



AI 時代の教育学会第 3 回年次大会 発表集録

開催日：2021 年 9 月 18 日（土）
オンライン開催

A 分科会

- 1 イラスト採点による AI と人の比較分析-高等学校イラスト部における実践-1
櫻井実咲(東京都立瑞穂農芸高等学校), 大木梨花(東京都立瑞穂農芸高等学校),
宇宿公紀(東京都立瑞穂農芸高等学校)
- 2 Web 検索と意見共有が学習者に与える影響 -高等学校理科における授業実践3
宇宿公紀(東京都立瑞穂農芸高等学校)
- 3 教師の音声に基づいた S-T 線図自動生成機能を有する授業分析支援ツールの試作5
山田葵(東京学芸大学), 加藤直樹(東京学芸大学)
- 4 小学校図画工作科学学習における情報活用能力ベーシックの提案7
前田康裕(熊本市教育センター), 小林祐紀(茨城大学), 中川一史(放送大学),
渡辺浩美(日本教育情報化振興会)

B 分科会

- 1 国語科における AI チャットボットを活用した語彙力育成に関する研究9
小川裕也(千葉県柏市立柏第三小学校), 中川一史(放送大学)
- 2 流暢性向上を支援する音読学習システムの試作11
神保一樹(東京学芸大学), 加藤直樹(東京学芸大学)
- 3 学習者の興味による地域教材の開発13
-総合的な探究の時間における ICT を活用した学習支援サービスの利用-
嶋田敦子(東京都立瑞穂農芸高等学校), 田中睦葵(東京都立瑞穂農芸高等学校),
宇宿公紀(東京都立瑞穂農芸高等学校)

C 分科会

- 1 オンライン国際協働型学習における 探求の共同体15
-ソーシャルプレゼンスの観点から-
安西弥生(青山学院大学), 清水秀子(Vanderbilt University, USA),
北澤武(東京学芸大学), 赤堀侃司(ICT CONNECT 21)
- 2 オンライン授業の学習データを用いた教師あり機械学習による17
学習状況分類に基づく学習支援についての一考察
蛸名航平(東京学芸大学教育学部), 高村浩輝(東京学芸大学大学院),
長沼将一(東京通信大学), 森本康彦(東京学芸大学)
- 3 低年齢の子どものインターネット利用に対する家庭での制限的介入19
松尾由美(江戸川大学), 田島祥(東海大学), 鄭姝(お茶の水女子大学),
坂元章(お茶の水女子大学)
- 4 1 人 1 台端末を用いた授業と連動する家庭学習の試行21
渡辺杏二(鹿嶋市立鉢形小学校), 小林祐紀(茨城大学)

イラスト採点によるAIと人の比較分析

—高等学校イラスト部における実践—

櫻井実咲* 大木梨花*2 宇宿公紀*3
東京都立瑞穂農芸高等学校*, *2, *3

<抄 録>

8つのイラストについてAIと人の採点結果を比較分析するために調査を行った。調査の結果、AIと人どちらも最高得点と最低得点のイラストが一致した。また、人がイラストを点数化した理由の記述内容を分析した結果、AIの採点機能に含まれている表現力や画風と同様に人も表現力や画風を評価している記述が多数確認された。一方、イラストの種類により、AIが高い評価を与えたイラストもあれば、人が高い評価を与えたイラストもあった。従って、AIと人両者によるイラスト採点結果の見解を考慮することで、採点精度の向上が期待される。

<キーワード>

AI, 高校生, イラスト部, アプリケーション, Society 5.0

1 研究の目的

文部科学省(2018)によると、Society 5.0の時代では、様々な分野においてAIやデータの力を最大限活用し展開できる人材が求められるとしている。AIの活用は、企業、行政、教育現場等多岐にわたるが、本研究では教育現場でのAIによるイラスト採点に着目する。AIと人によるイラスト採点の比較分析を行い、AIと人による採点の特徴に関する知見を得ることを目的とする。

2 研究の方法

本研究では、イラストの採点を本格的にトレーニングしたAI自動採点アプリケーションであるお絵描きバトルを採用した。お絵描きバトルは、学習者が自動表示されるお題について、そのイラストを60秒以内に描く。その後、AIがお題表現力と画風評価を基に総合得点を算出するとともに、コメントが自動表示される仕組みになっている。そのため、学習者はいつでもどこでも瞬時にイラストの指導を受けることができる。次に、イラスト部3名で描き、AIに採点してもらったイラストを図1に示す。また、8種類のイラストを、人に採点してもらうための質問紙を作成した。



図1 イラストの種類

なお、質問紙には、AIがイラストを採点した結果の例(9点, 36点, 51点, 100点)を4つ提示した。最後に、2021年7月に高校生45名(男性29名, 女性16名)を対象に8種類のイラストが描かれた質問紙による調査を行った。「次のイラストは0点から100点のうち何点だと思いますか。また、イラストを評価した理由を教えてください。」と質問し、点数は数字、イラストを評価した理由は自由記述で回答を求めた。

分析は、まず、AIの採点結果とコメントを確認した。次に、調査対象者の採点結果の平均値(以下、人の採点結果)と標準偏差を算出した。また、人の採点結果からAIの採点結果を除いて、人とAIの差異を求めた。つまり、正の値は人が高評価を、負の値はAIが高評価をイラストに与えたことになる。最後に、自由記述の回答をKH coder3で対応分析を行い、x軸とy軸の成分について第一著者と第三著者で議論した。

3 実験の結果と考察

AIと人の採点結果を表1に示す。また、AIによるイラストのコメント内容を表2に示す。表1から、目においてAIの採点結果は100点であり、人の採点結果は80.05点であった。つまり、AIが人よりも19.95点高く評価している。また、サカナにおいてAIの採点結果は0点であり、人の採点結果は14.93点であった。加えて、AIと人がイラスト採点したところ、どちらも目が最高得点を、サカナが最低得点であったことが一致していた。一方、飛行機においてAIの採点結果は9点であり、人の採点結果は45.48点であった。つまり、人がAIよりも36.48点高く評価している。以上のことから、目等のイラストはAIが高い評価を与え、飛行機等のイラストは人が高い評価を与えており、AIと人の相違点がみられた。

* SAKURAI Misaki: Tokyo Metropolitan Mizuho Noge High School

*2 OKI Rinka: Tokyo Metropolitan Mizuho Noge High School

*3 USUKI Kiminori: Tokyo Metropolitan Mizuho Noge High School

表 1 AIと人の採点結果

お題	AIのお題表現力 (%)	AIの画風評価 (%)	AIによる採点結果	人の採点結果による平均値(標準偏差)	差異(人の採点結果 - AIの採点結果)
電球	60	70	65	62.77(22.97)	-2.23
飛行機	0	19	9	45.48(26.44)	36.48
サカナ			0	14.93(21.07)	14.93
カニ	0	77	38	53.43(28.25)	15.43
手	0	60	30	41.11(26.54)	11.11
ネズミ	0	100	49	70.98(21.51)	21.98
目	100	100	100	80.05(18.07)	-19.95
自転車	80	51	65	67.05(24.20)	2.05

表2 AIによるコメント

お題	AIによるコメント
電球	よく言えば型破りな作品デス。少し違う気もしますが電球でしょう。でもあなたの力はこんなものじゃないハズ！磨けば光るタイプだね。これ飛行機？それあんまりだよ...。不得意なお題だったカナ？！次頑張ろうね。
飛行機	ごめんない、この絵はダメです。うーん、コメントに困りマシタネ。カニと言うにはちょっとキビシイです。世間は下手というかもしれないけど、私は好きだな。あなたはまるでダイヤの原石ダネ。この手には悲壮感ただよっています。うまく描けるようになるかと楽しくなるよ。
サカナ	荒削りながら良い才能がありマス。このネズミには悲壮感がただよっています。絵心を持っている人っていいなあ。素晴らしい技術力。今にも動き出しそうな目！こんなに上手にかけると楽しいだろうなあ。
カニ	おもしろかった（小並感）。これこそ自転車のあるべき姿デス。いい味出てるねーあなたのことを応援マス。
手	
ネズミ	
目	
自転車	

人の自由記述の結果の一部として、「飛行機の窓がない」「手のしわや関節が細かく描かれていたから良かった」等イラストに対する具体的な改善内容がみられた。一方、表2のAIのコメントから、感情を表す文が多数みられた。さらに、人がイラストを評価した理由の特徴を調べるために、KH coder3で自由記述から語を抽出し、語とイラストの種類による対応分析を行った。結果を図2に示す。

全体の位置傾向として、図2から飛行機やカニ、電球は原点に近い場所に位置している。換言すると、これらのイラストは、他のイラストよりも特徴的な語が少なかったといえる。図1の右側に「(目のアピールを)感じ(ます)」「(手だけ)何か違う」等の語がみられた。一方、図1の左側には「(魚の)特徴(がない)」「立体(感がない)」「パッ(と見で分かる)」等の語がみられた。従って、図1のx軸である第1成分は、正方向がイラストの「特色の強さ」、負方向がイラストの「特色の弱さ」を対象にしており、「画風」を表す指標が読み取れる。x軸の正方向に位置している手や表1から、AIの画風評価において、手が60%であり、目が100%であった。また、表2から、AIは手が悲壮感漂っているや、目は今にも動き出しそうとコメントしている。

次に、図1の上側には「形(は)合(っている)」 「言(われれば) 合(っている)」等の語がみられた．一方、図1の下側には「(絵が) 上手」「(ハンドルや泥除けも描かれていて)細かい」「(ハサミの) 部分 (が少し気になった)」等の語がみられた．従って、y軸である第2成分は、正方向に「形態」、負方向に「細部」を対象にしており、「表現力」を表す指標が読み取れる．図2から、y軸の負方向に目や自転車が位置しており、細部まで描けていることが、人が目や自転車の表現力を高く評価した要因かもしれない．表1から、AIのお題表現力において、目が100%であり、自転車が80%と高く評価していた．一方、表1からネズミのお題表現力が0%、採点結果が49点であったが、人の採点結果は70.98点と高く評価した．筆者らとお絵描きバトルは、図1のネズミにおける表現力があると判断しているため、今後AIのトレーニングを重ねる必要があるかもしれない．

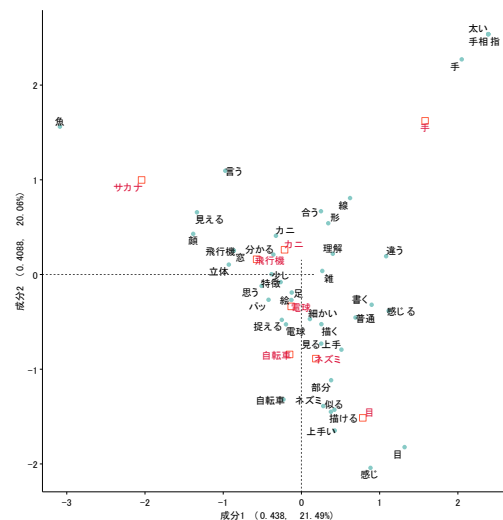


図2 対応分析の結果

4 まとめ

本調査では主に、「AIと人どちらも最高得点と最低得点をつけたイラストが一致した」、「作品によって、AIと人の評価が異なった」ことが明らかとなった。AIと人のイラスト評価の共通点と相違点を効果的に活用することで、多角的な視点でイラストを評価できるため、採点精度の向上が期待される。

今後の課題として、イラストを描くと全自動でメイキング動画を作成するアプリケーションに関する教育的効果の検証等が挙げられる。

謝辭

本研究は、お絵描きバトルに協力していただいた。
また、JSPSS科研費19H00060の助成をいただいた。
深く感謝の意を表す。

参考文献

文部科学省(2018)「Society 5.0に向けた人材育成～社会が変わる、学びが変わる～(概要)」, https://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/06/06/1405844_001.pdf, 2021年7月27日参照

Web検索と意見共有が学習者に与える影響 —高等学校理科における授業実践—

宇宿公紀

東京都立瑞穂農芸高等学校

<抄 録>

本研究は、小規模校の高等学校理科において SDGs や STEAM 教育に関連した授業実践を行い、学年を超えた学びに着目した。Web 検索による個別学習後の考えと、全体での意見共有後の学習者の考えについて比較分析を行った。結果、個別学習後と意見共有後の考えを比較したところ、共通した考えと異なる考えがみられた。従って、小規模校の高等学校理科において、個別学習後に意見共有することである程度の学習効果がみられたため、対話的な学びにつながる教育的な知見を得られた。

<キーワード>

Web 検索, SDGs, STEAM 教育, 小規模校, 高等学校理科

1 はじめに

2022年度から高等学校において新学習指導要領が施行されるが、主体的・対話的で深い学びの視点等が示されている。また、中山ら（2018）は、小規模校の小学校と中学校における「対話的な学び」を促す国語科、英語科、理科、体育科、道徳の取り組みから、(1) 対話の必然性を持たせる実践であること、(2) 対話のテーマが児童生徒の身近な生活に関わっているという特徴を明らかにしている。しかし、小規模校の高等学校理科における授業実践を分析した事例がほとんどみあたらない。

そこで、小規模校の高等学校2つの学年の理科において、「SDGs (Sustainable Development Goals) 6」に関して水の供給による授業実践を報告することを第一の目的とした。さらに、Web検索による個別学習後の学習者の考えと意見共有後の学習者の考えの比較分析を行うことより、対話的な学びにつながる教育的な知見を得ることを第二の目的とした。

2 調査の方法

2021年7月に都内の高等学校生徒1学年5名と3学年4名の合計9名を対象に理科の授業において調査を行った。まず、別時間帯に2学年とも筆者が SDGs支援機構（2018）をスクリーンに提示して「SDGs6「安全な水とトイレを世界中に」」について、15分間説明した。次に、「安全な水をどのように世界中の人々に供給すれば良いか。(1) あなたが調べてみたいと思ったことをWeb検索し、閲覧したページのURLを貼り付けなさい。

(2) Web検索したことを基に、あなたの考えを述べなさい。」と学習者に指示し、15分間Webで回答を求めた。最後に、2学年分の学習者が閲覧したWebページと個別学習後の学習者の考えをスライドにまとめ、筆者がスライドを読み上げる形式で、全体での意見共有を

行った。意見共有後に、再度学習者に「安全な水をどのように世界中の人々に供給すれば良いか。」と質問し、10分間Webで回答を求めた。

分析は、記述内容をKH coder3 を用いて分析した。具体的には、個別学習後の学習者の考えと意見共有後の学習者の考えの語の抽出と抽出された語の出現回数、共起ネットワーク、対応分析を行った。

3 結果と考察

まず、個別学習後と意見共有後における自由記述をKH coder3 で分析し、抽出語と出現回数を確認した。また、個別学習後の共起ネットワークを図1に、意見共有後の共起ネットワークを図2に示す。個別学習後と意見共有後による自由記述の対応分析を行った結果を図3に示す。個別学習による図1の結果から、「水源（4件、1名）の供給（2件、2名）」「安全（2件、2名）な水を得る技術（4件、3名）」「井戸水（2件、1名）の活用（2名、1名）」の3つの考えに分類された。意見共有後による図2の結果から、「海水（5件、4名）の淡水（3件、3名）化」「（水）の循環（3件、1名）システム（2件、2名）」「資源（5件、3名）の供給（2件、2名）」「（水を綺麗にする技術）世界（2件、2名）に作る（2件、1名）」4つの考えに分類された。対応分析による図3の結果から「淡水」「技術」「国々」「地下」「供給」等の語が原点に近い場所に位置しており、特徴がない記述が多かったといえる。また、個別学習後の「井戸水」と意見共有後の「世界」が順に対応分析による結果の「地下」「国々」、個別学習後の「水源」が意見共有後の「資源」の語に関連している。従って、個別学習後の「水源の供給」「井戸水の活用」、意見共有後の「資源の供給」「（水を綺麗にする技術）世界に作る」はどちらにも共通した考えだといえる。

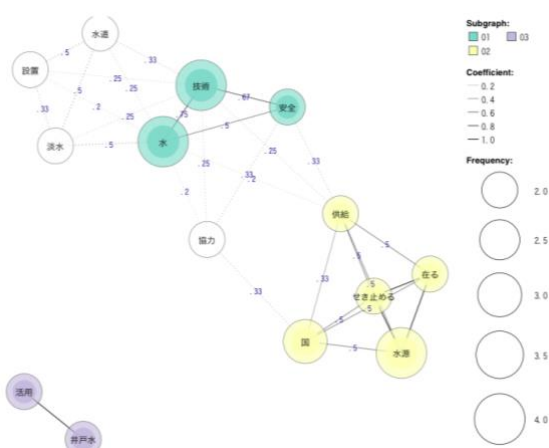


図1 個別学習後の共起ネットワーク

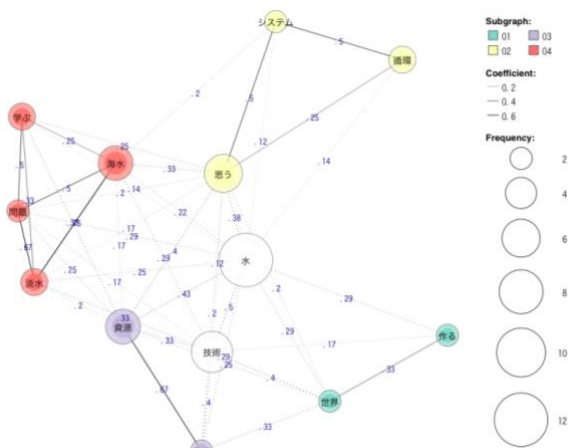


図2 意見共有後の共起ネットワーク

続いて、対応分析による図3の結果から個別学習後と意見共有後に特徴的な語について確認した。図3の右上側に「安全」等の語がみられた。図1から、「安全な水を得る（技術）」は、個別学習後に特徴的な考えといえる。つまり、図3のx軸とy軸の正方向は、「安全な水の供給」に関する指標が読み取れる。

また、図3の左下側には「システム」「海水」等の語がみられた。図2から、「海水の淡水化」「（水の）循環システム」は、意見共有後に特徴的な考えといえる。つまり、図3のx軸とy軸の負方向は、「水処理技術」に関する指標が読み取れる。以上のことから、個別学習後は安全な水の供給、意見共有後は水処理技術に関することが特徴的な考えとして確認された。種市ら（2005）は、大学生の被験者が2～3語の検索語を用いて、結果は最初の1, 2ページだけを見て判断する傾向があることを報告している。個別学習での情報検索は多角的な視点による情報が不足する可能性があることが予測されるが、意見共有により不足した情報を補うことで学習者の考えが深まるだろう。1時間に満たない本実践の個別学習と全体での意見共有から、学習

者の考えの変容が確認されたことから、知的な活動である内的活動がある程度活性化したと考える。毎回の授業で主体的・対話的で深い学びの実現は授業時間数の面から厳しいが、時には個別学習と意見共有のみの授業形態もありうるだろう。また、意見共有の場において、対話的な学びによる学習効果も期待できる。

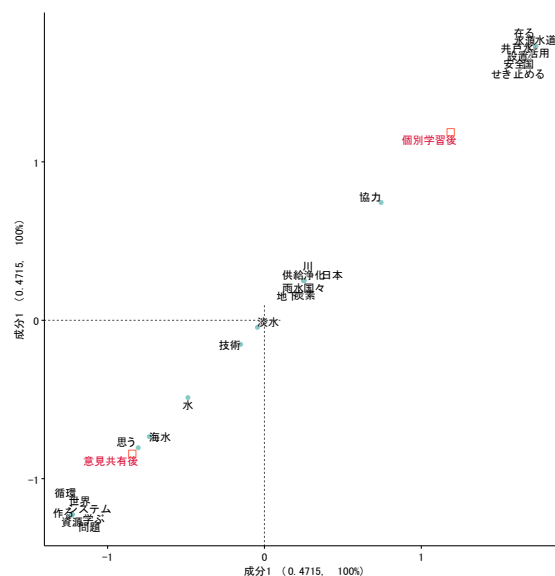


図3 個別学習後と意見共有後の対応分析

4 まとめ

本研究では、小規模の高等学校理科による学年を超えた授業実践において、Web検索による個別学習後の学習者の考えと意見共有後の学習者の考えの比較分析を行った。結果、個別学習後と意見共有後で共通した考えと、異なった考えが確認され、内的活動の活性化から対話的な学びにつながる可能性が示唆された。また、SDGsやSTEAM教育（文部科学省，2019）の一環として、本授業形態も活用できるだろう。さらに、本実践は、学習者の学びの軌跡と考えを基にしたが、指導者の働き方改革の手助けとなることが期待できる。今後の課題として、対話的な学びの実践等が挙げられる。謝辞

本研究はJSPSS科研費19H00060の助成をいただいた。参考文献

- 中山 眞弘, 坂本 善光, 西浦 民子, 宮橋 小百合 (2018) 「小規模校における「対話的で深い学び」の構築に向けた実践と課題」, 和歌山大学教職大学院紀要 学校教育実践研究 No. 3, 55-63
- SDGs支援機構 (2018) 「SDGs | 目標6 安全な水とトイレを世界中に | 年間180万人の子どもが死亡」, https://sdgs-support.or.jp/journal/goal_06/, 2021年7月1日参照
- 種市涼子, 逸村裕 (2005) 「Web探索行動と情報評価過程の分析」, 名古屋大学附属図書館研究年報, 13, 1-13
- 文部科学省 (2019) 「新学習指導要領の趣旨の実現とSTEAM教育についてー「総合的な探究の時間」と「理数探究」を中心にー」, https://www.mext.go.jp/content/1421972_2.pdf, 2021年8月18日参照

教師の音声に基づいた S-T 線図自動生成機能 を有する授業分析支援ツールの試作

Prototype of a Lesson Analysis Support Tool
with Automatic S-T Diagram Generation Based on Teacher's Voice

山田葵* 加藤直樹*2

東京学芸大学教育学部* 東京学芸大学*2

<抄 録>

授業者にとって授業分析は授業改善を図るための課題を明らかにする重要な段階である。授業分析の一つの方法である S-T 分析は、授業の全体像把握、客観的データによる授業の「見える化」等の面で有用性がある。しかし、分析にかかる教師の負担が大きな問題である。そこで、本稿では、教師の負担減を目指し、教師の音声を基に S-T 線図の自動生成を行う試みについて報告する。

<キーワード>

授業分析, S-T 分析法, 音声分析, 協議会, 授業改善, 小学校, 中学校

1 はじめに

平成 29 年度告示小学校学習指導要領において、各教科等の目標は、育成を目指す資質・能力の三つの柱に再整理して示された。そこに示された資質・能力を育成するにあたり必要になるのが「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善である。授業改善を行うにあたっては、まず授業を分析的に捉え、授業課題を明確にして授業実践に取り組むことが必要になる。その中でも特に授業分析は、授業改善を図るための課題を明らかにする重要な段階である。

授業分析には、授業事象・現象をありのまま記録、描写し、授業者の意図や指導の手立てを比較する「質的分析」と、授業者と学習者の行動項目を設定し、それを数量化（項目別の出現頻度、割合等）する「量的分析」の二つの方法がある[1]。授業分析には様々な方法があるが、どのような方法であっても、この両側面からアプローチしていくことが大切である。

量的分析の一つの方法に S-T 分析法が挙げられる。S-T 分析法とは、授業中に現れる児童（S）の行動（言語活動、非言語活動）と教師（T）の行動（言語活動、非言語活動）の二つに分類し、授業中の教師と児童の行動がどのような関係になっているかをグラフ化して表すものである[2]。S-T 分析法は、授業の全体像把握への意識強化、客観的データによる授業の「見える化」、授業を見る視点の変化等の面で有用性がある分析方法である[3]。しかし一方で、1 時間近くある授業を 30 秒ごとなど一定間隔で S-T の判断をしなければならないこと、それを基に S-T 線図を描画しなければならないことなど、分析にかかる負担が大きな問題である。

そこで我々は、S-T 分析にかかる教師の負担減を目指し、S-T 線図の自動生成を行い、その S-T 線図を映像記録と連動させることで、質的・量的の両側面から

授業分析を支援することを試みている。本稿では、教師の音声を基に S-T 線図の自動生成を行う試みについて報告する。

2 S-T 分析の方法と既存ツール

S-T 分析は、授業を一定間隔に区切り、それぞれの場面において、教師および生徒のいずれが主体的な活動となっているかを観察し記録する。実際に授業を参観しながら記録することあれば、撮影した授業映像をもとに授業後に記録することもある。そして、その記録をもとに、S-T 線図を作成する。

この記録と S-T 線図を作成には手間と時間がかかる。それを補助する既存のツールとして、観点別 S-T 分析ソフトウェア (Ver.2) がある[3]。このツールは、授業を参観しながら、選択した間隔（10 秒、15 秒、20 秒、30 秒）ごとにボタンを押していくと、必要に応じたグラフや表を作成することができる。作成できるものは、S-T 分析表及び観点別 S-T 分析表、S-T 線図、観点別円グラフ、観点別棒グラフである。ボタンを押すだけの簡単な操作でグラフや表を作成できる点は、教師の負担削減に対して有効な機能だと考えられる。一方で、分析者が一定間隔で S-T の判断をしなければならないことは変わらず、その負担は大きく残ったままである。

3 教師の音声を基にした授業分析支援ツール

3.1 基本コンセプト

本稿では、授業分析にかかる負担減の実現を目標とし、授業時に録音した教師の音声をもとに S-T 線図を自動で生成し、S-T 線図から授業の映像の頭出しを可能とするツールを提案する。

S-T 線図により量的分析を行うほか、授業事象・現象をありのまま記録した授業映像の閲覧を組み合わせることにより質的分析の面からも授業分析を支援する。

* YAMADA Aoi: Tokyo Gakugei University Faculty of Education a181421n@st.u-gakugei.ac.jp

*2 KATO Naoki: Tokyo Gakugei University

本ツールの使用は、複数人で協議会をする場面、個人で授業の振り返りを行う場面等、授業改善に繋がる多様な場面を想定している。また、対象は教育実習生や初任の教員も含めた、授業分析をする全教員とする。

3.2 分類方法の設計

一定時間毎に区切った時間帯が教師（T）の行動場面であるか、児童（S）の行動場面であるかの判定は、教師につけたピンマイクで集音した音声を基に行う。

教師用ピンマイクで集音した音声の音量を、適当な間隔（例えば1秒ごと）で取得し、音量が基準値以上の場合には教師（T）の行動場面、基準値以下の場合には児童（S）の行動場面と判断する。

3.3 機能設計

3.3.1 分析資料自動生成機能

S-T 分析に関する次の分析資料を提供する。

(1) S-T 分析記録表

時間帯毎に児童（S）の行動場面であるのか教師（T）の行動場面であるのかの結果（S-T 情報）を一覧表として表示する（図 1）。これにより、本ツールの判定結果を全て確認することができる。

(2) S-T 線図

S-T 情報を基に、S-T 線図を表示する（図 2）。これにより、授業中の授業中の児童と教員の行動関係を、時間関係とともに、一目で把握することができる。

(3) S-T の割合を表すグラフ

前項 2 で作成された S-T 線図は、時間関係が表れたグラフで、授業の全体像を把握することに優れている。しかし、児童（S）の行動時間と教師（T）の行動時間が複雑に入り組む授業では、全体としての S と T の出現率が分かりにくい。そこで、S-T の割合を表すグラフを提供する。これにより、授業全体を通しての S-T の割合を数値として可視化することができる。

3.3.2 S-T 判断修正機能

自動判断された S-T 情報に誤りがあった場合の修正を可能とする。これにより、教師用ピンマイク音声の音量だけでは判断しきれなかった箇所を修正でき、より正確な分析資料を得ることができるようになる。

3.3.3 S-T 線図と連動した授業映像再生機能

前項 3.3.1 (2) で生成した S-T 線図だけでは、授業分析の量的側面からのみの支援となってしまう。そこで、授業映像を自動生成した S-T 線図と組み合わせて閲覧できるようにする。まず、授業映像の再生している部分に合わせて、S-T 線図上の対応する部分を指し示す。また、S-T 線図をクリックすると、その時刻に対応する部分に映像の頭出しをする。これは、授業分析者が S-T 線図と実際の授業の場面を結び付けて捉えることを狙いとしており、これにより、授業分析を質的分析の面からも支援する。

4 試作

本ツールは、Windows10 を OS として搭載したパーソナルコンピュータを実行環境として、Visual Studio Code を用いて開発を行った。実装に当たり、

音声ファイルから音量を取得する部分では Python3.9 を、S-T 線図の描画には JavaScript を使用した。

5 おわりに

本稿では、授業分析にかかる教師の負担減を目指し、教師の音声を基に S-T 線図の自動生成を行い、映像記録と組み合わせて授業分析を支援するツールを提案した。

現状、評価実験が実施できていないため、評価実験を実施し、提案したツールの有用性の検証を行うことが今後の課題である。

また、本稿では、一定時間ごとの授業の各場面が、児童（S）の行動時間か教師（T）の行動時間かの判断をする際に、ピンマイクで集音した教師の音声の音量のみを S と T を分類する材料としているが、発話内容や映像などの他の要素を判断材料として取り入れ、分析の精度を高めていくことも課題である。

参考文献

[1] 神奈川県立総合教育センター：高等学校版 授業改善のための授業分析ガイドブック（2008）
[2] 谷川 航，加藤 直樹，鷹野 昌秋：S-T 分析を用いた授業内容の変容の分析—小学校国語科における学習者用デジタル教科書を用いた授業実践—，東京学芸大学教育実践研究，第 17 集，pp.77-85（2021）
[3] 鳥取県教育センター 共同研究 学力向上部会：学習者主体の授業づくりのための構内授業研究会の工夫～多様な授業分析手法の導入による協議の焦点化～，https://cmsweb2.torikyo.ed.jp/toriedu-center/?action=common_download_main&upload_id=290（参照 2021-08-17）

0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30
T	T	T	T	T	T	S	S	T
5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30
S	T	T	T	T	T	S	S	T
10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
T	T	T	T	S	S	S	T	S
15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30
S	T	T	S	S	S	S	T	S

図 1 S-T 分析記録表(イメージ)

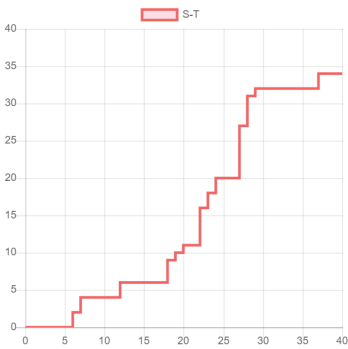


図 2 自動生成した S-T 線図

小学校図画工作科学習における 情報活用能力ベーシックの提案

Proposal of “Basic Information Literacy” for elementary school art education

前田康裕* 小林祐紀*2 中川一史*3 渡辺浩美*4
熊本市教育センター* 茨城大学*2 放送大学*3 日本教育情報化振興会*4

<抄 録>

小林(2020)及び筆者ほかは、情報活用能力の育成に寄与する各教科版情報活用能力ベーシックを開発した。図画工作科を担当した筆者は5つの学習プロセスを記述し、その考察を行った。教科の特性をふまえると、造形的な見方・考え方を働かせるための形や色といった視点を視覚情報として捉えて授業設計を行う必要がある。

<キーワード>

情報活用能力、学習プロセス、図画工作科、学習指導要領、学習指導要領解説

1 はじめに

情報活用能力は学習指導要領においては学習の基盤となる資質・能力と位置づけられており「世の中の様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題を発見・解決したり自分の考えを形成して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力」と定義されている。(文部科学省2017a, 2017b)

一方、情報活用能力に関する教員の認知度は高いとは言えず、それを意識した指導はされていない現状が指摘されている(稲垣ほか2019)。そこで、小林ほか(2020)は、重視される情報活用能力を育成するための授業構想及び実践に資することを意図し、基本となる学習プロセスに情報活用能力を位置づけた観点を情報活用能力ベーシックとして提案した。本稿では、小学校図画工作科における情報活用能力ベーシック開発の手続きを論じるとともに、授業事例について提案する。

2 手続き

図画工作科における情報活用能力ベーシックの開発は以下の手続きをとった。この手続きは、小林ほか(2020)による他教科においても同様に行われている。

1) 情報活用能力ベーシックに含まれる13のキーワード(発見、収集、整理、比較、処理、統計、形成、発信、伝達、表現、創造、振り返り、改善)について、研究対象である小学校学習指導要領解説図画工作編第2・第3章における記述状況を確認する。

2) 各学習プロセスに該当するキーワードが確認できなかった際には、学習指導要領の対象箇所を概観し関連するキーワードが含まれていないか検討する。図画工作科に関しては【課題の設定】に関連して「気付く」を、【まとめ・表現】に関連して「伝える」を追加した。もっとも「気付く」に関しては、学習指導要領の「自分の感覚や行為を通して、形や色に気付く」「鑑賞活動においては、一人一人の児童の気付きを交流し合う」といった記述から【課題の設定】だけではなく、全ての学習プロセスに関連するものと考えられる。キーワードの数及びキーワード全体に対する割合を表1に示す。

3) 図画工作科における学習指導要領の上の情報活用能力に関する教科の特徴を5つの学習プロセスに即して以下のように記述する。

図画工作科

【課題の設定】自分の感覚や行為を通して、形や色などに気付き、それを基に自分のイメージをもつ。

【情報の収集】自分の思いに合う材料を児童自身が集める。

【整理・分析】形や色などから分析的に見たり、意図や気持ちなどを読み取ったりするなど、作品などを深く捉えられるようになる。

【まとめ・表現】感じたこと、想像したことなどのイメージから、表したいことを見付けて、好きな形や色を選んだり、表し方を考えたりしながら、技能を働かせて表現を工夫する。

* MAEDA Yasuhiro: Kumamoto City Education Center maedayasuhiro@gmail.com

*2 KOBAYASHI Yuki: Ibaraki University y_k0803@vc.ibaraki.ac.jp

*3 NAKAGAWA Hitoshi: The Open University of Japan hitorin@hitorin.com

*4 WATANABE Hiromi: Japan Association for Promotion of Education Technology watanabe@japet.or.jp

【振り返り・改善】 自分たちの活動を通して自分にとってどのような意味や価値がつくりだされたのかを振り返る。

表1 学習指導要領解説におけるキーワードの数及び全体の割合

学習プロセス	キーワード	キーワードの数	キーワード全体に対する割合 (%)
【課題の設定】	発見	2	0.65
	※追加_気付く	37	12.09
【情報の収集】	収集・集める	2	0.65
【整理・分析】	整理	0	0.00
	比較・比べる	3	0.98
	処理	1	0.33
	統計	0	0.00
【まとめ・表現】	形成	0	0.00
	発信	1	0.33
	伝達	0	0.00
	※追加_伝える	18	5.88
	表現	134	43.79
	創造	102	33.33
【振り返り・改善】	振り返り	5	1.63
	改善	1	0.33
合計		306	100.00

3 考察

キーワードの数からも分かるように図画工作科は表現や創造を重視する教科であり、論理的な思考よりも学習者自身の感覚や行為を通して気付きを促していくという教科の特性をもつ。こうした特性をふまえて、情報活用能力を意識した授業展開を考えていく上では、造形的な見方・考え方を働かせるための視点としての形や色を視覚情報として捉える必要がある。たとえば、生活や社会の中に存在する物体や映像も色や形といった視覚情報の関わりであると捉えれば、我々は豊かな視覚情報の中で生きていることに気付くことができる。

そう考えると「課題の設定」とは「造形的な視点で対象や事柄を捉える」ということであり、単に一つの単元の導入の場面だけではなく、日常的な「ものの見方」が課題の解決につながることを意味する。

また、「情報の収集」は、単に工作等に用いる材料を集めるということだけではなく、様々な視覚情報を集めるということをも意味するものであり、自分の感覚や行為を通して「見る」という活動そのものも含まれる。また、映像にして記録したり、造形作品を鑑賞したりすることも視覚情報の収集として見なされる。

「整理・分析」とは、まさに得られた視覚情報がなぜそのような効果を及ぼすのかを造形的な視点で分析することであり、それが表現活動につながる。たとえば、美術作品について感じたことや考えたことなどを話し合うことで、その効果が整理されることになる。

「まとめ・表現」とは、視覚情報が及ぼす効果を考えながら自分なりの感性で視覚的な表現をすることであり、そこには実際の行為を通した気付きを伴う。たとえば、色や形を少し変えてみると、このような効果になるといった実感を伴う試行錯誤の経験が思考力・判断力・表現力の育成につながっていく。

さらに「振り返り・改善」とは、作品の感想だけではなく、自分たちの活動を通して自分にとってどのような意味や価値がつくりだされたのかを振り返り、形や色、材料の特徴、構成の美しさなどの感じ、用途などを考え、他でも生かせるようにすることを意味する。

4 授業事例

授業の事例として「光のポストカード」（小学校高学年）を取り上げる。本題材では、ガラスやプラスチック、金属などを組み合わせて光をあて美しい映像を作り出し、それを情報機器を使って撮影・調整することで作品を制作する。学習計画を表2に示す。

表2 「光のポストカード」の学習計画

学習プロセス	学習活動
課題の設定	わたしたちのまわりには様々な光があふれていることを知る。
情報の収集	ガラスや金属などに光をあて、光の美しさの表し方を工夫しながら撮影する。
整理・分析	撮影してきた写真を比較しながら吟味し、作品にしたいものを1枚選び出す。
まとめ・表現	明度やコントラストを調整して印刷して完成させる。
振り返り・改善	撮影して気づいたことや分かったことなどを文章にして記入する。

より美しい映像にするためには、物の組み合わせや光のあて方を工夫したり、撮影した写真を吟味したり修正したりすることが必要となり、これらの活動を通して情報活用能力の育成が期待できると考える。

参考文献

文部科学省(2017a) 小学校学習指導要領
文部科学省(2017b) 小学校学習指導要領解説
稲垣忠, 中川一史, 佐藤幸江, 前田康裕, 小林祐紀, 中沢研也, 渡辺浩美 (2019) 小中学校教員を対象とした情報活用能力の認知および指導状況に関する調査, 日本教育メディア学会第26回年次大会発表集録, 94-97.
小林祐紀, 稲垣忠, 中川一史, 中沢研也, 渡辺浩美 (2020), 学習のプロセスに情報活用能力を位置づけた情報活用能力ベーシックの提案, AI時代の教育学会研究会論集, 2020年度第1号, 1-4.

国語科におけるAIチャットボットを活用した 語彙力育成に関する研究

Educational Study about Vocabulary development in Japanese language using AI Chatbot

小川裕也* 中川一史*2

柏市立柏第三小学校* 放送大学*2

<抄 録>

言語能力の根幹をなす豊かな語彙力の育成が求められている。本研究では、AI チャットボットを活用し、語彙の習得をより自分の進度に合わせた学習にすることを目的としている。実験を通して、AI チャットボットとの短時間の自身の学習進度に合わせた対話が、文章の読解に必要な語彙力の獲得に有効であることが明らかになった。

<キーワード>

AI チャットボット, Dialogflow, 短時間学習, 1人1台端末の活用, 語彙指導

1 はじめに

1.1 研究の背景

平成29年に公示された新しい学習指導要領にも、語彙は、すべての教科等における資質・能力の育成や学習の基盤となる言語能力を支える重要な要素である。このため、語彙を量と質の両面から指導することが重要となる。

語彙指導には、「語彙の種類とその観点」と「語彙指導の方向があると述べている。語彙の概念に「理解語彙」と「表現（使用）語彙」があり、小学校では、言葉や語句の学習、漢字の学習を積み上げていくが、それらを「理解語彙」から「表現（使用）語彙」に変えて定着させることが大事であるとしている（堀畑2018）。このために、読書活動（島田ら2021）や低学年の児童であっても身近な体験を書く活動（重野2021）で豊かな語彙指導が行われている。

「理解語彙」を「表現（使用）語彙」に変えて定着させる活動を行うために、基礎基本となる「理解語彙」を効率よく習得することも必要になる。文部科学省のGIGAスクール構想により、1人1台端末環境等が実現した。端末を活用して、チャット形式での小テスト等で学習を進めている実践研究もある（喜多ら2020）。

2 研究の目的

本研究の目的は、AIチャットボットを活用して、自分の進度に合わせた学習にするための短時間の授業を行うと、文章の読解に必要な語彙力の獲得をできるようにすることを明らかにすることである。

3 研究の方法

3.1 対象

本研究では、2021年6月～7月に、公立小学校5年生

*1 OGAWA Yuuya: Kashiwa Municipal Kashiwa Third Elementary School ogawa17@kashiwa.ed.jp

*2 NAKAGAWA Hitoshi: The Open University of Japan

39名の児童を対象に国語科の授業の中で、AIチャットボットを活用した。小学5年国語科（教育出版）

「いつか、大切なところ」と「言葉と事実」という2つの単元の文章を読み解くために必要な語彙を身につけるために実践を行なった。

3.2 手続き

本研究の授業実践の手続きは、ウィギンズとマクタイによる「逆向き設計」論を基に、以下の通りに設定する。

「逆向き設計」論では、「①求められている結果（目標）」、「②承認できる証拠（評価方法）」、「③学習経験と指導（指導の進め方）」を三位一体のものとして計画することが提唱されている（西岡2005）。本研究の実践授業として、目標と評価方法を踏まえて、45分の授業の中で短時間のAIチャットボットとの対話の時間を設定する。①の体系的に語彙を習得する準備として、教科書の文章の読解をする上で、意味の分からなかった語句を挙げる。その「語句の意味」だけを覚えさせるのではなく、体系的に語彙を習得することが重要であるので「反対語」と「類義語」を調べて、AIチャットボットにプログラムし、児童と対話できるように設定する。

②実践の評価として、AIチャットボットと児童の対話履歴の分析と事前事後の小テストを行う。実施は5月に1回、7月に1回の計2回である。小テストは、当単元で出てきた語句を10個選んで、その意味を回答できるかを見るものである。10点満点の語彙の確認テストを実施し、AIチャットボットを用いた学習活動が妥当であったかを評価する。

③として1時間の授業展開のうち10分を使って、自身の端末で、それぞれAIチャットボットに、文章を読んでいて自分が意味の分からなかった語句について

て教えてもらったり、自分がその語句を覚えているかどうかを確認したりする学習を行う。

以上①～③のように、研究を進めていくとする。

3.3 活用したAIチャットボットのシステム

GoogleのDialogflowで作成した人工知能型のチャットボットを用いた。1人1台端末を持っていることから、GoogleのClassroomというオンライン上で指導と学習を1か所で管理できるツールを利用している。毎日GoogleClassroomを活用して、共同作業や学習の共有など様々な学習活動を行っている。そのことから、本AIチャットボットもGoogleClassroom上に置いて、直接アクセスできるように設定し、いつでも、誰でも、何度でも使用できるようにしている。

4 研究の結果と考察

4.1 結果

AIチャットボットの対話の履歴を観察することを通して、児童自身が分からない語句にのみ学習が集中し、より自分の進度に合った学習になっていると言える。また、実践の事前事後テストの結果は、事前テストの1回目と2回目の平均点が2.94点だったのに対して、事後テストの1回目と2回目の平均点は7.34点であった。

4.2 考察

AIチャットボットを活用して、自分の進度に合わせた学習にするための短時間の授業を行うと、文章の読解に必要な語彙力の獲得をできるようになることが分かった。本研究の事前事後テストの結果から、事前事後の平均の点数の差が統計的に有意か確かめるために、有意水準5%で、自由度38のt検定を行なった。その結果、 $P(T \leq t)$ 両側の値が大きく有意水準の5%を下回ったことが分かり、仮定が棄却され、統計的な有意差があることが分かった。

本実践で行ったのは、語彙を体系的に覚えることであり、「理解語彙」と「表現（使用）語彙」の真ん中に位置する程度の状態にしたに過ぎない。本来目指すべき活動は、語彙を読んだり書いたりする活動を通して、「表現（使用）語彙」へと高めていく必要がある。

しかし、これまで述べたようにAIチャットボットを活用すると短時間で、誰でも、このような学習を行うことができる。そこに本研究の価値があると考えられる。単元の初期で本システムを使って「理解語彙」の習熟を進め、単元の終了までの間に、語彙を「表現（使用）語彙」までに高めていく言語活動を充実させたい。

また、AIチャットボットとの対話のやりとりは、友達と教え合うように活動することと似ている。自分1人での活動よりも、人工知能であっても、他者とのやりとりが学習効率を上げていると考える。また、「覚え

るまで文句も言わず、何度でも付き合ってくれるのが嬉しい」と語っている児童もいた。自分に合わせて学習が進められることもAIチャットボットとの学習の良さの1つであると考えている。

このように、体系的に整理された語彙を、AIチャットボットを活用して、自分1人で覚えるのではなく、誰かに説明したり、確認したりして覚えることができたと考えている。またそれを短時間で行うことができることも強調したい。

5 終わりに

5.1 課題

文部科学省の学習指導要領でも述べられているように、語彙を豊かにするためには、量と質の両面から充実させる必要がある。「表現（使用）語彙」をさらに充実させるには、本実践を単元初期に行なった後に読む、書く活動を繰り返し行なっていく必要がある。

5.2 今後の展望

本研究の課題を基に、AIチャットボットとの対話をよりよい形でプログラムしていきたい。本研究で用いた「語彙の意味」と「反対語」と「類義語」だけではなく、例えば日常のコミュニケーションにより近い形で対話が行えるようにすれば、「表現（使用）語彙」の定着を図る活動に高められると考えている。その上で対照になる実験と比較検討していきたい。

また、現在は、AIチャットボットのプログラムは、内容は児童が考えているが、プログラム自体は担任教師が行なっている。今後は児童自身で行えるようにしていきたい。

参考文献

- 文部科学省（2017b）小学校学習指導要領解説。
堀田正臣（2018）小学校における語彙指導をめぐる熊本大学「国語国文研究と教育」、56巻、P. 52-67
島田絢子、茅野政徳（2021）国語科学習におけるリテラチャー・サークルを援用した単元開発、山梨大学教育学部附属教育実践センター研究紀要「教育実践学研究」、第26号。
重野ひかる（2018）児童の「もっと書きたい」を大切にして語彙を豊かにする指導上越教育大学学校教育実践研究センター教育実践研究、第28巻、P. 7-12。
喜多敏博、長岡千香子、平岡斉士（2020）Chatbot形式での小テスト受験や学習者向け通知を実現するLINEトークを利用したMoodle用UIの開発、日本教育工学会2020年春季全国大会。
西岡加名恵、ウィギンズとマクタイによる「逆引き設計」論の意義と課題、カリキュラム研究、2005年14巻、P. 15-29。

流暢性向上を支援する音読学習システムの試作

Prototype of The Reading aloud Learning System to Support Fluency Improvement

神保一樹* 加藤直樹*2

東京学芸大学教育学部* 東京学芸大学*2

<抄録>

低学年の音読は、言葉のもつ意味を捉えることに役立つとされ、流暢な音読はよりその効果がある。しかし、児童が流暢に読めるように具体的な指導やアドバイスをするのは難しい。そこで本稿では、児童の音読の流暢性を高めることを目指し、語のまとまりを意識しながらの音読と、音読後に流暢に読めたかの振り返りを支援するシステムの提案と、その試作について報告する。

<キーワード>

音読, 学習支援, 小学校, 国語

1. はじめに

平成 29 年度告示の小学校学習指導要領国語編では、低学年 1, 2 年生で、語のまとまりを意識して音読するよう書かれている。そして、音読は言葉のもつ意味を捉えることや、文章内容の理解に役立つと書かれている。

佐藤によると、読みの力を育てる基礎・基本は「すらすら音読」にあると述べられている[1]。一文字ずつ読んでしまう逐次読みではなく、文をすらすらと流暢に読めることが内容の理解にたどり着くと報告している。また、単語をひとまとまりとして認識することで、文を適切な位置で区切ることができ、流暢に読めるようになる[2]。これらのことから、流暢に読むことは内容の理解に重要で、語のまとまりを意識させることが流暢性の向上を促す。

しかし、児童が音読をする時に自分自身で流暢性を意識し、流暢性の向上を目指して読むことは難しい。読むことに集中すると、どこでつつかえたのか、はっきりと読めたのか気づきにくいからである[3]。流暢に音読するのが苦手な児童は、相当の努力をしても流暢に読めない場合がある。そのような児童は音読練習をしても上達しないことから、音読が嫌いになったり、周りから努力不足を疑われ、抑うつ的な状況に陥りやすかったりする。その経験から文を読むことへの抵抗感につながり、音読を避けることで、文から言葉の持つ意味を捉えることが難しくなり、他の学習活動にも影響を及ぼすことがある[4]。

そこで、本稿では、児童が流暢に読めるようになることを支援するツールの提案、及びその試作について報告する。

本研究において、流暢性とは「よどみなくはっきりと、一定の間隔の速さ」で読めることとする。また、対象は小学校低学年で、文章を流暢に読めない児童である。このシステムは児童 1 人で利用することを想定する。

2. ツールの設計

2.1 基本コンセプト

児童は、段落ごとに見本になる音読音声聞き、その後、読む部分のガイドに従って音読する。最後まで読み終わると、自分の読みの再生、誤読の確認、流暢性の確認をすることができる。これら一連の音読活動によって流暢性向上の支援を達成する。

2.2 見本音声再生機能

児童が音読をする前に、一段落ごとに読み上げる部分の見本音声を再生する機能を提供する。どの部分を読んでいるかは文章に枠を表示し明示する(図 1)。

見本音声再生されることで児童は音声をまねて音読をすることができる。音読に苦手意識を持っている児童は読むことに自信が持てず、音読をしたがらない場合がある。自分の自信が無い音読ではなく見本をまねて読めばいいと思うことで児童の心理的ハードルが下がり、読み上げる速度や間を参考にできる。

2.3 ハイライト表示機能

児童の音読時に、読む部分をハイライト表示する機能を提供する。読む部分は、語句の意味、または句読点で区切る(図 1)。流暢に読めない児童は、文に含まれる言葉の意味を意識せずに、一文字ずつ認識し読んでいることがあり、語のかたまりを意識させ、文の意

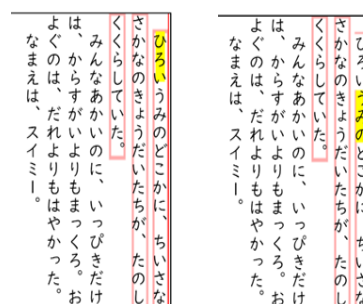


図 1 段落ごとの枠表示と読む部分のハイライト表示

* JINBO Kazuki: Tokyo Gakugei University Faculty of Education a181411y@st.u-gakugei.ac.jp

*2 KATO Naoki: Tokyo Gakugei University

味が不自然になるところで区切ることを減らす。

また、児童は文章全体が見えることで、どの文を読んでいるのか、次にどの文を読めばいいのかが分からなくなる場合がある。ハイライト表示があればどこを読めばいいか表示できる。行を飛ばして読むなどの読み間違いも減らせる。

2.4 録音・再生機能

児童が音読した音声を録音し、音読後に再生できる機能を提供する。

児童は自分の声が聞き手にどのように伝わっているかをあまり意識しないまま音読している場合が多い[5]。自分の音声が録音されることで人に伝える意識を持ち、読む速度や間の取り方に注意すると考える。

また、録音した音声を聞きなおすことで児童自身が読めていない部分や、流暢性がかけている部分に気づくことができる。音読をしている時は、自分の声に注意するのが難しいので、自分の音読を客観的に聞くことで、読みのスキルは向上し、音読に積極的に取り組む態度につながる[6]。

2.5 読み間違い指摘機能

児童が音読をしている時に、自分自身の読み間違いに気づかない場合があり、読み間違いに気づかないと、同じ間違いを続けてしまう可能性がある。そこで、文字の誤読や、文字の読み飛ばしなど児童の読み間違いを表示する機能を提供する。

読み間違いの表示は、音読が終わった後とし、読み間違えた部分は赤色の字で、その隣に正しい文や語句を表示する（図2）。

ひ	う
ろ	み
い	のは
う	どこ
か	かに
み	
わ	
の	

図2 読み間違い指摘機能

2.6 流暢性評価機能

児童の音読が流暢だったか、流暢に読めていない部分があるかを、児童自身が判断するのは難しい。そこで、文全体の読みの速さ平均を求め、その基準からどれくらい離れているかを評価し、基準の速さと離れている箇所を提示する機能を提供する。

3. 実装

本ツールはJavaScript, CSS を用いて web ベースとして実装した。

(1) ハイライト機能と読み間違い指摘機能

ハイライト表示機能では音読に合わせて読んでいる

語句をハイライト表示する。Web Speech API を利用して、音読の音声をテキスト化する。そのテキストデータには漢字が含まれているので、ルビ振り API にかけて、ひらがなデータに直し、その文字数を取得する。その文字数で文章のどこを音読しているかを判断しハイライトを表示する。

また、ひらがなデータは読み間違い指摘機能でも利用している。本文を語のまとまりに分けて、ひらがなデータにその語のまとまりが含まれているか探す。語のまとまりとひらがなデータの文字列が一致しない場合は読み間違いと判定され、ひらがなデータの文字数が少ない場合は飛ばし読みをしたと判定する。

(2) 流暢性評価機能

句読点ごとに児童の音読でかかった時間を記録する。それと見本音声の時間との差を全て求め、差の平均を求める。この平均が音読を一定の速さで読んだ基準となり、この基準と大きく離れている箇所は読むのが遅いか、速すぎるのかのどちらかとなり、流暢性が足りないことが分かる[7]。

4. おわりに

本稿では、児童の音読の流暢性向上を支援する音読学習支援システムを提案し、試作した。流暢性を高める指導法や文が読みやすくなる支援法を機能として取り入れ、児童が少ない操作で利用できるようにした。今後は対象の児童に使用してもらい、システムの改善や開発を進める。

参考文献

- [1] 佐藤明広：特別支援の子どもの言語力をどう育成するか，明治図書（2013）
- [2] 小枝達也・内山仁志・関あゆみ：小学1年生へのスクリーニングによって発見されたディスレクシア児に対する音読指導の効果に関する研究，脳と発達，43巻，pp.384-388(2011)
- [3] 河野文子：特別支援教育におけるタブレット端末活用についての研究，日本教育情報学会，第30回年会，pp.128-129（2014）
- [4] 富山敦史・若森達哉・岩崎千尋・大西貴子：読み書き障害（発達性ディスレクシア）に適した教材と指導法の開発に向けて，次世代教員養成センター研究紀要，3巻，pp.131-137（2017）
- [5] 星原貴光：国語科における音読指導の系統的实践：小学校第4学年「読むこと」の授業を通して，鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要，20巻，pp.311-320（2010）
- [6] 坂本和美・西田智子・田中栄美子・恵羅修吉：読み書きに困難を示す小学3年生児童への音読指導による支援の効果，香川大学教育実践総合研究，29巻，pp.29-38（2014）
- [7] 瀧田寿明・中臺久和巨・星野准一：児童による音読の流暢性自動評価手法，情報処理学会論文誌 Vol. 57, No.3, pp.922-930（2016）

学習者の興味による地域教材開発 ー総合的な探究の時間における ICTを活用した学習支援サービスの利用ー

嶋田敦子* 田中睦葵*2 宇宿公紀*3
東京都立瑞穂農芸高等学校*, *2, *3

＜抄 録＞

ICT（Information and Communication Technology）を活用した地域教材を3種類開発し、学習者の教材への興味に応じて意識の差異が生じるのか検証することを目的に、高校生を対象に調査を行った。その結果、学習者が最も興味のある地域教材を選択したところ、選択しなかった地域教材と比較して学習者の意識がポジティブに感じられる項目がみられた。また、関係する場所に行ってみたいという意識が講義の前後共にどちらともいえないに近く、講義後に意識の得点が若干低くなった。

＜キーワード＞

地域教材, ICT, 総合的な探究の時間, 高校生, 内発的動機付け

1 はじめに

中央教育審議会（2021）は、令和の日本型教育において、学校だけでなく地域住民等と連携・協働することを示した。本研究では、学習者の興味に応じた地域教材を開発し、その効果の検証を目的とする。

2 調査の方法

第一著者が文献調査を行い、歴史と産業に関する地域教材を開発した。また、瑞穂町から使用許諾を得たホームページを参考に、第二著者が瑞穂町に生息している生き物に関する地域教材を開発した。続いて、ICTを活用した学習支援サービスに開発した地域教材の内容を文字のみで入力し、学習者がQRコードを読み取ることでもどこでも閲覧できるようにした。開発した地域教材の効果を検証するために、2021年7月に都内の高校生13名を対象として、総合的な探究の時間において調査を行った。調査は3つからなる。まず、学習者が瑞穂町の歴史、産業、生き物のどれに最も興味があるのか学習者に選択してもらった。調査1では学習者が最も興味のある地域教材と性格との関係性を調べるために、Item Personality Inventory（TIPI-J）による性格特性をWebにより7件法（1:全く違うと思う～7:強くそう思う）で回答を求めた。次に、調査2では学習者に全ての地域教材を閲覧してもらい、各地域教材を閲覧するごとに表1の質問内容をWebにより5件法（1:全くそう思わない～5:とてもそう思う）で回答を求めた。さらに、歴史教材、産業教材、生き物教材において「関係する場所に行ってみたいか。」と質問し、Webにより5件法（1:全くそう思わない～5:とてもそう思う）で回答を求めた。最後に、調査3では第一著者と第三著者で地域教材について写真等のスライドを用いて地域の歴史、

産業、生き物について講義を行った後、調査2の行っ
てみたいという程度と同じ質問を再度尋ねた。

表1 意識調査の質問項目

項目	質問内容
1	理解できた
2	興味がわいた
3	新しい発見があった
4	あなた自身にとって身近に感じた
5	もっと調べたい
6	他の人に話したい

分析は、学習者が選択した地域教材を基にグループ分けを行い、グループごとに性格特性を単純集計（2点～14点）することで関係性を確認した。また、調査2から調査3までの意識による得点の平均値と標準偏差を算出して、グループごとの差異を確認した。

3 結果と考察

調査1の結果から、歴史を5名、産業を3名、生き物を5名の学習者が最も興味があると回答しており、順に「歴史グループ」「産業グループ」「生き物グループ」の3グループに分類した。また、各グループの性格特性の合計得点を表2に示す。結果、「歴史グループ」は、協調性の得点が10.80と一番高かった。また、「生き物グループ」は、開放性の得点が9.80と一番高かった。

表2 各グループの性格特性の合計得点

	n	外向性	協調性	勤勉性	神経症傾向	開放性
歴史グループ	5	5.80 (2.32)	10.80 (2.48)	7.20 (1.17)	9.20 (1.47)	6.40 (1.62)
産業グループ	3	6.67 (0.47)	8.00 (0.82)	6.00 (1.41)	9.00 (1.63)	7.33 (2.36)
生き物グループ	5	9.40 (3.72)	9.20 (1.47)	6.40 (3.98)	9.40 (3.01)	9.80 (2.32)

調査2において、各グループが最も興味がある教材とそれ以外の教材を用いて学習したことを基に、「歴史教材・歴史グループ」「産業教材・産業グループ」「生き物教材・生き物グループ」「歴史教材・産業&生

* SHIMADA Atsuko: Tokyo Metropolitan Mizuho Noge High School
*2 TANAKA Mutsuki : Tokyo Metropolitan Mizuho Noge High School
*3 USUKI Kiminori: Tokyo Metropolitan Mizuho Noge High School

き物グループ」「産業教材・歴史&生き物グループ」「生き物教材・歴史&産業グループ」の6グループに分類した。調査2の意識による得点の平均値（標準偏差）を算出した結果を表3に示す。表3の結果の一部として、理解できたという意識による得点の平均値は、「産業教材・産業グループ」が3.67とそう思うに近かった一方、「産業教材・歴史&生き物グループ」が3.10とどちらともいえないに近かった。つまり、産業教材において理解できたという意識による得点の平均値が、「歴史&生き物グループ」と比較して「産業グループ」の方が高かった。他にも、新しい発見があったという意識による得点の平均値は、「歴史教材・歴史グループ」が3.80とそう思うに近かった一方、「歴史教材・産業&生き物グループ」が3.25とどちらともいえないに近かった。つまり、歴史教材において新しい発見があったという意識による得点の平均値が、「産業&生き物グループ」と比較して「歴史グループ」の方が高かった。換言すると、学習者の興味に応じた地域教材を学習することは、理解力の向上や新たな発見をしやすくなると感じることになる。一方、他の人に話したいという意識による得点の平均値から、「生き物教材・歴史&産業グループ」が3.38とどちらともいえないに近かったが、「生き物教材・生き物グループ」が2.40とそう思わないに近かった。表2の開放性における特徴の1つとして変わった考えをもつことが挙げられるが、「生き物グループ」は開放性の得点の平均値が他の項目よりも高かった。「生き物グループ」は、他人を気にして話すことに抵抗があるのかもしれない。

表3 意識調査の得点の平均値（標準偏差）						
項目	歴史教材・歴史グループ (n=5)	産業教材・産業グループ (n=3)	生き物教材・生き物グループ (n=5)	歴史教材・産業&生き物グループ (n=8)	産業教材・歴史&生き物グループ (n=10)	生き物教材・歴史&産業グループ (n=8)
1	3.20 (0.75)	3.67 (0.47)	3.60 (0.80)	3.00 (1.41)	3.10 (1.14)	3.50 (0.50)
2	3.40 (0.80)	3.33 (0.47)	3.40 (1.36)	3.25 (0.97)	3.10 (1.30)	3.38 (0.70)
3	3.80 (0.75)	3.33 (0.47)	4.00 (0.63)	3.25 (1.09)	3.40 (1.20)	3.50 (0.87)
4	3.00 (1.10)	2.67 (0.47)	2.80 (1.33)	2.88 (1.17)	3.20 (0.87)	3.25 (0.66)
5	2.80 (0.75)	3.00 (0.00)	2.80 (1.60)	3.00 (1.12)	2.90 (1.30)	3.25 (0.43)
6	3.00 (0.63)	3.33 (0.47)	2.40 (1.50)	2.63 (1.32)	2.60 (1.20)	3.38 (0.70)

講義前の調査2と講義後の調査3による関係する場所に行ってみたいという意識による得点の平均値を表4に示す。調査3では、「歴史グループ」が4名、「産業グループ」が2名、「生き物グループ」が4名から回答が得られた。表4から、関係する場所に行ってみたいという意識による得点の平均値が講義の前後共にどちら

ともいえないに近かったが、講義前と比較して講義後の方が若干低くなった。このことから、関係する場所に行ってみたいという意識を低くさせる要因の1つとして、本講義から学習者が見聞を広めたことが挙げられる。他にも、五感を使った体験活動における魅力の紹介が不足していたことが考えられる。従って、疑問を提示する説明や体験活動の紹介等により、適切に手立てを講じる必要がある。

表4 各グループの「関係場所に行ってみたい」という意識による得点の平均値（標準偏差）

	n	事前	事後
歴史教材・歴史グループ	4	3.40(0.80)	3.25(0.83)
産業教材・産業グループ	2	3.33(0.47)	3.00(0.00)
生き物教材・生き物グループ	4	3.40(1.62)	2.80(1.33)
歴史教材・産業&生き物グループ	6	3.63(0.86)	3.43(0.73)
産業教材・歴史&生き物グループ	8	3.40(1.20)	3.00(1.15)
生き物教材・歴史&産業グループ	6	3.50(0.87)	3.33(0.75)

4 まとめ

本研究は、学習者の興味に応じて選択する ICT を活用した地域教材を開発し、その効果を検証することを目的に高校生を対象に調査を行った。結果、学習者が最も興味のある教材を選択し学習することで、選択しなかった地域教材よりも理解力や新たな発見に学習効果がみられた。また、本教材では学習者が関係する場所に行ってみたいという意識が講義の前後共にどちらともいえないに近く、講義後に得点が若干低くなった。中央教育審議会（2021）は、実習・実験、地域社会での体験活動等、様々な場面でリアルな体験を通じて学ぶことの重要性が、AI 技術が高度に発達する Society5.0 時代にこそ一層高まることを述べている。そこで、本地域教材を内発的動機付け等により、体験的な学びへつなげていく手立ての必要性が示唆された。

今後の課題としては、多人数による地域教材の効果の検証、体験を伴う調査、SDGsを取り入れた実践等が挙げられる。

謝辞

本研究は、瑞穂町の協力を得た。また、JSPSS 科研費 19H00060 の助成をいただいた。深く感謝の意を表す。

参考文献

中央教育審議会（2021）「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）【概要】」，https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_1-4.pdf，2021年7月14日参照

小塩 真司，阿部 晋吾，Pino Cutrone（2012）日本語版 Ten Item Personality Inventory（TIPI-J）作成の試み，パーソナリティ研究，21（1）：40-52

瑞穂町（2017）「貴重な動植物」，<http://www.town.mizuho.tokyo.jp/bunka/003/p001886.html>，2021年7月14日参照

オンライン国際協働型学習における 探求の共同体 —ソーシャルプレゼンスの観点から—

Community of Inquiry in Collaborative Online International Learning: From a
Perspective of Social Presence

安西弥生* 清水秀子*2 北澤武*3 赤堀侃司*4
青山学院大学* Vanderbilt University, USA*2 東京学芸大学*3 ICT CONNECT 21*4

<抄 録>

本稿の目的は、同期型オンライン国際協働型学習(COIL)で、日本人大学生がソーシャルプレゼンスをどのような状況で感じるのか、COIL実施後の振り返りを質的に分析し、明らかにすることである。分析の結果、「質疑応答」など言語的な要素と「笑顔」など非言語的な要素で学生がソーシャルプレゼンスを感じていることが明らかになった。

<キーワード>

オンライン遠隔教育、同期型コミュニケーション、ソーシャルプレゼンス、探求の共同体、

1 背景

遠隔教育の歴史は長く、ツールを用いて時間と物理的な距離を超え、教育を行うことは、いつの時代においても遠隔教育の核である(Anzai, 2009)。近年では大規模公開オンライン講座のように、インターネットをダイナミックに活用し、何十万という受講生に、良質、かつインタラクティブに行う遠隔教育の手法も定着している(Anzai, 2016)。大学間の協働型のインスタクショナルデザインとしては、オンライン国際協働型学習がある。これは、文科省がグローバル戦略の一環として、一部の大学のプロジェクトを採択し、支援している大型のプロジェクトである(日本学術振興会, n.d.)。

本研究は、COIL型教育を一般化することを目指したシリーズの研究のひとつである。社会的背景として、現在、世界は出口の定まらないコロナ禍にあり、従来の遠隔教育を専門とする教員のみが実施する遠隔教育から、急遽、教員と学生がオンラインでの教育・学習を余儀なくされている遠隔教育が加わり、突如、普及した。このことによりCOIL型教育が広く普及する基盤ができたということが出来るであろう。

2 ソーシャルプレゼンス(社会的存在感)

GarrisonとAnderson(2003)が提唱する「探求の共同体」(Community of Inquiry)は、E-ラーニングにおけ

る構成主義的なアプローチで、この共同体では学習者が社会と関わり高次元の学習を行う。探求の共同体は、理論的に、ソーシャルプレゼンス、ティーチングプレゼンス、コグニティブプレゼンスから構成されている。更に因子分析の結果でもこの構造が支持されている(Garrison, Cleveland and Fung, 2004)。本研究のソーシャルプレゼンスは、「探求の共同体で、メディアを使い、自分自身を社会的にも感情的にも投影し、実在する個人として投影する能力」と定義されている(Garrison & Anderson, 2003)。ソーシャルプレゼンスが高まると、個々の学習者が孤独になりがちなE-ラーニングで疎外感が軽減され、学習のインタラクションを促し、学習効果が高くなる(Rovai, 2007)。

ZOOMを使った同期型COIL型教育では、安西(2021)が、統制した実験環境で、COILが学習者の認識に及ぼす影響の実験を行ったが、ソーシャルプレゼンスの観点からは、ほとんど検証がされていない。本稿はソーシャルプレゼンスの基礎的な研究である。

3 方法

2021年前期に、東京都内の大学のメディアの授業とアメリカ私立大学の日本語クラスと、双方の教員が教育目標に従い、シラバスを調整し、COIL型教育を実践した。日本人学生は英語、アメリカの学生は日本語を使用した。従って、双方の学生が、相手の母語をリン

* ANZAI Yayoi: Aoyama Gakuin University yayoi.wikiwiki@gmail.com

*2 SHIMIZU Hideko: Vanderbilt University hideko.shimizu@vanderbilt.edu

*3 KITAZAWA Takeshi: Tokyo Gakugei University ktakeshi@u-gakugei.ac.jp

*4 AKAHORI kanji: ICT CONNECT 21 akahori@ictconnect21.jp

ガフランカとして使用した。日本側のCOILの目的は、1) 教育工学の遠隔教育に関する理論の応用、2) 異文化理解を深めることであった。ZOOMを使った同期型COIL実践に向けて、グループでプロジェクト型の学習を行い、プレゼンテーションを行った。一方、アメリカ側では、日米共同プロジェクトの目的は、1) ソーシャルネットワークワーキングアプローチ(當作, 2013)の実践を通して、日本語学習とともに多様な文化背景を持つ人々と主体的かつ積極的に「つながる」こと、2) 課題となる問題に取り組むための資料、状況を客観的に解釈、分析する能力を養い意見交換する力を養うことであった。

この授業実践の結果を日本人大学生の視点から、どのような状況で「ソーシャルプレゼンス」を感じるか、COIL実施後の授業で振り返りを元に、質的に分析を行った。

4 結果と考察

COIL型教育で、日本人大学生の感じたソーシャルプレゼンスを言語的、非言語的に分類した。言語的なソーシャルプレゼンスは、「質問に積極的に答えてくれる」「質問に興味を示してくれる」「外国語で一生懸命伝えようとする時」といった双方向のコミュニケーションが成り立っている時や「学生同士が名前呼び合っている」など相手方に学生間の結びつきが感じられる時、「ゆっくり話してくれる」など外国語として英語を話す学生に母語話者からの配慮が感じられる時、「コロナ禍の大学生活に共通性」が見いだせた時に、ソーシャルプレゼンスが認識されることが明らかになった。

非言語的なソーシャルプレゼンスについては、「笑顔が見られる時」「うなずきがあるとき」「カメラ目線のアイコンタクトがあるとき」「協力しようとする態度が感じられた時」等に、ソーシャルプレゼンスが認識されることがわかった。従って、COILで、ビデオがオンになり、学生が顔出しをすることが、ソーシャルプレゼンスを高めているといえることができる。

6 結論

COIL型教育は、遠隔教育なので、パソコン、タブレット、スマホなどのデバイスを介した学習となるが、対面と同じく、コミュニケーションが双方向になることが重要である。またお互いの笑顔やうなずき等の非言語的なコミュニケーションもソーシャルプレゼンスの大切な要素となることがわかった。Wei, Chen and Kinshuk (2012)の社会的手掛かり(social cues)、共存感(co-presence)、親密感(intimacy)、学習者対学習者のインタラクション(interaction)がCOILにお

いても認められた。また、視覚的に得られる非言語的なソーシャルプレゼンスも多いので、日本の大学では一般的に学習者にビデオをつけることを強要してはいけないという方針があるが、COILでは、ビデオをつけ「顔出し」をすることの意味が大きいと考えられる。

本稿は、COIL後の学生の振り返りを元に、質的な分析を行い、学生のソーシャルプレゼンスがどのような過程をたどり認識されているのか、基礎調査を行った。今後、更に量的な分析が可能な統制された研究環境で更なる検証が必要である。本研究は、その第一歩であるが、ソーシャルプレゼンスはポジティブな学習効果をもたらすので、本研究の結果は、効果的なCOILをデザインする際に、配慮すべき要素として役立つと考えられる。

謝辞

本研究はJSPS科研費21K00730の助成を受けた。

参考文献

- 安西弥生(2021). 同期型オンライン国際協働型学習のインストラクショナルデザインの研究 教育テスト研究センター年報 第6号 p.79
- Anzai, Y. (2009). Digital trends among Japanese university students: Podcasting and wikis as tools for learning, *International Journal on E-Learning*, 8(4), 453-467.
- Anzai, Y. (2016). Learners' experience of MOOCs: Benefits and challenges for second language users, *Proceedings of International Conference for Media in Education*, 450-454.
- Garrison, D. R., Cleveland-Innes, M. & Fung, T. (2004). Student role adjustment in online communities of inquiry: Model and instrument validation. *Journal of Asynchronous Learning Networks* 8(2): 61-74.
- Rovai, A. P. (2007). Facilitating online discussions effectively. *The Internet and Higher Education*, 10(1), 77-88.
- Garrison, D. R. and Anderson, T. (2003). *E-Learning in the 21st Century*. London: RoutledgeFalmer
- Wei, C-W., Chen, N-S., Kinshuk, A. (2012). A model for social presence in online classrooms, *Education Tech Research Dev*, 60:529-545
- 當作靖彦(2013)『Nippon 3.0nの処方箋』講談社
- 日本学術振興会(n.d.) 大学の世界転換力強化事業 <https://www.jsps.go.jp/j-tenkairyoku/gaiyou.html>

オンライン授業の学習データを用いた教師あり機械学習による 学習状況分類に基づく学習支援についての一考察

A Study on Learning Support Based on Classification of Learning State by Supervised Machine Learning Using Learning Data of Online Lessons

蛭名航平* 高村浩輝* 長沼将一*2 森本康彦*
東京学芸大学* 東京通信大学*2

<抄 録>

オンライン学習では、対面環境に比べて密な学習支援を行うことは容易ではないため、支援を必要とする学習者を把握し支援を行うことが課題とされている。本研究では、学習者が取り組んだレポート課題に着目し、教師あり学習により学習状況を簡単に分類し、学習支援を行う枠組みの開発を目指した。本稿では、A大学のオンライン授業でのレポート課題を元に教師あり学習のモデルを構築し、その精度と構築したモデルを用いた学習支援について考察した。

<キーワード>

オンライン学習, 教師あり学習, e-Learning, 機械学習, Learning analytics, 学習支援

1 はじめに

ICT環境の整備とともに普及してきたオンライン学習では、対面学習に比べて教員が学習者に対し密な学習支援を提供することが難しいとされている。そのため、学習内容を十分に習得できない学習者が少なくなく、学習支援が必要な学習者を把握し、支援を行うことが課題とされている。ここで、近年の先端技術の発達により人工知能(AI)の活用が期待されており、e-Learningの分野においては、学習行動数、テストの点数といった学習ログを分析して学習者の特徴や学習成績等を推定するものが広く行われている e.g.(1), (2)。一方で、学習者のレポート課題に関しては、教員が一人一人のレポート課題を確認し学習支援に生かしてきたが、多くの受講者が受講するオンライン学習では、これは容易ではない。そこで、AIを用いてレポート課題から簡単に学習状況を分類することができれば、オンライン学習における学習支援の幅が広がると期待される。

そこで、本研究では、オンライン学習における学習者のレポート課題から、学習状況を簡単に分類し、学習支援を行う枠組みの開発を目的とする。具体的には、教師あり学習に着目し、学習状況をラベルとした教師あり学習のモデルを構築し、学習支援に活かすことを目指す。本稿では、大学のオンライン授業における過去の学習者のレポート課題からモデルを構築し、そのモデルの評価と支援に向けた考察を行う。

2 学習データを用いた教師あり学習による学習状況分類に基づく支援の方法

教師あり学習とは、あらかじめ与えられた例題と答えをもとにコンピュータが自ら一定のパターンを見つけ、類似の問いに答えられるようにする機械学習の手

法である。ここで、支援が必要な学習者の学習状況をラベルとしてレポート課題を分類するモデルを構築すれば、学習者が提出したレポート課題から簡単な学習状況の分類を行うことができ、教員による学習支援がより容易に行えるようになると考えられる。

そこで、本研究では、レポート課題を数値化して教師あり学習のモデルの構築を行い、そのモデルを用いて学習者の学習状況を簡単に分類し、学習支援に活かすことを目指す。なお、本研究では、授業動画を視聴し、レポート課題に取り組む形式の非同期型のオンライン授業を想定している(図1)。

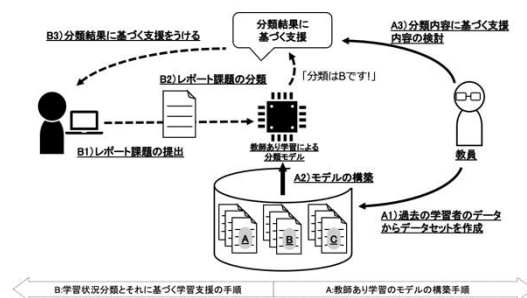


図1 学習データの教師あり学習を用いた
学習状況分類に基づく学習支援のイメージ

A: 教師あり学習のモデルの構築手順 (図1左)

教員は、前年度までの提出されたレポート課題を数値化しデータセットを作成し (A1)、教師あり学習のモデルを構築する (A2)。そして、教員は、モデルの分類結果に基づく学習支援内容を検討する (A3)。

B: 学習状況分類とそれに基づく学習支援の手順 (図1右)

学習者は、教員によって配信された授業動画を視聴してレポート課題に取り組む提出する (B1)。その後、学習者が提出した授業課題を数値化し、構築したモデ

ルに基づいて授業課題を分類し（B2），学習者は，分類に応じた学習支援のフィードバックを受け，必要に応じてレポート課題の改善に取り組む（B3）．

3 学習データを用いた教師あり学習のモデルの構築

本章ではA1からA3に従い，教師あり学習のモデルを構築し，モデルの評価を行う．

3. 1 対象とする授業とデータ

都内 A 大学において，春学期に開講されている「教育情報化教材論 A」の授業の，2019 年度(受講生 25 名)，2020 年度(受講生 38 名)の計 63 名の第 2 回目から第 9 回目で提出された計 310 件のレポート課題のデータを分析の対象とした．本授業は，e-Learning や e ポートフォリオを活用して授業を実践するために必要な知識，スキルの習得を目指しており，受講生は，教員が配信する授業動画を各自で視聴し，レポート課題に取り組む形式で授業が行われた．

3. 2 分類ラベルの検討

本研究では，学習状況のラベルとその学習状況に応じた支援として表 1 を想定し，計310件のデータに対し，学習状況のラベル付けをそれぞれ行った．

表 1 分類ラベルと想定する学習支援

ラベル	学習状況	想定する学習支援
A (上層)	課題を満たし，考察や発展的内容が十分に記述されているなど取り組みが良好なもの．	取り組みを継続させるような学習支援．
B (中間層)	課題が一部満たされていないものや，考察が薄いものなど改善の余地があるもの．	授業課題に対するアドバイスや，自身の考察を深めさせるような学習支援．
C (下層)	課題を満たしていないなど取り組みに改善を必要とするもの．	授業への積極的な参加を促し，授業内容の理解を促すような学習支援．

3. 3 学習状況を分類するためのモデルの構築

分析対象とした310件のレポート課題を数値化し，データセットを作成した(A1に対応)．具体的には，各回の授業課題に取り組む上で需要であると考えられるキーワードと課題の文字数を特徴量とし数値化した(表 2)．なお，キーワードは筆者らで議論して設定した．

表 2 特徴量の種類と基準

特徴量	数値基準
キーワードの種類	0:未検出 1:平均数×0.5未満 2:平均数×1.5未満
キーワードの出現回数	3:平均数×2未満 4:平均数×2以上
総文字数	0:平均数×0.4未満 1:平均数×0.75未満 2:平均数未満 3:平均数×2未満 4:平均数×2以上

作成したデータセットを用いて教師あり学習のモデルを構築した(A2に対応)．アルゴリズムはSupport Vector Machineを用い，分析にはPythonのライブラリの一つであるScikit-learnを用いた．計310件の教師データを8:2の割合で訓練データとテストデータに分け，10分割交差検証を用いて評価を行なった．その結果，

表3の通りとなり，モデル全体の正答率は71%であった．

表 3 モデルの精度の評価結果

	分類ラベル			全体
	A	B	C	
標本数	20	21	21	62
適合率	0.92	0.57	0.76	0.75
再現率	0.60	0.76	0.76	0.71
F値	0.73	0.65	0.76	0.71

4 考察

表 3 より，構築したモデルは70%以上の精度で学習状況を分類することができる可能性があることがわかった．特にCの状況については適合率，再現率ともに76%とA, Bの状況より高い精度を示していることから，最も学習支援を必要とする群の分類は十分に行える可能性があることが示唆された．その要因として，Cはキーワード，文字量共に低い数値を取る学習者が多いため，他分類に比べて特徴に差が出たと考えられる．

一方で，Aの状況の再現率60%，Bの状況の適合率57%となり，AとBの分類の精度が今後の課題になると考えられる．具体的なレポート課題の記述を見ると，実際はBである学習者でも，授業内で言及された内容を並べることでキーワードの数，種類の値を高め，自身の考察が少ないながらも，Aと分類されているものがある．逆に実際はAであるが，授業内容を自身の言葉で考察をまとめているため，キーワードの数，種類の値が低くなり，Bと分類されてしまったものが多く見られた．このことから，考察の深度を測るための特徴量を新たに設定することでAとBの分類を明確にし，より精度の高いモデルを構築と確度の高い学習支援が可能になると考えられる．

5 おわりに

本研究では，オンライン学習における学習者のレポート課題から教師あり学習の分類モデルを構築し，それに基づいた学習状況分類と各状況に応じた学習支援を行う枠組みの開発を目指した．本稿では，2020年度，2019年度の課題から教師あり学習のモデルを作成し，それら进行评估，考察を行なった．今後はより精度の高いモデルの構築のための特徴量の検討と，分類後の学習支援の有効性について検討していく．

謝辞

本研究の一部は科研費（20K03174）の助成を受けたものである．

参考文献

(1)古川雅子，逸村裕，山地一禎：“小テストの点数パターンによる学習者のクラスタリングとその推定”，情報処理学会論文誌，Vol.6，No.2，52-60(2020)
(2)高岡詠子，大澤佑至，吉田淳一：“e-Learning学習履歴を用いたドロップアウト兆候者早期抽出手法の提案，検証および今後の可能性”，情報処理学会論文誌，Vol.52，No.12，3080-3095(2011)

低年齢の子どものインターネット利用に対する制限的介入の実態

A survey of restrictive parental mediation of young children's internet use

松尾由美* 田島祥*2 鄭姝*3 坂元章*3
江戸川大学* 東海大学*2 お茶の水女子大学*3

<抄 録>

本研究では、幼児と小学校低学年の子どもを持つ保護者を対象に Web 調査を行い、低年齢の子どもに対して家庭でインターネット利用に関する約束をどのように決めているのか、その実態を明らかにすることを目的とした。調査の結果、子どもの発達に合わせて、ルールの設定や子どもとの共有のあり方、ルールが守られなかった時の関わり方を変更している可能性が示唆された。

<キーワード>

保護者調査, Web 調査, 制限的介入

1 問題

インターネット利用の低年齢化に伴い、幼児期から家庭においてインターネット利用に関する約束やルールを設定することの重要性が指摘されている。幼児期から、大人が約束を一方的に課すのではなく、約束の必要性について説明したり、話し合ったりすることが、自律的にインターネットを活用できる力を育てるためには必要であると考えられる。そこで本研究では、幼児と小学校低学年の子どもに対して家庭でどのようにインターネット利用に関する約束を決めているのか、またそのルールが守られなかった時にどのような関わりを行っているのか、その実態を明らかにすることを目的とする。

2 方法

調査対象者と方法

Web 調査会社を通じ実施したスクリーニング調査回答者の中から、3歳児(年少)クラス相当以上小学3年生以下の子どもと同居し、その子どもの養育に最も関わっていると回答した保護者を抽出し本調査の対象者とした。該当の学齢に複数の子どもがいる場合は、回答対象となる子どもをランダムに指定した。なお、子どもの学齢・性別に偏りなくデータ収集するため、均等に割り付けた。不適切な回答を除いた1894名(男性165名、女性1729名)を分析対象とする。

調査項目

子どもの学齢、インターネットの利用状況等に加え、以下の項目について尋ねた。

(1)制限的介入について(全員対象)

インターネットの利用開始年齢や、特別な場合(外食時の待ち時間)だけインターネットを使っても良いという約束が家庭内にあるかどうか尋ねた。回答は、「子どももルールを理解し、親子で共有(親子共有)」「大人

はルールを共有しているが、その子どもとは非共有(大人共有)」「他の家族と非共有(非共有)」「ルールや約束はない(ルールなし)」「ルールや約束があるかわからない(ルール不明)」から該当するものを1つ選択するよう求めた。

(2)制限的介入について(子がネット利用者のみ対象)

最近1か月の間に当該子どもがインターネットを利用していると回答した1437名を対象に、利用時間・利用回数、交流相手(親が許可した人とだけ交流してもよい)、利用内容(親が選んだ動画しか見せない/アプリ・ソフト・ゲームしか遊ばせない)、利用許可(利用に親の許可が必要)、利用場所(親の目が届く範囲で遊ばせる等)、利用場面(使っても良い場面や使ってはいけない場面を決めている)に関するルールが家庭内にあるか尋ねた。回答の選択肢は(1)と同様とした。

(3)制限的介入の導入について

(1)(2)の項目で、ルールなし、ルール不明と回答した人を除いた1451名に、インターネット利用に関わるルールをどのように決めたのか、説明(ルールの必要性を説明)、話しあい(必要なルールの話し合い)、一方的(親が決めたルールを守らせる)の3項目で尋ねた。「全くあてはまらない」～「よくあてはまる」の4件法で回答を求めた。

(4)ルールを守る程度について

(3)を回答した1451名に、ここ半年の間、当該子どもがインターネット利用にかかわるルールをどのくらい守れていたのか、「全く守れていない」～「いつも守れている」の4件法で尋ねた。

(5)ルールを守れなかった時の対処法

(4)で「いつも守れている」と回答した306名を除いた1145名に、ここ半年の間に行った「インターネット利用に関するルールが守れなかった時の対処法」につい

* MATSUO Yumi: Edogawa University yumatsuo@edogawa-u.ac.jp

*2 TAJIMA Sachi: Tokai University

*3 ZHENG Shu, SAKAMOTO Akira: Ochanomizu University

て、質問(守れない理由を尋ねる)、説明(ルールの必要性を説明)、話し合い(安全な利用のためのルールを話し合う)、叱責(叱り、二度とルールを破らないように伝える)、罰(機器を使わせない等罰を与える)、一貫性(いつも必ず注意したり叱ったりしてルールを守らせる)、非一貫(ルールを破っていても見逃す)、紛らわし(別の遊びを使う等インターネットから気持ちをそらす)の8項目について、「全くあてはまらない」～「よくあてはまる」の4件法で回答を求めた。

3 結果と考察

(1)制限的介入の実態

表1に示したように、未就学児から小学生にかけて、「ルールなし」と回答した人の割合にあまり変化がないもの(例：利用時間・回数、場所、場面等)、減少するもの(例：利用開始時期、交流相手)、増加するもの(例：動画、利用許可)があった。同様に、「親子で共有」していると回答した人の割合が、未就学児から小学生にかけて増えているルール(例：利用時間・回数、場所、場面等)がある一方で、減少するもの(動画)、あまり変化が見られないもの(利用許可等)もあった。交流相手に関するルールのように、未就学児から幼児にかけて、ルールがなかった状態から親子でルールを共有する家庭が増えるものもあれば、動画の内容に関するルールのようにルールがある状態から子どもの自由に任せるものもあることが示唆される。子どもの発達に合わせてルールを変更しているものと考えられる。

(2)制限的介入の導入

制限的介入を導入するきっかけについて未就学児と小学生ごとの人数を表2に示した。「よくあてはまる」「どちらかといえばあてはまる」と回答した割合を合計したところ、未就学児では、「一方的」は8割、「説明」は6割を超えている一方で、「話し合い」は4割弱と少なかった。小学生になると「説明」、「話し合い」の「よくあてはまる」と「どちらかといえばあてはまる」の合計は増加しているものの「一方的」はあまり変化が見られなかった。子どもの発達に合わせて、設定の必要性を説明したり、子どもと話し合いながら設定を行ったりすることが増えると推測される。

(3)ルールを守る程度

ルールを守る程度について、未就学児と小学生であり違いは見られず(表3参照)、学齢が上がるにつれて子どもがルールを守れると考える保護者が増えるわけではないようだ。

(4)ルールを守れなかった時の対処法

ルールを守れなかった時の対処法について、未就学児と小学生ごとの人数を表4に示した。どの項目も「よくあてはまる」「どちらかといえばあてはまる」を合計した割合は過半数を超えており、「紛らわし」以外

の6項目は未就学児から小学生にかけて増加する傾向が見られた。特に、「質問」「説明」「話し合い」「叱責」は5ポイント以上増加していた。子どもの成長に合わせて、言語的コミュニケーションを使ってルールを守らせようとする関わりが増えた可能性が考えられる。

表1 インターネット利用に関するルール等の共有状況

		親子で共有		大人のみ共有		非共有		ルールなし		ルール不明	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
利用開始時期	未就学児	103	10.50%	58	5.90%	52	5.30%	693	70.70%	74	7.60%
	小学生	220	24.10%	32	3.50%	44	4.80%	571	62.50%	47	5.10%
特別な場合	未就学児	247	25.20%	61	6.20%	74	7.60%	548	55.90%	50	5.10%
	小学生	264	28.90%	25	2.70%	55	6.00%	529	57.90%	41	4.50%
利用時間・回数	未就学児	381	53.80%	42	5.90%	59	8.30%	208	29.40%	18	2.50%
	小学生	462	63.40%	22	3.00%	34	4.70%	196	26.90%	19	2.60%
交流相手	未就学児	146	20.60%	27	3.80%	29	4.10%	476	67.20%	30	4.20%
	小学生	267	36.60%	18	2.50%	34	4.70%	379	52.00%	31	4.30%
動画	未就学児	191	27.00%	47	6.60%	41	5.80%	397	56.10%	32	4.50%
	小学生	171	23.50%	32	4.40%	46	6.40%	461	63.20%	31	4.30%
アプリ・ソフト・ゲーム	未就学児	319	45.10%	49	6.90%	51	7.20%	268	37.90%	21	3.00%
	小学生	361	49.50%	25	3.40%	37	5.10%	282	38.70%	24	3.30%
利用許可	未就学児	424	59.90%	40	5.60%	45	6.40%	177	25.00%	22	3.10%
	小学生	429	58.80%	20	2.70%	32	4.40%	226	31.00%	22	3.00%
利用場所	未就学児	413	58.30%	55	7.80%	67	9.50%	153	21.60%	20	2.80%
	小学生	472	64.70%	34	4.70%	42	5.80%	165	22.60%	16	2.20%
利用場面	未就学児	426	60.20%	45	6.40%	59	8.30%	158	22.30%	20	2.80%
	小学生	512	70.20%	24	3.30%	37	5.10%	138	18.90%	18	2.50%

表2 インターネット利用に関するルール等の導入

		全くあてはまらない		どちらかといえばあてはまらない		どちらかといえばあてはまる		よくあてはまる	
		n	%	n	%	n	%	n	%
説明	未就学児	99	13.60%	187	25.70%	305	42.00%	136	18.70%
	小学生	38	5.20%	138	19.10%	366	50.60%	182	25.10%
話し合い	未就学児	208	28.60%	255	35.10%	194	26.70%	70	9.60%
	小学生	102	14.10%	234	32.30%	281	38.80%	107	14.80%
一方的	未就学児	48	6.60%	90	12.40%	335	46.10%	254	34.90%
	小学生	19	2.60%	86	11.90%	356	49.20%	263	36.30%

表3 ルールを守る程度

		全く守れていない		たまに守れている		ほとんど守れていない		いつも守れている	
		n	%	n	%	n	%	n	%
未就学児	未就学児	15	2.10%	148	20.40%	412	56.70%	152	20.90%
	小学生	15	2.10%	132	18.20%	423	58.40%	154	21.30%

表4 ルールを守れなかった時の対処法

		全くあてはまらない		どちらかといえばあてはまらない		どちらかといえばあてはまる		よくあてはまる	
		n	%	n	%	n	%	n	%
質問	未就学児	56	9.70%	153	26.60%	288	50.10%	78	13.60%
	小学生	39	6.80%	134	23.50%	294	51.60%	103	18.10%
話し合い	未就学児	88	15.30%	198	34.40%	246	42.80%	43	7.50%
	小学生	38	6.70%	168	29.50%	285	50.00%	79	13.90%
叱責	未就学児	45	7.80%	140	24.30%	318	55.30%	72	12.50%
	小学生	30	5.30%	118	20.70%	307	53.90%	115	20.20%
罰	未就学児	92	16.00%	167	29.00%	238	41.40%	78	13.60%
	小学生	81	14.20%	160	28.10%	243	42.60%	86	15.10%
一貫性	未就学児	24	4.20%	107	18.60%	327	56.90%	117	20.30%
	小学生	16	2.80%	95	16.70%	323	56.70%	136	23.90%
非一貫性	未就学児	79	13.70%	229	39.80%	246	42.80%	21	3.70%
	小学生	81	14.20%	209	36.70%	245	43.00%	35	6.10%
紛らわし	未就学児	54	9.40%	123	21.40%	302	52.50%	96	16.70%
	小学生	95	16.70%	175	30.70%	252	44.20%	48	8.40%

謝辞 本研究は科研費（20H01653）の助成を受けたものである。

1人1台端末を用いた授業と連動する 家庭学習の試行

Trial of Home Study Linked to Classes Using 1 to 1 PC

渡辺杏二* 小林祐紀*2
鹿嶋市立鉢形小学校* 茨城大学*2

<抄 録>

本研究の目的は、1人1台端末を用いた家庭学習を実践し評価することである。公立小学校第3学年1学級（28名）を対象として、国語・算数の各1単元について計11回の家庭学習を実施した。児童を対象にした質問紙調査の結果、22項目の内、有意差を確認できたのは17項目（77.3%）であった。特に設問1～13, 21, 22までの家庭学習の取り組みに関する内容では、設問1を除き有意差を確認できた。一方、協働的に取り組む家庭学習について問う設問14～20では有意差を確認できたのは3項目（42.9%）であった。端末を用いて取り組むことで集中力に関する問題や教師の働きかけの必要性が指摘された。

<キーワード>

1人1台端末、家庭学習、国語、算数、質問紙調査

1 はじめに

1人1台端末を授業で活用する事例が数多く公開されつつあるものの、家庭学習における端末活用の事例は未だ多く無い現状である。少ない事例を概観すると、CAIシステムを利用したドリル学習、事前にビデオ視聴をするなどの反転学習、自作教材によるブレンド学習などの先行実践が確認できる（稲垣、佐藤 2015 等）。

また関連する先行研究として、小林ほか（2016）は、タブレット端末を使用して協働的に取り組む家庭学習について、児童が肯定的な評価をしていることや期待感を示す児童が一定の割合で在籍していることを明らかにしている。また、山本（2019）は、タブレット端末の持ち帰りにより児童が意欲的に学習できたり、より多くの考えを持つことができたりして、家庭学習と授業を循環させることにつながったと報告している。

本研究では、端末の持ち帰りによる家庭学習の推進に寄与することを意図し、1人1台端末を活用した家庭学習について、授業と連動した取り組みによって変容する児童の意識を明らかにしようと考えた。

2 研究の目的

本研究の目的は、1人1台端末を用いた授業と連動する家庭学習を試行し、児童の意識変容を明らかにすることである。

3 研究の方法

3.1 調査対象

本研究の対象は、公立小学校第3学年1学級（28名）とした。対象児童は、これまで、ICTを用いて家庭学習を行った経験はなく、漢字や計算などの基礎・基本の反復練習を中心に家庭学習を日常的に行っている。

3.2 調査方法

小林ほか（2016）が策定した質問項目を参考に、家庭学習の取り組み後に児童への質問紙調査（表1）を実施した。児童への質問紙調査では、質問内容を4件法で問い、強い肯定から順に4点－1点を付与して集計した。

表1 質問紙の質問

- 紙で行う宿題よりも集中することができる。
- 紙で行う宿題よりもやる気が出る。
- 紙で行う宿題よりも楽しい。
- 難しくても頑張ろうと思える。
- 自分で調べて解決できるようになった。
- 自分で時間を選んでやることができる。
- 授業に見通しがもてるようになった。
- 授業が分かるようになった。
- 考えに自信がもてるようになった。
- 友達への考えの意味が分かるようになった。
- 安心して授業を受けることができるようになった。
- 授業で先生が言っていることが分かるようになった。
- クロームブックが役に立った。
- 家で友達の書いたものを見たり、読んだりすることは楽しい。
- 家で友達の書いたものを見たり、読んだりすることでやる気が出る。
- 家で友達の書いたものを見たり、読んだりして、よいところはまねしたい。
- 家で友達の書いたものを見たり、読んだりすると安心する。
- 家で学習しているときに、友達からコメントをもらおうとうれしい。
- 家で自分が書いているとき、友達や先生も自分の書いたものを見ていると思う。
- 家で学級の友達の書いたもの（作品）を見たり、読んだりすることをこれからもやってみたい。
- 家でインターネットに接続して、知りたいことを調べることは楽しい。
- 家でクロームブックを使って学習することをこれからも続けたい。

* WATANABE Kyoji: Kashima-City Hachigata E.S. watanaba.kiyouji@mail.ibk.ed.jp

*2 KOBAYASHI Yuki: Ibaraki University yuki.kobayashi.9591@vc.ibaraki.ac.jp

3.3 家庭学習の実際

国語、算数の各1単元について計11回（国語4回、算数7回）の家庭学習を実施した。一部概要を以下に示す。また実施した家庭学習は、各自の考えをもとに予習的な内容に取り組むものとし、他者の内容を確認し合えるアプリを使用した。

- 国語「仕事のくふうみつけたよ」（光村図書）
 - ・身の回りの職業についてweb検索を中心に調査する。
 - ・調査して分かったことをドキュメントにメモする。
 - ・下書きをしてから、報告文を清書する。
- 算数「かけ算のしかたを考えよう」（大日本図書）
 - ・授業で扱う学習問題を1人1台端末に配付する。
 - ・児童は、問題場面をつかみ、自分なりの考えをもって授業に臨む。

4 結果と考察

表2に直接確立計算の結果を示す。22項目の内、有意差を確認できたのは17項目（77.3%）であった。特に設問1～13, 21, 22までの家庭学習の取り組みに関する内容では、設問1を除き有意差を確認できた。設問1については、端末を利用することで他のアプリやウェブサイトの情報が気になることが考えられ、端末を用いた家庭学習の際の留意点と考えられる。また例えば、設問6について、国語では、締め切りまでの期間を設けて課題を配付した。この課題においてはじっくりと考えて思考を整理したり、一度書いた事柄を練り直したりすることが必要であることから、当該設問の結果との関連を推測できる。他にも設問7, 9, 11については、予習的な家庭学習への取り組みによって、学習問題の場面をイメージしたり自分の考えをもったりすることで、授業への見通しをもつことができ、安心感や自信につながったと考えられる。また、設問8, 10, 12に有意差が見られたことについて、予習的な家庭学習の取組によって、学習内容の理解（分かる）ことにつながったと考えられる。

次に、協働的に取り組む家庭学習について問う設問14～20では有意差を確認できたのは3項目（42.9%）であった。実践した家庭学習では、仲間と課題を共有する意識がもてるように成果物を相互に閲覧できるようにした。例えば、設問8～12について、算数では「翌日に授業で行う学習問題」を課題として配付した。この課題においては翌日の算数の学習への見通しや自分なりの考えをもつ必要があることから、当該設問の結果との関連を推測できる。

しかしながら、協働的な家庭学習について問う設問4項目（57.1%）に有意差は見られなかった。今回の取組において、積極的に他者の家庭学習の取組を相互閲覧さ

せる働きかけはしなかった。先行研究にあるように学力低位層の児童が積極的に家庭学習に関与するためには、協働的な取組が可能なアプリを用意するだけではなく、家庭学習の内容に応じた教師の働きかけの必要性が示唆される。

表2 基礎統計量と直接確率計算の結果

項目	平均値	SD	肯定 (割合)	否定 (割合)	結果 (両側)
設問 1	2.86	1.12	18 (64.3%)	10 (35.7%)	ns
設問 2	3.25	0.91	21 (75%)	7 (25%)	*
設問 3	3.25	0.91	23 (82.1%)	5 (17.9%)	**
設問 4	3.46	0.82	24 (85.7%)	4 (14.3%)	**
設問 5	3.04	1.15	20 (71.4%)	8 (28.6%)	*
設問 6	3.18	1.07	22 (78.6%)	6 (21.4%)	**
設問 7	3.25	0.99	23 (82.1%)	5 (17.9%)	**
設問 8	3.29	0.84	23 (82.1%)	5 (17.9%)	**
設問 9	3.29	0.96	24 (85.7%)	4 (14.3%)	**
設問 10	3.39	0.77	23 (82.1%)	5 (17.9%)	**
設問 11	3.36	0.81	24 (85.7%)	4 (14.3%)	**
設問 12	3.64	0.48	28 (100%)	0 (0%)	**
設問 13	3.46	0.91	22 (78.6%)	6 (21.4%)	**
設問 14	3.14	1.12	18 (64.3%)	10 (35.7%)	ns
設問 15	3.21	1.01	20 (71.4%)	8 (28.6%)	*
設問 16	3.14	1.09	19 (67.9%)	9 (32.1%)	†
設問 17	3.36	0.93	23 (82.1%)	5 (17.9%)	**
設問 18	3.29	1.06	21 (75%)	7 (25%)	*
設問 19	3.25	1.06	19 (67.9%)	9 (32.1%)	†
設問 20	2.89	1.05	15 (53.6%)	13 (46.4%)	ns
設問 21	3.43	0.90	22 (78.6%)	6 (21.4%)	**
設問 22	3.25	1.02	20 (71.4%)	8 (28.6%)	*

n (有効回答数) = 28, N (児童全体数) = 28
† 0.05 < p < 0.1, ** p < 0.01, * p < 0.05, ns 0.1 < p

参考文献

小林祐紀・佐藤幸江・村井万寿夫・中川一史（2016）
ネットワークを介して協働的に行う家庭学習の実
際と児童の意識(1), 日本教育メディア学会研究会
論集, 41, 73-78.

山本朋弘（2019）タブレット端末の持ち帰りによる家
庭学習と授業の循環に関する分析, 鹿児島大学教
育学部教育実践研究紀要, 28, 141-149

稲垣忠, 佐藤靖泰(2015)家庭における視聴ログとノー
ト作成に着目した反転授業の分析, 日本教育工学
論文誌, 39(2), 97-105