

学習内容の記憶保持に及ぼすリフレクションシステムの効果

行場絵里奈*

中島 平**

*東北大学大学院教育情報学教育部

**東北大学大学院教育情報学研究部

要旨：教師へのフィードバック送信機能を持つリフレクションシステムに関して、これまで数多くの研究がなされてきており、授業の改善や、教師および学生間の相互作用向上の面で有効性が示されてきた。しかし、リフレクションシステムが学習遂行に及ぼす影響については十分に研究されていない。本研究は、リフレクションシステムを使用した学生と使用しなかった学生の記憶保持を比較することによって、学生の学習遂行の度合いを調査した。その結果、リフレクションシステムを使用した学生は、使用しなかった学生に比較して記憶保持が良好であることが明らかになった。この結果は、学生がフィードバックを担当することによって、授業時間の全体を通じて、高い注意および認知レベルを保持していたことを示唆している。本研究により、リフレクションシステムは理解を促進し学習内容の保持を促進する上で有効なツールとして作用することが確認された。

キーワード：リフレクションシステム、リアルタイムのフィードバック、注意資源、記憶保持

1. はじめに

学習者中心の教育や学習機会の増大、学習スタイルの多様化をはじめとして学習環境の変化は、様々な情報技術によって支援されてきた。そして、従来の対面授業環境であるかコンピュータ媒体学習環境であるかを問わず、有効な学習を達成するための重要な課題の1つは、教師および学生間の誤解を防ぎ理解を促進することである。

教師へのフィードバックの重要性については、従来より研究が積み重ねられ、このようなフィードバック機能を持つシステムとして、様々なレスポンスアナライザや授業リフレクションツールが提案されてきている。たとえば、リアルタイムのフィードバックを統合したリフレクションシステムに関する研究では、学生からの評価データの収集と表示をリアルタイムで可能にすることにより、授業支援が有効に実現されたことが報告されている (大塚他, 2000)。また、リフレクションシステムには、授業を改善するだけでなく教師と学習者間の相互作用を高める効果も期待されてきた。学生からのフィードバック機能に関する研究では、教師と学習者間の相互作用を活性化する効果が確認されている (佐藤他, 2004)。

さらに、授業支援の試みとして、新たなリフレクションシステムの開発研究が進められている。Nakajima (2007) は、授業改善と教師および学習者の相互作用の活性化を目的として、新規リフレクションシステム“EduReflex”を開発した。リフレクションシステムを使用した授業では、授業中に学習者がそれぞれの学習内容についてフィードバックを送信する場面で、学習内容を評価して判断することが必要とされる。このとき、学習者の内的な評価プロセスの活性化により深い理解が促進されるため、学習成果が向上すると予想される。一般的に、深い学習が行われたときほど、学習項目に対する記憶保持が高まることが認められている (Anderson, 1985)。

他方、授業評価のための内的プロセスは注意資源の分割を必要とするため、必要以上の認知的ストレスが学習者に負荷される可能性もある。通常、学習者が学習内容の評価とフィードバック送信の判断を行う間に、授業内容は次の話題に移行している場合が多い。つまり、授業内容を評価しながら次の授業内容を耳で聞き理解するような状況は、二重課題に相当すると考えられる。聴覚と視覚の二重課題の状況では、聴覚課題によって視覚課題が妨害されるこ

とが報告されている(橋口他, 2002)。また、頻繁なフィードバックは、学習者の認知にストレスを与える場合もあると指摘されている(Westwood, 1993)。さらに、このようなストレスを伴う二重課題条件下では、辞書を引く、ノートをとる、参考資料を調べる等、知識を構築するための他の学習方略の使用が妨げられる可能性もある。

リフレクションシステムについては、授業改善の面や教師と学生間の相互作用促進の面で効果があることが検証されているものの、学習遂行に対する影響については、前述のような促進効果あるいは逆効果が想定されるにも関わらず、十分な研究がなされてこなかった。このような課題を解決するために、筆者らはリフレクションシステムを使用した学生グループと使用しなかった学生グループを対象として、学習項目に対する記憶保持の差異の有無について調査した。本研究では、リフレクションシステムとして“EduReflex”(Nakajima, 2007)を使用した。具体的には後述するとおり、本学大学院教育情報学研究科2007年度前期開講科目である「ITメディア設計演習B」を受講した学生を対象に、遅延記憶保持テストを実施することによって調査を進めた。調査の結果、リフレクションシステムは理解促進と記憶保持の向上に有効なツールとして機能することが判明した。

2. 方法

2.1 本調査で使用したフィードバックシステム

本研究で調査に採用したリフレクションシステムEduReflexでは、学習者が「面白い」、「わからない」、「改善の余地あり」の3種類の評価フィードバック機能が実装されている。学生は、授業中に3種類のボタンを押すことによって、各ボタンに該当する3種類の評価フィードバックを送信することができる。

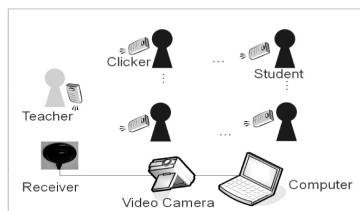


図1. EduReflexのシステム概念図

2.2 調査対象者

本調査では、2007年度前期開講科目「ITメディア設計演習」を受講した13人の大学院生を対象として、遅延記憶保持テストを実施した。本演習は、各学生が独自の模擬授業を企画し、他の学生を受講者として模擬授業を発表する形態で実施された。模擬授業のテーマは、コンピュータ技術、料理、中国語入門、色彩心理学などであった。各模擬授業では、受講生の学生がEduReflexシステムを使用したフィードバック送信を数名で担当し、この送信担当者は、毎週、各授業で交代した。データの等質性と分析の妥当性を確保するため、本調査では、フィードバック回数の頻度と送信担当の数について、ほぼ類似の値を持つ模擬授業を5つ選び、分析対象とした。

2.3 調査手順

調査手順は以下のとおりとした。

- (1) 分析対象となった5つの授業(各30分長さ)を収録した動画から、スピーチテキストを抽出し、各スピーチテキストを複数のパラグラフに分けた。
- (2) 次に、「面白い」フィードバック評価が与えられたパラグラフと与えられなかったパラグラフを区別した。
- (3) 5つの授業のパラグラフ内容を元に、1授業で6問、5授業全体で30問の質問より成る記憶保持テスト問題を作成した。問題形式は、各問題4つの選択肢から正答を選んで回答する選択式問題とした。以下はその一例である。
問題例) 網目で囲まれた色が影響を受け、網目の色に近い色に見える現象をなんと言うか。
A.誘目現象 B.同化現象
C.同色減少 D.淡色減少
- (4) 30問の質問中、17問は「面白い」評価フィードバックが与えられたパラグラフを元にした問題で、13問は評価フィードバックが与えられなかった項目を元にした問題であった。
- (5) 2007年度前期本演習科目終了日2007年7月26日より3ヶ月後の2007年10月24日から11月5日までの期間、「ITメディア設計演習B」を受講した13人の学生を対象として記憶保持テストを実施した。テスト実施後に、「面白い」評価フィードバックが与えられた項目を元にした問題と

フィードバックが与えられなかった項目を元にした問題について、EduReflex を使って評価を担当した学生グループと担当しなかった学生グループ間で記憶保持テストの成績 (正答率) を比較した。

3. 結果

テストで得られた回答は合計390個であった (13人×5授業×6問 = 390)。5授業全体で、「面白い」評価フィードバックが与えられた項目は221項目で、フィードバックが与えられなかった項目は169項目であった。また、合計回答数390個中、システムを使用した学生の回答数は108個、使用しなかった学生の回答数は282個であった。

「面白い」評価フィードバックが与えられた項目について、フィードバックシステムを使用した学生の正答率は72.6%であり、使用しなかった学生の正答率は54.1%であった (図2)。フィードバックが与えられなかった項目については、システムを使用した学生の正答率は71.7%であり、システムを使用しなかった学生の正答率は63.4%であった (図3)。さらに、2要因 (「面白い」評価フィードバックが与えられた項目と与えられなかった項目×フィードバック

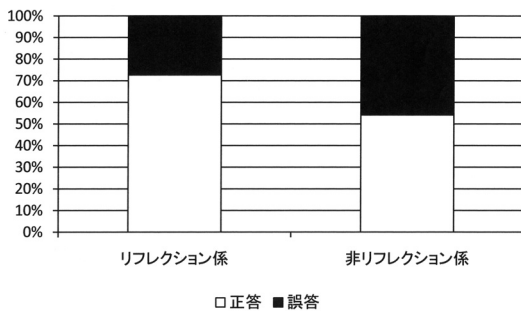


図2. 「面白い」フィードバックが与えられた項目

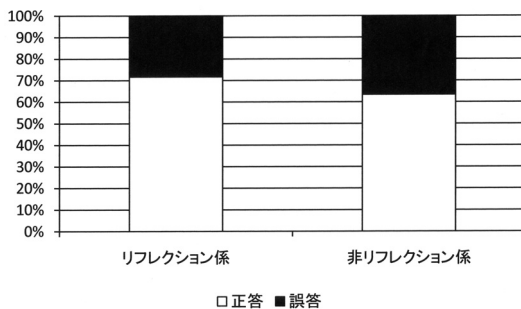


図3. フィードバックが与えられなかった項目

クシステムを使用した学生と使用しなかった学生) で、混合法による分散分析を5つの講義をケース (サンプル) として行った。統計処理では、正規性の制約を保持するために、正答率に対して Snedector (1956) による角変換を適用した。その結果、学生グループの主効果は有意であった ($F(1, 8) = 8.33, p = 0.020$)。他方、項目間の主効果は有意ではなかった。また、学生グループと項目の交互作用も有意ではなかった。以上の結果から、「面白い」評価フィードバックが与えられた項目とフィードバックが与えられなかった項目の全体に対して、リフレクションシステムを使用した学生グループは、使用しなかった学生グループに比較して、記憶保持成果が有意に高かったことが示された。

4. 考察

得られた結果より、フィードバックシステムを使用した学生グループは、システムを使用しなかった学生に比較して記憶保持が良好であったことが明らかにされた。これは、フィードバックシステムが、学生の学習プロセスを阻害することなく、記憶の統合プロセスと理解を促進していたことを意味する。

さらに、統計分析の結果、「面白い」フィードバックが与えられた項目と与えられなかった項目の全体について、評価を担当した学生と担当しなかった学生との記憶保持の差は有意であった。したがって、学生は、フィードバックを担当した授業内容について有意に良好な記憶保持を示したことが判明された。その理由の1つとして、評価フィードバック送信の判断に際して、注意および認知プロセスが活性化され記憶機能が促進されるためだと考えられる。言い換えると、評価フィードバック送信の是非を判断する処理は、より深い学習のための有効な自己フィードバック機能として作用すると考えることができる。「面白い」評価が与えられなかった項目についても、評価を担当した学生は、評価を担当しなかった学生に対して比較的高い正答率を示した。これは、評価を担当した学生は、授業時間の全体を通じて、高い注意および認知レベルを保持していたことを示唆している。

この授業では、各学生が模擬授業の講師となり、他の学生が順番にフィードバックを担当した。このため、本調査で得られた結果は、個人の学習能力や

記憶能力の差異に依存するものではないということが出来る。したがって、本研究により、リフレクションシステムは、学習者にとって有効な自己フィードバック機能として作用し、システムを使用して授業を受けることにより授業全体を通じて授業内容の記憶保持を促進する機能があることが確認された。学習者を支援する学習方略の1つとして、授業中に単純なクリック操作でフィードバックを返すという方法は、効率の高い有望な学習方略であることを示唆していると考えられる。

本研究では、記憶保持テストはすべての授業終了後、3ヶ月を経過して行われた。したがって、フィードバックシステムを使用した学生グループが示した高い成績は短期記憶に依存するものではなく、長い期間にわたって定着可能な長期記憶の促進に基づくものである可能性が高い。今後の研究では、種々の授業内容や状況下において EduReflex の効果を検証することを計画している。このような調査から、EduReflex による学習遂行の促進と学習者の注意および認知の活性化効果についてさらに検証することを考えている。

付記：本論文は、2008年3月にバンコクで開催されたThe 2008 International Joint Conference on e-Commerce, e-Administration, e-Society and e-Education で発表された報告 (Gyoba & Nakajima, 2008) と議論に基づいて作成されたものである。海外渡航費の補助をいただいた東北大学大学院女子学生海外派遣事業 (ローズ支援事業) に記して感謝する。

引用文献

- Anderson, J. R. 1985. Cognitive psychology and its implications (2nd ed.), W. H. Freeman and Company
- Gyoba, E. and Nakajima, T. 2008. Effects of a Reflection System on Learning Performance and Memory Retention of Students, *Proc. of the 2008 International Joint Conference on e-Commerce, e-Administration, e-Society, and e-Education* Bangkok, March 27-29 2008 (in CD-ROM)
- 橋口智典・佐藤秀司・宮園博光・荻木 禎史・宇佐川毅・江端正直 2002. 視覚刺激受聴時における

視覚・運動連帯に対する抑制効果：視覚作業の難易度操作の影響, 電子情報通信学会技術研究報告. EA, 応用音響 Vol.102, No.264 (20020816) EA2002-48. 社会法人電子通信情報学会 ISSN:09135685, 13-18.

Nakajima, T. 2007. EduReflex: A Light Weight Class Reflection Tool for Teaching Improvement through Video-Recording with "Clickers", *Proc. of the 11th IASTED International Conference Internet and Multimedia Systems and Applications*, 18-23.

大塚一徳・八尋鋼規・光澤舜明 2000. Web を利用したリアルタイム評価システムの開発と運用 日本教育工学雑誌 Vol 24, 109-114.

佐藤弘毅・柳沢昌義・赤堀侃司 2004. 受講者のフィードバックを黒板に表示するソフトウェアの開発と評価 科学教育研究28 (5), 295-305.

Snedecor, G.W. 1956. *Statistical Methods* (Fifth Edition) Iowa State University Press.

Westwood, P. 1993. *Commonsense for Children with Special Needs* 渡部信一 (訳) 1996 学習につまずいている子の指導マニュアル 田研出版株式会社

Effects of a Reflection System on Learning Performance and Memory Retention of Students

Erina Gyoba*, Taira Nakajima**

*Graduate School of Educational Informatics / Education Division, Tohoku University

**Graduate School of Educational Informatics / Research Division, Tohoku University

Many studies on a reflection tool to send feedbacks to a teacher have proved its effects in terms of improving teaching and activating interactions among a teacher and students. However, its effects on learning performance have been not well studied. The present study investigated students' learning performance by comparing the difference of memory retention between the students who used and not used a reflection system. The results showed that the students who used a reflection system had better memory retention than those who didn't use the system. This suggests that the students kept their attention and cognition at higher levels during the whole lecture when they were required to take a role to provide feedback or not. The present study confirmed a reflection system works as a useful tool to promote understanding and to maintain learned contents.

KEY WORDS: reflection system, real-time feedback, attentional resource, memory retention