

開 一夫

東京大学大学院総合文化研究科  
教授

## 随伴性に基づくペダゴジカル情報基盤の創成

### § 1. 研究成果の概要

本研究では、認知科学と情報科学を有機的に結びつけつつ、詳細かつ厳密な実験室実験からの知見を、現実世界での「学び」場面へと繋ぐための**ペダゴジカル情報基盤**を構築するため、以下の3つの研究項目を実施している。

1. 日常場面でも利用可能なセンサ群 (e.g. ウェアラブルセンサ、携帯端末) を活用して、インタラクション(学習・認知ログ)を高密度かつ長期的に計測すること【**学びのインタラクション計測**】。
2. 学習・認知ログを学習者本人(代理人)が分散 PDS(Decentralized Personal Data Store)で蓄積し、そのデータを本人同意に基づき研究者が収集すること【**学びのインタラクション蓄積**】。
3. 2で収集したデータを機械学習手法で類型化することで、「**個**」に応じたフィードバックを生成・提案すること【**学びのインタラクション活用**】

本年度は、1に重点をおいて研究を実施した。特に、市販のウェアラブル活動量計とスマートフォン上での英単語学習アプリを用いて高校生(60名)の学習ログと睡眠動態を対応付けることで、「睡眠と学習」に関する新たな知見を得ることができた。この成果の一部は、国際会議で発表済みであり(論文[3])、詳細なものを国際論文誌に投稿準備中である。(尚、この研究において取得されたデータの一部は JST「特定課題調査(2017 年度 10 月から 2018 年 3 月)」から取得されており現在も継続的に取得中である。)加えて、子どもの問題行動が改善されることが実証済みの親子相互交流療法(PCIT)におけるコーディング支援システムを構築し、ビギナーセラピスト養成の現場において活用しつつデータを取得中である。

また、上述3のフィードバック生成に関する基礎研究として、幼児と養育者間のコミュニケーションをコントロールした実験室実験から、僅か 1 秒の通信遅延が子どもの模倣学習に影響を与えること(論文[1])や、親のデモンストレーション動作の詳細分析手法に関する知見を論文化した(論文[2])。これら論文におけるデータも前年度の「特定課題調査」から継続的に取得されたものである。

研究項目 2, 3についても分散 PDS の1つである PLR による学びデータの取り扱い方開発やフィ

ードバップを与えるタイミングを明らかにするためのセンシングシステムの開発など各研究項目は順調に進展している。

**【代表的な原著論文】**

1. Yamamoto, E., Matsuda, G., Nagata, K., Dan, N., & Hiraki, K. (2018). Subtle temporal delays of mothers' responses affect imitation learning in children: Mother-child interaction study. *Journal Experimental Psychology*, 179, 126-142.
2. Nagata, K., Yamamoto, E., Matsuda, G., Hiraki, K., (2018). Mothers Exaggerate Their Finger Movements While Demonstrating Object Manipulation to Their Infants, *Psychology*, 9, 2609-2624, doi:10.4236/psych.2018.912149
3. Yazawa, S and Hiraki, K. (2018) Learning with Wearable Devices reveals Learners' Best Time to Learn. *International Conference on Education and E-Learning*.

## § 2. 研究実施体制

### (1) 研究代表者グループ

- ① 研究代表者: 開 一夫 (東京大学大学院総合文化研究科 教授)
- ② 研究項目
  - ・ペダゴジカル情報基盤の設計と実装

### (2) 橋田グループ

- ① 主たる共同研究者: 橋田 浩一 (東京大学情報理工学研究所 教授)
- ② 研究項目
  - ・分散 PDS による学びの蓄積

### (3) 産総研グループ

- ① 主たる共同研究者: 河本 満 (産業技術総合研究所人間情報研究部門 主任研究員)
- ② 研究項目
  - ・音環境理解による教育現場活性化支援に関する研究