

包括脳・News Letter

NO.3 平成23年10月号



新学術領域研究「生命科学系3分野」『包括型脳科学研究推進支援ネットワーク』

第2回夏のワークショップ特別号

「領域代表者挨拶」	玉川大学	木村 實	P1
「オープニングセッション」事務局よりの報告	京都大学	高田昌彦	P2
「プレナリーレクチャー」講演：東京大学 廣川信隆	熊本大学	玉巻伸章	P3
「包括脳ネットワーク支援による融合的脳研究の展開」	東京大学	三品昌美	P3
「脳科学の発展を支える支援の在り方」	東京大学	岡部繁男	P5
・神経機能を司る分子シグナリング動態の徹底的計測と操作を目指して	東京大学	尾藤晴彦	
・グリア細胞と脳機能・病態	山梨大学	小泉修一	
・シームレス脳科学の創成を目指した計測・操作研究プラットフォームの設立	東京大学	岡部繁男	
・認知ゲノミクス基盤研究センターの設立	生理研	伊佐 正	
「若手優秀発表賞を受賞して」	梅田知宙	寺前順之介	西田知史 P11
「アジアの中の日本の脳科学研究の方向性」	平井宏和	田中敬子	P13
「脳科学分野で博士課程進学をいかに増やすか」	田中真樹	福岡要	P15

第2回：包括脳夏のワークショップ 2011年8月21-24日開催



新学術領域研究「生命科学系3分野支援活動」『包括型脳科学研究推進支援ネットワーク』主催
第2回夏のワークショップ開催にあたって

領域代表者
玉川大学脳科学研究所 [木村 實](#)

このワークショップは昨年に続き第2回目ですが、3月11日の東日本大震災と引き続き原子力発電所事故のために、急遽会場を当初予定地の仙台から神戸国際会議場に移しての開催となりました。これも、[虫明](#)研究集会委員長、[高田](#)、[岡部](#)事務局長をはじめとする各委員会委員と事務担当者の方々、そして[藤田一郎](#)教授を中心とする地区委員会委員の方々の献身的な努力によって実現することができました。ご尽力に心から感謝申し上げます。開催期間中の3日間で、809名の参加者が集う盛会となりました。また、参加者は研究機関のスタッフ研究者557名のみならず、博士研究員59名、学生・大学院生118名、その他の参加者75名と、将来脳科学をめざす若手の参加者が目立ったことも特徴でした。

「包括脳ネットワークがめざすもの」というテーマで開催したオープニングセッションでは、文部科学省の倉持隆雄研究振興局長にご挨拶をいただきました。まず、国際的な学術研究の活性化の中で我が国の存在感を如何に示すかについて、資料に基づいて意見を述べられました。そして、脳科学研究の推進について、研究の内容・規模が個別の研究者や大学の枠を超える大型のものについては、科学研究費補助金、脳科学研究戦略推進プログラム（脳プロ）、戦略的創造研究推進事業（CREST、さががけ）、理化学研究所脳科学総合研究センター（理研BSI）、自然科学研究機構新分野創成センター、大学、そして学会を含む脳科学研究のコミュニティの幅広い合意とサポートが十分得られた提案への期待を強調されました。続いて、私から平成22年度から1年余りの包括脳ネットワーク活動の現状と、本年7月に開催された科学研究費補助金審査部会による進捗報告会を踏まえた今後の展望について説明し、参加者との意見交換をいたしました。特に、脳科学研究

は、研究者の自由な発想に基づく学術研究としての科学研究費補助金、政策に基づき将来の応用を目指す基礎研究としての戦略的創造研究推進事業（CREST、さががけ）、そして政策課題対応型研究開発としての脳科学研究戦略推進プログラム（脳プロ）により支援されているが、同一の研究に複数の研究支援がなされる訳ではなく、支援の目的に沿って明確に切り分けられていることをコミュニティとして再確認すると共に、脳科学以外の研究分野や一般社会に対して発進することの重要性を強調しました。オープニングセッションの最後には、大震災から学ぶというタイトルで東北大学の[大隅典子](#)教授、[井樋慶一](#)教授、福島県立医大の[小林和人](#)教授から、大学と研究室が甚大な災害を受けてから今日までの、復興に向けての物理的、精神的負担と、社会的な現状と展望についてご紹介いただき、多くの参加者から激励の温かな拍手が送られました。

続き会場では、複数のレクチャールームに分かれ、脳科学関連の7つの新学術領域の領域会議や合同シンポジウムが9セッション、プレナリーレクチャー1題、脳と心のメカニズム研究グループ1セッション・2part、脳プロ2セッション、CREST、さががけ1セッション・2part、理研BSI1セッション、包括脳ネットワーク企画の4セッション、その他の5セッション、併せて24セッションが開催されました。また、2ヶ所に設けられたポスター会場では、おおくの若手研究者によるポスターが展示され、ポスターセッションでは盛んな議論が展開されておりました。優秀発表賞にエントリーしていた優れた内容のポスター発表について、包括脳ネットワークの選考委員会が公正な審査を行い、日本神経科学学会、日本神経化学会、日本神経回路学会と包括脳ネットワークから、優秀発表賞受賞者21名を選考しました。受賞者は

[榎正幸](#)委員長からワークショップ 3 日目の懇親会の会場で公表され、およそ 230 名の参加者から大きな祝福を受けました。また、懇親会のはじめには、文部科学省研究振興局の渡辺淳平助成課長にご挨拶いただき、科学研究費補助金を中心とする研究支援の現状と展望、および包括脳ネットワーク活動への期待を述べられました。

このように、ワークショップでは、異分野融合をめざす研究交流、研究リソース・技術支援の情

報交換、そして若手研究者育成支援に向けた活発な活動が展開されました。脳科学研究者コミュニティの皆様が「包括脳ネットワーク」(http://www.hokatsu-nou.nips.ac.jp/?page_id=37)の活動をご理解いただき、積極的に活用いただくことによって、研究を益々発展させていただくことを祈念致します。

オープニングセッション 「包括脳ネットワークがめざすもの」

京都大学霊長類研究所 [高田 昌彦](#)

オープニングセッションは8月21日(日)の13時から14時半までメインホールで開催された。今回は「包括脳ネットワークがめざすもの」と題して、まず[木村實](#)代表と、来賓の文部科学省研究振興局 倉持隆雄局長から開会に当たり、お言葉をいただいたあと、「包括脳ネットワーク活動の現状と今後の展望」と「大震災から学ぶ」の2部構成で進められた。

冒頭、倉持研究振興局長は、学術行政の立場から、政府における大型プロジェクトの位置付け、学術研究の大型プロジェクトに関するロードマップの策定、生命科学分野の将来に向けた課題などの話題を交えながら、包括脳ネットワークを中心とした脳科学研究者コミュニティに対する期待を述べられた。

続く「包括脳ネットワーク活動の現状と今後の展望」では、7日14日に文部科学省で実施された包括脳ネットワークに関する報告会(今回はいわゆるヒアリングではなく、活動状況の報告が中心であった)でのやりとりを交えて、木村代表から今後の重点課題や方向性について提言があった。フロアとの意見交換では、理化学研究所の[津本](#)先生から「脳科学研究者コミュニティが強い結束の下に一丸となって研究活動を推進していく必要がある」こと、さらに、生理学研究所の鍋倉

先生から「ボトムアップ型の基礎研究の基盤を強化していく必要がある」ことが強調された。

最後の「大震災から学ぶ」では、被災経験を持つ3名の方より、サイエンスに対する影響と包括脳ネットワークの役割の視点からご講演いただいた。まず東北大学の[大隅典子](#)先生からは、東北大学を中心にした被害状況の総括と、我が国における今後のサイエンスへの影響やその対策について、次に東北大学の[井樋慶一](#)先生からは、特に地震による被害を最小限に留めるノウハウや、包括脳ネットワークを含む様々な研究機関から受けた支援をとおして、情報交換や支援活動の重要性について、最後に福島県立医科大学の[小林和人](#)先生からは、特に原発事故による中長期的ダメージについて、それぞれ貴重なお話を頂戴した。また、フロアとの意見交換では、東京大学の[笠井](#)先生から被災した子供たちの心のケアについて問題提起がなされた。

プレナリーレクチャー

「キネシンスーパーファミリーモーター分子群(KIFs)と細胞内輸送：脳の形成から記憶・学習の制御まで」
東京大学 廣川信隆

熊本大学 玉巻 伸章

ワークショップ3日目の早朝より、会議場メインホールで、東京大学廣川先生によるプレナリーレクチャーがあった。演題は「キネシンスーパーファミリーモーター分子群(KIFs)と細胞内輸送：脳の形成から記憶・学習の制御まで」で、廣川先生のライフワークといえる細胞内輸送に係わるモーター蛋白KIFのご研究のレビューである。本研究は、分子生物学分野の研究者にとって手本的な存在である。廣川先生は、神経軸索を、透過型電子顕微鏡とディープエッチング法という手法を施して走査型電子顕微鏡で観察することにより、軸索内微小管の表面に多様な分子が付着していることに着目された。そして、それが様々な速度で細胞内小胞等を輸送する分子基盤であることを看破し、神経細胞よりKIFのcDNAを分離され、

多様な能動輸送の裏づけとなっていることを示された。それは、私も含めて多くの研究者が、新規の分子、新規の分子と称して、見つけた分子の働きも分からぬままに奔走していた時期に当たる。学生、若手研究者の方々にとって、廣川先生の研究手法の展開を辿ることは、自身の研究手法を築く上で、一つの重要な手本となる。



包括脳ネットワーク支援による融合的脳研究の展開

リソース・技術開発委員会
東京大学 三品 昌美

包括脳ネットワークによる支援は「誰でも何処でも脳科学」をモットーに自由発想による研究を支援しています。独自性の高い研究には個人の自由な発想が必要不可欠であると考えられます。最近の脳科学の目覚ましい発展から、個人の自由発想で得た新たな知見を発展させようとしたときには様々な視点と手法が必要となってきます。脳がシナプス、神経回路、システムといった階層から構成され、脳機能の理解には統合的なアプローチが当然とされる時代であることが背景となっています。しかしながら、個々の研究室でこれらの全てを整備することは容易でないのが実情です。多様な研究手法を拠点との連携により可能にすることで、個々の研究者の発想を大きく展開す

ることを可能にしようというのが本支援ネットワークの基本となる考えです。さらに、個々の研究室で全てを整備するより研究費全体の視点から大きな節減につながることも期待されます。

包括脳ネットワークの支援は、統合脳5領域の計画研究を担う第一線の研究者の考えやアイデアを結集して、外部委員からなる選別と評価を経て、脳バンク、プロテオミクス、モデル動物、行動解析、2光子イメージング、多点電極計測、疾患脳計測など現在の12拠点が選定されました。ご存知の通り、包括脳ネットワークは研究費を持たない新学術領域で、支援拠点には支援経費のみが配分されているという特殊性があります。このため、新学術領域でありながら、獲得している研

究費に関係なく全ての脳科学者に開かれた支援ネットワークとなっています。

今夏のシンポジウムでは、7 拠点から支援の概要と支援により進められている融合的脳研究が発表されました。[ブレインバンク](#)拠点の[村山繁雄](#)代表（東京都健康長寿医療センター）からは、高齢者ブレインバンクは臨床情報が伴っていることが強調されました。東京都医学研究機構の[長谷川成人](#)チームリーダーから、高齢者ブレインバンク剖検脳を用いた異常蛋白質伝播仮説の検証という興味深い内容が発表されました。

[独創性の高い脳モデルマウス](#)拠点の[崎村建司](#)代表（新潟大）から遺伝子改変マウス作製支援の説明があり、[森寿](#)教授（富山大）から全身で Arc 遺伝子の発現変化を連続的に計測出来るマウス等新しい遺伝子操作マウスリソースの開発が発表され、[橋本浩一](#)教授（広島大）からプルキンエ細胞選択的 P/Q 型電位依存性カルシウムチャンネルノックアウトマウスを用いた小脳神経回路の生後発達過程の解析の成果が発表されました。

[独創性の高い脳モデルラット](#)拠点の[小林和人](#)代表（福島県医大）から、トランスジェニックラット開発が進んでいるとの報告があり、[柳川右千夫](#)教授（群馬大）から開発された Tg ラットが介在ニューロンに関する国際会議で注目を集めたことなどが報告されました。

[系統的脳機能行動解析](#)拠点の[宮川剛](#)代表（藤田保健衛生大）から支援を受ける側も支援する側もメリットがある Win-Win の支援であることが説明されました。[田中輝幸](#)教授（東京大）から神経発達障害原因遺伝子 CDKL5 変異マウスの網羅的行動解析について、[鹿川哲史](#)教授（東京医科歯科大）からヒストン脱メチル化酵素遺伝子変異マウスにおけるヒト精神運動異常様行動の解析について報告があり、精神疾患の解明に貢献している状況が示されました。

[神経細胞プロテオミクス](#)拠点の[貝淵弘三](#)代表（名古屋大）から、リン酸化プロテオミクスが進み、支援出来る状況になったことが説明されまし

た。

[脳機能分子発現解析](#)拠点の[渡辺雅彦](#)代表（北海道大）から最大限の多くの支援を行っていることが説明されました。[木下専](#)教授（名古屋大）は[神経細胞プロテオミクス](#)と[脳機能分子発現解析](#)の両拠点から支援を受けた成果が、[深田正紀](#)教授（生理研）から特異性の高い抗体を得たことでてんかんの病態理解が進んだことが報告されました。

[脳活動計測・操作のための集積型素子とソフトウェア](#)拠点の[虫明元](#)代表（東北大）から新たに開発が進んだ多点電極と光刺激装置の紹介がありました。[八尾寛](#)教授（東北大）からオプトジェネティクスによる海馬シナプスの増強が、[小山純正](#)教授（福島大）から多点電極によるラット脳幹の睡眠調節ニューロンの活動の記録が報告されました。

最後に、脳科学研究に資するリソース・技術開発の将来展望について 12 拠点代表によるパネルディスカッションを行い、包括脳ネットワーク代表の木村教授からも将来展望についてのコメントがありました。時間が超過したため、参加者には包括脳ネットワークによる支援の現状や将来についてそれぞれの研究者からの意見を事務局に寄せて頂きたいとの要望が述べられ、支援拠点のメンバーと発表者に謝辞が述べられ、終了しました。

包括脳ネットワークでは、様々な脳科学に関連した政策や予算の枠組みや、今後の融合的脳科学分野が発展するための方策、さらに脳科学の発展に必要なとされる新規課題や技術革新などについても継続的な検討を行っている。このような活動は、自然科学研究機構内に設置された新分野創成センターの協力の基に行われており、特に融合的脳科学の発展に向けての新しい概念や方法論については、ブレインストーミングの開催により、課題の明確化・内容の具体化・計画の妥当性の検討などが行われてきた。夏のワークショップはこのような検討内容をより多くの関連分野研究者に公開し、開かれた場での意見交換を行うまたとない機会と考え、今回は二つのテーマ「神経機能を司る分子シグナリング動態の徹底的計測と操作」「グリア細胞と脳機能・病態」について、それぞれの課題内容の説明と討論を企画した。また昨年から日本学術会議・大型研究計画分科会によって進められてきたいわゆる「マスタープランの見直し」において、脳科学分野として研究計画・研究施設を提案するとすればどのような内容が適切か、といった議論を開かれた場で行うことも企画した。日本学術会議・神経科学分科会の下にこの問題の検討ワーキンググループが設置され、その中でまとめられた提案については包括脳ネットワークの拡大将来計画委員会においても昨年10月に検討が行われた。今回のワークショップでは、その提案内容を基として、大型研究計画「シームレス脳科学の創成を目指した計測・操作研究プラットフォームの設立」および大型研究施設計画「認知ゲノミクス基盤研究センターの設立」について、内容説明および討論が行われた。

1. 脳科学における重要課題を考えるー融合脳科学をめざして

「神経機能を司る分子シグナリング動態の徹底的計測と操作」は、回路・細胞・シナプスにおよぶ多階層での分子シグナルの伝達ダイナミクスや分子ネットワークの挙動の計測・解析を、生物学のみならず物理工学や情報テクノロジーなどとの融合科学の創出によって実現しようとする提案である。これまでの神経科学の発展には様々な技術革新がその原動力となった例が多く存在するが、今後の脳科学に応用される物理化学的な技術は更なる高度化が予想され、個別の研究者の努力だけでは効率の良い研究の展開が困難になりつつある。今回の提案をたたき台として、脳科学に必要なとされる分子シグナリングの計測技術は何か、その革新と新たな技術の応用により得られる成果は何か、について更に議論を深化させることが重要であろう。

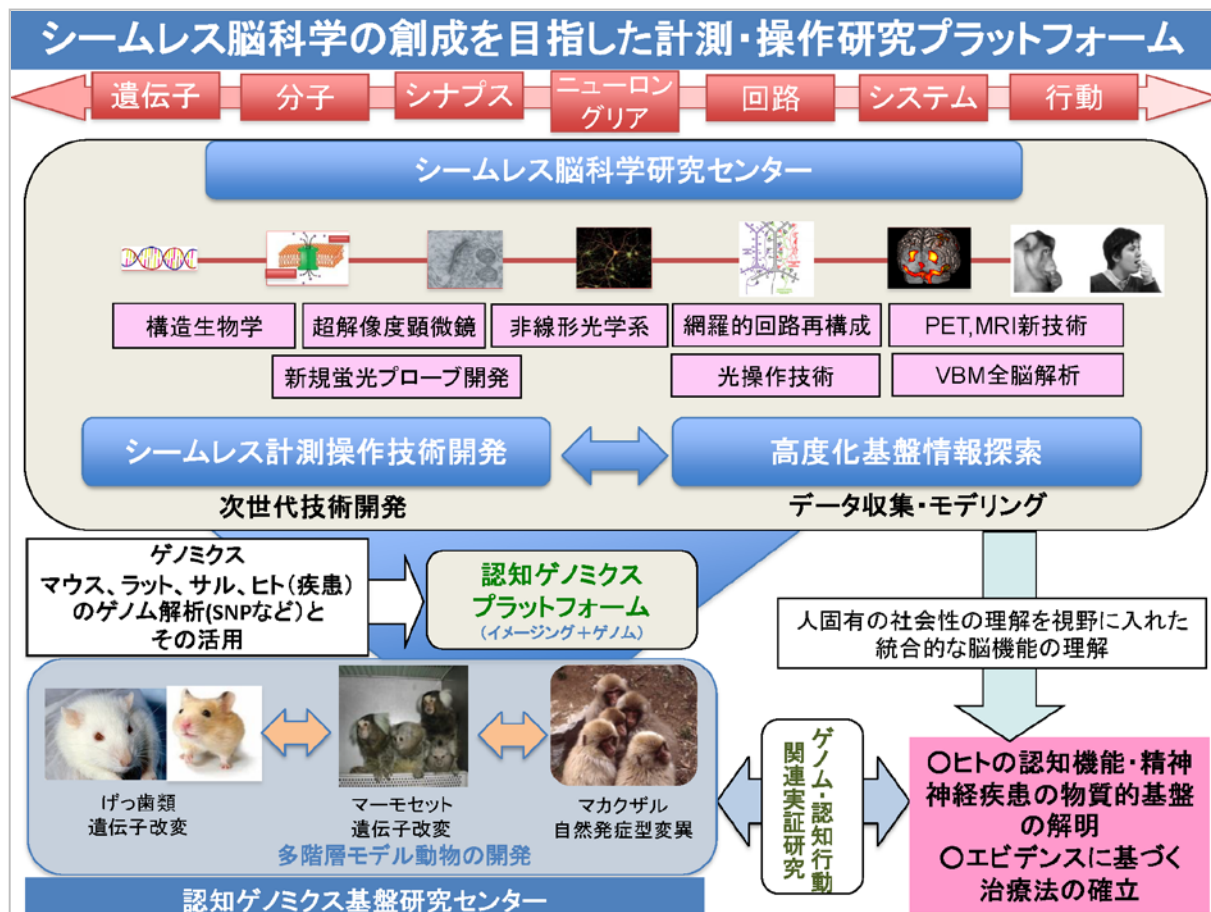
「グリア細胞と脳機能・病態」は、現在研究の進展が著しいグリア細胞の生物学について、現時点での成果を総括し、一方でグリア細胞の生物学に欠けている視点・技術・問題意識などを明確化することで、将来的にグリア生物学が脳科学の中でどのような役割を果たしていくと予想されるのか、その具体像を明確化することを目的として発表が行われた。グリアが関与する脳機能として、意識・無意識の制御、気分や意欲などとの関連、免疫系などの生体恒常性のモニターとしての役割、などの可能性が挙げられ、また研究上の問題点についても具体的な議論がなされた。今回の提案を更に発展させ、グリア生物学という視点から、従来の脳科学では解決の糸口が見つかっていない問題に対して積極的にアプローチすることが今後重要になるであろう。

2. 脳科学の発展に向けた大規模研究計画について(挿絵参照)

「シームレス脳科学の創成を目指した計測・操作研究プラットフォームの設立」は、大型研究計画として、様々な階層における脳科学の成果を連結・縮約して、これまでの脳研究を超えた新しい脳機能の理解を目指す研究を実現するものである。この目的を達成するには、脳科学に特化した計測・操作技術の革新が必要であり、そのような新規技術を礎として、階層を超えた脳機能の理解を達成することを目指す。一方でこのような計画が具体化されれば、得られるデータは莫大なものとなり、その解析手法や新しいシミュレーション技術の開発や情報科学分野との協働も必要となる。「計測・操作技術の革新→新技術による脳研究の実施→データ解析の新しい方法論の確立」、という三つのステップを繰り返しつつ、階層を超えた融合研究を促進することにより、「シームレス脳科学」を達成することがこの研究計画の骨子

であり、全国レベルでの研究機関の連携が必要とされる。このような新しい脳科学の方法論を、個別研究においてどのように取り入れていくべきか、について、理化学研究所B S Iの細谷俊彦先生にお話いただいた。大脳皮質における神経細胞の配列に関する発見を通じて、高次脳機能の発現の理解へと研究が発展することが期待され、まさに階層を超えた脳科学研究の典型例と言えるものであった。

「認知ゲノミクス基盤研究センターの設立」は、大型研究施設として、マカクザルおよびコモンマーモセットの飼育・実験施設を立ち上げ、これら二種類の霊長類を脳機能のモデル動物として利用し、ゲノム情報と認知機能を直接比較しながら研究を実施することで、ヒトの精神・神経疾患の病態解明や治療法の開発にもつながるような基盤研究施設を目指す研究計画である。特にマカクザルのコロニーにおいて行動学的・電気生理学的な解析を行うことにより、精神・神経疾患のモデ



ルとなるような個体を同定し、そのゲノム解析から認知と遺伝子の関係を効率的に解析していく、という方法論は前例がなく、このような研究計画が成功すれば日本発のユニークな研究としてその価値は極めて大きい。このようなマカクザルの解析を実際に行っておられるOIST／理研BSIの磯田昌岐先生にもお話しいただき、実際に行動学的および電気生理学的な指標から選別されたサルゲノム解析が動き始めていることが実感された。

以上の研究課題および大型研究計画についての趣旨説明が行われた後、参加者とのディスカッションが行われ、具体的な研究提案の内容から、脳科学研究の予算の枠組みについてまで、幅広い議論があった。特に今回の研究提案や大型研究計画は、包括脳のテーマである「融合的脳科学」を達成するために機能する必要がある、その観点からは人文社会科学領域の研究者とのより密接な交流や研究テーマの開拓が重要な課題となる。また大型研究計画に関しては、今回のとりまとめでは臨床神経科学との議論が進展せず、提案に臨床研究も視野に入れた拡がりをもたせることは出来なかった。従って今後のマスタープランの改訂の際にはこれらの観点からの再検討が当然必要となるであろう。またマスタープランの策定やその実施は、科学研究費補助金を元に行われる学術研究の予算を圧迫するものではないことも明確にしておく必要がある。他分野では大型研究計画についての議論はより活発に行われており、生命科学・医学の領域でも今回試みたような課題提案の公開の場での説明とそれに対する議論を繰り返し行うことが今後重要になると考えられる。来年度以降も同様の議論の場を包括脳ネットワークの夏のワークショップにおいて企画する予定である。多数の脳科学研究者が参加され、コミュニティとしての合意形成がこのような機会を通じて行われることを期待している。

脳科学の発展を支える研究支援のあり方
「神経機能を司る分子シグナリング動態の徹底的計測と操作を目指して」

東京大学 尾藤晴彦

脳は遺伝プログラムにコードされた設計図に基づき1000億個にも昇る神経細胞同士が結合し、多階層から成る機能的システムを形成する。脳はその構造自体が普遍的であるにもかかわらず、それぞれの脳が刻一刻と変化する個別の環境に対応せねばならないため、過去の経験情報を蓄積し適応する「学習能力」、快・恐怖などの「情動」、多数の個体同士で行動するための「社会性」などを獲得し「個性」を得る。このような脳の複雑かつ多階層な機能を解明するためには、近年発展著しいライフサイエンスや物理化学工学の叡智を結集し、情報テクノロジーを総動員し、新たな融合脳科学を創出する必要がある。

神経活動はこれまで回路・細胞・シナプスレベルでの電気的活動の総和として理解されてきた。しかし近年の生化学的・細胞生物学的技術の進歩により、電気的活動と並行して、神経細胞に多彩な分子シグナルが生まれ、その情報が回路・細胞・シナプスレベルでそれぞれプロセスされ統合されていることが解明された。このような分子シグナルの一部の破綻が精神・神経疾患の病態・成因と不可分であることも明らかになりつつある。

そこで、回路・細胞・シナプスレベルでの情報処理を担う分子シグナルを系統的に、生きた回路・細胞・シナプスで実時間測定するための技術基盤を構築することが喫緊の課題といえる。このためには、FRET 光学やケミカルバイロジなどなどの新技術を駆使して、主要な分子シグナルの挙動を正確に計測可能な分子プローブを分子構造に基づき設計する技術確立が必要がある。さらにこれらの測定を網羅的・系統的に実現するハイスループット光学・データ解析技術や、単に脳表面に留まらず脳深部の分子プロービングを可能とする内視鏡的計測技術も必須となろう。

また脳の精密生体計測は、遺伝子工学・ウィルスベクター工学なしには実現不可能である。特に遺伝子でコードされた光学プローブを特定の回路・細胞・シナプスに限定して発現・導入させ、希望するタイミングで計測するという技法の開発が望まれる。これと表裏一体なのは、計測されたシグナルをノイズと分離し検定するデータ解析技術、さらに特定回路・細胞・シナプスの活性そのものを書き換えてシグナル発生を自在に操作する光遺伝学・化学遺伝学的技術の一層の発展である。さらに単一シナプスレベルでのシグナル応答では、シナプス近傍の容積が fL 以下の微小領域であるため、分子の確率論的挙動の影響をモデル化して理解するための新たな数学理論も必要とされるところである。

このような新たな方法論を総動員して、回路・細胞・シナプスの多階層での分子シグナルの伝達ダイナミクスや分子ネットワーク挙動を、今まさに脳高次機能が発現しつつある脳システム内で計測することにより、従来の仮説検証型のアプローチとは異なった新しい脳研究の方向性が生まれるのではないかと期待される。

脳科学の発展を支える研究支援のあり方 「グリア細胞と脳機能・病態」

山梨大学 [小泉修一](#)

脳科学の分野では殆ど注目されない存在であったグリア細胞が、非常に活動的であること、その活動が様々な脳機能や脳疾患と関連していること等が、ここ10年余の精力的な研究で明らかになってきている。初期に散見された、「グリア細胞が神経細胞の補助装置として何かしている」といった報告ではなく、脳機能の根幹に関わる機能を有している可能性が強く、グリア細胞研究は、脳科学分野の共通の重要課題として大きな位置を占めると考える。重要な点は、

1. 情報発信源としてのグリア細胞の重要性が明らかとなってきたこと
2. シナプス伝達制御様式に多様性があること
3. 独立したグリア回路が脳の情報処理システムとして機能していること
4. グリア細胞自身の機能変化が非常に多様であること
5. グリア細胞の応答性・感受性が非常に高いこと

の5点である。グリア細胞が独立して独自の情報発信する能力を有し、その機能は多様性に富み、また感受性が高いという事実は、グリア細胞自身の脳機能制御に果たす役割の多様性と重要性を示唆するものである。これらが、具体的にどのような脳機能とリンクしているのかについては、不明な点が多い。しかし、これまでの神経細胞の理解による脳科学が得意としてきた分野の開拓に繋がることが期待できる。例えば、

1. 意識（無意識）
2. 気分、意欲、個性等の心の機能
3. 免疫系と脳科学のインターフェースとしての機能解析

等である。1に関しては、吸入麻酔薬により、神経活動が正常にもかかわらず、グリア細胞の活動が消失する例など、意識とグリア機能の関連性は強く示唆されている。

このような可能性を大いに秘めたグリア細胞研究だが、これまでの神経細胞研究で使用した解析方法やストラテジーが必ずしも当てはまらない。電気生理学的手法は有効ではないし、in vitro 実験では、グリア細胞の環境変化に対する高い感受性や多様性が本来のグリア細胞機能をマスクしてしまう。近年の種々のグリア細胞を研究するための技術、材料、さらにグリア細胞取り扱いに対するノウハウの蓄積が、これらの問題点を解決するものとする。また、グリア細胞は、すべての脳機能と関連している可能性が高い。従って、生理学、分子生物学、生化学、回路解析、コンピュータシミュレーション等々、切り口は違

っても脳科学に携わるすべての研究者と分野を超えた融合脳科学を形成するインターフェースになり得ると考える。また、前述したように神経細胞とは異なる研究手法が必要となるため、技術開発分野における大きな連携が見込まれる。当該分野は、日本と欧州が優位性を持ってリードしてきた分野である。国際競争力の高い研究分野として、これまで蓄積された日本のオリジナリティー研究、さらに充実したグリア機能解析ツールとその開発を通して、今こそ大型チームを形成し世界に立ち向かいリードすべきと考える。

最後に、このような機会をいただいた岡部先生はじめ、関係者の諸先生方に感謝の意を表したい。

**脳科学の発展を支える研究支援のあり方
「シームレス脳科学の創成を目指した計測・
操作研究プラットフォームの設立」**

東京大学 [岡部繁男](#)

分子から個体に至る各階層での研究の推進により、脳科学研究は大きく進展してきている。例として、記憶形成に係わる情報伝達の微視的機構と行動解析による巨視的階層での理解は飛躍的に進んでいる。一方で、各階層での理解はその中にとどまり、統合的な脳機能の理解にたどりつく為には研究パラダイムの転換が必要である。シームレス脳科学は、人固有の社会性の理解を睨んだ統合的な脳機能の理解のため、分子・細胞・神経回路・システム・行動の、各階層間をつなぐ脳科学分野の創成を提案する。本計画において中核となるのは階層間を繋ぐシームレスな新規計測技術の開発であり、それを支える要素技術として、次世代標識分子プローブ開発、特定回路操作技術に関する研究も推進する。更に各階層における新しい要素技術を利用した検証実験を行うため、高度化基盤情報探索拠点を設置し、情報科学技術を応用することで下層の情報が上層において縮約化され、固有の「機能」の形成に至る過程を明らかにすることを目指す。

新たなサイエンスを切り拓く計測技術の開発・高度化は世界的な潮流である。中でもイメージングは基礎研究から医療・産業の現場まで開発と応用が直結しており、ライフサイエンス分野の計測技術の中でも最重要課題であると言えることが出来る。日本のイメージング技術は電子顕微鏡・光学顕微鏡などのミクロ分野において世界トップレベルである。電子顕微鏡では、神経情報素子となるチャンネルの高解像度解析、神経細胞の細胞骨格の構造、光学顕微鏡でも二光子顕微鏡による光活性化などの世界的成果がある。本研究計画においては、これまでの先端的技術開発を更に推進するため、国際的な共同研究を一層推進し、特に米国で進展が著しいコネクトームプロジェクト、オプトジェネティックス等の開発拠点との連携も視野に入れる。日本はイメージングの要素技術に関しては光学顕微鏡、電子顕微鏡のどちらにおいても米国、欧州に肩を並べる水準を保っている。更に日本の強みはこれらイメージング技術を支えるトップ企業が数多く存在する点にある。これら企業との連携を更に強化することにより、独自性の高くかつ脳科学に特化した計測技術を開発していくことが今後重要となる。

シームレス脳科学技術はある階層で得られた分子や機能に関する情報を別の階層で利用することを可能とする。従って分子を標的とした創薬開発や臨床診断・治療に、新しい視点を導入するものと期待される。またこのような新しい方法論を認知ゲノミクス研究と連結することにより、ヒトの認知機能や精神神経疾患のメカニズムの解明にも貢献しうる。様々な生命科学分野において、複雑な現象を個別の階層において解析する事の限界が明らかになりつつある。シームレス計測技術は、脳研究に止まらず、広く生命科学研究にとって大きな波及効果をもたらすものと期待される。

脳科学の発展を支える研究支援のあり方

「認知ゲノミクス基盤研究センターの設立」

自然科学研究機構生理学研究所 [伊佐 正](#)

20 世紀から今世紀にかけて、脳機能をさまざまな機能分子や遺伝子によって理解する取り組みが進められてきた。それはかつてある種神秘的なものとされていた高次脳機能・精神機能にも及んでいる。特に近年、ヒトゲノム配列の解読が完了し、一塩基多型 (SNPs) やコピー数多型 (CNV) がさまざまな疾患との関係で捉えられるようになり、言語障害、自閉症、統合失調症、うつなどの精神神経疾患もそのようなゲノムレベルの解析の対象となっている。こうした状況をもとに、近年、人間を対象とする認知ゲノミクス (cognitive genomics) という研究分野が隆盛しつつある。認知ゲノミクスは、ヒトの認知機能の評価データや脳機能イメージングによる脳活動計測データと SNPs, CNV などの個々人のゲノム情報との関係を明らかにしようとする学問分野であり、その成果として、いくつかの認知機能の個人差に遺伝的背景があることが明らかにされつつある。

ゲノム情報の操作とその脳機能の解析には、これまで主として遺伝子組換えマウスが用いられ着実に成果を上げてきている。しかしながら、当然マウスはヒトとの乖離が大きく、その限界も現れてきている。特に脳の高次機能に関わる研究においては、霊長類を対象としたゲノム科学と脳科学の融合的研究の推進が必然的に求められ、これまで主にマウスにおいて開発されてきた遺伝子改変技術を用いた脳機能の研究手法をより高等な大脳の機能を有する霊長類に導入し、新たな研究パラダイムを確立することが重要であると考えられる。

そこで、ヒトの高次脳機能の遺伝学的基盤を明らかにし、さらに精神疾患や発達障害の真の克服を目指す先駆的な取り組みを推進するために、精神疾患や発達障害の霊長類モデルを繁殖し、研究に供する「認知ゲノミクス基盤研究センター」を

提案する。このセンターにおいては、次世代シーケンサーを用いて急速に明らかにされつつあるヒトの精神疾患や発達障害の CNV などの変異を有する霊長類モデルを作製ないしは自然発症個体を見出して繁殖し、その認知機能を研究し、介入などの根本的な治療法を研究することを目指す。

そこで、まず、これらの遺伝子の変異を有するマーマセットモデルを日本で開発された遺伝子改変技術を用いて作製する。ないしは、次世代シーケンサーを用いてマカクザルのコロニーから遺伝子の変異を有するマカクザルを抽出する。これらの動物については VBM (voxel-based morphometry) を用いて脳の構造変異についても網掛けをする。そしてこれらのサルの子孫を繁殖し (可能であれば双子を作製し)、それらの認知機能を様々な心理物理実験や生理学的手法によって解析する。そしてこれらの子供に幼少時から介入的治療を施し、脳にどのような変化がもたらされて治療的效果が見られるのかを研究する。これらの研究はヒトを対象としては不可能であり、これら霊長類モデルを用いた研究によって初めてエビデンスに基づいた治療法が確立できると考えられる。

若手優秀発表賞を受賞して

大阪市立大学 梅田知宙

今夏、神戸で開催されました 2011 年度包括脳ネットワーク夏のワークショップにて、ポスター発表をさせていただきました。その発表においてこの度、若手優秀発表賞に選出いただき、大変光栄に、また嬉しく思っております。今回賞をいただいた研究は、当ラボ富山貴美准教授の的確な指導と、森啓教授の理解のおかげで遂行されたものであり、この場をお借りして富山先生、森先生にもお礼申し上げます。

今回発表いたしました研究成果は

「Intraneuronal Amyloid β Oligomers Cause Cell Death Via Endoplasmic Reticulum Stress, Endosomal/Lysosomal Leakage, and Mitochondrial Dysfunction In Vivo」と題し、神経細胞内に蓄積したアミロイド β 蛋白質

(Amyloid β : A β) が細胞死を引き起こすメカニズムを *in vitro* 及び *in vivo* で明らかにしたものです。これはアルツハイマー病の治療戦略において、細胞外のみでなく細胞内の A β をターゲットにすることの重要性を示唆しています。同時に、本研究内で我々が用いた、A β が細胞内に蓄積する新規変異 (Osaka 変異型アミロイド前駆体蛋白質; 図 1) や Osaka 変異導入マウス (図 2) は、それ自体が、細胞内 A β をターゲットとした治療戦略を開発する上で、非常に有用なツールとなると考えています。さらに、細胞内 A β 蓄積はアルツハイマー病最初期の病理的特徴であることから、アルツハイマー病発症のトリガーであるシナプス障害にも関与している可能性が高く、細胞内 A β のシナプス機能への影響についても、さらに重要な A β の毒性メカニズムとして明らかにしていきたいと考えています。

今回の研究成果はこれまで、当ラボにおける中心プロジェクトとして取り組んできたものでした。現在この成果を礎に、前述のような多

様な展開で研究を進めており、実際にその内の一つが今回のシナプス病態班の班会議において提案させていただいたものです。本研究成果が、ワークショップを通して広く認知され、また賞をいただけるほどに評価されたことは、今後の展開一つ一つを遂行するうえで大きな励みとなります。再び次回以降の班会議、包括脳場で、より進展した研究成果をみなさまにお伝えできるように、より一層の努力で研究にのぞんでいきたいと思っています。



図 1. 家族性アルツハイマー病家系より新規に見つかったアミロイド前駆体蛋白質 (APP) の欠失型変異: Osaka 変異

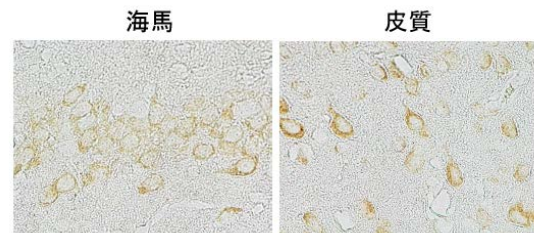


図 2. Osaka 変異型 APP を遺伝子導入したマウスに見られる神経細胞内への A β の蓄積 (脳の免疫組織化学)

理化学研究所 寺前順之介

この度は包括脳ネットワーク若手優秀発表賞を頂き、大変光栄に感じますと共に大きな励みになりました。私達の研究を推薦し選考して頂いた先生方をはじめ、関係者の皆様方に心より御礼申し上げます。

外界からの刺激がなくても、大脳皮質の神経細胞は、発火率の低い不規則な活動を続けています。この活動は自発発火活動と呼ばれ、感覚刺激により変調され、刺激の認知に影響を与える事や、不確実な感覚刺激を推定する際の先見知識を表現する事などが報告されています。

自発発火活動は、理論神経科学の分野では早く

から研究されていたのですが、その生成メカニズムと情報処理における役割は、長く未解明でした。問題になったのは発火率の低さ（数ヘルツ程度）です。提案されてきたメカニズムはどれも、実際の皮質活動よりもはるかに高い少なくとも数十ヘルツのスパイク発火を必要として来ました。本発表は、皮質興奮性細胞間に稀に非常に大きい EPSP（興奮性シナプス後電位）が存在するという最新の知見を考慮してこの問題を解決し、低発火率の自発発火活動が極めて頑健に実現される事を示したものです。皮質興奮性細胞間の EPSP 振幅は典型的には 1mV 以下と小さいですが、最新の生理実験は、稀に 10mV に迫る大きな EPSP が観測され、その結果 EPSP 振幅の分布は右に長い裾を引く対数正規分布で記述されると報告しています。この強弱シナプスの共存が自発発火活動を説明する鍵でした。

小さい EPSP 振幅しか興奮性細胞間に存在しなければ、後シナプス細胞の活動を維持するために、前シナプス細胞は多数の細胞間で同期するか、高発火率でスパイクを送らねばなりません。しかしどちらも実際の自発発火活動の性質とは矛盾します。ところが大きな EPSP が存在すれば、この制約が不必要になり低発火率での発火が維持出来るわけです。しかし大きなスパイクだけでも不十分です。多数の小さい EPSP も自発発火中に極めて重要な役割を担います。これらのシナプスが自発活動を反映した不規則なスパイクを細胞に送る事で、細胞の膜電位が -60mV 程度まで上昇し、安定した脱分極状態（いわゆる UP 状態）が維持されるのです。驚くべき事に、この脱分極によって、強い EPSP によるスパイク伝達効率がほぼ最大化されています。自発発火活動とは不規則なノイズ的活動による情報伝達の最適化なのです。

私が本研究のきっかけを掴んだのは、数年前に Computational and Systems Neuroscience (Cosyne) という研究会に参加した時です。この会議は理論実験双方の研究者が朝から夜中まで密な議論を数日間続けるもので、理論神経科学の

中心的研究会の一つです。この時の招待講演者の一人である Carl Petersen 教授が EPSP の分布をスライドに示していたのです。以前全く別の研究で EPSP 分布が皮質活動の特徴付けに重要だと感じており、当初はその問題が解決出来るかもしれないと思い興奮して研究を開始したのを覚えています。しかし最終的には、当初狙った問題ではなく、今回発表させて頂いた皮質情報処理のより基礎的と思われる結果を得る事が出来ました。

最後になりましたが、本研究がこの様な賞を頂ける研究に発展いたしましたのは、理化学研究所脳回路機能理論研究チームの皆様、特に、常に辛抱強く議論して頂き、研究を指導して下さいる [深井朋樹](#) 先生と共同研究者の [坪泰宏](#) 博士のお陰です。この場をお借りして、心より感謝申し上げます。

京都大学 [西田知史](#)

発表題目 : Intrinsic temporal structures in baseline activity of single parietal neurons reflect delay-period activity during a memory-guided saccade task

この度は 2011 年度包括型脳科学研究推進支援ネットワーク夏のワークショップにて若手優秀発表賞という荣誉ある賞を頂きまして誠にありがとうございます。

本発表の内容を一言に凝縮して表現すると、「眼球運動課題の固視期間における単一ニューロンのベースライン活動の時間的構造に、そのニューロンの情報記憶に関する潜在的能力が表れる」というものです。ニューロンはベースライン活動においても、タスクとは関係なく自己の発火頻度を時間的に保持する働きを示し、その働きの強さは同一領野内であってもニューロンごとにバラつきを示します。我々はそのバラつきがニューロン固有の情報記憶能力の大小を表現すると考えました。それを検証するために、実際のタスク下における情報記憶のための神経活動として、消失したターゲットの位置情報を一時的に保持

するための活動（遅延期間活動）に着目し、その大きさをニューロンごとに調べて、ベースライン活動における発火頻度の保持能力と比較しました。結果として、両者には有意な相関関係が見られ、ベースライン活動における発火頻度の保持能力はニューロン固有の情報記憶能力と密接な関係を持つことが分かりました。このように、ベースライン活動の時間的構造は潜在的にニューロン固有の機能や特性を表していると考えられ、今後は様々な観点からそのような機能や特性の表現を明らかにして行こうと考えています。

私はこの発表を、夏のワークショップの第3日目に、システム脳科学領域にて行いました。会場には所狭しとポスターが並べられ、私の隣では心理学研究、向かいでは理論研究の発表が行われるという具合に、様々な分野の研究が混在する形でポスター発表が行われていました。そのためか、私の発表を聞きに来てくださった方々も様々な分野に属しておられ、それぞれ異なる観点から有

用な意見を与えてくださりました。発表会場は活気にあふれ、私のポスターにも大勢の方々が訪れてくださり、とても有意義な発表になりました。今回得られた数多くの意見を参考にしながら、論文文化に向けて今回発表した研究内容をまとめ上げて行こうと考えています。

最後になりましたが、本発表がこのような名誉ある賞を頂くことができたのは、研究の指導をしてくださっている小川正先生、実験データの記録を主に行ってくださった田中智洋さん、ならびに修士課程で研究指導して下さり現在も私の研究に対して有用なアドバイスを与えてくださっている奈良先端大の池田和司先生、柴田智広先生のおかげであります。そして、私の発表を評価してくださった先生方、ワークショップの運営に携わられた関係者の皆様、および包括脳ネットワークの委員の先生方に、この場を借りて深くお礼申し上げます。

「アジアの中の日本の脳科学研究の方向性」

企画：研究集会委員会

群馬大学 平井宏和

今年の包括脳夏のワークショップで集会委員の意見を取りまとめて「アジアの中の日本の脳科学研究の方向性」と「脳科学分野で博士課程進学をいかにふやすか」を企画しました。昨年は分子・回路、システムといった統合脳のときの領域にわかれて集会が行われましたが、今年は領域の垣根を取り払って、上記の2つのテーマに決まったという経緯があります。以下、「アジアの中の日本の脳科学研究の方向性」をテーマとしたシンポジウムについて述べさせていただきます。

シンポジウムの最初に、IBRO、Asian-Pacific Regional Committee (APRC)の委員長をされている理研BSIの津本先生からIBRO Schoolの紹介がありました。アジアの研究機関で開催されるIBRO Schoolに日本の大学院生、ポスドクもぜひ

参加してもらいたい、とのお話でした。旅費等のサポートもありますので、興味のある方はIBROのHPをご覧ください。

(http://schools.ibro.info/Pub/Pub_Main_Display.asp?LC_Docs_ID=4971)

続いて理研の山口洋子先生がとくに日本神経回路学会とアジアとの連携について話されました。理研のイランとの交流についても話されましたが、イランはまだかなり遅れている印象を受けました。金沢大学の東田先生はアジアからの留学生を長年にわたってたくさん受け入れて指導してこられました。見知らぬ留学生を受け入れるのはかなり勇気がいることですが、メールだけで受け入れられたこともあるそうです。ただ東田先生のところの留学生の多くは、20年近く前、東田先生が教授になられたころに来た留学生（現在は

ロシアシベリア地区の大学の副学長)の紹介だそうです。信頼できる人物に紹介してもらうのがやはり安心できるのではないかというお話でした。シンガポール科学技術研究庁の尾崎美和子先生の話は聞き応えのあるものでした。着ているスーツからして現地の政府の女性エリートのように、あとで多くの人から、「シンガポールの政府機関の人をどうやって頼んだのか?」と聞かれました。(私の理研 BSI 時代の同僚です。)



シンガポールではすべてが商品になるかどうかを考えて研究がなされているとのことでした。グラントの審査においてもいつ臨床応用されるのかを明確に示す必要があり、臨床応用は遅くとも3年以内に実現する必要があるとのこと、日本とのスピードの違いを強く感じました。尾崎先生の話はもっと多くの人に聞いてもらうべきでしたし、実際、終わってから何人もの方から同意見を聞きました。最後は Korea Institute of Science and Technology (KIST) の田中敬子先生で、KIST においてラボを立ち上げる苦勞、韓国人の気質等をお話いただきました。韓国も日本人の PI を受け入れる方針のようですので、ポジションを探すのを日本に限定せずに考えてみてはどうでしょうか。田中先生のラボでは現在、ポスドクを募集中です。

今回、はじめてアジアの会を企画しましたが、一口にアジアといってもいろいろあり、神経科学の方向性といっても、共同研究や学生受け入れから日本人がポジションを獲得するまで様々であることに気づきました。また経済と同じで研究に

おいてもアジアは大きな可能性を秘めていることを改めて感じました。KIST や Duke-NUS を見てもわかるように欧米の研究者もアジアに注目しています。日本の研究者も人材獲得、共同研究、博士号取得者の就職先としてアジアの新たな可能性をもっと真剣に考えるときに来ていると感じました。



発表者

Center for Functional Connectomics
Korea Institute of Science and Technology

田中 敬子

まずは、ワークショップにてお話しさせていただける機会をいただき、群馬大学の平井宏和先生はじめ、関係者の方々に礼を申し上げたいと思います。以前より平井先生にはお世話になっており、昨年6月より韓国で研究室を始めました私に声をかけてくださいました。私自身は、留学時代のボスとの関係で単にチャンスがあったから来たといった具合で、深く考えたことではなかったのですが、平井先生に、私が韓国に来る旨をお伝えした際そのような道もあるのかと思われたというお話を伺い、納得するものがありました。ポスドクの数に比べてポジションが少ない現在の日本の状況を考えると、もちろん日本で確実にステップアップすることとは別の意味での困難さがありますが、若い優秀な研究者の能力を生かすためには、今まであまり考慮に入れられていなかったアジアの国のある程度のチャンスにかけてみる手もあるのかもしれません。

このようなチャンスにかけてみようと思われる方の参考になればと思い、今回のワークショップでは、私たちが韓国に来てからの1年2カ月の間に体験した内容、そこから感じた韓国での研究生活についてお話しさせていただきました。研究室を始めたときに様々な困難にぶつかることはどこでも同じかと思います。ただしもちろん、日本の感覚、あるいはアメリカやヨーロッパに留学した際の感覚とはちがったことが起こるのも確かです。ある程度柔軟に、でも大切な部分で自分の信念を貫いていくことが重要なのではないかと考えています。

また今回のワークショップ参加は、発表の準備や、包括脳の会場で伺ったお話しを通して、私自身多くを得ることができました。日本の脳神経科学研究が、いかにして現在のレベルに到達し、そしてこの先どのように発展していこうとしてい

るのかを垣間見ることができたように思います。脳神経科学研究全体の発展、有効活用を目指し、私たち一人一人がそれぞれの立場からできること、すべきことを考え、そして実行していかなければいけないと思いました。（私たちの研究室<http://postsynapse.kist.re.kr/>ではポストドク募集中です。興味のある方はご連絡下さいkeiko@kist.re.kr。）



「脳科学分野で博士課程進学をいかに増やすか／脳科学の将来像」

企画：研究集会委員会

北海道大学 田中真樹

群馬大学の平井先生のご提案による標記シンポジウムに参加しました。これは昨年の玉川大学の星先生（現・東京都医学研）の「キャリアパスを考える」シンポジウムを引き継いだもので、今回はポストドク事情に詳しい病理医の榎木英介先生の講演に引き続き、3名のPIと3名の大学院生・若手研究者が発表を行い、それらを受ける形で意見交換が行われました。当初は30名程度の参加でしたが、終盤には立ち見が出る盛況ぶりとなりました。

シンポジウムに先立って、社会問題化しているポストドクの就職難やその解決策について議論するのは問題が大き過ぎるので、まずは本音で話し合って世代間の認識の違いを分かり合うのが会の趣旨であるとの説明が提案者からなされました。その後、開会の挨拶に立たれた木村先生からは、ご自身の院生時代の研究状況の説明とともに

に、学位をとったらすぐに助手、ポストが無ければ海外で武者修行といった従来のキャリアパスが、現在では必ずしも一般的ではないとの指摘がありました。

最初の発表者の榎木先生は、多くのデータを用いてポストドクの現状を説明されました。ポストドクの就職難が問題となって久しく、身近に多くのポストドクがいることも確かですが、全国の状況を正確な数値で理解している研究者は少ないように思われ、約1万8千人のポストドクの4割が生命科学系であること、1割以上が40歳代であること、96年以降は教員の新規採用数を上回るポストドクが毎年生み出されていること、生物系を修了してポストドクになった者の約4割は5年後もポストドクであることなどがたて続けに示され、会場内は一気にため息交じりの重苦しい雰囲気になりました。また、あるアンケート調査によると、指導教員に就職相談をした経験がある修士課程学生の割合はたったの2割ということで、この間



題に対する一教員の無力さを学生の側もよく認識していることが示されました。極めつけは、「もし修士学生から相談を受けることがあれば、自分は

絶対に博士課程進学は勧めない」との講演者の一言で、確かに全国状況をみると、研究者への道はこれまでになく狭く厳しくなっており、研究職以外への転向が比較的容易な医歯薬学部などの卒業生は別として、むやみに博士課程への進学を勧めることができる状況ではないように思われました。

しかし、こうした厳しい状況であっても研究者を志す若者は確かに存在し、続く3名のPIの発表では、彼らをどのように導くかといったことに主に焦点が当てられていました。東大の河崎先生からは、大学院生には学部生とは違う社会人としての自覚を持たせ、到達目標を設定して自己成長を実感させるなど、研究者を育てる上でのいくつかの具体的な方策についての話があり、生理研の吉村先生からは、教員数の減少によって女性研究者のライフイベントに対応できる余地が少なくなっており、今後、女性研究者を増やすためには、夫婦同時採用制度の導入など必要ではないかといった提言がありました。また、富山大の井ノ口先生は、ご自身の学生時代を紹介しつつ、現在の脳科学をガリレオやニュートンが現れる直前の17世紀の物理学にたとえ、若者に脳科学の魅力と可能性をアピールしていると話されていました。

続くセッションでは大学院生と若手研究者による発表があり、一人目の福岡氏（北大・修士1年）はASCONなどでの交流を通じて行ったアンケートなどをもとに、博士課程への進学者を増やすことに多くの学生は否定的であることを報告し、二人目の松井氏（東北大・修士1年）は、むしろ

大学院を狭き門にして、卒後のポストについてもある程度の保障がされる制度を提案していました。これについてはフロアからトップダウンで学生を選別して競争を排除することに疑問の声が上がりましたが、その方法はともかく、現状を考えると二人の学生が指摘するように、今後は博士の数を減らして質を高める方向に向かうのは必然の流れであろうと思われました。そこで問題となるのは教員・学生の比率ですが、研究と教育の質を高め、また、研究職を確保するためには、その見直しが図られる必要があると考えられます。最後に演台に立った土谷氏（理研）は、大学教員のリストラと研究・教育の職名による分離、大学院の授業料の無償化など、これまで日本の大学人が繰り返し話題にしてきた問題について改めて熱く主張をされ、実現への具体的な道筋を示すには至らなかったものの、多くの部分で参加者の共感を集めていたように感じました。

日本人科学者の活躍が日常的に報道され、小学生在が夢見る職業で研究者が上位にランクされる今の日本で、研究の重要な担い手であるポスドクと博士課程院生が将来に大きな不安を抱き、それを見た修士や学部の学生が研究者の道から遠ざかるという現状は大変残念なことです。研究者が常に競争にさらされるのは当然であるにしても、それがあまりに過当で受け皿も用意されていない現状は改善すべきでしょう。自ら海外に頭脳流出するという単純で消極的な解決策ではなく、これからの日本の大学のあるべき姿をそれぞれの立場で考え、それらを理解し合うことは大切な第一歩であるとシンポジウムに出て再認識することができました。



発表者

北海道大学 修士課程1年 福岡要

近年博士課程に進学する学生が減っており、優秀な学生が研究室に残らないという現実問題がある。これに対し「脳科学分野で博士課程学生をいかに増やすか？」と題されたワークショップが行われた。

口火を切ったのは“博士漂流時代「余った博士」はどうか？（DISCOVER サイエンス）”の著者である榎木英介先生。軽妙な語り口とは裏腹に、内容はとてもショッキングな、現実には切り込んだトークだった。毎年のアカデミアポストに就く人よりも、その年に博士号を取得する人の方が圧倒的に多いという現象は、ずいぶん前から始まっている。そして、企業に就職しようとしても日本の年功序列システムがそれを阻んでいるという問題も紹介された。榎木先生は、これはポストクの問題だけでなく、非常勤雇用の問題とも構造を共にした日本社会全体の問題として解決していくことが重要だとおっしゃっていた。

次いで研究室を持つ先生方の立場から意見発表が行われた。博士課程を経て、研究を続けてこられた方々からの学生・院生に対する視点が語られていて、非常に興味深かった。各先生方が自らの経験談をもとに、等身大の問題解決策を提示されていた。その中でも特に井ノ口馨先生の博士課程進学への負の要因を取り除くだけではなく、正の要因を増やすべきだ、という主張には共感できた。

休憩をはさみ、私を含む二人の修士学生と、海外経験を持つ研究者からのトークに移った。私の発表は知り合いの学生たちにアンケートをとり、その回答に基づいて行った。「博士課程の量を増やすのではなく、質を高めるべきである」という発表の要点は大きく3つに分かれている。一つ目は博士課程学生を「学生」の立場から「セミプロ」、「研究者」として扱うように変えること（具体的には学費の廃止、給料制など）が重要であること。

ただし二つ目として、日本の利点だと思われる早い段階からの研究に専念できる制度はこのまま維持していくべきだということ。最後に、研究者になりたい！という学生を奨励することを始めるべきであるということ。特に研究者コースと就職希望コースに早期から分けることで研究の世界を知り、もっと研究がしたい！というモチベーションを高めることができるのではないだろうか？今後、量から質への方針転換が求められることは、現実にはアンケート22人中18人が増やすべきではないという回答結果にも表れているだろう。

最後の発表者である土谷尚嗣さんの発表は問題に積極的に切り込んでいた。問題の根源は、実質働いていない者がポストを持ち、のうのうと生活できていることにありという主張だ。いくつかの基準を設け、教授もリストラすることのできるシステム（相撲でいうところの角番システム）を構築するべきだ、という主張は今後増え続けたポストクの数を考えれば解決策の一つになると感じた。



全体として感じたのは、もっと多くの人に参加していただきたかったということ。この博士課程の問題は根深くかつ、深刻な問題であると思う。榎木先生の発表中に先生方が「こんなにひどいとは思っていなかった」と思わずつぶやいていたことから考えても、より多くの人と問題意識の共有をすべきだと感じた。また、問題提起を「研究には人手がいる→もっと博士学生を増やして優秀な学生を確保できるようにしよう」というところから始めるのではなく、「どのような人材が変遷しつつある世界の中で生き残っていけるのか」、か

ら始める必要があると思った。その際、現在教員の方々の努力を求めるだけではなく、我々若い世代からの突き上げ（言葉が悪いかもしれないが）がもっと増えるとよいと思う。なお、土谷さんが今回使われたスライドと、今回のワークショップに関連してツイッター上でつぶやかれた意見をまとめていらっしゃる(togetter.com/li/134126, togetter.com/li/177679, togetter.com/li/178897)ので、興味を持たれた方は是非ご覧いただきたい。



[Researchmap](#) は ReaD の 20 万件超のデータと統合しました。統合の事実が定着するまでの期間は「ReaD&Researchmap」という名称でサービスが提供されます。

平成 23 年 10 月 14 日

包括脳ネットワーク

研究代表者：木村 實

事務局：高田昌彦、岡部繁男

(編集：[データベース委員会](#) [玉巻伸章](#)、[藤山文乃](#))