

Glial assembly:  
a new regulatory machinery of brain function and disorders

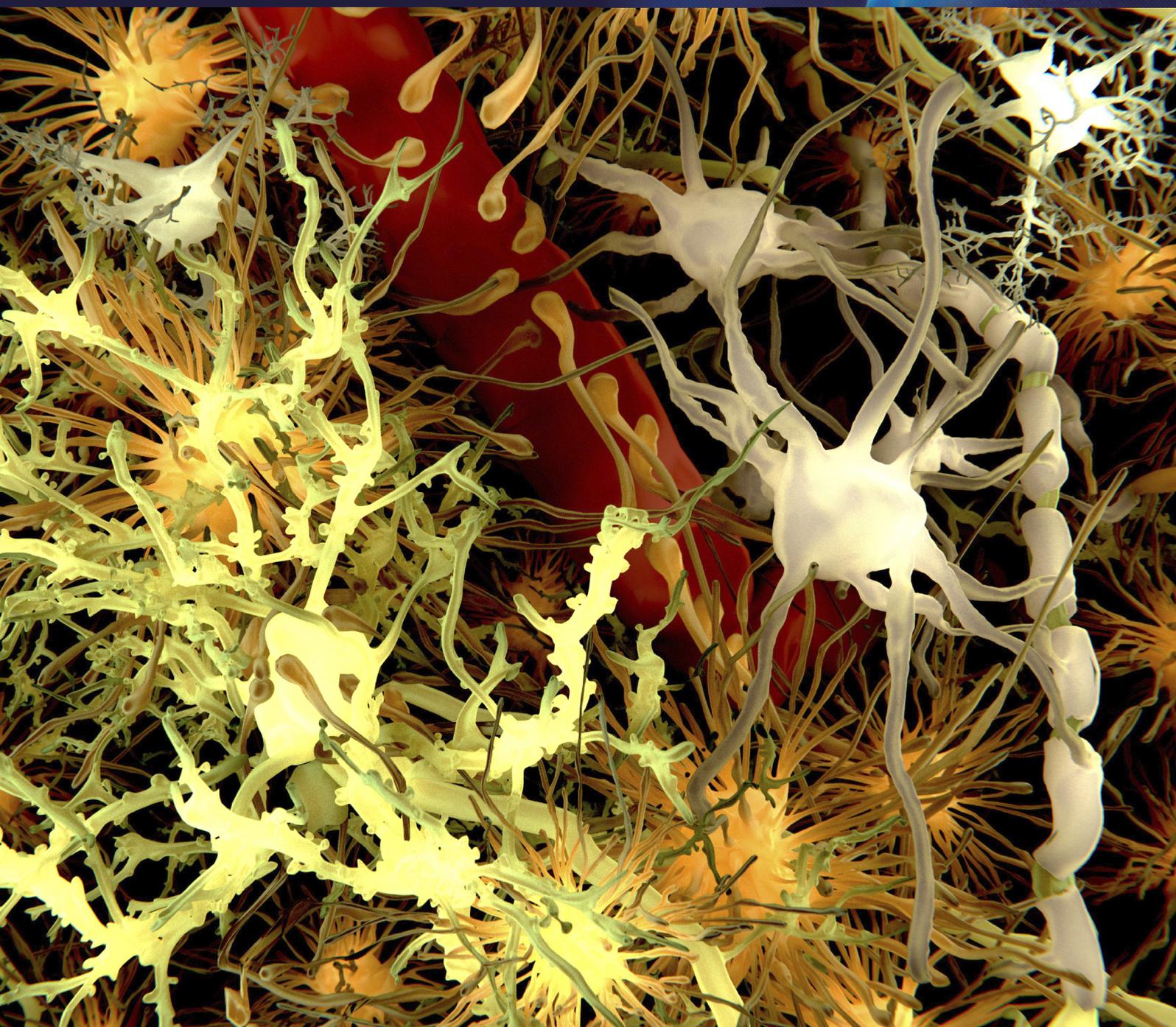
# NEWSLETTER

Vol.

2

## グリアアセンブリによる 脳機能発現の制御と病態

文部科学省 科学研究費補助金 新学術領域研究  
(領域番号3507) 2013年度～2017年度



# グリアアセンブリによる 脳機能発現の制御と病態

班員一覧	2
技術支援	2
研究概要	
興奮を惹起する新規 Focal spot グリアアセンブリの解析	4
柴崎貢志 群馬大学大学院医学系研究科 分子細胞生物学	
新規カルシウムプローブを用いたグリアと神経細胞の同時活動可視化	4
尾藤晴彦 東京大学大学院医学系研究科 神経生化学分野	
グリア細胞カルシウムシグナルの進化的意義の解明	5
坂内博子 名古屋大学大学院理学研究科 生命理学専攻	
細胞膜輸送と細胞骨格再構築によるミエリン形成機構	5
匂坂 朗 神戸大学大学院医学研究科 生理学 細胞生物学講座	
新規小胞型 D セリントランスポーターの同定とその化学伝達における生理的意義の解明	6
日浅未来 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 生体膜機能生化学分野	
D-セリン-デルタ 2 受容体シグナリングを介する新規グリア-ニューロン相互作用の解明	6
掛川 渉 慶應義塾大学医学部 神経生理学	
髄鞘による軸索機能制御に関わる細胞内・細胞間情報伝達機構の解明	7
宮田信吾 近畿大学東洋医学研究所 分子脳科学研究部門	
生体内で起こる皮質回路シナプス可塑性におけるアストロサイトの役割	7
平瀬 肇 理化学研究所脳科学総合研究センター	
新規光遺伝学を用いたオリゴデンドロサイト前駆細胞の分化制御と再生医療への応用	8
今吉 格 京都大学 白眉センター	
神経回路発達におけるミクログリアの機能解明	8
馬場広子 東京薬科大学薬学部 機能形態学教室	
グリア光操作による虚血性脳障害回避法の開発	9
松井 広 東北大学大学院医学系研究科 新医学領域創生分野	
自閉症におけるマイクログリア依存的シナプス除去機構の破綻と BDNF によるその回復	9
小山隆太 東京大学大学院薬学系研究科 薬品作用学教室	
一次性ミクログリア病：CSF-1R 変異関連 HDLS におけるミクログリアの機能異常	10
池内 健 新潟大学脳研究所 遺伝子機能解析学	
体内時計によるグリアネットワーク調節に注目した「精神-疼痛」関連メカニズムの解明	10
宝田剛志 金沢大学大学院医薬保健学総合研究科 薬物学	
ターゲット遺伝子法によるグリアネットモデルサルの同定と繁殖の試み	11
今井啓雄 京都大学霊長類研究所 分子生理部門	
脊髄および後根神経節グリアにおけるアクアポリン 4 の役割と神経因性疼痛の病態生理	11
安井正人 慶應義塾大学医学部 薬理学教室	
脳特異的な分岐型 O マンノース糖鎖がグリアアセンブリに果たす役割	12
北爪しのぶ 理化学研究所 疾患糖鎖研究チーム	
脱ミエリン病で特異的に活性化される分子経路を抑制することで、病態を改善する試み	12
山内淳司 国立成育医療研究センター研究所 薬剤治療研究部 分子薬理研究室	
全ゲノム SNP データを基盤としたグリア遺伝子と統合失調症の関連解析	13
池田匡志 藤田保健衛生大学医学部 精神神経科学	
活動レポート	13
山田真弓 京都大学大学院医学研究科	
大石直也 京都大学大学院医学研究科附属 脳機能総合研究センター	
日浅未来 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科	
菊地原沙織 生理学研究所 分子神経生理部門	
早川宏平 九州大学大学院医学研究院精神病態医学	
金丸和典 東京大学大学院医学系研究科 細胞分子薬理学	
今年度の活動報告・次年度のスケジュール	16

## 研究計画一覽

### A01 「グリアアセンブリによる脳機能制御」

オリゴデンドロサイトを介した神経軸索間情報伝達機構の解明	池中 一裕	生理学研究所/岡崎統合バイオサイエンスセンター・教授
オリゴデンドロサイトによる活動電位伝導の修飾作用の機序と生理的意義の解明	山崎 良彦	山形大学 生理学講座・准教授
カルシウムシグナルの可視化と制御によるグリアアセンブリ動態の解明	飯野 正光	東京大学大学院医学系研究科 細胞分子薬理学教室・教授
アストロサイトによる神経同期活動の制御とその機能の解明	大木 研一	九州大学大学院医学研究院 分子生理学分野・教授
グリアアセンブリ動作原理の解明	小泉 修一	山梨大学大学院医学工学総合研究部 薬理学講座・教授
キロショウジョウバエを用いたグリアアセンブリ制御機構の解明	伊藤 啓	東京大学分子細胞生物学研究所 脳神経回路研究分野・准教授

### A02 「グリアアセンブリによる脳機能成熟」

グリアアセンブリによるシナプスモデリングの制御機構	岡部 繁男	東京大学大学院医学系研究科 神経細胞生物学・教授
小脳神経回路の生後発達過程におけるグリアアセンブリの役割の解明	橋本 浩一	広島大学大学院医歯薬保健学研究院 神経生理学・教授
ニューロン・ミクログリア相関による機能的神経回路形成の分子基盤の解明	高坂 新一	国立精神 神経医療研究センター 神経研究所・所長
オリゴデンドロサイト前駆細胞と神経回路の機能的相互作用	竹林 浩秀	新潟大学大学院医歯学総合研究科 神経生物 解剖学分野・教授
神経回路の機能的成熟に与えるニューロン・グリア相関ダイナミズムの時空間解析	福山 秀直	京都大学大学院医学研究科 附属 脳機能総合研究センター・教授
グリア機能プロービング技術の創出、及び、グリアを治療標的とする脳発達障害創薬基盤技術の構築	植木 孝俊	名古屋市立大学大学院医学研究科 統合解剖学分野・教授

### A03 「グリア病：グリアアセンブリ破綻による精神・神経疾患」

白質・ミエリン障害を病因とする統合失調症サブグループの同定	尾崎 紀夫	名古屋市立大学大学院医学系研究科 精神医学 親と子どもの診療学分野・教授
脳内ミクログリアによるシナプス制御機構と慢性疼痛	井上 和秀	九州大学大学院薬学研究院 薬理学分野・教授
統合失調症におけるミクログリア制御異常による白質・シナプス伝達障害の機構解明	神庭 重信	九州大学大学院医学研究院 精神病態医学分野・教授
脱髄性疾患・統合失調症における白質グリア障害の機構解明と画期的治療法の開発	吉良 潤一	九州大学大学院医学研究院 神経内科学・教授

#### 【技術支援】

・ ウィルスベクター作製	担当：池中一裕、小林憲太（生理学研究所）
・ <i>in situ</i> hybridization による遺伝子発現解析	担当：竹林浩秀（新潟大学）
・ 高速三次元脳機能イメージング	担当：小泉修一（山梨大学）、伊藤 啓（東京大学）、栗崎 健（杏林大学）
・ ミクログリアの分離採取法および発現分析	担当：吉良潤一（九州大学）
・ ヒト体細胞由来の induced neuronal cells および induced glial cells 作製	担当：神庭重信、加藤隆弘（九州大学）
・ 精神神経疾患のゲノム解析	担当：尾崎紀夫（名古屋大学）

## 公募研究一覧

### A01 「グリアアセンブリによる脳機能制御」

興奮を惹起する新規 Focal spot グリアアセンブリの解析	柴崎 貢志	群馬大学大学院医学系研究科 分子細胞生物学・准教授
新規カルシウムプローブを用いたグリアと神経細胞の同時活動可視化	尾藤 晴彦	東京大学大学院医学系研究科 神経生化学分野・教授
グリア細胞カルシウムシグナルの進化的意義の解明	坂内 博子	名古屋大学大学院理学研究科 生命理学専攻・特任講師
細胞膜輸送と細胞骨格再構築によるミエリン形成機構	匂坂 敏朗	神戸大学大学院医学研究科 生理学 細胞生物学講座・教授
新規小胞型 D セリントランスポーターの同定とその化学伝達における生理的意義の解明	日浅 未来	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 生体膜機能生化学分野・WTT 助教
D-セリン-デルタ受容体シグナリングを介する新規グリア-ニューロン相互作用の解明	掛川 渉	慶應義塾大学医学部 神経生理学・講師
髄鞘による軸索機能制御に関わる細胞内・細胞間情報伝達機構の解明	宮田 信吾	近畿大学東洋医学研究所 分子脳科学研究部門・准教授
生体内で起こる皮質回路シナプス可塑性におけるアストロサイトの役割	平瀬 肇	理化学研究所脳科学総合研究 センター・チームリーダー

### A02 「グリアアセンブリによる脳機能成熟」

新規光遺伝学を用いたオリゴデンドロサイト前駆細胞の分化制御と再生医療への応用	今吉 格	京都大学 白眉センター・准教授
神経回路発達におけるミクログリアの機能解明	馬場 広子	東京薬科大学薬学部 機能形態学教室・教授

### A03 「グリア病：グリアアセンブリ破綻による精神・神経疾患」

グリア光操作による虚血性脳障害回避法の開発	松井 広	東北大学大学院医学系研究科 新医学領域創生分野・准教授
自閉症におけるマイクログリア依存的シナプス除去機構の破綻と BDNF によるその回復	小山 隆太	東京大学大学院薬学系研究科 薬品作用学教室・助教
一次性マイクログリア病：CSF-1R 変異関連 HDLS におけるマイクログリアの機能異常	池内 健	新潟大学脳研究所 遺伝子機能解析学・教授
体内時計によるグリアネットワーク調節に注目した「精神-疼痛」関連メカニズムの解明	宝田 剛志	金沢大学大学院医薬保健学総合 研究科 薬物学・助教
ターゲット遺伝子法によるグリアネットモデルサルの同定と繁殖の試み	今井 啓雄	京都大学霊長類研究所 分子生理部門・准教授
脊髄および後根神経節グリアにおけるアクアポリン 4 の役割と神経因性疼痛の病態生理	安井 正人	慶應義塾大学医学部 薬理学教室・教授
脳特異的な分岐型 O マンノース糖鎖がグリアアセンブリに果たす役割	北爪しのぶ	理化学研究所 疾患糖鎖研究 チーム・副チームリーダー
脱ミエリン病で特異的に活性化される分子経路を抑制することで、病態を改善する試み	山内 淳司	国立成育医療研究センター研究所 薬剤治療研究部 分子薬理研究室・ 室長
全ゲノム SNP データを基盤としたグリア遺伝子と統合失調症の関連解析	池田 匡志	藤田保健衛生大学医学部 精神神経科学・講師

26117502

### 興奮を惹起する新規Focal spotグリアアセンブリの解析

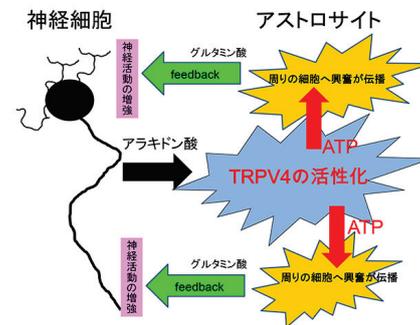
柴崎 貢志

群馬大学大学院医学系研究科 分子細胞生物学・准教授

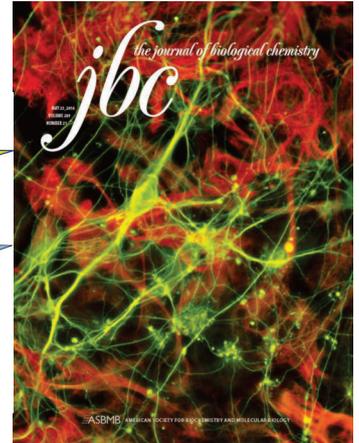


我々は温度感受性 TRP チャンネルに属する TRPV4 (活性化温度閾値: 34°C 以上) が海馬に高発現しており、脳内温度を介して海馬神経細胞の興奮性を向上させていることを見いだしている (J. Neurosci 2007)。脳組織標本を詳しく解析したところ、神経細胞の他、アストロサイトにも TRPV4 発現を認めた。非常に興味深いことに、アストロサイトの中に、TRPV4 陽性と陰性の二種類の細胞が存在しており、TRPV4 陽性アストロサイトは約 20% 程度のマイナーなサブタイプを構成していた。さらに、TRPV4 陽性アストロサイトは TRPV4 の活性化に伴い、グリオトランスミッターを遊離し、周りのアストロサイトに興奮を伝播していることを突き止めた (JBC 2014)。このようなアストロサイトからの情報伝達物質の遊離は、アストロサイト TRPV4 の活性化 → 周囲のアストロサイトの興奮 → 神経細胞の興奮というカスケードが存在する可能性を強く示唆しており、神経-グリアの機能連関・グリアアセンブリを調べるのに TRPV4 が非常に有用なツールであることを強く示唆している。

ごく僅かのみ存在するTRPV4陽性アストロサイトが活性化すると神経活動が増強する



左記内容を説明したデータが表紙に



26117503

### 新規カルシウムプローブを用いたグリアと神経細胞の同時活動可視化

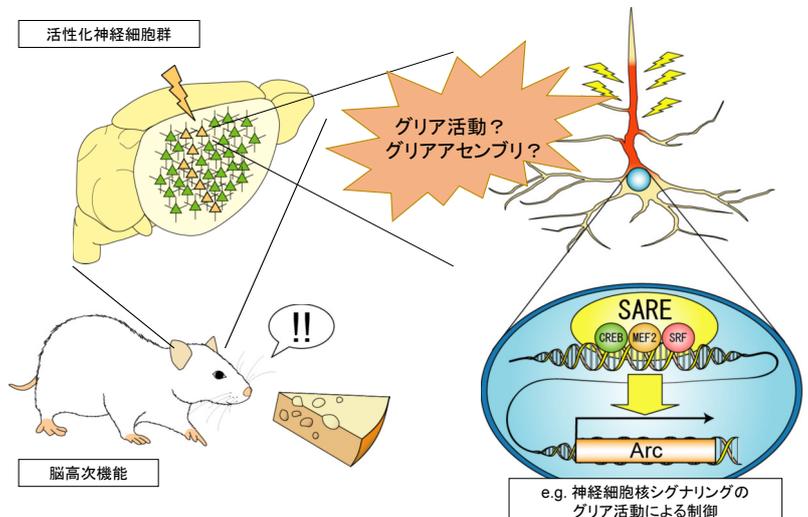
尾藤 晴彦

東京大学大学院医学系研究科 神経生化学分野・教授



グリア活動が神経活動・スパイン活動とどのように相関しているかを定量的に同時計測することには多くの困難が伴う。本研究では、これまで研究代表者が培ってきた神経細胞における多様なカルシウムシグナリング解析のノウハウ (Takemoto-Kimura et al. Neuron 2007; Okuno et al. Cell 2012) や、dual FRET imaging 技術 (Fujii et al. Cell Reports 2013) に基づき、神経細胞とグリア細胞のカルシウム同時測定をシステムティックに実現するための基盤技術開発を行う。本研究により、神経可塑性誘導・発現中に樹状突起内局所で引き起こされる生化学的・酵素学的プロセスのダイナミクスが、グリアにおけるシグナルダイナミクスとどのような関係にあるのかを in vivo で解明する端緒となることが期待される。

### グリア・神経細胞の同時活動可視化

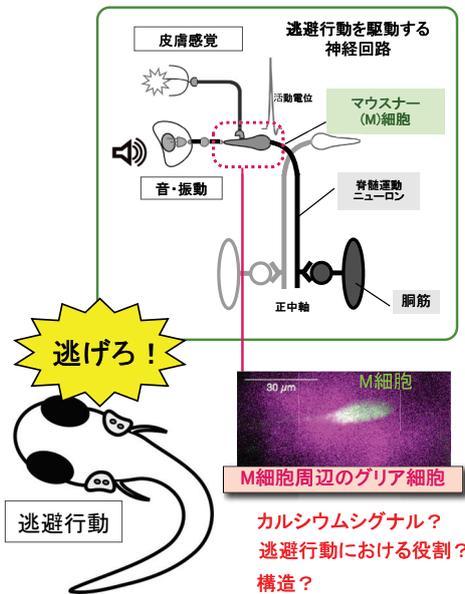


26117509

## グリア細胞カルシウムシグナルの進化的意義の解明

坂内 博子

名古屋大学大学院理学研究科 生命理学専攻・特任講師



グリア細胞はほ乳類の脳において、カルシウムシグナル依存的にシナプス伝達や脳血流を制御する重要な役割を持つ。グリア細胞の存在は多くの生物種で知られているが、ほ乳類以外の動物において成熟した神経系で脳機能の制御に関わるか否かは明らかにされていない。本研究では、逃避行動を駆動する神経回路網が良く解明されているゼブラフィッシュをモデル動物として、魚類でもグリア細胞がカルシウムシグナル依存的に神経伝達を制御できるかを検討し、グリア細胞の進化的意義を探ることを目的とする。ゼブラフィッシュの逃避行動を司るマウスナー細胞(M細胞)周囲のグリア細胞にカルシウムセンサーを導入し、逃避行動に伴いカルシウムシグナルがグリア細胞で発生するかどうかを調べる。また魚類グリア細胞カルシウムシグナルの発生機序を明らかにする。さらに、グリア細胞の特異的な破壊やカルシウムシグナルの阻害が、M細胞へのシナプス伝達、シナプス可塑性、ゼブラフィッシュの逃避行動に与える影響を明らかにする。光学顕微鏡の分解能を越えた「超解像STED顕微鏡」を利用して、魚類にもほ乳類同様3者間シナプスと呼べる構造があるか否かも検討する。

26117513

## 細胞膜輸送と細胞骨格再構築によるミエリン形成機構

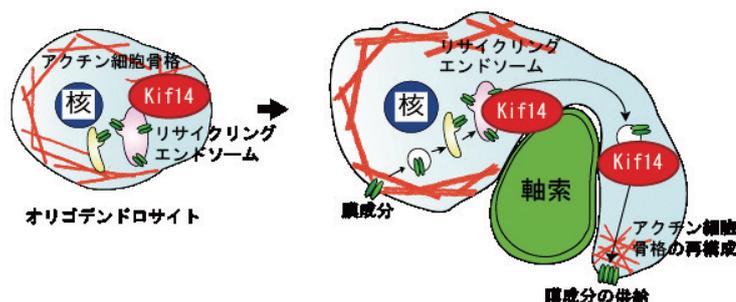
匂坂 敏朗

神戸大学大学院医学研究科 生理学 細胞生物学講座 膜動態学分野・教授



中枢神経のミエリン鞘はオリゴデンドロサイトが神経軸索上でダイナミックに運動、形態変化し、幾重にも軸索に巻きつくことで形成される。ミエリン鞘の多重層の形成には、細胞形質膜への多量の膜の供給と時期に応じた膜変形が必要であり、極めて高度な膜制御機構があるとされている(図を参照)。これまで報告されている末梢神経ミエリン鞘形成の培養系でも、多重層形成は再現出来ていない。全く偶然であるが、私の飼育するマウスコロニーの中に自然発症の運動失調 mutant マウスを見出した。中枢神経ミエリン鞘の低形成があり、ミエリン鞘形成の初期段階であるオリゴデンドロサイトの突起進展に異常があった。遺伝子連鎖解析を行い、Kif14 モータータンパク質が原因遺伝子であることを明らかにした。本研究では、膜進展方向への膜成分の供給、細胞骨格再編を介した膜変形、この二つの機能的な運動における Kif14 の役割を解析し、オリゴデンドロサイトのミエリン鞘形成過程の分子機構を解明する。

## 膜の変形によるミエリン形成の誘導



26117514

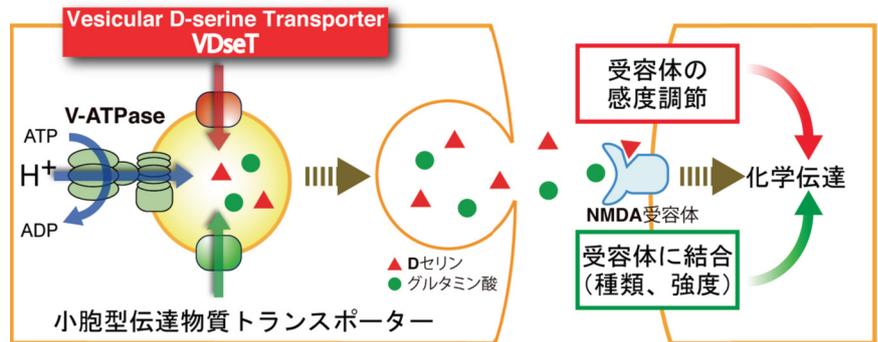
## 新規小胞型Dセリントランスポーターの同定と その化学伝達における生理的意義の解明

日浅 未来

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 生体膜機能生化学分野・WTT助教



アストロサイトから分泌されるグリオトランスミッターは、グリア-グリア間、グリア-神経間にて積極的に情報伝達を行っている。小胞型伝達物質トランスポーターは開口放出に必須の分子であるが、アストロサイトの小胞や小胞型伝達物質トランスポーターの局在については不明な点が多い。研究代表者は、グリオトランスミッターのひとつであるDセリンに注目し、新たに小胞型Dセリントランスポーター (VDseT) を見いだした。本研究ではVDseTをプローブとすることで、Dセリンがアストロサイトのどの小胞に局在しているのか、どのような刺激でDセリンを分泌するのか解明する。DセリンはCo-agonistとしてグルタミン酸NMDA受容体に結合し、その機能を調整する、いわば感度調節型の伝達物質であるという点で重要である。そこでVDseTとその他ATPやグルタミン酸の小胞型トランスポーター等との機能関連を解析し、VDseTやDセリンがグリア機能に及ぼす影響解明を目指す。



VDseT に注目し、Dセリンに関わる科学伝達を解明する。

26117515

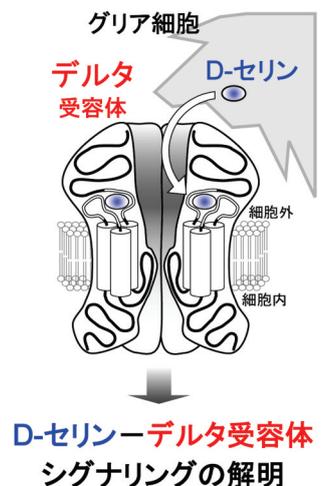
## D-セリン-デルタ2受容体シグナリングを介する 新規グリア-ニューロン相互作用の解明

掛川 渉

慶應義塾大学医学部 神経生理学・講師



グルタミン酸、ATPおよびD-セリンをはじめとする「グリオトランスミッター」は、グリア-ニューロン相互作用の中核的機構を担う。中でもD-セリンは、NMDA型グルタミン酸 (NMDA) 受容体のリガンドとして、記憶・学習や神経細胞死に深く関与することが知られている。しかし、D-セリンの産生・放出機構など未解明な点が多く、とりわけ、ニューロンへの作用様式については、NMDA受容体を介する経路以外にほとんど分かっていない。我々は近年、D-セリンの受容体分子として、小脳プルキンエ細胞に発現するデルタ2型グルタミン酸 (デルタ2) 受容体に着目し、デルタ2受容体へのD-セリン結合がシナプス可塑性および運動記憶・学習を調節することを明らかにした。また、デルタ2受容体と同族分子であるデルタ1受容体は脳・海馬・線条体・小脳など様々な脳部位に特異的に発現し、D-セリンとも結合することが報告されている。そのため、D-セリン-デルタ受容体シグナリングは、脳全域で観察される普遍的かつ新しいグリア-ニューロン相互作用を制御している可能性が示唆される。そこで本研究では、この新規D-セリンシグナリングの分子機構と機能的役割について追究する。



D-セリン-デルタ受容体シグナリングの解明

【研究代表者】 掛川 渉 (慶應義塾大学・講師・神経生理学・電気生理学・行動学実験の遂行と統括)

【連携研究者】 柚崎通介 (慶應義塾大学・教授・神経生理学・本研究への助言)

三浦会里子 (慶應義塾大学・特別研究員・神経生理学・形態学実験の遂行)

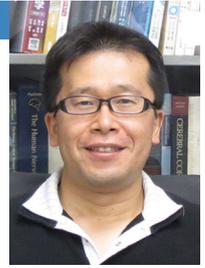
本橋淳子 (慶應義塾大学・特別研究員・神経生理学・生化学実験の遂行)

26117519

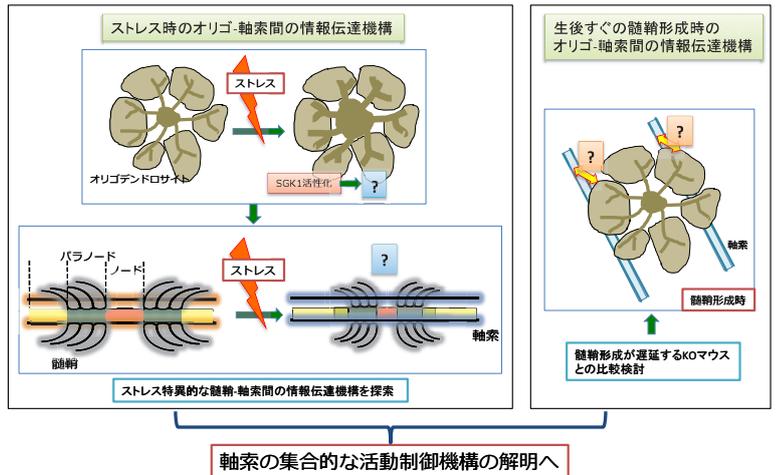
### 髄鞘による軸索機能制御に関わる 細胞内・細胞間情報伝達機構の解明

宮田 信吾

近畿大学東洋医学研究所 分子脳科学研究部門・准教授



グリア細胞は別名、神経支持細胞と名付けられていることから神経細胞を補佐する存在としての地位しか長年得られていなかった。しかしながら最近になり、髄鞘形成後の軸索と髄鞘/オリゴデンドロサイト(OLs)間に活発な細胞間情報伝達機構が存在する可能性が示された。さらに、複数の軸索が一つのOLsにより髄鞘化される事実と合わせて考えると、成熟後の線維束では同じ集合体内の複数の軸索を指令的にOLsが制御して神経活動伝達を調整している可能性が示唆されるが、この仮説を解明する為の包括的な検討はなされていない。研究代表者はこれまでに、ストレス負荷によるSGK1活性化がOLsの構造異常を誘導すること、さらには髄鞘/ランビエ絞輪部の脱髄ではない構造異常が神経伝達レベルに影響を及ぼす可能性を見出してきた。そこで本研究では、脱髄ではないこの構造異常が髄鞘-軸索間の細胞間情報伝達機構にどのような影響を及ぼすのか、さらには髄鞘形成時に機能する因子のKOマウスを用いて髄鞘形成に重要な役割を果たす軸索との細胞間情報伝達機構を解析することにより、ひとつのOLにより複数本制御されている軸索の集合的制御機構解明に迫りたい。



26117520

### 生体内で起こる皮質回路シナプス可塑性における アストロサイトの役割

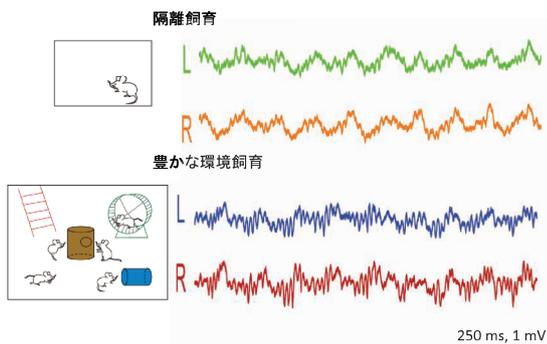
平瀬 肇

理化学研究所脳科学総合研究センター・チームリーダー

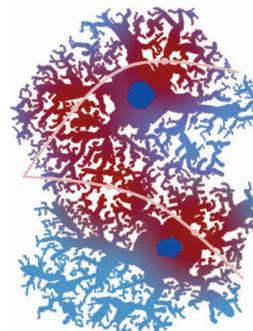


動物の記憶や学習は、シナプス可塑性を中心とする神経回路の機能変化により実現されている。我々はコリン作動性線維の刺激により誘発される大脳皮質体性感覚野のアストロサイト  $Ca^{2+}$  上昇が、感覚刺激応答を増大させることを見出し、アストロサイトもシナプス可塑性に重要な細胞であることを提唱してきた。しかし、アストロサイトが無麻酔下の自然な状態で起きる神経回路の可塑性に重要であるかは、よくわかっていない。そこで、本研究では、経験に依存した神経回路の再編に伴う「神経細胞の周辺環境の変化」をアストロサイトに着眼して詳細に調べる。具体的には、ヒゲ切除と飼育環境変化によりそれぞれ、大脳皮質と海馬の神経回路に慢性的な可塑的变化を起こし、アストロサイトの  $Ca^{2+}$  活動 (あるいは他の機構) が、自然な状態で起こるシナプスの可塑的变化に寄与しているのかを見極めたい。

#### 環境変化による海馬脳波の変化



#### アストロサイトの関与を究明する



26117511

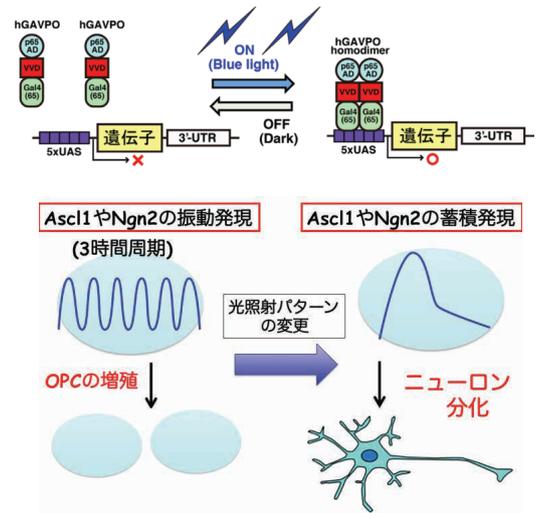
## 新規光遺伝学を用いたオリゴデンドロサイト前駆細胞の分化制御と再生医療への応用

今吉 格

京都大学 白眉センター・准教授



マウスなどの哺乳類の脳において、ミエリンを形成する細胞であるオリゴデンドロサイトは、主として胎児期から新生児期にその前駆細胞が産生され、生後発達期に分化成熟すると考えられている。しかし、オリゴデンドロサイトの前駆細胞(OPC: oligodendrocyte precursor cell)は成体脳にも存在し、第四のグリアとも見なされその機能に着目が集まっている。また、精神疾患を発症した脳において、OPCの数が減少している事も報告されている。さらに特筆すべきは、OPCは成体脳においても高い細胞増殖能を保持していることが知られている。しかし、成体脳ではOPCは主としてオリゴデンドロサイトにしか分化せず、ニューロンやアストロサイトへの分化能は限られている。本申請課題では、光作動性転写因子を用いて、OPCの増殖や分化を、光を用いてコントロールする事を試みる。これらの解析を通じて、OPCが脳神経回路において担う役割の解析を行うとともに、Ascl1やNgn2などのニューロン分化決定因子のダイナミックな発現をOPCに誘導する事で、OPCからのニューロン産生を試みる。OPCの機能や、グリアネットワークのダイナミックな制御の理解を深めるとともに、OPCを出発点とした新たな再生医療の開発と応用に繋がる事が期待される。



26117517

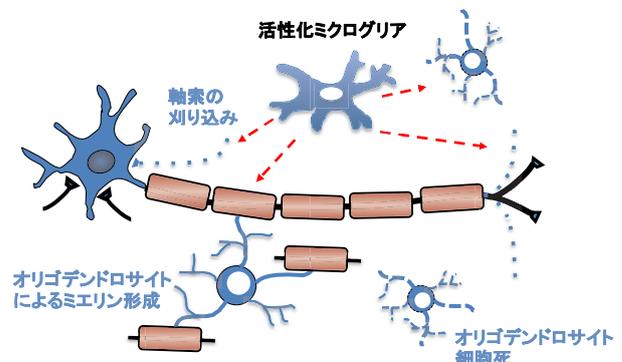
## 神経回路発達におけるミクログリアの機能解明

馬場 広子

東京薬科大学薬学部 機能形態学教室・教授



哺乳類の脳の発達過程において、神経軸索は伸長しながら過剰に枝分かれし、標的細胞とシナプスを形成した後余分な枝の刈り込みが行われる。さらに、髄鞘に覆われることによって跳躍伝導を開始する。髄鞘形成時にも、一旦過剰なオリゴデンドロサイトが出現した後、細胞死によって除去され、個々の軸索は適切な長さの髄鞘によって覆われる。このように神経系の発達では、一旦過剰に作られたものが選択的に除去されることにより最終的な微調整が行われ、正常な脳構造が造り上げられる。この時期にはまた、一過性にミクログリアが活性化することが知られている。そこで、本研究では、脳の形態的・機能的発達と成熟過程におけるミクログリアの役割に着目した。この時期のミクログリアに選択的に発現し貪食などに関わる分子の遺伝子改変動物を利用して、神経回路発達の最終段階におけるミクログリアの役割を分子レベルで明らかにすることを目的としている。



神経回路形成最終段階における活性化ミクログリアの役割とその分子機構を明らかにする

26117501

## グリア光操作による虚血性脳障害回避法の開発

松井 広

東北大学大学院医学系研究科 新医学領域創生分野・准教授



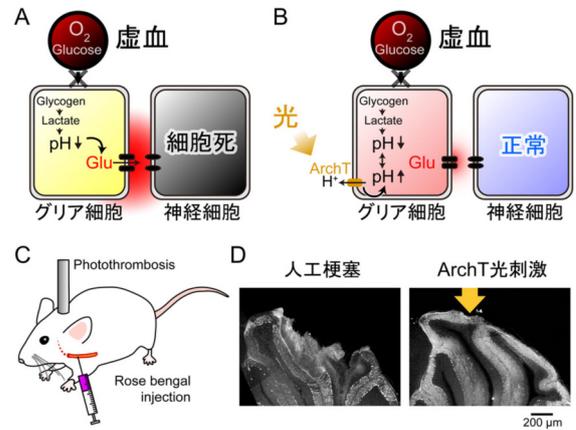
脳細胞の半数を占めるグリア細胞も神経細胞と同様に、様々な信号を担っており、近年、神経とグリア細胞の間に双方向性の信号伝達が存在することも明らかになった。グリア細胞における  $\text{Ca}^{2+}$  や  $\text{H}^+$  といった細胞内イオンの変動が、最終的には意識の状態にも影響を与えている可能性もある。しかし、こういった神経とグリアの織り成すネットワーク間の相互作用は、通常の状態では他の作用に埋もれて見出すのは容易ではない。そこで、本研究では、虚血といった極端な環境におかれた脳の研究を通して、グリアの働きを最大限に引き出す。脳虚血時においては、細胞内アシドーシスやグルタミン酸過剰放出による興奮性神経毒性が生じる。これまで、細胞死へと至る発端となるグルタミン酸の放出を止める手立ては考えられておらず、そもそもどの細胞が主要な放出源であるのかすら特定されていない。本研究では、脳虚血時にグルタミン酸が放出されるメカニズムを明らかにし、細胞内イオン濃度を光操作することで放出そのものを止め、虚血性脳障害を回避させる方法を編み出すことを目指す。このグリアの作用が、健常時において、どれだけ機能しているかを明らかにする試みにもつなげたい。

【研究代表者】 松井 広（東北大学大学院医学系研究科・准教授・研究の統括）

【連携研究者】 田中 謙二（慶應義塾大学・特任准教授・遺伝子改変動物作製）

山中 章弘（名古屋大学・教授・神経化学・ウィルスの作製）

深澤 有吾（福井大学・教授・組織化学／微細形態電顕解析）



26117504

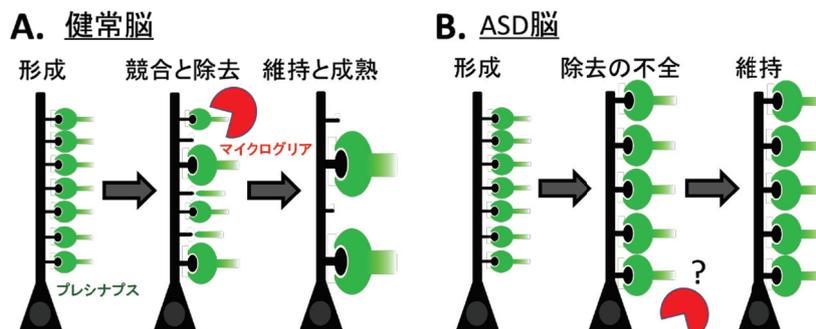
## 自閉症におけるマイクログリア依存的シナプス除去機構の破綻とBDNFによるその回復

小山 隆太

東京大学大学院薬学系研究科 薬品作用学教室・助教



神経発達障害へのマイクログリアの関与についての知見は十分でない。本研究では、自閉症スペクトラム (autism spectrum disorders: ASD) における神経回路変性の一因とされるシナプス除去の不全に、マイクログリアが積極的に関与する可能性を検証する。なお、マイクログリアは相対的に神経活動の弱いシナプスを貪食することが示唆されているため、神経活動の関与にも着目する。本研究では、特に海馬神経回路に着目して以下の2点に集中する。①研究代表者らはすでに ASD モデルマウスの海馬 CA3 野におけるシナプスの過剰形成を発見している。そこで、正常脳ではマイクログリアが積極的に不要なシナプスの除去をおこなうが、ASD 脳ではマイクログリアの不活性化がおり、これがシナプス除去の不全につながる可能性を検証する。②マイクログリアによる苔状線維シナプス除去に神経活動が関与することを DREADD システム等を用いて *in vitro* および *in vivo* 実験系で解明する。また、ASD 海馬に存在するマイクログリアを脳由来神経栄養因子 (BDNF) により再活性化させてシナプス除去能力を回復させることを試みる。



26117506

一次性ミクログリア病：CSF-1R変異関連HDLSにおけるミクログリアの機能異常

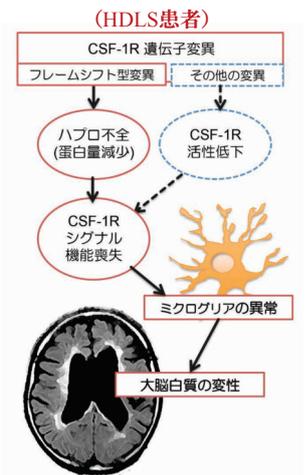
池内 健

新潟大学脳研究所 遺伝子機能解析学・教授



ミクログリアの異常が様々な神経疾患の病態に関与していることは多くの研究者が認めることであるが、疾患病態の本態にどの程度関与しているかについては明確ではない。神経細胞の障害に伴って反応性にミクログリアの活性化が生じ、疾患の病態を修飾するという観点からの研究が主に従来までは進められてきたように思う。最近になり、ミクログリアそのものの機能異常が神経変性疾患の原因となる「一次性ミクログリア病」という概念が注目されている。一次性ミクログリア病の例として、colony stimulating factor-1 receptor (CSF-1R) 遺伝子変異を原因とする神経軸索スフェロイドを伴うびまん性白質脳症(HDLS: hereditary diffuse leukoencephalopathy with spheroids)がある。HDLSの病変の主座は大脳白質であり、病理学的にスフェロイド形成を伴う神経軸索の脱落とオリゴデンドログリアの脱髄を特徴とする。私たちは現在までHDLSについて解析を行い、培養細胞を用いた研究により、変異関連CSF-1Rではリガンド依存性のシグナル伝達が障害されていること、HDLS患者脳ではミクログリアの数が減少し形態異常を呈することを見出している。今後、ミクログリアの一次的な機能異常がメインストリートなるHDLSの病態機序の解明を本研究で展開したい。

ミクログリア機能異常による神経変性病態機序(仮説)



【研究代表者】池内 健 (新潟大学脳研究所遺伝子機能解析学)  
 【連携研究者】他田真理 (新潟大学脳研究所病理学)  
 他田正義 (新潟大学脳研究所神経内科)

26117507

体内時計によるグリアネットワーク調節に注目した「精神-疼痛」関連メカニズムの解明

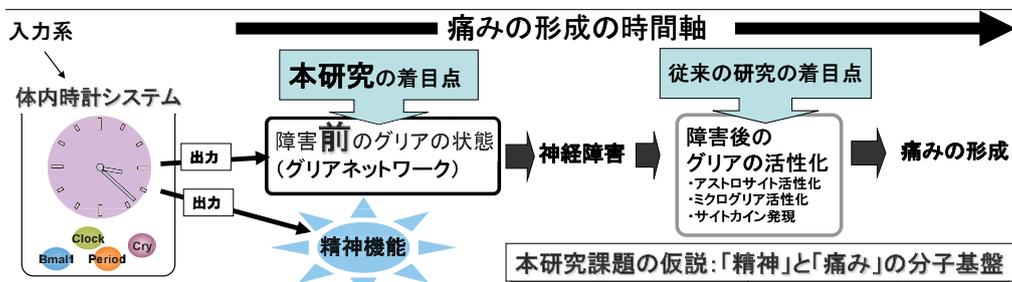
宝田 剛志

金沢大学大学院医薬保健学総合研究科 薬物学・助教



グリア病である神経障害性疼痛では、精神疾患や精神的ストレスとの関連性が指摘されている。また、精神疾患と疼痛との関連性も臨床上指摘されている(うつを伴う慢性痛、統合失調症の痛覚鈍麻など)。しかし、この「精神と疼痛(痛み)」の関連性(連関)の分子基盤は未解明である。我々の解析結果より、睡眠障害等の精神疾患との関連性が深い体内時計システムが破綻したマウスでは、脳・脊髄組織でのアストロサイトの異常な活性化が認められた。同マウスにて行動学的解析を実施した結果、多動といった精神行動異常が観察されただけでなく、神経障害性疼痛モデルを実施した結果、障害時における疼痛(アロディニア)に異常が認められた。これら解析結果より、従来の疼痛研究の対象を変えて障害前のグリアに注目することで、「グリアネットワークの破綻」を、単一個々の精神神経疾患ではなく、「精神と痛み」連関メカニズムにおける共通の中間表現型として捉えることができる。本研究では、「体内時計によるグリアネットワークの制御」という観点から、「精神と痛み」連関の分子メカニズムを明らかとする。

【研究代表者】宝田剛志 (金沢大学医薬保健研究域薬学系・助教)  
 【連携研究者】榎井栄一 (金沢大学医薬保健研究域薬学系・准教授)



26117512

## ターゲット遺伝子法による グリアネットモデルサルの同定と繁殖の試み

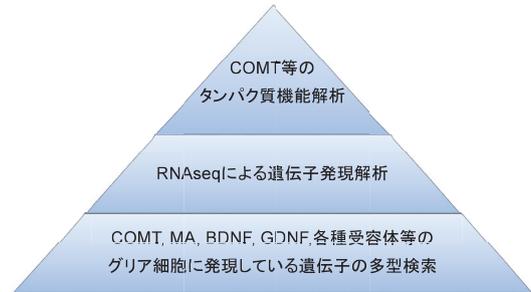
今井 啓雄

京都大学霊長類研究所 分子生理部門・准教授



ニホンザル・マーモセットなどの非ヒト霊長類をモデルとしたグリアネットワークの研究基盤を構築する。ヒトではMRI等の非侵襲的な実験しかできないため、分子・細胞レベルでの研究は困難である。一方で、マウスではトランスジェニック、ノックイン・ノックアウトなどの遺伝子工学が多用できるが、脳機能が発達したヒトのグリアネットワークを知るためには不十分な点も多い。本研究計画では、(1)サル個体からのグリア細胞分離とRNAseq、(2)COMT, MA, BDNF, GDNF, 各種受容体等のグリア細胞に発現している遺伝子の多型検索、(3) 遺伝子多型がもたらすタンパク質表現型の生化学的解析を通じて、分子エビデンスに基づくモデルサルの探索を行う。また、これらの結果に基づき、当該個体(群)の繁殖を行うとともに、遺伝子導入についても検討する。申請者らはこれまでCOMT等の多型解析と生化学的機能解析、味覚受容体の多型解析と行動実験等により、遺伝子変異サルの発見と繁殖を行ってきた。特に、マーモセットでは盲腸に味覚受容体とGタンパク質・チャネルが発現していることを発見したため、脳腸相関にかかわると考えられる腸管グリアの役割についても検討したい。

### モデル霊長類



26117516

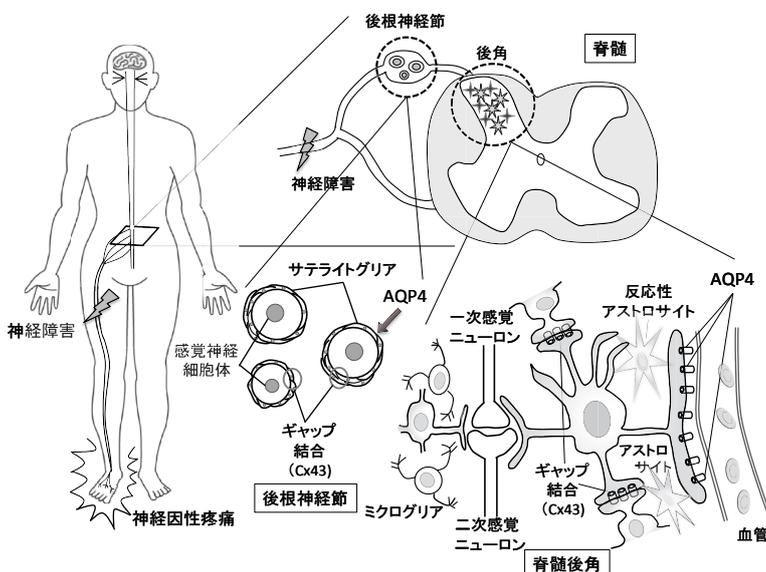
## 脊髄および後根神経節グリアにおけるアクアポリン4の役割と神経因性疼痛の病態生理

安井 正人

慶應義塾大学医学部 薬理学教室・教授



神経因性疼痛は糖尿病、自己免疫疾患、手術後など様々な病態に伴う神経損傷で引き起こる慢性疼痛である。疼痛慢性化の機序として、神経障害を受けたレベルの脊髄後角および後根神経節でグリア細胞が異常に増殖し活性化していることがわかり、グリアアセンブリの破綻の寄与が注目されている。グリア細胞、アストロサイトに発現するアクアポリン4 (AQP4)は、脳疾患の様々な病態 (脳浮腫、痙攣、視神経脊髄炎 (NMO)



等)に關与する他、嗅覚や聴覚障害との関連も明らかとなった。また、AQP4とギャップ結合を介した細胞外カリウムのサイフォニングとの関連も示唆されている。最近、我々は後根神経節のサテライトグリアにおいても中枢神経アストロサイトと同様、AQP4が発現していることを確認した。そこで、本研究では神経因性疼痛の病態におけるAQP4の役割をグリアアセンブリの破綻との関連で理解することを目的としている。マウス坐骨神経部分切断モデルを用いて、1)免疫組織学的解析、2)脊髄レベルにおける神経細胞/グリア細胞の機能解析、3)マウス行動解析を行い、神経因性疼痛の病態の解明に迫る。

26117522

## 脳特異的な分岐型O-マンノース糖鎖がグリアアセンブリに果たす役割

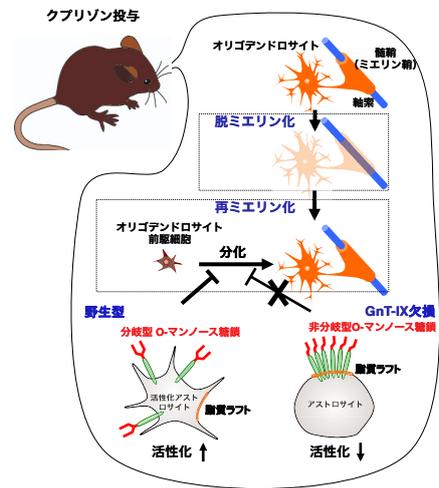
北爪 しのぶ

理化学研究所 疾患糖鎖研究チーム・副チームリーダー



脳特異的な糖鎖の存在が明らかになってきたものの、その機能については不明の点が多い。O-マンノース糖鎖はジストログリカン上に存在し、この糖鎖不全が原因で起きる筋ジストロフィーの存在が明らかになってきたが、分岐型 O-マンノース糖鎖は脳に特異的に受容体タンパク質チロシンホスファターゼ  $\beta$  (RPTP  $\beta$ ) に結合する。分岐型 O-マンノース糖鎖が欠損したマウス (GnT-IX KO マウス) では、脱髄疾患の際に再ミエリン化が亢進していることが最近分かってきた。この背景として、アストロサイトの活性化が抑制していることも判明した。本研究では、分岐型 O-マンノース糖鎖がアストロサイト上の RPTP  $\beta$  の活性化を調節することで、下流のどのようなシグナル分子が影響を受け、細胞の活性化が調節されるのか明らかにすると共に、アストロサイトとオリゴデンドロサイトのクロストークの実体を明らかにすることを旨とする。具体的には野生型および GnT-IX KO マウスを用いて下記の実験を遂行する。

- (1) アストロサイトのプロテオーム解析
- (2) 脱髄モデルマウスの詳細な時系列解析



26117523

## 脱ミエリン病で特異的に活性化される分子経路を抑制することで、病態を改善する試み

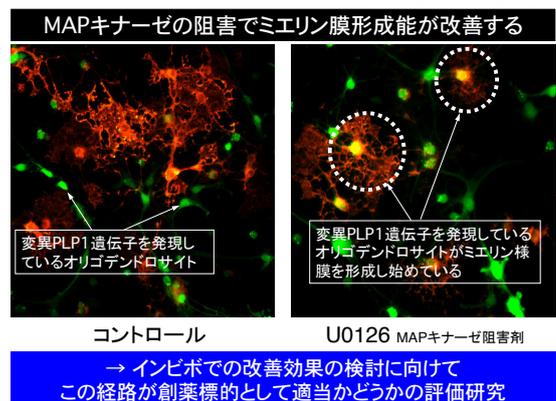
山内 淳司

国立成育医療研究センター研究所 薬剤治療研究部 分子薬理研究室・室長



神経軸索の電気伝導効率を増加させる髄鞘(ミエリン)は、神経の軸索の周りを囲む複層膜構造体である。ミエリン膜はグリア細胞の膜に由来し、完成したミエリン膜の表面積は分化前のそれと比較して百倍以上になることもある。脳や脊髄などの中枢神経ではオリゴデンドロサイトがミエリン膜をつくるが、その過程に異常がおき、ミエリン膜形成不全に陥ると、最終的には神経細胞にも変性を生じさせる重篤な疾病が引き起こされる。そのなかにペリチェウス・メルツバッハ病 (PMD) がある。PMD は遺伝的変異が原因で起こる唯一の中枢神経脱ミエリン病として知られ、国内では約 100 家族いることが判明している。しかし、その特異的治療薬は無い。研究代表者らは、最近、池中一裕教授から譲渡された PMD モデルマウスを用い、MAP キナーゼが脊髄の病態組織で非常に強く活性化されることを明らかにした。現在、遺伝子改変技術を用い、個体内で MAP キナーゼ経路をシャットダウンすると、PMD の症状が改善するかどうか検討している。具体的には、各組織および神経機能レベルでの改善を検討し、MAP キナーゼ経路に属する分子群が創薬標的候補分子であることを証明したい。

【研究代表者】 山内淳司 (国立成育医療研究センター研究所・薬剤治療研究部・分子薬理研究室)  
 【連携研究者】 宮本 幸 (国立成育医療研究センター研究所・薬剤治療研究部・分子薬理研究室)



## 全ゲノムSNPデータを基盤としたグリア遺伝子と統合失調症の関連解析

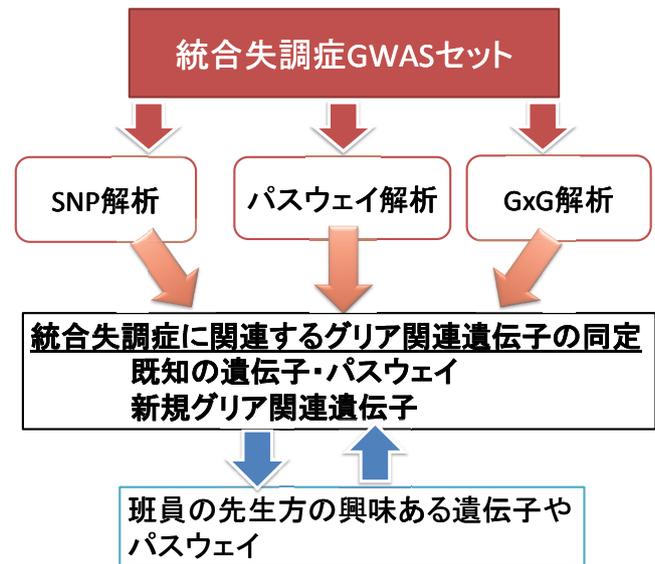
池田 匡志

藤田保健衛生大学医学部 精神神経科学・講師



本研究では、網羅的解析である全ゲノム関連研究 (GWAS) を基盤としたデータセットを駆使し、膨大な擬陰性を示す一塩基多型 (SNP) の中から、「グリア」というキーワードを用いることで、グリア(関連)遺伝子の SNP と統合失調症 (SCZ) の関連性について再評価を行うことにある。一般的に行われている SNP 関連解析に加え、グリア関連の既知のパスウェイ情報を用いたパスウェイ解析、及び遺伝子—遺伝子 (GxG) 相互作用解析を行う。

3 個の GWAS データセットを用いる予定としており、本解析を通して統合失調症におけるグリア関連遺伝子の遺伝統計学的優先順位の指針を与えること、ひいては、新規のグリア関連「候補遺伝子」を選出することを目標とする。また、コラボレーターに興味ある遺伝子について sharing を行うことで、双方向的な共同研究を推進していきたい。



## 活動レポート

### Cold spring harbor laboratory, Glia in Health & Disease meeting に参加して

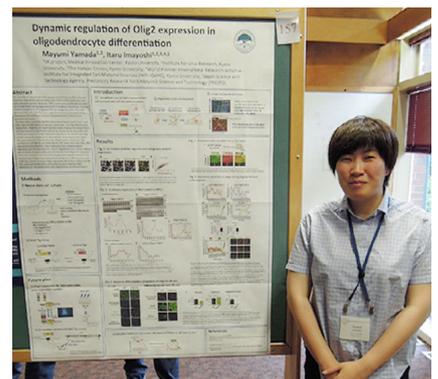
京都大学大学院医学研究科・特定助教

山田真弓

新学術領域グリアアセンブリのサポートで、7月17日～21日に Cold spring harbor laboratory で開催されたグリアミーティングに参加させて頂きました。到着して早々、ホテルにルームメイトがいたこと、毎日夜11時まで当たり前のように学会が続くことに大変驚きました。日本と同じように、アメリカでもグリア研究者は大変仲が良く、知り合いの集まりという印象でした。1人で参加したので最初はかなりの孤独を感じましたが、毎回全員で食事をする中で、徐々に顔見知りが増え、拙い英語力

でも会話ができるようになりました。参加人数が少ないというのが利点で、有名な研究者ともコミュニケーションが取りやすい良い会だと思いました(ただし、英語力があれば)。口頭発表はどれもレベルが高く、大学院生の頃からずっと神経発生を研究してきた私にとっては非常に刺激的でした。今回、私は、オリゴデンドロサイト分化過程における転写因子 Olig2 のダイナミックな発現パターンについての成果をポスター発表し、多くの方からコメントを頂き、情報交換をすることができました。なかでも、Connecticut University の西山先生には多くのアドバイスとプラスミド提供をして頂き、大変感謝しております。長時間に渡るセッションの間に、恒例のロブスターパーティーがあったりと、全

く退屈しない5日間でした。知り合った方々と2年後の再会を約束して、帰国しました。次回はより多くの新しいデータを持って参加したいと思っております。このような機会を頂き、大変にありがとうございました。



## 第1回夏のワークショップに参加して

京都大学大学院医学研究科附属  
脳機能総合研究センター・特定助教  
大石直也

新学術領域研究「グリアアセンブリによる脳機能発現制御と病態」の第一回夏のワークショップが、平成26年8月8日(金)～9日(土)に京都市のみやこめっせで開催されました。私自身は当研究室の福山秀直教授の指示のもとで会場の裏方も担当することになり、照明やPC設置、タイムキーパーなど事前準備に余念がありませんでした。台風11号が接近するという悪天候にもかかわらず、会場内は満席状態となり、急遽椅子を増設するなど、前回の公開シンポジウムに引き続き、グリア研究に対する関心がいかに高まっているのかを実感しました。

最初のセッションでは、「新学術領域・他領域との連携」ということで、「脳内環境」、「神経糖鎖生物学」、「マイクロエンドフェノタイプ」の各代表からご講演があり、それぞれ異なる切り口からいかに脳という難問に挑むのか、ということが魅力的に語られると同時に、いかに他領域と連携を図っていくことが脳研究において重要であるかが強調されました。次のセッションでは、「公募班と支援班」の各先生方から計画内容、支援内容についてのご講演がありました。私はタイムキーパーをしていたのですが、各人の発表時間は3分という限られた時間で、当初はある程度の時間延長はやむを得ないと考えていたのですが、蓋を開けてみると、ほとんどの先生方がほぼ3分ちょうどで内容を過不足なくご説明され、発表内容の先進性は言うまでもなく、そのプレゼン技術にも感嘆しました。懇親会では、「若手からの提案」という内容で、前日に開催された「若手の会」に関する報告がありました。開催中のタイムラプスイメージングを巧みに使ったプレゼンで、まるでその場にいる全員が「若手の会」に参加しているかのような雰囲気を味わうことができました。その後のポスターセッションでも時間制限ギリギリまで多くの方々が議論して

いる様子が大変印象的でした。

翌日は、台風がまさに接近中で雨風も強くなっており、当初の4演題から2演題に減らして閉会を早めることになりました。池中一裕教授が、台風で電車の時間が遅くなくても聞く価値があるような講演、とおっしゃっていた言葉通り、どちらも大変魅力的なご講演でした。私は台風や裏方の仕事を忘れ、最後の照明を付けるタイミングが遅れてしまうほど、ただただ聞き入ってしまいました。台風にも負けない強大なエネルギーで、本学術領域が今後も益々発展していくと期待しております。

## 第1回夏のワークショップ参加記

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科・WTT助教  
日浅未来

今年度より公募班員として、新学術領域研究「グリアアセンブリによる脳機能発現の制御と病態」に参加する機会を得ることができました。このような幸運に恵まれて嬉しい反面、グリア研究に関して素人同然の自分にとっては少し不安も抱えつつ、今回のワークショップに単身乗り込むことと相成りました。

事前に小泉先生からお声掛けいただき、前日の若手の会から参加させていただきましたが、まず、グリア研究領域の若手の層の厚さと裾野の広さに圧倒されました。自分とあまり年齢の変わらない若手研究者のみなさんの講演を聞き、また自由討論では言葉を交わし、負けてはいられない！と奮起させられました。また、工藤佳久先生の講演にも感銘を受けました。実は私は、公募班員として採択されてすぐに、グリアについて学ばなければ！という思いから工藤先生の執筆された書籍を購入し熟読していたのでした。そんな工藤先生からグリア研究の歴史を講演いただき、また若手に対しては温かいエールをいただき、心地よい刺激を受けて次のワークショップへと臨みました。

ワークショップ直前にはまたもや小さな不安がぶり返していましたが、他領域の先生や各班員の方々の熱のこもつ

た発表が始まると不安は消え、熱気に巻き込まれていきました。各々の先生方の自分のサイエンスの高みを目指す姿勢や、グリア研究を盛り上げていきたい、という気概を感じることができました。私の発表についてもみなさんに興味を持っていただき、通常の学会では得られないような鋭いコメントや的確なアドバイスを多数いただき、ディスカッションすることができました。

今回の若手の会とワークショップでは、暑い夏の京都で、それ以上に熱いサイエンスに触れ、充実した三日間を過ごすことができました。今、自分のノートを見返すと、何ページにもわたって細かくぎっしりと得られた情報が書き込まれています。私にとって本当に多くの収穫が得られた貴重な時間でした。限られた期間内ではありますが、研究成果を挙げて本領域に貢献したいとの思いを強くしました。

## 若手の会に参加して

共同研究は腹心の友と

生理学研究所 分子神経生理部門

菊地原沙織

平成26年8月7日、京都の仁和寺で、新学術領域研究グリアアセンブリによる脳機能発現の制御と病態の若手の会が行なわれました。この領域研究は脳そして心のサイエンスを進歩させる目的で様々な領域の研究者が協力していく大事業です。ここに参画している先生方とその学生たちの研究の背景はとても多様で、最初はお互いのほとんどが見ず知らずの相手です。このような状況で互いの強みを生かして研究を進めていくためにはじめの一步は何でしょう。それは相手を知ること、そして相手に自分を知ってもらうことだと考えられます。その一步を若手が踏み出すためのチャンスをぜひ、とベテランの先生方が心を砕いてくださり、今回のセミナーが開催されました。参加して見聞きしてきたことをこの場を借りてご報告したいと思います。

セミナーでは日本のグリア研究の先達の人工藤佳久先生の教育講演、中堅と若手の研究発表、そして夜を徹しての活発なディスカッションが行われました。あるディスカッションの輪では臨床医と基礎研究の参加者たちが精神疾患の原因解明・治療法開発のためにどのように協力しあっていくかについて話していました。また、中堅の先生方と若手の輪もありました。私のいた輪では研究プロジェクトの進め方の哲学、発表準備の様子、そして一期一会の出会いが共同研究へと育っていった経験談を伺い



ました。中堅の先生方同士が尊敬し信頼しあっている様子もとてもよく伝わってきました。

翌日、ワークショップを前に混みあう昼食時のこと、若手数名のテーブルに工藤佳久先生が偶然相席で入っていらっしゃいました。食事の途中、若手側から工藤先生に「(相手との信頼関係の面で)共同研究には怖い部分もあるのではないかと考えることがある。」という意見がありました。工藤先生は「相手が自分と同じように真剣にやってくれるだろうかというはあるだろう。」と受けとめた後、「共同研究は腹心の友と」と続けました。私はその言葉を聞いて、グリアアセンブリとその前身のプロジェクトの先人たちをよく見て、若手同士も互いに高めあって良い仕事をしていきたい、という意志を強く抱きました。最後になりましたが、今回セミナーという形で若手に成長のチャンスをくださった先生方に心より感謝いたします。

### 第1回グリアアセンブリ若手の会 参加記

九州大学大学院医学研究院精神病態医学  
早川宏平

今年の梅雨は思ったほど雨が降らず、それだけに暑い夏の到来を予想していた。その暑いであろう最中の平成26年8月7日、京都市の北西部に位置する仁和寺宿坊御室会館【青少年鍛錬道場】で第1回グリアアセンブリ若手の会が開催された。若手研究者を中心にグリアアセンブリ研究の裾野を拡げ、世界を牽引する人材を発掘・育成するというのが会の趣旨で、私は研究に携わりつつも主

に臨床を本業とする立場でこの会に参加した。

徒歩で汗だくになりながら仁和寺に到着すると、すぐにプログラムが開始された。それぞれの講演には「討論1」「討論2」、...と銘打っており、13時に「討論1」から始まったプログラムは夕食、入浴を挟んで23時まで予定されているなど、ただならぬ【鍛錬道場】の空気がひしひしと伝わってきた。それぞれの発表について、実は研究を苦手としている私に正直どこまで理解できたかわからない。だが、グリアの機能・活動を文字通り可視化していく営みはとても活気に満ちて力強く、あちこちに「想像力」という言葉が感じられ、様々な研究から自分自身が本業としている精神科臨床へと想像が広がっていくような感覚が得られた。また、大学院に入学する以前に『脳とグリア細胞』を愛読していたこともあってとても楽しみにしていた工藤佳久先生のご講演には多大な感銘を受けるとともに、日頃、不慣れた研究に思い悩む私はどこか勇気づけられる思いであった。途中、夕食を挟んだために否応なくアルコールが脳と身体に染み渡り、私のグリア細胞は不覚にも非常な影響を受けてしまったようで、自分自身の発表時にはやや足下が覚めぬ状態であった。臨床医として何か自由に話をするようにということだったので、思い切って『グリアアセンブリ研究に臨床家は必要か?』というややもすれば挑発的なタイトルを付けた発表にも関わらず、幸いなことに多くのご質問を頂いた。同じ医学領域の中で基礎と臨床が排他的関



係性に安住するのではなく、相互交流を深めて更なる高みに登って行ければと普段から願っていたが、まさにそのような希望に光が見えたようで、とても嬉しい瞬間だった。その後もアルコールによる【鍛錬】を受けつつ、朝まで多くの参加者との交流が続いた。そして不覚にも一瞬睡魔に襲われた後に、(ほとんど意識が無い中で)国宝金堂での朝のお勤めに参加し、若手の会という【鍛錬道場】の門を無事にくぐり抜けてグリアアセンブリ夏のワークショップ本会へと辿り着くことが出来た。

結局、今年の夏は思ったほど暑くなく、曇天・雨の多いじめじめとした夏だった。どこか力の無い夏だったからこそ、生き活きとしたエネルギーに満ちた若手の会は余計に力強い、未来へと広がるものを感じられた。

今回、若手の会世話人の1人としてご指名いただきました。至らぬ所ばかりで多々ご迷惑をおかけしたと思いますが、会に参加なさった皆さま、特に世話人の小泉修一先生、田中謙二先生、加藤隆弘先生、若手世話人の金丸和典先生、柴田圭輔先生には大変お世話になりました。ありがとうございます。次回の若手の会も楽しみにしております。

### 第1回若手の会 開催報告と体験記

東京大学大学院医学系研究科 細胞分子薬理学・助教  
金丸和典

夏のワークショップに先立ち8月7日に、若手を中心とする50名近くのグリア研究者が京都仁和寺の宿坊に集い、第1回若手の会が開催されました。私は若手世話人の代表として会の企画・運営に携わる機会をいただきましたので、一参加者としての感想も交えつつ会の概要をご報告いたします。

東北大の松井広先生による、オプトジェネティクスを駆使して心の謎にまで迫ろうとする最先端のグリア研究の紹介を皮切りに、7名の中堅および若手の先生方に様々な技術・知見・研究戦略などの極めてレベルの高い話題をご提供いただきました。セッションは夜9時を超えて続きましたが、一瞬で終わったかのように感じられるほど充実した時間でした。私にはあまり馴染みのない、臨床の話題もとても印象的でした。ま

た、東京薬科大の工藤佳久先生は、若手への愛にあふれる素晴らしい教育講演をしてくださりました。工藤先生のような偉大な先人が、日本のグリア研究の道を切り拓いてくださったことを改めて認識し、若手が後に続かなければならないことを痛感しました。

これら有意義なセッションのなかで、ディスカッションが盛り上がりすぎたという点がありませぬ。非常に熱いディスカッション(自由討論、写真参照)は深夜まで、局所的には早朝にまで及ぶものもあり、交流が大変深まりました。また、翌朝6時から、お坊さんの朝のお勤めに一部参加できるという、お寺ならではのイベントもありました。仁和寺内の荘厳なお堂に座り、心静かに読経を拝聴しました。ディスカッションの疲れのせいかわ覚えていないところもありますが、心が洗われる貴重な体験でした。

このように、第1回若手の会は大変充実した、まさに『盛会』となりました。この会での交流をきっかけとした、ボト

ムアップ型の領域内共同研究がスタートするというのも大袈裟な話ではないように思えます。

なお、本会の企画・運営は世話人の小泉修一先生(山梨大)、田中謙二先生(慶応大)、加藤隆弘先生(九州大)のご監督のもと、若手世話人の柴田圭輔先生(山梨大)および早川宏平先生(九州大)と共に行いました。現在、来夏の第2回目の開催に向けて企画を進めているところです。次回以降も皆様のご参加・ご助力をいただけますと幸いです。



## [これまでの活動]

- ・キックオフミーティング (2013.9.3 九州大学)
- ・第1回公開シンポジウム (2014.1.10 名古屋大学)
- ・第1回班会議(成果報告会) (2014.1.11 名古屋大学)
- ・第1回グリアアセンブリ若手の会 (2014.8.7 京都)
- ・第1回夏のワークショップ (2014.8.8-9 京都)



## [今後の活動]

- ・第2回公開シンポジウム (国際シンポジウム) (2015.1.23. 東京大学)
- ・第2回班会議(成果報告会) (2015.1.24. 東京大学)
- ・第2回グリアアセンブリ若手の会 (2015.7.9 岡崎)
- ・第2回夏のワークショップ (2015.7.10-11 岡崎)
- ・第3回公開シンポジウム (2016.1.8 東京)
- ・第3回班会議(成果報告会) (2016.1.9 東京)

## [アウトリーチ活動]

- ・2013年度 新潟大学附属長岡中学校 模擬講義  
「不思議な器官、脳について」  
竹林浩秀 (新潟大学)  
2013.9.25. 新潟市
- ・2014年度 新潟大学附属新潟中学校 模擬講義  
「不思議な脳」  
竹林浩秀 (新潟大学)  
2014.7.9. 新潟市
- ・2014年度 河合塾 医学部医学科ガイダンス 医学部特別講演  
「こころと脳を診る・支える・知る」  
尾崎紀夫 (名古屋大学)  
2014.10.18. 名古屋市
- ・第24回日本臨床精神神経薬理学会・第44回日本神経精神薬理学会 市民公開講座  
「眠れない、眠たい、どうすれば良いか？」  
尾崎紀夫 (名古屋大学)  
2014.11.22. 名古屋市

新学術領域「グリアアセンブリによる脳機能発現の制御と病態」

## Newsletter Vol. 2 (2014年9月発行)

---

<領域代表> 池中一裕

自然科学研究機構 生理学研究所 分子神経生理研究部門

〒444-8787 愛知県岡崎市明大寺町東山 5-1

Phone: 0564-59-5249 Fax: 0564-59-5247

Web: <http://square.umin.ac.jp/gliallasembl/>

編集：竹林浩秀（新潟大学）、植木孝俊（名古屋市立大学）