

平成 30 年 5 月 1 日現在

機関番号：21601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K06740

研究課題名(和文) 視蓋層形成における接線方向への細胞移動と層構築の制御

研究課題名(英文) Control of tangential cell migration in layer formation of the developing optic tectum

研究代表者

渡邊 裕二 (WATANABE, YUJI)

福島県立医科大学・医学部・講師

研究者番号：80301042

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：胚発生においては、特定の神経細胞が接線方向に移動して、層構造を形成する。我々は発生中のニワトリ視蓋の浅層での接線方向細胞移動の動きについて研究した。共焦点顕微鏡での動画観察により、活発な細胞移動が一週間に渡って持続し、水平に細長い表層の細胞が接線方向に広がることがわかった。動いている細胞は先端突起を分枝させ探索行動をとりながら進行方向を決めて進み、お互いに立体交差して広がっていった。移動細胞は最終的には視蓋浅層に一樣に分布して、様々な形態をもつ神経細胞に分化した。これらの結果から、発生中の視蓋浅層において神経が広く分布するための細胞の動きが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：During embryonic brain development, groups of particular neuronal cells migrate tangentially to participate in the formation of a laminated structure. We report the dynamics of tangential cell movement in superficial layers of developing chick optic tectum. Confocal time-lapse microscopy revealed that vigorous cell migration continued during 1 week, where horizontally elongated superficial cells spread out tangentially. Motile cells exhibited exploratory behavior in reforming the branched leading processes to determine their pathway, and intersected with each other for dispersion. The tangentially migrating cells were eventually distributed in the outer stratum griseum et fibrosum superficiale and differentiated into neurons of various morphologies. These results revealed the cellular dynamics for widespread neuronal distribution in the superficial layers of the developing optic tectum,

研究分野：神経発生学

キーワード：発生 神経 視蓋 層形成 細胞移動

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

層構造は脊椎動物の中樞神経系に共通の構造であり、様々な脳神経組織に見られる。視蓋の層構造は発生中期に急激にその層の数を増加させる。こうした多層化は、主に脳室側から軟膜側への一方向性の放射状方向への細胞移動によって遂行されると予想されたが、層形成中にどのように細胞が移動しているのかは不明であった。私は、時期を前後して深層と浅層をそれぞれ接線方向へと移動する2つの大きな細胞集団が存在することを見いだした。

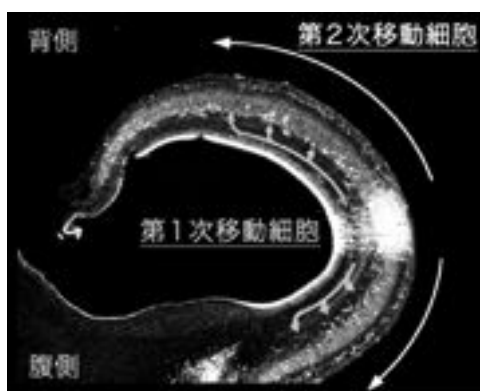


図1 視蓋での2種類の接線方向への細胞移動

### 2. 研究の目的

発生期の視蓋層形成過程での接線方向への細胞移動の動態を調べ、層構築における役割を明らかにする。

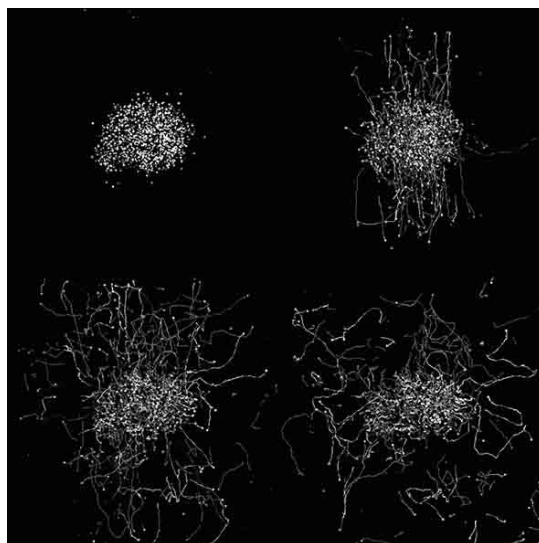
### 3. 研究の方法

発生中の視蓋の細胞をGFPと核移行型mCheryで安定的に蛍光標識した後、展開培養片を共焦点タイムラプス撮影することにより、神経細胞移動の動態を長時間にわたってライブイメージングを行った。

### 4. 研究成果

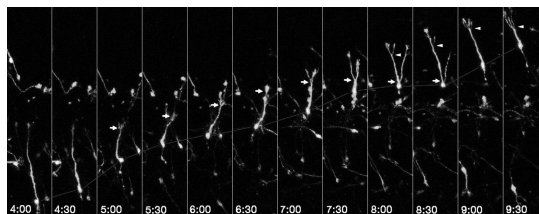
動画観察により、活発な細胞移動が一週間に渡って持続し、水平に細長い表層の細胞が接線方向に広がることがわかった。

(図2 接線方向に拡散する移動細胞の軌跡, 0時間後-左上, 24時間後-右上, 48時間後-左下, 72時間後-右下)



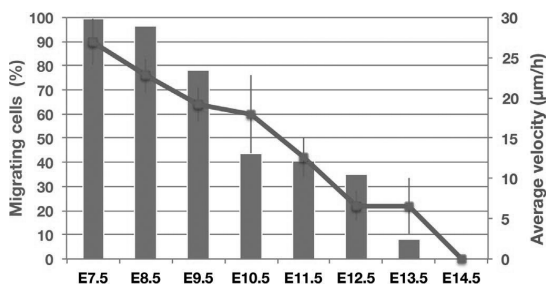
動いている細胞は先導突起を分枝させ探索行動をとりながら進行方向を決めて進み、お互いに立体交差して広がっていった。

(図3 先導突起の分枝の時間経過)



視蓋と被蓋の境界では、細胞が先導突起を反転させて方向転換することがわかった。移動細胞の数は1週間かけて徐々に減少してゆき、移動速度も低下していった。

(図4 移動細胞の割合と移動速度の変化)



移動細胞は最終的には視蓋浅層に一樣に分布して、様々な形態をもつ神経細胞に分化した。これらの結果から、発生中の視蓋浅層において神経が広く分布するための細胞の動きが明らかとなった。この成果は、発生中の脳における新たな細胞移動様式を示唆していた。

5. 主な発表論文等  
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計1件)

Yuji Watanabe, Chie Sakuma, Hiroyuki

Yaginuma

Dispersing movement of tangential neuronal migration in superficial layers of the developing chick optic tectum  
Developmental Biology, 437, 131-139  
(2018) 査読有

DOI: 10.1016/j.ydbio.2018.03.010

(学会発表)(計10件)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
発生中の視蓋浅層を接線方向に拡散する神経細胞移動のダイナミズム

第123回日本解剖学会全国学術集会

2018年3月28日 日本医科大学(東京都)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
視蓋浅層での接線方向細胞移動のダイナミズム

日本解剖学会第63回東北・北海道連合支部学術集会

2017年9月10日 弘前大学(青森県)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
Reelin coordinates arrangement of multipolar neurons in the developing chick optic tectum

第40回日本神経科学大会

2017年7月20日 幕張メッセ(千葉県)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
Scrambling movement of tangential neuronal migration in superficial layers of the developing optic tectum

第50回日本発生生物学会年会

2017年5月10日 タワーホール船堀  
(東京都)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
リーリンは発生期のニワトリ視蓋で多極性ニューロンの分化を調整する

第122回日本解剖学会全国学術集会

2017年3月28日 長崎大学(長崎県)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
Tangential neuronal migration during tectal layer formation

第10回神経発生討論会

2017年3月10日~11日 秋保(宮城県)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
ニワトリ視蓋層形成過程におけるリーリン(Reelin)の役割

第185回日仏生物学会

2016年11月26日 東北大学(宮城県)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
視蓋層形成過程での接線方向への細胞移動

第121回日本解剖学会 全国学術集会

2016年3月30日 ビックパレットふくしま(福島県)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
視蓋層形成過程の浅層における接線方向への細胞移動

日本解剖学会第61回東北・北海道連合支部学術集会

2015年8月29日 盛岡(岩手県)

渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行  
視蓋層形成過程における浅層での接線方向細胞移動

第38回日本神経科学大会

2015年7月28日 神戸コンベンションセンター(兵庫県)

(図書)(計0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渡邊 裕二 (WATANABE, Yuji)

福島県立医科大学・医学部・講師

研究者番号:80301042

(2) 研究分担者

( )

研究者番号:

(3) 連携研究者

( )

研究者番号:

(4) 研究協力者

( )