

教員が意図する概念関係を示す単語マップの学習促進ツール A Tool to Promote Learners to Study Word Map Intended by Teachers

小澤 彩果[†]
Ayaka Ozawa

原田 史子[‡]
Fumiko Harada

島川 博光[†]
Hiromitsu Shimakawa

1. はじめに

近年、教科書の理解や課題への取り組みのさい、概念や課題を説明する文章を理解しようとする学生が減っている。特に長文になると文章を読まない傾向が強い [1]。

「自ら学ぶ力」を理論的、実証的に解明してきた自己調整学習は、認知心理学の知見を組み入れた理論的な説明の検討や心理的側面がどう影響し理解につながるのかについて考えてきた [2]。自己調整学習は、学習者に必要な 3 要素がある。動機付け、学習方略、メタ認知である。

本研究では、教員が持つ単語マップを、学習者が教材文を読むときに伝えることで、自己調整学習を利用し読み解くことの価値を学習者に発掘させる。

2. 興味価値と利用価値

2.1 重要な単語の関連マップ

認知マップは、グループや学習者間でのコミュニケーションに用いることで合意形成できる [3]。また、重要単語に着目した研究として、ウェブサイトの重要単語を抜き出すことで、要約することにより理解を深めることも示されている [4]。外部から与えられる重要単語を学習者が頭の中で関連づければ、重要単語マップを作成することができる。このマップは学習者の理解度を測定するうえで有用である。

2.2 自己調整学習の動機付け

自己調整学習には、動機付け、学習方略、メタ認知がある。動機付けは学習をする前の自己効力感、学習方略は学習中の認知面や情意面、メタ認知は学習中の自己調整の効率化を考える。このうち、情意的な学習方略は、7 つの方略がある [2]。整理方略は、ノートのまとめ方や身の周りの環境整理により学習を促進する。想像方略は、将来の考慮や積極的な思考により学習意識を高める。負担軽減方略は、得意なこと、簡単なことを先にやるなどの手段により学びを促進する。めりはり方略は、学習過程での取り組みに強弱をつけ、学びを進める。内容方略は、学習内容を短い内容、よく知っていることや興味のあることに関連づけることで、理解を深める。社会的方略は、友人や先生の力を借りる、もしくは、悩みを相談するなどの手段により学びを進める。報酬方略は、外的な報酬によってやる気を出す。

自己調整学習の学習方略における動機付けには、内発的調整に基づくものと、外発的調整に基づくものの 2 つに分けられる。内発的調整に基づく動機付けを、本研究では興味価値と呼ぶ。興味価値は、知識を自主的に取り込もうとすることを学習者に与える価値である。内発的調整には、整理方略、想像方略、めりはり方略、内容方略、社会的方略が使われる [2]。一方、外部から得られる知識にたいしては学習者は利用価値を持つ。利用価値は、外発的調整に基づく動機付けからなる。

2.3 視線追尾センサ

読文の様子を識別する方法として、眼球運動測定法や、自己ペース読文法・実験者ペース読文法などの定量的に判断できる方法は複数ある [5]。IoT 技術の進歩により、赤外線を利用して、教科書や端末の画面など区切られた空間を移動する眼球運動を検出し、文章のどこをどれだけ読んでいるかを調べるセンサが使えるようになった [6]。これにより眼球運動を客観的に測定し、読書プロセスを定量的に観察できる。また、学習時の感情を視線追尾から測る研究がされている [7]。しかし、その研究では、学習者の学習時にヒントを出す適切なタイミングについては今後の課題とされている。

3. 文章の読解と単語マップの学習

3.1 関連句と区別句

学習の上で重要な単語には、意味として似ているものがある。また、別な単語としてそれらが存在するということは、それらは違う意味も持っているということになる。違いだけでは、これら単語を理解することは難しい。そこで、これら単語は、こういう点で類似しており、こういう点で違う意味があることを、順に学習者に伝えることで、学習者に習得させることを考える。重要単語の類似性を示す句を関連句 (associating phrase) とし、違いを示す句を区別句 (differentiating phrase) とする。

3.2 学習者の状態

自己調整学習の情意的な学習方略により、利用価値と興味価値の 2 つの情意的な状態がある。また、学習時の状態として、文を理解している、文を理解していない、文の理解状態が不明の 3 つの状態に分けられる。教材を読んでいるときに重要な単語の出現を認識すると学習者は集中する。この認識により利用価値は興味価値に変わる。興味価値をもつとき、学習者は重要単語が何かを学ぼうとする。ここで、文を理解していない状態は、重要単語は見つけられているが、適切な関連句や区別句が見つけられていない状態、または、関連句や区別句がどこにあるかわからない状態である。文を理解している状態は、助けがなくても独力で理解できる状態である。

3.3 単語マップ

教員は、教科書や課題文などの教材文に出現する重要単語にマークを付け、さらに、それら重要単語の関連を示す単語マップを持っているものとする。各重要単語は点で表現される。その重要単語に関連している別の重要単語があるとき、これらの間には線が引かれる。その線には、2 つが似ていることを表す文を関連句として線に関係づける。さらに、2 つが違いを示す文を区別句とする。単語マップでは、区別句は、それぞれの単語に関係づけられる。同じ教材文を読んだ学習者にも単語マップを作成させ、その正しさを学習者の理解度を測る。学習者の単語マップの正確さを次の 2 点で調べる。第 1 は、教員がマークを付けて欲しい句の位置を示すページや行

[†]立命館大学

[‡](株) コネクトドット

の番号である。第 2 は、教員がマークを付けて欲しい句と学習者がマークした句の類似度である。第 1 は教員のマーク位置と学習者のマーク位置から算出する。第 2 は Word2vec などを用いて算出する。

3.4 単語マップの構築

学習者が教材文中の 2 つの重要単語に対し関連句と区別句を探しマークしたとする。この時機に表示された単語マップを完成させれば、学習者は、現状を把握できる。

図 1 の教員の単語マップを学習者に伝えるための流れを説明する。教員が重要単語を伝えたとする。学習者は文章内に新しい概念を示す重要単語を見つけたとき、利用価値を得る (図 1 左下)。学習者が、その単語に興味をもったとき興味価値が生じる。学習者が重要単語を説明する文を理解できない場合もある。本手法は、視線追尾や入力の有無、内容から、学習者が興味価値の状態に遷移したことを判定する。興味価値を持つ学習者が、文を理解しているかを、本手法は以下のようにして判別する。学習者が適切な関連句と区別句を指定しているとき、その学習者が文を理解している状態に遷移したと本手法はみなす。適切な関連句と区別句が示されなかった場合には、興味価値はあるが文を理解していない状態に遷移する。図 1 上の、興味価値はあるが文を理解していない状態で学習者が入力や教材文のページを移動し始めたら、文の理解状態が不明の状態に戻る。学習者が入力もページの移動もできないままに正解の単語マップが与えられた場合、利用価値状態に戻る。この 4 つの状態を学習者が移動による、適切な単語マップ作成の促進を考える。

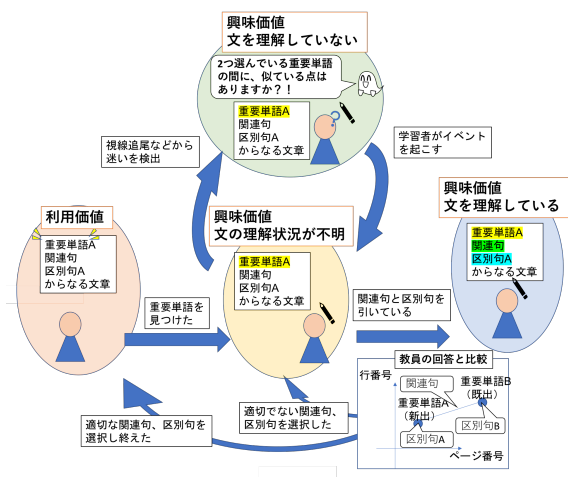


図 1: 単語マップの学習法図

3.5 アバタの出現

アバタは、興味価値があり、文を理解していない状態のときに出現する。つまり、適切な関連句や区別句を見つけれられていない状態と関連句や区別句がどこにあるかわからない状態である。後者では、単語マップができていないので、視線追尾から、停留点や、繰り返し見ている箇所を見ること、また、教材文を読んでいる時間とその文章量を取得すること、一定の期間、学習者からの入力がない場合などにより状態を切り分ける。停留点が多い場合や、繰り返しが多い場合は、文章を一生懸命読み理解している。また、文章の量に対して圧倒的に時間が

短い場合は、文章を理解できていないと考えられる。また、適切な関連句や区別句を見つけれられていない場合は、単語マップの類似度を出すことにより、学習者が適切に選択できているか、できていないかを見ることができる。この状態を見つけるために、視線追尾、時間取得、入力の値を取得する。これにより、4状態を分ける。また、3.1節で述べたとおり、関連句から、区別句の順番で重要単語を結び付けられるようにアバタが支援する。「2つ選んでいる重要単語の間に、似ている点がありますか。」などとアバタが学習者に問いかけ、学習者に関連句を発見させる。また、区別句では「2つ選んでいる重要単語の間に、違っている点がありますか。」などとアバタが学習者に問いかける。

4. おわりに

学習者の視線の動きやページ遷移などを取ることで自動的にアバタが出現させ、学習者の読みとりを支援すれば、学習者の理解が深まり、学習後の内容の活用も促進されると考えられる。提案手法において、学習者が教材の文章を読みマークをつけることは内容整理に対応し、内容方略の役割を果たす。また、マップ作成は整理方略のノートのまとめ方に近いと考えられる。本手法により、学習者に理解を得られたことを体験させ、読みとりの価値を実感させる。

参考文献

- [1] 有馬淑子, 権隆, 佐藤恭子・他, “自由学習状況における e-learning 継続時間の規定要因”, 人間文化研究: 京都学園大学人間文化学会紀要, pp. 13–26, 2013.
- [2] 伊藤崇達, “インタビュー「自ら学ぶ力」を育てる方略—自己調整学習の観点から (特集 学習意欲—どう捉え, どう向き合うか)”, BERD, no. 13, pp. 14–18, 2008.
- [3] 佐々木整, 竹谷誠, “学習者描画の認知マップを用いた学習評価法と指導法 (ii): 類似度と重要度の改良”, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, vol. 98, no. 76, pp. 71–78, 1998.
- [4] 砂山渡, 井山晃洋, 谷内田正彦, “重要文抽出による web ページ要約のための html テキスト分割”, 電子情報通信学会論文誌 D, vol. 87, no. 12, pp. 1089–1097, 2004.
- [5] 植月美希, 渡邊淳司, 丸谷和史, 佐藤隆夫, “文処理の時間特性を捉える視覚的的刺激提示方法とその評価”, 心理学評論, vol. 60, no. 2, pp. 181–201, 2017.
- [6] D. Rivas-Lalaleo *et al.*, “System of evaluation for reading based on eye tracking,” in *International Symposium on Emerging Technologies for Education*. Springer, 2017, pp. 234–241.
- [7] N. Jaques *et al.*, “Predicting affect from gaze data during interaction with an intelligent tutoring system,” in *International Conference on Intelligent Tutoring Systems*. Springer, 2014, pp. 29–38.