

「グローバルCOEプログラム」(平成20年度採択拠点)事業結果報告書

概要

機関名	玉川大学	機関番号	32639	拠点番号	J11
1. 機関の代表者 (学長)	(ふりがなくローマ字) Obara Yoshiaki (氏名) 小原 芳明				
2. 申請分野 (該当するものに○印)	F<医学系> G<数学、物理学、地球科学> H<機械、土木、建築、その他工学> I<社会科学> J <学際、複合、新領域>				
3. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	社会に生きる心の創成 — 知情意の科学の再構築 — Origins of the Social Mind -A Foundation for Integrative New Science on Intelligence, Emotion and Volition-				
研究分野及びキーワード	<研究分野：総合領域>(脳認知科学)(計算論的神経科学)(心理学)(経済学)(哲学)				
4. 専攻等名	脳科学研究所				
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)	カリフォルニア工科大学人文社会学部・同大学生物学部・同大学大学院計算神経システムプログラム				
6. 事業推進担当者	計 22 名 ※他の大学等と連携した取組の場合：拠点となる大学に所属する事業推進担当者の割合 [100%]				
ふりがなくローマ字 氏名	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)		
(拠点リーダー)					
Sakagami Masamichi 坂上 雅道	脳科学研究所・脳情報研究科(脳情報専攻)・教授	生理心理学・博士(医学)	プログラム統括、認知・意思決定の神経メカニズム		
Tsukada Minoru 塚田 稔	脳科学研究所・客員教授	脳情報科学・医博・工博	コミュニケーションと認知の神経回路モデル		
Tanji Jun 丹治 順	脳科学研究所・客員教授、東北大学包括的脳科学研究・推進センター・顧問(平成24年4月1日付)	脳高次機能・生理学・医博	意思決定と認知のメカニズム		
Sasaki Masami 佐々木 正己	脳科学研究所・農学研究科(資源生物学専攻)・教授・学術研究所・所長	昆虫行動学・農博	コミュニケーションと認知の行動的基礎研究		
Sato Kumiko 佐藤 久美子	脳科学研究所・脳情報研究科(脳情報専攻)リベラルアーツ学部・教授(平成23年4月1日付)	心理言語学・文修	認知とコミュニケーションの発達心理学的研究		
Omoroi Takashi 大森 隆司	脳科学研究所・工学研究科(システム科学専攻)・科長・脳情報研究科(脳情報専攻)・教授	脳認知計算論・工博	コミュニケーションと認知の神経回路モデル		
Aihara Takeshi 相原 威	脳科学研究所・脳情報研究科(脳情報専攻)・教授	脳情報科学・工博・博士(医学)	認知と意思決定の神経メカニズム		
Okada Hirovuki 岡田 浩之	脳科学研究所・脳情報研究科(脳情報専攻)工学研究科(システム科学専攻)・教授	発達心理学・博士(工学)	コミュニケーションと認知の発達のモデル		
Kono Tetsuya 河野 哲也	脳科学研究所・特別研究員、立教大学・教授	科学哲学・博士(哲学)	社会観の哲学的基礎研究		
Sasaki Tetsuhiko 佐々木 哲彦	脳科学研究所・脳情報研究科(脳情報専攻)・農学研究科(資源生物学専攻)・教授	昆虫学博・博士(理学)	コミュニケーションと認知の分子生物学的研究		
Hoshi Eiji 星 英司	脳情報研究科・非常勤講師、東京都医学総合研究所・副専任研究員(平成23年4月1日付)	神経生理学・博士(医学)	意思決定と認知の神経行動科学		
Sakai Yutaka 酒井 裕	脳科学研究所・脳情報研究科(脳情報専攻)・准教授	脳情報計算論・博士(理学)	意思決定とコミュニケーションの計算論的モデル		
Samejima Kazuyuki 鮫島 和行	脳科学研究所・脳情報研究科(脳情報専攻)・准教授	計算神経科学・博士(工学)	意思決定と情動の神経モデル的アプローチ		
Matsuda Tetsuya 松田 哲也	脳科学研究所・脳情報研究科(脳情報専攻)・准教授	精神神経学・博士(医学)	認知と情動の病態的研究		
Hikosaka Okihide 彦坂 興秀	脳科学研究所・客員教授、NIH主任研究員	神経生理学・医博	意思決定と情動の神経メカニズム		
Wolfram Schultz Wolfram Schultz	脳科学研究所・客員教授、ケンブリッジ大学チャーチルカレッジ・教授	神経生理学・Ph. D. MD	認知と意思決定の神経メカニズム		
Kawamura Mitsuru 河村 満	脳科学研究所・客員教授、昭和大学医学部・教授	臨床神経学・博士(医学)	情動とコミュニケーションの病態的研究		
Shimojo Shinsuke 下條 信輔	脳科学研究所・客員教授、カリフォルニア工科大学・教授	心理神経科学・Ph. D.	意思決定と情動の実験心理学的基礎研究		
Peter Bossaerts Peter Bossaerts	脳科学研究所・客員教授、カリフォルニア工科大学・教授	神経経済学・Ph. D.	経済行動の神経科学的解析		
Colin Camerer Colin Camerer	脳科学研究所・客員教授(平成23年4月1日付)カリフォルニア工科大学・教授	神経経済学・Ph. D.	経済行動の神経科学的解析		
Ralph Adolphs Ralph Adolphs	脳科学研究所・客員教授(平成24年4月1日付)カリフォルニア工科大学・教授	神経心理学・Ph. D.	情動とコミュニケーションの神経心理学		
John O' Doherty John O' Doherty	脳科学研究所・客員教授(平成24年4月1日付)カリフォルニア工科大学・教授(平成22年10月1日付)	神経経済学・Ph. D.	経済行動の神経科学的解析		

機関（連携先機関）名	玉川大学（カリフォルニア工科大学）	
拠点のプログラム名称	社会に生きる心の創成 —知情意の科学の再構築—	
中核となる専攻等名	脳科学研究所	
事業推進担当者	（拠点リーダー）坂上 雅道 教授	外 2 1 名
<p>〔拠点形成の目的〕</p> <p>玉川大学の教育理念は、「人間文化のすべてをその人格の中に調和的に形成する」という全人教育である。同時に、全人教育は科学的に裏付けられたものでなければならないとも謳っている。玉川大学学術研究所脳科学研究施設は、この教育理念に従い、人間の科学的理解を進めるために1996年に設立され、21世紀COEプログラムの活動(2002年～2006年)を経て、2007年に脳科学研究所へと発展的に改組された。この過程の中で、我々が目指すべきは、脳科学の基本となる解剖学的・生理学的理解の上に、心を生み出すメカニズムを科学的に解明することであると考えるに至った。これまで脳科学は、視覚、聴覚などの感覚系、運動系を中心に、その処理メカニズムの解明を目指してきた。日本の脳科学は、玉川大学脳科学研究所を含め、この分野で世界的に大きな成果を残してきた。しかしながらそれだけでは、ヒトがヒトとして生きるために脳がシステムとしてどのような役割を果たしているかの解明にはならない。それは様々な要素が複雑に絡み合い成り立っているものであり、簡単に紐解くことはできないからだ。本拠点は中間評価時に評価委員会から、テーマを絞り込み研究を推進した方が良いというアドバイスを受けた。それに従い、<u>心のはたらきの中でも特に意思決定にターゲットを絞り、人間以外の哺乳類にも共通する選択のための脳の基本的メカニズムの解明から、社会のような流動的な環境に適応するための判断の脳メカニズムの解明までをトータルに研究し、新しい心の科学研究を担う若手人材育成を行う拠点形成を目的としてきた。</u>研究テーマとしては、①動物実験を主体とした意思決定の基礎的なメカニズムの解明と②社会環境における意思決定の脳メカニズム解明を二本の柱とし、脳科学と人文・社会科学との学際領域研究を通じて、社会の中に生きる心の創成のメカニズムに迫ることとした。</p> <p>〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕</p> <p>本拠点は、5年前までに21世紀COEプログラムを足がかりとし、システム脳科学の世界的な研究拠点の形成を行ってきた。本プログラム開始時点では、日本において社会科学と脳科学の学際研究を十分可能にする研究施設がなかったが、本学脳科学研究所に社会心理学実験室を整備し、さらに社会科学で世界的な業績を持つ山岸俊男教授を北海道大学から迎え入れることで、その分野の教育研究を推進できる体制を作り上げた。さらに、脳科学と人文・社会科学との学際領域研究の実績では世界のトップにあり、本拠点の連携拠点でもあるカリフォルニア工科大学との教育研究協力協定に基づく共同研究を推進してきたことにより、短期間で人文・社会科学と脳科学の融合教育研究拠点の形成を実現することができた。また、これまで国内にこの分野の学会、研究会はなかったが、本事業推進担当者が中心となり「社会神経科学研究会」を2011年に立ち上げ(毎回100名以上の参加者)、また国際会議「Reward & Decision-making」を2回企画・開催し、本拠点の研究の成果を国内外の研究者に発信すると同時に、本研究領域の発展に貢献してきた。さらに若手研究者育成を目的とした「Joint Tamagawa-Caltech Lecture course」を毎年開催し、世界中から著名な研究者を招聘し教育講演を行うと同時に若手研究者と国内外の研究者との交流企画も開催してきた。</p> <p>教育研究の永続的拠点形成のために、大学院脳情報研究科(博士課程後期)を新設(2010年)し、新しい心の科学研究を担う人材を育成する教育環境を整えた。ここでは、連携拠点であるカリフォルニア工科大学を始め、文理融合研究を進める世界的研究者が、脳科学だけでなく、人文・社会科学を専攻してきた学生にも、実践的教育を行うことができる体制となった。</p> <p>＜人材育成＞ 5年間で、本学大学院生ならびに他大学からの研究指導委託等により31名の大学院生を指導した。また、若手研究者の実践教育を目的にGCOE研究員を21名採用し、拠点形成事業終了時に、全ての研究員を国立研究所PI、国立大准教授、助教、研究員等として就職させている。本拠点における高い教育研究水準の認知度が周知されてきたことで、その他ポストドク(学振特別研究員や科研費研究員等)44名を受け入れまたは採用しており、モチベーションの高い若手研究者が国内外から集まる環境となった。</p> <p>＜研究活動＞ 本プログラム開始前より、学長を中心とした大学からのサポートを受け、本拠点形成の目的達成のために研究環境の整備、研究者の補充を行ってきた。その結果、これまでの日本にはなかった発達科学・社会科学と脳科学の学際研究が開始され、既にその成果が論文としてインパクトの高い国際誌(PNAS、Nature Communicationなど)にも報告されている。これまでの脳科学、人文・社会科学といった単一学問の範囲では取り扱えなかった領域の研究が、本拠点の学際研究により初めて可能となった。</p> <p>＜外部評価＞ 5名の外部評価委員からは、5年間の実績を踏まえ、永続性のある拠点作り、教育・研究実績、国際連携、国内外における本研究領域への貢献について、当初計画を十分達成しており、また一部に於いては計画以上の成果を出しているという、高い評価をいただいている。</p>		

6-1. 国際的に卓越した拠点形成としての成果

国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点に照らしてアピールできる成果について具体的かつ明確、簡潔に記入してください。

＜研究拠点形成としての成果＞

玉川大学脳科学研究所は、①動物実験を主体とした意思決定の基礎的なメカニズムの解明と②社会環境における意思決定の脳メカニズム解明を二本の柱に、学際脳科学研究を推進してきた。ヒトの複雑な心の働きは、生物学・神経科学の枠組みだけでは捉え難く、心理学・哲学をはじめとする社会科学・人文科学の手法・知見も取り入れながら研究を行っていかなければならない。しかし、高次機能レベルだけの研究では、その科学的基盤が脆弱になりがちである。玉川大学脳科学研究所では、動物、特にサルを被験体とする基礎研究とヒトを被験者とする高次機能研究が密接に連携している点が、世界的にもユニークで独創的な拠点として評価される所以である。

サルを被験体を使うことによって、ラットでは発達していない前頭前野について調べることができ、ヒトではできない詳細な機能研究を行うことができる。本補助事業に伴って、12のサル用実験ブースとサル用P2実験室を準備・整備してきた。本拠点ではこのメリットを活かし、サルを使った意思決定の基礎研究で世界をリードしてきた。さらにラット用には、より詳細な神経細胞の形態・機能情報を調べるための傍細胞(ジャクスタセルラー)記録法やレーザーアンケーシング法といった最新の技術を駆使する設備も導入した。これらの研究成果は、インパクトファクター3以上の雑誌に発表された132本の論文と52回の招待講演(日本を拠点とする本事業関係者)、16回の国際シンポジウム及び国際会議の主催・共催というかたちに結実した。

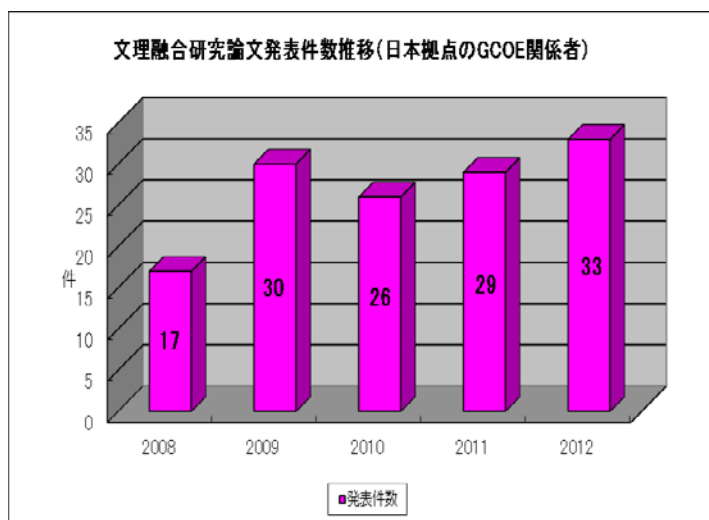
＜教育拠点形成としての成果＞

本事業では、上記のような玉川大学脳科学研究所のメリットを活かし、融合脳科学研究のモデルケースとすべく意思決定にテーマを絞って取り組んだ結果、その世界的研究拠点の一つに数えられるまでになった。また日本で初めて、脳科学教育に特化した大学院である大学院脳情報研究科(博士課程後期)を2010年に設置した。

ここでは、意思決定の基礎研究を発展させ、特に実験社会科学との学際研究の拠点を形成することを目指した。このようなか入れの結果、本拠点における文理融合研究の成果は確実に増加している(図1)。2010年・2011年・2014年の学術会議マスタープランに採択された心の先端研究のための連携拠点(WISH)では、事業の柱である「協力・互惠の社会神経科学」において玉川大学脳科学研究所が中核的な役割を果たすことになった。学際研究推進のために玉川大学に赴任した山岸俊男には、2013年度日本心理学会国際賞の特別賞が授与された。

玉川大学脳科学研究所は、述べ1,700人を超える乳幼児実験協力者が登録した赤ちゃんラボを持つ。ここでは言語・認知の発達研究とともに、ロボット工学者との共同研究も行われている。チンパンジーを含む霊長類との比較認知研究や乳幼児の発達研究から、心の理論の発達とコミュニケーションの発達の関係を明らかにし、その成果を計算理論化し、ロボットに実装するという試みも行っている。その成果は本事業期間中、ロボカップ世界大会@Home Leagueにおいて優勝2度、準優勝2度として結実した。さらに彼らは山岸のグループと共同で、乳幼児を対象にした向社会性の学際研究を立ち上げた。これらは本拠点のオリジナリティーの高い研究として、世界的な注目を集めている。

ここでの若手研究者の活躍はめざましく、2009年度人工知能学会賞、2010年度ロボット学会賞、HAI (Human Agent Interaction) シンポジウム Outstanding Research Award 最優秀賞、2011年度HAIシンポジウム Outstanding Research Award優秀賞を受賞している。



(図1)

「グローバルCOEプログラム」（平成20年度採択拠点）事後評価結果

機 関 名	玉川大学	拠点番号	J11
申請分野	学際、複合、新領域		
拠点プログラム名称	社会に生きる心の創成		
中核となる専攻等名	脳科学研究所		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)坂上 雅道		外 21 名

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

（総括評価）

設定された目的は概ね達成された。

（コメント）

本拠点は、「知」「情」「意」メカニズムの解明という斬新な目的が掲げられ、特にサルとヒトの脳科学研究を中心にして、拠点形成を目指してきたところである。

大学の将来構想と組織的な支援については、大学からの経費補助や教育研究インフラの整備など、学際的な脳科学研究の国際的な拠点形成に向けた計画が、大学の将来構想の中で戦略的に位置づけられ、機能したと評価できる。

拠点形成全体については、「心のはたらきの中でも特に意思決定にターゲットを絞った」結果、教育研究拠点形成計画は概ね達成されたと判断される。また、動物実験を主体とした意思決定の基礎的なメカニズムの解明においては、国際的な連携を重視しながら成果をあげてきたが、さらなる発展のための文理融合による教育研究の体制強化が望まれる。

人材育成面については、大学院学生の教育において、外国人研究者による論文作成・英語プレゼンテーション指導、ダブルアドバイザー制、カリキュラムの工夫など多面的な人材育成への努力がなされ、成果発表における量・質的な向上は見られるものの、博士課程入学者数が定員を下回るなど国際教育研究拠点としては、目的が十分に達成されたと判断しがたい。

研究活動面については、カリフォルニア工科大学との連携や評価の高い国際学術誌に数多くの論文が発表されるなど、国際的な情報発信は高く評価でき、着実な努力がなされたと判断される。

今後の展望については、中間評価時の留意事項を受け、研究テーマの柱を「動物実験を主体とした意思決定の基礎的なメカニズムの解明」と「社会環境における意思決定の脳メカニズムの解明」として研究の対象を明確にした拠点形成を目指し、当初の目的は概ね達成されたと判断できるが、研究内容では、ヒトと心の研究として、さらに検討・充実させる必要がある。また、研究面と両輪となった人材育成面においては、特に博士課程入学者数など改善する必要がある。本プログラムの補助期間終了後においても、拠点が継続・発展するための経費面での方策を含めた一層の大学の組織的な取組が期待される。