

## 海外特別研究員最終報告書

独立行政法人 日本学術振興会 理事長 殿

採用年度 2017

受付番号 149

氏名

宮本 健太郎

(氏名は必ず自署すること)

海外特別研究員としての派遣期間を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。

なお、下記及び別紙記載の内容については相違ありません。

## 記

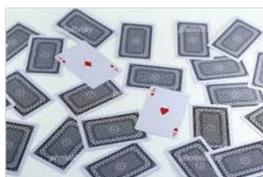
- 用務地 (派遣先国名) 用務地: オックスフォード (国名: 英国)
- 研究課題名 (和文) ※研究課題名は申請時のものと変わらないように記載すること。  
霊長類の不確定性に関する意思決定を担う神経回路の同定と超音波神経刺激法による擾乱
- 派遣期間: 平成 29 年 6 月 1 日 ~ 令和 元年 5 月 31 日
- 受入機関名及び部局名  
オックスフォード大学 実験心理学部
- 所期の目的の遂行状況及び成果…書式任意 **書式任意 (A4 判相当 3 ページ以上、英語で記入も可)**  
(研究・調査実施状況及びその成果の発表・関係学会への参加状況等)  
(注) 「6. 研究発表」以降については様式 10-別紙 1~4 に記入の上、併せて提出すること。

## I. オックスフォード大学におけるプロジェクト

研究計画に記した目的、「外部の環境に起因する不確定性と、その個体の内的な心理状態に起因する不確定性(自信)が、霊長類の意思決定に関わる神経回路の中でどのようにマッチングされているか？」を検証する研究を、ヒトおよびマカクサルを対象として行った。

主観的不確定性とは、記憶や知覚判断の課題が困難で、個人の能力を超えていることから生じる不確定性を指し、その推定のためには、自身の能力の内省といったメタ認知能力が必要になる。客観的不確定性とは、外界の偶発性によって与えられるような不確定性を指し、環境要因によって確率的に生じる、自分自身ではコントロールできないものをいう。主観的不確定性もしくは客観的不確定性を操作した 2 つの選択肢を与え、より報酬の得られる確実性の高い方を推測して選ぶ課題を課すことによって、内的な不確定性と外的な不確定性を比べる際にはたらく「予期的メタ認知」の神経基盤を調べた。

主観的[内的]不確定性  
(Internal uncertainty)



カードゲーム: 神経衰弱

自身の記憶・知覚・認知能力に  
起因する不確定性

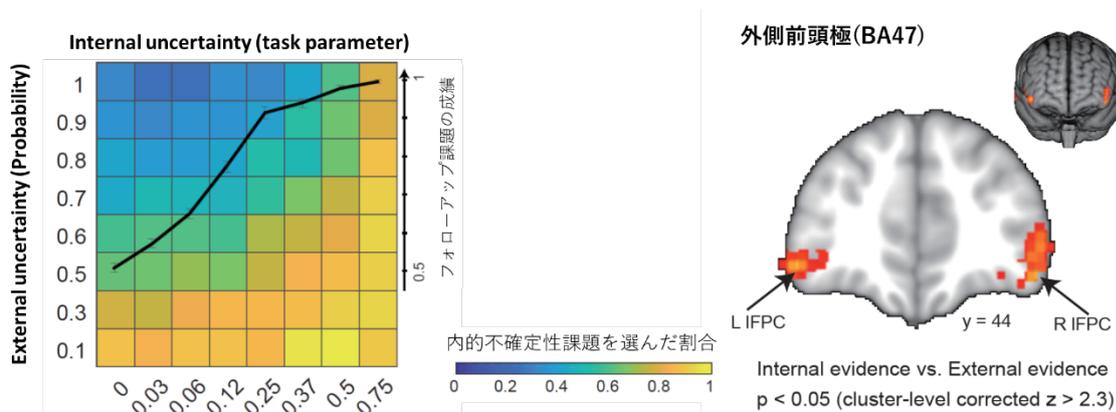
客観的[外的]不確定性  
(Environmental uncertainty)



A fox is not taken twice in the same snare  
柳の下にいつも泥鰌はいない。

外部環境の偶発性に起因する不確定性

内的不確定性を操作した課題と外的不確定性を操作した課題を同時に呈示し、被験者(ヒトおよびサル)に、より報酬をもらえる可能性の高い課題を選択するメタ認知判断を求めた。以下はヒトを被験者とした時の、行動(behaviour)の結果(左図)と機能的MRI法による全脳イメージング実験の結果(右図)である。



左図に示したように、ヒト被験者はこの課題のルールを理解し、内的不確定性が低く、外的不確定性が高いほど、内的不確定性課題を選択し、反対に、内的不確定性が高く、外的不確定性が低いほど、内的不確定性課題を選択することが確かめられた。マカクサルにも同様の課題を訓練した。

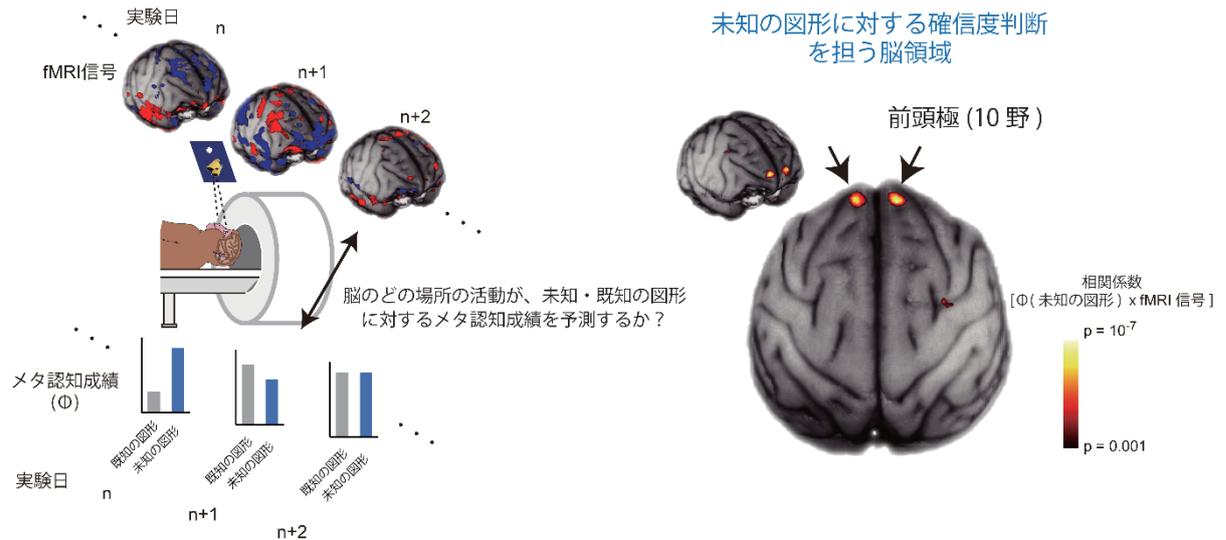
右図に示したように、ヒト被験者の外側前頭極と呼ばれる、進化的に新しい脳領域が、メタ認知判断課題で内的不確定性の度合いを評価するときに活動することが分かった。現在、マカクサルを対象として、同様の全脳イメージング実験および超音波神経刺激法実験を進めている。

## II. 東京大学との共同プロジェクト

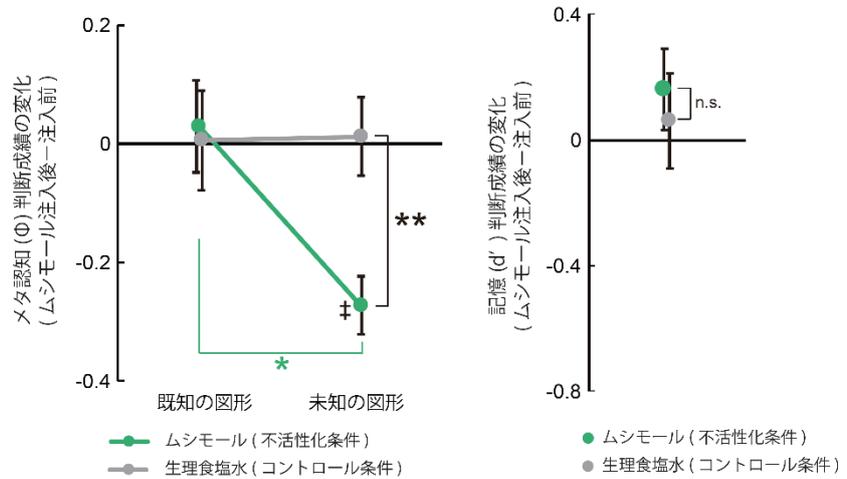
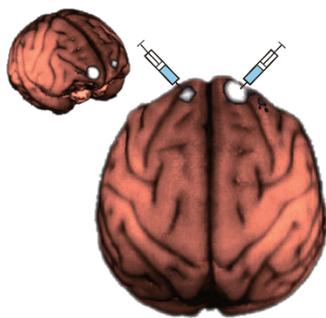
1) 東京大学大学院医学系研究科(現・理化学研究所脳神経科学センター)・宮下保司教授らとの共同研究

採用者の日本学術振興会特別研究員(PD)の時(265926)に取集した、メタ認知課題遂行中のマカクサルの行動データ・MRIデータ・ムシモールによる不活化実験データを更に解析した。そして、未知の出来事に関するメタ認知の神経基盤を前頭葉の先端部、前頭極(10野)と呼ばれる領域に同定した。同定した領域を不活性化したところ、記憶能力そのものには影響が及ばないものの、未知の出来事に対するメタ認知能力に飲みに影響が及んだことから、その領域が未知の出来事に関するメタ認知のために不可欠であることが示された。

採用者はこのプロジェクトの全てのパートにおいて、主体的に研究を進めた。研究成果については、採用者が筆頭著者となって原著論文にまとめ、三人の専門家による査読、改稿を経て、受理され、2018年2月米国 Cell Press の学術誌 Neuron に掲載された(Miyamoto et al., 2018 Neuron 97(4))。出版時には Neuron 誌の Web site で Spotlight On としてフィーチャーされた。また、日本経済新聞(紙面・オンライン版)[<https://www.nikkei.com/article/DGXMZ026149040V20C18A1000000/>]、教育新聞オンライン版[[https://www.kyobun.co.jp/news/20180126\\_08/](https://www.kyobun.co.jp/news/20180126_08/)]、大学ジャーナルオンライン版[<http://univ-journal.jp/19040/>]等の媒体で取り上げられた。



### 前頭極 (10野) の一時不活性化



## 2) 東京大学大学院人文社会系研究科・村上郁也教授らとの共同研究

東京大学大学院人文社会系研究科の博士課程学生、齋藤真里菜さんが収集したヒトを対象とする心理物理実験のデータに基づき、眼の盲点に照射した青色光が、我々の周囲の環境に対する明るさ知覚を変化させることを初めて発見した。光の波長を変えたり、照射方法を変える対照実験をも行った結果、この効果が、眼の盲点に対応する網膜上の部位、視神経円板に発現する視物質メラノプシンの働きによるものであることが示唆された。

採用者は実験デザインの策定、解析、論文執筆および、実験方法・研究方法の指導・アドバイスなどの働きを担った。採用者は共同筆頭著者として、原著論文を作成し、二人の専門家による査読、改稿を経て、受理され、2018年5月英国 Nature publishing group の学術誌 Scientific Reports に掲載された (Saito, Miyamoto et al., 2018 Sci Rep 8)。

