

自己管理学習レディネスと目標設定に基づく

科目選択支援システムの開発

近藤伸彦，松田岳士（首都大学東京），渡辺雄貴（東京理科大学），
重田勝介（北海道大学），加藤浩（放送大学）

1. はじめに

1991年の大学設置基準の大綱化以降，各大学はそれぞれの個性にもとづいたカリキュラム設計が可能になり，さまざまな形でのカリキュラム再構築が進められることとなった．現在の多くの大学は学生の履修において一定の自由度をもったカリキュラムを有しているといえ，とくに初年次は一般教養にあたる科目の選択の幅が広く，入学直後の学生が高い自由度での時間割作成を求められることも多い．しかしながら，とくに直接的な履修指導の方法や質は大学によって大きく異なると考えられる．一斉ガイダンスを受け，膨大なシラバス情報に目を通し，さまざまな制約条件のもとで時間割を組み立てることは，入学直後の学生にとって困難な作業であり，先輩学生からの「ロコミ」や，「単位の取りやすい科目の噂」などをもとに，不十分あるいは不適切な情報に基づいて，十分な検討を経ずに履修選択を行っていることも多いと考えられる．つまり，カリキュラム上は個々の目的に応じた自由な履修選択が可能であったとしても，学生には，十分な判断能力や，履修選択の判断基準となる情報が不足していることが多いのが現状である⁽¹⁾．その一方で，教職員がアドバイザーとなり丁寧な履修指導を行うことは，人的コストの面や，複雑さを増すカリキュラムに対するアドバイザー側の理解度や指導方針の統一が困難なことから，これを充実させるのが難しいという側面もある．

このような問題意識のもと，ICTを活用した履修科目選択支援がさまざまに試みられている．たとえばオープンソースのレコメンドエンジンを用いた履修科目レコメンドシステム⁽²⁾，シラバスから分析した科目の特徴と学生の学習戦略に基づいて時間割を自動生成するシステム⁽³⁾，カリキュラムの情報と職業特性データベースを連結させた目的指向型学習支援データベースによる履修選択支援⁽⁴⁾など，多くのものが提案されている．

これに対し松田らは，2012年の中央教育審議会答申以降とくに大学が育成すべき能力として明確化された「生涯学び続ける力」の修得に寄与することを念頭に，学生の自己管理学習（Self-Directed Learning，以下SDL）の能力を育成するという観点のもとで学生の科目選択等の支援を行うシステムについて検討している⁽⁴⁾⁽⁵⁾．ここでは，自己管理学習のレディネス（準備性）尺度として知られるSDLRS（SDL Readiness Scale）に基づき，単なるシラバス情報だけでなく，SDLについて科目が要求するレディネスと学生自身のSDLレディネスに着目した情報をあわせて提示することで学生の科目選択を支援することを考え，提示すべき情報やユーザビリティなどについての検討がなされてきた．

本稿では，これまでの先行研究による知見をもとに開発した履修科目選択支援システムについてその全体像を述べ，試作版の形成的評価について報告する．

表 1 本研究で用いた SDLRS の項目 (*は逆転項目)

因子	項目 (番号は質問紙における順番を示す)
I : 学習への愛着	①学ぶことが好きだ ⑫学べば学ぶほど, 世界はおもしろくなる ⑬学習は楽しい
II : 基礎学習技法の活用能力	②自分一人ではうまく学習できない (*) ③他の多くの人達よりもうまく自己学習ができる ⑯クラスの中でも自分一人の時でも, 効果的な学習ができる
III : 学習に対する自己責任の受容	④自分が学ぶことについて責任を負うのは, 自分以外の何者でもない ⑥もし私が学習しなくても, 自分のせいではない (*) ⑮自分の学習に責任を負うのは, 自分であり他人ではない
IV : 探究心	⑪うまくいくかどうかわからない学習状況はすきではない (*) ⑭いつも新しい方法を試すよりは, よく知られた学習方法どおりやる方がよい (*)
V : 学習における主体性	⑤学習しようと思ったことがあれば, たとえどんなに忙しくても, そのための時間を作ることができる ⑦知る必要があることは, ほぼ何でも勉強することができる
VI : エネルギッシュな自己イメージ	⑧私は, 何事にも好奇心がおう盛だ ⑨私は, 何をやるにもユニークな方法を考え出すのが得意だ
VII : 将来に対する前向きな姿勢	⑩将来について考えるのが好きだ

2. SDL (自己管理学習) レディネス

本研究では SDL に基づく履修科目選択支援について考える。SDL については、そのレディネスを測定するための尺度として、Guglielmino により開発された SDLRS がよく知られている⁽⁶⁾。SDLRS の日本語版は松浦らによって開発され、信頼性と妥当性も十分に検討されている⁽⁷⁾ことから、本研究ではこの日本語版 SDLRS を用いる。日本語版 SDLRS は 58 項目から構成され、いずれの項目も「全くあてはまらない」から「いつでもあてはまる」の 5 段階で回答される。日本語版 SDLRS では 7 因子が抽出されているが、本研究では、回答負荷の軽減のため、各因子に該当する質問項目のうち因子負荷量の高い項目をそれぞれ 1~3 項目抽出した合計 16 項目を用いている。表 1 にその具体的な項目を示す。

3. SDLRS に基づく履修科目選択支援システム

3. 1 先行研究における知見

松田らは、1 で述べたような背景をもとに、学生の主体的学びの育成を支援するという観点から、学生の科目選択等の支援を行うためのシステムについて検討している⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

学生が実際にどのような基準で科目選択をしているかを調査した結果からは、科目選択の基準として「単位取得可能性」「授業内容への興味関心」「外部条件 (開講時間帯など)」の 3 分類が示されている⁽⁴⁾。また、学生に提示するのは授業の成績分布や詳細な学習内容だけでは十分でなく、選択しようとしている授業ではどのような学習活動が求められ、それにはどのようなレディネスが必要かを提示することが有効であると示唆されている。

さらに、上の科目選択基準の 3 分類のうち、単位取得可能性についてどのような内容を

表示することが有効であるかが検討されている⁵⁾。ここでは、単位取得可能性に関連する情報として、授業が求める SDL レディネスの度合いと学生自身の SDL レディネスとを比較したレーダーチャート、過去の成績分布、単位取得確率、学生の目的に応じた他の授業のレコメンドの4種類が考えられ、試作版システムについての調査によるといずれの情報も科目選択に役立つと学生から評価されている。

3. 2 SDLRS と目標設定に基づく履修科目選択支援システムの開発

以上から、科目選択の際には、従来のシラバス情報だけでなく、学生のレディネスと授業が求めるレディネスとのマッチング情報、成績分布、単位取得確率などを提示するとともに、学生の目的に応じて科目のレコメンドがなされることが有用であると考えられる。

ここでいう「マッチング」の度合いは、学生と授業とのある種の「相性」ともいえる。相性のよい授業を履修できれば、学生のモチベーションや満足度、学習効果などが高まることが期待できる。その一方で、相性のよい授業ばかりを履修すると、もともと学生が有しているレディネスのみで取り組める「心地よい」授業に履修が偏り、レディネスの面で苦手な分野を伸ばさせる機会に乏しくなる懸念がある。

そこで本研究では、相性のよい科目だけでなく、学生が伸ばしたいと思うレディネスの要素を「目標設定」し、その目標と授業が求めるレディネスとのマッチングの度合いに基づいて、目標とする要素を伸ばせそうな科目をさらに提示することを考える。「伸ばしたい要素」として設定される目標には、すでに高いレベルで有するレディネスの要素ではなく、比較的苦手な要素が選ばれることが期待できる。こうした目標とのマッチング情報を提示することは、相性のよい科目の情報のみを提示するよりも有用であると考えられる。

こうした考えをもとに、本研究では新たに履修科目選択支援システムの試作版を開発した。本システムは、スマートフォン等のモバイル端末にて操作することを念頭においた Web ベースのアプリケーションとして開発し、学生の SDL レディネスと伸ばしたい SDL 要素の目標設定、およびシラバス情報とここから抽出した科目が要求する SDL レディネスの情報をもとに、科目をレコメンドする機能および履修したい科目を選択・保持する機能を実装した。本システムはとくに入学直後の時期に用いることを仮定し、シラバス情報としては首都大学東京の 2015 年度前期における共通教育科目のうち選択科目 146 科目のものを使用した。次節以降で本システムの全体像を説明する。

3. 3 システムの画面遷移と使用方法

図 1 は、ログインから目標設定までの画面遷移のイメージである。まず学生は本システムへのログイン(図 1-a)のち、SDL に関するアンケートに回答する(図 1-b)。回答し終わると、SDLRS の 7 つの因子を SDL レディネスの要素として、自身の回答における各要素の得点および過去の学生の各要素の得点の平均値がレーダーチャートで示される。これを確認したうえで、今学期に伸ばしたいと思う要素を上位 2 つ選択する(図 1-c)。これらの操作により、学生の SDL レディネスと目標がシステムに入力されることになる。

こうして入力された学生の SDL に関するデータをもとに、図 2 のようにレコメンド科目が算出・表示される。図 2-a, 図 2-b は「オススメ科目一覧」である。ここでは、先述の考え方から、「学生のレディネスと授業の求めるレディネスとのマッチング」と、「学生の目標と授業の求めるレディネスとのマッチング」の 2 種類の視点で、前者を「相性のよ



(1-a)ログイン画面 (1-b)SDL アンケート (1-c)特性確認&目標設定

図1 システムの画面遷移 (学生の特性と目標の入力)



(2-a)「相性」による推薦 (2-b)「目標一致度」による推薦 (2-c)全科目の一覧

図2 科目一覧画面

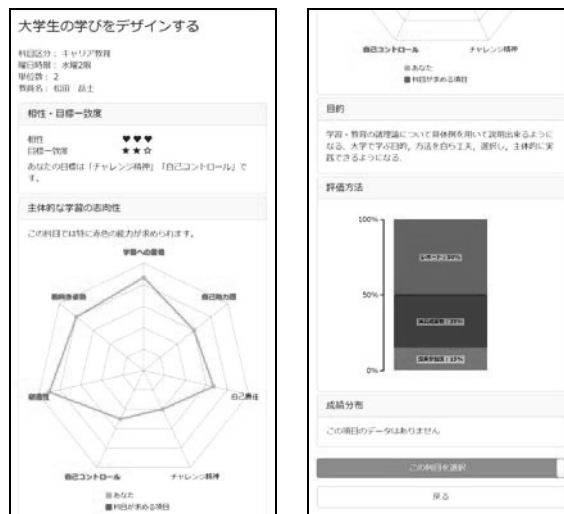


図3 科目ごとのシラバス情報等の表示

い科目」(図 2-a), 後者を「目標に合う科目」(図 2-b) としてそれぞれレコメンド科目のリストが表示される。いずれの画面においても, 科目区分, 科目名, 曜日時限, および推薦の根拠となる指標が示される。この指標は, 「相性のよい科目」においては「相性」, 「目標に合う科目」においては「目標一致度」としてそれぞれアイコンで表示される。こうした「相性がよいか」「目標と一致するか」という切り口ごとの推薦科目表示に加え, 「全科目一覧」として履修可能なすべての科目を一覧表示する機能もある(図 2-c)。いずれも, 科目名はシラバス情報等へのリンクになっており, 単位数や教員名などの科目基本情報と, 相性および目標一致度, 自身の SDL レディネスと科目が要求する SDL レディネスの比較, 授業の目的, 成績評価の方法と割合, 過去の成績分布が表示される。図 3 にこの画面イメージを示す。ただし, 過去の成績分布については調整中のため現時点では表示していない。

学生はこれらの情報をもとに, 履修したい科目にチェックを付けて選択・保存していく。「相性がよいか」「目標と一致するか」の 2 つの切り口からのレコメンドを参考に, 自己決定により履修科目を選択する, というのが本システムの使用の流れである。

3. 4 相性・目標一致度の計算

前節で述べたように, 「相性」および「目標一致度」という指標に基づいて, 「相性のよい科目」「目標に合う科目」それぞれが選定される。これらの指標の値は, SDLRS に基づく以下の 3 種類の 7 次元ベクトルを用いて計算される。

- ①学生の SDLRS ベクトル S : SDLRS7 項目の各得点をもつ 7 次元ベクトル
- ②学生の目標ベクトル T : 目標に選択された SDLRS 項目を「1」, 選択されなかった SDLRS 項目を「0」とする 7 次元ベクトル
- ③科目の SDLRS ベクトル D : 科目が要求する SDLRS 項目を「1」, それ以外の SDLRS 項目を「0」とする 7 次元ベクトル

今回のシステムにおいては, ベクトル D における「科目が要求する SDLRS 項目」は, シラバスの情報をもとに一定の指針のもとで主観的に判断した。

「相性」は, 学生のレディネスと科目の求めるレディネスとのマッチングの度合いであるので, S と D のコサイン類似度を求め, この値を指標とした。システム上では, 適当な閾値で 4 段階に分け, 図 2-a のようにアイコン表示するものとした。閾値は事前調査における回答の分布に基づいて, 平均, 平均±標準偏差の 3 点とした。「目標一致度」は, 学生の設定した目標と科目の求めるレディネスとのマッチングの度合いであるので, T と D の内積を求め, この値を指標とした。目標の選択は 2 項目のみであるため, T と D の内積は 0, 1, 2 のいずれかの値をとることになる。システム上ではこれに基づいて, 3 段階で図 2-b のようにアイコン表示するものとした。

「相性のよい科目」「目標に合う科目」の各画面では, それぞれに対応する指標の高い科目を優先的に表示するようにした。同順位の科目の場合は, もう一方の指標が低いものを優先し, さらに同順位の場合は, 成績評価の基準が多様である科目を優先することとした。

3. 5 システムの形成的評価

本システムの形成的評価は, A 大学の新生 18 名の協力を得て行った。学生には個別の ID を配付し, 本システムへログインののちシステムを自由に操作してもらい, ユーザビリティや実用性についての質問紙に回答するよう求めた。そのうち本稿では実用性につ

いての「履修登録の際に本システムを使用してみたいか」という問いについて紹介する。

この問いには、12名が「はい」、4名が「いいえ」と回答した（2名は無回答）。「いいえ」の理由は、「自分の興味・関心で選べるから」「必修の授業しか履修しないから」「参考になるが信用しがたい」「相性とかどうでもいいから」という回答であった。逆に「はい」が選ばれた理由には、「シラバスだけでは分からないことが把握できる」「配られるシラバスは厚すぎてよくわからない」「こんなものがあつたのかと新しい発見があつた」「自分にあつていそうな科目を教えてくれるものが他に少ない」「授業を選ぶのが楽しくなりそう」「1つの意見として参考になる」といったものがあつた。従来の（とくに冊子体の）シラバスは、情報過多でわかりにくいというえに、望ましい情報が不足していると学生は感じているようであり、本システムのような情報提示をすることによって、SDL レディネスという切り口を通して、学生に対して個々に応じた必要十分な情報を提示できる可能性がある。

4. おわりに

本稿では、SDLRS をベースとした履修科目選択の支援を行うシステムについてその全体像を述べ、試作版の形成的評価について報告した。本システムは、シラバス情報だけでは判断しづらい科目選択に重要な情報を、SDL の観点から提示するシステムとして一定の効果がある可能性が示唆された。今後は、さらに有用な情報として単位取得確率等の提示について検討することや、ユーザビリティの改善に取り組むほか、実際の履修登録との連携について検討していきたいと考えている。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP16K16331 および JP16H03082、ならびに JP17H01998 の助成を受けた。

【参考文献】

- (1) 高橋雄介, 清木康, “教育カリキュラムと職業データの連携による目的指向型学習支援データベースの構成方式”, 情報処理学会研究報告情報学基礎 (FI), pp.81-88, 2002.
- (2) 蓑輪拓, 寺澤卓也, “履修プラン策定のためのレコメンダシステム”, 情報処理学会第76回全国大会講演論文集, pp.615-616, 2014.
- (3) 堀幸雄, 中山堯, 今井慈郎, “科目ネットワーク上の活性伝播を用いた時間割の自動生成システム”, 情報処理学会論文誌, Vol.52, No.7, pp.2332-2342, 2011.
- (4) 松田岳士, 渡辺雄貴, 重田勝介, 加藤浩, “科目選択支援に役立つデータの検討—モチベーション・SDLRS・学習活動—”, 日本教育工学会研究報告集, JSET15-1, pp.169-176, 2015.
- (5) 松田岳士, 渡辺雄貴, 重田勝介, 加藤浩, “教学データと SDLRS を用いた科目選択支援システムの開発”, 日本教育工学会研究報告集, JSET15-5, pp.225-230, 2015.
- (6) L. M. Guglielmino, Development of the Self-Directed Learning Readiness Scale, Doctoral Dissertation, University of Georgia, 1977.
- (7) 松浦和代, 阿部典子, 良村貞子, 神成陽子, 升田由美子, 阿部修子, 浜めぐみ, “日本語版 SDLRS の開発—信頼性と妥当性の検討—”, 日本看護研究学会雑誌, No.26, Vol.1, pp.45-53, 2003.