

受入研究者一覧

(2019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	中島健一朗	<0564>55-7741
基盤神経科学	大脳神経回路論	川口 泰雄	窪田 芳之	<0564>59-5281 <0564>59-5282
	生体恒常性発達	鍋倉 淳一	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
システム脳科学	認知行動発達機構	磯田 昌岐		<0564>55-7761 <0564>55-7766
	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>55-7817
	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	(併任) 鍋倉 淳一	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>59-5290
	生体機能情報解析室	(併任) 定藤 規弘	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関連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制御機構の解明を目指し、関与する細胞間接着装置の構成分子や制御分子のはたらきについて、主に培養上皮細胞を用いて細胞生物学と生理学の手法を組み合わせることにより研究している。

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）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。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）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、これらの異常と肥満、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。

基盤神経科学研究領域

大脳神経回路論研究部門（川口泰雄教授）では、大脳皮質局所回路の構築原理を解明することを目標として、皮質を構成するニューロンタイプを、分子発現・生理的性質・軸索投射・樹状突起形態など多方面から同定した上で、タイプごとのシナプス結合や活動様式の特異性を電気生理学・形態学の技術を組み合わせて調べている。

生体恒常性発達研究部門（鍋倉淳一教授）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。

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、社会的認知行動機能の発達および制御機構を解明するため、霊長類動物をモデルとするシステム神経科学研究を進めている。行動実験と電気生理実験を主たる研究手法とし、さらに神経薬理学的手法と神経解剖学的手法を組み合わせる統合的な理解をめざしている。また、高次脳機能のゲノム基盤の解明（認知ゲノミクス研究）や、精神・神経疾患の霊長類モデルの作出と病態機構の解明にも力を注いでいる。

生体システム研究部門（南部篤教授）では、随意運動や学習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、大脳皮質を中心に神経活動を記録する、あるいは線維連絡を調べることにより、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。そのために、国内唯一の医学・生物学用超高圧電子顕微鏡を用いて、厚さ数ミクロンの生物試料の立体観察と三次元構造解析を行っている。また、無染色生物試料の高分解能観察には、エネルギーフィルタを搭載したゼルニケ位相差クライオ電子顕微鏡を用いる。

多光子顕微鏡室（鍋倉淳一教授、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）では、高磁場磁気共鳴装置（3テスラおよび7テスラ）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、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ある。

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ィルスベクターの開発に取り組んでいる。また、ウィ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ィ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) フラビンおよびヘモグロビン由来の内因性シグナルを利用した脳領域活動と膜電位感受性色素を用いた回路活動のイメージング、3) 自由行動下における摂食行動、エネルギー消費の計測、4) 自由行動下における体温、脈拍数、血圧の計測、5) 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。

超 高 圧 電 子 顕 微 鏡 の 概 要

脳機能計測・支援センターの超高圧電子顕微鏡H-1250M（昭和56年度設置、日立製）の主な性能及び特徴

1. 加 速 電 圧 : 250、500、750、1000、1250 kV
2. 真 空 系 : イオンポンプ及びターボモレキュラーポンプ使用によるドライバ
キューム系
試料室真空度 $\sim 5 \times 10^{-8}$ Torr
3. 結像レンズ系 : 5 段
対物レンズポールピースはサイドエントリー（傾斜角 $\pm 60^\circ$ ）仕様
無回転ズーム結像方式、傾斜角の指示精度は $\pm 0.1^\circ$ （傾斜角 20° 以内
において）
倍率 500～100 万倍
分解能 2 Å格子縞
4. フィラメント : マルチフィラメント方式、LaB₆フィラメント使用
5. エアーシャッターによる自動露出機構
6. 付 属 装 置 : ①Z軸回転試料ホルダー
②クライオトランスファーホルダー
③液体窒素アンチコンタミネーター
④試料位置記録装置
⑤高解像度デジタルカメラ
⑥高解像度フィルムスキャナー
⑦急速試料凍結装置
⑧画像解析用ワークステーション
⑨セグメンテーションソフトウェア

別紙2

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 度：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 度：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 mTesla/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行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ます。 |
| 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×奥行き 4 m×高さ 2.4 m |
| ② 外 寸 法 | 幅 3.6 m×奥行き 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変化を低減しています。

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 |