

# 平成29年度 健康科学研究センター活動報告

## 1. はじめに

健康科学研究センターは、次年度に最終年度を迎える『平成26年度採択私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「社会的・職業能力育成プログラムに資する認知・脳科学的エビデンス情報提供基盤の構築」』の完遂に向けて精力的に研究を展開している。本稿では、認知・脳科学的エビデンス情報提供基盤の要となる“ヒト特性推定器（仮称）”の改良・発展を中心とした研究進捗状況を概観した上で最終年度に達成すべき目標について述べる。

## 2. これまでの状況

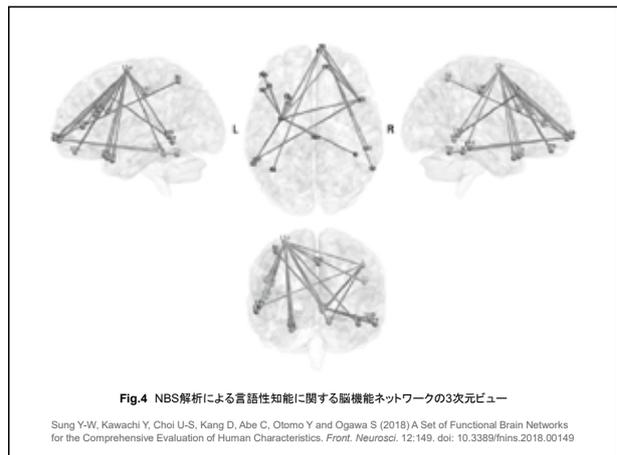
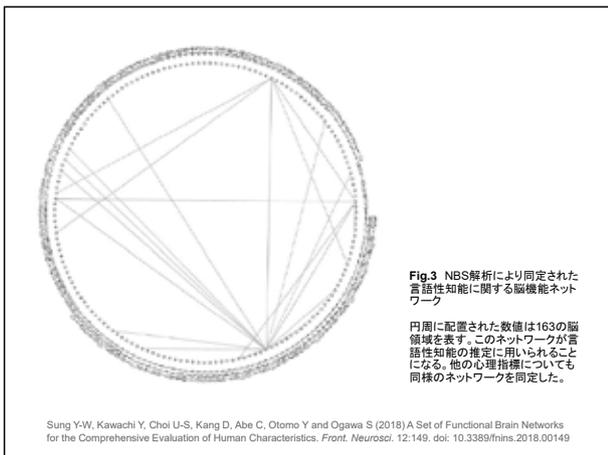
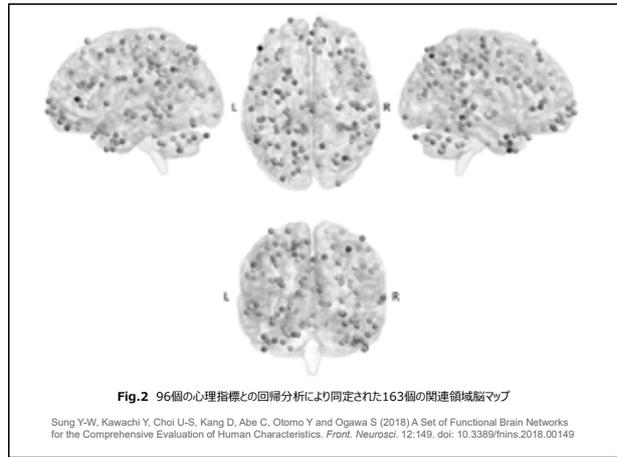
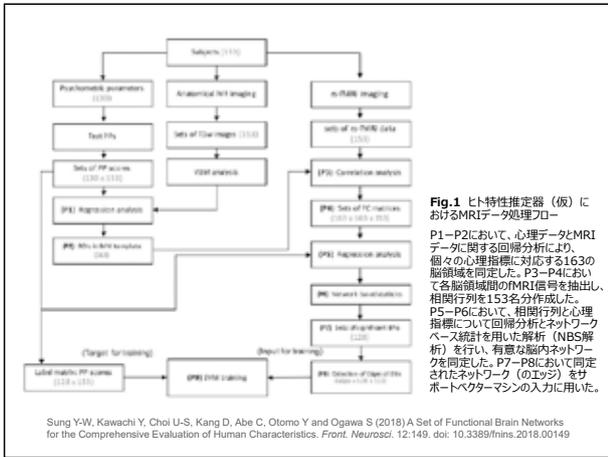
昨今の教育現場では、経験豊かな教育者らの実践の妥当性や、学習者の行動について認知・脳科学研究の知見・エビデンスから検討しようとする動向がある。このような動向は教育現場に限らず、精神医学等の心を最たる問題とする医療現場（Yahata et al., 2016, *Nature Communications*）や消費者の購買行動の正確な予測を目標とするビジネスの現場でも盛んである（応用脳科学コンソーシアム <http://www.keieiken.co.jp/can/>）。本事業の取り組みは高まる関心をよそにほぼ手つかずの領域であった教育現場に焦点を合わせて、認知・脳科学的基盤技術の提供を目指す極めて重要な事業である。

従来の認知・脳科学研究の成果は、個々人に共通する法則性・全体的傾向に着目したものであり、ケース（個人）をいかに理解するかに着目しなければならない教育現場にその成果を還流することは困難であった。本事業が提供を目指す情報提供基盤はこうした状況を克服するべく、個々人の社会的・職業的能力の定量的な推定・理解・育成を志向したものとなっている。本事業で開発した、その情報提供基盤が“ヒト特性推定器（仮称）”である（Fig. 1 - 4, Sung et al., 2018, *Frontiers in Neuroscience*）。本推定器は脳機能ネットワークと心理測定データに加えて新たに機械学習法を導入することで作成された。データ処理過程を自動化し、1回のMRIデータを入力しただけで、個々人の知能指数、情動知能指数、社会性などのヒト特性を多段階に推定することが出来る。

平成29年度は、“ヒト特性推定器”を用いて、就労による訓練に伴って向上していると考えられる社会的能力・職業的能力を推定・評価するために、就労者（例えば、医療、福祉・一般事務系等）のMRIデータを収集した。この就労者のデータを入力として“ヒト特性推定器”を適用したところ、就労者の職業に深く関連し、高いと想定される社会的能力を概ね正しく推定することができた。このように“ヒト特性推定器”による社会的能力の推定結果の妥当性について確認がなされている。さらに職業適性に特化した推定器を作成するために、前年度までに蓄積してきた脳機能ネットワークデータに、新たに職業適性検査のデータを組み合わせて機械学習法を適用し、“職業適性推定器”を作成した。19種の職業群に関する適性を多段階で推定することができる。現在、得られた知見を論文化し、国際研究専門誌への投稿を行っている。

これまで蓄積されてきた心理測定データは、知能検査・職業適性検査を除くとその多くは質問紙によるデータであった。結果として、研究協力者が自分自身で意識できる側面を測定してきたとも言える。当然ながら、ヒトの心理・行動は必ずしも意識化できない側面も多く存在する。そこで本事業では、教育による認知・脳機能変化のうち意識化・言語化しにくい部分を含めてより多方面から捉えるために、種々の認知機能のうち特に重要と考えられる機能について質問紙ではなく行動実験による検討を始めた。具体的には、論理的思考に関するfMRI実験、実行機能・メタ認知・注意機能・意思決定機能の各々について100名程度の学生の参加を募って行動実験を行った。

さらに、前年度までの参加者の縦断的側面をとらえるために同一参加者を対象にデータ収集を継続して行い、データ解析作業を行っている。最終年度に卒業する研究協力者（本学学生）のデータを取得することで、認知行動的变化（認知能力、社会的能力およびパーソナリティ等）および脳機能・構造変化の両面から大学における社会的・職業能力の育成効果を推定できる。



### 3. コアメンバー会議

下記の要領で実施された。

- 平成29年 6月15日（18：00－19：00）出席者（継承略）小川、藤井、成、押江、小川
- 平成30年 1月24日（18：00－19：00）出席者（敬称略）小川、成、河地、押江、小川
- 平成30年 3月 7日（18：00－19：00）出席者（敬称略）小川、藤井、成、河地、小川

### 4. 平成29年度 経過報告会

日時：平成30年 3月 7日（水）17：00－18：00  
 場所：東北福祉大学 感性福祉研究所 2階 小会議室  
 出席者（敬称略）小川、藤井、成、河地

報告会次第：  
 開 会

研究進捗報告

- ・社会性に関連する心理指標、IQ、EQ、職業適性に関連する心理データベース作成
- ・MRI データ（構造データ及び機能データ）ベースの作成
- ・MRI データと心理データによるヒト特性評価器の作製

閉 会

## 5. 経費執行状況

平成29年度における、研究費執行状況は、以下のとおりである。

	予算額 [千円]	実績額 [千円]	執行率
研究費	25,548	22,011	86%

## 6. 今後の方針

本事業の特色は、集団の一般的傾向ではなく個人に、ある一時点ではなく大学生活における日々の成長過程に着目して認知・脳科学的研究を展開している点である。昨年度までに同一の研究協力者に対して2か月—3か月に1回程度のペースで定期的に脳機能・構造計測を行ってきた。その協力者の多くは来年度卒業を迎え、大学生活の4年間を捉える縦断データが完成することになる。この貴重な縦断データから大学における社会的・職業能力の育成効果を抽出することが最終年度の最重要課題である。一個人の受けた大学教育、大学生活の中での種々の経験、それらの何が社会的・職業能力を育む糧となったのか、その手がかりを見つけ出し、教育現場にフィードバックすることを目指す。

縦断研究から得られる時間的変化のデータ、さらには本年度着手したfMRI実験および種々の行動実験データ、さらには白質MRIデータを認知・脳科学的データベースを拡充し、ヒト特性推定器・職業適性推定器に適用することで個々人の社会的・職業的能力推定のさらなる精度の向上を目指す。将来的に個々の学生の特性に適した社会的・職業能力の涵養を促す教育・指導方針を考える契機を教育現場へ提供することを目指す。

## 7. 業績

(原著論文)

1. Nazari Z., Inamine M., Sugama Y., Kang D., Kawachi Y., Sung Y., Ogawa S. (2017) Evaluation of characteristics of resting state fMRI data by Machine Learning. *Report of Kansei Fukushi Research Institute* 18, 281-284.
2. Kang D., Sung Y., Ogawa S. (2017) Realization of a Longitudinal Relaxation Time Measurement with High Spatial Resolution. *Report of Kansei Fukushi Research Institute* 18, 285-288.
3. Sung Y., Kang D., Kawachi Y., Ogawa S. (2017) Detection of fast MRI signals by an EEG-like stimulus scheme and multi-voxel pattern analysis. *Report of Kansei Fukushi Research Institute* 18, 275-280.
4. 大友ゆき・河地庸介・阿部千裕・成烈完・小川誠二 (2017) メタ認知と自己成長主導性の関連性. 感性福祉研究所年報 18, 293-299.
5. Sone T., Kawachi Y., Abe C., Otomo Y., Sung Y., Ogawa S. (2017) Attitude and practice of physical activity and social problem-solving ability among university students. *Environ Health Prev Med.* 22,

18 doi: 10.1186/s12199-017-0625-8.

6. Kang D, Sung Y, Shioiri S. (2018) Estimation of physiological sources of nonlinearity in blood oxygenation level-dependent contrast signals. *Magn Reson Imaging* 46, 121-129.
7. Sung Y, Kawachi Y, Choi U-K, Kang D, Abe C, Otomo Y and Ogawa S (2018) A Set of Functional Brain Networks for the Comprehensive Evaluation of Human Characteristics. *Front. Neurosci.* 12:149. doi: 10.3389/fnins.2018.00149.
8. Sung Y., Kang D., Kawachi Y., Ogawa S (in press) Comparison of resting state fMRI signals depending on participants' conditions under MRI measurements. *Report of Kansei Fukushi Research Institute.*
9. Nazari Z., Inamine M., Kang D., Kawachi Y., Sung Y., Ogawa S (in press) Classifying resting state fMRI data using an unsupervised neural network. *Report of Kansei Fukushi Research Institute.*
10. 大友ゆき・河地庸介・阿部千裕・成烈完・小川誠二 (in press) 統合失調型パーソナリティ特性と自閉症スペクトラム特性のメタ認知における差異. 感性福祉研究所年報
11. 阿部千裕・河地庸介 (in press). 実行機能を構成する要素に関する研究動向と課題, 感性福祉研究所年報, 19.

(国際学会発表)

1. Ogawa S: On some approaches of fMRI. The 22<sup>st</sup> annual meeting of the Organization for Human Brain Mapping, Vancouver, Canada, Jun 26-26, 2017.
2. Sung Y, Kang D, Kawachi Y, Ogawa S: Brian maps reflected in different imaging modalities. The 22<sup>st</sup> annual meeting of the Organization for Human Brain Mapping, Vancouver, Canada, Jun 26-26, 2017.
3. Sung Y, Kang D, Ogawa S: Measurement of task-induced high frequency band signals by ultra-high temporal resolution imaging, the 25<sup>th</sup> annual meeting of International Society for Magnetic Resonance Imaging, Hawaii, USA

(国内学会発表)

1. 阿部千裕・河地庸介 短期的訓練が実行機能に及ぼす影響. 日本感性福祉学会第17回大会, 宮城, 2017年10月
2. 大友ゆき・阿部千裕・河地庸介 メタ認知と自己成長主導性の関連性. 日本感性福祉学会第17回大会, 宮城, 2017年10月
3. 阿部千裕・河地庸介・北村康宏・成烈完・小川誠二 報酬を導く意思決定方略への依存 - アイオワギャングリング課題を用いた検討. 日本基礎心理学会第36回大会, 大阪, 2017年12月

(書籍)

河地庸介 (2017). VBM・DTI 坂田省吾・山田富美雄 (編) 生理心理学と精神生理学 第I巻 基礎 (pp.142-147) 北大路書房.