

令和元年6月7日現在

機関番号：82626

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K04202

研究課題名(和文) 移動距離で切り替る作業記憶システム間の海馬 前頭前野路内相互作用機構の研究

研究課題名(英文) Working memory property in the hippocampo-prefrontal convergent system

研究代表者

瀧田 正寿 (Takita, Masatoshi)

国立研究開発法人産業技術総合研究所・情報・人間工学領域・主任研究員

研究者番号：40344204

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：(研究計画最終年度の応募が採択され、本テーマ終了し次テーマを開始中)海馬-前頭前野路は作業記憶を担うとされる。私達は、海馬-前頭前野路が腹側海馬-前頭前野路と中間海馬-前頭前野路に分類できる可能性を示してきた(Takita, Fujiwara, Izaki, 2013)。また、その腹側路と中間路は、情報を収束する構造をしており、お互いの経路が電気生理的に相互作用するので、行動上でも相互作用する可能性を模索した。本研究では、オペラント課題や迷路実験を通して、2つのサブ経路間の関係を解析することを実施した。そして、ヒト作業記憶との関係性についても言及するため、別途、並行してヒトでの実験を実施した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

副産物的学術的意義は、連合記憶を介した作業記憶と連合記憶を介さない作業記憶には、質的な違いがありそうである。本テーマは、ラットで詳細に行ってきたが、連合学習がし安い実験セットと連合学習がし辛い実験セットの作業記憶成績を比較した時、格段に成績スコアの良かったのは前者の方であった。具体的には、ラットの作業記憶成績は、迷路実験の方がオペラント実験よりもよく、連合学習が作業記憶をサポートできることを認めた。これは、日常生活場面で、連合学習性を増加させてヒトの作業記憶をサポートできる可能性を示唆している。

研究成果の概要(英文)：The hippocampus-prefrontal cortical pathway is considered to be responsible for working memory. We have shown that the hippocampus-prefrontal pathway can be classified as ventral hippocampus-prefrontal route starting at the ventral hippocampus and intermediate hippocampus-prefrontal route starting at the intermediate hippocampus (Takita, Fujiwara, Izaki, 2013). In addition, the ventral hippocampus-prefrontal and the intermediate hippocampus-prefrontal routes have a structure that converges information, and since the routes interact with each other electrophysiologically, there is a possibility of behavioral interaction as well. In this study, we analyzed the relationship between two routes through operant task and maze experiment. Then, in order to mention the relationship with human working memory, experiments with human subjects were conducted separately and in parallel.

研究分野：実験心理学

キーワード：詐病記憶 海馬 前頭前野

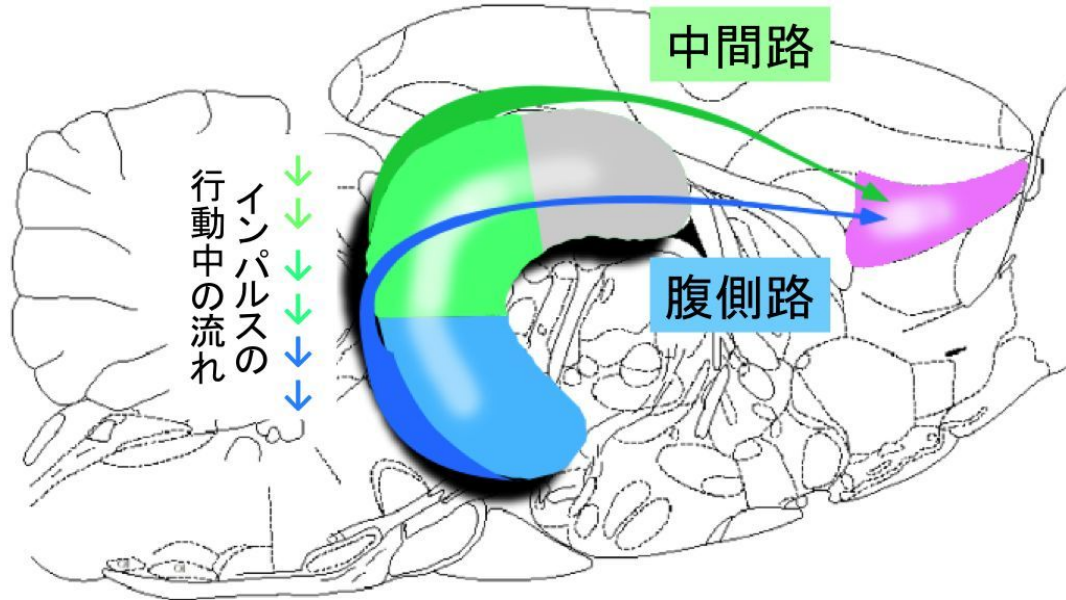
様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

海馬-前頭前野路は、作業記憶を担うとされている。私達は、海馬-前頭前野路が、腹側海馬を始点とする腹側海馬-前頭前野路と、中間海馬を始点とする中間海馬-前頭前野路に分類できる可能性を示してきた (Takita, Fujiwara, Izaki, 2013)。また、その腹側路と中間路は、情報を収束する構造をしており、お互いの経路が電気生理的に相互作用するので、行動上でも相互作用する可能性を模索した。

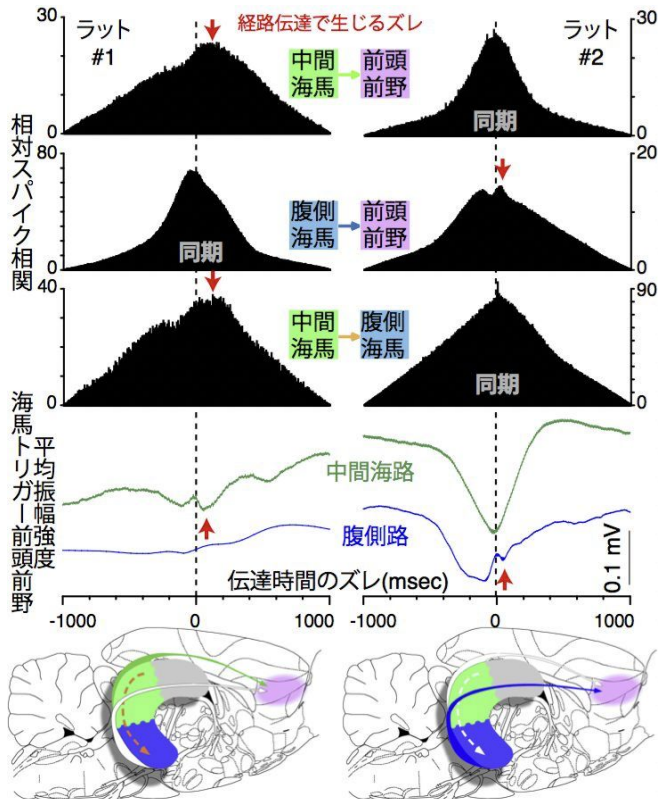
2. 研究の目的

本研究では、オペラント課題や迷路実験を通して、2つのサブ経路間関係を解析することを実施した。そして、ヒト作業記憶との関係性についても解析を計画している。



3. 研究の方法

SD系ラットを用い、飼育と実験は代表者と雇用した非常勤によって実施された。2レバーを用いるオルトン型オペラント遅延交代課題と迷路実験を比較検討しつつ、イボテン酸破壊実験と電気生理実験を実施した (下図参照)。



4. 研究成果

本テーマは、研究計画最終年度の応募が採択されて終了し、次テーマへ引き継がれ、ヒト作業記憶との関係性についても解析が進んでいる。

副産物的学術成果は、連合記憶を介した作業記憶と連合記憶を介さない作業記憶には、質的な違いのある可能性を示すことができたことである。本テーマをラットで詳細に解析し、ラットの作業記憶は、迷路実験の方がオペラント実験よりも成績が増加しやすくトレーニング期間も大きく違った。これは、日常生活場面で、連合学習性を増加させてヒトの作業記憶をサポートできる可能性を示唆している。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 9 件)

Gen Murakami, Masato Nakamura, Masatoshi Takita, Yasushi Ishida, Takatoshi Ueki, Daiichiro Nakahara. Brain rewarding stimulation reduces extracellular glutamate through glial modulation in medial prefrontal cortex of rats. NEUROPSYCHOPHARMACOLOGY. 査読有, 40(12), 2015, 2686-95.

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Early weaning influences short-term synaptic plasticity in the medial prefrontal-anterior basolateral amygdala pathway. NEUROSCIENCE RESEARCH, 査読有, 103, 2016, 48-53.

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Effect of mother-infant interaction on the development of prefrontal dopaminergic control. JOURNAL OF PHYSIOLOGICAL SCIENCES. 査読有, 66(suppl.), 2016, s173.

Masatoshi Takita, Hiroshi Yokoi. Long-term bidirectional control in the thalamo-prefrontal synaptic plasticity possibly commanding neurally ubiquitous "embodiment". Abstract(1st International Symposium on Embodied-Brain Systems Science (EmboSS 2016)), 査読有, 1, 2016, p57.

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Effect of mother-infant interaction on the relationships between prefrontal dopamine release and open-field behaviors in rats. Abstract(第39回日本神経科学大会.), 査読有, P2, 2016, 168.

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Mother-infant interaction influences maturation of short-term synaptic plasticity in the medial prefrontal-anterior basolateral amygdala pathway. Abstract(31st International Council of Psychologists), 査読有, PS27A-08, 2016, 80.

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Effect of mother-infant interaction on anxiety trait in the elevated-plus maze and the prefrontal dopamine release in the open-field. Abstract(第40回日本神経科学大会.), 査読有, P3, 2017, 207.

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Effect of early weaning on relationship between anxiety trait in the elevated-plus maze and the prefrontal dopamine release in the open-field. JOURNAL OF PHYSIOLOGICAL SCIENCES. 査読有, 68(suppl.), 2018, s128.

Young-A Lee, Tsukasa Obora, Laura Bondonny, Amelie Toniolo, ohanna Mivielle, Yoshie Yamaguchi, Akemi Kato, Masatoshi Takita, Yukiori Goto. The Effects of Housing Density on Social Interactions and Their Correlations with Serotonin in Rodents and Primates. Scientific Reports. 査読有, 8, 2018, 3497.

[学会発表](計 件)

瀧田 正寿. 生体分子経時計測 - 原理 / 生理実験例 / 臨床例ご紹介 - Symposium on Human Informatics (SHI) 2015. 産業技術総合研究所主催, 2015年12月14日, 東京

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Effect of mother-infant interaction on the development of prefrontal dopaminergic control. 第93回日本生理学大会, 日本生理学会主催, 2016年03月24日, 札幌.

Masatoshi Takita, Hiroshi Yokoi. Long-term bidirectional control in the thalamo-prefrontal synaptic plasticity possibly commanding neurally ubiquitous "embodiment". 1st International Symposium on Embodied-Brain Systems Science (EmboSS 2016), Committee of EmboSS 2016, 2016年05月08日, 東京.

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Effect of mother-infant interaction on the relationships between prefrontal dopamine release and open-field behaviors in rats. 第39回日本神経科学大会. 日本神経科学会主催, 2016年07月21日, 横浜.

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Mother-infant interaction influences maturation of short-term synaptic plasticity in the medial prefrontal-anterior basolateral amygdala pathway. 31st International Congress of Psychology, International Council of Psychologists 主催, 2016年07月28日, 横浜.

Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Effect of mother-infant interaction on anxiety

trait in the elevated-plus maze and the prefrontal dopamine release in the open-field
第 40 回日本神経科学大会，日本神経科学会主催，2017 年 07 月 22 日，幕張。
Masatoshi Takita, Takefumi Kikusui. Effect of early weaning on relationship between
anxiety trait in the elevated-plus maze and the prefrontal dopamine release in the
open-field 第 95 回日本生理学会大会日本生理学会主催，2018 年 03 月 29 日，高松。

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕ナシ
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：藤原清悦

ローマ字氏名：Fujiwara, Sei-etsu.

所属研究機関名：聖マリアンナ医科大学

部局名：医学部

職名：講師

研究者番号(8桁)：10440322

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：一谷幸男

ローマ字氏名：Ichitani, Yukio.

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。