

RESEARCH
宝る

07

ニューロン誕生に見る
細胞社会の建設現場

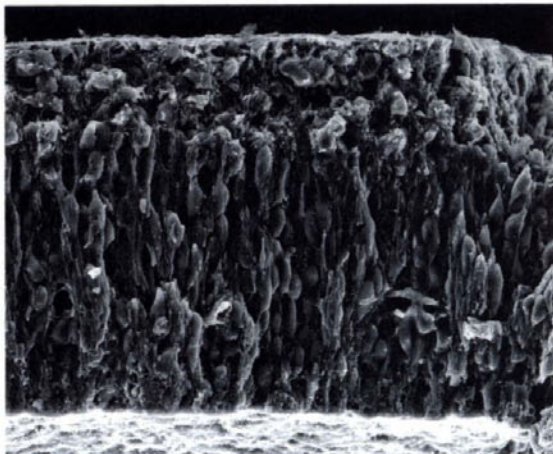
宮田卓樹

大脳の外側にひしひしと並んだニューロンは脳機能の主役。発生中の脳で長い距離を持った神経前駆細胞がせっせとニューロンを作っている現場を見たら、細胞分裂に脳形成特有のみごとな工夫がありました。

- 01_ 脳の始まりは薄い皮
02_ 長い形の前駆細胞
03_ ありのままの形を観る
04_ 前駆細胞の形から読む脳づくりの戦略
05_ 細胞社会から見るニューロンの誕生

宮田卓樹 (あやたかし)

1994年京都医科大学大学院医学研究科博士課程単位取得退学、医学博士、日本学術振興会・海外特別研究員(コロンビア大学)、大阪大学医学部助手、理化学研究所脳科学総合研究センター研究員などを経て2004年より名古屋大学大学院医学系研究科教授。



走査電子顕微鏡でとらえた発生中の脳(鼠)の断面像



(鼠) 脳の皮(上)とマウスの胚(下) 最終的に皮となる脳も、もとは太たまりのような脳室を包む薄い皮。



(鼠) マウスの大脳の発生

(鼠) 神経前駆細胞
子供にある細胞が神経に分化することが明らかになった細胞。脳の神経前駆細胞は、脳を構成するニューロンやグリア細胞に分化する能力を持つ。

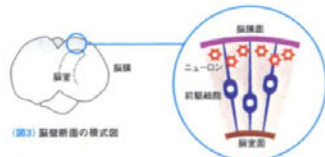
01_ 脳の始まりは薄い皮

成人の脳は塊として認識できる。たとえなら木綿豆腐あたりがふさわしいところかもしれない。ところが、脳づくりの過程をさかのぼってみると、原点としての構造体は薄い皮であり、それがため池を包んでいる。マウス胚を外から眺めると、皮越しに水たまりのような脳室が透けて見える(鼠1)。皮は次第に厚さを増して脳壁となり、脳室は相対的に狭くなって、やがて塊としての脳の形に近づいていく(鼠2)。建設中のビルが高くなるように、細胞が積み重なった脳壁が厚くなるのは、個々の細胞が大きくなる、他の場所から移民細胞がやってくるなどの理由でも説明できるが、最も大切なのは脳壁の中で新しい細胞、とくにニューロン(神経細胞)が生産されているということだ。脳壁の中での細胞のふるまいをつぶさに観察した結果、発生期の脳の中でニューロンの誕生には、脳の3次元構造を効率的に進めるための知恵と工夫が凝められていることがわかってきた。その大切な細胞づくりの仕事をしているのが神経前駆細胞(鼠1)である。

02_ 長い形の前駆細胞

大脳の神経前駆細胞は、脳壁の内面から外面までをつなぐ独特の細長い形をしている(鼠3)。内面では隣り合った細胞同士が接着結合し、脳室の中の組織液がしみ出さないように石垣の役目も担っている(鼠4→P130)。このように長い形をした(えのき茸、あるいは貝割れ大根を思い起こして欲しい)前駆細胞が束になって壁を構成している部分、脳づくりの「生地」である。ニューロンは、こうした神経前駆細胞の間をぬうようにして脳壁の外側に並んでいるのである(鼠4→P130)。

マウスの大脳壁の場合、胎生10日では0.1mmの厚さがあるので、その場の前駆細胞の背丈は0.1mmである。発生が進むにつれて、つまり脳壁が厚くなるにつれて前駆細胞も長くなり、胎生14日頃には0.2~0.3mmに達する。こうした発生の各段階において、前駆細胞はどのように分裂し、ニューロンを生み出しているのだろう。



(鼠3) 脳壁形成の様式図