

学習者の心的状態に関する知識記述と管理に向けた Academic Emotion の概念整理

Organization of Academic Emotions toward Knowledge Description and Management
about Learners' Mental States

村松慶一*¹ 小島一晃*² 松居辰則*¹
Keiichi MURAMATSU Kazuaki KOJIMA Tatsunori MATSUI

*¹早稲田大学人間科学学術院 *²帝京大学ラーニングテクノロジー開発室
Faculty of Human Sciences, Waseda University Learning Technology Laboratory, Teikyo University

Recently, the research in intelligent educational systems has much interest in exploring data from academic settings to understand learners behavior and mental states. We have been developing IMS (Intelligent Mentoring System) which performs automatic mentoring by using an ITS (Intelligent Tutoring System) to scaffold learning activities and an ontology to provide a specification of learner models. To provide learner models in mentoring, the ontology describes qualities and quality values on awareness which are conceptualization of subjective evaluation. To specify relationships among qualities on awareness in academic settings, this study organized academic emotions in the psychological research and proposed their ontological descriptions.

1. はじめに

近年, e-Learning システムを利用した際に得られるシステムログや学習者の顔画像, 視線, その他の生理指標などのデータから, 学習者が課題に取り組む状況を把握する試みが進められている. このようなデータの取得・分析によって, 知的チューティングシステム (Intelligent Tutoring System; ITS) 研究において従来から行われてきた, 学習対象に関する知識や学習者の理解状態の把握とは別の観点から学習者の状況を把握することが可能となる. 我々は学習者の知識・理解状態に加えて心的状態を考慮した支援を行う知的メンタリングシステム (Intelligent Mentoring System; IMS) の開発に取り組んでいる. これまでに, 多肢選択問題を回答中の学習者の視線情報と, 回答の確信および選択肢の迷いとの関係を実験的に抽出し, それらの関係記述を含んだ学習者モデルの規約としてオントロジーの構築を試みた [Muramatsu 12].

他の同様な研究によって得られた知見を IMS の学習者モデルに取り入れることが出来れば, 様々な学習者の心的状態を把握し支援を行うことができるようになると考えられる. それには学習者の心的状態に関する知識記述および知識管理を行う際の概念的基盤となるオントロジーが必要である. 例えば, 難/易, 退屈/興味, 困惑/理解, 疲労/集中という次元によって学習者の心的状態を表す [Nosu 06] というように他の研究で用いられている概念と, 我々が構築したオントロジーにおける確信や迷いなどの概念の関係を明確にすることが課題である. そこで, 本稿では心理学の分野において扱われている「学業に関する状況で学習者が経験する感情」の概念について整理し導入することによって課題の解決を図る.

2. 学業に関連する感情の概念

心理学の分野において, 学習 (academic learning), 授業 (classroom instruction) や学業達成 (achievement) に直接的に結びつく感情が Academic Emotions と呼ばれている [Pekrun 02]. 特に, 学業達成に直接的に結びつく感情は Achievement Emotions と呼ばれ, それを測定するための

Achievement Emotions Questionnaire(AEQ) と呼ばれる質問紙が作成されている [Pekrun 11]. この質問紙は enjoyment, boredom, anger, hope, anxiety, hopelessness, pride, relief, shame という九つの感情についての尺度から構成されている.

九つの感情のうち enjoyment, boredom, anger は activity emotions と呼ばれ, hope, anxiety, hopelessness は prospective outcome emotion, さらに pride, relief, shame のは retrospective outcome emotion と呼ばれている. これら三つのカテゴリはフォーカスされる対象 (object focus) によって区別され, それぞれ順に進行中の活動自体, 予想される活動の成果, 過去の活動の成果を対象としている. また, 九つの感情はそれぞれ, 対象となる活動あるいはその成果に対する主観的な重要性 (value) と主導性 (control) によって特徴づけられる. 主観的な重要性とは行為や成果に対して認識した感情価 (valence) であり, 主観的な主導性とは行為や成果を通して認識した主体の因果的影響を指している [Pekrun 06]. 例えば, enjoyment の感情はある活動が主導権があり重要であると経験された場合に引き起こされると捉えられる. この重要性と主導性は, それぞれ感情のモデルとしてよく知られるラッセルによる感情の円環モデルにおける感情価 (valence) と活性化 (activation) として解釈されている [Pekrun 11].

このように, 学業に関連して引き起こされる感情は対象 (object focus), 重要性 (value), 主導性 (control) によって定義され, 異なった状況で生起する感情を区別することができる. 例えば, 授業に参加することに対する enjoyment と試験問題を解くことに対する enjoyment はそれぞれの状況における対象, 重要性, 主導性によって表される.

3. 心的状態を表す概念の関係記述

3.1 従来のオントロジー記述の課題

これまでの IMS 開発において, 上位オントロジーである YAMATO (Yet Another More Advanced Top-level Ontology)*¹を参照し, それを拡張する形で回答の確信や選択肢の迷いといった学習者の心的状態を反映した属性および属性値を記

連絡先: 村松慶一, 早稲田大学人間科学学術院, 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15, kei-mura@ruri.waseda.jp

*¹ <http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/hozo/ontology/library/upperOnto.htm>

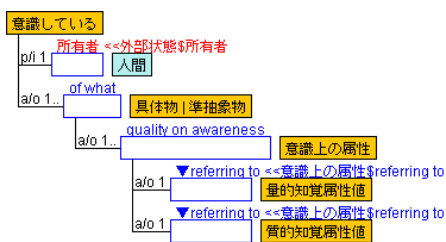


図 1: 意識している状態と意識上の属性・属性値

述した。具体的には、行為者の「意識している」状態において定義される「意識上の属性」が「意識上の属性値」をとることによって記述される(図 1)。これに倣えば、先に挙げた難/易, 退屈/興味, 困惑/理解, 疲労/集中といった学習者の心的状態を表すために用いる次元の概念も, すでに定義した確信や迷いと同様に意識上の属性および属性値によって記述される。

これらの属性・属性値は主体である学習者が意識した対象それぞれに帰属する。例えば、回答の確信と選択肢の迷いは問題に帰属することはもちろん、難/易, 退屈/興味は学習者が取り組んでいる教具や参加している授業などに帰属し、困惑/理解, 疲労/集中は学習者自身に帰属すると考えられる。これらはすべて学習者が置かれている状況に対して学習者が認識した結果であり、学習者の心的状態そのものを表していない。すなわち、従来のオントロジー記述が達成したことは学習者の心的状態に関わる属性・属性値を網羅的に記述するのみであり、学習者の心的状態そのものとそれを構成する属性・属性値の関係を明示するという課題が残っている。

3.2 感情の生起における意識上の属性・属性値の役割

心理学で扱われている Academic Emotion および Achievement Emotion の概念に基づけば、生起する感情はそれぞれの状況において対象とその重要性および主導性によって特徴づけられる。AEQ の尺度を構成する九つの感情を学習者の心的状態を代表していると考えれば、それぞれの状況において学習者が認識した属性・属性値は、感情が生起する際の重要性および主導性としての役割を担っていると考えられる。これにより、ある状況における学習者の心的状態と共に、それを構成する属性・属性値同士の関係を明示することが出来ると考えられる。

感情の生起における重要性と主導性は、感情の評価理論 (Appraisal Theory) に基づいた評価次元して捉えられている。すなわち、感情が生起する評価において、学習者が意識している対象に重要性と主導性が帰属し、それらは対象が認識された結果である意識上の属性によって担われると考えることができる。このことをオントロジーの記述として表すと図 2 のようになる。評価の対象である object focus は意識の対象が担うロールホルダーとして表され、重要性と主導性は意識上の属性が担うロールホルダーとして表されている。評価するという行為の下位概念として activity focused と outcome focused が定義されており、評価の結果として生起した感情がそれぞれ activity emotion と outcome emotion と呼ばれることがロールホルダーとして表されている。この評価するというコンテキストにおいて、例えば多肢選択問題が object focus を担った場合に、退屈/興味という属性は subjective value を担い、確信, 迷い, 難/易, 困惑/理解, 疲労/集中といった属性は subjective control を担うと考えることができ、属性同士の関係を明示す

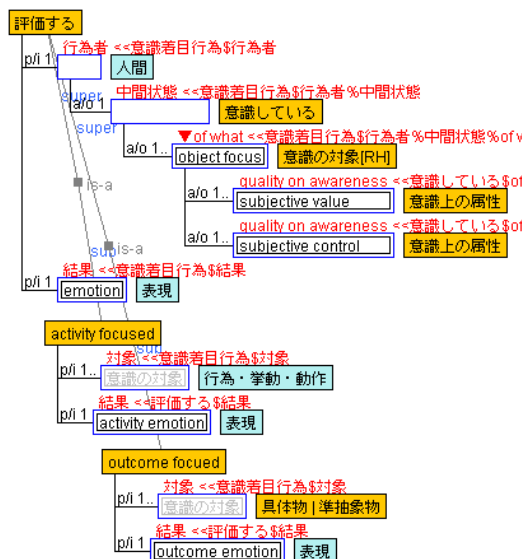


図 2: 重要性と主導性の評価に関するオントロジー記述

ることが出来る。

4. おわりに

本研究では Academic Emotion の概念について整理しオントロジー記述を行った。その結果、感情が生起する際に評価される重要性 (value) と主導性 (control) としての役割という観点から、従来では明確に記述されていなかった意識上の属性および属性値の関係を明示することが出来た。Academic Emotion の概念で用いられている感情の評価理論には多様なモデルが存在するため、他の評価理論モデルの中での位置付けを明確にすることが今後の課題である。

参考文献

[Muramatsu 12] Muramatsu, K., Kojima, K., Matsui, T.: Ontological Descriptions for Eye Movement Data and Mental States in Taking Computer-based Multiple-Choice Tests, Proceedings of 20th International Conference on Computers in Education, pp.33-40 (2012).

[Nosu 06] Nosu, K., Kurokawa, T.: A Multi-Modal Emotion-Diagnosis System to Support e-Learning, Proceedings of the First International Conference on Innovative Computing, Information and Control, Vol. 2, pp. 274-278 (2006).

[Pekrun 02] Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., Perry, R. P.: Academic Emotions in Students' Self-Regulated Learning and Achievement: A Program of Qualitative and Quantitative Research, Educational Psychologist, 37(2), pp.91-105 (2002).

[Pekrun 06] Pekrun, R.: The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice, Educational Psychology Review, 18(4), pp.315-341 (2006).

[Pekrun 11] Pekrun, R., Goetz, Frenzel, A. C., Barchfeld, P., Perry, R. P.: Measuring Emotions in Students' Learning and Performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ) Contemporary Educational Psychology, 36(1), pp.36-48 (2011).