

報 告

ASCONE 06 開催報告

玉川大学脳科学研究所 鮫島 和行

日本神経回路学会/統合脳/DEX-SMIのサポートを頂いて、昨年11月23-26日の4日間にわたりオタムスクール Autumn School for Computational Neuroscience (ASCONE06)を、伊豆高原にて開催した。神経科学に対する数理的アプローチの基本から最新を紹介することで、比較的研究を始めたばかりの学生、特に学部生から修士までを中心に紹介し、これからを担うであろう学生を数理的脳科学分野にリクルートすることを主旨とした。企画・運営は産総研の山本慎也、東京大学の渡辺正峰、玉川大学の酒井裕と鮫島の4人で行った。

プログラムは、若手研究者による講義・演習・発表を5テーマで3日間行い、最終日に特別講演を行うスタイルで行った。

初日に山本慎也先生が「心理物理学入門：まずは体を動かそう」と題して、心理物理学の基本を巧みなデモンストレーションを交えた講義からスタートし、2日目にATR脳情報研究所の神谷之康先生から「ベイズで読み解く知覚世界」と題して視覚心理実験の数理的説明の入門を、渡辺正峰先生には、視覚的意識研究の意義と基礎から最先端のホットトピックスまでを、3日目は神経経済学入門と題して、酒井裕先生と私が、報酬と意思決定に関わる理論から実験までの講義とそれに関連する演習・学生自身による発表を行った。ま

た、最終日には、ATR脳情報研究所長の川人光男先生、奈良先端大学院大学の石井信先生に特別講演をいただいた。

学生は広く全国から公募し、学部2年生からポストドク・社会人まで、背景とする分野も医学・生物系ばかりではなく、心理・理学療法・情報・数学・物理・経済まで多彩な分野からの74名の応募があり、作文から「意欲」と「脳科学に対する興味」を基準に37名の学生を選抜した。学生の中からすでに数理的アプローチで研究をしている大学院生を、またポストドクを中心として10名のチュータを学生の中に配し、演習講義と議論の火付け役を担ってもらった。意欲を重視した点数配分にしたことが功奏し、非常にモチベーションの高い学生に参加いただけ、このスクールでめざした、「ただ最新の知見を講義によって吸収するだけでなく、自ら考え手を動かし、発信・議論することでより理解を深め、数理的アプローチの考え方・神経科学の面白さを実感する」ことに積極的に参加いただけた。講義をする側も、鋭い質問や思いもつかなかった考え方を投げかけられたりと、非常に多くの刺激に満ちた4日間となったと感じている。

参加いただいた3名の学部学生に参加記を書いていた。学生側から見たスクールの雰囲気を実感いただけたと思う。

ASCONE 参加感想文

東京大学教養学部生命・認知科学科認知行動科学分科4年 竹村 浩昌

今回の日本神経回路学会オタムスクールは自分にとって非常に有意義なものであった。スクールは、演習を理解するために必要な知識を事前に補足する講義をまず行い、次に班ごとに分かれて実際に手を動かし課題を行う演習を行い、最後に班ごとに実習の結果やディスカッションの内容などを発表するという形で進んでいくために、知識を得、実際に実験などを行い、発表も体験するというプロセスを経ることによって、様々なものを得ることができた。短期間に多くの内容を消

したため大変疲れたが、充実した4日間であった。

山本講師の講義は非常によく準備されており、心理物理学に対する強い興味を沸き立たせるものであった。実際に私自身が講義中被験者となり、不思議な知覚体験をさせていただいた。筋電を用いたロボットアーム、日常では体験しないような異常な知覚が体験できるラバーハンド錯視・ラビット錯視、聴覚心理実験など、実験の題目も非常に面白いものであった。私自身は実習でラバーハンド錯視の被験者をやらせていただき、身

をもってこの現象の不思議さを感じ、この現象が起こる脳内のメカニズムについて考えをめぐらせることができた。

神谷講師のベイズ統計学に関する実習は、正直言うと難しかった。尤度 (likelihood) という概念が曖昧で私にとって非常に理解が難しく、苦戦を強いられた。しかし柴田さんをはじめとする TA の方、他の班員の方の適切な助言により何とか発表にこぎつけることができた。難しかったが、ここで学んだことは糧になったと思う。実際スクールの直後、強化学習関係の論文を読んだ際ベイズを用いたモデルが用いられていたため、実習で学んだことが論文を理解するのに役立った。

渡邊講師の visual awareness に関する課題も非常に難しく、夕食の時間になってもディスカッションが終わらないほどで結局班内の意見も上手にはまとめることができなかった。しかし、最先端の知見に触れることができたし、先行研究を見て何かを考えるというプロセスは今後研究を行っていく上でよいトレーニングになったと思う。また、来年以降私は視覚系に関する研究を行う予定であり、このような実習をさせていただいたのは有意義だった。

酒井講師・鮫島講師の神経経済学も非常に新鮮なテーマだった。酒井講師の実習では数理的な試行が求められたが、講義が分かりやすかったため抵抗は少なかったし、様々な強化学習のアルゴリズムについて学ぶことができた。班内でのディスカッションや、発表会では他の受講者のレベルの高さに驚かされた。鮫島講師の実習ではゲームを用いパラメータや対戦者を自分で工夫して、楽しみながら検証を行うとても良い課題を出していただいた。また実習前・発表後の講義も分かりやすく、勉強になった。もう少し時間が欲しかったが、充実していたと思う。

また、川人先生・石井先生・田中さんによる講演も非常に興味深かった。川人先生の講演では脳科学が今

後、どのようにして厳密な検証を行う方法を確立し、誤った方向に向かった研究が出ないようにするべきかという点についての示唆をいただいた。石井先生の講演は、「ヒトにできることがコンピュータにできないはずがない」という独自の視点に基づいており興味深かった。また、田中さんの講演は僕自身の研究分野に内容が近かったこともあり、非常に興味深く聞かせていただいたし、質問にも丁寧に答えていただいた。

しかし何より良かったと思うのは、年齢的に近く、研究に対するモチベーション、脳に対する興味が非常に強い他の受講者の方と接することができたことである。講義・実習を受講者が面倒くさがるような場面は全くなく、ディスカッションは食事の時間を削ってしまうぐらい白熱した。また、実習の時間内だけでなく、懇親会やコテージでの生活でも、他の参加者との間で脳に関することや研究生活に関すること、将来のことなど様々なことを語ることができた。私の場合、研究室という場では年長者と接することしかできないし、学部における実習ではモチベーションが高いとは言えない学生と共に受講したり、また私の興味範囲から外れた内容を行うことが多かった。そのような意味で、普段の生活においてはほとんどできない体験をしたと思う。今回他の受講者との間に築けた関係は今後間違いなくプラスになると思うし、大変刺激になったため自分が今後研究活動を進めていくうえでのモチベーションづくりにも役立った。またルネッサ赤沢での生活環境は非常によく、食事も美味しかったし、コテージも居心地がよかったため講義や実習、発表に打ち込むことができた。

もしこのような機会がまたあれば、ぜひ参加させていただきたい。

最後に、このような機会を用意してくださったスタッフの皆様、日本神経回路学会を始めとする後援団体の皆様に心から感謝を申し上げます。

ASCONE06 体験記

北海道大学医学部医学科 3 年 松 嶋 藻 乃

11 月 23 日から 26 日の期間、伊豆高原で開催されたオータムスクール ASCONE に、私は学部生として参加しました。『脳を数理で解き明かそう』というキャッチフレーズのもとに集まった人々は、学部生からマスター、ドクター、ポスドクの方々と、一人一人違う背景を持っていました。その背景の違いに伴い、脳に対す

る考え方や視点も異なり、特に研究をもう既にされている方々はそれぞれの専門知識を持っていました。そのため、どんな方とお話ししても興味深く、新しいことを多く教えて頂きました。

ASCONE で何よりよかったのは、どんなにバックグラウンドが違っても、“脳”に対する共通の興味があ

るため、すぐ打ち解けて議論を始められる雰囲気があったことだと思います。朝から晩まで食事の時間も惜しんで、様々なテーマについて議論し続けました。文字通り、脳科学漬けの4日間でした。

講義は、午前と午後の一つずつありました。講師の方々も若手の方ばかりで、これからの研究を担っていくエネルギーを感じました。専門分野もそれぞれ違っていて、各分野での、説明のついた現象・未解決の問題将来の応用が利く考え方などを示して下さいました。人の脳の働きや行動といった複雑なものが、いろいろなアプローチにより、少しずつ説明されていくのを見て、わくわくしたことを覚えています。参加者からも質問などが出され、講義は常にインタラクティブに進んでいきました。それらの講義を通して、これから成長していく研究において基礎となる理論を一通り学ぶことができたように思います。

講義の後には、演習がありました。講義で教わった理論を使って、具体的な問題を考えてみようというものです。10人ほどのグループに分かれて、問題の現象をどう説明するか、またその理論が正しいことを証明する実験としてどんなものが考えられるか、などについて話し合いました。時間が詰まっています、実際に実験を行って結果を考察するところまでは、なかなかいきませんが、その分、議論に熱が入りました。この演習の時間が各人の持ち味が出るところで、数理に強い方、プログラミングに強い方、モデルに強い方、実験に強い方、などが互いに意見を出し合って批判し合い、議論を深めました。上手くまとまらなかったり、袋小路に入り込んだりもしましたが、偏った視点でなく、広い視野に立って話し合いが進んだことが、とてもよかったと思います。演習の発表は、全体で行いました。おなじテーマで考えても、グループによって特

色が出て、ここでも「そんな見方もできるのか」と気づかされることが多くありました。質問や意見も活発に交わされました。

最終日には、川人先生・石井先生による、一段難しい講義がありました。ASCONEに参加する前では、理解できなかったであろう内容を、それまでの講義での基礎の積み重ねが功を奏して、理解することができました。私自身は、そこで成長を確認できたように思います。両人の講義は、より脳科学研究の全体の流れを感じさせるものでした。まず脳についてどういう信念を持ち、どのような動機から研究を始め、どうやって研究を進め深化させ、結果をどう解釈するか。そのような、すっと一筋、芯の通った講義でした。加えて、今の脳科学研究の問題点、これから必要となる視点など、将来の展望についても語って下さいました。

ASCONEでは、多くの刺激を受けることができました。時間は限られていたため、すべてを消化することはできませんでしたが、そのかわり広い範囲にわたって学ぶことができました。一人で勉強できることには限度があり、やはり現役の研究者の方々から指針をいただくことに勝るものはありません。今後、勉強を進めていく上でのきっかけとなり、自らのやりたいことを見つける機会という面では、最高の場であったと思います。研究室に入っている方やポスドクの方たちの間では、名刺交換なども見られ、同世代の若い研究者の輪が広がり、将来、学際的な研究が進む一翼を担っているのではないかと感じました。

最後に、このような素晴らしい機会を与えて下さった、神経回路学会・統合脳5領域・特定領域研究「情報統計力学の深化と展開」の方々、また選考して下さいました方々に、深く感謝いたします。

ASCONEの魅力

大阪大学基礎工学部情報科学科3年 高見道人

私は数学を専攻している学部生です。ASCONEを知ったのは脳科学系の研究室に通う友人からの誘いでした。数理的なアプローチで脳科学を見るというスタンスのこのオータムスクールは私にとっては非常に魅力的であり、また実際に参加し非常に為になるものでした。最初に非常に魅力的であった点をいくつかあげます。**同世代の研究者との交流**

やはりこのようなスクールの魅力は、同世代の研究

者と議論し、交流を深め、そのなかで自分を磨いていけるという事にあり、また実際本当にこのような場であったと思います。この事は非常に大きな魅力ですが、本来の目的でもあり、また私が特筆して書く事も無いと思い、詳細は割愛させていただきます。

実践的な数理モデルの組み立て方の理解

数学を主に勉強していて思った事の1つに、実世界とかけ離れた言語論や基礎論といった物が多く、実際

にどのように数学という言葉が使われるかが非常に見えにくいという事がありました。確かに基礎を学び本質から物事を見られる能力を身に付ける事は、今後の研究生活に於て非常に重要ではあります。しかし、それだけやっけては本当に自分が何をしたいのかも見えなくなり、また与えられた証明を理解する事だけに終止し、自分で現象を考察するという研究者にとって重要な事を怠りがちになります。

ASCONEに参加し、先生方が作られている数理モデルに触れ、また実際に自ら考え手を動かしてみた事は、そのような数学系の学生の私にとっては非常に新鮮でした。自らの数学という武器をどのようにしたら活かせるのか、それを体験出来たのは今後の研究生活に於いても非常に大きな事だった様に感じられます。

脳科学という異文化との交流

ASCONEに参加して強烈に感じたのですが、大半を占めた脳科学系の方々、そして唯一の数理系の自分では、課題へのアプローチの仕方がかなり違っていたという事です。今回は数学を主に専攻したのが自分だけという事もあったのですが、この違いは非常に大きく、考え方、話の持っていき方、ひいては話している言語まで違うのではと感じる事もあり、その全てが私にとっては新鮮であり、時にはそれが行き過ぎて

1人浮いてしまい話に加われない事もありました。例えば酒井先生が担当されたLecture IVですが、最初の講義でいくつかの数式と生物が「マッチングの法則」に陥るという事実が与えられました。我々の班では、脳科学系の人々は、何故動物が「マッチングの法則」に陥るのかを脳の現象や生物学的な事実を元に考察し、そこから適切な数式を導き出そうとされました。しかし自分は、数式を見た上で、何故それが適切（又は不適）なのかを考察するというスタンスを取りました。同じ問題で有るにも関わらず、全く違う分野の人々の考えの組み立て方を体感し、またその違いの中でお互いの意見をぶつけ合い議論をしていく事は非常に楽しく他ではなかなか味わえない物だと感じました。

しかし、前述しましたが、このような分野の違いから、お互いの意見に壁が出来、私1人浮いてしまう事もありました。私は学校で生物系の授業も受け最低限の脳科学の知識が有った為か、ある程度話しに付いていく事ができたと思っていますが、それでもこのように浮いてしまったという感覚がありました。今後、数学系の学部生、研究生へも対象を大きく広げていかれるとしたら、このような壁を如何に取り除き、お互いの良い所が上手く交流し合うような努力と対策が必要となるように感じました。