

マウスを用いた神経科学研究

神経回路構築 研究室(岩里 研究室)



現メンバー (計10名)

教授: 岩里 琢治
助教: 中川 直樹
博士研究員: 1名
総研大 大学院生: 4名
技術支援員: 3名

卒業生(2015年~):

博士学位取得: 4名
(学振特別研究員DC: 4名中4名)
修士学位取得: 1名

大学院生としての参加, 熱烈歓迎します!

連絡先: tiwasato@nig.ac.jp

<http://iwasato-lab.sakura.ne.jp/>

研究の概要

ヒトの脳がもつ高度な情報処理能力の基盤は、複雑でありながらも精緻に構築された神経回路です。本研究室では、マウスをモデルとして用いて、哺乳類の神経回路がどのように発達し機能するのかを明らかにすることを目指しています。

主要原著論文

- ◎ Nakazawa, S. et al. (2018) *Nature Commun.* 9, 3106
- Mizuno, H. et al. (2018) *Cell. Rep.* 22, 123-135.
- Katori, S. et al. (2017) *J. Neurosci.* 37, 7682-7699.
- ◎ Luo, W. et al. (2016) *Sci. Rep.* 6, 35747.
- ◎ Iwata, R. et al. (2015) *J. Neurosci.* 35, 13728-44.
- ◎ Suzuki, A. et al. (2015) *Neurosci.* 290, 518-529.
- Mizuno, H. et al. (2014) *Neuron* 82, 365-379.
- ◎ Iwata, R. et al. (2014) *Cell Rep.* 8, 1257-1264.
- Arakawa, H. et al. (2014) *J. Neurosci.* 34, 12001-14.
- Iwasato, T. et al. (2008) *J. Neurosci.* 28, 5931-43.
- Iwasato, T. et al. (2007) *Cell* 130, 742-53.
- Iwasato, T. et al. (2000) *Nature* 406, 726-31.
- Iwasato, T. et al. (1997) *Neuron* 19, 1201-10.
- ◎ Iwasato, T. et al. (1990) *Cell* 62, 143-49.

最近の総説

- ◎ 中沢信吾、水野秀信、岩里琢治 (2018) マウス体性感覚野の回路発達と神経活動。実験医学(増刊号)
- Iwasato, T., and Erzurumlu, R.S. (2018). *Current Opinion in Neurobiology*, 53: 66-75

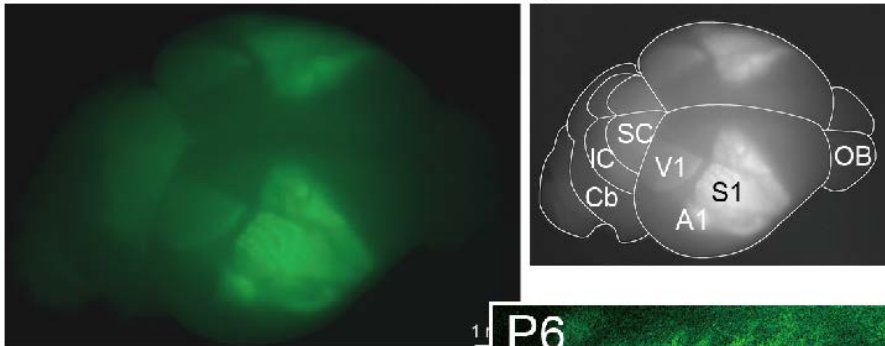
◎: 大学院生が第一著者のもの

(主要研究テーマ)
「活動依存的」な神経回路発達の研究

こどもの脳は、環境からの刺激を受けて成長する！

(例:こどもの時期に”ある言語”を使うことにより、その言語は一生母国語として使える。
= 言語刺激により、脳の回路のどこかが組換わり、それが一生保持されると考えられる。)

マウスの脳 (視床皮質軸索をGFPで標識)

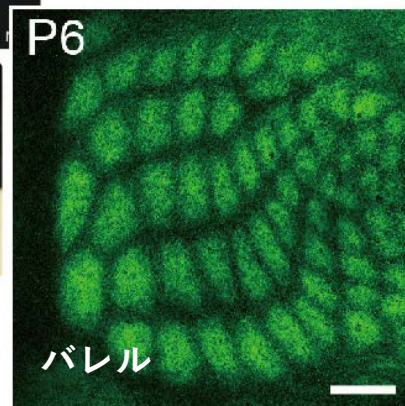
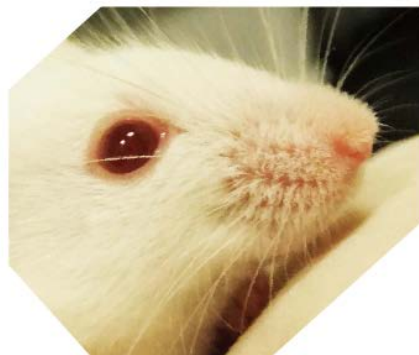


マウスの脳には
ヒゲの地図(バレル)がある！

バレルの神経回路は、
新生仔期にヒゲから入力を受け
ることによって作られる。

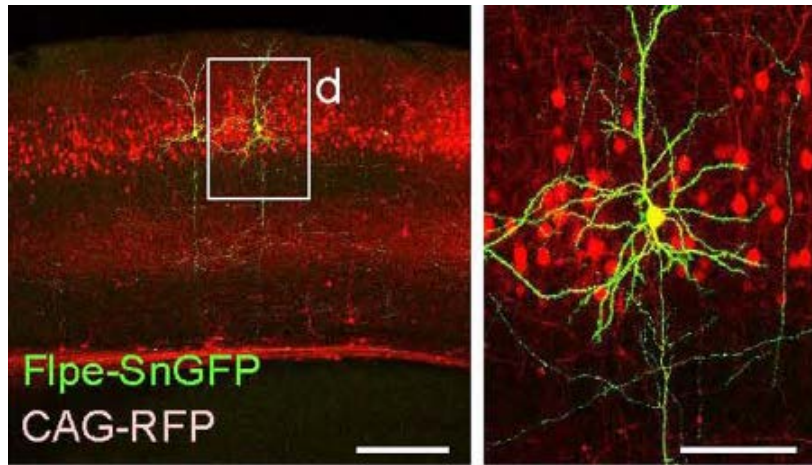


バレルをモデルとして、
ヒトの子どもの脳の発達の仕組みを探る！



マウスのヒゲ

最近の研究成果 ①:



脳の中の神経細胞を“疎らに”
高輝度標識する方法の開発

Mizuno et al., *Neuron* 2014

Luo et al., *Scientific Rep.* 2016



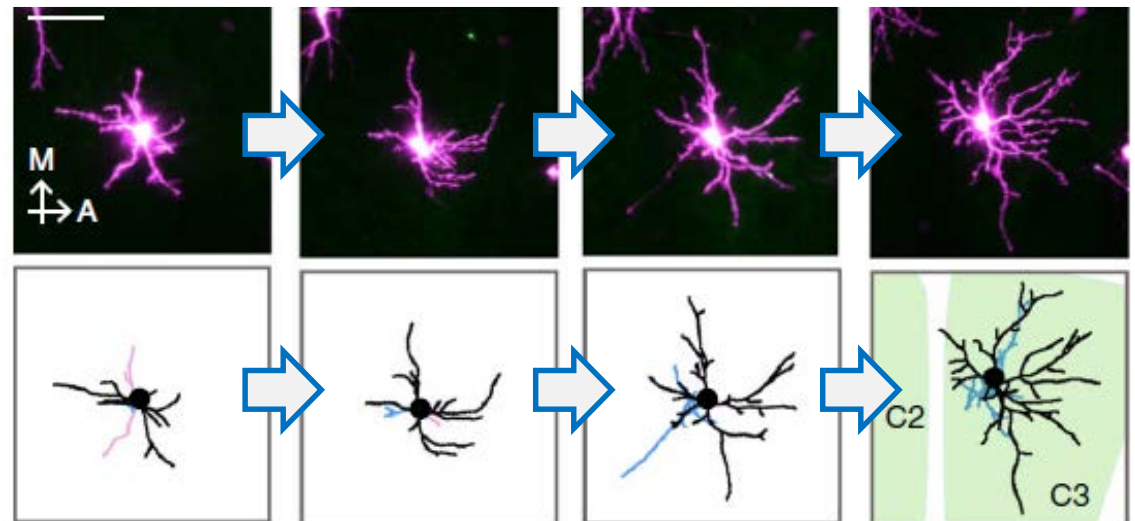
新生仔マウスの脳の中での
神経細胞の成長の観察に成功（世界初！）

Nakazawa et al., *Nature Commun.* 2018



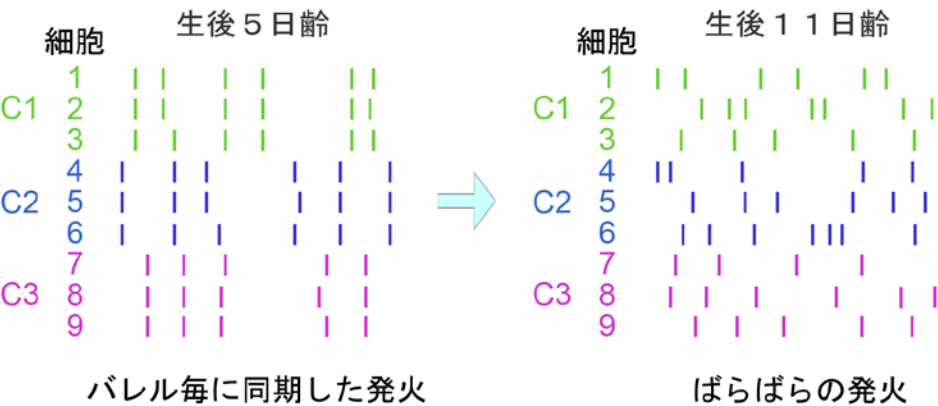
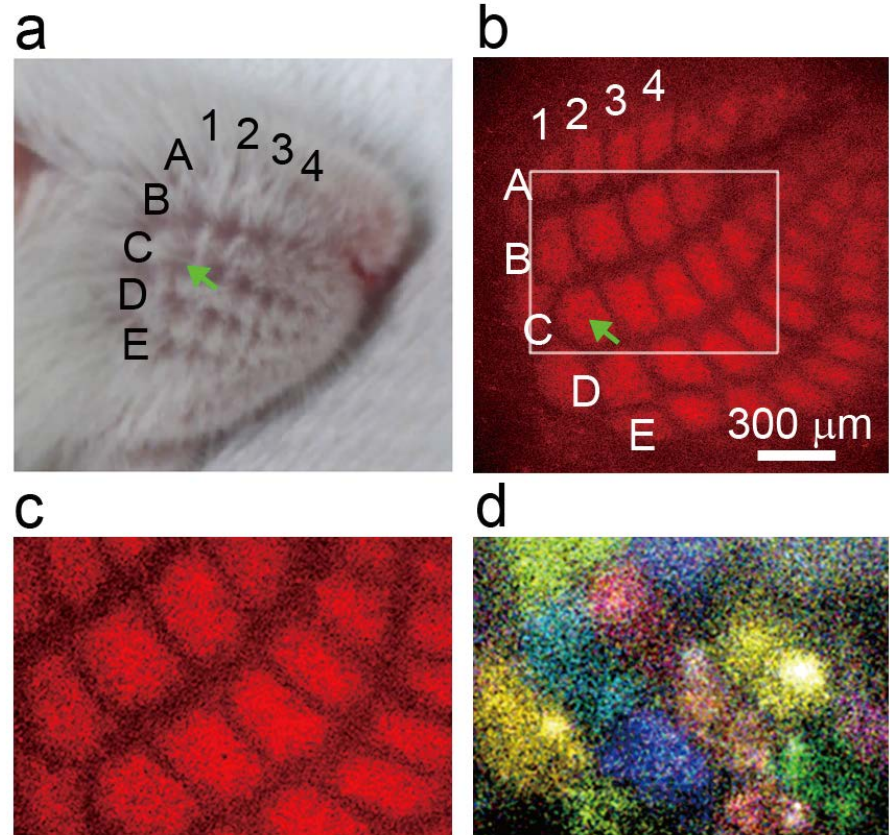
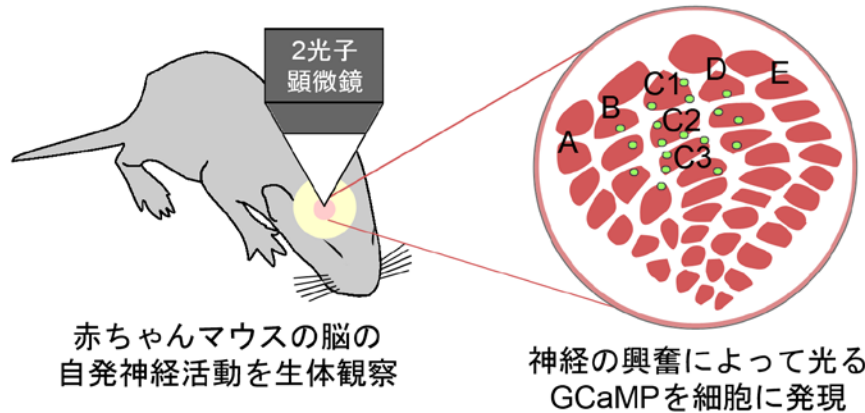
2光子顕微鏡

生後3日目 生後4日目 生後5日目 生後6日目



最近の研究成果 ②:

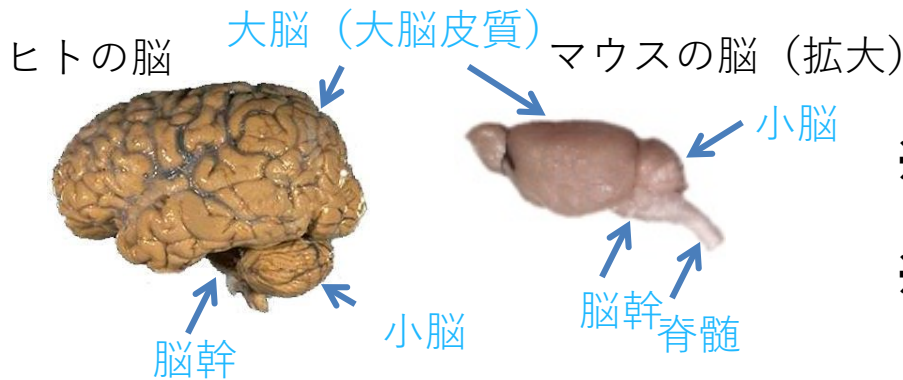
新生仔マウスの脳における自発活動(神経回路の試運転)を可視化!



Mizuno et al., *Cell Reports* (2018)

研究室の基本的な戦略 ①

マウス遺伝学を駆使して、ヒトの脳を理解する



※ ヒトとマウスの脳は基本的な構造は同じ！

※ 遺伝研のマウス実験環境は、
総合的にみて世界でもトップクラス！

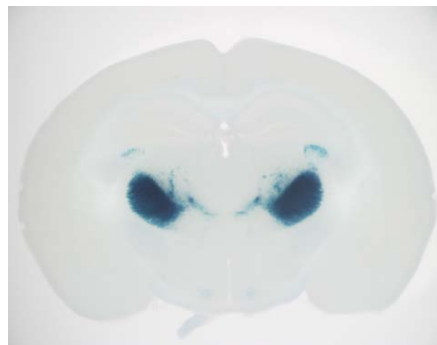
脳の中の特定の領域や細胞種でのみ標的遺伝子をノックアウトする手法の開発に成功

大脳皮質・海馬 (興奮性)



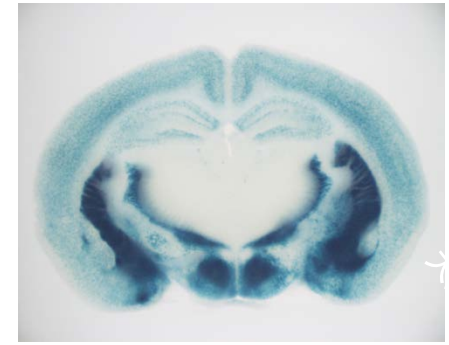
Iwasato et al.,
Nature 2000

視床 (興奮性)



Arakawa et al.,
J. Neurosci. 2014

抑制性



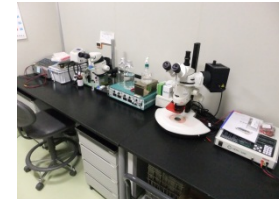
Ogiwara et al.,
*HMG*2013

研究室の基本的な戦略 ②

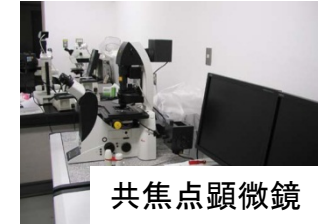
二光子顕微鏡 in vivo イメージングなど、幅広い技術を用いて解析

研究室の施設、実験機器(主なもの)

- 分子生物学：一式
- in vivo エレクトロポレーション:3セット
- イメージング
 - 共焦点レーザー顕微鏡
 - 2光子励起レーザー顕微鏡(共通機器)
 - 正立顕微鏡、倒立顕微鏡、実体顕微鏡
- 組織学
 - クリオスタット
 - ビブラトーム 他
- 細胞培養
 - 神経細胞 他
- 行動解析
 - 恐怖条件付け自動解析装置
- 電気生理学
 - MED64多点平面電極システム
- マウス飼育室(動物実験棟内)



エレクトロポレーション



共焦点顕微鏡



2光子顕微鏡



組織学



マウス飼育室



細胞培養



行動解析

※ 研究所の共通機器も充実しています。

卒業生の原著論文と進路

R.I. (男: 博士後期):	筆頭3報、共著2報	→	博士研究員(ベルギー)
W.L. (女: 博士後期):	筆頭1報、共著2報	→	博士研究員(スイス)
S.N. (男: 5年一貫):	筆頭1報、共著3報	→	博士研究員(スイス: 予定)
A.S. (女: 5年一貫):	筆頭1報、共著1報	→	知財
A.Y. (女: 修士卒):		→	特許事務所

研究室の勉強会など

- プロGRESS報告会(研究室内の研究報告)
- 神経科学ジャーナルクラブ(複数研究室合同の勉強会)
参加者の所属研究室: 平田研、鈴木研、久保研、岩里研
※ 神経科学の最新重要論文を読んで議論します。
- 神経回路構築ジャーナルクラブ(研究室内の勉強会)
※ 研究室テーマに関係の深い論文を読んで議論します。
- 輪読会(複数研究室合同の勉強会)
参加者の所属研究室: 平田研、鈴木研、久保研、小出研、岩里研
※ 英語の教科書「Principles of Neural Science 5th edition」を読んで議論します。
- 主要学会
日本神経科学学会
北米神経科学学会 (Society for Neuroscience)
日本分子生物学会