

令和元年6月21日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K04423

研究課題名(和文) 過去と未来の記憶における社会性の基盤となる脳内機構

研究課題名(英文) Neural mechanisms underlying retrospective and prospective memories in a social context

研究代表者

月浦 崇 (Tsukiura, Takashi)

京都大学・人間・環境学研究科・教授

研究者番号：30344112

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：

健常若年成人に対するfMRI研究では、社会的文脈における自己参照過程に対して、腹内側前頭前皮質や楔前部などの大脳皮質正中構造と海馬との相互作用が関与することが解明された。また、感情制御と記憶との関連を担う神経基盤として、背内側前頭前野、腹外側前頭前野、海馬を結ぶ機能的ネットワークが重要な役割を果たすことが明らかにされた。

脳損傷患者に対する神経心理学的研究では、びまん性軸索損傷(DAI)のような外傷性疾患における健忘症状の重症度(健忘期間)は、患者における記憶や前頭葉機能などの認知機能の障害の程度だけでなく、展望的記憶を含む日常記憶の問題も有意に説明する可能性が認められた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、社会的文脈とヒト記憶との相互作用の基盤となる脳内機構の一端を明らかにすることができた。このことは、従来実施されてきた実験室環境下でのヒト記憶のメカニズムが、社会的環境においてどのように成立し得るのかについての重要な示唆を与えるものである。本研究の成果を通して、どのような社会的環境がヒトの記憶に対して促進的な影響を与えるのかが示されることで、加齢や脳の器質的变化に由来する記憶機能の低下に対しての介入方法の開発に向けて、その基盤となる原理を提供するものとなるであろう。

研究成果の概要(英文)：

In the present study, we employed two main approaches of fMRI studies for healthy young adults and lesion studies for brain-damaged patients.

In our fMRI studies, we demonstrated that the cortical midline structures including the ventromedial prefrontal cortex (PFC) and precuneus were associated with the self-reference effect (SRE) in a social context. In addition, another fMRI study showed the importance of functional networks including the dorsomedial PFC, ventrolateral PFC, and hippocampus in the episodic encoding modulated by emotion generation. In our neuropsychological studies, we found that the severity in patients with diffuse axonal injury (DAI) due to trauma significantly explained individual differences of several memories and frontal lobe function, as well as daily memories such as prospective memory.

研究分野：認知神経科学

キーワード：記憶 社会的文脈 脳 fMRI 神経心理学

1. 研究開始当初の背景

社会的存在であるヒトにおいて、記憶などの認知機能は、他者との関わりのような社会的関係性や、表情や視線などの他者からの社会的情報によって影響を受ける。たとえば、健康な高齢者を対象とした記憶能力の調査において、日常的に社会的活動に参加したり家族を含む他者との関わりを持っている高齢者は、そのような生活習慣を日常的に持っていない高齢者と比較して、有意に高い記憶能力を持っていることが示されている。しかし、先行研究ではヒト記憶をこれらの社会的文脈との相互作用の中で変化するものであると想定せず、統制された実験下においてヒト記憶に関する神経基盤の検証を進めていることが多かった。そのため、社会的文脈によって影響を受けるヒトの記憶の脳内機構については、ほとんど理解が進んでいないのが現状であった。

2. 研究の目的

本研究では、先行研究においてこれまでに考慮されることが少なかったヒト記憶における社会的文脈からの影響とその神経基盤について、健常者を対象とした複数の機能的磁気共鳴画像 (fMRI) 研究と脳損傷患者に対する神経心理学的研究から解明することを目的とした。

3. 研究の方法

本研究では、過去に体験した出来事に関する記憶である回想記憶や、未来に行うべき予定に関する記憶である展望的記憶 (予定記憶) に着目し、共感や競争、社会的報酬や自己参照などの社会的文脈と記憶との相互作用がどのような脳内メカニズムと関連しているのかについて、健常若年成人を対象とした複数の fMRI 研究から検証した。また、このような社会的場面での記憶が、脳の損傷によってどのような影響を受け、どのように変化するのかについて、特に外傷性健忘症を呈した脳損傷患者に対するアプローチからも検証を行った。

4. 研究成果

(1) 社会的文脈における自己参照効果に関する fMRI 研究

健常若年成人に対する fMRI 研究として、社会的関係性の中での自己や他者の区別によって影響を受ける顔記憶の記録過程が、どのような脳内機構によって担われているのかが検証された。その結果、他者の顔の記録時に、その他者との社会的関係性を想定するような自己参照過程によって他者の顔の記憶は促進され、その神経基盤として腹内側前頭前皮質や楔前部などの大脳皮質正中構造と海馬との相互作用が関与することを解明した(図 1: Yamawaki et al., *Human Brain Mapping* 2017)。従来の自己参照効果に関する神経基盤を検証した研究では、性格を表した形容詞が自分の性格と一致しているかどうかを判断させるような概念ベースの自己参照課題が主流であったが、本研究ではこのような自己参照効果が、自己と他者との人間関係のような社会的文脈を必要とする出来事ベースの自己参照過程においても認められ、その神経基盤として概念ベースの自己参照効果とある程度共通していることが解明された。

右海馬シードと有意な機能的結合を示す領域

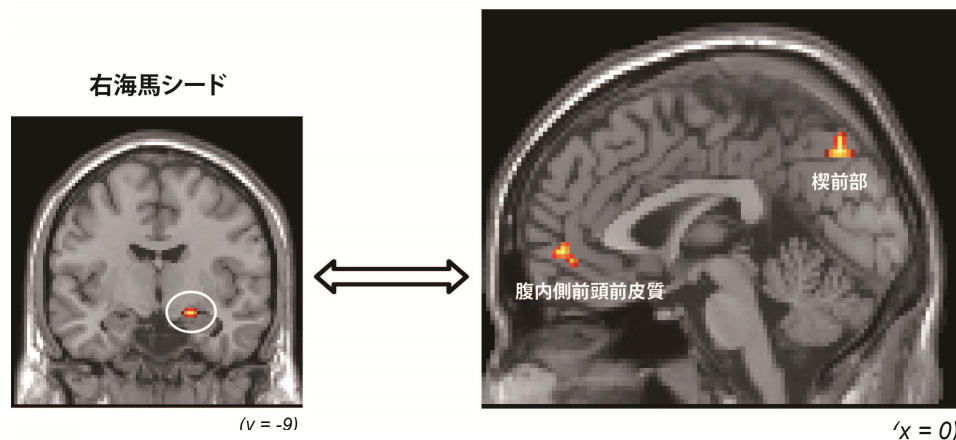


図 1 社会的文脈での自己参照効果に関わる機能的ネットワーク

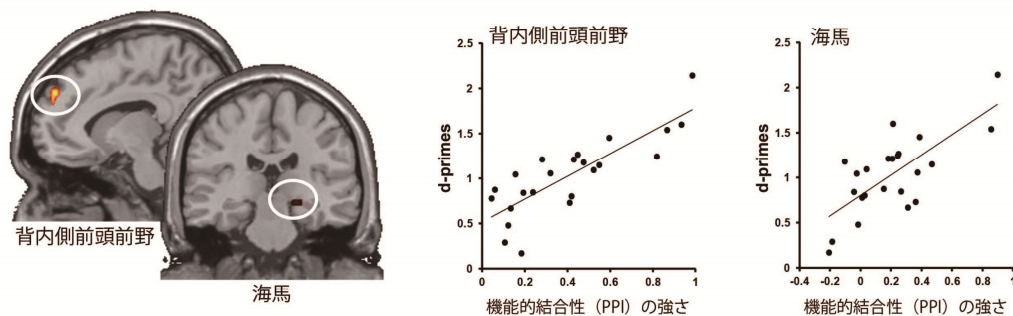
(2) 感情生成と記憶に関連する fMRI 研究

風景写真を記録する際に、その写真の社会的背景を意味的に解釈することで、その写真に対して情動的価値を生成するような感情制御が与える影響について、健常若年成人を対象とした fMRI 研究によって検証された。その結果、記憶のターゲットとなる写真に対して感情生成を行

うような感情制御の過程によって記憶は促進され、背内側前頭前野、腹外側前頭前野、海馬を結ぶ機能的ネットワークの強さが、感情生成によって影響を受けた記憶の想起生成の個人差と有意な正の相関を示すことが明らかにされた(図2: Kaneda et al., *Cognitive, Affective, Behavioral Neuroscience* 2017)。従来報告されてきた情動と記憶との相互作用に関するfMRI研究では、ほとんどの場合で情動的刺激の記録や想起に関連する心理過程とその神経基盤が検証されてきた。しかし、本研究では情動的に中性の刺激を提示した場合であっても、その刺激に対して情動的な意味をトップダウンに付加することで、中性の刺激であっても情動刺激を提示された場合と同様の記憶促進効果が認められ、その神経基盤として意味処理、感情制御、記憶に参与する領域の機能的ネットワークが重要であることを証明している点で、従来の研究にない新しい視点を提供している。

左腹外側前頭前野シードと背内側前頭前皮質／海馬との間の機能的結合の強さと記憶成績(d-prime)との相関

ネガティブ情動条件



ポジティブ情動条件

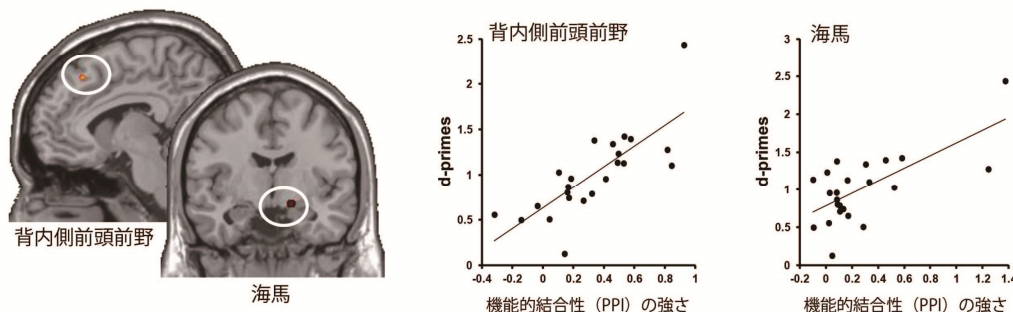


図2 感情生成と記憶の相互作用に関連する機能的ネットワーク

(3) びまん性軸索損傷患者における記憶障害と日常記憶との関係

脳損傷患者に対する神経心理学的研究では、びまん性軸索損傷(DAI)における外傷後健忘(PTA)症状の重症度(PTA期間)は、DAI患者における実験室ベースでの記憶成績(遅延再生)の低下を介して、EMCテストによって評価される展望的記憶を含む日常記憶の成績の低下を有意に説明する可能性が示された(図3: 論文準備中)。局所的な脳損傷を原因とする記憶障害の特徴については、これまでの多くの神経心理学的研究において検証されているが、DAI患者における日常記憶を含む記憶障害については、いまだに多くの点が明らかになっていないのが現状である。本研究において示された、DAI患者におけるPTAの重症度と日常記憶との関連に関する知見は、DAI患者における症状の理解に対して重要な示唆を与えるのと同時に、DAI症例に関わる家族や関係者にとっても、DAI患者に関わる際の手がかりを与えている点で、臨床的にも価値があるものと言える。

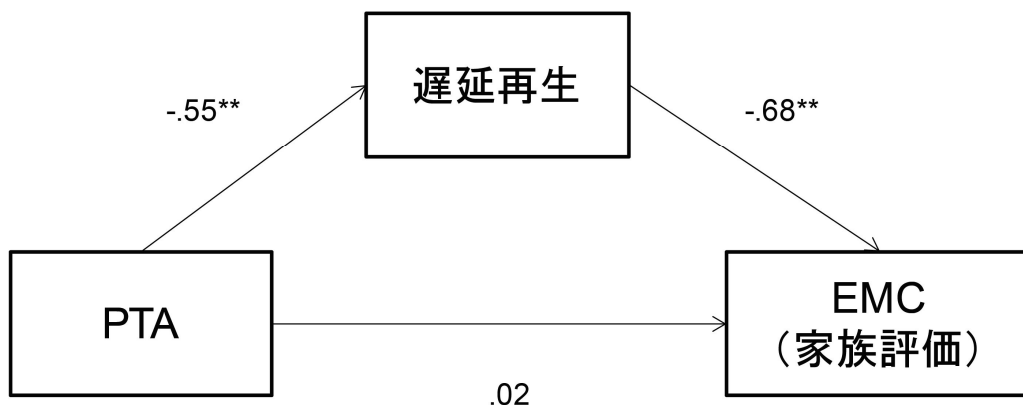


図3 DAI患者における遅延再生の成績と日常記憶の関係

その他にも、本研究を通して共感と顔記憶との関係や自伝的記憶における社会的感情の関係などの研究に取り組み、いずれも興味深い知見を得ることができた。以上のことから、本研究全体を通して、社会的文脈におけるヒト記憶の基盤となる脳内メカニズムとその障害について、一定の成果を挙げることができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

月浦 崇．顔記憶における社会的情報を媒介する神経基盤とその加齢変化，*認知神経科学*, 18, 135-139, 2016.

Kaneda, T., Shigemune, Y., Tsukiura, T. Lateral and medial prefrontal contributions to emotion generation by semantic elaboration during episodic encoding, *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 17, 143-157, 2017.

DOI: 10.3758/s13415-016-0468-6.

Yamawaki, R., Nakamura, K., Aso, T., Shigemune, Y., Fukuyama, H., Tsukiura, T. Remembering my friends: Medial prefrontal and hippocampal contributions to the self-reference effect on face memories in a social context, *Human Brain Mapping*, 38, 4256-4269, 2017.

DOI: 10.1002/hbm.23662.

月浦 崇．エピソード記憶における時間と前脳基底部，*Clinical Neuroscience*, 36, 1451-1453, 2018.

〔学会発表〕(計8件)

Sugimoto, H., Shigemune, Y., Tsukiura, T. Modulation of memories by the anticipation of victory in a competition during encoding and its individual difference，日本認知心理学会第14回大会，広島，2016年6月．

近藤七海，杉本 光，月浦 崇．共感と顔記憶の相互作用における個人差の検討，日本認知心理学会第14回大会，広島，2016年6月．

村岡ひかる，朴 白順，月浦 崇．予定記憶における情動の効果とその個人差，日本認知心理学会第14回大会，広島，2016年6月．

月浦 崇．顔記憶における社会的情報を媒介する神経基盤とその加齢変化，第21回認知神経科学学会学術集会（招待講演），東京，2016年8月．

村岡ひかる，朴 白順，生方志浦，上田敬太，村井俊哉，月浦 崇．びまん性軸索損傷患者における日常記憶の検討，第40回日本神経心理学会学術集会，熊本，2016年9月．

村岡ひかる，朴 白順，生方志浦，上田敬太，村井俊哉，月浦 崇．びまん性軸索損傷における日常記憶に関連する要素的認知機能の障害，第41回日本神経心理学会学術集会，東京，2017年9月．

Park, P., Muraoka, H., Ubukata, S., Ueda, K., Murai, T., Tsukiura, T. Prognosis of cognitive disturbance and difficulty in everyday lives by severity in patients with diffuse axonal injury (DAI), International Neuropsychological Society 2018 Mid-Year Meeting, Prague, Czech Republic, July 2018.

岩田沙恵子，古賀あゆみ，月浦 崇，自伝的記憶における罪悪感に行為の有無が与える影響，日本認知心理学会第16回大会，大阪，2018年9月．

〔図書〕(計0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〕

ホームページ等

研究代表者の研究室ホームページ

<http://www.memory.jinkan.kyoto-u.ac.jp/index.html>

6．研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：村井俊哉

ローマ字氏名：MURAI Toshiya

所属研究機関名：京都大学

部局名：医学研究科

職名：教授

研究者番号（8桁）：30335286

研究協力者氏名：上田敬太

ローマ字氏名：UEDA Keita

所属研究機関名：京都大学

部局名：医学研究科

職名：助教

研究者番号（8桁）：60573079

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。