

自作論文を対象とした視線情報に基づく思考モニタリング活動の活性化に向けて

Towards Reflective Thinking Support Based on Eye-movements in Reviewing Own Paper

荻野 了^{*1}, 林 佑樹^{*1}, 瀬田 和久^{*1}

Ryo OGINO^{*1}, Yuki HAYASHI^{*1}, Kazuhisa SETA^{*1}

^{*1}大阪府立大学大学院人間社会システム研究科

^{*1}Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

Email: ogino@ksm.kis.osakafu-u.ac.jp

あらまし：自分が書いた論文を推敲する活動は、思考をモニタリングしコントロールする活動である。本研究では、視線の軌跡を追うことで思考モニタリング活動の一端を捉えることができるのではないかとこの研究仮説を設定し、初学者の思考モニタリング活動の活性化を目指して、初学者自身が記述した論文の読解過程における視線と指導者が初学者の論文を読解する過程における視線の差異から思考モニタリング活動への気づきを促すシステムを提案する。

キーワード：自作論文，視線情報，思考モニタリング活動

1. はじめに

書くことには、思考のモニタリングとコントロールが必要不可欠である⁽¹⁾。しかし、初学者は指導者のように自身の思考を正確にモニタリングするスキルが成熟していないため、記述内容に矛盾が生じていても、このことに気がつかなかったり、つじつまがっていると判断してしまうことがある。さらに、初学者は指導者のように思考モニタリング活動ができていないと頭では理解していても、具体的に何ができるのかは認識できないことがある。

教育現場において、初学者が書いた文章を指導者が添削するとき、指導者は違和感を覚えた部分に線を引いたり、コメントを残したりする。添削結果として外化された指摘は指導者のモニタリング・コントロールの結果であり、そのプロセスは暗黙的で捉えることができないため、初学者はコメントされた部分を吟味することなくコメント通りに修正するに留まってしまい、初学者の思考モニタリング活動が十分に活性化されないことがある。

本研究では、初学者／指導者の自作論文の読解過程における視線の軌跡を追うことで、思考モニタリング活動の一端を捉えることができるのではないかとこの研究仮説を設定した。初学者の思考モニタリング活動の活性化を促すことを目標に、自作論文の読解過程における視線情報から、モニタリング活動の差異への気づきを促すシステムを提案する。

2. 思考モニタリング活動の活性化に向けて

客観的かつ論理的な文章が求められる自作論文では、思考モニタリング活動を十分に行う必要がある。一方、初学者が自作論文を推敲する過程では、自身が産出した文章ゆえに思い入れや思い込みが生じ、客観視し難い状況に容易に陥りやすい。このため、



図1：提案システムインターフェース

一貫性のない文章でも、その論理構造の矛盾などを見落としてしまうことも少なくない。一方、指導者が添削する場合、初学者よりも思考スキルが高く、他者の産出物をチェックする立場であるため、読者に相対的に近く位置し、客観的に論文を読解できると考えられる。このような学習者／指導者の論文読解における視線軌跡の違いが、思考モニタリング活動の相違を表しているものと捉える。

思考モニタリング活動を活性化するためのアプローチとして、初学者自身の思考モニタリング活動と指導者との違いに初学者が気づくことが重要であると考え、各々の視線情報を対比した結果を初学者が確認でき、自身と指導者との思考モニタリング活動の差異への気づきを促すシステムを構築する。

3. 提案システム

ディスプレイ設置型のアイトラッカを用いたGUIアプリケーションとして、論文読解時の視線計測システムを実装した。図1にシステムのインターフェースを示す。本システムでは、論文の構造を保持するために、HTML形式で書かれた自作論文を入力としている。表示された文章に対する視線情報を文章の

意味のまとまり毎に計測するために、形態素解析エンジンにより区切られた文章オブジェクト毎に、関心領域 (AOI : Area of Interest) が付与される。ディスプレイ上の視線座標が、AOI が設定されたオブジェクトに重畳しているかどうかという情報に基づき、各文章オブジェクトの観察タイミングを計測する。これらの情報をもとに、初学者／指導者の差異を以下の2種類の表示手法により可視化する。

3.1 ヒートマップ対比

論文読解における初学者／指導者が、どの部分を重点的に読解したのかどうかを文章オブジェクト毎の視線停留時間に基づき背景色の濃淡で表現する。

各々の視線情報に基づくヒートマップを対比して表示することで、自身と指導者との文章に対する思考モニタリング活動の差異への気づきを促すことを狙いとした可視化手法である。

システムでは、形態素で区切られる文字量の長さにより停留時間が変化することを考慮し、各オブジェクトの停留時間をその文字数で正規化し、1文字あたりの注視時間の割合の大小を濃淡で表現する。

3.2 重畳ヒートマップ

初学者／指導者の「注視した／注視していない」という情報から、「初学者／指導者両方が注視した」や「指導者はよく注視した」重要だと考えられる4通りの組み合わせに適応する視線情報を重ね合わせて表示することで、ヒートマップ対比情報の差異を顕著に表現する可視化手法である。

初学者／指導者それぞれの読解時間の違いを考慮するため、各文章オブジェクトの停留時間を文字数で正規化することに加えて、初学者／指導者の総読解時間で正規化した結果を比較することで、文章オブジェクトの背景色がハイライトされる。

4. 初期実験

4.1 実験設定

実験1: 2種類の可視化インタフェースの呈示により、初学者の思考モニタリング活動が活性化されるかを確認することを目的とする。被験者は、教員1名、大学院生3名から構成され、大学院生を初学者とし、教員を指導者とした。教材は、研究会に提出する初学者の論文4本とし、論文の中でも、論文の全体像を指し示す「タイトル」、本論に導く記述をする必要がある「1. はじめに」の部分を使用した。文章を読解する前に、初学者には「指導者に提出する直前の読解である。」、指導者には「おかしいと感じた部分が生じて、おかしさの理由を考えるとところまでに留め、修正方法を考えることは控える。」旨のインストラクションを行い、文章を読解時の視線を計測した。また、思考モニタリング活動の活性化を確かめるために、初学者には可視化インタフェースを見せて気づいたことを記述させ、指導者には読解直後に読解中の思考内容の発話を求めた。



図2：ヒートマップ対比

実験2: ヒートマップ対比を呈示することで、指導者の意図に気づきが生まれるかどうかを確認することを目的とする。実験1において使用したヒートマップ対比(図2)を利用し、大学生6名、大学院生4名に対して、「どちらのヒートマップが初学者のものであるか」、また、「なぜそう思ったか」という質問を行い、回答を記述してもらった実験を実施した。

4.2 実験結果と考察

実験1の結果: 可視化インタフェースにより、最初の読解時点では違和感が生じていなかった文章に対して再考する記述が見られたことから、初学者がモニタリングを再度行っているといえる部分が見受けられた。このことから、思考モニタリング活動を活性化している可能性があることが示唆された。しかし、初学者の記述内容については、指導者のコメントの内容とは異なっていた部分も多いことから、モニタリング方略やノウハウ等の獲得といった段階の活性化にはいたらなかったということが伺える。

実験2の結果: 初学者と指導者のヒートマップを判別できたのは、大学生2名、大学院生3名と、全体の半数であった。判別ができた被験者の中には、初学者と指導者の立場の違いにおける視線の違いだけでなく、例えば「指導者はタイトルと文章全体との整合性を考えながら見ている」ことを初学者／指導者の判断理由に挙げ、「なぜそう思ったか」を記述させているのにも関わらず、指導者の読解意図に気づく被験者もいた。

以上より、現状のヒートマップ対比を見せることで、必ずしも指導者の意図を初学者が汲み取ることはできないものの、文章に対する視線情報を手掛かりとして、指導者の意図に対する気づきが生まれる可能性があることを確認した。

5. 終わりに

自作論文読解時の初学者(執筆者)と指導者の視線の差異から、思考モニタリング活動への気づきを促すことを目的としたシステムを構築した。今後、本提案手法が初学者の思考モニタリング活動の活性化に繋がるのか分析していく必要がある。

参考文献

- (1) Douglas J. Hacker, John Dunlosky, Arthur C. Graesser: "Writing is Applied Metacognition", Handbook of Metacognition in Education, pp.154-172, (2009)