

# 脳機能研究部門

研究テーマ	脊椎動物神経系の発生と機能
研究室構成員	平田たつみ（教授） 川崎能彦（助教） Yan Zhu（助教） 岩井玲奈（学振特別研究員）

連絡先 電話：055-981-6721 FAX：0559-81-6722

E-mail：tathirat@nig.ac.jp（平田）

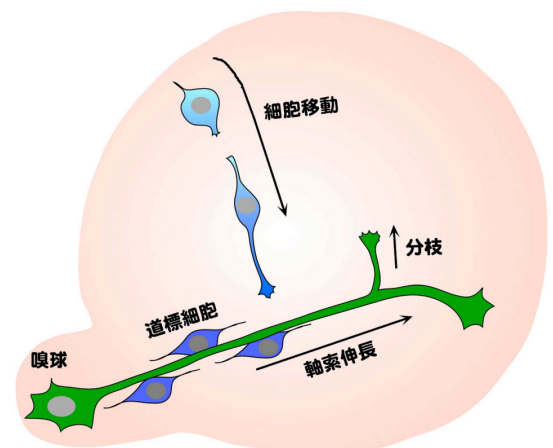
脊椎動物の脳は膨大な数の神経細胞から構成されており、これらの間につくられた神経回路が、思考、記憶、行動といった脳機能の基盤です。脳が正常に働くためには、神経細胞が適切に生まれ、移動し、軸索を伸長して、標的細胞と正確な回路をつくる必要があります。経験や学習によって柔軟に変化できる脳ですが、実のところ、いったん作られた回路のほとんどは固定されており、書き換え不能です。当研究室では、発生期につくられる神経回路の配線のルールを理解する事で、脳の頑固な部分に迫りたいと考えています。

## 1. 嗅覚中枢神経回路の研究

匂いの情報は、嗅上皮の神経細胞により脳の嗅球とよばれる領域に伝えられ、ここで匂い情報の仕分けが行われます。本部門では、この嗅球からさらに中枢に向かう神経回路の形成機構を研究しています。さまざまな軸索ガイド分子の遺伝子改変マウスを用いて、この軸索の伸長経路決定のルールを探っています。そうすることで、仕分けられた匂い情報が、どのようにして心理や行動に結びつくかを明らかにしたいと考えています。

## 2. 腹側接線方向の神経細胞移動の研究

神経細胞の中には、誕生後、比較的長距離を移動するものがあります。嗅球軸索の伸長経路をきめる道標細胞『lot細胞』は、そのような長距離移動する神経細胞で、発生の非常に早い時期に独特な移動経路を通して最終的な目的地へと向かいます。この腹側接線方向の細胞移動の分子的機構を研究しています。



神経発生の様々な過程

## 3. 神経細胞移動停止のメカニズム

長距離移動した神経細胞は、最終目的地で移動を「停止」しなければなりません。神経細胞は「どこ」で「いつ」止まるべきか、どのようにして知るのでしょうか。マウスの後脳神経系を用いて、その機構を研究しています。

#### 4. 脳皮質の進化

終脳の層構造は、ほ乳類の特徴です。層構造の無いニワトリ終脳との比較から、層構造進化のシナリオを探っています。

#### 5 誕生時期特異的神経回路の解析

神経細胞の誕生時期は、シナプス結合の標的相手を決める重要因子です。マウス発生工学を利用して、神経細胞の誕生時期特異的に遺伝子操作を行う系を確立しました。この系を用いて、神経発生の「タイミング」が、いかにして神経回路の配線をコントロールし、ひいては脳の働きを形作るしくみを知りたいと考えています。

##### 「研究室の特徴」

人数は少ないですが、みんな好奇心旺盛で色んなテーマで研究しています。自由な方針の研究室で、本人の興味や適性に合ったテーマでの研究が可能です。実験や論文指導など、かなり面倒見のよい研究室です。

卒業生たちの発表論文には次のようなものがあります（総研大生に下線）

Tozaki, H., Kawasaki, T., Takagi, Y. and Hirata, T. (2002) Expression of Nogo protein by growing axons in the developing nervous system. Mol. Brain Res. 104, 111-119.

Yamatani, H., Sato, Y., Fujisawa, H. and Hirata, T. (2004) Chronotopic organization of olfactory bulb axons in the lateral olfactory tract. J. Comp. Neurol. 475, 247-260.

Tozaki, H., Tanaka, S. and Hirata, T. (2004) Theoretical consideration of olfactory axon projection with an activity-dependent neural network model. Mol. Cell. Neurosci. 26, 503-517.

Kawasaki, T., Ito, K. and Hirata, T. (2006) Netrin 1 regulates ventral tangential migration of guidepost neurons in the lateral olfactory tract. Development 133, 845-853.

Ito, K., Kawasaki, T., Takashima, S., Matsuda, I., Aiba, A., and Hirata, T. (2008) Semaphorin 3F confines ventral tangential migration of lateral olfactory tract neurons onto the telencephalon surface. J. Neurosci. 28 4414-4422.

Yamatani, H., Kawasaki, T., Mita, S., Inagaki, N. and Hirata, T. (2010) Proteomics Analysis of the Temporal Changes in Axonal Proteins during Maturation. Dev. Neurobiol. 70 523-537.

Sato, Y., Mita, S., Fukushima, N., Fujisawa, H., Saga, Y. and Hirata, T. (2011) Induction of axon growth arrest without growth cone collapse through the N-terminal region of four-transmembrane glycoprotein M6a. Dev. Neurobiol. 71 733-746.

Sato, Y., Watanabe, N., Fukushima, N., Mita, S. and Hirata, T. (2011) Actin-independent behavior and membrane deformation exhibited by the four-transmembrane protein M6a. PLoS One 6 e26702. 1-13. doi:10.1371/journal.pone.0026702

Suzuki, I. K., Kawasaki, T., Gojobori, T. and Hirata, T. (2012) The temporal sequence of the mammalian neocortical neurogenetic program drives mediolateral pattern in the chick pallium. Dev. Cell 22 1-8.

Suzuki, I. K. and Hirata, T. (2014) A common developmental plan for neocortical gene-expressing neurons in the pallium of the domestic chicken *Gallus gallus domesticus* and the Chinese softshell turtle *Pelodiscus sinensis*. Front. Neuroanat. 8 doi: 10.3389/fnana.2014.00020

Mita, S., de Monasterio-Schrader, P., Funfschilling, U., Kawasaki, T., Mizuno, H., Iwasato, T., Nave, K.A., Werner, H. B. and Hirata, T. (2015) Transcallosal projections require glycoprotein M6-dependent neurite growth and guidance. Cereb Cortex 25, 4111-4125.