

小規模学級における相互閲覧を取り入れた 遠隔協調学習に関する事例的研究[†]

新井堅登^{*1}・榊原範久^{*1}・大前佑斗^{*2}

上越教育大学教職大学院^{*1}・日本大学^{*2}

本研究では、複式学級の基準に該当する小規模学級において、相互閲覧を可能にした遠隔協調学習の実践を行い、どのように協働的な学習が成立したのかについて検証した。分析の結果、発話分析からは相互閲覧を行うことで、学習者は多様な考えに触れることができ、他者の考えについて、記述してある内容を読み取り、考察する様子が見られた。学習者自身が考察したことは、テレビ会議システムを用いて意見交流を行うことで、さらに考えを深める可能性が示唆された。操作ログの分析からは、相手校の学習者の意見を参考にしながら、多様な考え方に触れようとする学習活動が見られた。

キーワード：遠隔協調学習、小規模学級、相互閲覧、同期型 CSCL、小学校算数科

1. はじめに

文部科学省は、小学校学習指導要領（平成29年告示）において「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を求めている。このような学習を行うためには、複数の学習者が協働的に学ぶことが必要である。

一方で、少子高齢化が深刻化し、小中学校及び高等学校の統廃合が進んでいる。学校基本調査では、全国の約42%が標準以下の学級規模数であることを報告している。堀田ほか（2020）は、小規模学級においては、『多様な考え方に触れる』『対話的、協働的に学ぶ』『学び合ったり教え合ったりする』機会が極端に少なくなるという課題がある。』ことを述べている。このことから、「主体的・対話的で深い学び」を実現する中で、小規模学級における対話の多様性を担保することは難しいことが想定される。

この問題を解決する方法として、文部科学省（2019）

は遠隔教育を推進している。

しかし、教室間を繋ぐだけでは、一斉授業を相互に接続するだけであり、協働的な学びを実現することは難しい。そこで、本研究ではクラウド上で稼働する同期型 CSCL システムのアプリケーション「edutab」と「edulog」（八代ほか 2019）を活用し、相互閲覧を取り入れた遠隔協調学習に着目する。遠隔協調学習とは、八代ほか（2019）によると「遠隔の学習者が持つタブレット端末を相互に接続し、それぞれの内容を閲覧することができる学習」である。相互閲覧とは、学習者らが「学習履歴を相互に参照し学び合う」ことである（大前ほか 2019）。また、通常の学習において、相互閲覧は、学び合うために有効な手段であることが報告されている（WANG *et al.* 2014）。これらの「学び合う」とは、学習者が互いの意見に触れ、新たな知識や価値を生み出すことである（大前ほか 2019）。

よって本研究では、複式学級の基準に該当する小規模学級において、相互閲覧を可能にした遠隔協調学習の実践を行う。堀田ほか（2020）が挙げる課題の解決に向けて、実践を行い、どのように協働的な学習が成立したのかについて明らかにすることを目的とする。

2. 調査概要

2.1. 使用した同期型 CSCL システム

edutab は、問題を一斉にタブレット画面に提示し、それに対し、自分の意見を記入することができる（図

2021年3月30日受理

[†] Kento ARAI^{*1}, Norihisa SAKAKIBARA^{*1} and Yuto OMAE^{*2}: A Case Study of a Remote Collaborative Learning Which Incorporate Mutual Viewing in the Small Classes

^{*1} Division of Teacher Profession, Joetsu University of Education 1 Yamayashiki-machi, Joetsu-shi, Niigata 943-8512 Japan

^{*2} Nihon University, 1-2-1, Izumi, Narashino, Chiba, 275-8575 Japan

1). 記入した内容は、edulog を活用することで、端末内に記録され、学習者ごとの学習記録を閲覧することができる(図2). 図2のように edulog では、自己、自校の学習記録や、相手校の学習記録を同時に閲覧することができる。よって、空間が離れていてもお互いの学習状況が可視化され、リアルタイムに共有できるため本研究では、edutab, edulog を使用した。

本研究では、1人1台のタブレット端末を準備し、学習者ごとに相互閲覧が行える学習環境を設定した。

2.2. 調査の対象

- ・調査時期：令和2年12月
- ・調査対象：山梨県O小学校(以下、O小)第5学年の4名(以下、学習者A~D)
- ・接続対象：新潟県H小学校(以下、H小)第5学年の16名(以下、学習者①~⑱)

なお、本研究は複式学級基準に該当するO小の学習者A~Dを分析の中心として行う。

2.3. 実践の流れ

本実践は、算数科「四角形と三角形の面積」で行った。授業展開を表1に示す。9~11時では、タイマーを用いて学習活動の時間がどの時間においても一定になるように留意した。遠隔協調学習では、テレビ会議システムを用いてそれぞれの学校を接続し授業を行った。相互閲覧を可能にした時間は、15分間である。相互閲覧の際の学習課題として、「edulog で友達の意見

表1 授業展開

時	学習内容	分
1~8	①通常の授業	45
	①学習目標の確認、課題提示	3
	②課題に対しての自分の考えを edutab に記入 (edulog に記録)	10
9~11	③edulog を用いて意見の相互閲覧を行い、1番良い解き方を決めワークシートに記入	15
	④選んだ解き方を発表	5
	⑤本時のまとめと確認問題	7
	⑥感想用紙に感想を記入	5



図3 遠隔協調学習の様子(H小)

を見て、自分にとって一番良い考えを選び、その理由を書きましょう。」とワークシートに提示した。H小の授業者をメインティーチャー、O小の授業者をサブティーチャーとして授業を行った。本実践の様子を図3に示す。

2.4. 分析方法

2.4.1. 学習者の授業中の発話分析

相互閲覧が学習者の学びにどのような影響を与えていたのかを明らかにするために、学習者が edulog に記録した学習記録と関連づけて発話分析を行った。

2.4.2. 学習者の操作ログの分析

学習者がどのくらいの時間を使って相互閲覧を行っていたのかを明らかにするために、大前ほか(2019)が開発した閲覧時間を取得するシステムを使用し、edulog に保存した自分の学習記録を閲覧した時間(以下、自己閲覧時間)、自分以外の自校の1人あたりの学習記録を閲覧した平均時間(以下、自校閲覧時間)、相手校の1人あたりの学習記録を閲覧した平均時間(以下、相手校閲覧時間)の分析を行った。edulog では、自分や自校の学習記録や相手校の学習記録を同時に閲覧することができる。分析対象は、相互閲覧を行った15分間である(表1-③)。

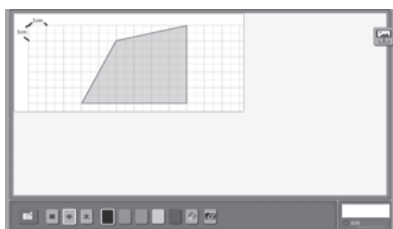


図1 edutab のタブレット画面

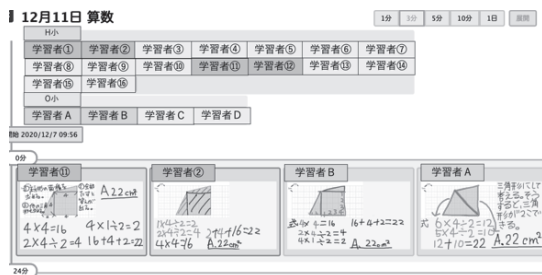


図2 edulog の一覧表示画面

表2 相互閲覧中の発話 場面1

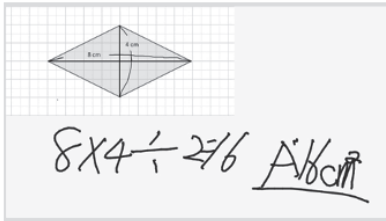
(BはO小, ④はH小の学習者)

STはサブティーチャー MTはメインティーチャー)

※ 〈 〉内は筆者の補足

学習目標：ひし形の面積を求め、edulog にあげ一番良い考え方を選ぶことができる。

B：〈学習者④の edulog 記録を見ながら、STに向かって〉先生、この子。なんでこうなってるかわかんない。



学習者④の edulog 記録

ST：あー。先生〈MT〉に質問がありますって言って手挙げなよ。質問がありますって言ったら先生〈MT〉返事してくれるから。

B：〈H小に向かって〉質問があります。

MT：誰に質問でしょうか。

B：(1) ④さんに質問したいです。

MT：④さん。はい、④さん前に出てきてください。みんなは手を止めずにやってもらって構いません。

B：(2) どうしてこういう式になったのですか。

④：えっとまず、一旦ひし形を長方形にして、 8×4 にして、それから余分なところを2で割って、そしたら $8 \times 4 \div 2$ になって答えが16になりました。

B：わかりました。ありがとうございました。

3. 結果と考察

3.1. 学習者の授業中の発話分析

表2は相互閲覧を行っている際の、学習者の発話場面である。(1)から、学習者Bは、相手校の学習者を名指しで指名していることがわかる。また(2)から、説明が不足している学習者④の edulog 記録に対し質問を行っていることがわかる。

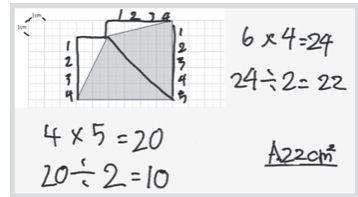
表3は表2と同様に、相互閲覧の際に、テレビ会議システムを活用して交流を行っている場面である。(3)から、学習者Bは、相手校の学習者③が記述した式に対し、指摘していることがわかる。これを受け学習者③は、(4)のように間違いを認めている様子が見られた。3時間の実践を通して、このような両校間のやり取りによって課題解決に向かう発話は16回確認された。また、テレビ会議システムを用いて意見交流を

表3 相互閲覧中の発話 場面2

(B, CはO小, ③はH小の学習者)

学習目標：台形の面積を求め、edulog にあげ一番良い考え方を選ぶことができる。

B：(3) ③さんの考えで $24 \div 2 = 22$ というものがあるんですけど、 $24 - 2$ ではないのですか。



学習者③の edulog 記録

③：(4) 多分そうだと思います。〈少し考えて〉えっとすみません。書き間違えました。ありがとうございます。

(中略)

ST：(前略) Cさんから補足説明というか、Bさんの指摘ではなくて違う説明があるので言わせていただいてもいいですか。

MT：是非お願いします。

C：(5) さっき〈Bが〉 $24 - 2$ と言ったんですけど、考え方でいくと $24 \div 2$ でその答えが12で $20 \div 2$ の10と12を足せば22になるんじゃないでしょうか。

③：〈少し考えてから〉えっと $12 + 10$ の式を書くのを忘れました。頭の中で計算して22って出しちゃったのでわかりづらくなっちゃたのかもしれない。(後略)

行うことで、edulog 記述における不足や誤りが、両校をまたいだやり取りによって明確になった。

3.2. 学習者の操作ログの分析

第9, 10, 11時の各授業における学習者ごとの閲覧時間の平均を表4に示す。表4のセル内の秒数は、図2のように自己、自校、相手校の記録を同時に閲覧した場合の、各記録の表示秒数を計測した。

表4の結果から、どの授業においても、学習者A～Dは、自己閲覧時間が長く、多くの学習者の学習記録を閲覧していることがわかる。

また、表4の相手校閲覧時間から、学習者Aは、第9時の相手校閲覧時間が他の学習者に比べて短いことがわかる。しかし、第10時以降は相手校閲覧時間が長くなっている(138.00秒→778.36秒→778.00秒)。このことから、初めは自校の学習者の意見を重点的に参照していたが、第10時以降には、相手校の学習者の意見も参考にして取り組むように変容していることが分かる。

次に、O小全体の平均閲覧時間を表5に示す。

表4 各授業における学習者毎の閲覧時間
(全900秒)

		自己	自校 (自分以外)	相手校
第9時	A	869.0	845.0	138.0
	B	855.0	850.0	804.8
	C	836.0	854.3	840.7
	D	842.0	854.3	811.1
第10時	A	691.0	853.7	778.4
	B	668.0	861.0	846.6
	C	838.0	681.7	842.9
	D	853.0	780.3	825.3
第11時	A	897.0	879.3	778.0
	B	886.0	880.0	786.9
	C	888.0	879.7	868.6
	D	864.0	886.7	859.6

表5 O小の平均閲覧時間

	自己	自校 (自分以外)	相手校
第9時	850.5	850.9	648.6
第10時	762.5	794.2	823.3
第11時	883.8	881.4	823.3

表5の第9時と第10時を比較すると、自己閲覧時間や、自校閲覧時間が減少しているのに対し、相手校閲覧時間が増加している。第10時と第11時を比較すると自己閲覧時間と、自校閲覧時間は第9時と同程度の水準に戻り、相手校閲覧時間は第10時と同程度の水準を維持している。

このことから、時数毎に推移は見られるが、全時数を通じて相互閲覧に多くの時間を費やしており、多様な考え方に触れようとする学習活動が見られる。

4. まとめと課題

これらの結果から、小規模学級の児童にとって、同

期型 CSCL システムを活用した遠隔協調学習を実践することで、堀田ほか(2020)が課題として指摘する、多様な考えに触れることや、協働的な学びを行うことが可能になり、大前ほか(2019)が示したように、新たな知識が生み出されることが確認できたことから、edulogによる遠隔協調学習の有効性が示唆された。

本研究は、算数科において、小規模学校同士で実践を行い、効果の検証を行った。今後は、例えば社会科における学習者の地域性や知識背景が異なることを学習のリソースとして活用できるような実践を検討していくなど、他教科を含めてより広範な領域において、多様な考えに触れることや協働的に学ぶことが可能になることを検証することが今後の課題である。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費 JP19K14231 の助成を受けたものである。

参 考 文 献

- 堀田龍也, 為田裕行, 稲垣忠, 佐藤靖泰, 安藤明伸(2020) 学校アップデート-情報化に対応した整備のための手引き. さくら社, 東京
- 文部科学省(2019) 教育の情報化に関する手引.
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00724.html (参照日 2021.02.08)
- 大前佑斗, 古屋達郎, 水越一貴, 大島崇行, 榊原範久ほか(2019) 相互閲覧方学習の分析支援を目的としたデータマイニングシステム. 電子情報通信学会論文誌, J102-D(4): 257-266
- WANG, J. L., YONG-BO, L. I. and WANG, X. D. (2014) Design and Implementation of Essays' Mutual Evaluation System Based on iOS, *Computer Knowledge and Technology*, 7: 1435-1439
- 八代一浩, 水落芳明, 高橋弘毅, 水越一貴, 大島崇行ほか(2019) 人工知能が支援する遠隔協調学習システム(Intelligent edutab)の開発. 情報処理シンポジウム論文集, 2019: 24-29

(Received March 30, 2021)