

小学校国語科教科書における科学的説明文教材の史的考察

——「ありの行列」を例として——

幾田伸司

(キーワード：小学校国語教科書，説明的文章，科学的説明文)

1 はじめに

小学校国語科教科書に採録される説明的文章教材は、短期間で差し替えられることが多く、筆者の重複も少ないため、採録傾向といった教材採録史の検討はそれほど蓄積されてこなかった。一方で、採録期間が長期にわたる教材や題材を取り上げ、学習指導の変遷過程を明らかにする考察は重ねられている。考察にあたっては、教材本文の改稿過程や「学習の手引き」に示される学習内容の変容が対象として取り上げられることもあり、これらは学習の具体像を検討する手立てとして有効であると考えられる。そこで本稿では、戦後期の小学校国語科教科書で長期にわたって継続採録された教材を取り上げ、教材本文の異同と学習の手引きを検討し、学習内容の変遷について考察を行う。

考察の対象として、動植物の生態など、理科的な話題を扱う科学的説明文を取り上げる。科学的説明文は、説明的文章で取り上げられる様々な話題の中でも、各学年にわたり、もっとも多く採録されてきた。森田信義は、科学的説明文とほぼ同じ内容を指す「科学読み物」について、「科学的題材を、論理的に説明している国語科読むことの領域の教材」とし、「科学を題材素材とする説明文の一種である」(森田, 2011, p. 424)としている。科学的説明文では、自然科学の題材が扱われていることだけでなく、その話題が「論理的に説明」されていることも要件の一つとなる。したがって、「論理的な説明」を理解していくことを通して、そこに示される思考の方法を学ぶことも、科学的説明文の学習内容として想定される。

科学的説明文は、低学年では、動植物の生態や特徴などの題材について説明する型の教材が中心だが、中学年以上になると、課題を設定し、実験や観察に基づく探究手順を踏まえて課題の答えを解き明かしていく、探究型の文章が増えてくる*¹。本稿では、こうした探究型の科学的説明文から、大滝哲也「ありの行列」(光村図書、小3)を扱う。

「ありの行列」は、昭和49(1974)年度版『小学新国語 三年上』に初めて採録されて以降、現行教科書まで40年以上にわたって3年生の教材として継続採録されている*²。短期間で差し替えられることが多い説明的文章教材の中では数少ない長期採録教材の一つであり、教材としての評価も安定している。この間、骨子となる論述内容に大きな変化は見られないものの、叙述などについての改稿は行われてきた。また、単元の指導事項や学習の手引きの内容も時期によって違いがあり、それぞれの時期の問題意識を反映させ、取り込みながら、教材を洗練させていったと見なすことができる。

この教材の本文と学習の手引きの改稿過程については、植山俊宏が、説明的文章の教材性の要素・条件を探ることと目的として、H4(1992)年度までの内容を検討している。本稿では、植山と同様に本文と学習の手引きに着目し、検討対象をH27(2015)年度版にまで広げるとともに、本文の叙述や「学習の手引き」の内容の変更が同時代の問題意識をどう取り入れたかについても検討することを通して、説明的文章の教材や学習内容がどのように移り変わったか、その変遷の一端を検討する。

2 「ありの行列」の概要

「ありの行列」は、「なぜありの行列ができるのか」という問題について、「ウイルソンという学者」による追究過程を示しながら、おしりから出す液のにおいをたどりながら歩くので行列ができるという答えを示す、科学的説明文である。「なぜ」という一つの問いの解明過程を本論として展開する文章構成で、「探究型文章」に分類される。問いの解明過程に関わる叙述内容に大きな変更はないが、段落構成は採録当初の9段落から、いくらか

の変更が加えられている。

採録当初の S49 (1974) 版における、各段落の概要と内容の要約は、次の通りである。

〈表 1 「ありの行列」の概要〉

段落	段落の概要	要 約
①	問題提起	なぜ、ありの行列ができるのか。
②	ウイルソンの紹介	ウイルソンが観察を行った。
③	ウイルソンの実験と観察	巣から少しはなれたところの一つまみのさとうをおいて、ありを観察した。
④	ウイルソンの実験と観察	道すじに大きな石をおいてありの行く手をさえぎってみて、ありを観察した。
⑤	ウイルソンの仮説	地面に何か道しるべになるものをつけておいたのではないかと考えた。
⑥	ウイルソンの研究	はたらきありの体を調べて、おしりからえきが出ることを見つけた。
⑦	まとめの予告	この研究から、ウイルソンは、ありの行列ができるわけを知ることができた。
⑧	行列ができるわけ	行列ができるのは、道しるべとして地面にえきをつけながら帰るから。
⑨	まとめと補足	えきのおいをたどって行ったり帰ったりするので、ありの行列ができる。このえきはしゅるいによって違うので、行列はまじわらない。

3 「ありの行列」の採録状況

「ありの行列」は、S49 (1974) 版に、「魚は音を感じるか」の差し替え教材として初めて採録された。以降の採録状況は、次の通りである。

〈表 2 「ありの行列」の採録状況 (S46 (1971) 版の先行教材も含む)〉

教科書刊行年度	単元内の教材
S46 (1971)	木の年は数えられるか / 魚は音を感じるか
S49 (1974)	木の年は数えられるか / ありの行列
S52 (1977) ・ S55 (1980) ・ S58 (1983)	みつばちのダンス / ありの行列
S61 (1986) ・ H 元 (1989)	イルカの会話 / ありの行列
H 4 (1992)	ヤドカリの引っ越し / ありの行列
H 8 (1996) ・ H12 (2000)	ヤドカリのすみかえ / ありの行列
H14 (2002) ・ H17 (2005)	ありの行列 (セット教材なし)
H23 (2011)	イルカのねむり方 / ありの行列
H27 (2015)	ありの行列 (セット教材なし)

S49 (1974) 版では「木の年は数えられるか」とのセットであったが、S52 (1977) 版からは「みつばちのダンス」「イルカの会話」「ヤドカリの引っ越し (すみかえ)」など、動物を題材とする科学的説明文との組み合わせで単元が構成されている。H14 (2002) ・ H17 (2005) 版は単独教材の単元であったが、H23 (2011) 版では「イルカのねむり方」と組み合わせられ、H27 (2015) 版では再度単独教材の単元になった。セット教材がある場合は、いずれも「ありの行列」が主教材の位置に置かれている。S52 (1977) 版の「みつばちのダンス」以降のセット教材は、問い、研究者の実験・観察、結論で構成されており、「ありの行列」と共通の構成を持つ探究型文章である。課題を設定し、データを収集し、データから帰納的に結論を導き出す過程で記述されており、事実から結論を帰納する思考方法のモデルを提示している。

「ありの行列」が肯定的に捉えられた理由の一つとして、清野哲男は題材面を次のように評価している。

身近な昆虫が取りあげられているので、児童は一応知っているつもりだったのに、よく考えてみると、「みつばちのダンス」や「ありの行列が出来るわけ」など分からない問題が取りあげられている。全く知らない内容では、興味がわかないし、知り過ぎていては、つまらない。(清野, 1983, p. 156)

「ありの行列」を論じた複数の文献にあたった神田綾子も「児童の興味、関心を喚起し、問題解決のために、知的な探究心を起こさせるのに適した教材であるという点では、評価がほぼ一致している」(神田, 1988, p. 112)としている。知っているつもりだったのによく考えてみると分からない、児童の興味、関心を喚起する魅力的な題材として評価されていたことが、採録が継続された一因であることは指摘できるだろう。

表現の特徴、論の進め方についても、複数の論者から肯定的に評価されている。前述の神田は、この教材の表現の特徴として、次の点を挙げている。

ア 時間の順序、経過を表すことばが多用されている。(中略)

これらのことばに注目して、文章を丁寧に読んでいくことによって、要点をとらえ、論理の筋道を辿ることが容易にできる。

イ 具体的事実→結果(帰納法)を示すことばが、分かりやすく用いられており、実験過程とその結果、要点、要旨を把握する上でキー・ワードとして有効に機能している。(神田, 1988, p. 110)

また、近藤紀美は、この教材の論の進め方が子どもたちにとって理解しやすいものであると評価している。

ウィルソンの研究が、三年生の子どもたちにも分かりやすい内容である上に、疑問を追求していく過程も、観察→観察から生まれた疑問→研究→発見というように順序よく記されている。そのため子どもたちにも内容が理解しやすく、興味をもって読み進めていくことができるものになっている。(近藤, 1991, p. 14)

こうした文章面についての教材の特徴を元に、清野哲男は「ありの行列」を教材とする次のような学習内容を例示している。

「問題の部分と解答(結論)の部分」「研究の過程(観察→解剖)」「事実→解説, 事実→結論」「重要語句の抽出」「指示語・接続語のはたらき」「筆者の強調点や中心段落の把握」「文章の組み立てから文章全体の要旨を理解する」など。(清野, 1981, p. 117)

問いと答えの対応、時間の順序に沿った現象の理解、課題追究過程のわかりやすさ、事実と考えたことの区別、重要語句の見つけやすさ、指示語や接続語の役割、文末表現の使い分けなど、3年生段階で学ばせたい多くの指導事項が、教材本文の叙述に織り込まれている。題材の魅力に加え、説明的文章の読解に必要な観点が指導しやすいことも、この教材が評価される一因である。

4 「ありの行列」の叙述の改変

漢字/かなの書き換えといった文字にかかわる表記の変更以外で、「ありの行列」は数回にわたって本文叙述の改変が行われている。これらのうち、識者からの批判を受けた箇所についての改変は、本文の読みに大きな影響を持つ場合もある。次に示すのは、改変があった教科書の年度、改変箇所を含む段落、改変前後の叙述の実際である。これらの改変の中では、S61(1986)版の①段落、H4(1992)版の②段落、H4(1992)・H23(2011)版の⑨段落の改変が、教材の読みに影響を持つ大きな改稿であった。以下、この三箇所について検討する。

4.1 「ありは、ものがよく見えません。」の加筆

S49(1974)版の採録当初、①段落は「その行列は、ありのすからえさのある所まで、ずっとつづいています。ありの行列は、なぜ出来るのでしょうか。」とされていた。この「ありの行列は、なぜ出来るのでしょうか」という問いは、本教材で提起された「ありが連なって行列を作ることができるのはなぜか」という問いだけでなく、「ありが行列を作る目的は何か」「ありが一匹ではなく集団で行動するのはなぜか」といった問いとも解釈できる、多義的な表現である。渋谷孝は、清野哲男の授業で「ありの行列はなぜ出来るのでしょうか」という授業者の問いに学習者が「一人では運べないから」などと答えたという事例をもとに、教材本文で提示すべき情報として「ありには目があるのにものがよく見えない」ことが必要だという提言を行っている。

〈表 3 「ありの行列」教材本文の改変箇所〉

年度	段落	改変前の叙述	改変後の叙述
S55	③	そして、 <u>行列して</u> さとうの所まで行きました。	そして、 <u>列を作って</u> さとうの所まで行きました。
	⑥	はたらき <u>ありのからだ</u> を細かに研究してみました。	はたらき <u>ありのからだの仕組み</u> を細かに研究してみました。
	⑨	<u>えもの</u> を見つけると	<u>えさ</u> を見つけると
S61	①	その行列は、 <u>ありのす</u> からえさのある所まで、ずっとつづいています。ありの行列は、なぜ出来るのでしょうか。	その行列は、 <u>ありのす</u> からえさのある所まで、ずっとつづいています。 <u>ありは、ものがよく見えません。それなのに、なぜ、ありの行列ができる</u> のでしょうか。
H 4	②	<u>次のように</u> して、ありのようすをかんさつしました。	<u>次のようなじっけん</u> をして、ありのようすをかんさつしました。
	⑨	このように、 <u>においをたどってえさの所へ</u> 行ったり、 <u>すに帰ったり</u> するので、ありの行列ができるというわけです。このえきにおいては、ありのしゅるいによってちがうことも分かりました。それで、ちがったしゅるいのありの道しるべが交わっていても、けっしてまようことがなく、行列がつづいていくのです。	このように、 <u>においをたどってえさの所へ</u> 行ったり、 <u>すに帰ったり</u> するので、ありの行列ができるというわけです。 このえきにおいては、ありのしゅるいによってちがうことも分かりました。それで、ちがったしゅるいのありの道しるべが交わっていても、けっしてまようことがなく、行列がつづいていくのです。(⑨⑩段落に分割)
H23	①	夏になると、 <u>庭のすみ</u> などで、ありの行列を <u>よく見かけ</u> ます。	夏になると、 <u>庭や公園のすみ</u> などで、ありの行列を見かけることがあります。
	⑨	このように、 <u>においをたどってえさの所へ</u> 行ったり、 <u>すに帰ったり</u> するので、ありの行列ができるというわけです。	このように、 <u>においをたどってえさの所へ</u> 行ったり、 <u>すに帰ったり</u> するので、ありの行列ができるというわけです。
	⑩	このえきにおいては、ありのしゅるいによってちがうことも分かりました。それで、ちがったしゅるいのありの道しるべが交わっていても、けっしてまようことがなく、行列がつづいていくのです。	(⑩段落削除)

ありは目がよく見えないからこそ、においのある蒸発のしやすいえきを出して、目的物にまちがいなく到達できるような本能的なしくみをもっているのだと思われる。したがって、ありには目があるのによく見えないということは説明しておくべき重要な情報であると考えられる。(渋谷, 1981, p. 165)

この後、S61 (1986) 版より、①段落の3文目に「ありは、ものがよく見えません。」が加筆され、現行まで継続する本文となっている。この一文が付け加えられたことで、ここでの話題が「見えない」ことを補う内容を持つことが示唆され、「なぜ行列ができるのか」という疑問が体の機能を問うているらしいことが読者から想起しやすくなっている。また、この前提があることで、ありが行列を作ることができる理由として児童が思いつくであろう「前のありについていくから」という仮説があらかじめ除かれるので、⑤段落で提示される「地面に何か道しるべになるものをつけておいたのではないか」というウイルソンの仮説も、自然に受け取られやすくなる。このように、「ありは、ものがよく見えません」の加筆は、設定される疑問と仮説の発見過程を読者にスムーズに感じさせ、論全体の説得力を高めることに有効に作用している。

この加筆については、植山も肯定的に評価している。植山は、それまで「ありは、ものがよく見えない」という情報が記述されていなかったことについて、文章全体の学問的妥当性からすると大きな欠陥とはいえないが、小学校3年生の教材としては欠陥であるとし、その理由を次のように述べている。

読者（学習者）が、教材の読みを通して、論理的認識を変革させていくとすると、この前提がきちんと理解され、前提とされていなければ、認識は変革させようがない。単なる新奇な情報の受容に留まってしまう。(植山, 1994, p. 52)

植山の指摘は、教材から情報を受容するだけでなく、教材の情報が読者の既有知識と対立する局面を読みの過程で準備することの必要を示唆している。本文に即していえば、ありの行列という話題を示した後、すぐに「なぜ行列はできるのか」という問いを提示するS49（1974）版の叙述は、「ある状況に対して直接疑問を持つ」型の課題設定であった。一方、改変後は、「ありはものがよく見えない」ことから予想される「見えないのなら行列は作れないはずだ」という読者の想定と、「ありが行列を作っている」という状況とが矛盾することに対して、問題が設定されている。「事実に対する素朴な疑問」から、「想定と事実との矛盾に対する疑問」という、より複雑な課題発見の思考が示されているのである。植山が言及するように、①段落の改変によって、「論理的認識を変革させていく」ことを促すような、課題発見に関わるより複雑な科学的思考を学習者に提示できたことも、改変がもたらした利点の一つである。

4. 2 「実験」の加筆

②段落は、当初、ウイルソンの紹介の後、「この人は、次のようにして、ありのようすをかんさつしました」となっていた。後続する③段落は、一文目で「ひとつまみのさとうを置いた」のように「ウイルソンがしたこと」を示し、二文目以降でウイルソンが観察したありのようすと、はたらきありについての補足説明が行われている。ここでの「次のようにして」という指示表現は、一文目の「ウイルソンがしたこと」を指すとも、「かんさつ」を含む③段落全体を指すともとれる、ぼんやりとした表現になっていた。

「かんさつ」という語は、この教材のキーワードの一つとして、教材研究でも取りあげられている。

観察は、ウイルソンありの行列ができるわけを調べるための研究手法の一つである。観察の意味は、「物事を注意して詳しく調べること」であるが、ここでの使い方は、実験的要素までを含めた、やや広い意味の使われ方をしている。（中略）

この「かんさつ」という語句は、六段落の「研究」に対応していく。観察から生まれた疑問を明らかにするために研究というより目的意識のはっきりした行為をとっているのだという読みにつなげることができる。（近藤，1991，p.18）

近藤は、「かんさつ」を「実験的要素までを含めた、やや広い意味の使われ方」と捉えており、「次のようにして」を③段落全体と見なす解釈を採用している。ところが、教材本文の③④段落では、一文目にウイルソンがしたこと（さとうや石を置いた：「ウイルソン」が動作主体になる）、二文目以降にウイルソンが観察したこと（ありの様子：「あり」が動作主体になる）が書き分けられている。改変前のように「かんさつ」という語しかない場合、「したこと」と「観察したこと」は「かんさつ」に関わる一連の事実として捉えられ、両者を区別する思考が起こりにくい。

その後、H4（1992）版より、教材本文は「次のような実験をして、ありのようすをかんさつしました」と改変された。これにより、「かんさつ」として括られていた内容が、表現の上でも「実験／かんさつ」として区別されることになり、一文目が実験の概要、二文目以降が観察の内容と補足説明と書き分けられていることが明確になった。

また、「実験」が加筆されたことで、近藤が挙げた「かんさつ」「研究」の対応に加え、「実験／観察／研究」という自然科学の方法に関わる三つの類義語の区別が学習されることになる。この改変を受けて、H4（1992）版の学習の手引きでは、語彙に関わる次のような課題が設定されている。

理科でつかうことば

じっけん かんさつ 仕組み 研究 しゅるい

これらのことばは、理科などでよくつかいます。「ありの行列」の中でどのようにつかわれているかをしらべてみましょう。

このように、「実験」の加筆によって、「次のようにして」という指示語の対象が明確になるとともに、「実験・観察・研究」という類義語を区別する学習が設定できるようになった。また、③④段落で叙述される情報を区別し、それぞれの役割を明確にするという、それまでとは異なる新しい学習内容も設定されるようになった。

4. 3 最終段落の加除

「ありの行列」の最終段落は、S49（1974）版では次のようになっていた。

このように、においをたどってえきの所へ行ったり帰ったりするので、ありの行列ができるというわけです。このえきのにおいは、ありのしゅるいによってちがうこともわかりました。それで、ちがったしゅるいのありの道しるべが交わっていても、けっしてまようことがなく、行列がつづいていくのです。

この記述には、「においをたどってえきの所へ行ったり帰ったりするので、ありの行列ができる」という問いに対する「答え（まとめ）」と、「えきのにおいは、ありのしゅるいによってちがう」ことにかかわる、「液のにおい」についての「補足的な情報」が書かれていると捉えられる。そのため、段落の要点が二つに分かれ、要約が行いにくい。神田綾子も、二文目以降の記述は「前半部分と別の性格のものである。したがって、分割して二つの段落にすべきところであろう」（神田，1988，p.111）と指摘している。

この段落について、H4（1992）版では、神田の提言通り、「このように、～ありの行列ができるというわけです」を⑨段落に、「このえきのにおいは、」以降を⑩段落に分ける改変が行われた。これによって、各段落の要旨は明確になったと言える。植山も、この改稿を「冒頭の課題提示と末尾の結論との関係を明確に示して、文章の構造を捉えやすくしたと考えられる」（植山，1994，p.51）としている。

一方で、「はじめ／中／終わり」という構成を考えたときに、改変後には⑨段落の位置づけが不明確になるという問題が生じた。もともと、⑨段落は「このように」という指示語を伴って「ありの行列ができるわけ」を示すまとめの段落であり、そこに「えきのにおい」に関する補足情報が織り込まれていた。これを踏襲するのであれば、⑨段落を分割した⑨⑩段落も、そのまま「終わり」の役割を果たすことになる（A）。一方で、⑨段落の情報自体は⑧段落の言い換えである。新設された⑩段落の情報（液のにおい）はそれまでと異質なので、情報のまとまりで考えるなら⑩段落だけが「終わり」にあたるという構成理解も考えられる（B）。

A ①（問題提起）／②～⑧（問題解決過程）／⑨⑩（問題に対する答えと追加された情報）

B ①（問題提起）／②～⑨（問題に対する答えの導出）／⑩（追加された情報）

こうした構成の曖昧さを避けるためもあり、H23（2011）版では⑩段落が削除され、ありの行列ができる理由のみにしぼった⑨段落の文章に、再度改変された。全体を⑨段落にすることで、①段落と⑨段落は読者に対して筆者が説明していること、②～⑧段落はウイルソンの研究の成果としてわかったこと、というまとまりに分けることができる。その結果、「序論：問題提起」—「本論：問題解決過程」—「結論：問題の答え」という構成として、本文全体を整合的に捉えることができるようになった。この改稿があったH23（2011）版では、「学習の手引き」でも、『ありの行列』は、次のような組み立てで書かれた文章です。／はじめ：問い 中：調べたこと 考えたこと おわり：答え」と提示されており、「はじめ／中／おわり」の文章構成が明確に提示されている。

一方で、現行の⑨段落にすることで「液のにおい」についての情報が欠落してしまうというデメリットもある。清野哲男は、「みつばちのダンス」の結論部について次のような価値付けを示した後、「ありの行列」の最終段落にも言及している。

ここでは、「ダンス（言葉）」で教えたというだけでなく、「距離」によって、ダンス（言葉）が違ってくるといふ補説を付加したと考えることもできる。

しかし、そこにとどまらず、さらに問題を追及する立場からは、結論づけの後、さらに新しい問題——探求——が付加された結論ということになる。探求過程では、一応の結論が出されても、次々と研究が進行するにともなって、結論が修正されたり、付加されることは、科学的な認識の発展の上からは、当然のことである。文章構成の形式的側面からのみ、「結論」を考えるだけでなく、問題の探求過程という内容的側面からも、「結論」を考え直すことが必要である。

（中略）

しかし、「みつばちのダンス」でも述べたように、もっと探求過程として考える必要はないだろうか。

このように探求過程として考えると、「ありの行列」における「液のにおい」の情報は：筆者注）「補説」ではなくて、次の探求または、別の探求によって、新たな事実が発見され、結論は豊富になって行ったと考

えられるのである。

(清野, 1983, pp. 149-155)

清野の指摘するように、科学的探求過程を示すという「探究型文章」に「液のにおい」についての情報を位置づけるなら、この記述は単なる補足情報ではなく、問題解決の後も続く探求の成果であることになる。「液のにおい」の価値づけは、課題解決を論理的に示す「説明的文章」としての整合性と、課題解決過程の面白さを伝える「科学読み物」としての読書価値をめぐる、科学的説明文の学習内容に関わる問題を示唆している。⑨段落構成とする現行の本文は、説明的文章の整合性を重視し、構成など説明的文章を読むための観点を学ぶモデル教材として「ありの行列」を設定するという姿勢が明確になっている*3。

5 「学習の手引き」の検討

「学習の手引き」には、それぞれの教材の学習において重視すべき学習内容が具体的に示される。したがって、「学習の手引き」の記述を追うことで、その教材で目指された学習内容の変化を捉える際の目安とすることができる。「ありの行列」のような長期採録教材では、中心となる指導事項をある程度固定させながら、各時期で求められる学習内容に合わせて指導事項を取り入れていることも想定される。そこで、本節では「学習の手引き」で設定された課題について、学習内容を検討する。

〈表4〉は「ありの行列」を含む単元のめあての一覧である。単元のめあては単元の見出しとして学習者に示される学習内容であり、この教材で中心的に扱われる指導事項を反映している。また、〈表5〉は「学習の手引き」の記述を元に学習課題の概要を類型化してまとめたものである。学習課題に該当する内容がある年度には○を付している。

〈表4 「ありの行列」を含む単元のめあて〉

年 度	単元のめあて
S49 (1974) ・ S52 (1977)	だいじなことをまとめながら読もう
S55 (1980) ・ S58 (1983) ・ S61 (1986) ・ H元 (1989)	大事なことをおとさないで (S55・58) 大事なことを落とさずに (S61・H元)
H4 (1992) ・ H8 (1996) ・ H12 (2000) H14 (2002) ・ H17 (2005)	まとまりを考えて (H4・H8・H12) まとまりに気をつけて読もう (H14・H17)
H23 (2011)	読んで、かんそうを持とう
H27 (2015)	考えの進め方をとらえて、科学読み物をしょうかいしよう

〈表5 「ありの行列」の「学習の手引き」で示された学習課題の概要〉

年 度		S49	S52	S55	S58	S61	H元	H4	H8	H12	H14	H17	H23	H27
情報把握 要約	段落と内容の対応	○	○						○	○				○
	実験・観察の要約	○	○						○	○		○	○	○
	研究の要約								○	○				
	結論の要約	○	○						○	○				
	段落ごとの要点把握			○	○	○	○	○	○	○	○	○		
情報を解釈する								○	○	○				
文章の構成												○	○	○
考えの 形成	初発の感想や疑問										○	○		
	読んで考えをもつ	○	○						○	○				○
	発展的に文章を書く										○		○	
語句語彙	文末表現(た/です)			○	○	○	○	○		○		○	○	○
	指示語	○	○	○	○	○	○							
	順序の表現										○	○	○	
	語彙							○	○	○	○			

単元のめあては、S49 (1974) 版で「だいじなことをまとめながら読もう」が設定され、以後「まとめり」を考へて「だいじなこと」を取り出す要点把握を中心として、H17 (2005) 版まで継続している。この間の学習の手引きでは、「この文章で、次のことがどこに書かれているか、気をつけて読もう。／・ウイルソンがかんさつしたこと・かんさつのあとで考へたこと・研究してわかったこと」、「次のことばは、それぞれ文章のどこからどこまでをさしているか、しらべてみよう。／・このかんさつ・この研究」(S49 (1974) 版) といった段落内容や指示内容の取り出し、「一字下げのところに気をつけて、①から⑨までの番号をつけてみましょう。そして、(中略)まとめりごとの大事なことを見つけてみましょう。」(S55 (1980) 版) といった段落の要点把握など、形式段落を単位として情報を取り出す課題が設定されている。このことから、「ありの行列」が長期採録された背景として、段落ごとの要約や、段落相互の関係把握といった、要点把握の学習を設定しやすかったことが示唆される。前節で検討した改稿も、曖昧だった情報と情報の関係を明確にするために行われており、要点把握の学習を強化するものであった。

一方、H4 (1992) 版の「学習の手引き」では、情報を受容するだけでなく、本文に書かれた事象の理由や目的を主体的に考へさせる、「情報を解釈する」類の課題も設定された。この類の課題としては、「なぜ、ウイルソンは次のようなじっけんや研究をしたのでしょうか。」「ありは『においのある、蒸発しやすいえき』を道しるべに付ける、とあります。もし、蒸発しにくいえきだとしたら、どうなるでしょうか。」などが挙げられる。さらに、H8 (1996)・H12 (2000) 版では、「ウイルソンは、なぜ、『はたらきありの体の仕組みを、細かに』研究したのでしょうか。」という問いも設定された。この時期には、叙述された情報に対して読者の側から問いかけ、対話的にその意味を考へる学習課題が見られるようになってきている。

これらの中で、えきが「蒸発しやすい」ことの意味を問う H4 (1992) 版の課題は、見落としてしまいがちな情報にあえて立ち止まり、その意味を考へることで、学習者に論理的な思考を促す学習活動である。⑥段落では、ウイルソンが「あり」の体の仕組みを研究した結果、「ありは、おしりのところから、とくべつのえきを出すことができました。それは、においのあるじょうはつしやすいえきです。」と述べられている。「じょうはつしやすい」については、この後の本文にも関連する説明がないため、一見すると余剰な情報のように見える。この「じょうはつしやすい」という記述について、西郷竹彦は次のように述べている。

ここでは、じょう発しやすいという条件は述べているけれども、それがどういう意味をもつかは一言も述べていません。そういう意味からいえば、この説明文は説明不足の説明文といってよいでしょう。しかし、教材としていえば、そこを逆に生かせるということもいえます。例えば、「なぜじょう発しやすい液なのか」、「他ならぬじょう発しやすい液だからこそ～だ」ということを条件的に考へていくのです。(中略) つまり、裏返していえば「もしじょう発しにくい液だったらどうなのか」と考へることです。

(西郷, 1987, pp. 48-49)

西郷は、本文で「じょうはつしやすい」ことの意味について説明がないからこそ、読者がその意味を読み解くことができるとし、それを考へる際に「もしじょう発しにくい液だったらどうなるか」という仮定の思考を導くことができる点に、この記述の教材価値を見出している。このように、一見余剰に見える情報に立ち止まり、なぜその情報が必要なのか、その情報があることで何が伝えられるのを推測することは、批判的思考に連なっていく思考のあり方である。「じょうはつしやすい」ことについて考へさせる課題は H4 (1992) 版のみであったが、与えられた情報をまとめることに留まらず、その価値を主体的に考へる思考の育成を目指す方向性が、この時期には見られるようになってきている。

要点把握は「ありの行列」において一貫して行われてきた学習であるが、H17 (2005) 版あたりからは、段落ごとの要点把握から、「はじめ／中・おわり」といった文章構成をとらえる方向に、学習の手引きの記述が変わり始める。H17 (2005) 版では、問い、答え、答えを出すための実験や研究という、段落を超えたまとめりで情報を捉える記述が見られはじめ、H23 (2011) 版では段落要約が消え、「はじめ／中・おわり」という文章構成が明示されるようになる。複数の段落で意味のまとめりを形成する学習自体は新しいものではないが、形式段落の要約からボトムアップ式にまとめりを作るのはない流れで、要約作業が指示されるようになっていく。

説明的文章を読んで考へたこととの交流が重視され始めたことも、近年の特徴である。〈表4〉に示された単元のめあては、H23 (2011) 版では「読んで、かんそうを持とう」、H27 (2015) 版で「考への進め方をとらえて、科学読み物をしょうかいしよう」となっており、「まとめり」に基づく要点把握を中心とする H17 (2015) 版ま

での方向から転換が図られている。さらに、〈表5〉で「考えの形成」として括った課題は、H8（1996）・H12（2000）版では「おもしろいと思った」こと、H14（2002）・H17（2005）版では「はじめて知ったことやおどろいたこと、ぎもんに思ったこと」など、叙述内容についての感想であったが、H23（2011）版では次の課題が設定され、教材について「自分の考えを持つ」ことを目指す方向がより鮮明になった。

▼「ありの行列」を読んで、あなたは何に引きつけられましたか。次のどちらかを中心に、かんそうをまとめましょう。

- ・ありが行列を作るふしぎ。
- ・ふしぎに思ったことを明らかにしようとする、科学者の行動や考え方

従来の科学的説明文の学習においては、「ありが行列を作るわけ」を読みとることを通して科学的・論理的思考力や、論理的文章を読む力を育てることが中心な学習内容であった。それに対して、この課題は、「科学者の行動や考え方」に着眼してこの教材を読むことも促している。これは、科学的説明文を「科学を題材とした説明的文章」として捉える従来の教材解釈とは異なり、「科学者の課題解決過程を追った事実物語」として捉える教材理解である。「ありの行列」は、問題を解明する過程の叙述が「ウイルソンのしたこと・考えたこと」に基づいて展開されていた。そのため、事実に基づいて問題解決過程とその答えを批判的に理解する読解ではなく、「科学者」に焦点を当てた物語的な読み方を導入する余地があった。こうした読みの姿勢は、寺井の分類による探究型文章の一つの読み方を示すものでもある。

探究型文章である「ありの行列」が、問題解決に関わる「科学者の行動や考え方」を時系列で示す事実物語風に記述されていたことは、こうした学習活動を視野に入れてのことではないだろう。一方で、探究型文章を事実物語的な読み物として読むという姿勢を積極的に認め、説明的文章を読書材として捉えて考えの形成を促す現代的な指導事項に沿った学習を導入できる余地があったことも、「ありの行列」の近年の教材価値の一つとして挙げられる。

6 おわりに

「ありの行列」は、採録当初から、題材、表現面ともに肯定的に評価されてきた。そうした教材自体が持つ魅力が、長期にわたる採録の強い要因であったことは疑いない。一方で、「ありの行列」は採録初期から批判を受け、このように改変すべきだという提案も出されてきた。「ありの行列」は、そうした提案をほぼ受け入れ、曖昧さがなくなるように叙述を改変することで、表現が洗練されていった。また、時代に合わせた新たな学習内容を取り入れることができたことも、長期採録の一因と言える。

説明的文章教材は、取りあげた題材の説明について信頼度が落ちたり、時代に合わなくなったりして、短期で差し替えられることが多い。一方で、長期にわたる採録教材を経緯を検討することで、より学習に適した教材本文や、時代に合った学習内容を取り入れていく過程を見取ることも出来る。こうした観点を他の教材にも広げて、今後の検討を続けたい。

【謝辞】

本稿は、JSPS 科研費 JP18K02534の助成による研究成果の一部である。教材の調査にあたっては、教科書研究センター附属教科書図書館に多大な便宜を図っていただいた。記して、御礼申し上げる。

【引用参考文献】

- 植山俊宏「説明的文章の教材性に関する考察(3)―「ありの行列」を中心として―」、『教育学研究紀要』、第40巻 第2部、1994年
- 神田綾子「『ありの行列』(光村図書)」、『説明的文章の研究と実践―達成水準の検討』、明治図書、1988年
- 清野哲男「『ありの行列』の授業」、『説明的文章の授業研究論』、明治図書、1981年
- 清野哲男「みつばちのダンス・ありの行列」、『読み方授業のための教材分析 第2巻 小学校3年』、明治図

書, 1983年

近藤紀美「ありの行列 (光村)」, 『語句に着目した読み方指導6 小学校3年 説明文教材』, 明治図書, 1991年

西郷竹彦『子どもの見方・考え方を育てる 3年の国語』, 明治図書, 1987年

渋谷孝「「ありの行列」の授業の問題」, 『説明的文章の授業研究論』, 明治図書, 1981年

寺井正憲「自然科学的な説明的文藻における文章構成モデル—問いに対する解決過程として説明・探求の論理に着目して—」, 『人文科教育研究』, 第14号, 1987年

百瀬澄雄『科学的説明文の特色と教え方』, 明治図書, 1981年

森田信義「説明文, 説明書, マニュアル, 科学読み物」, 『国語教育総合事典』, 朝倉書店, 2011年

【注】

- * 1 科学的説明文の文章構成について, 寺井正憲は, 問いに対する解決部の展開が「説明を行うものか, 探求を行うものか」という観点から, 「説明的文章」と「探究型文章」の二つの類型を見出している。H元(1989)版の教材に対する検討の結果では, 説明的教材は46編, 探求的教材は13編で, 探求型文章のうち低学年教材は4編であった。「ありの行列」は, 探究型文章の中で相対的に早い段階で学ばれる教材であると言える。
- * 2 以下, 教科書の記載は, 使用開始年度をとって「S49(1974)版」と略記する。他の年度も同様。
- * 3 R2(2020)版の現行教科書では, 「もっと読もう」と題された補足文章で, ありはいつ特別の液を出すか, ありは迷わないのかという話題に対する説明が提示されている。教材内で新たな発見を示すのではなく, 別の文章と組み合わせることで探究への関心を誘うようになっている。

**A Historical Consideration of the Scientific Explanatory Texts
in Japanese Textbooks used at Elementary School
——A Case of “Ari no Gyoretsu (Line of Ants)”——**

IKUTA Shinji

A purpose of this paper is to examine the scientific explanatory texts that have been continuously recorded for a long time in Japanese Textbooks used at Elementary School in the postwar period, and to clarify the transition of the learning contents. As an object of consideration, I will take up “Ari no Gyoretsu (Line of Ants)”

From the beginning, “Ari no gyoretsu” has been positively evaluated in terms of both subject matter and expression. On the other hand, descriptions of the text have been criticized by experts and teachers, and improvement plans was proposed. By accepting such plans and modified the ambiguity description of the texts, the expression was refined. In addition, this texts have incorporated new learning content that suits the times. That is also one of the reasons why this teaching material was recorded for a long time.