様式 1-4-2 (2020-1)

令和元年度研究開発成果概要書

採 択 番 号　　：20008
研究開発課題名　：データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発
副　　題　　：スマートフォン用双方向性睡眠教育アプリを用いた子育て支援と乳幼児睡眠データ収集システムの構築

（1）研究開発の目的

睡眠不足は、免疫機能や脳機能等にさまざまな悪影響を及ぼすが、近年のコホート研究から、乳幼児期に睡眠時間の短かった子どもでは後年の多動性や認知機能低下のリスクが高いことも示されている（Touchette et atl., Sleep, 2007；Gozal et al., Pediatr 2001）。本邦の子どもの短時間睡眠は世界有数であるが、専門家による啓発セミナーや個別指導といった従来の指導の場には現代の忙しい養育者は訪れにくく、養育者がアクセスしやすい介入法が存在しないことが大きな課題と言える。

そこで我々は、年齢が若く生活に余裕がない養育者たちにも馴染みの深いスマートフォンに着目し、大阪大学 COI（センターオブイノベーション）プログラムと協働して、現代の世情に沿ったスマートフォンを用いた双方向性睡眠教育アプリケーション「ねんねナビ®」の開発に取り組み、睡眠習慣に問題がある 1 歳半児の養育者に家庭で指導を行う試みを行ってきた。具体的には、養育者はスマートフォンに配信された教育コンテンツを視聴し、１週間連続で子どもの睡眠に関わる習慣を入力して送信する。大阪大学研究グループの子どもの睡眠の専門家は睡眠習慣を分析し、養育者に複数項目のアドバイスを送信する。養育者は、送信されてきた複数のアドバイスの中から “家庭にあった実行可能な” 項目を選択して励行する。このサイクルを１ヶ月に１回繰り返す。

本アプリの特徴は、養育者へのエンパワメントとコンプライアンスを重視し、養育者と子どもの睡眠の専門家の間で緊密な双方向性のやり取りにより PDCA サイクルを回しながら、行動療法に基づいたアプローチによって幼児の睡眠習慣を変容させていくという点である。

現在、大阪府東大阪市において、36 名の 1 歳半健診受診時に睡眠の問題のある児を対象として本アプリの社会実装研究を進行中であり、以下についての検証を行う予定である。

① 双方向性のアプリが、養育者への睡眠教育、および子どもの睡眠習慣の改善に有効であることを証明する。
② 乳幼児の睡眠の問題が養育者のメンタルヘルスに及ぼす影響について解析する。
③ 乳幼児期の短時間睡眠、または、かつ就寝時刻の遅れは、発達あるいはその他の行動上の問題の原因となることを明らかにし、積極的な介入の妥当性を証明する。
④ 養育者への睡眠リテラシー教育による、養育態度の変容、子育てストレスの軽減効果を検証する。

本研究においては、上記の検証に加え、アプリの使用者を現行の東大阪市に加えて、協力自治体を増やすことを目指し、1 万人規模の幼児の睡眠習慣データの収集およびアプリを通じた養育者の教育を行う。このために、大規模データを保存可能なクラウドの活用を進め、養育者の回答の解析と子どもの睡眠の専門家のフィードバックのプロセスに AI を導入して自動化を図る。さらに、自治体を主体として睡眠アプリを活用した養育者への睡眠教育と幼児の睡眠保健活動が行えるような体制を構築する。さらにアプリを通じて収集した幼児の睡眠習慣に関するマスデータは、データベース化し、研究や地域母子保健事業、産業分野などで活用できるものにする。

我々の最終目標は、これらの実現により、睡眠教育アプリを全国的に普及させ、日本の乳幼児の睡眠習慣を改善し、養育者のストレスを軽減すること、睡眠への介入によって、子どもの多動衝動性のリスクを減少させ、子どもの認知発達軌跡が改善し、子どもの持つ発達可能性を最大限に開花させることである。

（2）研究開発期間
平成 30 年度から令和２年度（3 年間）

（3）実施機関
国立大学法人大阪大学＜代表研究者＞

（4）研究開発予算（契約額）
総額 30 百万円（令和元年度 10 百万円）　※百万円未満切り上げ

（5）研究開発項目と担当
研究開発項目１：ねんねナビ®の乳幼児の睡眠・発達及び養育者のメンタルヘルスへの影響の解析
1-1. 小規模コホートによるねんねナビ®の効果の検証
1-2. 大人数を対象としたねんねナビ®の実践効果の検証
研究開発項目２：クラウドを利用した大規模ねんねナビ®システムの構築
2-1. クラウドシステムを利用したねんねナビ®システムの構築
2-2. 収集データのデータベース化
研究開発項目３：AI を活用したねんねナビ®の自動化
3-1. AI によるデータ解析システムの開発
3-2. AI によるフィードバックコメント選択システムの構築
3-3. AI のディープラーニングによるアプリ精度の向上
研究開発項目４：自治体を主体とした母子睡眠保健活動の枠組みの構築
4-1. 子どもの睡眠指導する力を持った自治体職員の育成
4-2. 自治体における睡眠指導体制の構築

（6）特許出願、外部発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	16	14
	標準化提案	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	3	2
	受賞・表彰	0	0

（7）具体的な実施内容と成果

研究開発項目１：ねんねナビ®の乳幼児の睡眠・発達及び養育者のメンタルヘルスへの影響の解析
項目 1-1　東大阪市での社会実証（小規模コホート）を継続し、1 年間の介入を極めて順調に終了し、ねんねナビ®の優れたコンプライアンスを確認した。ねんねナビ®の利用期間を終了した養育者と幼児を対象に、介入後の評価を完了した。また統制群の養育者と幼児にも、同様に研究開始から 1 年後の評価を実施完了した。ねんねナビ®を利用した養育者に対して、終了からさらに半年時点（フォローアップ時点）の評価をほぼ実施完了し、養育行動の変容と生活習慣の改善効果の持続性を確認した。

項目 1-2　東大阪市のほか、弘前市（弘前大学）・福井県永平寺町（福井大学）・加賀市（金沢大学）との間で、社会実証の実施について合意した。全拠点と密に連携を取りつつ、遠隔地を含む多拠点での社会実証の計画を順調に進行した。

研究開発項目２：クラウドを利用した大規模ねんねナビ®システムの構築

項目 2-1　ねんねナビ®のクラウドシステムと研究者および自治体との接続法について、セキュリティの問題に対する対策を講じた上で確立するために、セキュリティ面の課題について、サーバ構築を委託している IT 企業・NICT の担当統括を含む大阪大学での研究ミーティングにおいて議論と検討を行い、解決した。また、大規模運用時の同時接続負荷・障害復旧対策など可用性と保守性に考慮したサーバについても検討し、解決した。

項目 2-2　データベース化に伴うセキュリティ面の課題について、項目 2-1 と同様に検討を行い、解決した。

研究開発項目３：AI を活用したねんねナビ®の自動化

項目 3-1　養育者がねんねナビ®に入力したデータの解析を自動化するために、システム開発を行い、専門家の正解データと比較・分析しながらアルゴリズムのブラッシュアップ等システムの改良を進行した。

項目 3-2　養育者に対して提示する指導・コメントの自動化のためのシステム開発を進行し、専門家の正解データと比較・分析しながらアルゴリズムのブラッシュアップ等システムの改良を進行した。

項目 3-3　ねんねナビ®の自動化における精度向上のため、再度 WEB 調査を行いデータを取得し、教師用データの蓄積準備を進めた。

研究開発項目４：自治体を主体とした母子睡眠保健活動の枠組みの構築

項目 4-1　研究実施協力者（東大阪市保健所）の協力を得て、育成対象となる職員の選定・育成プログラムの開発など、自治体における人材育成のための準備を進行した。

項目 4-2　自治体における睡眠指導体制の構築に向け、社会実証の実施拠点の自治体のバックアップを得て、自治体職員が聴講する市民公開講座を開く等、準備を進行した。