

特色ある共同利用・共同研究拠点 期末評価結果

大学名	玉川大学	研究分野	神経科学、社会心理、数理解析学、ロボット工学、発達科学
拠点名	社会神経科学研究拠点		
学長名	小原 芳明		
拠点代表者	坂上 雅道		

1. 拠点の概要 ※期末評価報告書より転記

[拠点の当初目的]

玉川大学脳科学研究所は、文部科学省 21 世紀 COE プログラム「全人的人間科学プログラム」、グローバル COE プログラム「社会に生きる心の創成」に採択され、脳のシステム研究における国内外から注目される研究拠点として活発に活動している。特にグローバル COE では、人間の社会性の理解を目指して、脳科学を中心とした学際研究を行う研究施設、設備の整備を行い、社会性行動実験、発達実験、MRI による脳形態活動計測を同一研究所内で一体的に行うことができる国内唯一の研究施設を構築した。また、玉川大学脳科学研究所は、これまでに国際会議（玉川ダイナミックブレインフォーラム、Caltech-Tamagawa joint lecture course 等）や、学術講演会（脳科学研究所特別講演など）、玉川大学脳科学トレーニングコース等を積極的に開催してきた。特に、脳科学トレーニングコースは毎年開催し、本年度で 11 回目となるが、募集定員 25 名程度のところに全国から 100 名以上の参加希望がある。このように、神経科学を中心とした文理融合学際研究の若手研究者育成も積極的に行ってきた。

脳科学は 21 世紀の科学フロンティアであり、人間の脳の理解を革命的に進めるために、米国の BRAIN Initiative、EU 諸国の Human Brain Project など国際的にも大規模なプロジェクトが開始され、日本でも国家プロジェクトとして革新脳(Brain MINDS) が立ち上がっている。革新脳は、動物の脳と人間の脳の相同性を明らかにして、人間の脳の理解を進めることで精神神経疾患の病因の理解に繋げることを目標としている。対人関係や社会生活への適応などの社会活動に顕著な障害をもつ自閉症、統合失調症の症状・病因の理解や治療法の開発には、医学・薬学はもちろん脳科学、心理学、社会学、計算科学などの学際的な研究が必須であり、今後世界的に発展が期待される研究テーマになっている。

一方、脳の活動を画像データとして捉える fMRI 研究は人間の脳機能理解に大きく貢献してきたが、社会活動を生み出す脳の仕組みの理解には次世代の技術革新と研究戦略が必要であり、近年大きな転換期を迎えている。例えばこれまでの MRI 研究は被験者数が 10 名から 20 名程度のデータで解析が行われてきたが、MRI データの大規模データ化と詳細な画像解析による脳の構造的、機能的コネクトーム解析が求められている。また、ヒトの社会性行動をより客観的に理解する研究も進んできており、数理的に理解する研究、人工知能やシミュレーションの結果をロボティクスを通じて実証する研究なども進んできており、玉川大学脳科学研究所でもグローバル COE 以降に数理研究、人工知能やロボティクスを用いた研究を行うことができる体制をつくってきた。当然ながら、社会神経科学研究は格段に多くの被験者のデータ解析が必要になるため、研究専用の MRI を持った研究施設で十分な時間を割り当ててデータ取得と解析をしなければ、実質的に先端的学際研究をおこなうことは難しい。この点でも、玉川大学脳科学研究所が共同研究拠点としての役割を担うことによって社会神経科学研究のブレイクスルーに貢献することが期待できる。

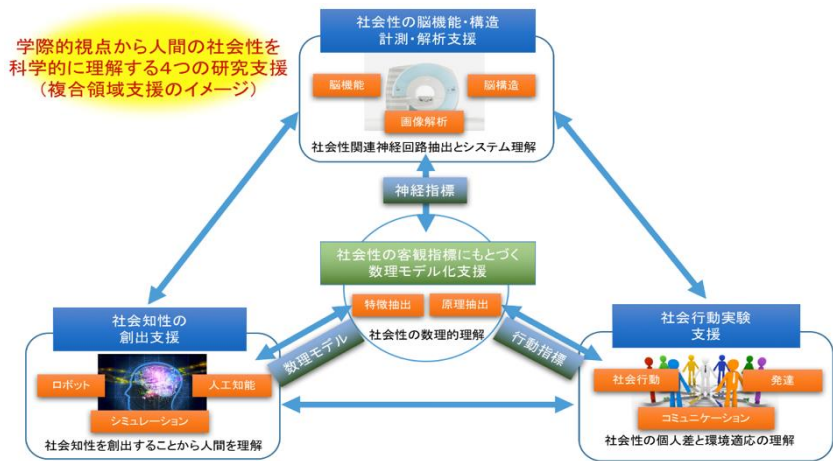
ヒトを対象とした社会神経科学の研究を行うことができる研究機関は限られている。国内では、自然科学研究機構生理学研究所（愛知県）、国際電気通信基礎技術研究所(ATR)（京都府）などがあげられるが、社会心理実験から MRI 計測、社会性の発達研究、数理モデルシミュレーション、ロボティクス・AI などの工学・情報学までを、カバーできる施設ではない。また、これらの研究施設は中部地区、関西地区にあり、関東地区にはないのが現状である。このような現状から、これまでも多くの研究者が玉川大学脳科学研究所のもつ、研究施設・設備、リソースを使用した共同研究の依頼があり、平成 25 年度には 27 件、26 年度には 25 件、27 年度には 21 件の共同研究を受け入れており、数多くのインパクトの高い研究成果をあげている。例えば最近では、東京大学文学研究科社会心理学の亀田教授と脳科学研究所の坂上教授、松田教授との共同利用・共同研究では人は不遇な状態に自然に反応してしまう共通の神経回路があることを同定し PNAS 誌に掲載されている (Kameda et al. PNAS, 2016)。

このように、玉川大学脳科学研究所では 21 世紀 COE、グローバル COE を通じて神経科学を中心とした文理融合学際研究（哲学、心理学、社会心理学、認知科学等）をすすめ、さらに近年人工知能やロボティクスの手法を利用した研究まで行うことが可能な体制を構築した。そこで、これまでの実績を踏まえ、玉川大学脳科学研究所では人間の社会性について科学的かつ多面的理解を目指した「社会神経科学研究拠点」を発足し、関連の研究者に対する共同利用・共同研究を通じて、新たな人間の社会性の理解を目指す研究

拠点を形成することを目指す。

支援内容については、利用者・参加者のニーズに合わせていくつかのタイプを用意する。柱となるテーマは、①MRIによる社会性の脳機能・構造計測・解析支援、②社会心理や発達からの社会行動実験支援、③社会知性の創出支援とする。さらに①で計測された神経指標、②で計測された行動指標、③で求められたシミュレーションの結果等を用いて、特徴抽出や原理抽出を目指す④数理モデル化支援も行う。さらに支援内容間の連携も積極的に図り、例えば②の集団社会心理の行動実験から得られた結果をもとに、その機能に対応する神経回路を①でMRIを使った計測で明らかにするといった研究も行う。

また、研究拠点として、社会神経科学研究の「知」を集約し、研究環境、実験設備の提供のみならず、最新の研究動向、方法論を含む情報の提供も行う拠点を形成を行う。玉川大学脳科学研究所は、すでにヒトの神経科学研究で実績をもつ、自然科学研究機構生理学研究所、(株)国際電気通信基礎技術研究所(ATR)、海外ではカリフォルニア工科大学等の大学、研究所等と研究連携協定を結んでおり、この組織間のネットワークも活かし、共同利用・共同研究拠点として、共同研究の推進、人材交流、情報交換、人材育成を行っていく。



〔拠点における目的の達成状況及び成果〕

玉川大学脳科学研究所では人間の社会性について科学的かつ多面的理解を目指した「社会神経科学研究拠点」を発足し、関連の研究者に対する共同利用・共同研究を通じて、新たな人間の社会性の理解を目指す研究拠点を形成することを目指す。また、研究拠点として、社会神経科学研究の「知」を集約し、研究環境、実験設備の提供のみならず、最新の研究動向、方法論を含む情報の提供も行う拠点を形成を行い、若手人材育成、さらに共同研究を通じて新たな学問領域の創出を起すことができる環境の整備を行うことを事業開始3年の目標とし、①研究環境整備、②研究機器整備、③研究経費支援、④研究会・チュートリアル開催という4項目を重点的に取り組んだ。さらに後半3年間については、複数の共同利用・共同研究拠点が連携し、1つの拠点が窓口となり複数拠点からヒトを対象とした発達や社会性に関連した共同研究支援を受けることができる体制を構築すること、コロナ禍でも遠隔で実験ができる設備の基盤整備、ならびに対面でも実験が可能となる実験施設を整備することを目標とし、⑤私立大学共同利用・共同研究拠点／大学共同利用機関による「ヒューマンサイエンス研究領域拠点連携」構築、⑥ヒューマンサイエンス研究領域拠点連携を活用した、社会神経科学研究拠点の研究支援の拡張、⑦コロナ禍に適応したニューノーマル研究環境整備、⑧学際社会神経科学共同研究の研究費支援の4項目を重点的に取り組んだ。

① 研究環境整備

外部の研究者が煩雑になりがちな共同利用・共同研究に伴う事務手続きを、1つの窓口で行う「研究支援ワンストップサービス体制」を構築するために、共同利用・共同研究支援室を設置することを拠点申請時に計画した。これについては、拠点認定された平成29年度に計画通り設置した。共同利用・共同研究支援室において、共同利用研究支援スタッフ、事務支援スタッフを当初計画通り増員し、採用していた共同利用研究支援スタッフと事務支援スタッフを合わせ、計画通りの体制で運営を行っている。研究支援ワンストップサービス体制が構築されており、参加するすべての研究者への事務的なサポートを行う環境ができている。旅費の精算、宿泊施設予約、消耗品等の購入、被検者の手配、倫理委員会申請支援、実験施設使用予約などを一括して行う体制となっており、参加する研究者もすぐに研究活動を行うことができる環境が整った。

② 研究機器整備

先端的研究を行うことができる環境を構築するために、平成29年度にMRI用視線計測装置とMRI用嗅覚刺激装置を購入した。MRI用視線計測装置は、被験者がfMRI撮像中の視線の位置を計測できる装置で、課題遂行時の認知機能を評価する上でも必要な装置である。またMRI用嗅覚刺激装置は、fMRI撮像中に匂い刺激を呈示できる装置で、匂いやフェロモン等による社会性の変化などを測定することが可能となった。また、計測データ保存用のデータストレージとデータ解析用ハイスpekPC1台を購入した。また平成30年度にMRIトレーニング装置(MRIシミュレータ)を導入し、平成31年度(令和元年度)より10歳以上の思春期を対象としたMRI実験ができる環境を整備した。

③ 研究経費支援

スタートアップに採択されていた平成29年度から令和元年度の3年間、申請の上採択された共同研究に対して、共同研究者の旅費(交通費+宿泊費)、被験者謝金、実験消耗品費の一部(最大50万円/1件)を支

援した。これらの研究経費の事務処理は、共同利用・共同研究支援室が担当し、研究支援ワンストップサービスで対応した。

④ 研究会・チュートリアルの開催

研究会の開催を平成30年度から公募しており、毎年2件採択し、400名以上の研究者が参加している。令和2年度と3年度についてはCOVID-19感染拡大防止対策のためオンラインでの開催、令和4年度についてはオンラインとオンサイトのハイブリッド方式で研究会を開催した。また、毎年脳科学トレーニングコースを実施しており、学生、若手研究者を対象に脳科学研究手法の実習を行っている。ただし、令和2年度については、COVID-19感染拡大防止対策のため中止、令和3年度についてはオンラインでの開催、令和4年度は感染症対策を行った上で、対面式で開催した。また、毎年シンポジウムを開催し、こちらも多くの方に参加いただいた（ただし令和元年度は開催直前でCOVID-19感染拡大防止対策のため開催延期）。

⑤ 私立大学共同利用・共同研究拠点／大学共同利用機関による「ヒューマンサイエンス研究領域拠点連携」構築

令和3年5月1日に、同志社大学赤ちゃん学研究センター、昭和大学発達障害医療研究所、自然科学研究機構生理学研究所と共同利用・共同研究拠点4拠点連携の協定書を締結し、これにより、共同研究支援、広報、若手人材育成等で連携する体制が構築された。令和4年1月に開催された脳科学実験棟「Human Brain Science Hall (HBSH)」竣工記念の講演会の中で、4拠点連携シンポジウム「ヒューマンサイエンス研究の新展開」を開催した。また令和4年7月に、それぞれの機関での研究内容を理解することを目的に「社会性研究に関する4拠点連携シンポジウム」を開催した。また、各機関で主催する講演会等をハイブリッドで開催し、連携機関関係者にも周知することで、多くの方に参加していただくことができるようにした。現在、4拠点連携のホームページを作成しており令和5年1月公開に向けて準備を進めており、このホームページを広報の中心に位置づけ、さらにSNS等などもリンクさせることで、今後さらなる広報力の強化を図る予定である。

⑥ ヒューマンサイエンス研究領域拠点連携を活用した、社会神経科学研究拠点の研究支援の拡張

4拠点連携を活用することで、「社会性の発達研究支援(胎児を含む乳幼児の認知・発達計測)同志社大学」「社会性疾患研究支援(社会性に障害のある疾患を対象とした研究)昭和大学」「対人型研究支援(MRIのハイパースキャン)生理学研究所」「社会性神経回路機能研究支援(動物を対象とした生理実験による社会性に関連する神経回路研究)玉川大学」の4項目の研究支援の拡張をおこなった。これは、令和4年度の共同研究公募要領から反映している。

⑦ コロナ禍に適応したニューノーマル研究環境整備

令和3年10月に、社会神経科学共同利用研究の拠点となる脳科学実験棟 (Human Brain Science Hall (以下:HBSH)、地上四階建て:延べ床面積1998m²) が完成した。HBSHは、換気、ウイルス付着防止光触媒噴霧、実験室内のウイルス不活性化装置などを設置することで、コロナ禍でもヒトを対象とした実験を可能とした施設となった。MRI実験、心理実験については、Zoom等を活用することで学外の実験者が遠隔で実験が行うことができる環境を整備した。これで、コロナ禍において被験者1名を対象とした対面実験が実施可能となった。また、MRIのアップグレードを行い最新型3T MRIフラグシップモデル (SIEMENS Magnetom Prisma-fit) を導入した。さらに、MRI用高解像度視覚刺激用プロジェクター (PROPIxx) を導入し、顔の色や細かい表情を伴った刺激に対する反応も計測することが可能となった。

⑧ 学際的社会神経科学共同研究の研究費支援

また、機能強化支援事業に採択されていた令和3年度から2年間は、学際領域研究でかつ、申請テーマが外部資金等での支援がない課題で研究費支援の希望があった課題に対して、審査の上、被験者謝金、共同研究者の旅費の一部(10万円程度/1件)を支援した。

[機能強化支援が拠点の当初目的の達成に与えた効果]

機能強化支援により、私立大学共同利用・共同研究拠点である玉川大学脳科学研究所(社会神経科学研究拠点)、同志社大学赤ちゃん学研究センター(赤ちゃん学研究拠点)、昭和大学発達障害医療研究所(発達障害研究拠点)、ならびに大学共同利用機関である自然科学研究機構生理学研究所の4拠点間で連携し、ネットワークが構築できたことで共同利用・共同研究拠点としての共同研究の支援範囲の拡充を行うことに成功できた。さらに、この連携によるシンポジウム等の開催により、研究内容に関するディスカッションも進めることができたことで、「知」の連携も行うことができた。これらの活動を通じて、当初本拠点が目的としていた、『社会神経科学研究の「知」を集約し、研究環境、実験設備の提供のみならず、最新の研究動向、方法論を含む情報の提供も行う拠点の形成を行う。』という拠点目標を、当初計画以上に進展させた。

2. 評価結果

(評価区分)

A：拠点としての活動は概ね順調に行われており、関連コミュニティにも貢献していると判断される。

(評価コメント)

当該拠点は、関連分野の研究者に対する共同利用・共同研究を通じて、人間の社会性について科学的かつ多面的な新たな理解を目指すことを目的として拠点活動を実施している。共同利用・共同研究拠点としての活動は概ね順調に行われており、関連コミュニティにも貢献していると判断される。

特に、新型コロナウイルス感染症の影響を受けながらも、大学からの充実した支援の下、共同利用・共同研究に伴う事務手続を一つの窓口で行う「研究支援ワンストップサービス体制」の構築、脳科学実験棟やMRIトレーニング装置等の施設・設備の整備により共同研究者の利便性を向上させているほか、脳科学トレーニングコースの実施や研究員の雇用による若手研究者の育成にも貢献している。また、機能強化支援を活用し、社会神経科学との関連の深い共同利用・共同研究拠点及び大学共同利用機関との4拠点連携体制を構築しており、今後の関連領域の活性化が期待される。

今後は、大学からの継続的な支援の下、国内外の行動制限の緩和状況も踏まえた各実験活動による多様な研究成果の創出をより一層図るとともに、4拠点連携による活動を具現化させることなどを通じて、さらに関連研究の発展に貢献することが望まれる。