

# 学習スタイルと学習方略の対応に基づく 学習者適応型コンテンツ推薦機能の設計・開発と実験的評価

## Design and Development and Experimental Evaluation of the Learner Adaptation-Type Contents-Recommendation Function Based on the Correspondence of Learning Style and a Learning Plot

沖 将人<sup>\*1</sup>, 林 雄介<sup>\*2</sup>, 平嶋 宗<sup>\*2</sup>  
Masato OKI<sup>\*1</sup>, Yusuke HAYASHI<sup>\*2</sup>, Tsukasa HIRASHIMA<sup>\*2</sup>  
<sup>\*1</sup> 広島大学工学部

<sup>\*1</sup> Faculty of Engineering Hiroshima University

<sup>\*2</sup> 広島大学大学院工学研究科

<sup>\*2</sup> Graduate School of Engineering Hiroshima University

Email: oki@lel.hiroshima-u.ac.jp

**あらまし**： 現在インターネットを使い様々な学習コンテンツを利用できる環境がある。しかし、学習者が自身の学習スタイルを考慮した学習コンテンツの選択をして学習するのは難しい。本研究では、Felder & Silverman によって示された学習スタイルと学習・教授方略の関係から、学習コンテンツに対応する学習・教授方略を考えることで学習スタイルを考慮した Web 上の学習コンテンツの提供が行えるシステムの設計・開発を行う。

**キーワード**： 学習スタイル、学習コンテンツ

### 1. はじめに

近年、ICT の発達に伴い簡単に Web 上の学習コンテンツを利用可能な環境が整っている。このような学習コンテンツを利用して学習する場合、学習者は自らが困難に感じる箇所を重点的に学ぶことができるといった利点がある。しかし、繰り返し学習を行っても学習が困難になる場合がある。この困難の原因のひとつとして、そもそもこの学習コンテンツの学習方法がその学習者に合っていない可能性が考えられ、学習者個人に焦点を当てることが必要になる。

学習者個人に目を向けた研究として学習スタイルの研究がある。大山ら<sup>(1)</sup>は学習スタイルを調査した学習者が使用した教材の学習履歴から得られた情報を分析した結果から、学習スタイルの違いが学習者の学習行為を決定づける 1 つの要因になると示唆していた。

また、青木<sup>(2)</sup>は個々人のニーズ・能力・嗜好・スタイルに合った学習環境を提供するという考え方の上では、学習者が何をどうやって学ぶか、すなわち、学習スタイルを知ることが重要であるとしている。これらのことから学習者個人が学習コンテンツを利用するにあたって自身の学習スタイルを知ることが重要だと考える。

本研究では、まず学習スタイルと学習コンテンツの対応関係を示した後、学習者の学習スタイルを判別し学習スタイルに合わせた学習方略による学習コンテンツを提供するシステムを提案する。

### 2. Felder & Silverman の学習スタイルモデル

Felder & Silverman の学習スタイルモデルでは、学習スタイルの診断方法としての質問票 (INDEX OF LEARNING STYLES: ILS) が無料で用意されており、44 項目の質問に答えることによって 4 軸の因子からなる学習スタイルを診断することができる。(図 1) また、妥当性が確認されている点<sup>(2)</sup>と学習スタイルに対応する具体的な学習方略が用意されている<sup>(3)</sup>点からこのモデルを利用する。



図 1 ILS によって測定される 4 軸の因子

方略	StudentF	Percept	Prese	Perspect
・動機づけを行う。同コースや他コースでやったことや未だやってない				Global
・具体的な情報を与える(事実、データ、実験や理論検証の結果)		Sensory		
・抽象概念を提示する(法則、理論、数学モデル)		Intuitive		
・実際問題の解決手法を強調する。	Active	Sensory		
・基本的な理解を強調する。	Reflective	Intuitive		
・わかりやすい理学的なパターンの実例(論理的推論、パターン認識)		Sensory		
・わかりやすい直観的パターンの実例(状況の観察、経験的な実験)		Intuitive		
・理論的な対象を示す際、科学的理論に従う。理論が示す現象の具		Sensory		
・理論を展開し、現実へ定式化する。		Intuitive		Sequential
・理論や現実がどのようにその結果となると推論されるかを示す。ま		Sensory		Sequential
・口頭での説明中に概略図やグラフ、スケッチを多く用いる。		Sensory	Visual	
・映像を見る。		Sensory	Visual	
・デモンストレーションを行う。可能ならば実地させる。	Active		Visual	
・授業時に板書するだけでなく、生徒たちに何を伝えているかを考え	Reflective			
・板書以外の何か活動的なこと(ブレインストーミングなど)をする	Active			
・教わった基本的事柄でのドリル演習を行う。	Active	Sensory		Sequential
・基礎演習は過剰に行わず、それらの分析や合成を求められる自由	Reflective	Intuitive		Global
・出来る限り広い範囲で協力できる課題を与えてやる。	Active			
・例え間違っているようにも、創造的な回答は称賛する。		Intuitive		Global

図 2 学習方略とそれに対応する 4 つの因子

### 3. 学習コンテンツと学習スタイルの対応

本研究の目標は、学習者にその学習スタイルに合った学習コンテンツを提供することである。これには学習スタイルと学習コンテンツの対応が必要となる。前述のようにFelder&Silvermanの学習スタイルモデルでは学習スタイルと学習方略が対応付けられている。これに学習コンテンツと学習方略の対応付けを行うことで、図3に示すように学習コンテンツと学習スタイルを学習方略を介して対応付けることが出来る。



図3 学習スタイルと学習コンテンツの関係図

本研究では、学習コンテンツへの学習方略を割り当てにFelder&Silvermanの学習スタイルモデルにおける学習方略の定義を用い、学習コンテンツの内容と照らし合わせることで対応付けを行った。

例えば、「動機づけを行う」といった方略は同コースや他コースでやったことや未だやっていないことに関係づけることで学習対象に興味をもたせると定義されている。図4の学習コンテンツはモル濃度の計算を学習するコンテンツであるが、質量%濃度の計算方法も提示してある。この場合、学習者に対して化学分野で学習者がモル濃度を学習する人が既習であると思われる他の濃度計算の例を紹介していることになり、「動機づけ」の方略の定義に合致していると考えられる。

また、各学習方略は学習スタイルを構成する因子の1つに対応するが、ひとつの学習コンテンツが相反する因子を持つ学習方略を含んでいると解釈できる時もある。その場合は、両方の因子があるものとして扱う。例えば、本能タイプと理性タイプの相反する因子をもってしまった場合、ある部分的には本能タイプである部分的には理性タイプといった扱い方にする。

・ 溶液の濃度

－ 質量パーセント濃度 単位[%]

・ 溶液中に溶けている容量の質量の割合を百分率で表した濃度を質量パーセント濃度という。

$$\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{\text{溶質}[\text{g}]}{\text{溶液}[\text{g}]} \times 100 = \frac{\text{溶質}[\text{mol}] \times \text{溶質}[\text{g/mol}] + \text{溶媒}[\text{g}]}{\text{溶液}[\text{g}]} \times 100$$

－ モル濃度 [mol/L]

・ 溶液1L中に溶けている溶質のモル濃度をモル濃度という。

$$\text{モル濃度}[\text{mol/L}] = \frac{\text{溶質のモル数}[\text{mol}]}{\text{溶液の体積}[\text{L}]}$$

質量%濃度の紹介:  
質量%濃度は同じ化学分野の濃度計算を扱った分野。  
方略1001  
動機づけを行う。他コースや同コースでやったことや未だやっていないことに関連づけを行う。

図4 「動機づけを行う」の方略の割り当て例

### 4. システムの提案

本システムでは学習スタイルの診断に熊本大学の合田美子が作成したFelder氏のITS公認和訳版を利用する。ユーザはこの診断結果をシステムに入力する。

システムは入力された学習スタイルの因子に応じた学習コンテンツに優先度を付けてユーザに提示する。このとき、学習コンテンツと学習方略との対応から、学習スタイルと学習コンテンツに含まれる因子の一致が多いほど優先する。同優先度の場合、入力された学習スタイル因子の尺度が強い方が優先される。

ITSで測定される4因子の尺度は-11から-1, +1から+11で示される。システム上で処理するに当たり、絶対値5未満は弱い嗜好<sup>(4)</sup>として嗜好無し(ニュートラル)とした。

### 5. システムの評価実験

評価実験として、学習スタイルの測定後にシステムが一番適していると判断した学習コンテンツと一番適していないと判断した学習コンテンツを提示し、どちらが自分にとって学習しやすいと思うかを調査した。

その結果、適していると判断された学習コンテンツを8人中6人が選んだ。被験者の選択に差があるかを確認するために、適したコンテンツと適なさいコンテンツのどちらを選んだかを対象に正確二項検定を行ったが有意差は無かった(P=0.1094)。

### 6. まとめ

本研究では、学習コンテンツと学習方略の対応を示すことで学習コンテンツと学習スタイルの対応付けを示した。また、その対応関係を用いてシステム化を行い、学習スタイルに基づいた学習コンテンツの自動推薦機能の開発を行った。また、評価実験を行い、検定を行った。

今後の課題としては、評価実験の規模を大きくして有効性を確認すると共に、精度を上げるための改良を行っていききたい。

#### 参考文献

- (1) 大山牧子, and 村上正行, and 田口真奈, and 松下佳代. "e-Learning 学習教材を用いた学習行為の分析—学習スタイルに着目して—" 日本教育工学会論文, Vol.34, No.2, pp.105-114 (2010)
- (2) 青木久美子. "学習スタイルの概念と理論—欧米の研究から学ぶ" メディア教育研究, Vol.2, No.1, pp.197-212 (2005)
- (3) Richard M. Felder. "Learning and Teaching Styles in Engineering Education." Engr. Education, Vol.78, No.7, pp.674-681 (1988)
- (4) R. Felder, and J. Spurlin. "Applications, Reliability, and Validity of the Index of Learning Styles." Int. J. Engng Ed, Vol.21, No.1, pp.103-112 (2005)