

研究課題名 嗅皮質情報統合地図の構築とその応用

研究者氏名 眞部 寛之 (同志社大学 研究開発推進機構 准教授)

研究領域「生体多感覚システム」
(研究総括: 神崎 亮平、2021年度発足)

研究の概要:

感覚入力を行動出力に変換する機構は、脳の根本的機能であるが、その詳細は不明である。本研究は、嗅覚系に着目し、個々の嗅皮質亜領域が、それぞれ特異的様式で匂い情報とトップダウン入力を連合し、行動出力に変換するという仮説を検証する。まず電気生理学的手法を用い、個々の亜領域の機能を見出すと共に、全ての亜領域の情報連合様式を解明し、「嗅皮質情報統合地図」を構築する。次に、光遺伝学的手法も加えることで、情報統合地図内の回路動作と行動出力の因果関係を明らかにする。最終的に、匂いを行動に変換する嗅皮質機能の全容解明から、多感覚システム共通原理の解明をめざす。

提案研究終了時の達成目標(簡潔に記載):

全ての嗅皮質亜領域の情報連合様式を解明し、行動出力との因果関係も明らかにする。

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のうえ記述):

これまでの嗅皮質研究は、匂い情報がどのように表現されるかに着目し、匂いを行動出力に変換する機構は不明であった。また、多数の嗅皮質亜領域は極小で計測が困難なため国内外共に手付かずであった。しかし提案者は、極小亜領域から神経活動を記録する技術を開発し、また嗅皮質の連合野としての役割に着目することで、「個々の亜領域が、匂い入力とトップダウン入力をそれぞれ特異的様式で連合し行動に変換する」という独自の仮説を打ち立てた。この仮説を検証する本研究の完成によって、匂い入力を行動出力に変換する神経回路機構の全容解明につながる。

提案研究の挑戦性

嗅皮質内全ての亜領域から神経活動を記録し、さらに光遺伝学も加え、それらの機能と連合様式を行動出力と関連させ明らかにする本研究は、前例がなく、技術的にも高度である。

研究の将来展望

(1) 学術研究としての、さきがけ研究成果の将来展開

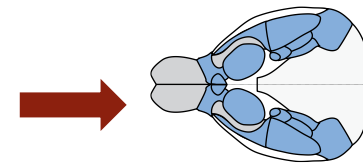
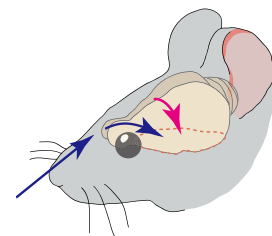
- ・匂い入力を行動に変換する脳内機構の全容解明につながる。また、嗅覚に限らず、感覚入力を行動に変換する共通の基本原理の解明につながる。
- ・嗅覚情報処理の全容解明を糸口として、視覚、聴覚、体性感覚とも繋がる多感覚ネットワークの協調機構の解明につながる。

(2) さきがけ研究成果と社会との将来の接点(新技術の創出・知的財産権の取得及び活用、又は社会普及・社会受容等)

- ・特定の嗅皮質回路を操作する治療法、特定の匂い分子を用いた医薬品、嗅覚を含めた仮想現実デバイスの開発などが可能となる。

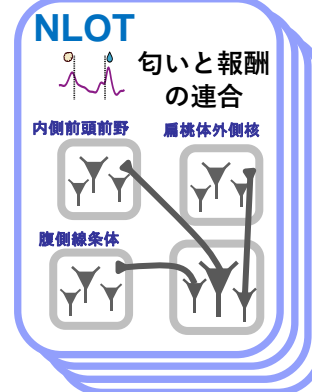
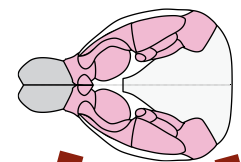
匂い入力とトップダウン入力の亜領域特異的連合の検出

嗅皮質情報統合地図の構築



嗅皮質機能の解明

機能特異性の同定と因果的検証



匂い分子を用いた疾患の治療や生活改善法等の開発

多感覚システム共通原理の解明