

* 会津大学短期大学部 中澤 真
サイバー大学 小泉大城
早稲田大学 石田 崇
早稲田大学 後藤正幸
早稲田大学 平澤茂一

1. はじめに

ICTの進歩とともに、学習者は教材の閲覧からテスト、ノートテイキング、コミュニケーションに至るまですべての学習活動を e-learning のシステム上で行えるようになりつつある。この学習活動に関するログは、個々の学習者に適した学習支援や、教員に対する教育支援を効果的・効率的に行うための有用な資源であり、協働学習のような学習者の状況把握が不可欠な学習スタイルで重要な役割を担っている。

本稿では、協働学習におけるクラウド型ツールの可能性と取得可能な学習ログについて明らかにするとともに、学習者の状態把握のための学習ログの活用方法とその可能性について評価、考察する。

2. e-learning における協働学習の現状

協働学習とは、学習者が互いに自立した主体として認め合い、対等な関係を維持しつつ連携・協力しながら学ぶ学習スタイルである。学習者間の関係性を強めることにより、他者の考えに触れる機会を増やし、新たな視点・気づきの獲得、コミュニケーションスキルの強化、学習動機向上、頑健な知識の構築を目的としている[1]。

従来の CSCL¹では LMS や専用の Web ツールなどを用いて、協働学習に必要な共同作業空間、コミュニケーション機能、知識や学習成果物などの情報共有領域を確保してきた。これに対し近年では、クラウドコンピューティング技術を用いることで、資料の協働作成のようなグループワークも同期・非同期を問わずに作業できるようになった[2]。

しかし、協働学習の授業運営は、学習者の取り組み状況に応じた適切なサポートが必要となり、また成績評価のためにも詳細な活動状況を把握せねばならず、教員の負担が大きいという課題がある。このため、LMS やクラウド上の協働作業空間上の学習者の活動ログを自動的に解析し、教員の授業管理に必要な適切な情報を抽出する仕組みが必要である(図 1)。

LMS へのアクセス状況と成績との相関に関する研究[3]や、LMS 上の機能の利用ログから学習者の理解度やつまづき具合などの状況を推定し、それに対応するアドバイスを自動送信する取り組みもあるが[4]、

学習者の状態把握の推定精度や、学習者・教員それぞれに対する支援機能の実装には、まだ多くの課題が残っているのが現状である。

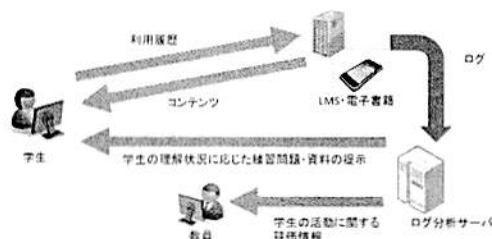


図 1 協働学習における学習ログの活用

3. Google Apps を用いた協働学習実証実験

筆者らは Google 社が提供するクラウド型サービス「Google Apps for Education²」を、協働学習のクラウド型ツールとして活用する実証実験を行った。このツールの協働編集機能を用いて Note-Taking, Collaborative Writing[5]という二つのタイプの協働学習を会津大学短期大学部の講義において実施し³、学習環境としてのユーザビリティと有効性についてアンケートデータに基づいて検証した。

クラウド型ツールの場合、そのユーザビリティはネットワーク遅延の影響を受けやすく、協働作業時の応答性などに支障をきたす場合がある[6]。今回の実証実験では、オンプレミスの環境と比較すると、操作レスポンスの遅延を多少なりとも感じた学生は 2/3 ほどであった(図 2)。ただし、応答性を含めたユーザビリティ全体の評価としては、Microsoft Word と同等かそれ以上と回答している学生が 2/3 を占め(図 3)、レポートの協働編集環境として有用と答えている者も同程度の割合となっており(図 4)、クラウド型ツールが学生間の協働作業支援のために十分有効であることが明らかになった。

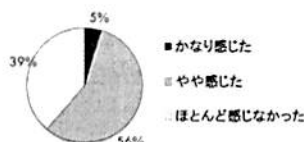


図 2 クラウド型協働学習環境の遅延の影響

² <http://www.google.com/intl/ja/enterprise/apps/education/>

³ 1 年生前期の必修科目「コンピュータ概論」の 2 クラスを対象 (35 人+32 人)

¹ Computer Supported Collaborative Learning

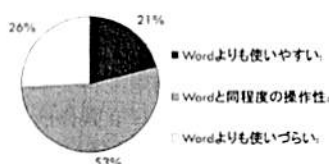


図 3 Word と Google ドキュメントの操作性の比較



図 4 Collaborative Writing におけるクラウド型ツールの有用性

今回用いたツールでは、学生の取り組み状況を教員側へフィードバックするために、協働編集の更新履歴とチャット上の学生の発言を利用することができる。ただし、これらを csv ファイルとしてエクスポートする、ログファイルからダイレクトにこれを分析するといったことが Google Apps では行えない。このため、LMS や電子教材との連携機能を強化し、詳細な学習者行動を分析できる環境を今後検討する必要がある。

4. 学習ログの協働学習への活用

Google Apps と比べて、LMS では学習ログの取得が容易であるため、学習者の LMS へのアクセス状況と成績との相関関係に着目されることが多い[3]。しかし、LMS の活用方法や授業の実施方法は多様であるため、必ずしも強い相関は現れない。表 1 は 2012 年度、2013 年度に会津大学短期大学部の講義において、個々の学生が LMS へアクセスした総数と成績との相関係数を示したものであるが、ほとんど相関がないことがわかる。これは、授業時間外での LMS 上の資料閲覧回数や、掲示板への投稿数などと成績との関係を分析しても、相関は示されなかった。

表 1 LMS へのアクセス総数と成績との関係

科目名	成績との相関係数	履修者数
コンピュータ概論	0.2195	63
情報ネットワーク論	0.0678	41
プログラミング論	0.1591	26

一方、学習ログをミクロ的に分析することで、結果は変わってくる。表 2 はプログラミング論における定期試験中のログ解析の結果であるが、理解できていない学生ほど、やみくもに資料を閲覧していることがわかる。またこの他にも、協働学習におけるグループごとの協働学習時間をログから抽出することも可能であり、グループ全体としての活動量やグループ内での個々の学生の貢献度を推定する手がかりになる。

ただし、LMS は Web をベースとしているため、学習者の行動がすべて記録されるわけではない。この

ため、クラウド型ツールと連携させてノートテイキングやアノテーションなどの機能や、プログラミング学習のような実習系の科目における作業環境そのものも仮想空間上に用意して学習ログが蓄積されるようにすることが望ましい。

表 2 試験時間中の資料閲覧回数と成績の関係

成績上位者	講義資料閲覧回数 (HTML)	補足資料閲覧回数 (PDF)	成績下位者	講義資料閲覧回数 (HTML)	補足資料閲覧回数 (PDF)
No. 1	3	4	No. 26	17	29
No. 2	3	0	No. 25	7	19
No. 3	1	0	No. 24	0	100
No. 4	0	0	No. 23	7	26
No. 5	5	4	No. 22	0	29

5. 考察とむすび

本稿では、協働学習における学習ログが、ミクロ的な分析をすることにより学習者の正確な状況把握ができる可能性を示した。今回は手作業による解析のため、特徴抽出のパターンが限定されてしまったが、機械学習の技術を用いることにより、学習者の状態遷移についての解析や、誤りやすいパターンの類型化などについて今後取り組む予定である。

謝辞：本研究の一部は、日本学術振興会学術研究助成基金助成金、基盤研究(C) 課題番号 23501178 の助成による。また、成果の一部は、日本経営工学会 経営情報部門「IT 活用による次世代学習スタイル研究会」の活動による。

参考文献

- [1] 植野真臣, 知識社会における e ラーニング, 培風館, (2007).
- [2] 森園子, “インターネット上の共同学習クラウドコンビューティングを利用した総合的情報教育”, 日本数学教育学会高専・大学部会論文誌 17(1), pp. 43-56, (2010).
- [3] 土橋喜, “Moodle 上の社会データ分析入門におけるアクセスログの分析と小テスト効果の検証”, 愛知大学情報メディアセンター紀要, (2011).
- [4] T. Chronopoulos and I. Hatzilygeroudis, “An Advising System for Supporting Users of Collaborative Activities in LMSs,” in 2012 Fourth International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems, pp. 81–88, (2012).
- [5] E.F.Barkley, C.H.Major, K.P.Cross, 協同学習の技法, ナカニシヤ出版, (2009).
- [6] M.Nakazawa, D.Koizumi, and S.Hirasawa, “The influence of QoS on e-learning environment under virtual desktop infrastructure,” Proc. of MIC-CCA2012, pp.30-34, Istanbul, Turkey, (2012).