

リアルワールドにおける日常の学習ログを用いた 学習習慣マイニング

Learning Habits Mining Using Daily Learning Logs in Real World

許 嘉瑜^{*1}, 堀越 泉^{*2}, マジュンダール リトジット^{*2}, 緒方 広明^{*2}
Chia-Yu HSU^{*1}, Izumi HORIKOSHI^{*2}, Rwitajit MAJUMDAR^{*2}, Hiroaki OGATA^{*2}

^{*1} 京都大学情報学研究科

^{*1} Graduate School of Informatics, Kyoto University

^{*2} 京都大学学術情報メディアセンター

^{*2} Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University

Email: hsu.chiayu.25t@st.kyoto-u.ac.jp

あらまし：日本では、GIGA スクール構想の下、様々な学習ログが蓄積されている。この背景を踏まえ、本研究では「学習習慣マイニング」を提案する。提案のワークフローに基づき、学習者の日常の学習ログにより、学習習慣のタイプと段階を見だし、学習者の英語の読書習慣を育成するための支援の具体例を提示した。本研究は、「学習習慣マイニング」を多様な学習コンテキストに適用し、ユビキタス学習環境において学習者に学習習慣に関する適切な支援を可能にすると期待する。

キーワード：学習習慣、日常の学習ログ、リアルワールドデータ、ラーニングアナリティクス

1. はじめに

日本では、GIGA スクール構想の下、ユビキタス学習環境が実現され、学習がいつでもどこでもできるようになっている⁽¹⁾。これにより、様々な学習ログが蓄積され、これらのログデータにより、学習者の独自の学習行動も明らかにできると考えられている⁽²⁾。例えば、これまでの筆者らの研究では、日常の学習における様々な学習ツールのログデータを横断して分析し、学習者の自己調整学習戦略を抽出できる可能性を示した⁽³⁾。しかし、学習習慣の抽出やデータ駆動型の支援については、まだあまり着目されていない。

そこで本研究は、「学習習慣マイニング」という概念を提案する。「学習習慣マイニング」とは、学習者の日常の学習ログにより、学習習慣のタイプと段階を見だし、それを習慣化させ、学習者を支援することを目指す手法である。先行研究は学習習慣が学習者の学力に影響を及ぼすと指摘してきた。特に、学習者の生涯学習に対して、学習習慣を身につけることはより重要である⁽⁴⁾。したがって、本研究は、「学習習慣マイニング」を通じて、データに基づく学習習慣の育成ができると期待する。これを踏まえて、以下の三つのリサーチクエスチョンを立てた。

RQ1: 学習者の日常の学習ログにより、どのような学習習慣を抽出できるか？

RQ2: 学習者がどのように学習習慣を形成するか？

RQ3: どのような介入を用いて学習習慣の育成を支援できるか？

2. 「学習習慣マイニング」のワークフロー

前述の通り、本研究は、学習習慣の抽出や育成を目的にし、「学習習慣マイニング」のワークフローを

提案する。図1はそれを構成する三つのステップを示す。これらのうち、ステップ1は既に検証し、報告している^{(5),(6)}。さらに、ステップ2は着手しており、これらを元にステップ3を実践する。

ステップ1：日常の学習ログにより学習習慣のタイプの抽出 (RQ1)

まず、このステップでは、学習ログの時系列データに対してスライディングウィンドウを適用し、ウィンドウサイズによって、「短期的な学習習慣」と「長期的な学習習慣」を抽出する。「短期的な学習習慣」は学習者が朝と夜のどちらに勉強するパターンであるかを意味し、「長期的な学習習慣」が学習を長期的に継続させるか終盤に詰め込んで学習するかというパターンを示す。前者を抽出する際には、ウィンドウサイズは週毎に設定される。例えば、これまでに、数学の小テスト前の一週間の学習ログから、朝型タイプと夜型タイプの学習習慣を抽出した⁽⁵⁾。一方、後者に対しては、ウィンドウサイズを試験直前や夏休みなど特定の長期間に設定する。例えば、数学の試験直前の三週間の学習ログに対して、継続的に学習タイプと詰め込んで学習タイプの習慣を解明した⁽⁶⁾。

ステップ2：習慣化する過程における学習習慣の段階の検出 (RQ2)

次に、学習習慣の習慣化する過程におけるその段階を検出する。習慣化する過程には、前熟考期 (Precontemplation)・熟考期 (Contemplation)・準備期 (Preparation)・実行期 (Action)・維持期 (Maintenance) という五つの段階がある⁽⁷⁾。学習習慣の段階は、その学習習慣タイプが一定期間内に抽出された頻度によって決まる。例えば、ある学習習慣のタイプが四ヶ月連続で繰り返して起こる場合は、その学習習慣が維持期の段階に至り、習慣化してきたと見なす。こ

れに関しては、数学の小テスト前の一週間の学習の仕方について、学習習慣の形成過程を解明の可能性を指摘している⁽⁶⁾。

ステップ3：学習習慣のタイプと段階に基づき習慣化を目指す介入の提案 (RQ3)

最後に、特定された学習習慣のタイプと段階に対して、学習習慣を習慣化するための介入を提案する。具体的には、ある学習習慣のタイプを育成するため、習慣化が成立したことを示す維持期の段階に至るまで、フィードバックを行う。フィードバックは学習ダッシュボードを通じて行われ、学習者の習慣に対して段階ごとに学習者が意思決定を行うことを支援する。例えば、数学の小テストの学習習慣について、習慣のタイプと形成段階に対するフィードバックを提案している⁽⁶⁾。

3. ワークフローの適用例

これまでの研究は、提案のワークフローに基づき、数学の学習習慣の抽出と育成を着目してきた^{(5),(6)}。本稿では、さらに英語の絵本の読書習慣に対するデータ駆動型支援の具体例を提示する。

ステップ1：まず、日常の学習ログから、学習活動が行われた時間帯によって、学習習慣タイプを抽出した。その結果、図1中に示したように、朝型学習タイプ(図1.a)や夜型学習タイプ(図1.b)の学び方が存在することを明らかにした。

ステップ2：次に、夜型学習タイプに対して、習慣化までの段階を月毎に検出した(図1.c)。その結果、ある学習者がこの学習習慣を身につけることを検討し、準備し、実際に行動したが、維持する(=習慣化に至る)ことはできなかったことがわかった。

ステップ3：最後に、この分析をもとに習慣化を促す介入を考えた。具体的には、この学習習慣が実行期にとまっているということ特定したので、維持期に至るため、「来月は毎週読みましょう!」という具体的な指示をこの学習者に提案することが考えられる。

4. 結論・今後の課題

本研究では学習習慣を育成するため「学習習慣マイニング」を提案した。さらに適用例として、そのワークフローに基づき学習者の英語の読書習慣を支援する例を提示した。

本研究の「学習習慣マイニング」のワークフローは多様な学習コンテキストに適用できると期待される。これにより、ユビキタス学習環境において学習習慣を身につける支援ができると考える。

参考文献

- (1) The Government of Japan: "Japan's giga school program equips students for digital society" [Online] Available: <https://www.japantimes.co.jp/2021/03/22/special-supplements/japans-giga-school-program-equips-students-digital-society/> (2021).
- (2) Isha, S. and Wibawarta, B.: "The impact of the COVID-19 pandemic on elementary school education in Japan", International Journal of Educational Research Open, 4, 100239. (2023)
- (3) Hsu, C.-Y., Horikoshi, I., Li, H., Majumdar, R., and Ogata, H.: "Extracting Students' Self-Regulation Strategies in an Online Extensive Reading Environment using the Experience API (xAPI)", Proceedings of 30th International Conference on Computers in Education, 326-331. (2022)
- (4) Ricker, G., Koziarski, M., and Walters, A.: "Student Clickstream Data: Does Time of Day Matter?", Journal of Online Learning Research, 6(2), 155-170. (2020)
- (5) Hsu, C.-Y., Otgonbaatar, M., Horikoshi, I., Li, H., Majumdar, R., and Ogata, H.: "Chronotypes of Learning Habits and Performance in Weekly Math Learning of Junior High School", Proceedings of 31th International Conference on Computers in Education. (2023)
- (6) Hsu, C.-Y., Horikoshi, I., Li, H., Majumdar, R., and Ogata, H.: "Supporting "time awareness" in self-regulated learning: How do students allocate time during exam preparation?", Smart Learning Environments, 10(1), 21. (2023)
- (7) Grimley, D., Prochaska, J. O., Velicer, W. F., Blais, L. M., and DiClemente, C. C.: "The transtheoretical model of change", Changing the self: Philosophies, techniques, and experiences, 201-227. (1994)

謝辞

本研究はNEDO JPNP20006及びJSPS 科研費JP22K20246, JP22H03902, JP23H00505の助成を受けたものです。

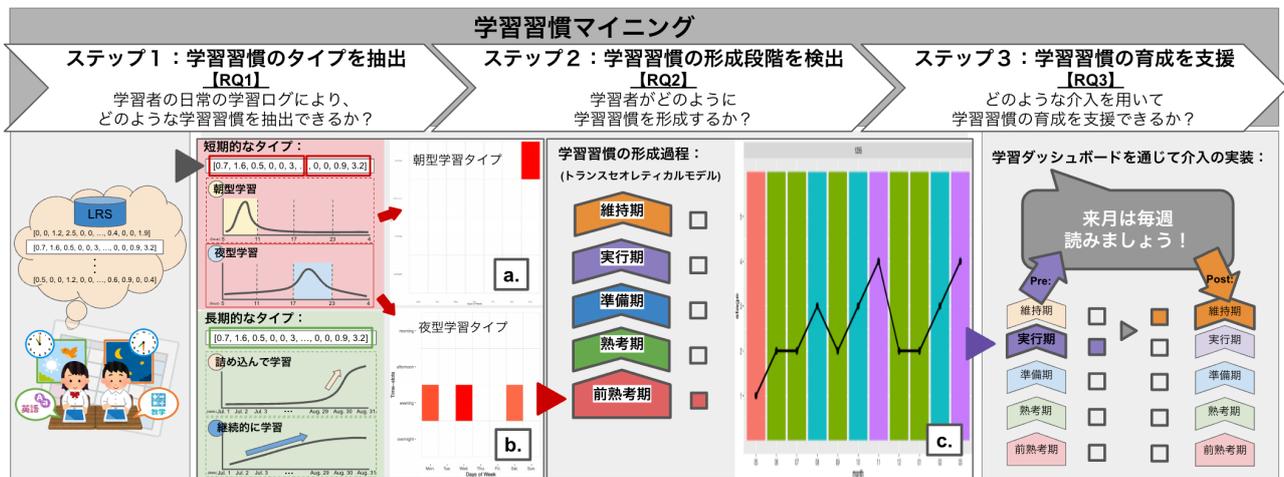


図1 「学習習慣マイニング」のワークフローとその適用例