

研究ノート

## 児童の理科に対する認識の変化に関する一考察

### —単元の学習前後における質問紙調査の結果から—

杉山 葵<sup>\*</sup>、田代直幸<sup>\*\*</sup>、紅林伸幸<sup>\*\*</sup>

#### Changes in Attitudes about Science Learning in Children

#### : assessing the results of a pre- and post- unit questionnaire

Aoi SUGIYAMA, Naoyuki TASHIRO, Nobuyuki KUREBAYASHI

単元の学習前後における児童の理科に対する認識の変化の実態を検討したところ、単元の学習前には「日常生活との結びつき」「理科的な問題解決の方法」「理科学習への好感度」の3つの因子が抽出された。単元の学習後には「日常生活との結びつき」「理科的な問題解決の方法」「理科学習への好感度」の3つの因子が抽出され、単元の学習前後で児童の理科に対する認識の変化がみられた。この認識の変化を通して、授業における学習と日常生活の往還の中で成り立っている理科学習のメカニズムについて仮説を立て、提案する。

キーワード：小学校理科、理科の目標、認識の変化、質問紙調査、単元の学習

## I. はじめに

文部科学省(2016)は、現在の子どもたちに対して、学ぶことと自分の人生や社会とのつながりを実感しながら、自らの能力を引き出し、学習したことを活用して、生活や社会の中で出会う課題の解決に主体的に生かしていくという面から見た学力には課題がある<sup>1)</sup>と指摘している。この背景から、学ぶことと自分の人生や社会とのつながりを実感しながら、自らの能力を引き出し、学習したことを活用して、生活や社会の中で出会う課題の解決に主体的に生かしていけるように学校教育を改善<sup>2)</sup>すべく、学習指導要領が改訂されることとなった。ここでいう課題の解決は、小学校の理科の授業でいえば問題解決を行うこと言い換えることもできるだろう。新学習指導要領では、その内容を学ぶことを通じて「何ができるようになるか」を意識した指導が求められて<sup>3)</sup>おり、日常生活と学んだことを結び付ける指導が一層重要となってくることが考えられる。

現行の小学校学習指導要領(2008)においても、理科の目標として問題解決の能力を育成することが示されている<sup>4)</sup>。そこでは、「学習内容を実生活と関連付けて実感を伴った理解を図り、自然環

境や生命を尊重する態度、科学的に探究する態度をはぐくみ、科学的な見方や考え方を養うこと」が重要であると指摘されている。しかし、その際の児童の認識の変容については明らかにされていない。児童の理科に対する認識が、理科の学習と生活との間でどのように変容しているのかを明らかにすることができれば、今後の理科の学習がどのように展開されていくべきなのか考える手立てになるだろう。

そこで、本研究では単元学習の前後において児童の理科に対する認識がどのように変化するのかを質問紙調査を用いて明らかにし、科学的な見方や考え方が理科の学習と生活との間で形成されるメカニズムについて仮説を立てて提案する。

## II. 研究方法

### (1) 調査対象および調査時期

A県内公立小学校1校の第6学年2クラスの54名を対象とした。<sup>1)</sup> 調査時期は、2018年5月初旬に事前調査を、6月初旬に事後調査を、各学級担任に依頼し、実施した。調査人数の内訳は表1の通りである。

\* 平成29年度学部卒院生 M2      \*\* 常葉大学教職大学院教授

表 1 調査人数の内訳

	回答数	有効回答数
事前質問紙 (5 月)	N =54	54
事後質問紙 (6 月)	N =54	53

以下の (2) に示す質問項目を用いて単元の学習前と学習後に質問紙を行った。得られた結果を因子分析することで、単元の学習前と学習後の児童の理科に対する認識の因子構造をとらえることとした。そしてそれらを比較することで単元学習を通して児童の理科に対する認識が変化しているかどうかを調べた。

## (2) 質問項目

理科に対する認知が単元前後でどのように変化があるのか調べるための質問項目 (表 2、3 に記載) は、平成 30 年度全国学力・学習状況調査<sup>5)</sup>における、「児童質問紙」の理科に関する項目のうち理科に対する認識を捉えることができる 11 項目を抽出し利用した。また、理科と生活との結びつきに関する 8 つの質問項目を追加した。追加項目は、「理科の勉強は楽しい」「分からないことや不思議に思ったことを解決できる」「理科の勉強について友達と意見を交換する」「社会のことがらや自然のことがらに、『不思議だな』『おもしろいな』などと思ったことを解決しようとする」「気になったことはすぐに調べるほうだ」「理科の学習と日常生活はつながっていると思う」「理科の学習は日常生活と関係しないと思う」の 8 項目である。

## (3) 信頼性の検討

19 項目の信頼性について、クロンバックの  $\alpha$  係数を求めたところ、事前は 0.89、事後は 0.88 であったことから、いずれも内的整合性が認められ、信頼性が認められた。

## (4) 単元内容

対象となった単元は第 6 学年、A 物質・エネルギー領域の「燃焼の仕組み」である。この単元は 2 つの小単元からなり、それぞれ 4 時間ずつで合計時間は 8 時間で実施した。小学校学習指導要領 (2008) の第 4 節理科の内容 (1) 燃焼の仕組み<sup>4)</sup>によると、「物を燃やし、物や空気の変化を調べ、燃焼の仕組みについての考えをもつことができる

ようにする。ア 植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができること。」を扱うこととなっている。

## Ⅲ. 調査内容の分析結果

### (1) 単元の学習前の理科に対する認識に関する因子の抽出

得られた結果に対して因子分析 (主因子法、バリマックス回転) を行ったところ、5 つの因子が抽出された (表 2)。

第 1 因子は、「理科の学習と日常生活はつながっていると思う」、「5 年生のとき、理科の授業を受けた後に、習ったことに関わることで、もっと知りたいことが出てきましたか」、「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つ」等の日常生活との結びつきを表す項目が高い負荷を示していることから、「日常生活との結びつき」の因子と解釈した。

第 2 因子は、「観察や実験を行うことは好きだ」、「自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがある」「わからないことがあったら先生や友達、家の人などに聞いている」等の理科学的な学習に関わり、問題解決の方法について問われている項目が高い負荷を示していることから、「理科学的な問題解決の方法」の因子と解釈した。

第 3 因子は、「理科の勉強は楽しい」、「理科の勉強は好きだ」、「将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたい」の理科学習への好感度を表す項目が高い負荷を示していることから、「理科学習への好感度」の因子と解釈した。

第 4 因子及び第 5 因子は 1 項目のみからなるため、ここでは命名を行わないこととした。

### (2) 単元の学習後の理科に対する認識に関する因子の抽出

単元学習後の質問紙調査から得られた結果に対して因子分析 (主因子法、バリマックス回転) を行ったところ、4 つの因子が抽出された (表 3)。

第 1 因子は、「5 年生のとき、理科の授業がおもしろいと思いましたか」、「観察や実験を行うこ

表 2 事前質問紙質問項目の因子分析

	因子 1 日常生活と の結び付き	因子 2 理科的な問題 解決の方法	因子 3 理科学習へ の好感度	因子 4 —	因子 5 —
理科の学習と日常生活はつながっていると思う	.786	.255	.141	.052	-.024
5年生のとき、理科の授業を受けた後に、習ったことに 関わることで、もっと知りたいことが出てきましたか	.744	.103	.372	.253	.082
理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たとき に役に立つ	.726	.018	.175	.007	.226
理科の勉強は大切だ	.699	.164	.32	-.046	.007
今、社会のことがらや自然のことがらに、「不思議だな」 「おもしろいな」などと思いませんか	.601	.433	.123	.107	.196
理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用で きないか考える	.579	.156	.208	.088	.334
5年生のとき、理科の授業がおもしろいと思いまし たか	.557	.405	.386	.143	-.111
理科の学習は日常生活と関係しないと思う	.401	.075	.002	-.01	.123
観察や実験を行うことは好きだ	.594	.643	.151	.102	-.227
自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがある	.23	.639	.069	-.032	.055
わからないことがあったら先生や友達、家の人などに 聞いている	.076	.57	.242	-.123	.263
理科の勉強について友達と意見を交換する	-.046	.529	.012	.276	.156
分からないことや不思議に思ったことを解決できる	.192	.481	.192	.13	.028
社会のことがらや自然のことがらに、「不思議だな」「お もしろいな」などと思ったことを解決しようとする	.361	.454	.315	.201	.23
理科の勉強は楽しい	.487	.251	.775	-.029	-.063
理科の勉強は好きだ	.403	.215	.743	.206	.091
将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたい	.017	.157	.457	-.291	.326
理科の授業で、自分の考えを周りの人に説明したり発 表したりしていますか	.122	.195	.031	.958	-.009
普段の勉強で（理科以外でも）気になったことはすぐ に調べるほうだ	.248	.166	.031	.015	.543

表3 事後質問紙質問項目の因子分析結果

	因子 1 内発的 動 機	因子 2 日常生活と の結びつき	因子 3 科学的 探究心	因子 4 —
5年生のとき、理科の授業がおもしろいと思いましたか	.891	.057	.251	.111
観察や実験を行うことは好きだ	.842	.203	.116	-.222
理科の勉強は楽しい	.779	.282	.254	.071
理科の勉強は好きだ	.72	.213	.229	.137
自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがある	.55	.055	.108	-.038
5年生のとき、理科の授業を受けた後に、習ったことに関わることで、もっと知りたいことが出てきましたか	.535	.39	.327	.042
理科の学習と日常生活はつながっていると思う	.092	.84	.233	.034
理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つ	.138	.764	.059	.301
理科の勉強は大切だ	.451	.656	-.024	.156
理科の学習は日常生活と関係しないと思う	.323	.626	.217	-.134
理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える	.069	.587	.371	.301
理科の勉強について友達と意見を交換する	.286	.045	.778	-.137
理科の授業で、自分の考えを周りの人に説明したり発表したりしていますか	.128	.014	.652	-.1
普段の勉強で（理科以外でも）気になったことはすぐに調べるほうだ	.096	.208	.589	.188
わからないことがあったら先生や友達、家の人などに聞いている	.404	.202	.567	.115
社会のことがらや自然のことがらに、「不思議だな」「おもしろいな」などと思ったことを解決しようとする	.122	.333	.55	.23
今、社会のことがらや自然のことがらに、「不思議だな」「おもしろいな」などと思いませんか	.373	.451	.491	-.01
分からないことや不思議に思ったことを解決できる	.393	.317	.431	-.116
将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたい	-.008	.163	.007	.675

とは好きだ」、「理科の勉強は楽しい」、「理科の勉強は好きだ」等の学習を支える内発的動機を表す項目が高い負荷を示していることから、「内発的動機」の因子と解釈した。

第2因子は、「理科の学習と日常生活はつながっていると思う」、「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つ」等の日常生活との結びつきを表す項目が高い負荷を示していることから、「日常生活との結びつき」の因子と解釈した。

第3因子は、「理科の勉強について友達と意見を交換する」、「理科の授業で、自分の考えを周りの人に説明したり発表したりしていますか」、「普段の勉強で（理科以外でも）気になったことはすぐに調べるほうだ」等、科学的な探究心を表す項目が高い負荷を示していることから、「科学的探究心」の因子と解釈した。

第4因子は1項目のみからなるため、ここでは命名を行わないこととした。

#### IV. 考察

##### （1）事前事後質問紙の因子の変化

事前質問紙の第1因子と事後質問紙の第2因子では、「理科の学習と日常生活はつながっていると思う」「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つ」などの5つの質問項目で共通しており、因子名も「日常生活との結びつき」と同じである。事前質問紙の第2因子「理科的な問題解決の方法」と事後質問紙の第3因子「科学的探究心」についてみると、「理科の勉強について友達と意見を交換する」「わからないことがあったら先生や友達、家の人などに聞いている」などの4つの質問項目が共通している。事前質問紙の第3因子「理科学習への好感度」と事後質問紙の第1因子「内発的動機」は「理科の縁今日は楽しい」「理科の勉強は好きだ」の2つの質問項目で共通している。これらのことから、単元の学習前の児童の理科に対する認知は「理科的な問題解決の方法」から「科学的探究心」へ、「理科学習への好感度」から「内発的動機」へと変化したと考えることができる。

「理科的な問題解決の方法」としてとらえられていたものが「科学的探究心」へと変化したのは、「気になったことをすぐに調べる」、社会のことがらや自然のことがらに対し「不思議だな」「面白

いな」などと思うという項目が増えていることから、授業後には学習が深まり、「理科的な問題解決の方法」にとどまっていたものが「科学的探究心」へと変化していることが推察される。また、「理科学習への好感度」としてとらえられていたものが「内発的動機」へと変化したのは、理科の勉強は「楽しい」「好きだ」という表面的なものから「面白い」「もっと知りたい」というように理科に対しての意欲が高まることが推察される。

##### （2）因子を構成する質問項目の事前事後の変化

上記の分析により、事前事後における第1因子と第2因子、第2因子と第3因子、第3因子と第1因子が共通していることから、当該の因子以外へ質問項目が移動しているもののみ矢印で移動先を示し、質問項目に網掛けをした（図1）。

事前質問紙では、第1因子「日常生活との結びつき」としてまとまっていた「5年生の時、理科の授業を受けた後に、習ったことに関わることで、もっと知りたいことが出てきましたか」「5年生のとき、理科の授業が面白くありませんでしたか」の2項目が、事後質問紙では第1因子「内発的動機」に移動している。また、「今、社会のことがらや自然のことがらに、『不思議だな』『おもしろいな』などと思いませんか」は、事後質問紙では第3因子「科学的探究心」に移動している。これらのことから、単元の学習前に「日常生活との結びつき」として認知されていたことの一部分が授業を通して「内発的動機」や「科学的探究心」という科学的な見方や考え方へ変容していると考えられる。

事前質問紙では第2因子「理科的な問題解決の方法」としてまとまっていた「観察や実験を行うことは好きだ」「自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがある」の2項目が、事後質問紙の第1因子「内発的動機」に移動している。このことから、単元の学習前に「理科的な問題解決の方法」として認識されていたことは授業を通して「内発的動機」としてとらえられ、方法的に捉えられていたものから理科の学習プロセスの一部として組み込まれたということが考えられる。

##### （3）児童の認知の変化を踏まえた理科授業

上記の調査では、単元の学習を挟んでの児童の理科に対する認知を調べたため、表2から表3という理科に対する認知の変化を捉えることになっ



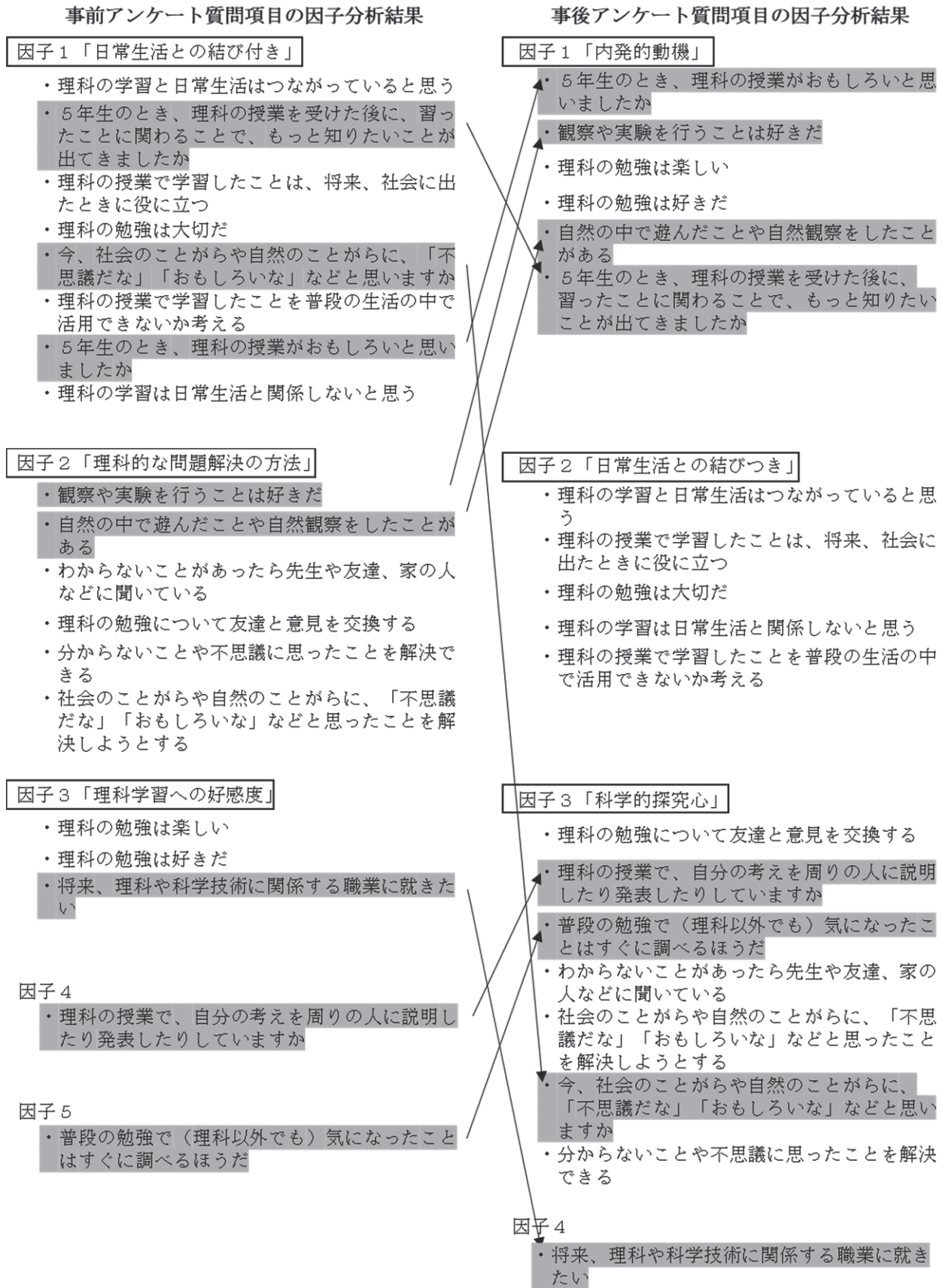


図1 質問項目の移動

たが、ここで示された児童の理科に対する認識は、次の単元の学習前には表3から表2のように戻り、単元の学習後には表3のような認識に変化していくと推察できる。つまり、事前質問紙の第1因子である「日常生活との結びつき」を構成する項目は単元の学習の中で「内発的動機」や「科学的探究心」へと分化し、単元の学習後しばらくしたのちにもう一度「日常生活との結びつき」に普遍化されるのである。子どもたちは理科の学習の中で生活化された理科と教科化された理科を往還していると言えるだろう。小学校3年生からすでに3年間の理科の学習を積重ねている小学校6年生の児童の結果であることを考えると、彼らはこのプロセスを3年間繰り返してきたといえる。

児童の理科に対する認識の変化が上記の通りになっているということには、次のようなメリットがある。一つは、単元ごとに独立している領域を同じ教科の中で学ぶことができるということである。小学校の理科の授業は様々な単元から構成されており、単元ごとに学習する理科の領域が異なる。授業を通して教科化された理科が、単元の学習終了後に再び生活化された理科へ戻るというプロセスがあることによって、領域が異なる単元を、理科という大きな1つのフレームの中で扱うことが可能になるのである。もう一つは、生活化された理科とそれぞれの単元の学習とをつなげて考えることができたとき、生活と結びついた科学的な見方や考え方が身に付くことが想定できるということである。生活化された理科から教科化された理科へ、そして生活化された理科へというプロセスを積み上げていくことで、生活の中に理科を見いだせるようになり、科学的な見方や考え方を養うことにつながる。

しかし、単元と単元の学習を児童のこれまでの経験とつなげて考える手立てを行わなければ、科学的な見方や考え方に発展していくことは難しい。生活化された理科と単元の学習をつなぐためには、児童の生活経験と理科の学習とを結び付ける指導を行う必要がある。小学校学習指導要領解説理科編(2017)においても、日常生活や社会との関連を図る方向で検討されている。それを具体化し、単元の学習と児童の経験をつなぐためのひとつの手立てとして、吉田(2018)や熊野(2000)の提案する日常生活での気付きや疑問等をノートなどに書き留めるジャーナリングを日常的に行う

ことを提案する。ジャーナリングによって児童が理科の学習と日常生活との結びつきの認識を高めることができたならば、生活化された理科と単元の学習がつながることも期待できる。

## V. 終わりに

本研究は、小学校第6学年の燃焼の仕組みの単元の学習の前後において、質問紙調査を行い、結果をそれぞれ因子分析し考察することによって、児童の理科に対する認識の変化の実態を明らかにすることを目的に行った。

その結果、単元の学習前には「日常生活との結びつき」「理科的な問題解決の方法」「理科学習への好感度」の3つの因子が抽出された。単元の学習後には「日常生活との結びつき」「理科的な問題解決の方法」「理科学習への好感度」の3つの因子が抽出され、単元の学習前後で児童の理科に対する認識の変化がみられた。「理科的な問題解決の方法」から「科学的探究心」へ、「理科学習への好感度」から「内発的動機」へと変化し、学習が深まったり、学習の意欲が高まったりするのではないかと考えられる。

また、これらの認識の変化は直線的なものではない。単元の学習前後で繰り返され、単元が終了するたびに理科に対する認識は初めの段階に戻るのである。この一旦初期値に戻ることが理科学習の諸領域を一つのまとまった「理科」の学習として統合しているということが、本研究が提案する仮説である。今後は、この仮説の検討とともに、このメカニズムの習得の差が、理科の学習にどのような影響を及ぼしているのかについても研究を展開していかなければならないだろう。

本研究では理科についてのみ扱っていたが、単元という形での学習は理科だけのものではない。他教科でも同じなのか、理科特有のものなのか検討していく必要がある。

## 参考・引用文献

- 1) 文部科学省(2016) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について(答申) p. 6
- 2) 文部科学省(2016) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について(答申) p. 14
- 3) 文部科学省(2016) 幼稚園、小学校、中学校、

高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について（答申） p. 15

4）文部科学省（2008）「小学校学習指導要領」、大日本図書

5）国立教育政策研究所（2018）「平成 30 年度全国学力・学習状況調査の調査問題・正答例・解説資料について 質問紙調査 小学校 児童質問紙」

[http://www.nier.go.jp/18chousa/pdf/18shitumonshi\\_shou\\_jidou.pdf](http://www.nier.go.jp/18chousa/pdf/18shitumonshi_shou_jidou.pdf) 【最終アクセス：2018 年 9 月 25 日】