

プログラム名：脳情報産業の創出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：脳ロボティクス

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 8 年 度

研究開発課題名：

対話健康支援ロボティクス

研究開発機関名：

大阪大学

研究開発責任者

中江 文

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

課題設定：脳情報に基づいた相手のホルモン状態予測モデル構築

対話によるストレス軽減や意欲向上では内分泌系や免疫系の変化が考えられる。そのため、対話後の内分泌系や免疫系の変化を対話時の脳活動に基づき推定するモデルの構築を行なう。まず脳波との関係が明確に捉えやすい、痛み刺激や温度変化などの物理的刺激による脳波の振幅や周波数成分の変化と、ストレスに関係するホルモンや免疫系の変化について調査し、脳波の変化からホルモン・サイトカインの変化を予測するモデルの構築を行なう。音楽などストレス軽減効果のある刺激を介入した際のストレス軽減効果を調査し、ストレス軽減因子が脳活動に与える影響を調査する。同時に、これまで対話時にストレス軽減を引き起こすことが確認されたロボットメディアを用いた対話の際の脳活動と対話後のホルモン変化に関しても調査をすすめ、ストレス軽減効果をもたらす因子の同定を行なう。これにより、これまでの対話ロボットによる効果とそれを促進するために着目すべき因子の同定を目指すことを目標とした。

次に対話場面において対話意欲を高める対話相手や対話を持続するための外的な報酬を設定した場面とそうでない場面における人の脳活動とホルモン変化を比較し、意欲的な状態を表す脳活動とホルモンや生理反応を調査する。最終的に脳活動状態から意欲的な状態を推定するモデルの構築を目指すことを目標とした。

そのために、脳活動・ホルモン検査のデータに基づく脳活動に感度の高いホルモン2種類程度の限定を2016年4月～2016年12月の間に以下のように行う計画であった。

被験者に痛みをはじめとする物理的ストレスを様々な強度で与え、それに対する主観的評価を記録し、その時の脳活動を脳波を用いて解析する。その際、おのおのの刺激強度に対し、それぞれ唾液を採取し、ストレスの状況を最も反映するマーカーを2種類程度見出す。

さらに、ストレス状態予測モデルの構築を2017年1月から以下のように着手する予定であった。

脳活動に基づき、実際に加わったストレスの程度を予測するモデルを構築する。

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

痛みという物理的ストレスを様々な強度で与え、それに対する主観的評価を記録し、その時の脳活動を脳波を用いて解析するという課題については、刺激強度に対応する変化の特徴を見出し、その分類に成功した。現在3件の特許出願準備中であり、来年度に成果として出せる見通しである。ストレスの状況を最も反映するマーカーを2種類程度見出す予定であったが、物理的ストレス状況を反映するマーカーを新規に3種類に見出すことに成功した。ストレス状態予測モデルの構築については既に着手しており、順調に進行していると言える。

2-2 成果

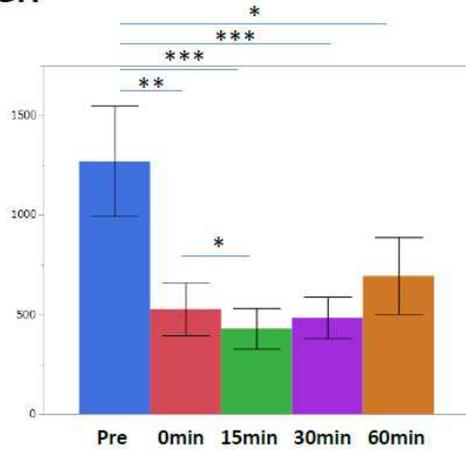
本年度、様々な刺激強度、様々な性質の実験的痛みに対して、その強度に応じた脳活動の分類に成功し、3件の特許出願準備中である。

さらに、実験的熱刺激、実験的冷刺激を用いた痛みに対するホルモンの変化について、その時間的変動も含め明らかにすることが出来た。

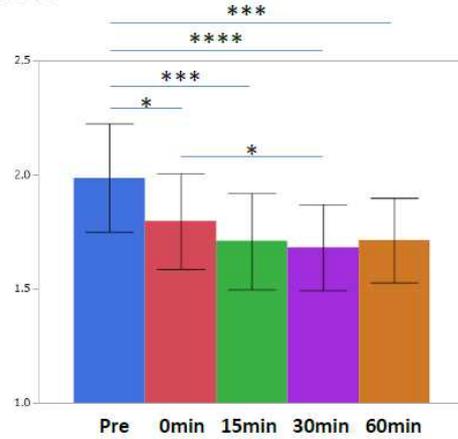
● 実験的熱刺激に対するホルモンの変化

実験的痛み刺激を与える前後、15分後、30分後、1時間後の血液中のホルモンを測定した。

GH



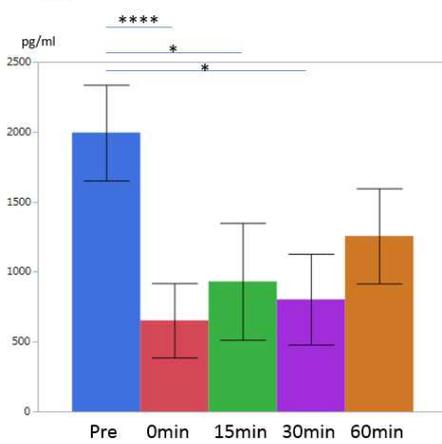
TSH



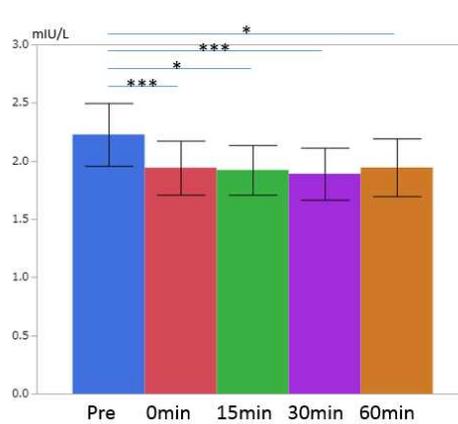
● 実験的冷刺激に対するホルモンの変化

実験的痛み刺激を与える前後、15分後、30分後、1時間後の血液中のホルモンを測定した。

GH



TSH



成長ホルモン（GH）、甲状腺刺激ホルモン（TSH）ともにあらたなバイオマーカーになり得ることを明らかに出来た。

2-3 新たな課題など

研究開発を進める上で、痛みという物理的な刺激の中での特に不快な刺激を区別できる方向性は明らかに出来たが、物理的ではない、真に精神的な不快を抽出するには至っていないため、来年度は物理的な痛みと精神的な不快の区別を目指した研究課題を設定し、施行する予定である。

3. アウトリーチ活動報告

平成28年10月7日脳情報通信融合研究センターにおいて大阪府立天王寺高等学校の生徒と共に痛みと脳についての議論を行った。