

後藤裕介，葛巻沙文，藤原雄太，中原歌織，南野謙一，渡邊慶和，“発表意欲向上と発表への自己認識修正の観点による表現力の学習支援システムの検討，”日本教育工学会研究報告集 JSET15-4，pp.43-48，岩手，2015 年．

発表意欲向上と発表への自己認識修正の観点による 表現力の学習支援システムの検討

Learning Support System of Logical Explaining:
Improvement of Presentation Motivation and Modification of Self-Assessment

後藤 裕介* 葛巻 沙文 藤原 雄太 中原 歌織**
南野 謙一* 渡邊 慶和*
Yusuke Goto* Saaya Kuzumaki Yuuta Fujiwara Kaori Nakahara**
Ken'ichi Minamino* Yoshikazu Watanabe*

岩手県立大学ソフトウェア情報学部* アドソル日進株式会社**
Faculty of Software and Information Science*
Ad-Sol Nissin Corporation**

＜あらまし＞ 筋道を立てて考え他者に説明する「表現力」の学習においては、発表機会と発表のふりかえりが重要であるが、現場調査から自身の考えに自信が持てないために発表意欲が高くない児童の存在や、従来環境では発表への効果的なフィードバックが難しいことが明らかになった。本稿では、表現力の学習支援システムの機能を検討するため、段階的ヒントアニメーション機能と自己評価・ピア評価の比較機能を備えたシステムを開発し、小学校4年生を対象とし試行実験を行った結果を報告する。

＜キーワード＞ 表現力学習 ヒントカード フィードバック ピア評価 学習履歴分析

1. はじめに

現行学習指導要領（平成23年4月～）では、表現力の育成が重視されている（文部科学省2011）。ここでの表現力とは、解ったことを図や表にまとめる力ではなく、筋道を立てて他者に説明する力として定義されている（国立教育政策研究所2011）。

表現力の学習においては、学習者が十分な発表機会を経験することや発表後のふりかえりを通じた到達点・改善点への気づきが重要であると考えられる。しかしながら、著者らの調査や小学校教員へのインタビューから、（1）小学校高学年から積極的に発表をしたがらない児童が増えること、（2）発表へのフィードバックを効率的・効果的に行うことが難しいことが明らかになった。

本研究では、これらの問題点を解決するために、発表を避ける原因の1つである「解答への自信がないこと」を解消するための段階的ヒントアニメーション機能と発表に対する自己評価・ピア評価の比較機能を備えた表現力の学習支援システムを開発する。提案システムを用いて、協力小学校の1学級を対象と

した試行実験を行い、各機能の有効性を検討する。

2. 問題分析とアプローチ検討

2.1. 表現力の学習における問題の分析

表現力の学習を有効に実施する観点からは、学習者が十分な発表機会を経験することや発表後のふりかえりを通じた到達点・改善点への気づきが重要であると考えられる。これらを妨げる問題を児童へのアンケート調査、教員へのインタビュー調査、文献調査から分析したところ、（1）小学校高学年から積極的に発表をしたがらない児童が増えること、（2）発表へのフィードバックが効率的・効果的に行うことが難しいことがわかった。

協力小学校（以降、協力校）の児童（4年生）を対象としたアンケート調査（2014年7月実施、n=15）から、15名中14名の児童は「自分から手をあげて発表することができる」とした一方で、この前提として13名が問題の解答に自信があるときであると答えた。また、担任教員へのインタビューから、「男子は成績が悪いと発言しなくなる」、「女子は間

違うことを恥ずかしがる」との経験談があった。このように、児童が積極的に発表をしたがらない背景には、問題の答えがわからないことや間違った答えを発表したくないという心理があると考えられる。高学年では一般に児童に理性が働き始め、上述の心理に至ることが明らかになっていることから（落合 2000）、協力校固有の状況ではなく、多くの小学校・学級でも同様であると考えられる。

上述のアンケート調査からは、15 名中 14 名の児童が「発表がうまくいかなかったことがある」と答え、失敗したときにアドバイスをもらえることについて 12 名が「うれしい」と回答している。一方で、教員からのフィードバックの頻度は「たまにある」が 9 名と過半を占め、内容も「自分の考えを話せた」が 7 名と多く、発表をしたこと自体を積極的に評価するものに留まっていた。以上から、より有効な実施のためには頻度（時間的な効率性）とフィードバック内容に改善の余地があることが明らかになった。

2.2. 問題解決アプローチの検討

問題の答えがわからないことや間違った答えを発表したくないと感じる児童が存在することに對しては、各児童の理解度に応じて支援を行い、解答に自信を持たせることが必要である。

個別児童の理解状況に応じた指導の方法として、複数教員によるチーム・ティーチング制度の活用による習熟度の異なる児童への個別対応が考えられるが、人員の制約で実施が難しいことが多い。従来の一斉授業においては、問題に取り組む際にヒントカードを配布して自身の理解度に応じたヒントを閲覧させる方法が実践されているが（岩原 2008）、ヒントカードを各授業において個別に配布する時間的な非効率性や各児童がどのヒントを閲覧したのかを教員は授業中に把握することができないなどの問題があった。以上から、本研究ではヒントカードを短時間で効率的に配布でき、その閲覧状況を教員が把握することができる機能を開発する。

発表へのフィードバックが効率的・効果的に実施できないことに対しては、両側面の検

討が必要になる。効果的な実施については、近年自己・ピア・他者評価の活用が試みられているが、いまだ有効な活用については模索状態にある（鳥井 2013）。加藤ほか（2013）は日本語学習のためのビデオ制作において、自己・ピア・他者評価を導入している。実践結果から、良いフィードバックのしかたはピアには解らないために評価の軸を導入する必要があることが報告されている。また、教師が他者として内容を評価すると教師からの評価を絶対視してしまうことの懸念も示されている。

関崎ほか（2011）は日本語教師研修内の日本語によるパフォーマンスに対して評価規準を定めた評価シートを使った自己評価とピア評価を導入している。パフォーマンスに対するピア評価を参考にして、自己評価を行うことで、アンケート結果から「発表を行うことに自信が持てるようになった」ことが報告されている。これに加えて、自身の思い込みに対する気づきとして「どのような点ができていて、どのような点には注意すべきか自覚できた」ことの可能性が看取されたと報告があるが、その効果は定量的には把握されていない。以上から、本研究では自己・ピア・他者（教員）の評価を活用し、評価軸を使ったフィードバック機能として導入し、良かった点・改善点を自覚できたかどうかをシステムログとアンケート結果から定量的に明らかにする。

3. 提案システム

3.1. システムの対象と協力校の特徴

提案システムで支援を行う対象ユーザは問題の答えがわからないことや間違った答えを発表したくないと感じることがある学習者（典型的には小学校中・高学年以降）である。解答を筋道立てて説明する必要があるような問題（典型的には理科や算数などの応用問題）に取り組んで、個人で解答の発表を行う状況を対象としている。このとき、表現力の育成の観点からは、解答自体が正解であることも重要ではあるが、なぜその解答が導き出されたのかを順を追って説明することが求められる。システム利用の前提として、一人一台の

端末（タブレット PC）、システム画面操作のための ICT リテラシが必要になる。

協力校の4年生は2014年現在15名（男子5名、女子10名）が在籍している。担任の教員は多くの教科で日常的に発表・表現をさせる機会を持たせていることから、平均的な同学年の児童に比べて発表に慣れており、発表スキルも高いと考えられる。また、担任教員は授業での ICT の利活用にも積極的であり、児童はタブレット PC を使った発表も支障なく行うことができる。

3.2. 提案システムの概要

提案するシステムの構成の概要を図1に示す。提案システムは（1）児童が利用するタブレット PC と（2）担当教員が利用するタブレット PC、（3）アプリケーションサーバ、（4）児童・教員が共有する電子黒板から構成される。

システム利用の流れを概説する。児童は提示された問題の解答を考える過程で必要に応じてヒントアニメーションを閲覧することができる。このヒントアニメーションは児童の理解度に従って段階的に閲覧できる。解答を発表する準備が整ったら、システムを通じて自己申告する。教員は現在の各児童の閲覧画面を一覧で把握することができ、これをふまえて、発表する児童をシステムを通じて指名する。指名された児童は口頭で発表を行い、

システムを通じて自己評価を行う。それ以外の児童は発表を聴講して、システムを通じて発表者の評価を行う。教員は自己評価・ピア評価をふまえて、発表の講評を行い、発表・評価・講評を1サイクルとして数サイクル実施する。

各児童のタブレット PC 上での画面操作や入力結果は非同期通信によりモニタリングされており、利用ログと評価ログとしてウェブアプリケーションサーバに随時蓄積されていく。この情報から担当教員のタブレット PC へ各児童の進捗状況を配信したり、集計した情報から自己・ピア評価状況を表示する。また、この仕組みを利用して教師による発表の指名に応じて各児童のタブレット PC の表示を切り替えることも実現している。

3.3. 段階的ヒントアニメーション提示

児童の理解度に応じて解答を考えるためのヒントアニメーションを、着目点を示唆するものから関連する原理の解説まで、複数作成し順に提示する。児童は問題の解答が解らなければはじめから閲覧し、それでも解らないときには次のものを閲覧する。実際には操作は児童に委ねられているので、前のものに戻ることや2段階先のものを閲覧することも可能である。各児童の画面移動は遷移時刻とともに利用ログとして記録する。

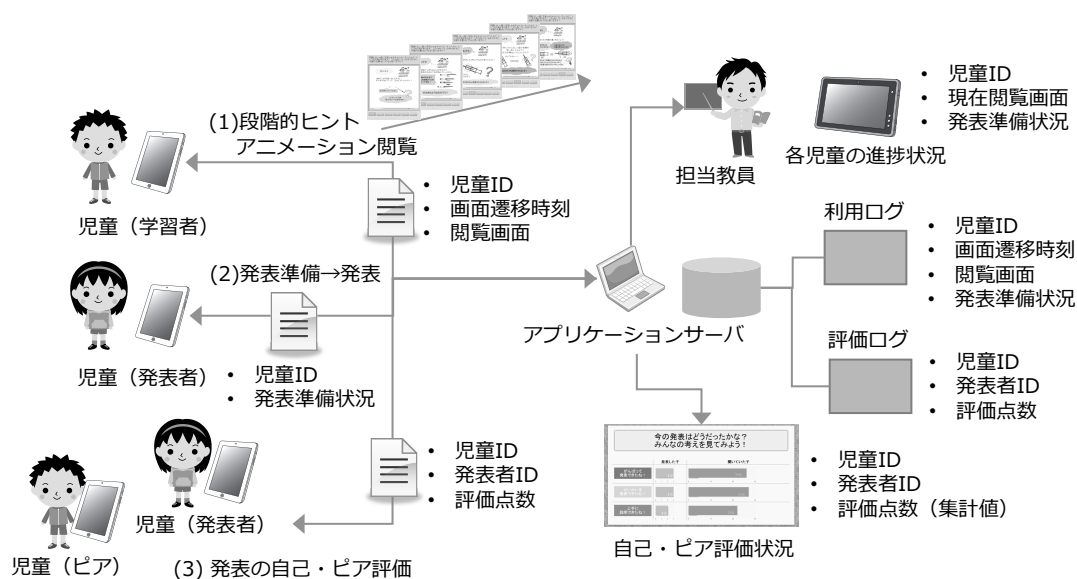


図1 提案システムの構成概要

3.4. 発表準備

児童はヒントアニメーションを閲覧していき、解答に自信が持てた段階で、発表準備ができたことをタブレット PC 画面上の「わかった！」ボタンを押下することにより自己申告する。このとき、教員から発表の指名があるまでの間に、発表におけるガイドラインを児童の画面上に配信する。ガイドラインは発表後の評価の際に考慮する評価観点ごとのアドバイスとし、児童は配信されたガイドラインを確認しながら発表の準備を行う。

3.5. 発表の自己・ピア評価

児童の発表の後、発表した児童による自己評価と発表を聴講した児童によるピア評価をシステムを通じて行う。このとき、評価観点は複数設定可能で、それぞれ定義された複数の段階から適当な1つを選択することで評価を行う。本研究では、対象学年も考慮して「がんばって発表できたね!」「せいかいを発表できたね!」「上手に説明できたね!」の3観点、各観点について1～3点の段階を設定した。

評価結果は集計され、発表者の評価とピア評価結果を評価観点ごとに比較した結果を電子黒板に表示する。これに対して、教員は講評を行う。このとき、発表者は自己評価を通じたふりかえりを行うとともに、ピア評価や教員の講評から自己評価の修正を行う。システムは観点ごとの自己評価とピア評価の傾向の違いを表示するため、児童が自己評価よりピア評価がよかった（あるいは悪かった）観点を瞬時に把握することを支援する。ピアは、評価を通じて発表者の意欲への貢献の他に、他者を評価することを通じた学習も期待される。教員は講評を通じて発表者の自己評価やピア評価の修正、発表者の特性をふまえた評価を行う。

4. 試行実験の結果と考察

4.1. 実験の概要

2014年10月28日(水)、11月12日(木)の2日において、小学校4年生15名（2日目は2名欠席）を対象として協力校で許可を得て実験を行った。理科の「物の体積と力」「物の体積と温度」の単元における応用問題での

システム利用を行い、利用後にはアンケートを実施した。

本試行実験では（1）段階的ヒントアニメーション機能による理解度向上、（2）（1）の結果としての発表意欲向上、（3）自己・ピア評価支援機能によるふりかえり効果、（4）（3）の結果としての発表意欲向上の4つの観点からシステムの有効性評価を行った。

4.2. 段階的ヒントアニメーション機能による理解度向上

段階的ヒントアニメーションを閲覧することで問題の解答を理解することができたのか、授業後にアンケート調査を行った。児童は「ヒントアニメを使わないときよりも問題を理解できましたか?」という問いに対して「すごくできた」「できた」「あまりできなかった」「できなかった」の4つの選択肢から1つを選択する。

図2はアンケートの回答結果を整理したものである。1回目の実験では、4名が「あまりできなかった」と回答したほかは、「すごくできた」「できた」のように理解度の向上を感じている回答が計11名と70%を超えた。2回目では出席した14名全員が「すごくできた」「できた」のように理解度の向上を感じていた。

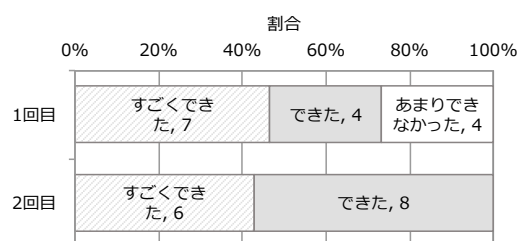


図2 ヒントアニメーション閲覧による理解

システムの利用の流れでは、問題の解答がわかって発表の準備ができたことをシステム上から申告することになっている（「わかった！」ボタンの押下）。申告結果のログを解析することで、アンケート結果の妥当性も確認することができると考えられる。

表1は各実験での「わかった！」ボタンの押下時の閲覧ヒント段階を集計したものであ

る。1回目・2回目ともに多くの児童はヒントを閲覧していき、ヒントの閲覧後に「わかった！」ボタンを押していることから、理解度に応じてヒント閲覧を進めていった結果として理解度が深まったことが推測できる。

表 1 発表準備の申告ログ

	「わかった！」ボタンの押下時の閲覧ヒント段階						
	閲覧前	#1	#2	#3	#4	#5	未押下
1回目	3	1	3	0	0	5	3
2回目	1	3	3	2	2	1	1

システムログでは、段階的ヒントアニメーション閲覧前に既に解答がわかったとしている児童や未押下のままの児童も一定数いることがわかる。閲覧前に「わかった！」とした児童は「ヒントアニメを使わないときよりも問題を理解できましたか？」への回答は肯定的でないものが自然であるが、この人数が1回目は3名、2回目は1名となっており、図2の1回目「あまりできなかった」の回答者数4名、2回目「あまりできなかった」「できなかった」の回答者数0名とある程度の対応関係が見られることから、アンケートの回答結果に一定の信頼性が認められる。以上から、段階的ヒントアニメーション機能により実際に児童の理解度向上が確認できた。

4.3. 理解度向上による発表意欲向上

段階的ヒントアニメーションの閲覧が理解度を向上させた結果、発表意欲の向上につながるのかをシステムログとアンケート結果から評価する。問題文のみでは解答がわからない児童はヒントアニメーションを最終段階までじっくりと閲覧すると考えられることから、このような児童をシステムログから抽出し、対象児童のアンケートへの回答から発表意欲向上を評価する。

1回目の実験で出席者 15 名中8名がヒントアニメーションを十分な時間閲覧しており、そのうちの5名が「ヒントアニメを使ってみて手をあげて発表しようと思いましたか？」というアンケート設問に対して「すごく発表したいと思った」「発表したいと思った」と回答した。同様に2回目の実験で出席者 14 名中8名が十分な時間閲覧した上で、そのうち

3名が「すごく発表したいと思った」「発表したいと思った」と回答した。ここで十分な時間閲覧しているとはヒントアニメーションを最後の5段階目まで閲覧しており、それぞれのアニメーション規定再生時間とほぼ同等の時間だけ閲覧していることを指している。このことから、理解度が不十分である児童でもヒントアニメーションを閲覧することで理解度が向上して、閲覧前の理解度不足にもかかわらず解答への自信を持ったことにより、発表の意思を示すことにつながっていることが確認できた。

4.4. 自己・ピア評価支援機能によるふりかえり効果

自己・ピア評価支援機能として、観点ごとの自己評価とピア評価の傾向の違いを表示する機能が発表した児童のふりかえりを促す効果を検討する。図3は発表者を対象として「発表した後にボタンを押すことで自分の発表を思い返すことができましたか？」というアンケート設問への回答を集計したものである。発表を行ったそれぞれ回答は1回目の5名中「すごくできた」が1名、「できた」が4名であり全員が自己評価を行うことで発表をふりかえることができたと回答している。2回目も6名中「すごくできた」が4名、「できた」が1名であり、ほぼ全員がシステムの機能によりふりかえりができたと回答している。

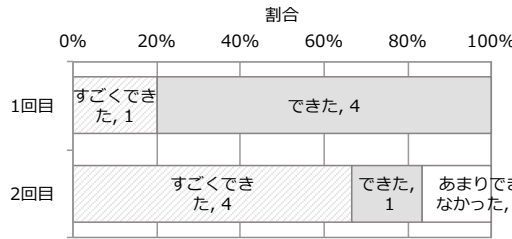


図3 ふりかえり効果のアンケート結果

自己評価を通じたふりかえりに加えて、提案システムでは自己評価とピア評価の傾向の違いを表示する機能により、両評価の差異から発表でよかった点（悪かった点）を認識することを支援している。2回目の実験において発表を行った6名の児童の発表に対する自

己・ピア評価結果の類型を整理すると (A) ピア評価に自己評価より高い点と低い点の両方があった発表 (3 件), (B) ピア評価に自己評価より高い点があった発表 (2 件), (C) ピア評価に自己評価より低い点があった発表 (1 件) に分類できる。各類型に対して「自分の発表のよいところやうまくいかなかったところがわかりましたか?」というアンケート設問への回答を集計した。(A) については 2 名が「よいところもうまくいかなかったところもわかった」、1 名が「よいところがわかった」と回答した。(B) については 1 名が「よいところもうまくいかなかったところもわかった」、1 名が「よいところがわかった」と回答した。(C) については 1 名が「うまくいかなかったところがわかった」と回答した。以上から、各類型に対応した形で児童が気づきを得ていることが確認できた。

4.5. ふりかえりによる発表意欲向上

発表を行った児童は自己・ピア評価の集計結果を見ることで、発表の良かった点・うまくいかなかった点を認識することを通じて、次回以降の発表意欲につながるのかどうかを検討する。発表者を対象としたアンケートから、1 回目で発表した児童の 5 名中 4 名、2 回目で発表した児童の 6 名中 4 名が「すごく頑張ろうと思った」と回答し、1 回目で「すごく頑張ろうと思った」と回答した 4 名中 3 名が実際に 2 回目でも発表を行っていた。このことから、ふりかえりによる発表意欲向上が確認できた。

5. おわりに

本研究では表現力の学習を支援する目的で、その有効な実施のために必要となる学習者の発表意欲保証と自己認識修正を支援するシステムを開発した。提案システムは学習者一人ひとりの理解に応じて解答のヒントを閲覧することができる段階的ヒントアニメーション提示機能と、発表の評価観点ごとに自己評価・ピア評価の評価状況を表示する機能を備えるものである。協力校の小学 4 年生を対象として、2 回の試行実験を行い、(1) 段階

的ヒントアニメーション機能による理解度向上、(2) (1) の結果としての発表意欲向上、(3) 自己・ピア評価支援機能によるふりかえり効果、(4) (3) の結果としての発表意欲向上の 4 つの観点から効果があることを確認した。

謝辞

本研究の実施にあたり、岩手県八幡平市立松野小学校の山口至学校長、工藤恭介教諭、児童の皆様からご協力をいただいた。また、システム開発にあたり、アドソル日進株式会社の佐藤一裕氏、荒本道隆氏からアドバイス・ご協力をいただいた。

参考文献

- 岩原教昌 (2008) 考える力を育む数学科指導の在り方, 宮崎市立小・中学校教職員教育研究論文, pp.1-16
- 加藤靖代, 祝玉深, 坪田康, 壇辻正剛 (2013) 日本語学習者による自己・ピア・第 3 者評価からの学び-ビデオ制作による遠隔地間大学交流より-, 日本教育工学会論文誌, 37(2), pp.165-176
- 国立教育政策研究所 (2011) 評価規準の作成, 評価方法等の工夫改善のための参考資料.
<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/shidou/iryou.html> (参照日: 2015.09.09)
- 文部科学省 (2011) 現行学習指導要領・生きる力.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/ (参照日: 2015.09.09)
- 落合良行 (2000) 小学校 5 年生の心理. 大日本図書, 東京
- 関崎友愛, 古川嘉子, 三原龍志 (2011) 評価規準と評価シートによる口頭発表の評価: JF 日本語教育スタンダードを利用して, 国際交流基金日本語教育紀要, 7, pp.119-133
- 鳥井俊祐 (2013) 日本語スピーチ授業におけるピア・フィードバック活動の試み-中国の大学生を対象として, ポリグロシア, 25, pp.141-148