

# e-learning 学習者の感情状態の時系列変化と学習継続に関する心理状態の 関係モデルの構築

## Construction of a Model of a Learner in e-Learning focusing on Relationship between Temporal Changes of Emotional states and Mental states related to sustaining Learning

山本 悠太<sup>\*1</sup>, 小島 一晃<sup>\*2</sup>, 松居辰則<sup>\*3</sup>  
Yuta YAMAMOTO<sup>\*1</sup>, Kazuaki KOJIMA<sup>\*2</sup>, Tatsunori MATSUI<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>早稲田大学 人間科学部  
<sup>\*1</sup>School of Human Science, Waseda University  
<sup>\*2</sup>帝京大学 ラーニングテクノロジー開発室  
<sup>\*2</sup>Learning Technology Laboratory, Teikyo University  
<sup>\*3</sup>早稲田大学人間科学学術院  
<sup>\*3</sup>Faculty of Human Sciences, Waseda University  
Email: s151986048@akane.waseda.jp

**あらまし:** 計算機技術によって推定される感情状態は学習継続に影響を与える心理状態と比較すると時間的粒度が異なるため、どのように学習継続に活用すべきか解釈が困難である。本研究では、学習継続に影響を与える心理状態とそれに影響を与える感情状態のモデルを考案し、e-learning における学習者へのアンケート調査によって感情状態の時系列変化の心理状態への影響を実験的に確認した。その結果、「熱中」の発生頻度の時系列パターンが感情的エンゲージメントの増減に影響を与える傾向が確認された。

**キーワード:** e-learning, 学習継続, 感情状態, 時系列変化, 感情的エンゲージメント

### 1. はじめに

e-learning を活用した学習は教場で行われる学習に比べ、学習者の離脱率の高さが問題であることが指摘されている<sup>(1)</sup>。そして、学習継続には学習者の心理状態が影響を与えるとされている<sup>(2)(3)</sup>。そのため、離脱率の高さを改善するためには、e-learning 学習者の学習継続に影響を与える心理状態 (Mental States Related to Sustaining Learning 以下 MSRSL と呼ぶ) を明らかにする必要がある。また、MSRSL を明らかにすることにより、計算機を用いた学習継続を促進するような学習支援の可能性が期待される。

従来の計算機を用いた推定の試みでは、学習者の生体情報等から学習者の心理状態の推定が行われてきた<sup>(4)</sup>。そして、推定対象とされている心理状態の一つが学習や授業、学業達成に直接結びつく感情と定義されている Academic Emotions (以下、AE, 感情状態) である<sup>(5)</sup>。しかし、計算機を用いて推定される感情状態は、MSRSL と比較すると、時間的粒度が細かいため学習継続にどう活用すればよいか解釈が困難であるという課題が存在している。今後、計算機を用いて推定される感情状態を解釈し学習継続に活用するためには、感情状態の時系列的な変化と MSRSL との関係性を明らかにする必要がある。そこで、本研究では、MSRSL とそれに影響を与える感情状態のモデルを考案し、e-learning における学習者へのアンケート調査によって感情状態の時系列変化の心理状態への影響を実験的に確認した。

### 2. モデルの構築

学習の継続には感情的エンゲージメントや行動的エンゲージメント、自己効力感が重要な役割を担っていると指摘されている<sup>(2)(3)</sup>。従って、本研究においては MSRSL を上記の3つとし、各 MSRSL は図1の各矢印 (B-E) の向きに正の影響を与えると仮説を設定した<sup>(6)(7)</sup>。次に、MSRSL に含まれる感情的エンゲージメントには楽しさ、不安といった感情状態が関係していると考えられる<sup>(6)</sup>。これらの感情状態は AE に含まれているため、AE に該当する他の感情も感情的エンゲージメントと関係する可能性がある。従って、AE に該当する Enjoy, Hope 等の9つの感情状態と感情的エンゲージメントを測定するための尺度の各質問項目に含まれている楽しい、熱中、気分が良い、興味といった4つの感情状態の計12個の感情状態 (楽しいは1つとして扱う) の時系列変化が感情的エンゲージメントに何らかの影響を与えると仮定した。図1に MSRSL とそれに影響を与える感情状態のモデル (仮説モデル) を示す。

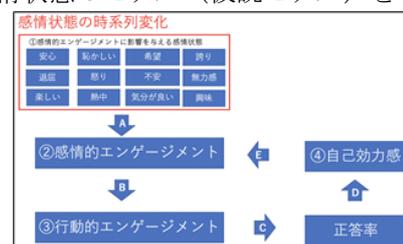


図1 仮説モデル

### 3. 実験方法

本実験を行う目的は2点ある。1点目は各心理状態間(図1.B-E)の関係性の検証(以下,分析1)を行うためである。2点目は感情状態の時系列変化と感情的エンゲージメントの間の関係性を探索的に分析(以下,分析2)するためである。

#### 3.1 手続き

被験者は早稲田大学もしくは大学院に通う学生10名(うち男性5名)であった。

次に,本実験で調査のために用いたものは,各種MSRSL(図1②~④)の程度を計測するための3種類の質問紙<sup>(6)(8)</sup>, e-learning形式による3章構成の等比数列の講義(各11分),演習課題(各5題),内省報告のための調査用紙であった。さらに,各種MSRSL(図1②~④)の程度を計測するための3種類の質問紙のうち,各種エンゲージメントの程度を測定する質問紙は5項目で構成されており,自己効力感の程度を測定する質問用紙は6項目で構成されている。また,各種質問紙は全てはいいいえの2件法を採用した。

最後に,実験は以下の手順で行った。まず,各被験者に講義を受講してもらい,各章の終わりに10分間の演習を実施した。また,各種MSRSL(図1②~④)のデータを取得するため,自己効力感に関する質問紙は各章の講義・演習の前に,各種エンゲージメントに関する質問紙は各章の講義,演習の終了後に被験者に回答を求めた。そして,各感情状態は全章終了後,内省報告を用いて講義と演習時の1分毎の12個の感情状態の発生の有無を計測した。その際に,講義に関する内省報告においては講義動画を再度視聴してもらい,演習に関する内省報告においては演習時に撮影した被験者の手元の動画を視聴してもらった。

#### 3.2 分析

まず,分析1では,各種MSRSL(図1②~④)の程度を計測するための3種類の質問用紙の質問用紙のアンケート得点を被験者ごとに算出した。また,演習課題の正答率も算出した。そして,各データの推移が図1の通りとなっているかを確認した。

次に,分析2では,まず内省報告の結果の集計を行った。内省報告の結果の集計方法に関しては,各計測の前半部分と後半部分の発生回数を感情ごとに合計した。そして,感情毎に前半と後半の出現頻度の変化と感情的エンゲージメントのアンケート得点の関係性を探索的に調査した。

### 4. 結果

分析1の結果(一部)を図2に示す。その結果,MSRSLの関係性は感情的エンゲージメントと行動的エンゲージメントの関係性のみモデル通りの推移が確認された(図1.B)。次に,分析2の結果,(一部)を表1に示す。その結果,「熱中」の時系列変と感情的エンゲージメントとの間のみに関係性が確認された。具体的には,「熱中」という感情状態が講義・

演習時の後半に比べて前半に多く発生する場合に感情的エンゲージメント得点は高い傾向が見られ,反対に前半と比較して後半に多く発生する場合に感情的エンゲージメント得点は低い傾向が見られた。

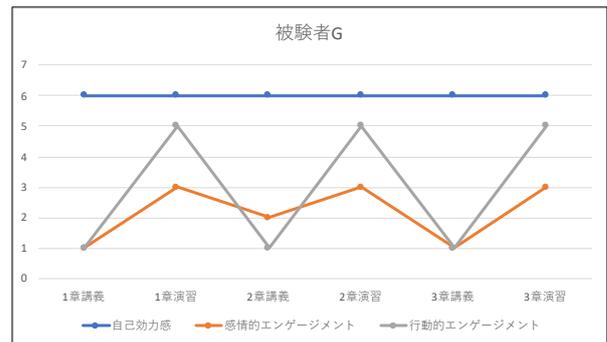


図2 分析1結果の一部抜粋

表1 分析2結果の一部抜粋

被験者A	第1章講義	第1章演習	第2章講義	第2章演習	第3章講義	第3章演習
前半(熱中の発生回数)	1	0	3	0	3.5	0
後半(熱中の発生回数)	4	0	0	0	0.5	0
感情的エンゲージメントの得点	1	1	3	1	3	5

### 5. まとめと今後の課題

本研究では感情状態の時系列的变化と心理状態との関係性を明らかにするため,モデルの構築と実験的検証を行った。その結果,「熱中」の時系列変化と感情的エンゲージメントとの間に関係性が示唆された。一方で,各心理状態間関係性の検証においては感情的エンゲージメントと行動的エンゲージメント間以外には強い関係性が確認されなかった。今後は,感情状態の時系列変化の捉え方や実験方法の改善による各心理状態間関係性の検証が課題である。

#### 参考文献

- (1) 富田敦子, 向後千春: “eラーニングに関する実践的研究の進展と課題”, The Annual Report of Educational Psychology in Japan, Vol. 53, pp. 156-165 (2014)
- (2) Pekrun, Reinhard et al.: “Academic Emotions in Students' Self-Regulated Learning and Achievement: A Program of Qualitative and Quantitative Research”, International Journal of Experimental Educational Psychology, Vol.37, No.2, pp.91-105 (2002)
- (3) Lee, Johnmarshall Reeve: “Teacher's estimate of their students' motivation and engagement: being in synch with students”, International Journal of Experimental Educational Psychology, Vol.32, No.6, pp.727-747 (2012)
- (4) 黒川智哉, 野須潔, 山崎清之: “顔画像および生体信号のテンプレートをを用いた e-Learning 学習者の心理状態時系列変化推定の検討”, 映像情報メディア学会誌, Vol.61, No.12, pp.1779-1784 (2007)
- (5) 松居辰則: “生体情報を用いた学習者の心理状態推定と学習支援の試み”, 教育システム情報学会誌, Vol.36, No.2, pp.76-83 (2019)
- (6) 梅本貴豊, 伊藤崇達, 田中健史朗: “調整方略, 感情的および行動的エンゲージメント, 学業成果の関連, 心理学研究”, Vol.80, No.4, pp.334-342 (2016)
- (7) 梅本貴豊, 伊藤崇達: “自己効力感, 内発的価値, 感情的エンゲージメントの関連-交差遅延パネルモデルによる検証”, 日本教育工学会, Vol.40, No.2, pp.75-84 (2016)
- (8) 中西良文, “成功/失敗の方路帰属が自己効力感に与える影響, 教育心理学研究”, Vol.52, No.2, pp.127-138 (2004)