

特集「遺伝子-脳回路-行動」に寄せて

伊 藤 正 男

(理化学研究所脳科学総合研究センター)

21 世紀に入って既に 8 年が過ぎて今年はまだ 9 年目である。10 年ごとに目覚ましい進歩を刻む生命科学の急速な流れの中で、脳の研究はどのように進んでいるのだろうか。この約 10 年間の脳科学の進歩を概観すると、本特集の標題に謳ったような 3 層の構図が浮かび上がってくる。脳の研究は分子からところまでの多くの階層にわたっているが、遺伝子、脳回路、行動はその代表的な中間的階層である。各階層での研究にはそれぞれ独自の的方法論と技術が必要であり、今日まで、各階層ごとに独自の発展を遂げてきた。つまり、遺伝子と脳回路と行動の各階層ではお互いに無縁のまま研究が進んできたといっても言い過ぎにはならないだろう。しかし、それらの進歩の足並みがかなり揃ってきた今日では、それらを貫通してつなぐことが必要であろう。それは決して容易なこととはいえないが、そのような強い機運が醸成されてきたということがこの 10 年間の特徴的な出来事のように思われる。

そのような時代の流れを念頭におきながら、本特集では、標題にいう三つの代表的な階層をつなぐ最近の目覚ましい知見を集約することを試みた。遺伝子のレベルでは、2000 年にヒトゲノム計画が終了しポストゲノム時代に入った段階で、果たしてそれが脳の研究にどのような新たな展開をもたらしつつあるかに焦点を当てた。それに応じて、八木健氏は遺伝子研究の進歩から脳の形成、行動制御、進化、多様性など広範な問題が新たに展開しつつある現状を概観し、ヒトの脳に導いた進化のシナリオを論じた。また、桃井隆氏は FOXP2 遺伝子を手がかりとしてヒト言語機能の発現と障害の分子基盤に鋭く切り込んだ。平井和宏氏は脳疾患の遺伝子治療について最近の基礎研究の進歩を展望して、近い将来への大きな期待を

述べている。多数の神経細胞から構成される脳回路は脳が情報を処理する仕組みの実体であるが、多彩な可視化技術、遺伝子操作、薬理学・生理学的手法、計算論的手法の進歩により、このレベルでの進展もまた目覚ましいものがある。川口泰雄氏は徐波の生成を中心に大脳回路の動作の仕組みを論じ、山本隆氏は味覚系、坂野仁氏は嗅覚系について、遺伝子、神経回路、行動をつなぐ最近の目覚ましい進歩を集約した。本号の連載講座における澁木克栄氏らの大脳皮質感覚野の経験による修飾についても合わせてお読みいただきたい。こうして脳の神経回路の解析が進む一方、その働きを理解するためには非生物系にもひろく類似を求めて探索することが重要である。大規模な複雑システム、あるいはインターネットのような膨大な通信システムの原理が脳の仕組みの理解にヒントを与える可能性は決して少なくない。本特集では長谷川幹雄氏にそのような議論を展開していただいた。

さて、感覚知覚の脳回路を上位へ上位へと辿る努力を続ければ、伝えられた情報を見る、聞く、感ずる「意識」のレベルにどこかで到達するはずである。同様に、運動指令の生成、運動の実施のための脳回路を逆に辿ってゆけば、運動の意思のレベルに達するはずである。しかし今のところ、それが何者で、どこにあるのかは定かではない。行動のレベルのさらに上位にあるヒトのこのところの問題を脳科学の立場で論ずるのはまだ時期尚早かもしれないが、本特集では、入来篤史氏にこの科学への夢として「想う」ところを自由に語っていただいた。これは次の 10 年には少しでも接近できることを祈念したい大きな課題である。2009 年の初頭にあたり、脳科学の新しい展開を占うものとして本特集を世に送ります。