

プログラム名：脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

PM名： 山川 義徳

プロジェクト名： 脳情報インフラ

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 2 9 年 度

研究開発課題名：

脳情報クラウド

研究開発機関名：

国立大学法人東京大学

研究開発責任者

岡ノ谷 一夫

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

本研究開発課題は、ヒトおよび鳥類を対象として、学習時の動機づけ状態と脳機能についての関連を理解し、学習効率の高い教示法を開発することを目的とする。昨年度の報告には、鳥類の研究は予算削減のため中止する予定であったが、削減がなかったため継続している。

鳥類の一部、鳴禽類は、コミュニケーション音声であるさえずり（歌）を幼い時期に父親から学習する。この学習がうまくいくためには、父親の発する音声（歌や地鳴き）を手本として脳に取り込む必要がある。この時期の学習を感覚学習という。これは外的な報酬なしに内発的な動機づけのみで進む過程である。この過程は、前頭前野、大脳基底核、辺縁系が相互作用しながら進む。ヒトにおける内発的動機づけも、鳥類の発声学習系と類似したシステムで構成されていると考えられる。ヒトにおいては機能的 MRI 画像・心理生理指標などの非侵襲的計測、トリにおいては局所電場電位・単一神経細胞記録・遺伝子発現などの侵襲的計測からデータを取得。ヒトと鳥類の結果を比較検討することで学習の情動的基盤に迫ることが期待できる。

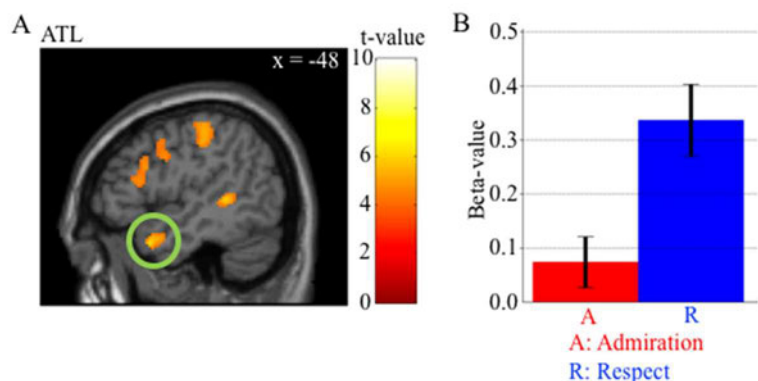
ヒトにおいては、尊敬感情を経験している際の脳活動計測についての研究がまとめられ、論文を投稿した。現在、軽微な修正を行い再投稿し、審査中である。また、尊敬感情に関連した自律神経系活動の論文をまとめ投稿した。トリにおいては、自由行動下のトリのミスマッチ陰性電位に関する研究論文を執筆完了し、投稿準備中である。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

ヒトの研究：尊敬に関わる感情は、驚嘆・感心・敬愛・畏怖・心酔に下位分類されることが報告されている（武藤,2016）。私たちは、大学生にこれらの情動を喚起させるような短文を用意し、これらを読んでいる際に実際に感じている感情を質問紙で調べ、その後、機能的 MRI により活動する脳部位を計測し 5つの尊敬関連感情は、人物そのものへの感情（敬愛・畏怖・心酔）と、人物の行為についての感情（驚嘆・感心）に分離できることがわかった。また、尊敬感情が学習成績を向上させるかどうかを調べるため、TOEIC の講師を演じる実験者により講義をし、その講師に感じた尊敬感情と成績との関連を調べる実験を行った。そのほか、言語能力と数理能力の双方が関連する脳部位を同定し、それによりどのような教材が有効に学習効率を高めるのかを調べる研究を進めた。

トリの研究：ジュウシマツ・ブンチョウなどのトリのオスは、メスに対して求愛の歌をうたう。しかし、これらのトリは、メスがいない状況でも歌をうたう場合がある（無志向歌）。このような歌は、メスに実際に求愛するための「練習」であると捉えられている。そうであれば、無志向歌は内発的動機づけにより制御されているはずである。私たちはこの内発的動機づけの生理学的対応を調べている。



2-2 成果

ヒトの研究：尊敬関連感情を喚起させるような文章を読むことにより、特に対人尊敬感情は、側頭葉前部（側頭極）を強く活動させることが、機能的 MRI 研究によりわかった（下

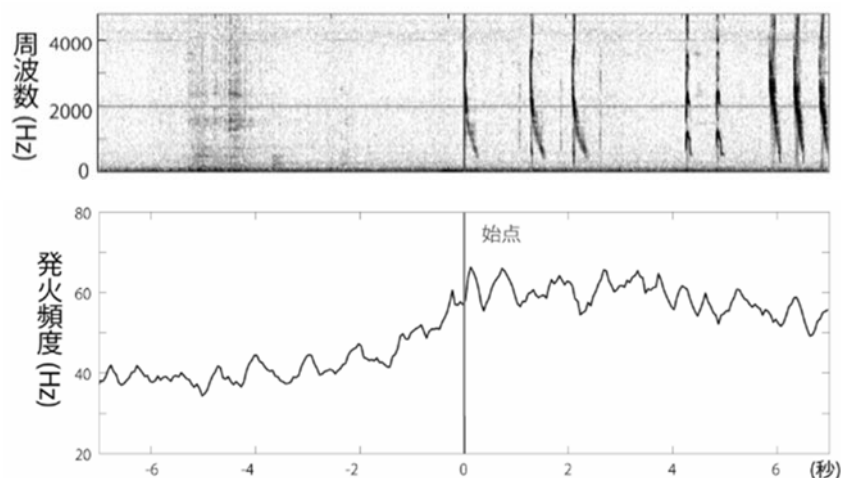
図、Aは側頭極を示す。BのAdmirationは行為についての敬意、Respectは人に対する敬意である)。今後、この部位の活動により学習意欲を操作することができるのかを突き止めることが必要である。この研究をまとめた論文は、現在、Neuroscience Research 誌において再査読中であり、来年度前半の出版を期待している。

TOEICを題材とした研究では、尊敬感情のうち特に「畏怖」が試験成績の向上に有意に関連することがわかった。この成果は現在論文にまとめており、今年度中の発表を目指す。以下の図において、TOEICの試験の短縮版を2回行っている。1回めと2回めの間にビデオによる「TOEIC受験のコツ」を見てもらい、講師への敬意を評定した。以下の図で、Owe(畏怖)の感情のみが成績増加と有意に関連している。

トリの研究：中脳腹側被蓋野 AVT から、大脳基底核にドーパミンニューロンの投射がある。また、トリの歌を制御するミラーニューロンが大脳基底核に特異的に投射することもわかっている。これらから、大脳基底核神経細胞の活動と無志

向歌との関連を探った。その結果、歌が始まる前7秒ほどから、一部の神経細胞の活動が集積されることがわかった。

続く図で、上はブンチョウの歌のソナグラムで、下はその際記録された大脳基底核の活動である。実際に歌が始まる前に、神経活動の漸増が見られている。



2-3 新たな課題など

ヒトの研究では、尊敬感情の下位分類について欧米人の査読者に説明することが難しく、尊敬の論文を出版するのに時間がかかっている。しかし、学習の動機づけに対する敬意の重要性はこれまでの私たちの研究により十分示すことができたと考えているので、忍耐強く論文をまとめてゆくつもりである。トリの研究では、歌を歌う前に集積する神経活動が内発的動機づけの反映なのかどうかを今後詳細に検討する。

3. アウトリーチ活動報告

該当なし。