

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 29 年度

研究開発課題名：

脳情報クラウド

研究開発機関名：

国立研究開発法人理化学研究所

研究開発責任者

渡辺恭良

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

脳情報クラウド課題では大規模な脳情報の蓄積および連携を実現するインフラ基盤の構築を目指して、磁気共鳴画像法（MRI）による脳情報画像データ（T1 および T2 解剖画像，拡散テンソル画像，安静時脳機能画像）の収集を行うと共に心電図・脈波（及び，それらから解析される自律神経機能），血圧，体組成（体水分量や筋肉量）などの生体データ，疲労、意欲、うつなどの健康状態のスクリーニングに関連するアンケート調査などによる健康情報データを含めた高度重層的な脳情報基盤の開発，そして，これらの脳情報を含めた複数施設共同で収集した1万人規模の脳情報を蓄積可能かつ拡張的な脳情報の蓄積基盤を開発することで脳情報の蓄積・活用を支えるインフラの確立を目標としている。

本拠点では H29 年度においては H27 年度までのステージ 1 で検討された脳情報，自律神経機能などのデータフォーマットに基づいて，年度内に 200 名を目標に 18 歳以上の健常者から MRI 画像，自律神経機能データ，アンケート調査による健康情報データを収集することにより高度重層的なデータの蓄積を推進する。さらにその一環としてプログラムマネージャーによる BHQ チャレンジの企画のもとに企業が提案する健康状態の向上に資すると期待されるシーズの介入効果を検証する実証試験を実施する。また産業界と学术界が相互利用可能な脳情報利用システムの構築に向けた脳情報データベースの整備を行う。

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

前年度から引き続き，ステージ 1 で確立されたデータフォーマットに基づいて MRI 脳画像データ（T1 および T2 解剖画像，拡散テンソル画像，安静時機能的 MRI 画像），心電波・脈波の周波数解析による自律神経機能データ，注意転換課題や視覚探索課題などを用いた認知機能データ，自覚的及び客観的な疲労・意欲・うつなどの健康に関連した質問票データの計測を 18 歳以上の健常者 283 名を対象に実施した。またこれに関連した BHQ チャレンジの一環として A 製薬株式会社の提案課題の実証試験を行った。本課題では 40 歳以上 60 歳未満の健常者 30 名を対象に 1 日朝・昼・夕の 3 回、被験物質 10 mg を配合した飲料水を摂取の介入を 4 週間にわたり行った。この介入によって QOL の改善が図れるかを MRI 計測による脳構造、脳領域間結合、安静時脳機能活動及び、自律神経機能、質問票調査による健康状態、QOL のスコアを評価指標として検討した。これらの MRI 画像計測は米国の Human Connectome Project (HCP) による標準プロトコルに則って撮像パラメータを決定した。得られたデータは HCP による脳画像データ解析パイプライン（HCP pipeline）を用いて脳灰白質の容積、神経線維の拡散度，安静時の脳機能結合の解析を行う。また心電波・脈波は周波数解析を行い，自律神経機能の評価を行う。さらに今後，これらの結果から得られた脳機能，自律神経機能，認知機能とアンケート調査による個人の健康状態との関連を明らかにすることで，加齢や疲労などに関連した健康度の脳科学的また生理学的な評価指標の確立を進めていく。

また産業界と学术界が相互利用可能な脳情報利用システムの構築に関連して，データ管理のためのサーバー装置を導入・データベースのシステム開発を行い，脳情報データベースの整備を推進している。

2-2 成果

高度重層的な脳情報蓄積基盤を構築するため、今年度当初に H29 年 4 月から継続されたステージ 2 の計画のもと H29 年 4 月から 9 月までの 100 名、また H29 年 10 月から引き継いだステージ 3 の計画で H29 年 10 月から H30 年 3 月までに 100 名として、合わせて 200 名の健常者を対象とした脳画像、自律神経、認知機能、質問票のデータ取得を計画し、年度内で 167 名のデータ計測を行った。また収集したデータの解析を行い、指先から記録した心電波・脈波の周波数解析による自律神経計測の結果からは年齢依存的に低周波成分（LF）と高周波成分（HF）のパワースペクトルの総和が低下しており、加齢に伴う自律神経機能の低下が認められた。また認知課題の成績が年齢依存的に低下しており加齢に伴う認知機能の低下が見いだされた。今後は T1 解剖画像を用いた voxel-based morphometry (VBM)、拡散テンソル画像を用いた神経線維の拡散度、安静時脳機能結合の解析と組み合わせて脳科学的な健康度評価に資する指標の開発を推進する。

2-3 新たな課題など

今年度当初に 200 名を対象としたデータ計測を計画していたが、167 名の計測に留まった。これまで Web ページを通じた一般公募により被験者募集を行ったが、人材派遣などを活用した被験者募集を行うことで、残り期間で目標数に達するようデータ収集を進める。一方で昨年度に今後の課題とした 20 代後半以降の年代、特に 40 代、50 代を対象としたデータ収集を推進することができ、多様な年代のデータが集まりつつある。

3. アウトリーチ活動報告

特になし。