

研究課題名 神経—免疫連関による感覚認知システムの統合的理解

研究代表者 和氣 弘明 (名古屋大学 大学院医学系研究科 教授)



研究領域「マルチセンシング」
(研究総括: 入来 篤史、2021年度発足)

提案研究の概要

本研究では感覚受容を末梢と中枢神経系の連関として捉えるとともに、その変容を伴う精神疾患を免疫系との連関で捉え、マルチセンシングシステムにおける免疫系の実態を全容解明する。まずショウジョウバエを用いて末梢神経系での感覚—免疫連関の分子動態を各発達段階で明らかにしマウスで検証する。さらに提案者らが開発したホログラフィック顕微鏡による神経回路活動可視化と標的細胞選択的的刺激を、免疫系への介入と組み合わせることで連関を生み出す要素を抽出する。特にホログラフィック光刺激により末梢から中枢の神経回路活動を同一個体のみならず多個体で誘導し、感覚受容に関連した脳領域間の活動や行動の再現性(感覚伝送)を指標に抽出した要素を実証する。

CREST研究終了時の達成目標(簡潔に)

各発達段階の免疫異常が末梢から中枢神経系への感覚情報処理破綻を引き起こす病態メカニズムを明らかにし、その要素抽出をホログラフィック顕微鏡による感覚伝送で行う。

提案研究の独創性、新規性・優位性(国内外の類似研究との比較)

本研究は末梢—中枢神経系の連関を基盤とする感覚受容への免疫系の寄与を総括的に明らかにする研究であり、免疫、末梢神経系、中枢神経系、光学の分野における研究者が一体となった他に類のない人員構成となっている。さらに従来中枢神経系の現象と考えられていた精神疾患に対して、末梢神経系や免疫系の要素を抽出することで病態解明への新たな一手につながると期待される。特に代表者独自の末梢神経系および中枢神経系における個体間の感覚伝送という画期的な技術を用いることによって、感覚情報処理に必要なとされる要素の抽出に加えて、異常な感覚処理により誘導された病態の要素を抽出することが可能となる。この画期的な技術を用いて推進する本研究は独創性および新規性の極めて高い研究内容となっている。

研究の将来展望:

(1) CREST研究期間終了後の研究計画

げっ歯類や霊長類の脳における情報処理の特徴抽出とその伝送が可能となれば、免疫領域や癌領域など幅広い生命現象の伝送につながり、医療応用の可能性が広がる。さらにホログラフィック顕微鏡が多個体への情報伝送を可能にし、個体のみならずヒトや齧歯類のiPS細胞由来の脳オルガノイドに適応することで将来的な脳機能拡張を目指す。

(2) 科学技術イノベーション(※)創出、知的財産権の取得・活用、新産業創出・社会貢献

ホログラフィック顕微鏡による脳情報伝送・脳機能拡張による感覚機能拡張

(※)「科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて経済的、社会的・公共的価値の創造に結びつける革新」出典: 第4期科学技術基本計画

