

小学校理科授業における考察場面での指導法の検討

—小学校教師の理科における考察の在り方の調査に基づいて—

The examination of the instruction method in the consideration scene in the elementary school science class
— A study based on the findings that how an elementary school teacher caught the consideration
by the science class —

石井 雅幸

Masayuki Ishii

大妻女子大学家政学部

Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University

キーワード：小学校理科，問題解決，考察

Key words : Elementary school science, Problem solving, Discussion

1. 研究目的

小学校理科の授業では、問題解決の過程を取り入れることが小学校学習指導要領理科編で述べられている。多くの小学校では積極的にそうした理科の授業が行われてきている。一方、多くの小学校教師が指導に難しさを感じている場面として、「考察場面の指導」を挙げている。また、多くの児童は「観察・実験活動は楽しいが理科の時間に考えることは苦手」と思っていると様々な調査は報告している。教師が考察場面の指導を難しいと感じる要因や子どもが考えることに意欲を失う要因を明らかにし、その場面の指導のあり方を明確に示すことが早急に求められる。

そこで、小学校教員が考えている小学校理科の授業における考察場面とは具体的に子どもは何を行い、何を教師は指導していけばよいのかを明らかにしていくことを目的としている。その結果、理科指導を苦手としている教師も考察場面の指導ができる指導法を提案するための基礎的なデータを集めることが目的である。

2. 研究内容及び成果

教師が実際にどのような考察の指導を行っているのかを知るために、教師対象のアンケート調査を行った。調査対象は、都内公立小学校 10 校の 109 名の教諭である。

問題解決を行っているかどうかで考察に書かせる内容が異なると考えたため、問題解決の過程を一通り歩む指導を行っている教師を問題解決完全実施群教師（以下、問題解決完全実施群と呼ぶ）

と問題解決の過程を完全に指導していない教師の群（以下、問題解決不完全群と呼ぶ）にわけて分析を行った。

なお、考察の場面で行っている指導項目で何がよく行われているのかは、その項目を実施している人数に表れると考えられる。そこで、各項目が指導されているか否かは実施している人数と実施していない人数の差を見ることによって判別されるといえる。

(1) 問題解決完全実施群と不完全実施群間での考察の捉え方の差について

問題解決完全実施群と問題解決不完全群で、考察に書かせている内容ごとに、書かせている教師の人数と書かせていない教師の人数をそれぞれ示したのが以下の表 1 である。

表 1 は、問題解決完全実施群と、問題解決不完全群が考察に何を書かせているかの教師の人数を、 χ^2 乗検定をかけ比較した結果である。なお、表 1 では、授業観察で用いた 6 つの視点を 1「結果妥当」、2「予想の比較」、3「結論根拠」、4「振り返り」、5「調べたいこと」、6「日常生活」のように略記している。以後、危険率は 0.05% で差の検定を行った。

表 1 のクロス集計と χ^2 乗検定の結果から、「振り返り」と「調べたいこと」に、問題解決完全実施群と問題解決不完全群とで実施・未実施の人数の分布に有意な差が見られた。

表 1. 考察で書かせる内容の問題解決完全実施群, 不完全群それぞれにおける実施・未実施の差

		問題解決 完全実施群	問題解決 不完全群	χ 二乗	自由度	漸近有意 確率(両 側)
結果妥当	実施	14	12	1.602	1	0.206
	未実施	33	50			
予想比較	実施	23	37	1.246	1	0.264
	未実施	24	25			
結論根拠	実施	25	33	0.000	1	0.997
	未実施	22	29			
振り返り	実施	26	22	4.268	1	0.039
	未実施	21	40			
調べたい こと	実施	31	20	12.194	1	0.000
	未実施	16	42			
日常生活	実施	23	20	3.113	1	0.078
	未実施	24	42			

そこで、二群間で実施・未実施の人数分布に有意な差があった「振り返り」と「調べたいこと」に関して、それぞれの実施・未実施に反応した人数間に有意な差が見られるのかの検討を行った。問題解決完全実施群内と問題解決不完全群それぞれの中で、実施と未実施に人数の差があるのかを χ 二乗検定をかけた。その結果が表2,表3である。

表2と表3の結果から、問題解決完全実施群は「調べたいこと」のみが書かせている教師が書かせていない教師よりも有意に多かった。「振り返り」に関しては有意な差が見られなかった。問題解決不完全群では、「振り返り」、「調べたいこと」いずれの項目も書かせていない教師の人数が書かせている教師の人数よりも有意差に多かった。

表 2. 問題解決完全実施群 考察に書かせる内容の χ 二乗検定

振り返り	観測度数N		χ 二乗	自由度	漸近有意 確率
	実施	未実施			
調べたい	観測度数N		χ 二乗	自由度	漸近有意 確率
	実施	未実施			

表 3. 問題解決不完全群 考察で書かせる内容の χ 二乗検定

振り返り	観測度数N		χ 二乗	自由度	漸近有意 確率
	実施	未実施			
調べたい	観測度数N		χ 二乗	自由度	漸近有意 確率
	実施	未実施			

このことから、問題解決完全実施群の方が「調べたいこと」を書かせることを指導しようとしている教師が多いことが分かった。つまり、この検討では以下2点のことが言える。

考察において、問題解決完全実施群と問題解決不完全群とでは、「実験方法の振り返り」と「調べたいこと」の2項目に関して実施、未実施の人数分布に有意な差が見られた。：結果1

考察において、「実験方法の振り返り」の記述は、完全実施群では、実施、未実施に有意な差が見られない。不完全実施群では未実施の人数が実施の人数よりも有意に多かった。：結果2

問題解決を行っていない教師は、考察をどのように扱っているかを調べるために、問題解決不完全群の教師は問題解決の過程の中のどこが多く欠如させているのかを検討した。

そこで表4は、問題解決不完全群が問題解決の過程でどの項目が不完全なのかを表している。

表 4. 問題解決不完全群による問題解決課程が欠如している項目の人数 (全体 63 人)

欠如している項目	人数
結論	11
考察	7
問題作り	10
考察・結論	3
考察・問題作り	14
問題作り・結論	2
問題作り・予想	1
考察・結論・問題作り	5
問題作り・予想・結論	3
考察・問題作り・結論・予想	7

表4から、問題作りと考察を行っていない教師が14人と最も多かった。さらに、問題作りのみと、考察のみを合わせると、31人となった。以上のことから、問題や結論を児童が考え導き出すことを問題解決不完全群は実施していないことが言える。問題を児童が導き出していないために、考察についても児童に視点を与えていないことが分かった。

これらの分析から、問題解決不完全群は結論導出や問題作りを児童に行わせていないこと、考察の視点を与える指導を行っていないことが分かった。：結果3

(2) 考察場面の分析

文部科学省『観察、実験の手引き』で考察の定義をしている。それは、「結果と予想や仮説との対照」である。そこで、「結果と予想の比較」を考察に書かせている教師と、書かせていない教師とで他の項目として考察場面に何を書かせているかを検討した。

結果と予想の比較を書かせている群と書かせていない群それぞれの中で、「結果と予想の比較」以外の考察として書かせている内容ごとの実施と未実施の人数の差があるのかを χ^2 乗検定をかけた。その結果が表 5 と表 6 である。

表 5 は結果と予想の比較を書かせている群で、考察で結果と予想の比較以外に何を書かせているか、書かせている内容ごとの χ^2 乗検定をかけた結果である。また、表 6 は結果と予想の比較を書かせていない群で、考察に何を書かせているか書かせている内容ごとの χ^2 乗検定をかけた結果である。

表 5. 予想比較を行っている群が他に書いていること χ^2 乗検定

	実施	未実施	χ^2 乗	自由度	漸近有意確率
結果妥当	18	42	9.600	1	0.002
結論根拠	34	26	1.067	1	0.002
振り返り	23	37	3.267	1	0.071
調べたい	23	37	3.267	1	0.071
日常生活	21	39	5.400	1	0.020

表 6. 予想比較を行っていない群が他に書いていること χ^2 乗検定

	実施	未実施	χ^2 乗	自由度	漸近有意確率
結果妥当	8	41	22.224	1	0.000
結論根拠	24	25	0.020	1	0.886
振り返り	25	24	0.020	1	0.886
調べたい	28	21	1.000	1	0.317
日常生活	22	27	0.510	1	0.475

表 5, 表 6 の χ^2 乗検定の結果から、「結果妥当」は両方の群が未実施が実施よりも有意に人数が多い。また、「結論根拠」は予想比較を行っている群に有意差がでた。これは、「予想比較」を行っている教師は、他に「結論根拠」を書かせているということが解釈できる。ただし、その他の項目では有意な差が見られなかったことから、予想との比較を行っている教師も、行っていない教師も他に書かせる内容に大きな差は見られない。ただし、

結論根拠の項目については予想比較を行っている群に実施が有意に多いという結果を得た。：結果 4

3. まとめと今後の課題

結果 1 と 2 から、「実験方法の振り返り」において、問題解決完全実施群には実施、未実施に差が見られなかったが、問題解決不完全群は未実施の人数が実施の人数より有意に多かった。また、結果 4 から実験結果と予想の比較を考察で書かせている教師も、書かせていない教師も考察で書かせることは多様だった。このことから、考察に書かせることは、教師によって多様であった。問題解決完全実施群の教師でも、考察の場面の指導が曖昧になっていることを示唆するような結果を得た。

考察の指導内容が多様であることが分かったが、問題解決完全実施群の教師と問題解決不完全群の教師で考察の扱い方に違いがあるのかを知るために、分析を行った。結果 3 から、問題解決不完全群の教師は児童に視点を与えて考察を書かせる指導を十分に行っていないことが分かった。また、問題解決不完全群で考察を行っている教師も、考察をしっかりと指導していないと推測できる。

そこで、本研究の成果を踏まえて、考察で書かせる内容を問題解決の流れと関連させながら学年や単元に応じて具体的な視点を与えて指導する方法が有効ではないかと考えた。そこで、文部科学省が定義している考察である「結果と予想や仮説との対照」を元に、どのように考察を指導していくかを今後検討していく必要がある。

4. この助成による発表論文等

①学会発表

- [1]小島章宏, 高木正之, 阪本秀典, 石井雅幸, 「小学校理科における考察②の指導と児童の変容について」, 日本教科教育学会第 41 回全国大会, 2105 年 10 月 25 日, 広島県広島大学。
- [2]小林隼, 矢野博之, 阪本秀典, 石井雅幸, 「理科学習における論理的思考力を育むための指導法の研究(2)-小学校 5 年生の観察・実験結果の考察のノート指導分析から」, 日本理科教育学会第 65 回大会, 2015 年 8 月 1 日, 京都府京都教育大学。

②公開講座・研究会

- [1]石井雅幸, 「理科における基礎・基本, 能力とは」, 平成 27 年度東大和市教育委員会教育課

題研究指定校, 理科・生活科研究発表会, 2016
年 1 月 22 日, 東大和市立東大和第三小学校(招
待講演).

(2016 年 3 月 31 日現在)