

特集「大脳皮質—成り立ちから機能へ」によせて

岡本 仁

(理化学研究所 脳科学総合研究センター 副センター長)

大脳皮質は、脊椎動物の脳の進化の過程で哺乳類だけが獲得した構造である。人間だけが持つ豊かな心の機能も、この大脳皮質が進化的に発達を遂げてきた結果として生まれたと考えられる。したがって、大脳皮質の構造がどのように作られるのか(発生するのか)を知り、その構造がどのような機能につながっているのかを知することは、心の誕生のメカニズムを解き明かすためにも極めて重要である。

大脳皮質は、同じ層のなかで横方向の類似性を示す神経細胞からなる6層の層状構造に加えて、6層を縦に貫く柱(カラム)のなかで神経細胞が機能的な類似性を示す縦方向の単位の繰り返しを持っている。このような横と縦に一定の類似性を持つ構造のなかに、興奮性神経細胞と抑制性の介在神経細胞に加えて、それを取り巻くグリア細胞が分布している。

大脳皮質の形成機構の研究において、日本の研究者はこれまでに多くの重要な貢献を行ってきた。小川正晴博士(理研、以下敬称略)は、本特集の著者である宮田卓樹と共に、それまで放射状グリアと呼ばれていた細胞が、大脳皮質の神経細胞を生み出すもととなる神経幹細胞にはかならないことを示した¹⁾。また、小川は、宮田や仲嶋一範、御子柴克彦らと共に、大脳皮質の最表層に存在するカハールレチウス細胞が、大脳皮質の形成に極めて重要な働きを持つことを示した²⁾。このような発見は、大脳皮質形成機構の研究の歴史のなかでも極めて重要なランドマークとなっている。

今回の特集では、このような輝かしい研究の伝統の上に世界をリードしてこられた研究者の方々に、大脳皮質の構造形成のしくみと、その構造と機能がどのように結びついているのかを総説していただき、その研究の最先端の現状を解説していただいた。

宮田卓樹(名大)、坂井星辰と岸雄介(東大)、大石康二と仲嶋一範(慶應大)、當麻憲一と花嶋かりな(理研 CDB)、林義剛と等誠司(滋賀医科大)、谷口弘樹(Max Planck Florida)の各先生方には、ここ数年間で大きく解明が進んだ大脳皮質の層形成と、そこに分布する細胞の特異化の分子機構を総説していただいた。更に、永樂元次先生(理研 CDB)に、このような知見をもとに、大脳皮質の構造を試験管内で再構築する試みを、味岡逸樹先生(東京医科歯科大)に、損傷された大脳皮質を再生によって修復する試みを解説していただいた。

森田賢治(東大)と川口泰雄(生理研)の両先生には、大脳皮質の局所神経回路による行動選択のしくみを、足澤悦子と吉村由美子(生理研)と八木健(大阪大)の各先生には、局所神経回路の形成を支えるクラスター型プロトカドヘリンによる遺伝

子コードについて解説していただき、高いクラスター性を持つスモールワールドネットワークを形成する神経回路が、記憶やその統合にどのように貢献するのかを論じていただいた。更に、酒井晶子と杉山清佳(新潟大)、下郡智美(理研脳センター)の各先生には、神経回路の活動に依存する神経回路可塑性の制御機構を解説していただいた。最後に、山口正洋先生(高知大)に、匂い情報が皮質によってどのように価値づけされるかを、平井大地と宮本大祐と村山正宜(理研脳センター)の各先生に、睡眠中の皮質の領域間相互作用による感性の記憶の機構を解説していただいた。

大脳皮質の機能を理解するには、その機能単位がどのように作られ、どのような機能を持つのかを知るだけでなく、機能単位間の相互作用によって、どのような新しい機能が生まれるかを知ることが重要である。本特集で、研究者のたゆまぬ努力によって、その解明に向けた研究が大きく進もうとしていることを、読者の皆様に感じていただけたら幸いである。

●文 献

- 1) Miyata T, Kawaguchi A, Okano H, Ogawa M : Asymmetric inheritance of radial glial fibers by cortical neurons. *Neuron*. 31 (5) : 727-741, 2001
- 2) Ogawa M, Miyata T, Nakajima K, Yagyu K, Seike M, Ikenaka K, Yamamoto H, Mikoshiba K : The reeler gene-associated antigen on Cajal-Retzius neurons is a crucial molecule for laminar organization of cortical neurons. *Neuron*. 14 (5) : 899-912, 1995