

平成 26 年度 厚生労働科学研究委託費（障害者対策総合研究開発事業）

委託業務成果報告（総括）

発達障害者の就労定着を支援する多次元スマートセンシングシステムの開発

業務主任者

神尾 陽子

国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所

児童・思春期精神保健研究部部長

研究要旨

医療従事者や支援者にとって様々な生活場面における発達障害者の支援ニーズを24時間モニターすることは困難である。その人の職場や家庭、学校などでの生活機能の減弱の要因を同定し、適切な早期対応をするには、発達障害に特有の感覚過敏を踏まえた環境と個人の変化を捉える生態学的評価が必要である。本委託業務は、コンピュータ援用による「行動・心理・生理・環境」情報の多次元かつ統合的なセンシングシステムの開発を目的として行った。本委託業務はこれまでの業務主任者らの発達障害に関する精神生理学や健康情報学における研究成果を統合し、臨床医学的エビデンスに基づいた情報通信技術(ICT)の発達障害支援への活用を目指すものである。定型発達および自閉症スペクトラム障害青年・成人を対象に、第1段階（携帯情報端末による環境・生理状態センシングシステムの開発（山本）、発達障害に特化したecological momentary assessment (EMA)の改変（菊地）、感覚過敏に関するチェックリスト作成（高橋））、第2段階（発達障害者を対象とした7日間の日常生活下調査による上記システムの実証的検討）、第3段階（発達障害に特化した行動・心理・生理・環境状態センシングシステムの開発の完成（山本、菊地、高橋））を計画している。代表者は全体の統括を行う。本研究の予備研究は、国立精神・神経医療研究センター倫理審査委員会および研究分担者の所属する研究機関の倫理委員会の承認をすべて受けている。必要な修正が生じた場合に変更申請を行い、承認後に継続実施する。したがって、これまででないユニークな成果物（発達障害に特化した環境・生理状態センシングシステム）が期待され、今後のICTを活用した発達障害者の健康支援に必要不可欠な役割を果たすものと考えられる。

業務項目の担当責任者（五十音順）

菊地裕絵 国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所 心身医学研究部

高橋秀俊 国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所

児童・思春期精神保健研究部室長

山本義春 東京大学大学院教育学研究科教授

A. 研究目的

発達障害者支援の最終目標は生涯を通してその人が持つ能力を最大限に発揮して社会参加し、高いQOLを実現することである。現状では発達障害者の就労状況は能力に見

合っておらず、失敗からひきこもりに至る者も多い。発達障害者の精神変調は、本人の自覚や言語化が難しく、何が誘発刺激となりうるかは個人差も大きく、その結果、周囲から予測が困難で対応が遅れ、有効な

手立てがないのも事実である。精神症状が顕在化、慢性化する前に、その人の生活機能の減弱の要因となっている環境および個人の感覚過敏特性などの多次元的评价にもとづく適切な対応が重要である。そうした環境内の音や光などの感覚刺激をまさにその場で客観評価するためには近年進歩の著しいコンピュータ援用による統合的なセンシング技術が有用である。

本研究は、医療従事者や支援者にとって発達障害者の職場や家庭など日常生活下での病態把握が可能となり、適切な環境調整や就労訓練、そして早めの適切な治療を受けやすくするための行動・心理・生理・環境情報のセンシングシステムを開発することを目的とする。就労継続を妨げる発達障害者が脆弱な環境要因の特定および精神症状の変調を診療場面以外でまさにその場で客観評価するための、コンピュータ援用による統合的センシングシステムの開発をすることを目的とする。このうち、(独)国立精神・神経医療研究センターではプロジェクトの総合的推進及び発達障害者の事前評価および主観評価法の開発、発達障害者の事前評価、スマートフォン等を用いたデータ収集と解析の一部を、東京大学は被験者から得られた連続データを統合して解析し、アルゴリズムの開発を行う。

B & C . 研究方法および結果

以下に各業務項目の担当責任者および業務主任者の業務の進捗状況に関して報告する。詳細は、各業務項目の実績報告書を参照していただきたい。

1) プロジェクトの総合推進(神尾陽子)

プロジェクトを円滑に進行できるよう、被験者モニタリングおよびチーム検討会を行い、全体を統括した。

2) 発達障害者の感覚過敏を含む事前評価(高橋秀俊)

国内外における発達障害の感覚処理特性に関する評価尺度の文献的レビューを行った後、感覚処理特性の多角的な事前評価のための検査項目をリストアップし、さらにEMAに導入可能な感覚処理特性のチェックリストを作成した。臨床や研究で海外でもよく用いられる成人を対象とする感覚処理特性の評価尺度で、我が国で標準化されたものは、自己評定尺度である日本版青年・成人感覚プロフィールしかなく、これに他者評定尺度の日本版感覚プロフィールおよび神経生理学的検査として、聴覚性驚愕反射検査を加えることで、感覚処理特性の事前検査項目とした。さらに青年・成人感覚プロフィールを参考に、EMA用感覚処理特性チェックリストを作成した。今後、発達障害のある青年・成人に1週間のEMA測定を実施してデータ収集を行うことで、本業務項目で作成した評価バッテリーの有用性の実証的検討を行う予定である。

3) 発達障害者の主観評価法の開発(菊地裕絵)

発達障害者支援のための統合的センシングシステムのうち、主に心理面の評価に用いる主観評価法の開発を行った。発達障害者が日常生活下で利用可能で、心理状態の変動や急な変化を経時的に正確に把握可能な評価法が求められることから、ecological momentary assessment (EMA)を用いた評価

法を開発した。特に本研究の対象と目的に特化したプロトコル・入力項目（心理的ストレス、気分状態、疲労感、環境要因（場所・状況・同伴者；主観的光の強さ、主観的音の強さなど））、負担軽減のための対策について検討を行い、原型を作成し、さらにモニタリング試用に基づき改良を行った。今後発達障害者での実施により改良・実証を進め、開発した評価項目については結果の解析にもとづき環境内要因に関する検証を行う予定である。

4) 連続データ解析の実施とアルゴリズムの開発標準化（山本義春）

携帯情報端末（スマートフォン）を用いて被験者から環境・生理状態（音圧・照度・脈波等）に関するデータを得るためのセンシングシステムを開発した。このセンシングシステムを用いて、屋内外環境の両方において、自然な動作で違和感なく簡便に音圧・照度・加速度・指尖容積脈波を測定することができ、さらに、脈波信号の時間周波数解析等により、ecological momentary assessment (EMA)時の分時脈拍数・分時呼吸数も推定できた。したがって、日常生活下においても携帯情報端末により被験者から得られた環境・生理状態に関するデータを用いて、環境刺激に対する過敏性を定量的に評価できる可能性が示唆された。今後、発達障害のある青年・成人に1週間の連続装用を実施してデータ収集を行うことで、本センシングシステムの有用性の実証的検討を行う予定である。

（倫理面への配慮）

本研究の予備的研究は、国立精神・神経医療研究センター、および東京大学の倫理委員会の承認を受けており、臨床研究の倫理指針に基づく手続きを遵守した。現時点までは変更の修正を必要としていない。

実施に際しては、臨床研究に関する倫理指針に基づく手続きを遵守する。本研究の成人の対象者は本人から書面によるインフォームド・コンセントを得る。同意能力に制限のある成人または未成年の対象者の研究参加については、書面によるインフォームド・コンセントを保護者から得る。医療機関や学校など関係諸機関の既存データのうち、個人データを含まない臨床情報が必要な場合には、情報提供について本人あるいは保護者からインフォームド・コンセントを得たうえで諸機関に依頼する。研究のプロセスで得られた個人情報個人情報は個人情報保護法に基づき漏洩のないよう厳重に取り扱う。収集された電子化データはプライバシー保護に十分に配慮してNCNP および東京大学において業務主任者および業務項目の担当責任者の管理のもとで厳重に保管する。学会発表など結果を公表する際には、原則として多数例を統計処理した結果のみを発表し、単一症例の場合にも数学的処理を経たデータのみを発表し、プライバシー保護に十分配慮する。

D & E . 全体の考察と結論

最終年度である26年度の成果は、以下のように要約される。

これまで開発・使用してきた携帯情報端末（スマートフォン）のアプリケーションに、自己申告だけでなくそれを行った際の環境要因や生理状態を客観的指標として定量測定するための改良を加えた。ecological momentary assessment (EMA)に同期して、スマートフォン内蔵の光・音等のセンサー信号を記録、カメラを利用して1～2分の短時間で指尖脈波信号を連続記録する機能を付加した。脈波信号の時間周波数解析等により、EMA 時の分時脈拍数、分時呼吸数を推定するアルゴリズムを開発した。EMA 入力項目（すでに利用可能な、心理的ストレス、気分状態、疲労感、環境要因（場所・状況・同伴者；主観的光の強さ、主観的音

の強さなど)について、必要な改変を行った。本研究でEMAを入力するタイミングとなる「環境刺激に対して強い不快感を覚えた時」について事前調査項目およびチェックリストを作成した。発達障害を有する青年・成人を対象にモニタリング使用によるデータ収集を行い、解析を行った。また使用後の感想をもとに、必要な改変を検討した。

現段階では、アプリケーションの改変中であるが、モニター使用の結果は家庭でも職場でも問題なく実施できることを確認している。今後、該当する条件の青年・成人を対象とした後続研究の発展が期待される。

達成度については、11月からの短い期間ではあったが、アプリケーションはほぼ完成し、モニター使用の後、改変中である。改変が終わり次第、外来患者の発達障害のある青年、成人に1週間の連続装用をしてもらい、データ収集を行う。発達障害者に特化したセンシングシステムの基盤は予定通り、今年度中に完成すると思われる。

研究成果の学術的意義については、発達障害者に特化したセンシングシステムの第1バージョンが完成する見込みである。今後、該当する条件の青年・成人を対象とした後続研究の発展が期待される。

研究成果の行政的意義については、本研究で確立された解析機能を持つデバイスが職場や訓練校に導入されれば、発達障害者に対する就労訓練の効率があがり、職場での適応向上が期待できる。

F . 健康危険情報

なし

G . 研究発表

別紙参照

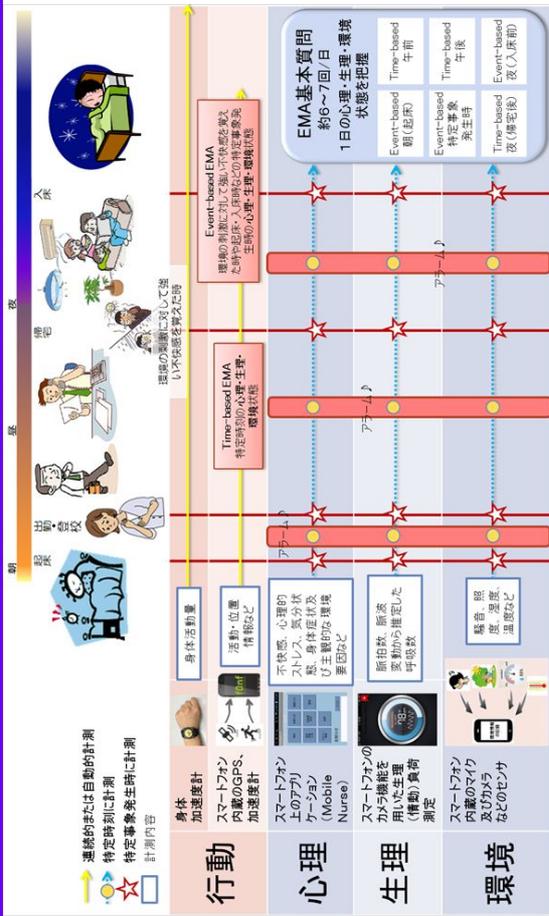
H . 知的財産権の出願・登録状況

- 1 .特許取得 現在のところ、予定なし。
- 2 . 実用新案登録 現在のところ、予定

なし。

- 3 . その他 現在のところ、予定なし。

日常生活下における行動・心理・生理・環境状態の評価(1日分)



介入ポイントへ早期対応

