

論文審査の結果の要旨

氏名 王 麗 芳

本論文は序論、材料と方法、結果、考察、結論よりなる。結果の第1章では、Na⁺走性における新たな学習について述べられている。Na⁺条件付けされた線虫は高いNa⁺濃度に誘引されるのに対し、Na⁺なしで条件付けされた線虫はNa⁺走性を示さないことを新たに見いだした。Na⁺条件付けされた線虫が高いNa⁺濃度に誘引されるためにはNa⁺受容性の感覚神経（ASEL神経）からの入力が必要であることを明らかにした。第2章では、Na⁺条件付けされた線虫が高いNa⁺濃度に誘引されるためには一次介在神経AIBが重要であることを示した。第3章では、Na⁺条件付けされた線虫を使って、光遺伝学的にASEL感覚神経を刺激すると前進行動が促進される（高いNa⁺濃度に向かう）ことを見だし、この行動制御に一次介在神経AIA、AIB、AIYが必要であることを示した。第4章では、Na⁺条件付けされた線虫を使って、光遺伝学的にそれぞれの一次介在神経を刺激している。その結果、AIBは方向転換を促進し、AIAとAIYは前進行動を促進することを明らかにした。第5章では、光遺伝学とカルシウムイメージングを同時に行うためのシステムを作製し、Na⁺条件付けされた線虫を使って、光遺伝学的にASEL感覚神経を刺激すると、AIBのカルシウムが減少し、AIAとAIYのカルシウムが上昇することを明らかにしている。第6章では、Na⁺なし条件付け後の線虫で光遺伝学的にASEL感覚神経を刺激してもこの神経は活性化しないことを見だし、Na⁺を含まない環境を経験した線虫はNa⁺受容による活性化が起きにくくなっていることが示唆された。第7章では、ASEL感覚神経におけるGq経路とグルタミン酸神経伝達が記憶依存的なNa⁺走性に必要であることを示唆する結果を提示している。

本論文では、新たな化学走性行動の可塑性を発見し、光遺伝学と行為学およびカルシウムイメージングを用いて、Na⁺走性に関与する神経回路を解析し、走性を制御する機構を明らかにした。これまで機能解析が困難であったASEL感覚神経の役割を光遺伝学を駆使して解明することに成功した。したがって、本論文は学位論文として十分な内容を含んでいると判断された。

本論文は、論文提出者と佐藤博文氏、佐藤陽介氏、富岡征大氏、國友博文氏、飯野雄一氏との共同研究であるが、論文提出者が主体となって研究を立案・実行したもので、論文提出者の寄与が十分と判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。