

電子掲示板を利用して理科の観察や実験を促す学校 間協同学習の試み : NHK「ふしぎいっぱい」におけ る小学校3年生の事例

著者	中山 迅, 牛島 克宏, 山口 悦司, 都築 章子, 武田 一則, 竹内 慎一, 後藤 大介
雑誌名	日本教育工学会論文誌
巻	28
ページ	93-96
発行年	2016-08-01
URL	http://hdl.handle.net/10458/6026

電子掲示板を利用して理科の観察や実験を促す学校間協同学習の試み —NHK「ふしぎいっぱい」における小学校3年生の事例—[†]

中山迅^{*1}・牛島克宏^{*2}・山口悦司^{*1}・都築章子^{*3}・武田一則^{*4}・竹内慎一^{*4}・後藤大介^{*4}
宮崎大学教育文化学部^{*1}・熊本県鹿央町立米野岳小学校^{*2}・ティーチングキッズ^{*3}・日本放送協会^{*4}

観察と実験の実施が重視される教科としての理科では、授業へのICT導入が順調とは言えない。本研究では、電子掲示板を利用した理科の学校間協同学習によって、児童による観察や実験を中心とした学習を促進できる事例を示そうとした。電子掲示板の対話分析や児童を対象とした質問紙調査の結果から、その可能性が示唆された。

キーワード：小学校理科、学校間協同学習、電子掲示板、観察・実験、インターネット

1. はじめに

日本の理科は伝統的に観察と実験を重視している。このことは、平成10年告示の小学校学習指導要領に「見通しをもって観察、実験などを行い」(文部省 1993a)、中学校学習指導要領に「目的意識を持って観察、実験などを行い」(文部省 1993b)と、教科の目標中に記述されていることに特徴的に表れている。

熱心な理科教育の研究者や教師の間では、この考えが共有されており、理科教育関係の学会等でICTを活用した理科授業についての研究発表を行うと(例えば、中山ら 2003)、しばしば「観察や実験が犠牲になりませんか?」「でも、やっぱり観察や実験が大切ですよね」などのコメントが返ってくる。この背景には、ICTを授業で活用すると観察や実験を中心とした理科授業

の良さが損なわれるという根強い考えがある。

本研究では、このような一種の思いこみを解きほぐし、熱心な理科教師によるICT活用を促すため、電子掲示板を利用した学校間の協同学習が媒介となって、児童による観察や実験を中心とした理科学習が進められるような教育実践の事例を作ることを目標とした。今回の事例では、理科が始まる小学校3年生でそれを実施し、あらゆる学年での可能性を示唆しようとした。

2. 研究方法

2.1. 組織と仕組み

本研究で取り上げるのは、NHK教育TVの小学校3年生向け理科番組「ふしぎいっぱい」のWebサイトにリンクした、番組専用の児童用電子掲示板での2003年

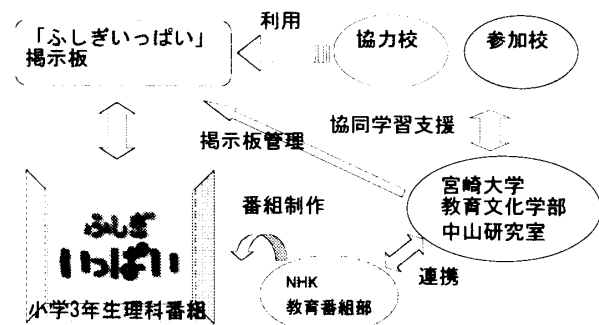


図1 組織と仕組み

表1 各参加校の書き込み件数

	a	b	c	d	e	f	g	h	I	j	k	l	m	n	o	計
書込 数	8	27	19	57	6	44	62	4	25	49	3	13	2	5	22	346

a: NHK, b: ヘルパー

2004年4月5日受理

[†] Hayashi NAKAYAMA^{*1}, Katsuhiko USHIJIMA^{*2}, Etsuji YAMAGUCHI^{*1}, Akiko TSUZUKI^{*3}, Kazunori TAKEDA^{*4}, Shinichi TAKEUCHI^{*4} and Daisuke GOTO^{*4}: A Trial of Inter-Schools Collaborative Learning Using BBS for Promoting Observations and Experiments in Science Lessons: Case of "Fushigi Ippai" Produced by NHK for Grade Three Students

^{*1} Faculty of Education and Culture, University of Miyazaki, 1-1 Gakuen-Kibanadai-Nishi, Miyazaki, 889-2192 Japan

^{*2} Menotake Elementary School, Kao-Cho Kumamoto, 861-0500 Japan

^{*3} Teaching Kids, 2-34-2-201 Seijo Setagaya, Tokyo, 157-0066 Japan

^{*4} NHK, Shibuya, Tokyo, 150-8001 Japan

度の学校間協同学習である。この電子掲示板は、図1に示すように、2002年度と2003年度に宮崎大学の中山研究室が管理し、NHKから指定された「協力校」と自主的に登録した「参加校」がログイン可能であった。

電子掲示板への参加登録は、学校の教師からの申請に限って認められ、2003年度はNHK、大学、ヘルパーからの登録を含めて26件の登録があった。そのうち書き込みを行ったのは、表1に示すように、NHK、ヘルパーのほか、13校の小学校であった。

2.2. 協同学習支援の手だて

協力校が電子掲示板での対話をリードする役割を演じ、「話題」の立て方や授業の進め方を教師のメーリングリストで話し合っ、授業と掲示板利用を進めた。

また、理科教育について専門的な知識を持つ学校外の大人が「ヘルパー」として掲示板に書き込みを行い、児童の対話と学習の足場かけをした。

大学は、一週間分の掲示板への書き込みを整理したメールマガジンを協力校と参加校の教師に配信すると同時に、掲示板への書き込みを整理してコメントを付けた児童向けの「ふしぎいっぱい新聞」をPDF形式で配信し、教室での授業を支援した。さらに、大学からは教師用メーリングリスト等を通じて、協力校教師に授業の進め方等についての助言を行い、児童用電子掲示板での協同学習の質の向上と活性化を促した。

2.3. 協同学習の評価方法

2.3.1. 電子掲示板の対話分析

2003年度の書き込みが開始された2003年4月27日から12月24日までの書き込みを、分析対象とした。この期間には、「虫のふしぎ」、「草花のそだち方」、「つ

表2 対話を構成する書き込みの分類基準

考えの変化
A [掲示板での対話を通して、考えが変わったり深まったりしたもの 観察・実験・もの作りの報告
B [自発的に行った、観察・実験・もの作りの報告
C [他の学校の人の書き込みをきっかけに行った、観察・実験・もの作りの報告
D [同じ学校の人の書き込みをきっかけに行った、観察・実験・もの作りの報告
E [先生の書き込みをきっかけに行った、観察・実験・もの作りの報告
F [ヘルパーの書き込みをきっかけに行った、観察・実験・もの作りの報告
G [スタッフの書き込みをきっかけに行った、観察・実験・もの作りの報告 説明や主張
H [観察・実験の事実に基づく説明や主張
I [実験・観察以外の情報収集に基づく説明や主張
感動・賛同・共感
J [同じ学校の人の書き込みに対する感動・賛同・共感
K [他の学校の人の書き込みに対する感動・賛同・共感
質問・疑問・呼びかけ
L [児童からの質問・疑問・呼びかけ
M [先生からの質問・疑問・呼びかけ
N [スタッフからの質問・疑問・呼びかけ
O [ヘルパーからの質問・疑問・呼びかけ
調べる方法
P [調べる方法についての書き込み
予想
Q [予想についての発表

くってあそぼう(電気や磁石)」の内容で、協力校の教師が仕組んだ学校間の協同学習が進められた。

上記の期間中におけるすべての書き込みから、「対話」が成立しているものを選び出した。ここで「対話」とは相互に関連した2件以上の書き込みを指す。さらに、対話を構成するすべての書き込みに対して、表2に示すような基準で分類コードを付した。

この分類基準は、本研究の目的にそって、観察や実験の内容や方法の深まり、科学的な思考の深まり、そして自然についての興味や関心の深まりに寄与したかどうかを評価することを重視して作成した。

対話を構成する個々の書き込みにコードを付与する際に、1件の書き込みに対して複数の項目が当てはまる場合には、複数の分類コードを付与することにした。つぎに、対話を構成する書き込みの件数と、対話に含まれる書き込み分類コードごとの件数の表を作成し、対話の継続数と、対話を構成する書き込みの種類の関係について考察した。

2.3.2. 児童を対象とした質問紙調査

2003年12月下旬から2004年1月初旬にかけて児童を対象とした質問紙調査を実施した。質問には、表3に掲げるような、電子掲示板の利用と理科学習に関する項目が含まれており、児童には「いつもある」「ときどきある」「いちどもない」の選択肢からの回答を求めた。

3. 得られた結果と考察

3.1. 対話を構成する書き込みの種類

表4は、各対話を構成する書き込みの種類と頻度を集計して、短い対話から順に並べ、それをさらに対話中の書き込み件数が同じもの毎に集計し、その上で、各対話を構成する書き込み件数を対話の件数で除した値を掲載したものである。紙面の都合で元の表は割愛すると同時に、特徴の表れた書き込み分類のみを示す。

「A. 掲示板での対話を通して、考えが変わったり深まったりしたもの」の列に注目すると下に行くほど数

表3 電子掲示板に関する質問項目

1 「けいじばん」を見て、自分の考えが変わった。
2 「けいじばん」を見て、ぎもんがかいけつした。
3 「けいじばん」を見て生まれたぎもんをかいけつするために、かんさつやじっけんをした。
4 「けいじばん」で、あいてに自分の考えをわかりやすくつたえるくふうをした。
5 「けいじばん」を見て、新しいぎもんが生まれた。
6 「けいじばん」を見て、自分の考えに自しんをもった。

表4 各対話を構成する書き込み件数を対話件数で除した値

対話中の 書き込み 件数	書き込み分類						対話 件数
	A	B	C	H	K	L	
2	0.1	0.7	0.1	0.1	0.1	0.8	18
3	0.5	0.8	0.5	0.2	0.3	1.3	11
4	0.0	1.0	0.7	0.1	0.2	1.5	11
5	0.2	1.0	0.6	0.8	1.0	1.0	5
6	0.6	1.2	2.2	1.0	0.2	2.8	5
7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.0	2
8	0.8	1.0	3.0	1.8	1.0	3.0	5
9	1.0	1.0	5.0	1.0	1.0	3.0	1
10	1.7	1.7	2.7	1.7	2.3	3.3	3
11	2.0	1.0	3.5	1.5	1.0	1.0	2
16	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	3.0	1
18	2.0	0.0	6.0	3.0	1.0	4.0	1
29	3.0	0.0	10.0	0.0	1.0	5.0	1

値が大きくなる傾向がある。このことから、対話中の書き込み件数が多いほどこの種類の書き込みが増加する傾向にあることが分かる。この原因として、掲示板に書き込んだり、自分の書き込みに対して書き込まれた他の人の書き込みを見たりするのを繰り返すことで、自分の考えを整理したり変えたりする機会が生じたことが考えられる。

「B. 自発的に行った、観察・実験・もの作りの報告」や「L. 児童からの質問・疑問・呼びかけ」は、対話中の書き込み件数の多少にかかわらず1以上の値が多い。これは、非常に多くの対話中にBとLの書き込みがあることを意味しており、児童が自ら観察・実験・もの作りをして掲示板に書き込むことや、それについて他の児童が質問などを書き込むことが、掲示板での対話成立の重要な要素になっていることが分かる。また、掲示板での対話では、自然について実際に調べることに関する話題が中心であったことを物語っている。

また、「B. 自発的に行った、観察・実験・もの作りの報告」は、元の集計表で確認すると一つの対話に繰り返し現れることはなく、対話毎に1～2件であった。掲示板での対話が継続と、他の児童の影響を受けた観察・実験・もの作りが起りやすくなるためであろう。

「L. 児童からの質問・疑問・呼びかけ」は、数値が下に行くほど大きく、書き込み件数が多い対話ほど多く含まれる傾向にある。同様の傾向が「C. 他の学校の人の書き込みをきっかけに行った、観察・実験・もの作りの報告」でも認められる。対話が長くなると、対話から生まれた観察・実験の実施や、観察・実験の方法や内容について質問が増加することが示されている。

この他に、「H. 観察・実験の事実に基づく説明や

主張」、「K. 他の学校の人の書き込みに対する感動・賛同・共感」についての書き込みが多い。対話が長く続いた場合には、単発的な報告だけではなく、対話を通して生まれた活動や、質問、主張、共感など、児童の多様な学習活動の展開が認められる。これらは要約した表4からは分かりにくい、元の表で確認できた。

Cは他の学校の児童の書き込みを見た児童が、実際に観察・実験などを行ったことを意味しているし、Hは児童が観察や実験から得た事実を根拠にして掲示板での主張を行ったことを意味している。これらは、掲示板での対話と教室での観察や実験が有効に結びついた学習活動が起こったことを意味している。

3.2. 対話を通して観察や実験の深まりがあった事例

表5に、電子掲示板での対話と教室での学習活動が結びついて観察や実験に深まりが出た事例の一つとして、「草花のそだち方」に関する書き込み内容を抜粋して示す。ここでは、3つの小学校の児童が、ヒマワリやその他の植物の種子がどのように発芽するのかについて、自分たちの考えを交換し、実験と観察を行い、その結果を電子掲示板に書き込み、観察事実に基づいた主張を行っている。

まず、O小学校の児童たちが問題を提起し、自分たちの予想と実験方法を提案している。すると、それを見たI小学校の児童たちがO小学校から出された問題に対する実験結果の予想を書き込むと同時に、自分たちも教室での実験を開始している。さらに、それを見たH小学校の児童は、Webサイトで動画クリップを見て調べたことを報告している。ここには、複数の学校の児童たちが、種子の発芽についての問題を共有し、それらについて調べる方法を提案し、インターネット上の情報と観察・実験から得た知識に基づいて考えを交換している姿がある。そして、その中から新たな疑問が生まれて、次々と問題解決が進められている。

教師に対する聞き取りによると、この事例では、教師が児童の意見を集約して書き込みを行っている。つまり、児童はプロジェクタで投影されたパソコン画面等を見ながら話し合いを行い、教師は児童と相談して決めた内容を書き込むといった手だてがとられている。

3.3. 質問紙調査の結果

10校の協力校に電子メールで調査を依頼したところ、5校から協力が得られ、小学校3年生195名から回答が得られた。図2は、表3の質問に対する回答の集計結果である。右端の数値は無回答の人数である。

これによると、90%近くの児童が掲示板を見て新し

表5 対話の書き込み例

学校	書き込み	分類コード
O小	ひまわりのめが出たときの様子をほなしあいました。土をわたにかえてどうやって芽がでるかをしらべることになりました。 私たちの予想 ・さいしょに根が出ると思う人 35人 ・さいしょに葉が出ると思う人 2人 ・どちらかわからない 1人 でした。	B, P, Q
I小	私たちも、やってみようと思います。 私たちの予想は 根から出てくる...21人 葉から出てくる...5人 わからない...6人です。 じっけんの結果がわかったら、おしえてください。	C, K, Q
H小	「タンポポのめが出るよす」「土の中でのめを出すアサガオのたね」「めを出すアサガオのたね」「めを出すヒマワリのたね」をみたらいろいろせつめいしていました。どうもこしがねよりもめがさきに出てはしりませんでした。	A, I
O小	だいひょうの4人がじっけんしてくれたものをみんなでみています。5しゅるいのどのたねも、根から先に出てきました。だから、ほかのどの種も根から出てくると思います。(写真は、ひまわりのたねです。根から先に出てきています。)	C, H
I小	ほくたちも、たねのじっけんをすることにしました。ほくたち3人が代表です。 みなさんのように、カップに種をいれてみました。 また、ほうこくします。	C
O小	I小のR君、A君、S3君は何の種でじっけんしているのですか？	L
I小	じっけんは、「アサガオ」「ヒマワリ」「ケナフ」「ホウセンカ」「マリーゴールド」「大きいヒマワリ」です。 のびている様子を、写真で送ります。 たねから、何が出てくるかを考えてみました。	C
I小	I小では、 「たねからくきと葉がでてる」...9人 「たねから根がさきに出てくる」...23人 というよさうの2つになりました。	L, Q
I小	じっけんをしているマリーゴールドは 1つは「くきとはがでている」ものと 1つは「ねだけででている」ものがあります。 どうしてだろう??????	C, L

い疑問を持っており、90%以上の児童が掲示板を見て生まれた疑問を解決するための観察や実験を行った経験をしている。掲示板を見て自分の考えが変わったり、疑問が解決したりした経験のある児童も90%程度存在している。さらに、掲示板で相手に自分の考えを伝える工夫をしたことのある児童は80%を超えている。

これらの結果は、電子掲示板での対話が、教室での問題解決的な学習と結びついていたことを示している。

△ いつもある ▨ ときどきある
※ いちどもない ■ 無回答

1. 「けいじばん」を見て、自分の考えがかわった。
2. 「けいじばん」を見て、ぎもんがかいけつした。
3. 「けいじばん」を見て生まれたぎもんをかいつつするために、かんさつやじっけんをした。
4. 「けいじばん」で、あいてに自分の考えをわかりやすくつたえるくふうをした。
5. 「けいじばん」を見て、新しいぎもんが生まれた。
6. 「けいじばん」を見て、自分の考えに自しんをもった。

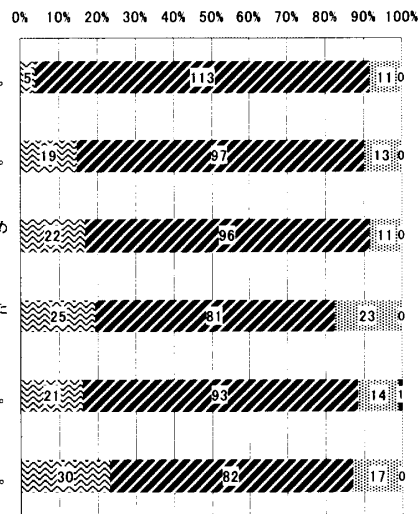


図2 質問紙調査に対する児童の回答

4. まとめと今後の課題

今回取り組んだ事例では、電子掲示板を利用して児童が学校間で対話することが、観察や実験を中心とした問題解決的な学習の促進につながった。しかも、科学的な根拠に基づいて自分の考えを相手に伝える学習の促進にもつながった。

今回は、参加校教師のメーリングリストによる連携、「ヘルパー」の投入、大学生によるメールマガジンや電子版新聞の発行などによる支援があったが、どういった支援が特に重要であったかは確認できていない。今後は、どんな支援が大切であるかを調べていきたい。

附記及び謝辞

本研究は、NHK からの受託研究（平成14年度～15年度）「インターネット掲示板を利用する理科の学習」（研究代表者：中山 迅）の支援を受けて実施された。NHK「ふしぎいっぱい」協力校・参加校の先生と児童のみなさんに、心から感謝します。

参考文献

文部省（1993a）小学校学習指導要領解説理科編．東洋館出版社，東京
 文部省（1993b）中学校学習指導要領(平成10年12月)解説一理科編一．大日本図書，東京
 中山迅・山口悦司・松本正則・竹内慎一・杉山優・吉元寿林・牛嶋克宏（2003）理科の教育TV番組とインターネットを利用する学校間協働学習の試み(5)．日本理科教育学会全国大会発表論文集，1：184

(Received April 5, 2004)