

Newsletter

2010 Summer



Global COE Program
Brain Science Institute
Tamagawa University

Contents

- 拠点リーダー挨拶
- 脳科学研究所 新所長紹介
- プログラム概要
- 活動報告
- 大学院 脳情報研究科の新設
- 研究グループの活動と展望
- 研究者紹介
- 論文紹介
- 研究業績
- 研究所最前線

■ 拠点リーダー 挨拶

新しい心の科学を開拓する人材育成を目指して

坂上 雅道（玉川大学脳科学研究所・大学院脳情報研究科 教授）

fMRI（機能的磁気共鳴画像法）、PET（ポジトロン断層撮影法）、MEG（脳磁図法）など、ヒトの神経活動の革新的測定機器の登場は、コンピュータ技術の飛躍的發展とあいまって、21世紀初頭の脳機能研究に新たな展開をもたらしました。これまで動物実験に頼っていた脳の詳細な働きに関する研究が、ヒトの脳を使って、しかも体を傷つけることなく行えるようになったのです。つまり、考えたり判断したりしているヒトの脳の活動を、その深部に至るまで測定できるようになってきたわけです。このことは、脳研究の在り方も変えています。ヒトの生物医学的研究に加え、これまで観察と思弁に頼ってきた法学、経済学、哲学など、人文社会科学が対象としてきたテーマも脳研究の対象となってきました。

玉川大学では21世紀COEプログラム以降大学をあげて、この新しい人間理解の学問の確立のため、脳科学研究所の設立（2007年）やfMRIをはじめとする機器や施設の充実、研究者の招聘など、研究環境の整備と人材育成に取り組んできました。こうした教育研究環境整備を背景に、2008年度に玉川大学グローバルCOEプログラム「社会に生きる心の創成」はスタートを切り、その活動も3年目を迎えました。

この間、若手研究者のための国際的視野に立った教育研究環境の確立を目指し、連携拠点であるカリフォルニア工科大学（Caltech）との協力体制を強化してきました。世界トップクラスの研究者を招き、玉川大学・Caltech双方の大学院生・研究者が議論を尽くすTamagawa-Caltech Lecture Courseも回を重ね、また玉川大学の大学院生のためのCaltechでの短期研修も定着してきました。そして本年4月には、若手人材育成の拠点となる大学院博士課程後期脳情報研究科を立ち上げました。神経経済学や神経倫理学といった新しい学際研究も着実に成果を生みつつあり、その成果を国民生活白書の作成や、大学での神経科学リテラシー教育の実施とその教科書作成など、実社会に還元するための取り組みにも力を注いでいます。

過去2年間のグローバルCOEプログラムの活動を、今後さらに大きく結実できるよう、研究活動に邁進していく所存です。今後とも、ご支援をよろしくお願い申し上げます。



■ 脳科学研究所 新所長紹介

2007年の設立より2010年3月まで、脳科学研究所の所長を勤められた丹治 順教授にかわり、2010年4月より、木村 實教授が新所長に就任しました。



木村 實

玉川大学脳科学研究所・所長
大学院脳情報研究科・科長

玉川大学は2007年4月に脳科学研究所を設置し、さらに2010年4月には脳情報研究科（博士課程）を新規開設しました。‘こころ’のはたらきの基盤となる記憶、推論や創造、喜怒哀楽の感情、そして知性や感情をコントロールする意志などについて、脳のしくみを研究するとともに、乳幼児の言語発達や認知機能の研究、人間の知能の一部をロボットに実現させる研究などを精力的に進めています。

これらの神経科学、認知科学、実験心理学、計算理論、ロボティクス、さらに神経経済学を包含する学際的研究・教育活動は、玉川大学グローバルCOEプログラム「社会に生きる心の創成」拠点としての先端的研究と、心の融合的研究を行う次世代リーダーの育成に活かされています。

■ プログラム概要

脳科学は20世紀後半に現れた学問ですが、人間の心を構成する「思考（知）」「感情（情）」そして「意思（意）」のメカニズムについて、ひいては「人間とは何か」という問いについて、主に生物・医学的手法によって科学的に説明しようとしてきました。

人間と人間、人間と環境が相互作用しあう中で、脳は「知」「情」「意」をどのように操作し、人間特有の豊かな「社会に生きる心」を生みだしているのでしょうか？ わたしたちは、哲学・心理学・経済学といった人文・社会科学知見と脳科学を融合させることで、「社会に生きる心」の解明に踏み込みました。玉川大学グローバルCOEプログラムでは、「社会に生きる心」の脳科学的理解に、つぎの4つの角度から取り組んでいます。

- 1) 人間行動の経済的合理性と不合理性（経済観）
- 2) 倫理観とモラル（倫理観）
- 3) 人間と人間を結びつける対人関係（友愛観）
- 4) それらの脳機能を実現する遺伝子・分子から
神経回路にいたる物質的基盤（神経科学基礎）

玉川大学と、連携拠点であるカリフォルニア工科大学を中心として、世界に広がる共同研究拠点のメンバーは、大学院生・若手研究者とともに、ときに各自のテーマに専念し、ときに統合的視点から議論・意見交換しながら、新しい心の科学の開拓に邁進しています。

カリフォルニア工科大学との連携

アメリカ合衆国のカリフォルニア工科大学（以下 Caltech）と玉川大学は、教育研究協力協定書を締結しています。Caltech は、ヒトの意思決定の脳メカニズムの研究や神経経済学で世界をリードする研究を行っており、脳科学と人文社会科学との融合的研究を精力的に進めています。玉川大学では教育研究協力の一環として Caltech での短期研修の実施、年 1 回のレクチャーコースの共催などを行っています。2010 年 3 月には Caltech のメンバーを迎えてレクチャーコースが開催されました。

わたしたちは日常生活から株式市場、政治的な場面まで、常に幅広い意思決定を行っています。その神経機構は未だに明らかになっていません。今回のレクチャーコースでは、現在の神経科学の中でも最も重要なトピックスのひとつである「意思決定」をテーマに、9 名の講師によるレクチャーが行われました。会期中、玉川大学と Caltech の研究者を中心としたポスター発表もあり、同世代の若手研究者や学生が、お互いの研究はもちろんのこと、日本とアメリカの大学での研究生活や将来の夢などを語り合い、休憩時間や昼食の際も熱心にディスカッションをする姿が見られました。



Organizer



Kazuyuki Samejima
Tamagawa Univ.

Caltech PI (玉川大学 GCOE 事業推進担当者)



Colin Camerer



Ralph Adolphs



Shinsuke Shimojo

Lecturer



John O'Doherty
Trinity College,
Dublin.



Kenji Doya

OIST



Frank Hsu
Fordham
University



Ben Seymour
Univ. College
London



Wako Yoshida
Univ. College
London



Mark Buckley
Oxford Univ.



Takafumi Minamimoto
NIRS



Joshua Gold
Univ. of
Pennsylvania



Zach Mainen
Instituto Gulbenkian
de Ciência

大学院 脳情報研究科の新設

脳情報研究科は、脳の物質的・生物学的理解を基礎に、工学・人文・社会科学といった周辺諸科学の豊かな知識を統合した新たな心の科学の構築を目指し、2010 年 4 月に新設されました。近年の脳科学分野の発展は目覚しく、脳の働きを工学的に理解するというこれまでの手法に加え、自然科学的な手法で生物・人間・社会を理解できる高度な専門知識を有した人材育成が求められています。同時に、脳情報科学の学問的な進展による教育研究の質的向上と教育研究体制の整備が必要です。そこで脳情報

研究科脳情報専攻では、次のような人材を育成していきます。

- 認知科学・実験心理・神経科学の知識と技術を使って脳の働きの工学的理解を推しすすめ、さらには工学的応用へとつなぐことのできる人材
⇒学際領域研究者（学位：博士（学術））
- 自立した研究活動を行う能力、社会の多様なニーズに応える高度な専門性と、その基礎となる豊かな学識を養い、脳型ロボティクス研究、計算理論研究、計測解析技術を開発できる人材
⇒工学分野研究者・技術者（学位：博士（工学））

脳情報研究科の大学院生は、脳科学研究所が有する最先端機器を使って研究活動を行います。またカリフォルニア工科大学での研修や実験、博士論文作成のための長期滞在も可能です。



倫理観グループ



グループリーダー
松田 哲也

倫理観グループでは、哲学などの人文科学系学問に基礎神経科学、神経心理学等の脳科学的視点を組み入れ、新しい人間観、倫理観を持つ人材を育成しています。現在進行している主なプロジェクトは、大学生向けの神経科学の教科書作成ならびに、その効果測定に関する研究、無意識から意識化されるメカニズム、自閉症の倫理判断、性善説・性悪説に基づいた倫理判断の神経メカニズム、精神疾患患者のモラル判断などに関する研究です。これらのプロジェクトは国内外の大学、研究所との共同研究であり、このプロジェクトに若手研究者が共同研究者として入ることで、若手研究者の教育も行っています。

経済観グループ



グループリーダー
鮫島 和行

経済観グループでは、社会を構成する個人の意思決定の神経機構について研究を推進しています。ヒトを対象としたfMRI研究では、リスク・興味といった個人の価値のみならず、寄付やチャリティ、利益分配における公平さなど、社会的な価値表現の脳領域を明らかにしました。一方動物を用いた研究では、多数報酬からの自由選択における神経情報表現を明らかにする研究が進行しています。レクチャーコースを開催し、意思決定のヒト脳活動、神経生理学的研究、理論的研究の理解と交流をはかりました。今後も個別研究を進めるとともに研究交流をいっそう進め、個体脳における意思決定の神経機構と、社会・経済を構成するヒトの脳機能の統一的理解を目指して教育・研究活動を行います。

友愛観グループ

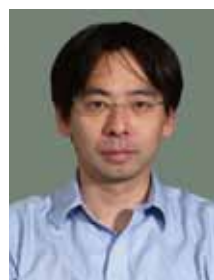


グループリーダー
岡田 浩之

「社会に生きる心」を支える脳機能、特に協調的社会性に焦点をあて、その認知発達科学・脳科学的解明が目的です。学際的研究協力体制を構築し、互いの方法論や知見を共有することで、コミュニケーションを実現する心的機能を解明することを目指しています。

友愛観グループでは、コミュニケーションをキーワードに分野を超えた融合研究の可能性を探っており、そこでの共通の課題はヒトの豊かな心の仕組みを科学的に解明すること、特に、コミュニケーションによる対人関係の構築です。具体的には、母子間コミュニケーションのさまざまな場面を観察することで得られる知見のモデルによる説明を、母子以外にも発展させていくことです。

神経科学基礎グループ



グループリーダー
星 英司

神経科学基礎グループは、「社会に生きる心」を支える脳機能の基礎的メカニズムの解明を目指しており、ミツバチの社会性行動を支える遺伝的基盤、学習・記憶を支える海馬の神経ネットワーク機構、社会的行動の発現を支える霊長類脳における神経機構、学習メカニズムの計算論といった多様な研究活動を展開しています。若いメンバーを筆頭著者として、学会発表や論文発表が多数なされてきており、今後は得られた多数の成果を統合させることを目指しています。そのため、他の研究グループとのジョイントセミナーを定期的で開催し、各自の成果を発表し合いながら意見交換をしています。こうして、社会に生きる心の神経基盤を学際的レベルで明らかにしていきます。

■ 研究者紹介

玉川大学での研究活動を振り返って

隠岐 さや香

(現：広島大学 大学院総合科学研究科 准教授／元：玉川大学グローバルCOE研究員 (2010年3月まで))

私の専門分野は科学史・科学論です。玉川大学脳科学研究所の脳神経リテラシー部門に文系のPD研究員として所属していました。研究テーマですが、脳神経倫理研究の一環として、疑似科学的な脳科学的知識が社会にもたらしている影響について過去と現在の事例を調べていました。たとえば19世紀前半の西洋では、頭骨の形態から人間の性格や気質を推測しようとした骨相学という試みがあったのですが、「疑似科学」として今は批判されています。私は科学史家として、その試みが当時の人々からどう見えていたのかを分析し、現代との比較を行いました。

玉川での研究活動で一番実り多かったのは、何といっても現場の脳科学研究者の方々との交流です。特に私の場合は、脳科学的な知識に対して専門家と一般の人びとが抱く感覚の違いそれ自体が研究に結びつく関心対象でしたので、同僚の方々との日々の何気ない会話がとても刺激的でした。事実、この体験が後述する私の研究の方向性にも影響を与えたと思っています。

今の研究テーマですが、「人間の科学」の歴史について調べています。21世紀の脳科学は総合的な人間の科学を目指していますが、実は過去の時代にも「人間の科学」を作ろうとの機運が盛り上がったことがありました。18世紀から19世紀初頭にかけてのことです。その試みから今日の経済学や社会学、心理学などが分岐していったのですが、それは自然科学の歴史とも深い関わりを持っています。たとえば、前述の骨相学もその系譜における「失敗例」のひとつとして位置付けることができるのです。このように過去を理解することで、現代をみるにあたっても興味深い思考の材料が得られるかもしれません。

グローバルCOEプログラムは大学改革と共に生まれた新しい組織であり、若手研究者の交流と育成という単なる研究所にはない機能を備えています。新しくグローバルCOEプログラムに来られる方々には、是非ともその機会を最大限に生かしつつ、自分なりの世界を築いていただければと思っています。㊦



広島大学の研究室にて
(玉川大学脳科学研究所のメンバーから
贈られた人体模型とともに)

My research in Tamagawa

Xiaochuan Pan (Global COE Researcher)

I have been working in Tamagawa University as a PD for more than ten years. I started my first monkey experiment for single-unit recording in Sakagami Lab. We were interested in neural mechanisms of inference. But it is difficult to design a task that not only can demonstrate the monkey's inference ability, but also is suitable for single-unit recording. We tried many methods and finally found the monkey performed category inference. The monkey is trained to learn stimulus-stimulus associations, for example, a stimulus A is associated with a stimulus B, B with a stimulus C, and C with A. Through associative learning, the monkey can categorize relevant stimuli (e.g.: A, B, and C) into a group. After the completion of learning, the stimulus C is paired with a reward. Based on this stimulus-reward information, the monkey can predict that A and B also are paired with the same reward, because A, B and C are from the same category. We recorded neural activity in the lateral prefrontal cortex (LPFC) while the monkey was performing the category-based reward inference. We found a group of LPFC neurons simultaneously encode the category information of a group of stimuli (A, B, C) and reward information. These neurons represent category-based reward information, and transfer this information from one member to others in the same category, which may reflect the neural basis of category inference in the LPFC. We also recorded neural activity in the striatum of the monkey performing the same task. The striatum locates at the subcortical area, and receives inputs from the cortex, including the LPFC. Striatal neurons can not use category relationship to transfer reward information among category members, instead, they can predict reward based on directly experienced information. Our results suggest that the LPFC is involved in category-based reward inference, the striatum is not. Now I am interested in the interactive function between the LPFC and the striatum. We hypothesize that the prefrontal cortex controls cognitive behaviors, while the striatum is engaged in emotional (instinctive) behaviors. In order to generate appropriate in the society, the prefrontal cortex should inhibit the inappropriate behaviors selected by the striatum in specific situations. We are looking for further experiments to verify this hypothesis. ㊦



赤ちゃんから学ぶこと

宮崎 美智子 (玉川大学グローバルCOE研究員)

私の専門分野は発達心理学、特に乳幼児の社会的知性を支える認知発達過程の解明が主な研究テーマです。グローバルCOEプログラムのママさんPD研究員として、日々「玉川大学赤ちゃんラボ」*で、かわいい赤ちゃんと保護者の方のご協力を得ながら調査研究に励んでいます。

現在の研究テーマとしては、

- ①自己や他者の身体に対する感覚はどのような認知背景のもとに精緻化されていくのか
- ②乳児が自分の視線を意図的に「道具」として利用できるようになるのはいつからか

という問題の解明に力を注いでいます。特に②の研究で用いている計測課題は、PD仲間との議論から生まれた全く新しいものです。グローバルCOEプログラムの学際的研究協力体制があつてはじめて実現したこの研究を、実りある成果に育てていきたいです。㊦



赤ちゃんラボにて
(右端が宮崎研究員)

玉川大学赤ちゃんラボ
生後0ヶ月から30ヶ月の
赤ちゃんとその保護者を対
象に、乳幼児の言語・認知
発達に焦点を当てた行動実
験と観察を行っています。

論文紹介

ヒトの直感的な分配の個人差を決める脳部位を特定 ～不公平を嫌う扁桃体の脳活動～

Activity in the amygdala elicited by unfair divisions predicts social value orientation,
Haruno M.& Frith CD., Nat Neurosci, 2010, 13(2), 160 – 1

「扁桃体は不公平が嫌い？」2009年12月22日 毎日新聞朝刊

「公平な人 脳でわかる」2009年12月21日 朝日新聞朝刊 他多数

春野 雅彦

(グローバルCOE准教授)



誰にも知られず、自分と他人の報酬の取り分を決められるとしたら、あなたはどうか分けるだろう？

公平に分けるか、自分の分を多くするか、直感的な選択には個人差がある。この直感的な分配に見られる個人差は、social value orientation と呼ばれる。実験室で計測する social value orientation が、地球温暖化のために寄付するか、公共交通機関を利用するかといった実世界における各人の社会行動を予測することが知られている。

我々は今回、機能的核磁気共鳴画像法 (fMRI) により、脳の扁桃体という部分に「不公平を嫌う」脳活動があることを発見し、この活動を見れば、その人の social value orientation を予測できることを示した。これは直感的な社会行動の背後にある神経メカニズムを世界で初めて示した成果である。

本研究ではまず行動実験により、被験者 (64 名) に不特定の相手とのお金の分け方を、

- (1) 自分と相手の報酬の合計を大きくし差の絶対値を小さくする (社会的: 自分 100 円・相手 100 円)
- (2) 自分の報酬のみを大きくする (個人的: 自分 110 円・相手 60 円)
- (3) 差を大きくする (競合的: 自分 100 円・相手 20 円)

から選択してもらった。

8 回の選択で一貫した傾向を示した 39 名の被験者 (社会的 25 名、個人的 14 名。競合的は 2 名のため除外) に、脳の活動を調べる fMRI 実験に参加してもらった。

fMRI 実験では画面上に自分と相手の報酬のペアを提示し、短い時間でその好ましさを 1～4 の 4 段階で答えてもらう課題

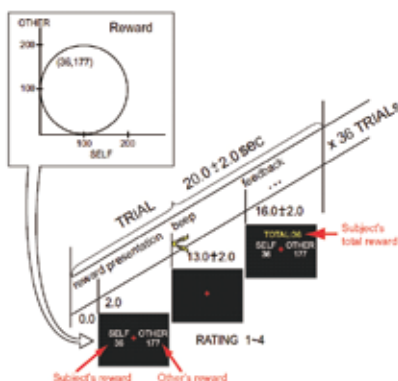
題を 36 回行った【図：課題】。この課題では、各被験者に示される自分の報酬、相手の報酬、報酬差の絶対値が行動選択にどう影響するか (これらの量は報酬ペアから計算できる) 回帰モデルで決められる。

脳活動を解析した結果、社会的な被験者では、これまで顔の表情処理や恐怖条件付けに関与するとされる脳部位の扁桃体が、報酬の差の絶対値が大きい時に活動した【図：解析結果 a】。さらにこの扁桃体の活動の大きさから、各々の社会的な被験者がどの程度不公平 (報酬差の絶対値) を嫌うかを予測できた【図：解析結果 b 右】。一方、個人的な被験者にはこのような活動は見られなかった【図：解析結果 b 左】。これらの結果は、直感的な分配行動の個人差である social value orientation が扁桃体の活動に依存して決まることを強く示唆している。

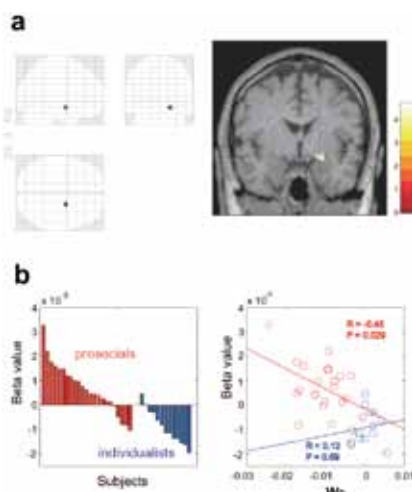
大規模な社会における我々の日常行動は、ヒト特有のものであり、そこに見られる個人差をもたらす神経メカニズムは、学問の対象として興味が尽きない。それにもまして、21 世紀の複雑化した社会と個の関係を科学的に理解し、応用していく上で、社会脳科学への期待は極めて大きいと感じている。例えば、社会的なストレスを軽減するより良い社会システムの設計や、購買行動のような他者との関係に依存する行動の予測、などの問題である。

今後も、社会と脳という視点から、数理科学と脳機能イメージングや分子生物学の実験手法を駆使し、従来の社会科学の研究者とも協力しながら脳の中で起こる社会的な情報処理の世界を明らかにしたいと考えている。☞

social value orientation と扁桃体の活動



▲ 課題 被験者に自己と他者への報酬ペアを提示し、1～4段階で好ましさを評価してもらった



◀ 解析結果

- 自己と他者への分配の差の絶対値と相關する脳部位を社会的な被験者と個人的な被験者で比較すると、社会的な被験者で扁桃体の相關が有意に高かった ($p < 0.001$)
- 左: 社会的な被験者における扁桃体の優位な活動 (赤)
右: 社会的な被験者では意思決定において差の絶対値を考慮する程度と扁桃体の活動に有意な相關が見られたが (赤)、個人的な被験者では見られなかった (青)

- 1) Pan X, Sawa K, Tsuda I, Tsukada M, Sakagami M, Reward prediction based on stimulus categorization in primate lateral prefrontal cortex, *Nat Neurosci*, 11, 703-712, 2008
- 2) Kawasaki M, Watanabe M, Okuda J, Sakagami M, Aihara K, Human posterior parietal cortex maintains color, shape and motion in visual short-term memory, *Brain Res*, 1213, 91-97, 2008
- 3) Takahashi M, Lauwereyns J, Sakurai Y, Tsukada M, Behavioral state-dependent episodic representations neuronal activity during spatial alternation, *Cogn Neurodyn*, 3, 165-175, 2009
- 4) Takahashi M, Lauwereyns J, Sakurai Y, Tsukada M : A code for spatial alternation during fixation in rat hippocampal CA1 neurons. *J Neurophysiol*, 102, 556-567, 2009
- 5) Nakajima T, Hosaka R, Mushiaki H, Tanji J, Covert representation of second-next movement in the pre-supplementary motor area of monkeys. *J Neurophysiol*, 101, 1883-1889, 2009
- 6) Mita A, Mushiaki H, Shima K, Matsuzaka Y, Tanji J, Interval time coding by neurons in the presupplementary and supplementary motor areas. *Nat Neurosci*, 12, 502-507, 2009
- 7) Yamagata T, Nakayama Y, Tanji J, Hoshi E, Processing of visual signals for direct specification of motor targets and for conceptual representation of action targets in the dorsal and ventral premotor cortex. *J Neurophysiol*, 102, 3280-3294, 2009
- 8) Shinomoto S, Kim H, Shimokawa T, Matsuno N, Funahashi S, Shima K, Fujita I, Tamura H, Doi T, Kawano K, Inaba N, Fukushima K, Kurkin S, Kurata K, Taira M, Tsutsui K, Komatsu H, Ogawa T, Koida K, Tanji J, Toyama K, Relating neuronal firing patterns to functional differentiation of cerebral cortex, *PLoS Comput Biol*, 5, e1000433, 2009
- 9) Harano K, Sasaki K, Nagao T, Sasaki M, Influence of age and juvenile hormone on brain dopamine level in male honeybee: Association with reproductive maturation, *J Insect Physiol*, 54, 848-853, 2008
- 10) Harano K, Sasaki M, Nagao T, Sasaki K, Dopamine influences locomotor activity in honeybee queens: Implication for a behavioral change after mating. *Physiol Entomol*, 33, 395-399, 2008
- 11) Harano K, Shibai Y, Sonezaki T, Sasaki M, Behavioral strategies of virgin honeybee queens in sister elimination: Different responses to unemerged sisters depending on maturity, *Sociobiol*, 52, 31-46, 2008
- 12) Yamamura S, Ikarashi M, Sasaki M, Food plant, larval bionomics and diagnosis of the Alpine silver-Y, *Syngrapha ottolenguii* (Lepidoptera: Plusiinae), *J Asia-Pac Entomol.*, 11, 111-116, 2008
- 13) Yamamura S, Ikarashi M, Sasaki M, Dual photoperiodic regulation to enable univoltine life cycle in alpine silver-Y moth, *Syngrapha ottolenguii* (Noctuidae: Plusiinae) without obligatory diapause, *Appl Entomol Zool*, 43, 105-112, 2008
- 14) Aihara T, Yamazaki Y, Watanabe H, Fukushima Y, Tsukada M, The relation between spike-timing dependent plasticity and Ca²⁺ dynamics in the hippocampal CA1 network, *Neuroscience*, 145, 80-87, 2007
- 15) Imai M, Li L, Haryu E, Okada H, Hirsh-Pasek K, Golinkoff R, Shigematsu J, Novel noun and verb learning in Chinese-, English-, and Japanese-speaking children, *Child Development*, 79, 979-1000, 2008
- 16) Imai M, Kita S, Nagumo M, Okada H, Sound symbolism facilitates early verb learning, *Cognition*, 109(1), 54-65, 2008
- 17) Maguire M, Hirsh-Pasek K, Golinkoff R, Imai M, Haryu E, Vanegas S, Okada H, Pulverman R, Sanchez-Davis B, A developmental shift from similar to language specific strategies in verb acquisition : A comparison of English, Spanish, and Japanese, *Cognition* (in press), 2009
- 18) Haryu E, Imai M, Okada H, Object Similarity Bootstraps Young Children to Action-Based Verb Extensions, *Child Dev* (in press), 2009
- 19) Tanaka K, Furukawa S, Nikoh N, Sasaki T, Fukatsu T, Complete WO phage sequence revealed putative functional elements required for integration into *Wolbachia* genome, *Appl Environ Microbiol*, 75, 5676-86, 2009
- 20) Hasegawa M, Asanuma S, Fujiyuki T, Kiya T, Sasaki T, Endo D, Morioka M, Kubo T, Differential gene expression in the mandibular glands of queen and worker honeybees, *Apis mellifera* L., Implication for caste-selective aldehyde and fatty acid metabolism. *Insect Biochem Mol Biol* 39, 661-667, 2009
- 21) Nomura S, Takahashi J, Sasaki T, Yoshida T, Sasaki M, Expression of the dopamine transporter in the brain of the honeybee, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera : Apidae), *Appl Entomol Zool* 44, 403-411, 2009
- 22) Abe N, Okuda J, Suzuki M, Sasaki H, Matsuda T, Mori E, Tsukada M, Fujii T, Neural correlates of true memory, false memory, and deception, *Cereb Cortex*, 18(12), 2811-2819, 2008
- 23) Kanaka N, Matsuda T, Tomimoto Y, Noda Y, Matsushima E, Matsuura M, Kojima T, Measurement of development of cognitive and attention functions in children using continuous performance test, *Psychiatry Clin Neurosci*, 62, 135-141, 2008
- 24) Motoshita M, Matsuura M, Ohkubo T, Ohkubo H, Kanaka N, Matsushima E, Taira M, Kojima T, Matsuda T, Hyperfrontality in patients with schizophrenia during saccade and antisaccade tasks: a study with fMRI, *Psychiatry Clin Neurosci*, 63(2), 209-217, 2009
- 25) Hong S, Hikosaka O, The globus pallidus sends reward-related signals to the lateral habenula, *Neuron*, 60, 720-729, 2008
- 26) Hikosaka O, Bromberg-Martin E, Hong S, Matsumoto M, New insights on the subcortical representation of reward, *Curr Opin Neurobiol*, 18, 203-208, 2008
- 27) Bromberg-Martin ES, Hikosaka O, Midbrain dopamine neurons signal preference for advance information about upcoming rewards. *Neuron* 63, 119-126, 2009
- 28) Matsumoto M, Hikosaka O, Two types of dopamine neuron distinctly convey positive and negative motivational signals. *Nature* 459, 837-841, 2009
- 29) Matsumoto M, Hikosaka O, Representation of negative motivational value in the primate lateral habenula, *Nat Neurosci* 12, 77-84, 2009
- 30) Kobayashi S, Schultz W, Influence of reward delays on responses of dopamine neurons, *J Neurosci*, 28, 7837-7846, 2008
- 31) Gregorios-Pippas L, Tobler PN, Schultz W, Short term temporal discounting of reward value in human ventral striatum. *J Neurophysiol* 101, 1507-1523, 2009
- 32) Tobler PN, Christopoulos, GI, O'Doherty, JP, Dolan, RJ, Schultz W, Risk-dependent reward value signal in human prefrontal cortex, *Proc Natl Acad Sci USA*, 106, 7185-7190, 2009
- 33) Christopoulos GI, Tobler PN, Bossaerts P, Dolan RJ, Schultz W, Neural correlates of value, risk, and risk aversion contributing to decision making under risk, *J Neurosci*, 29, 12574-12583, 2009
- 34) Kobayashi S, Pinto de Carvalho O, Schultz W, Adaptation of reward sensitivity in orbitofrontal neurons, *J Neurosci*, 30, 534-544, 2010
- 35) Bossaerts P, Preuschoff K, Quartz S, Human Insula Activation Reflects Risk Predictions Errors As Well As Risk, *J Neurosci*, 28, 2745-2752, 2008
- 36) Pine A, Seymour B, Roiser J, Bossaerts P, Friston K, Curran HV, Dolan R, Encoding of marginal utility across time in the human brain, *J Neurosci*, 29, 9575-9581, 2009
- 37) Bossaerts P, What Decision Neuroscience Teaches Us About Financial Decision Making, *Annu Rev Financial Econ*, 1, 383-404, 2009
- 38) Takeda A, Kobayakawa M, Suzuki A, Tsuruya N, Kawamura M, Lowered sensitivity to facial emotions in myotonic dystrophy type 1, *J Neurol Sci* 280, 35-39, 2009
- 39) Kinno R, Muragaki Y, Hori T, Maruyama T, Kawamura M, Sakai KL, Agrammatic comprehension caused by a glioma in the left frontal cortex, *Brain Lang* 110, 71-80, 2009
- 40) Ichikawa H, Kimura J, Taniguchi S, Hara M, Fujisawa R, Shimizu H, Yamada T, Kawamura M, Motor Imagery Facilitates the Spinal Motor Neurons Without Hemispheric Asymmetry, *J Clin Neurophysiol* 26, 358-365, 2009
- 41) Bray S, Rangel A, Shimojo S, Balleine B, O'Doherty J, The neural mechanisms underlying the influence of Pavlovian cues on human decision-making, *J Neurosci*, 28(22), 5861-5866, 2008
- 42) Camus M, Hallelamien N, Plassmann H, Shimojo S, O' Doherty JP, Camerer C, Rangel A, Repetitive transcranial magnetic stimulation over the right dorsolateral prefrontal cortex decreases valuations during food choices, *Eur J Neurosci*, 1-9, 2009
- 43) Chib V, Rangel A, Shimojo S, O' Doherty J, Evidence for a common representation of decision values for dissimilar goods in human ventromedial prefrontal cortex, *J Neurosci*, 29(39), 12315-12320, 2009
- 44) Lindsen JP, Jones R, Shimojo S, Bhattacharya J, Neural components underlying subjective preferential decision making, *NeuroImage*, (in press) 2009
- 45) Plassmann H, O'Doherty J, Shiv B, Rangel A, Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness, *PNAS*, 105(3), 1050-1054, 2008
- 46) Tanaka S, Balleine BW, O'Doherty JP, Calculating consequences, Brain systems that encode the causal effects of actions, *J Neurosci*, 28, 6750-6755, 2008
- 47) Bray S, Rangel A, Shimojo S, Balleine B, O' Doherty JP, The neural mechanisms underlying the influence of Pavlovian cues on human decision-making, *J Neuroscience*, 28(22), 5861-5866, 2008
- 48) Valentin VV, O'Doherty JP, Overlapping prediction errors in dorsal striatum during instrumental learning with juice and money reward in the human brain, *J Neurophysiol* 102(6), 3384-91, 2009
- 49) Chib VS, Rangel A, Shimojo S, O' Doherty JP, Evidence for a common representation of decision values for dissimilar goods in human ventromedial prefrontal cortex, *J Neurosci : the official journal of the Society for Neuroscience* 29(39), 12315-20, 2009
- 50) Ming HS, Krajbich I, Zhao C, Camerer C, Neural correlates of nonlinear weighting of Probability, *J Neurosci*, 29, 2231-2237, 2009
- 51) DeMartino B, Camerer C, Adolphs R, Damage to amygdala erases loss aversion, *PNAS*, (in press) 2010 (accepted 2009)
- 52) Hare T, Camerer C, Rangel A, Self control in decision making involves modulation of the vmPFC valuation circuitry, *Science*, 2009.
- 53) Krajbich I, Denburg N, Tranel D, Camerer C, Adolphs R, Measuring social preferences of patients with prefrontal lesions using experimental games, *J Neurosci*, 2009
- 54) Krajbich I, Camerer C, Ledyard J, Rangel A, Using neural measures of economic value to solve the public goods free-rider problem, *Science*, 2009
- 55) Adolphs R, Fear, faces, and the human amygdala, *Curr Opin Neurobiol*, 18(2), 166-172, 2008
- 56) Krajbich I, Adolphs R, Tranel D, Denburg N, Camerer C, Economic games quantify diminished sense of guilt in patients with damage to the prefrontal cortex, *J Neurosci* 29, 2188-2192, 2009
- 57) Glaescher J, Tranel D, Paul LK, Rudrauf D, Rorden C, Hornaday A, Grabowski T, Damasio H, Adolphs R, Lesion mapping of cognitive abilities linked to intelligence, *Neuron* 61, 681-691, 2009
- 58) Kennedy D, Glaescher J, Tyszka JM, Adolphs R, Personal space regulation by the human amygdala, *Nat Neurosci* 12, 1226-1227, 2009
- 59) Tsuchiya N, Moradi F, Felsen C, Yamazaki M, Adolphs R, Intact rapid detection of fearful faces in the absence of the amygdala, *Nat Neurosci*, 12, 1224-1225, 2009

ロボカップ世界大会 2010 優勝

事業推進担当者の岡田 浩之教授が率いる“eR@sers”（イレイサーズ）は、工学部の学生、大学院生が参加するロボットチャレンジプロジェクトチームです。2010年5月2日から4日に大阪市で開催された「ロボカップジャパンオープン 2010 大阪」に出場し、「@ホームリーグ」において3年連続優勝という快挙を成し遂げ、同時に世界大会への出場権を獲得しました。

2010年6月19日から25日にシンガポールで開催されたRobo Cup2010 Singaporeでは40カ国以上から3000人が参加し、過去最多チームとなった今大会。4つの分野に分けられたうち、玉川大学の“eR@sers”はキッチンやリビングでの利用を想定し、ロボットがいかに人間と共に作業を遂行できるかという技術を競い合う「@ホームリーグ」において、34チームの強豪をおさえ、その実力を存分に発揮。見事優勝を飾りました。

昨年の世界大会では惜しくも準優勝に終わったeR@sersですが、その悔しさをバネに競技開始から優位を保ち、最終的には二位に大差をつけての優勝でした。



▲ ロボカップ世界大会 2010 優勝記念撮影
◀ 競技中のロボット「すばる」

星 英司教授が文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞



事業推進担当者の星英司教授が、平成22年度科学技術分野の文部科学大臣表彰において、若手科学者賞を受賞しました。若手科学者賞は、顕著な研究業績をあげた40歳未満の若手研究者を対象に贈られます。星教授は「随意的に制御された行動発現を支える神経基盤の研究」が評価され、今回の受賞となりました。この研究は、どのようにして体を思い通りに動かしているのかを神経メカニズムから解明しようというものです。本研究の成果は、脳機能の異常によってもたらされる病態の新しい診断技術やリハビリテーションプログラムの開発にもつながることが期待されます。

本研究テーマに約15年にわたり取り組んできた星教授は、「一生懸命にやってきた研究が評価され嬉しい。脳の機能は、まだほとんどが解明されていないが、全容の解明に少しでも近づけるよう、これからも研究に励みたい」と話しています。

玉川大学グローバルCOEプログラム「社会に生きる心の創成」 Newsletter 2010 Summer

2010年7月 発行

玉川大学脳科学研究所

グローバルCOEプログラム事務局 玉川大学学術研究所 研究促進室
〒194-8610 東京都町田市玉川学園 6-1-1 TEL: 042-739-8666 FAX: 042-739-8663
E-mail: t.institut@adm.tamagawa.ac.jp http://gcoe.tamagawa.ac.jp/



Global COE Program
Brain Science Institute
Tamagawa University

ロゴマーク：直感的に脳を連想させ、かつ
脳の研究を「迷路」に見立てたデザイン