

令和 2 年 4 月 17 日

若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201980232

氏名 西山 慧
(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。
なお、下記記載の内容については相違ありません。

記

1. 派遣先：都市名 Davis (国名 アメリカ合衆国)
2. 研究課題名 (和文) : 想起の意図的な抑制による忘却メカニズムに関する実験的検討
3. 派遣期間：令和 1 年 9 月 23 日 ~ 令和 2 年 3 月 19 日 (179日間)
4. 受入機関名・部局名：Center for Neuroscience, University of California, Davis
5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

派遣先では、再認を構成する回想と親近感という2つのプロセスのうち回想においてより強く忘却が生じるという実験研究の知見に対して、それぞれのプロセスを支える脳領域の特性を反映した認知神経科学的シミュレーションモデルを作成し、そのメカニズムを示した。再認とは、経験したことがある人やモノ、状況を特定する、記憶のプロセスの一つである。何かを再認する際、我々はそれを経験した際のエピソードを思い出すことなく知っているという感覚(親近感)によって再認することができるが、具体的に経験を思い出せること(回想)は再認の確信度を向上させる。このように、再認は回想と親近感という2つの下位プロセスによって構成されている(e.g., Yonelinas, 2002)。

回想と親近感はそれぞれ海馬と新皮質という異なった脳領域によって支えられている。海馬は、個々の経験に対して重複しないようにかつ表象を形成し、それを素早く学習することで、たった1回の経験を他の経験との混同を減らして記憶することを可能にしている。一方で、新皮質は個々の経験を重複させながら表象しつつもそれをゆっくり学習することで、経験間に共通する構造を知識として記憶することを可能にしている。

多くのモノを覚える時、直感的には、新皮質のほうがそれらの表象を重複して形成するため、海馬よりも記憶間の混同が生じやすくなり、親近感による再認が難しくなる(忘却が生じる)と考えられる。しかし、実際の心理学実験では、海馬に支えられている回想のほうが、親近感よりも強く忘却が生じることが示されている。その理由として、海馬はモノについての情報と「いつどこで」という文脈情報を統合し表象しているのに対し、新皮質ではそれらの情報をその下位領域において個別に表象していることが予想された。これを示すために、Emergent (O'Reilly & Munakata, 2000) というシミュレーションソフトウェアを用いて、記憶項目数の増加に伴う海馬における忘却(お

びその他2つの要因による同様の忘却)を再現するモデルを完成させた。

現在は、本成果を報告するための論文を執筆する段階に入っている。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

先述の通り、本滞在における研究は一旦完了し、その成果を論文としてまとめる段階に入っている。また、本研究に対するフィードバックを得るとともに、この成果自体をより多くの人に周知するために、国内外いずれかの神経科学あるいは心理学分野の記憶関連の学会において発表することも予定している。

今後は、本滞在中を通して得られたシミュレーション研究のスキルを活かし、意図的な想起の抑制のシミュレーションモデルを作成していく。人を対象とした脳機能計測のこれまでの研究から、前頭前皮質が駆動し、海馬の活動を抑制し、記憶の想起が抑制されているというメカニズムが主張されている。しかしながら、前頭前皮質と海馬の間には直接神経接続があるわけではないため、これら2つの領域を媒介している他の領域およびその機能を検討するところから始める。

また、より詳細なモデルの構築に向けて、まだ十分に検討されてこなかった問題について、心理学実験を行っていく予定である。例えば、意図的な想起の抑制が記憶の回想および親近感のどちら(あるいはその両方)に影響を及ぼすのかどうかについてはこれまで検討されていない。本滞在中で再認の基礎研究のレビューを通して、実験デザインの工夫によって記憶プロセスを分けて検討できること学んだ。これを応用した実験を実施していく。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

まず最も大きな成果は、認知神経科学的シミュレーションモデルを構築するスキルを身に付けたことである。多くの心理学研究が、EEGやfMRIなどの脳機能計測技術を利用して現象の背後にある脳領域を検討している。そのため、神経科学的な知見も根拠とした理論が提唱されるが、それらの理論は記述的なものにとどまっていることが多い。認知神経科学的なシミュレーションは、理論を計算可能な形にすることで、当該心理現象にとって重要なパラメータを検証・予測することを可能にする。今回の滞在中では再認記憶のモデルを作成したが、知覚・注意といった幅広い分野のシミュレーションも可能なため、自身の研究だけでなく、他の研究者と共同することで心理学分野に広く貢献することができる。

次に、主に記憶に関連する神経科学の知識を身に付けることができた。これまでの研究活動では心理学的な視点がほとんどで、EEGやfMRIといった脳機能計測を行った研究論文を参照することはあったが、人を対象とした研究報告に限られていた。しかし、滞在先の所属で行われた様々な講演を通して、特に、マウスやサルといった人以外の動物を対象とした神経科学の知見に触れる機会を多く得ることができた。これらの知見はモデルの構造を検討する際だけではなく、人を対象とした脳機能計測の研究を行う際の予測にも重要であるため、引き続き文献レビューを行っていく。

最後に、上記の研究領域の第一線で活躍する研究者・研究室とのつながりを作ることができたことである。受入研究者だけでなく、今回の研究で共同研究を行った Andrew Yonelinas 教授や、同所属の Charan Ranganath 教授と研究ミーティングを通して知り合うことができた。また、彼らの研究室の情報共有プラットフォーム (Slack や Zulip というグループチャットサービス) にも引き続き参加しているため、必要に応じて連絡を取ることができる。今後も活発に交流を続けていきたい。