

[理 科]

# 五官(感)を働かせ、児童の見方・考え方を喚起する観察の指導

— 小学校第3学年「チョウを育てよう」における実践から —

玉木 政彦\*

## 1 研究の背景と問題の所在

平成29年に告示された小学校学習指導要領<sup>1)</sup>では、改訂の基本的なねらいの中で体験活動の重視について言及している。また、小学校学習指導要領解説理科編<sup>2)</sup>では、小学校第3学年の指導において、体験的な活動を多く取り入れるとともに、問題解決の過程の中で、「理科の見方・考え方」を働かせ、問題を追究していくことの重要性が示されている。

理科では、これまでも自然の事象と触れ合う体験活動が大切にされてきた。小林<sup>3)</sup>は、自然現象を触覚、嗅覚、味覚をはじめとする五官(感)を用いて知覚する体験(原体験)の重要性について、「高度情報化社会では視覚と聴覚にうたえる情報があふれている。このような社会における教育では、触覚、嗅覚、味覚の3つの感覚の重要性を再評価して、意図的にこれらの感覚を働かせる体験の場を設定する必要がある。」と指摘している。

また、見方・考え方について、平成28年に公示された「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ<sup>4)</sup>」では、「私たちは…社会生活の中で頭の中にある「見方・考え方」を活用しながら世の中の様々な物事を理解し思考し、よりよい社会や自らの人生を創り出していると考えられる」と示されている。

そして、理科の見方・考え方については、小学校学習指導要領解説理科編を基に、以下のように整理できる。

理科の見方				
領域	エネルギー	粒子	生命	地球
領域ごとに働かせる主な「見方」	自然の事物・現象を主として「量的・関係的」な視点で捉える。	自然の事物・現象を主として「質的・実体的」な視点で捉える。	自然の事物・現象を主として「多様性と共通性」の視点で捉える。	自然の事物・現象を主として「時間的・空間的」な視点で捉える。
理科の考え方				
比較	複数の自然の事物・現象を対応させ比べること			
関係付け	自然の事物・現象を様々な視点から結び付けること			
条件制御	自然の事物・現象に影響を与えると考えられる要因について、どの要因が影響を与えるかを調べる際に、変化させる要因と変化させない要因を区別するということ			
多面的思考	自然の事物・現象を複数の側面から考えること			

以上のことから、新学習指導要領下では、児童が自然の事象とかかわる体験活動を通して、理科の見方・考え方を働かせ、問題を発見、追究、解決する学習活動の充実が求められていると言える。

小学校第3学年の内容B「生物・地球」の(1)身の回りの生物では、植物や昆虫を始めとする生物と触れ合い、観察する活動が設定されている。これらの活動は、身近な存在である植物や昆虫と直接かかわることで、身の回りの自然に対する興味や関心を高め、見方・考え方を喚起することが期待できる。しかし、「青少年の体験活動等に関する意識調査<sup>5)</sup>」によれば、「チョウやトンボ、バッタなどの昆虫をつかまえたことが何度もある」と回答した児童の割合は小学校4年生で48.2%にとどまっているというデータが示されている。このことから、身の回りの植物や昆虫について調べる学習活動において、児童の約半数は昆虫と直に触れ合う経験が不足していることが危惧される。

家塚<sup>6)</sup>は身の回りの昆虫について調べる学習活動において、視点を明確にした観察と昆虫模型の作成を取り入れた指導法の有効性について検討し、児童の学習意欲が向上するとともに、昆虫の体のつくりについての理解が深まり、昆虫への苦手意識も軽減された様子が見られたことを報告している。

そこで、小学校第3学年で生物を扱う単元において、自然の事象と直接かかわる体験活動を充実させることで、理科の見方・考え方を働かせて問題を発見、追究、解決させる手立てについて検討し、実践を通して検証することとした。

\*妙高市立新井中央小学校

## 2 研究の目的

小学校第3学年の内容B「生命・地球」の(1)身の回りの生物における昆虫を扱う学習において、児童が五官(感)を働かせながら自然の事象と直接かかわる体験活動を充実させ、理科の見方・考え方を喚起することで、昆虫の体のつくりについての問題を発見、追究、解決する活動を充実させ、理解を深める。

## 3 実践の概要

### (1) 実践の構想

研究の目的を達成するため、以下の3点の手立てについて検討し、実践した。

#### ① モンシロチョウの体のつくりを調べる視点をもって実物を観察することで、問題を発見、追究する活動

単元の導入では、事象に関する問題発見の場面を意図的積極的に設定する。理科初学となる3年生に対して、生活科で培った、五官(感)を働かせた事象との関わりの中で、昆虫の体のつくりに関する問題を児童自らが発見できるようにすることがねらいである。そこで事象提示の活動として、事前に教材となるキャベツを豊富に用意し、野外でじっくりとモンシロチョウの卵を観察、採取する活動を取り入れる。次に、卵から幼虫が孵化した段階で、自分たちの体と比べながら昆虫の体のつくりを観察する活動を取り入れる。卵及び幼虫はグループごとに観察できる数を確保するようにし、幼虫の脱皮から蛹化、成虫への羽化までを継続的に観察できるようにする。

観察活動では、児童の気付きを取り入れながら、モンシロチョウの体のつくりを調べる視点を明確にする。この手立てにより、児童がモンシロチョウと直接接触したり、直に観察したりする体験の機会を確保するとともに、モンシロチョウの体のつくりについて、部分ごとの形や色、模様などの差異点や共通点を比較しながら捉えることができるようにする。

#### ② ICTを活用し、モンシロチョウの体のつくりを多方向から観察して調べることで問題を追究、解決する活動

観察活動では、ルーペなどの観察器具を扱う児童の技能差によって、得られる情報の量や質に大きな隔たりが生まれがちである。とくに昆虫の観察で、対象が生体であった場合、その動きなどによって観察活動がさらに困難になることも想定される。その点、昆虫の体のつくりをじっくりと観察させるうえで、標本を教材として用いることは非常に有効である。しかし、標本を用いた指導では、「昆虫の死骸に抵抗を示す児童がいること」「児童の観察活動を充実させるに十分な数の標本を用意することが難しいこと」などの実施上の困難がある。

学習の目的が「昆虫の体のつくりを詳しく調べる」ことである場合、実物をそのまま扱うのではなく、図鑑などを用いて間接的に観察させる方法もある。しかし、この方法では対象と間接的にしか関わることができないため、原体験としての体験活動が不足することや、昆虫の体のつくりを平面上の2次元でしか観察できないため、「頭、胸、及び腹の区別」や「脚、翅が胸に付いていること」などを直感的に捉えることが難しいことなどの問題点が考えられる。

以上の問題を解決するため、ICT機器を用いて実物の観察に近い環境を作り出し、児童がモンシロチョウの体のつくりを多方面から自由自在に観察できる場面を設定した。具体的には、iPadを使用し、インターネットで公開されている3DCGを表示させ、実物と同じように様々な角度からモンシロチョウの体のつくりを観察させる。昆虫の3DCGを公開しているインターネットサイトとしては、「RIGmodels (<https://rigmodels.com/>)」や、「CT生物図鑑 (<https://ctseibutsu.jp/>)」などが挙げられるが、今回はNHK for schoolが公開している「ものすごい図鑑 (<https://www.nhk.or.jp/school/sukudo/zukan/>)」を使用する。「ものすごい図鑑」は、実物の昆虫を高画質で全天球撮影して作成されており、表示された昆虫の画像を上下左右に360度回転させたり、拡大・縮小させたりすることができる。この教材を使うことで、疑似的に五官(感)を働かせ、モンシロチョウの体のつくりを調べる体験活動を可能にするとともに、実物の観察に近い感覚で児童が自由に見たい角度からモンシロチョウを観察できるようにした。

#### ③ 学習したことを活用し、モンシロチョウの模型を作る活動

②の手立てを経た上で、家塚が実践した昆虫模型作りを参考に、紙粘土を使ってモンシロチョウの模型を作製する活動を取り入れる。この活動において、児童が実物観察やiPad上での観察を通して得られたモンシロチョウの体のつくりについての理解を基に模型作りをすることで、既習事項を活用しながら、触覚をはじめとする五官(感)を働かせ、モンシロチョウの体のつくりについて学び直したり、自分なりに追究したりすることができるようにした。

## (2) 検証の方法

## ① モンシロチョウの体のつくりについての調査問題（2種）の事前・事後調査

「実物観察後」「iPadによる3Dデータの観察後」「模型作成後」のそれぞれの段階で調査を実施し、昆虫の体のつくりについての理解の質的・量的な変容を確認する。

## ② モンシロチョウの模型作り

昆虫の体について、基本的な理解ができていないか、多面的な観察ができていないかを確認する。

## (3) 単元名 チョウを育てよう

## (4) 単元の目標

昆虫を育てる中で、昆虫の成長のきまりや体のつくりを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察や記録などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に比較しながら考える活動を通して、問題を見いだす力や整理しまとめる力、生物を愛護する態度、主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

## (5) 単元の評価の観点と評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> <li>昆虫の育ち方には一定の順序があること、また、成虫の体は頭、胸及び腹からできていることを理解している。</li> <li>身の回りの昆虫について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>身の回りの昆虫について、差異点や共通点を基に、問題を見い出し、表現するなどして問題解決している。</li> <li>身の回りの昆虫について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>身の回りの昆虫についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</li> <li>身の回りの生物について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</li> </ul>

## (6) 児童の実態

M市の公立小学校に通う第3学年児童37名（男子20名、女子17名）である。第2学年までは2クラスに分かれていたが、第3学年への進級に当たって1クラスになった。理科の時間を楽しみにし、新しいことを知ったり、体験したりすることに意欲的な児童が多い。一方で、野外観察の際に虫を見つけても進んで触れようとしない児童も数名見られる。昆虫と関わったことのある体験について事前に質問したところ、自分で虫を捕まえたことがある児童は8割程度で、虫を手で触ったことがあるという児童は1割程度であった。

## (7) 指導計画（全9時間）

配当時間	学習活動	評価・留意点
1次 (5)	1 ○ モンシロチョウの卵を探そう 畑でモンシロチョウの卵を探し、採取する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全な野外観察のポイントを説明する。</li> <li>モンシロチョウが産卵するキャベツの苗を事前に準備しておく。</li> <li>個人観察用の容器を用意し、継続観察させる。</li> </ul>
	2 ○ モンシロチョウの幼虫を観察しよう モンシロチョウの幼虫が脱皮しながら成長する様子を観察する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分の体と比べながら、幼虫の体のつくりについて予想させる。</li> <li>観察の視点をノートに書かせる。</li> <li>ルーペの使い方を説明する。</li> <li>幼虫の体のつくりをルーペで観察させる。</li> <li>幼虫が脱皮しながら大きくなる様子を動画で視聴させる。</li> </ul>
	1 ○ モンシロチョウの成虫を観察しよう さなぎからチョウへと羽化したモンシロチョウを観察する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>幼虫を観察した時の様子や、自分の体と比べながら、成虫の体のつくりについて予想させる。</li> <li>観察の視点をノートに書かせる。</li> <li>モンシロチョウの成虫をルーペで観察させる。・羽化の様子を動画で視聴させる。</li> </ul>

		<p><b>知・技</b> 身の回りの昆虫について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。</p> <p><b>態度</b> 身の回りの昆虫についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</p> <p>調査問題 1 回目</p>
	1	<p>○ モンシロチョウ以外の昆虫の育ち方を調べよう</p> <p>・コオロギやトンボの成長の仕方を動画で視聴させ、モンシロチョウとの違いについて気付いたことを発表させる。</p> <p>・モンシロチョウとトンボやコオロギなどの育ち方についてまとめる。</p> <p><b>思・判</b>・表 身の回りの昆虫について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。</p> <p><b>知・技</b> 昆虫の育ち方には一定の順序があることを理解している。</p>
2次 (2)	2	<p>○ 「ものすごい図鑑」でモンシロチョウの成虫を観察しよう</p> <p>・児童二人につき1台のiPadを持たせる。</p> <p>・「ものすごい図鑑」の使い方を説明する。</p> <p>・観察の視点をノートに書かせる。</p> <p>・「ものすごい図鑑」で調べて分かったことをノートに書かせる。</p> <p>・モンシロチョウの部位ごとの呼び名について説明する。</p> <p>調査問題 2 回目</p>
3次 (2)	1	<p>○ モンシロチョウの成虫の模型を作ろう</p> <p>・児童数分の紙粘土を用意する。</p> <p>・実物提示装置や「ものすごい図鑑」を活用し、これまでに観察したモンシロチョウの様子を振り返りながら模型を作製できるようにする。</p>
	1	<p>○ モンシロチョウの体のつくりについてまとめよう</p> <p>・モンシロチョウを飼育した様子や作製した模型の画像などを提示しながら、これまでの学習内容を振り返らせる。</p> <p>・モンシロチョウの体のつくりについてまとめる。</p> <p><b>思・判</b>・表 身の回りの昆虫について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。</p> <p><b>知・技</b> 成虫の体は頭、胸及び腹からできていることを理解している。</p> <p><b>態度</b> 身の回りの生物について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p> <p>調査問題 3 回目</p>

#### 4 実践の実際と分析

##### (1) 昆虫の体のつくりを調べる視点をもって実物を観察する活動

1時間目に、実際に畑に行き、モンシロチョウの卵を探した。児童はどこに卵が付いているか考え、キャベツの茎やつぼみ、葉などを観察し始めた。やがて卵を見つけた児童が声を上げると、「どこにあったの?」と聞き合いながら進んで卵を探し始め、中には孵化したばかりの小さな幼虫を発見した児童もいた。そこで、卵や幼虫は葉ごと採取することを説明し、班ごとに用意した容器に採取させた。採取した卵や幼虫は教室前の廊下に設置した観察台に班ごとに並べさせ、いつでも観察できるようにした。

採取した卵から幼虫が孵化したところで、2時間目の観察を行った。幼虫の体のつくりについて予想させた後、「幼虫の体はどのようなつくりになっているだろうか。」という問題を設定し、児童の予想を基に「頭」「目」「手足」「毛」などの観察の視点をノートに書かせて観察させた。

初めは虫を見たり触ったりすることに抵抗を示していた児童も、飼育活動を通して幼虫の世話をする中で、「かわいい。」「また大きくなったよ。」と幼虫に愛着を示すようになった。また、休み時間も熱心に観察を続け、幼虫が脱皮を繰り返す様子や蛹になったことなどを発見して、毎日のように報告してきた。観察していた蛹が数匹羽化した段階で3時間目を行った。観察の視点について考えさせると、幼虫の体のつくりを観察した時の視点を基に、「頭」「目」「手足」などの考えが出され、さらに新しく「触角」「翅」「模様」などが付け加えられた。この段階で、教師が「目はいくつあるかな。」「脚は何本かな。」と数に着目させる発問をすると、児童は目や羽、足などの数もノートに記録するようになった。

##### (2) ICTを活用し、昆虫の体のつくりを多方向から調べる活動

5時間目の初めに、教師用のiPad画面を拡大提示し、「ものすごい図鑑」を視聴した。児童からは大きな歓声が上がると、多くの児童が「自分で動かしたい。」という気持ちになった。観察の活動に先立ち、iPadと「ものすごい図鑑」の使い方を実際に操作して見せながら説明した後、これまでの活動を振り返って観察の視点について考えさせた。児童が

らは「頭」「目」「手足」や「触角」「翅」「模様」などの位置や数の他、体の部分の分かれ方や「翅」や「手足」がどこから生えているかについても調べたいという意見が出た。iPadは二人に1台配付し、観察しながら分かったことをノートに書くよう指示した。

児童は積極的に画像を回転させ上下左右様々な方向から体のつくりを確認した(図1)。モンシロチョウの成虫の体のつくりについて、気になった場所を拡大・縮小したりしながら、教師が想定した以上に自分たちで学習を進め、調べた結果分かったことを積極的にノートにまとめていた。

振り返りの場面で気付いたことを発表させると、目や触角が2つずつあること、脚が6本であること、翅が4枚であることなど、数に着目した発表が多数見られた。また「翅が背中に付いていた。」「体から脚が生えている。」などの気付きも発表された。目や触角が付いている部分を「頭」、脚や翅が付いている部分を「胸」、胸より下の部分を「腹」と呼ぶことを説明し、ノートにまとめさせた。



図1 「ものすごい図鑑」でモンシロチョウの体のつくりを観察する児童

### (3) 昆虫模型作り

これまでの観察を基に、紙粘土でモンシロチョウの成虫の模型を作製させた。

作製前に、iPad画面を提示し、飼育したモンシロチョウの成虫の写真と「ものすごい図鑑」で観察した成虫の3Dモデルを提示し比較させた。その後、iPadを班ごとに配付し、「ものすごい図鑑」を参照しながら作製できるようにした。

作製の様子には大きな個人差が見られ、あらかじめ紙粘土を3つに分け、頭・胸・腹を別々に作って合体させるという構想で取り組む児童や、一つの塊を引き延ばしてチョウの形にしようとする児童、なかなか自分の思い通りの形にできずいらだつ児童などがいた。模型の作製には粘土を用いた造形活動の技能も大きく関わっていることが考えられた。

一方で、脚や翅の位置や数、頭・胸・腹の区別などは殆どの児童ができており、これまでの観察活動で昆虫の体のつくりについての理解を深めることができていく様子がうかがえた。

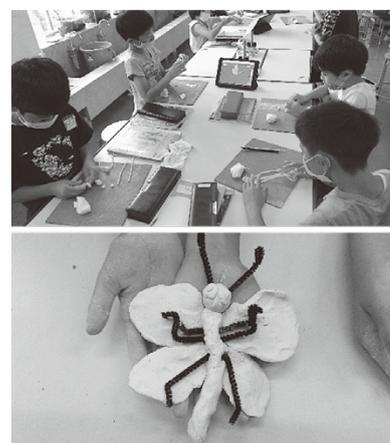


図2 昆虫模型作り

### (4) 実践の分析

#### ① 調査問題の分析

調査問題は2種類で構成した。問題①は「モンシロチョウのからだに○つあるものは何でしょう」という問題である。○には1, 2, 4, 6が入る。各設問で正しい答えが書いてある数を正答数、正しくない答えが書いてある数を誤答数として算出した。例えば「1つあるもの」で「目、胸、腹」と書いてあれば正答2点、誤答1点とした。

問題②はモンシロチョウの体の部位の区別及び脚や翅などの位置を問う問題である。設問内容を図4に示す。各設問で正しく答えられたら1点、正しくない場合は0点を与えて算出した。なお、問題②は「頭、胸、腹」などの用語を知らなければ回答できないため、2次の指導後から実施した。

問題①の調査時期による正答数、誤答数それぞれの平均値の変容をまとめたグラフを図3に示す。全ての設問で実物観察後<図鑑使用後<模型作製後の順で正答数が増加し、誤答数が減少した。

また、実物観察後では部位の呼び方を間違える誤答(「しっぽ、おなか、顔、手」等)や、モンシロチョウにはない部位を答える誤答(「角、鼻」等)が多かったが、図鑑使用後にはこれらの誤答数はおよそ半減し、模型作製後にはさらに減少した。

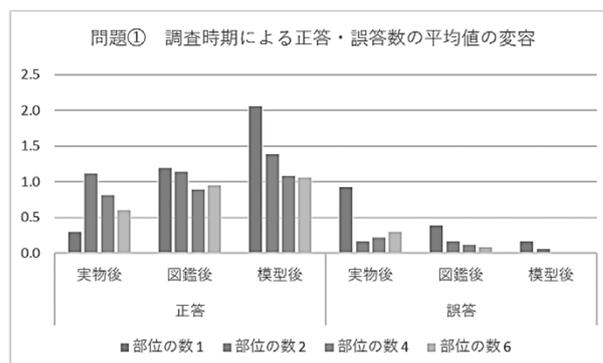


図3 調査問題①の調査時期による正答・誤答数の平均値の変容

問題②の調査時期及び昆虫の部位ごとの正答数の変容を図4に示す。脚の位置を問う問題以外で、図鑑使用後に比べて模型作製後の平均値が高くなった。また、翅の位置を問う問題で特に平均点が上昇した。

## ② 模型作りの際の様子

模型を作る際、脚や翅など数の区別が明瞭であるものについては、ほぼ全ての児童が正しい数を付けるこ

とができていた。一方で、脚や翅を胸以外の場所に付けているものや、頭と胸、または胸と腹の区別がはっきりできていないものも見られた。そのような場合、友達同士で模型を見合い、「翅は背中に付けるんだよ。」「脚が生えている場所が胸だよ。」等と声を掛け合いながら模型作りに取り組む姿が見られた。これまでの観察で得られた理解を基に交流することで、理解した内容の確かさを高め合ったり、誤って理解していたことを修正したりする姿が見られた。

## 5 研究の考察

問題①、②の分析結果から、実物観察、「ものすごい図鑑」の使用、模型作製と実践を進める中で、モンシロチョウの体のつくりについての理解が深まっていった様子が見られる。モンシロチョウと五官（感）を通して直に触れ合う体験を起点とし、ICTを活用して疑似的に多面的から観察する活動や、学習したことを活用して模型作りをする活動へと展開したことにより、昆虫を観察する技能やモンシロチョウの体のつくりについての理解を深めることができたと考え

る。また、継続的なモンシロチョウの飼育・観察と、観察結果を基にした模型作製の活動に取り組みさせたことで、実践を進めるにつれて昆虫に苦手意識をもっていた児童も抵抗感を弱め、進んで観察や飼育に関わろうとする姿を見せた。模型作りでは、昆虫の体を模型で表現するために、昆虫の体を詳しく観察し直す姿が見られた。五官（感）を働かせながら対象に働きかける中で、表現力と知識・技能が共に高まる好循環が生み出されたと考える。

## 6 まとめ

本実践では、児童が五官（感）を働かせながら自然の事象と直接かかわる体験活動を充実させ、理科の見方・考え方を喚起することで、昆虫の体のつくりについての問題を発見、追究、解決する活動を取り入れた。特に実物観察と3DCGを使った疑似的な観察活動を組み合わせたことは、実物の観察によって得られた児童の昆虫の体のつくりについての捉え（見方）を、部分ごとに比較する考え方を活用することで、より客観的かつ具体的なものへと変容させる上で有効であった。筆者のように担任外の指導者は、生物の活性状況等に応じた柔軟な実践の難しさを感じる事が多い。しかし、直接自然と触れ合う体験を基に新しい情報技術を利用したり、五官（感）を働かせながら造形活動に取り組ませたりする活動は、時期を選ばずに実施することができるため、有効な指導手段になり得ると実感した。

今後は、他の昆虫の体のつくりを調べる活動でも実践を重ね、さらに活用の幅を広げていきたい。

## 引用・参考文献

- 1) 文部科学省, 小学校学習指導要領, 2017
- 2) 文部科学省, 小学校学習指導要領解説理科編, 2017
- 3) 小林辰至, 「探究する資質・能力を育む理科教育」, 大学教育出版, 2017
- 4) 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会, 「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ」, 2016
- 5) 国立青少年教育振興機構, 「青少年の体験活動等に関する意識調査(平成28年度調査)」, Retrieved from [http://www.niye.go.jp/kenkyu\\_houkoku/contents/detail/i/130/](http://www.niye.go.jp/kenkyu_houkoku/contents/detail/i/130/) 【最終アクセス: 令和2年9月22日】
- 6) 家塚大樹, 「体験を通じた理解を促す指導の工夫-3年生理科「昆虫を調べよう」の実践から-」, 教育実践研究第25集, pp.97-102, 1991

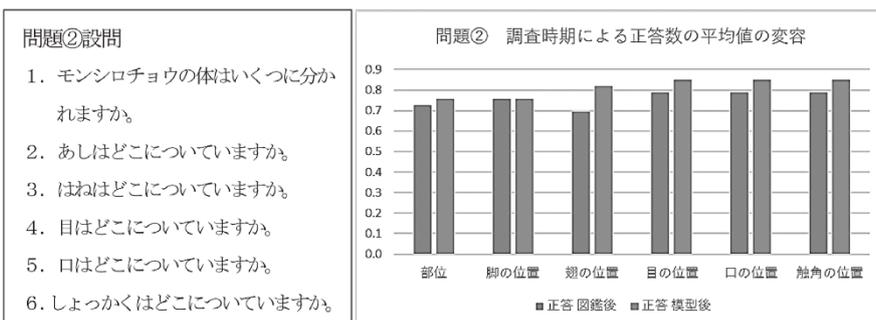


図4 調査問題②の設問及び正答数の平均値の変容