応募していた「トポロジカル・サイエンス」が、平成27年度の私立大学戦略的研究基盤形成支援事業に採択された(予算番号S1511006)。これは、トポロジーという位相幾何学の分野を用いて、物理学の様々な分野を統一的に理解しようという試みであり、最終的にはその理解を、科学全体に押し広げて、トポロジカル・サイエンスという分野を構築し、世界の研究拠点となることを目指している。申請時に想定していた物理学の分野は、①物性論とQCDにおけるトポロジー、②場の理論におけるトポロジー、③統計力学におけるトポロジー、④量子論におけるトポロジー、⑤宇宙におけるトポロジーである。

メンバーは、新田宗土以外には、山本直希(理工学部・専任講師)、松浦壮(商学部・准教授)、青木健一郎(経済学部・教授)、古池達彦(理工学部・専任講師)、檜垣徹太郎(理工学部・専任講師)、小林宏充(法学部・教授)、坂井典佑(自然セ・訪問教授)の学内メンバー計8名と、三角樹弘(秋田大学・専任講師・自然セ訪問講師)、衛藤稔(山形大学・准教授)の学外メンバー2名に加えて、サブメンバーとして、木村太郎(経済学部・助教)、村田桂樹(商学部・助教)で発足した。10月より、ポスドク研究員として、Aron Jonathan Beekman(アロン・ヨナタン・ベークマン)、Chandrasekhar Chatterjee(チャンドラセカール・チャッタージー)、飯田英明、加堂大輔、鎌田翔、木村哲士、島崎信二、藤森俊明、横山修一の9名を雇っており、すでに活発な議論が開始されている。このうち7名は日吉キャンパスに、2名は矢上キャンパスに配属され、キャンパス間の交流も活性化している。

すでに、研究を進める上で重要な、クラスター計算機を発注し11月に納入予定である。さらに、お互いの研究分野を理解するために、研究セミナーとして自己紹介セミナーのシリーズを始めて、10月19日、10月28日、11月1日、11月4日の計4回、各3時間ずつ行っており、11月16日でシリーズ最終回を迎える。今後は、内部のメンバーの詳しい講義や、外部の研究者の講演会や講義を行っていく予定である。自然科学研究教育センターのメンバーとも交流を深めて行って、物理学の分野を超えた議論が出来ればと考えているので、ご協力やご支援を頂ければ幸いです。(新田 宗土)



写真は、日吉ファカルティーラウンジにおける、ランチミーティングの様子。月一回ランチミーティングを開く予定である。

2015年自然科学研究教育センター・シンポジウム『知能とは何か』

2015年自然科学研究教育センター・シンポジウムが、2015年9月26日(土)13:00~17:20、日吉キャンパス第4校舎J11教室にて開催された。

スマホが人間と会話をしたり、ロボットが介護をしたり、パソコン相手に麻雀や将棋をしたり、人工知能技術は、最近、目覚ましい進歩を遂げている。四半世紀前にはSFの世界であったことが、現実になっている。現実と仮想の境界はあるのか? 人工知能を持った何者かに人間が支配される日が来るのか? 脳の機能はどこまでわかっているのか? さまざまな切り口からアプローチした知能研究の最先端の話に触れ、そもそも知能とは何なのか? を考えるシンポジウムとした。

漫画や小説の世界でしかあり得ないと思っていたものが、次々と現実の世界に登場している。江戸時代の人は、テレビ、電話、飛行機などが使える時代を想像したのだろうか。我々は、携帯電話や電子メールなどを誰でも使える時代が来ると四半世紀前に想像していたのだろうか。ましてや、人と会話する携帯電話やロボットの登場を誰が想像していたのだろうか。

しかし、現在のこれらのコミュニケーションはプログラミングされたもので、その場の状況に応じてやり取りする人間同士のインタラクションとは異なる。知能とはインタラクションを考えないといけない。これが難しいということは今井氏が最初の講演で話してくれた。次に、金子氏によりコンピュータ将棋の話があった。長年、プロ棋士に勝つことはできないと思われていたが、ついにコンピュータが勝利した。これはコンピュータが先を読むことができるということだけではなく、自動化した機械学習(棋譜から学ぶ)の進歩によるものであるという話を聞いた。山川氏はディープラーニング(深層学習)による汎用型の人工知能の実現を目指す研究について話して下さった。ディープラーニングとは、人間の脳神経細胞のメカニズムをコンピュータ上でシミュレートするニューラルネットワークを使う機械学習である。AIがAIを開発するのがどのくらい先のことなのか、興味深い。最後に、石黒氏は実際に作成したさまざまな人間型ロボットについて紹介して下さい、5年以内に心が通う自律型ロボットを目指していると未来のロボットについて語られた。10年後、20年後にはどのような進化があるのだろうか。

4名の講演者のうち、1名は慶應義塾内部の研究者、3名が外部からお招きした講演者であった。各講演は講演40分、質疑応答5分であり、どの講演も大変興味深い内容であった。

開催日の9月26日は9月19日から23日のシルバーウィーク後の週末であり、2日間の休暇を取れば9日間の大型連休となる状況であったが、約110名の出席者であり、大盛況であった。質疑応答も活発に繰り広げられて非常に活気のあるシンポジウムであった。(久保田 真理)

シンポジウム内容

開会のあいさつ:長谷山 彰(本塾教育担当常任理事)

講演1.「インタラクションと知能」

今井 倫太氏(慶應義塾大学 理工学部情報工学科 教授)

講演2.「コンピュータ将棋はなぜ強いのか

—その技術と進歩—

金子 知適氏(東京大学大学院 情報学環 准教授)

講演3.「全脳アーキテクチャーからアプローチする

汎用人工知能」

山川 宏氏(株式会社ダウンゴ ドワンゴ人工知能研究所 所長)

講演4.「ロボット社会における人とロボットの知能」

石黒 浩氏(大阪大学 基礎工学研究科 特別教授, ATR石黒浩特別研究所 客員所長(ATRフェロー))

閉会のあいさつ:小林 宏充(所長・法学部教授)



今井 倫太氏



金子 知適氏



山川 宏氏



石黒 浩氏

イベントのお知らせ

共催研究会 第17回特異点研究会

特異点と時空、および関連する物理

日時:2016年1月9日(土)~2016年1月11日(月)

会場:日吉キャンパス 第2校舎224号室

参加費:無料

第34回 講演会

鳥の渡りと生物多様性の保全

講師:樋口 広芳氏

(東京大学名誉教授、慶應義塾大学特任教授)

日時:2016年1月18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

Newsletter Dec. 2015 No. 11

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●2015年12月10日 代表者●金子 洋之

〒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