

2021年度自然科学研究機構生理学研究所 共同利用研究公募要項

1. 公募事項

- (1) 一般共同研究
- (2) 計画共同研究、課題名；
 - ①遺伝子操作モデル動物の作製と生理学的・神経科学的解析
 - ②マウス・ラットの代謝生理機能解析
 - ③先端電子顕微鏡の医学・生物学応用
 - ④多光子励起法を用いた細胞機能・形態の可視化解析
 - ⑤ウィルスベクターの作製・供与、および霊長類への遺伝子導入実験
 - ⑥生体超分子複合体の精製と質量分析法による同定
 - ⑦膜機能タンパク質ダイナミクスの解析
 - ⑧多点走査型顕微鏡による多次元蛍光イメージング解析
 - ⑨神経活動ダイナミクスの解析による精神・神経疾患の病態解明
- (3) 研究会
- (4) 国際研究集会 (NIPS International Workshop)
- (5) 生体機能イメージング共同利用実験
(上記各事項いずれも2021年4月～2022年3月の期間)

※動物資源共同利用研究センターにおける動物実験室の使用について

動物資源共同利用研究センターの改修・増築工事が完了し、2021年度からマウス・ラット専用のSPF飼育室および実験室が使用可能となります。実験室は飼育室に隣接しており、SPFレベルで飼育しながらマウス・ラットの動物実験が可能です。使用を希望される方は、一般共同研究および計画共同研究の担当教員にご相談ください。

2. 申請資格

大学及び国・公立研究所等の研究機関の研究者又は所長がこれと同等の研究能力を有すると認める者。

3. 申請方法

自然科学共同利用・共同研究統括システム (NOUS) (※) を利用したWEB申請となります。ログインページ (<https://nous.nins.jp/user/signin>) よりアクセスしてください。

WEB申請と併せて、所属長からの申請通知書について、所属機関を通じて提出していただく必要があります。詳細は生理学研究所HP (<https://www.nips.ac.jp/collabo/top.html>) をご確認ください。

なお、申請を希望される方は、当研究所で最も関連があると思われる研究部門担当の教授又は准教授と研究課題、研究計画、滞在予定期間、必要経費等について、事前に打ち合わせの上、ご申請ください。

研究系・研究施設及び研究部門名、担当者氏名、研究の概要、連絡先は別掲のとおりです。

適当な受け入れ研究室が見つからない等、お困りのことがありましたら、生理学研究所共同利用研究推進室までお気軽にご相談ください。

<共同利用研究相談窓口>

自然科学研究機構 生理学研究所 共同利用研究推進室

電話 <0564>55-7722 (ダイヤルイン)

e-mail collabo@nips.ac.jp

URL https://www.nips.ac.jp/collabo/researcher_poster.html

※自然科学共同利用・共同研究統括システム (NOUS : NINS Open Use System) とは、自然科学研究機構が実施する共同利用・共同研究の申請から審査、採択、成果報告・公表、分析に至るまでを統合的に管理することを目指して整備を進めているWEBシステムです。

4. 申請期限

2020年12月4日 (金) 17時00分

(所属長の申請通知書は、2020年12月11日 (金) 必着)

申請期限に間に合わなかった場合は、随時申請を受付けますので、研究開始予定日の1箇月前までに申請

を行ってください。

なお、随時申請の場合は、旅費及び研究費の配分は原則行いません。

また、審査の日程により、研究開始予定日までに採否が決定できないことがあることをご承知お祈りいたします。

5. 採否の決定

生理学研究所運営会議の議を経て所長が決定します。

6. 採否決定の時期

2021年3月頃

7. 旅費

予算の範囲内で自然科学研究機構役員旅費規程により支給します。

なお、共同利用研究者（指導教員）に帯同又は指導教員の指示の下、来所する学部学生の旅費も支払い可能です。

*学部学生に旅費を支給する際は、「自然科学研究機構岡崎3機関等における共同利用研究等に参加する学部学生等取扱要項」により事前手続きを行ってください。

*大学院生及び学部学生については、財団法人日本国際教育支援協会の学生教育研究災害傷害保険（付帯賠償責任保険を含む。）又はこれと同等以上の保険に加入していることが条件となります。

*予算の都合により、日当・宿泊費を減額又は不支給とする場合があります。

8. 研究経費

予算の範囲内で本研究所が負担します。（経費は、生理学研究所で使用していただきます。）

9. 放射線業務従事者認定申請書の提出

各共同利用研究、共同利用実験において、本研究所でラジオアイソトープを使用される場合は、採択後、放射線業務従事者登録手続きが必要となります。

10. 遺伝子組換え実験

各共同利用研究、共同利用実験において、本研究所で遺伝子組換え実験を伴う場合は、採択後、生理学研究所遺伝子組換え実験安全委員会の審査を経て承認が必要となります。

11. 動物実験

各共同利用研究、共同利用実験において、本研究所で動物実験を伴う場合は、採択後、自然科学研究機構動物実験委員会の審査を経て機構長の承認が必要となります。

12. ヒト及びヒトから得られた標本を対象とする研究

各共同利用研究、共同利用実験において、本研究所で「ヒト及びヒトから得られた標本を対象とする生理学及びこれに関連する分野の研究」を伴う場合、予め所属機関の倫理委員会等での承認が必要です。

また、採択後、生理学研究所倫理委員会による審査及び承認が必要となります。

なお、ヒト用7テスラ磁気共鳴装置を使用する申請については、生理学研究所双方向型連携研究推進委員会及び生理学研究所倫理委員会の両委員会による審査及び承認が必要となります。

加えて、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に基づく臨床研究に該当する研究課題については、事前に所内研究者にご相談ください。

13. ヒトゲノム・遺伝子解析研究

各共同利用研究、共同利用実験において、本研究所で「ヒトゲノム・遺伝子解析研究」を伴う場合は、採択後、岡崎3機関生命倫理審査委員会の審査を経て承認が必要となります。

14. 日米脳

生理学研究所が窓口となっている日米科学技術協力事業「脳研究」分野 (<http://www.nips.ac.jp/jusnou/>) に採択された研究課題については、申請されれば優先的に考慮されます。

15. 研究報告書の提出

研究終了後、30日以内に提案代表者から研究報告書を所長へ提出してください。
この研究報告書は生理学研究所年報に掲載されます。

16. 研究成果の明示

本共同利用研究で得られた成果を論文にされる場合は、生理学研究所の共同利用研究として行われたことを必ず **Acknowledgment** に明示してください。

例 “This study was supported by the Cooperative Study Program (〇〇-〇〇〇) of National Institute for Physiological Sciences.”

※カッコ内には採択時に通知される課題番号をご記入ください。

17. 知的財産権の取扱について

自然科学研究機構職務発明等規程（平成16年自機規程第12号）に定めるところによります。

18. 宿泊施設

共同利用研究者宿泊施設があり、利用できます。

19. 男女共同参画の推進

生理学研究所では男女共同参画を推進しています。共同利用研究の立案・実施にあたりご配慮をお願いします。

20. 個人情報について

公募により提供された個人情報は、課題審査及びNOUS内での運用を目的としてのみ利用します。

また、採択された課題については、本研究所のホームページ及び要覧に提案代表者氏名、所属、研究課題名等を掲載しますので、ご承知おきます。

21. 育児支援について

(1) 事業所内保育施設

空きがある場合に事業所内保育施設が利用できます。

(2) 育児支援制度

子の一時保育（外部保育、ベビーシッター等）や病児・病後児保育等の保育サービスに要する費用について、機構が一部支援を行う制度を利用できます。

(3) 出張帯同支援制度

共同研究者等の子が出張に同行する際の交通費について、機構が一部支援を行う制度を利用できます。

(1)～(3)の詳細については、生理学研究所HP（https://www.nips.ac.jp/collabo/child_rearing_support.html）をご確認ください。

22. 問合せ先及び研究報告書送付先

〒444-8585 岡崎市明大寺町字西郷中38番地

自然科学研究機構岡崎統合事務センター総務部国際研究協力課共同利用係

電話<0564>55-7133（ダイヤルイン） F A X<0564>55-7119 e-mail r7133@orion.ac.jp

◇

《 交 通 機 関 》

東京方面から

新幹線：豊橋下車

名鉄本線：豊橋→東岡崎（所要時間 特急20分）

大阪方面から

新幹線

及び近鉄線：名古屋下車

名鉄本線：名鉄名古屋→東岡崎（所要時間 特急30分）

名鉄東岡崎駅南口より徒歩7分

詳しくは、本研究所ホームページ(<https://www.nips.ac.jp/profile/access/>)を御参照ください。

公募事項詳細

(1) 一般共同研究

1) 概要

提案代表者が企画した研究課題について、複数の研究者によって行われる研究。提案代表者は所外に所属する研究者等とし、少なくとも1名は生理学研究所の教授又は准教授の参加が必要です。

2) 研究報告書

研究終了後、30日以内に提案代表者から所長へ提出してください。

3) その他

同一研究課題での継続は最長5年までとします。

(2) 計画共同研究

1) 概要

生理学研究所が設定した下記の研究課題について、提案代表者がそれに応募する形で行われる生理学研究所の施設を利用した共同利用研究。

(研究課題)

①遺伝子操作モデル動物の作製と生理学的・神経科学的解析

遺伝子改変ラット・マウスを作製し、生理学、神経科学的実験に有用なモデル動物を開発します。

ただし、本共同研究により作製した動物は、公開が原則となりますので、原則3年以内にナショナルバイオリソースプロジェクト（ラット：京都大学大学院医学系研究科付属動物実験施設、マウス：理化学研究所バイオリソース研究センター）に寄託してください。

②マウス・ラットの代謝生理機能解析

マウス・ラットの生理機能及び代謝パラメータを、経時的に測定します。本年度はマウスでの解析を中心に行い、解析項目と担当部門、担当者は以下の通りです。

(解析項目)

(1) 運動系を中心とした、覚醒下での単一ニューロン活動などの神経活動の計測

(担当：生体システム研究部門、南部教授)

(2) 自由行動下における摂食行動、エネルギー消費の計測

(担当：生殖・内分泌系発達機構研究部門、箕越教授)

(3) 自由行動下における体温、脈拍数、血圧の計測

(担当：細胞生理研究部門、富永教授)

(4) 摘出灌流心臓または麻酔マウスを用いた心機能、循環血流量の計測

(担当：心循環シグナル研究部門、西田教授)

③先端電子顕微鏡の医学・生物学応用

位相差法をはじめとする最先端の電子顕微鏡技術を用いて、蛋白質の一粒子解析や細胞の機能・形態解析を行います。

また、ミクロトーム組込み型走査電子顕微鏡を用いて、電子顕微鏡解像度での大規模な3次元再構築を行います。

④多光子励起法を用いた細胞機能・形態の可視化解析

二光子励起やFRETを用いた蛍光顕微鏡法により、in vivo および in vitro における細胞内シグナル伝達や細胞形態の機能解析を行います。

⑤ウィルスベクターの作製・供与、および霊長類への遺伝子導入実験

近年、マウス、ラット、霊長類等の中枢神経系への遺伝子導入技術としてのウィルスベクターの性能が向上してきたことが注目されています。

そこで、生理学研究所行動・代謝分子解析センターのウィルスベクター開発室では、神経路選択的な機能操作を可能にする逆行性ウィルスベクターや、既存のウィルスベクターを提供することにより、共同利用研究を推進します。また、新規ウィルスベクターの共同開発にも取り組みます。

さらに、高次脳機能を明らかにするため、マカクサル、マーモセット等、霊長類にウィルスベクターを用いて遺伝子を導入し、形態学的、生理学的、行動学的解析を行います。

⑥生体超分子複合体の精製と質量分析法による同定

生体内でのタンパク質の機能を理解するためには、生体内での超分子複合体の構成タンパク質を正確に同定することが必要不可欠です。組織や細胞からタンパク質複合体を特異性を重視して精製し、質量分析装置により構成タンパク質を同定します。

また、自己免疫性疾患の自己抗体の標的抗原の同定も行います。

⑦膜機能タンパク質ダイナミクスの解析

イオンチャネル・受容体等の膜機能タンパク質は、精緻にデザインされた分子であるとともに、状況に依存した構造と機能の動的変化を示します。この動的側面を対象として、in vitro 発現系を用いた電気生理学および光生理学の手法による実験および解析を行います。

⑧多点走査型顕微鏡による多次元蛍光イメージング解析

独自開発した多点走査型共焦点・二光子顕微鏡法に基づき共同利用研究を実施します。特に、高速3次元・超長期・多色・超解像観察により、生体リズムなどを含む多様な細胞生理機能の定量的な可視化解析を実施します。

⑨神経活動ダイナミクスの解析による精神・神経疾患の病態解明

ユニット記録、局所場電位 (LFP)、皮質脳波 (ECoG)、頭皮脳波 (scalp EEG)、fMRI、MEG 等の多階層の手法で計測したヒト、動物の神経活動ダイナミクスと各種精神・神経疾患の病態との関連を調べます。特に、振動、同期、ゆらぎ等の神経活動ダイナミクスの解析を非線形動力学と計算論の観点から共同研究で行います。

2) 担当者：申請にあたっては、以下の生理学研究所担当者と事前に打ち合わせを行ってください。

①：行動・代謝分子解析センター遺伝子改変動物作製室の担当者

②：各解析担当部門の担当者

③：村田准教授（形態情報解析室）、古瀬教授（細胞構造研究部門）、大野客員教授（超微形態研究部門）

④：鳴島准教授（生体恒常性発達研究部門）あるいは村越准教授（多光子顕微鏡室）

⑤：ウィルスベクターの作製・供与については小林准教授（ウィルスベクター開発室）

霊長類への遺伝子導入実験については南部教授（生体システム研究部門）

⑥：深田教授（生体膜研究部門）

⑦：久保教授（神経機能素子研究部門）

⑧：根本教授（バイオフィotonics研究部門）

⑨：北城教授（神経ダイナミクス研究部門）

3) 研究報告書：研究終了後、30日以内に提案代表者から所長へ提出してください。

4) その他：同一研究課題での継続は最長5年までとします。

[注] 本計画共同研究は研究の性格上、新規採択は少数となります。

(3) 研究会

1) 目的・概要

新分野の創成と新技術の創出を目指す比較的小人数（100名程度以内）の研究討論集会で、メンバーのうち少なくとも1名は生理学研究所の教授又は准教授の参加が必要です。（旅費の一部を支給します。）

2) 期間

3日間を限度とします。

3) 開催場所

自然科学研究機構岡崎地区において実施してください。

なお、岡崎コンファレンスセンターを利用することができます。利用申請に際しての詳細は、国際研究協力課共同利用係（r7133@orion.ac.jp）に問い合わせてください。

生理学研究所の研究者コミュニティへの貢献、大学の機能強化への貢献の一環として、岡崎地区以外での生理学研究所研究会の開催申請を1件程度採択する予定です。大学等での施設での開催が望ましく、また、学会大会等の他行事に付随するものは、原則として対象としません。旅費については、岡崎地区での開催に準ずる取扱いとなります。

4) 研究報告書

研究会終了後、30日以内に提案代表者から所長へ提出してください。

5) その他

同一課題の研究会の継続は、3年で見直します。さらに継続をご希望される場合は、討論内容に新たな展開があることを求めます。

また、参加者の選出においては、男女共同参画に特にご配慮願います。

(4) 国際研究集会 (NIPS International Workshop)

1) 目的・概要

生理学研究所研究会のより一層の国際化と充実を図るため、海外の研究者を数名招聘して、英語による研究集会、「国際研究集会 (NIPS International Workshop)」を開催します。国内研究会と国際研究集会の重複申請は可能ですが、両方が採択された場合は国際研究集会を優先します。年間1～3件程度の採択を予定しています。

所内対応者として、少なくとも1名は生理学研究所の教授または准教授の参加が必要です。50～100名程度の参加者を予定しており、毎年1ないし2回行われている生理研国際シンポジウムと比較して、比較的小規模なワークショップ的な内容とします。

2) 予算

研究集会の規模により75万円を上限として生理学研究所が補助します。

3) 期間

3日間を限度とします。

4) 開催場所

自然科学研究機構岡崎地区において実施してください。

なお、岡崎コンファレンスセンターを利用することができます。利用申請に際しての詳細は、国際研究協力課共同利用係（電話 <0564>55-7138 (ダイヤルイン)）にお問い合わせください。

5) 研究報告書

研究集会終了後、30日以内に提案代表者から所長へ提出してください。

(5) 生体機能イメージング共同利用実験

1. 磁気共鳴装置 (MRI)

1) 実験課題

共同利用実験の課題として次の2つの研究テーマを設定し、研究所内外の研究者が協力して分子レベルから個体レベルまでの総合的な生体機能の解明を目指します。

①生体内部の非破壊三次元観察

②生体活動に伴う形態及びエネルギー状態の連続観察(含む脳賦活検査)

なお、ヒト用7テスラ磁気共鳴装置は、当面撮像と画像処理に関する技術的検討・開発に供する予定です。

2) 磁気共鳴装置の概要

別紙1を参照してください。

3) 担当者：申請にあたっては、以下の生理学研究所担当者と事前に打ち合わせを行ってください。

磯田教授 (認知行動発達機構研究部門)

南部教授 (生体システム研究部門)

北城圭一教授 (神経ダイナミクス研究部門)

定藤教授 (心理生理学研究部門)

福永准教授 (心理生理学研究部門)

近添准教授 (脳機能・計測支援センター)

2. 生体磁気計測装置 (MEG)

1) 実験課題

脳磁図、脳波などの非侵襲的計測法を駆使し、研究所内外の研究者が一致協力して、ヒトの高次脳機能の解明を目指します。本年度は、例年通り次の2つの研究テーマを設定し、若干件数募集します。

①判断、記憶、学習などの高次脳機能発現機序

②感覚機能及び随意運動機能の脳磁場発現機序

2) 生体磁気計測装置の概要

別紙2を参照してください。

3) 担当者：申請にあたっては、以下の生理学研究所担当者と事前に打ち合わせを行ってください。

北城圭一教授 (神経ダイナミクス研究部門)

定藤規弘教授 (心理生理学研究部門)

乾幸二客員教授 (脳機能・計測支援センター)

3. 研究報告書

研究終了後、30日以内に提案代表者から所長へ提出してください。

[注] 本装置利用の性格上、共同利用実験グループの採択は少数となります。

課題設定に当たっては、3年以内に完結できるようなテーマに区切って設定してください。

受入研究者一覧

(2021年4月1日予定)

研究領域等	研究部門等	教授	准教授	電話
分子細胞生理	神経機能素子	久保 義弘	立山 充博	<0564>55-7831 <0564>55-7832
	生 体 膜	深田 正紀	深田 優子	<0564>59-5873
	神経発達・再生機構 (客員部門)	(客員) 澤本 和延		
生体機能調節	細胞構造	古瀬 幹夫	泉 裕士	<0564>59-5277 <0564>59-5279
	細胞生理 (兼任部門)	富永 真琴	曾我部隆彰	<0564>59-5286 <0564>59-5287
	心循環シグナル (兼任部門)	西田 基宏		<0564>59-5560
	生殖・内分泌系 発達機構	箕越 靖彦	中島健一郎	<0564>55-7742
	超微形態 (客員部門)	(客員) 大野 伸彦		
基盤神経科学	大脳神経回路論		窪田 芳之	<0564>59-5282
	生体恒常性発達		鳴島 円 (特任) 揚妻 正和	<0564>55-7851 <0564>55-7854
	視覚情報処理	吉村由美子		<0564>55-7731
	バイオフォトンクス	根本 知己	榎木 亮介	<0564>59-5255 <0564>59-5258
システム脳科学	認知行動発達機構	磯田 昌岐	(特任) 戸松 彩花 (特任/併任) 郷 康広	<0564>55-7761 <0564>55-7764 <0564>55-7824
	生体システム	南部 篤		<0564>55-7771
	神経ダイナミクス	北城 圭一		<0564>55-7751
	心理生理学	定藤 規弘	福永 雅喜	<0564>55-7841 <0564>55-7844
脳機能計測・ 支援センター	形態情報解析室		村田 和義	<0564>55-7872 <0564>59-5290
	多光子顕微鏡室		村越 秀治	<0564>55-7857
	電子顕微鏡室	(併任) 古瀬 幹夫	(併任) 村田 和義 (併任) 窪田 芳之	<0564>59-5277
	生体機能情報解析室	(併任) 定藤 規弘 (客員) 乾 幸二	近添 淳一	<0564>55-7845
行動・代謝 分子解析センター	ウイルスベクター 開発発室	(併任) 南部 篤	小林 憲太	<0564>55-7827
	遺伝子改変動物 作製室		平林 真澄	<0564>59-5265
	代謝生理解析室	(併任) 箕越 靖彦		<0564>55-7741

分子細胞生理研究領域

神経機能素子研究部門（久保義弘教授）では、イオンチャネル・受容体・G蛋白質等の神経機能の要となる素子の機能発揮のメカニズムを明らかにするために、*in vitro* 発現系を用いて動的構造機能連関にアプローチしている。また、各素子の持つ特性の脳神経系における機能的意義を知るために、遺伝子改変マウスを用いた研究も進めている。

生体膜研究部門（深田正紀教授）では、独自の特異性の高い生化学的手法により脳組織からシナプス蛋白質複合体を同定し、海馬神経初代培養系や遺伝子改変マウスなどを組み合わせて、シナプス伝達効率を制御する機構を解析している。また、パルミトイル化脂質修飾に着目し、特異的パルミトイル化酵素の同定とそれらを介したシナプス蛋白質の局在、動態制御機構を解析している。

神経発達・再生機構研究部門（客員部門）（澤本和延客員教授）では、脳の発達や傷害後の再生過程におけるニューロン・グリア細胞の産生機構を研究するとともに、再生促進方法の開発を試みている。

生体機能調節研究領域

細胞構造研究部門（古瀬幹夫教授）では、上皮のバリア機能と傍細胞経路受動輸送の、関与する細胞間接着装置の構成分子や制御分子の機能を解明する研究に取り組んでいる。培養上皮細胞を用いた基礎的な解析に加え、遺伝子改変マウス、遺伝子改変ショウジョウバエを用いた個体レベルの解析を細胞生物学と生理学の手法を組み合わせ進めている。

細胞生理研究部門（生命創成探究センター温度生物学研究グループ）（富永真琴教授、曾我部隆彰准教授）では、細胞が生きていくためのバイオ分子センサーとして働く TRP チャネルを中心に温度受容・痛み刺激受容の分子機構の解析を行っている。電気生理学的、分子細胞生物学的、生化学的手法を用いた解析に加えて、遺伝子改変動物を用いた個体レベルでの検討も進めている。ショウジョウバエを用いた温度・味覚・機械刺激受容の行動解析や農薬・忌避剤の作用解析も実施している。また、生物は進化の過程で環境温度の変化に対して温度感受性をダイナミックに変化させて適応してきたと考えられ、温度感受性 TRP チャネルの進化解析も進めている。

心循環シグナル研究部門（生命創成探究センター心循環ダイナミズム創発研究グループ）（西田基宏教授）では、血行力学的負荷に対する心血管組織の適応・不適応の分子制御機構の解明を目指している。具体的には、ヒト心血管疾患モデルマウスの作成や摘出臓器を用いた心血管機能計測、初代培養心筋細胞を用いたシグナル伝達解析、化学的原理を駆使したタンパク質翻訳後修飾の *in situ* イメージング法などを駆使して、心血管恒常性変容の分子機構をシグナル伝達の視点から明らかにしようとしている。

生殖・内分泌系発達機構研究部門（箕越靖彦教授、中島健一朗准教授）では、視床下部を中心とした生体エネルギー代謝の調節機構について研究を行っている。具体的には、視床下部による摂食・食物嗜好性、味覚感受性の制御機構、自律神経系を介した代謝恒常性

維持機構を、分子・組織・個体レベルで解明することを目指す。また、それらの異常と肥満、糖尿病、生活習慣病との関わりについても研究を進めている。

超微形態研究部門（客員部門）（大野伸彦客員教授）では、マイクローム組み込み型走査型電子顕微鏡（SBF-SEM）による3次元微細構造解析などのイメージング技術を用いて、髄鞘の形成や異常が及ぼす神経系の形態学的・機能的変化の分子メカニズムと役割の解明を目指している。また、培養モデルや遺伝子改変動物も組み合わせて、神経系におけるミトコンドリアなどのオルガネラの動態変化の機序の解明と制御技術の開発も行っている。

基盤神経科学研究領域

大脳神経回路論研究部門（窪田芳之准教授）では、2光子顕微鏡を使った生体脳観察/ウイロストレーサー法と電子顕微鏡連続切片3次元再構築解析法によるシナプス結合観察を組み合わせて、大脳皮質局所神経回路の学習原理や構築原理を探求することに目標をおき研究を進めている。

生体恒常性発達研究部門（鳴島円准教授、揚妻正和特任准教授）では、発達期および障害回復期における回路再編の研究について、(1)シナプス伝達および受容体機能の電気生理学的解析、(2)抑制性神経伝達物質 GABA・グリシン機能の可塑的变化に対して、特に細胞内クロールイオン濃度調節機構の観点からの解析、(3) *in vivo* 多光子レーザー顕微鏡を用いて、発達期や各種病態に伴う生体内回路の形態・活動変化と、それに対するグリア細胞の関与の検討を行っている。

視覚情報処理研究部門（吉村由美子教授）では、大脳皮質視覚野の神経回路特性と経験依存的発達機構を明らかにする目的で、脳切片標本や麻酔・覚醒動物を用い、レーザー光局所刺激法や電気生理学的手法、 Ca^{2+} イメージング手法を組み合わせた解析を実施している。

バイオフィotonクス研究部門（生命創成探究センターバイオフィotonクス研究グループ）（根本知己教授、榎木亮介准教授）では、*in vivo* 2光子顕微鏡、マルチビーム走査型2光子顕微鏡、2光子超解像顕微鏡等の先端イメージングの開発とその応用、及びイメージングによる生体リズムの神経科学的な基盤など時間生物学に関する研究を実施している。

システム脳科学研究領域

認知行動発達機構研究部門（磯田昌岐教授）では、社会的認知機能の神経機構を解明するため、霊長類動物を用いたシステム神経科学研究を行っている。行動学的手法、電気生理学的手法、神経薬理学的手法、ウイルスベクターを用いた神経路選択的操作法、神経解剖学的手法を組み合わせて、統合的な解析を進めている。

生体システム研究部門（南部篤教授）では、随意運動の脳内メカニズムおよび、それが障害された際の病態生理を、霊長類、げっ歯類、および疾患モデル動物から、大脳基底核、

小脳、大脳皮質を中心に神経活動を記録する、あるいは神経薬理学的手法、光・化学遺伝学的手法などを用いて操作することにより、明らかにしようとしている。

神経ダイナミクス研究部門（北城圭一教授）では、神経活動の多様なダイナミクスの脳情報処理における機能的役割の解明を目指した研究を行う。特にヒトの脳波をはじめとする非侵襲計測実験、脳刺激実験とデータ解析（非線形動力学、ネットワーク解析、統計的機械学習手法など）により脳の情報処理機構をモデル化し、病態や個人特性の理解を目指している。

心理生理学研究部門（定藤規弘教授）では、認知、記憶、情動、判断、意思、行動、社会能力などに関連する高次大脳皮質活動を中心に、実験的研究を推進している。脳神経活動に伴う局所的な循環やエネルギー代謝の変化を、脳機能イメージングを用いて非侵襲的にとらえることにより、高次脳機能を動的かつ大局的に理解することを目指している。

脳機能計測・支援センター

形態情報解析室（村田和義准教授）では、脳を初めとする複雑な生命機能をその構造から明らかにすることを目指して研究している。そのための生体分子試料の構造解析に、200kVのクライオ電子顕微鏡を用いる。また、試料によってはエネルギーフィルタ、位相板、高傾斜試料ステージ等を併用することも可能である。

多光子顕微鏡室（村越秀治准教授）では、独自の2光子顕微鏡、2光子FRET顕微鏡を構築し、細胞の形態およびシグナル伝達や分子間相互作用をイメージングすることで細胞機能を調べている。最先端の光学技術に加え、新規蛍光タンパク質や光応答性タンパク質分子の開発も行っており、これらの技術をパッチクランプ法などと組み合わせることで、神経細胞および培養細胞の機能の解明を目指している。

電子顕微鏡室（古瀬幹夫教授、村田和義准教授、窪田芳之准教授）では、コネクトミクス用の新たなマイクローム組込み型走査電子顕微鏡を導入し、1日で数百枚から千枚の連続電顕像を自動的に撮影して3次元再構築を行っている。

生体機能情報解析室（定藤規弘教授、近添淳一准教授、乾幸二客員教授）では、高磁場磁気共鳴装置（3テスラおよび7テスラ）並びに生体磁気計測装置（MEG）の共同利用によるヒト並びにサルを対象とする脳機能計測を支援するとともに、脳の構造機能関連研究を進めている。平成26年度末に新規導入したヒト用7テスラ磁気共鳴装置は、安定稼働が確実となったため、今後広く共同利用実験全般に供する。さらに、全頭型脳磁計を用いたヒトを対象とする基礎脳科学研究に特化した共同利用研究を推進する。

行動・代謝分子解析センター

ウィルスベクター開発室（南部篤教授、小林憲太准教授）では、霊長類や齧歯類などのモデル

動物を用いた高次脳機能の神経基盤に関する解析や、精神・神経疾患の病態解析に適用することが出来る高品質かつ高性能なウイルスベクターの開発に取り組んでいる。また、ウイルスベクターの提供拠点としての役割も担っており、他研究室からの要望に応じてウイルスベクターの提供を行うことにより、活発な共同研究を推進している。

遺伝子改変動物作製室（平林真澄准教授）では、分子生物学的技術と発生工学的技術を駆使した遺伝子改変動物（トランスジェニックラット・マウスおよびジーンターゲットイングラット・マウス）の作製と提供を行っている。技術水準をさらに高度化するため、遺伝子改変動物の配偶子保存、顕微授精による個体作製、およびラット胚性幹細胞や人工多能性幹細胞の樹立などの生殖工学研究も展開している。

代謝生理解析室（箕越靖彦教授）では、マウス・ラットの生理機能及び代謝パラメータを経時的、自動的に測定する機器を備え、それらを利用した共同研究を実施する。解析項目は以下の通りである。1) 運動系を中心とした、覚醒下での単一ニューロン活動などの神経活動の計測、2) 自由行動下における摂食行動、エネルギー消費の計測、3) 自由行動下における体温、脈拍数、血圧の計測、4) 麻酔マウスを用いた臓器形態－機能連関（肝・腎・血管）、4次元心機能変化、微小循環血流量（脳・臍帯）の非侵襲的超音波イメージ、5) 円形温度グラジエント装置によるマウス温度嗜好性解析。

別紙1

磁気共鳴装置の概要

脳機能計測・支援センターの磁気共鳴装置（Verio 二式、平成21年度、シーメンス社製；7T-MRI 一式、平成26年度、シーメンス社製）の主な性能及び特徴

Verio

1. 超伝導磁石

- ① 磁場強度：3 Tesla, 磁石内径 70 cm
- ② 均一性：0.03 ppm 以下（直径20cmの球形範囲、volume residual mean square 法）
- ③ シミング：アクティブ+パッシブシム、被験者ごとの自動シム機能あり
- ④ 液体ヘリウム蒸発量：0.01 L/年 以下

2. イメージング機能

- ① 核種： ^1H
- ② パルスシーケンス：echo planar imaging, turbo spin echo imaging 等
- ③ スライス方向：axial, sagittal, coronal, oblique
- ④ 最小スライス厚：1 mm（2次元撮影）0.3 mm（3次元撮影）
- ⑤ 傾斜磁場：45 mTesla/m、立ち上がり時間0.225 ms
- ⑥ プローブ：32 channel head coil、circular polarized body coil 等
- ⑦ データ処理装置：Windowsによるネットワーク経由で、DICOM format で自動保存
- ⑧ その他の機能：T1, T2, T2*, proton density weighted images, MR angiography、拡散強調画像、画像統計処理ソフト。2個体間の相互作用中の神経活動を同時に計測するためのコミュニケーション仲介中継システム

7T-MRI

1. 超伝導磁石

- ① 磁場強度：7 Tesla, 磁石内径 60 cm
- ② 均一性：1 ppm 以下（直径25cmの球形範囲、volume residual mean square 法）
- ③ シミング：アクティブ+パッシブシム、被験者ごとの自動シム機能あり
- ④ 液体ヘリウム蒸発量：0.01 L/年 以下

2. イメージング機能

- ① 核種： ^1H , ^{13}C , ^{17}O , ^{19}F , ^{23}Na , ^{31}P

- ② パルスシーケンス: echo planar imaging, turbo spin echo imaging 等
- ③ スライス方向: axial, sagittal, coronal, oblique
- ④ 最小スライス厚: 0.5 mm (2次元撮影) 0.05 mm (3次元撮影)
- ⑤ 傾斜磁場: 70 mT/m、立ち上がり時間0.350 ms
- ⑥ プローブ: 32 channel receive only head coil(^1H)、circular polarized transmit/receive head coil(^1H , ^{23}Na , ^{31}P), transmit/receive surface coil(^{13}C , ^{17}O , ^{19}F)等
- ⑦ データ処理装置: Windows によるネットワーク経由で、DICOM format で自動保存
- ⑧ その他の機能: T1, T2, T2*, proton density weighted images, MR angiography、拡散強調画像、画像統計処理ソフト。

全頭型生体磁気計測装置の概要

全頭型生体磁気計測装置・Vectorview の概要（平成14年度、ニューロマグ社製）

1. センサ

- | | | |
|---|---------|--|
| ① | チャンネル数 | 306 チャンネル |
| ② | 誘導コイル | 平面型グラジオメータ 204 チャンネル
マグネトメータ 102 チャンネル |
| ③ | システムノイズ | 5 fTesla / $\sqrt{\text{Hz}}$ 以下 |
| ④ | センサ配置 | 1220 cm ² に102 個のセンサユニットを均等配置
各センサユニットには直交する平面型グラジオメータ
(2 個) とマグネトメータが組み込まれている。 |
| ⑤ | 測定体位 | 座位、仰臥位 |

2. シールドルーム

- | | | |
|---|-----|--|
| ① | 内寸法 | 幅3 m×奥行4 m×高さ2.4 m |
| ② | 外寸法 | 幅3.6 m×奥行4.6 m×高さ3 m |
| ③ | 遮蔽率 | 0.1 Hz 42 dB 以上
1.0 Hz 60 dB 以上
10 Hz 80 dB 以上 |

3. アクティブシールドイングシステム

低い周波数帯域の環境磁場の影響を軽減するためアクティブシールドイングシステムが採用され、1Hz 以下での環境磁場の变化を低減している。

4. 解析制御装置 (UNIX ワークステーション HP/UX J6700)

- | | | |
|---|---------|--|
| ① | 制御装置 | センサー系とはイーサネットにより接続
アナログ入力 MEG : 306 チャンネル
EEG 入力 : 128 チャンネル
A/D 変換 24 ビット/保存 32 ビット
サンプリング (最大 8 kHz) |
| ② | 主な処理機能 | 信号源推定 シングル・マルチダイポール推定
(球体モデル・実形状モデル) ・
MCE
信号処理 デジタルフィルター・FFT 等 |
| ③ | データ記憶装置 | 5 インチ光磁気ディスク 9.1 GB/メディア |