

## 小学校理科における考えるものづくり

杉山 茂里 寺田 光宏  
岐阜県各務原市立鵜沼第二小学校 岐阜聖徳学園大学教育学部

### Design through thinking in elementary school science

Mori SUGIYAMA, Mitsuhiro TERADA

キーワード：小学校 理科 考える ものづくり

#### I. はじめに

##### 1. 問題の所在

理科教育におけるものづくりの目的について、伊藤(2014)<sup>1)</sup>は情意面、知識発見、知識活用と問題解決に関することの4つに抽出している。情意面に関することは、達成感、続ける力、自己実現、関心・意欲などである。知識発見に関することは、工夫、考え、試行錯誤し、制作過程で法則や課題を見つけ出したりすることなどである。知識活用に関することは、見つけ出した原理や法則を応用したり、学習したことを定着したりすることや学習した内容を確認するなどである。問題解決については、具体的な授業場面を想定すると、知識発見に関することと知識活用に関することに分類できる。

以上の検討を通して、伊藤(2014)<sup>1)</sup>はものづくりの目的は、1) 関心・意欲、2) 知識活用、3) 知識発見の3つに分類できるとしている。1) 関心・意欲は、すべてのものづくりの目的であるが特に目的としていたものでは「ものづくり学習」で中学生の電流単元に対する学習意欲を向上させることができたとしている(大久保ら、2001)<sup>2)</sup>。2) 知識活用は、学習指導要領解説理科編で「児童が明確な目的を設定し、その目的を達成するためのものであり、設定した目的を達成できているかを振り返り、修正するといったものづくり活動の充実」が言われている(文部科学省、2017)<sup>3)</sup>。3) 知識発見は、葉の付き方のきまりを調べる学習において、モデルのものづくりを通して観察させると、スケッチよりも多くの児童が葉の付き方のきまりを発見できた(清水、2003)<sup>4)</sup>。モデルなどのように操作できる外化物があると、観察対象に対する話し合いが増え、規則性の発見につながっていった(清水ら、2006)<sup>5)</sup>とある。

また、久保田ら(2013)<sup>6)</sup>は、児童が素材を選び、モデルを工夫しながら作っていくことは、実感を伴いながら、自分なりの理論を作ることを促したと述べている。このことから、知識発見のものづくりも、知識活用のものであり、どちらも性質や働きを理解するのに有効であるといえる。また、児童が創意工夫しながらものづくりをすることで、実感を伴った理解ができるといえる。ただ、性質や働きを理解する仕組みは明らかになっていない。

次に、理科教育におけるものづくりの課題として、「ものづくり」活動は、単に与えられた設計図を元に行われるものが多い(濱保、2012)<sup>7)</sup>ということや、中学生が主体的に創意工夫を行う「ものづくり」活動は十分に行われていない(柚木ら、2016)<sup>8)</sup>ということが挙げられる。このことから、理科教育におけるものづくりは、知識活用を目的としたものづくりが多く、知識発見を目的としたものづくりがあまり行われていないこと、学習者が主体的に創意工夫するものづくりも十分に行われていないといえる。

よって、知識発見を目的とした理科のものづくりにおいてもものづくりをしながら考え、考えながら作ること(以下：考えるものづくり)を行うことで性質や働きの理解を促すことの仕組みが明らかになっていない。

## 2. 研究目的

本研究では、小学校理科において考えるものづくりを行うことで性質や働きの理解を促すことの仕組みを明らかにする。

## 3. 実践・調査の全体像

実践・調査の全体像は、表1のように大きく分けて2つの実践・調査、Ⅱ. 昆虫の模型づくり（1. 自由試行のものづくり 2. 材料に視点を持たせたものづくり）Ⅲ. モビールづくり（1. 材料に視点を持たせた放課後授業 2. 通常授業）を行った。また、試行錯誤をしながら調査を行った。

表1 実践・調査の全体像

	授業	方法	授業内容
昆虫の模型づくり	放課後授業	自由試行のものづくり	画用紙や新聞紙、針金を用いながら自由に作製する。
	放課後授業	材料に視点を持たせたものづくり	作る材料を形あるものにして、組み合わせることで作製する。色は後で着色する。
モビールづくり	放課後授業	材料に視点を持たせたものづくり	角材の中心を支点にし固定したものを使い、同じ重さの飾りをつるしながらモビールを作製する。
	通常授業	材料に視点を持たせたものづくり	上記の授業と同様の流れで行う。

## Ⅱ. 昆虫の模型づくり

### 1. 自由試行のものづくり

#### (1) 実践及び調査方法

図1のチラシを配り希望者を募集した。昆虫を観察しながら昆虫の模型作りを行う放課後授業（放課後に希望者に対して行う学校独自の企画である）を行った。松本ら(2013)<sup>9)</sup>を参考に作る昆虫を体の構造がわかりやすいハチ、チョウ、トンボ、アリに限定をし、昆虫の模型を自由に作製した。性質や働きに気づく視点として、昆虫が飛んでいるところや、枝などに止まっているところの映像を見て作製した。作製に使用した材料は、画用紙、折り紙、はりがね、新聞紙、カラーペン、のり、両面テープ、セロハンテープなどである。

#### ①調査項目

昆虫の体の構造といった認知面と、この放課後授業が楽しかったという情意面を自由記述法で調べた。

#### ②調査時期

令和元年10月3日、9日、10日の3日間で岐阜県私立小学校参加者12人である。

#### (2) 結果と考察

図2は4年生の児童が作製した昆虫模型である。チョウの羽の模様などよく観察できている。しかし、体の構造は3つに分かれてなく、頭と体という形になっている。このように、自由試行のものづくりでは「ハチのしま模様は5本ある」や「モンキチョウの羽は上と下でちょっと模様がちがった」というように昆虫の色や模様をよく観察していることが分かった。自由に作製すると、自分のイメージで作製する児童もいた。また、昆虫が飛んでいるところや止まっているところの機能がわかる映像を見るという性質や働きに気づく視点や自由に作製するものづくりでは、昆虫の体の構造はあまり観察ができなかった。



図1 昆虫の模型づくりで配布したチラシ



図2 児童が作製した昆虫模型(チョウ)

## 2. 材料に視点を持たせたものづくり

### (1) 実践及び調査方法

自由試行のものづくりを踏まえて、材料を改善し放課後授業を行った。性質や働きに気づく視点として材料を形のある塊とした。具体的には、球の形をした発泡スチロール、円柱の形をした発泡スチロール、楕円の形をした発泡スチロールの板を用意した。この材料を組み合わせることで昆虫の模型が作れるようにした。自由試行のものづくりと同様に、標本や写真を見ながら作製した。また、自由試行のものづくりでよく観察していた色や模様については、昆虫の形を作ってから着色するようにした。作製に使用した材料は、発泡スチロールの球、円柱の形をした発泡スチロール、楕円の形をした発泡スチロールの板、針金、つまようじ、両面テープなどである。

#### ①調査項目

昆虫の体の構造といった認知面と、この放課後授業が楽しかったという情意面を自由記述法で調べた。

#### ②調査時期

令和元年10月16日、17日、21日の3日間で参加者15人である。

### (2) 結果と考察

図3は児童が作製した昆虫模型である。形のあるものを組み合わせて作ることで、昆虫の体を3つの部分に分けて作っていることがわかる。羽は、3つに分かれている所の真ん中の部分からつけている。このように、材料に視点を持たせたものづくりでは1、2年生においても形のある材料を組み合わせることで昆虫の体が3つに分かれていることがわかるようになった。昆虫の体が3つに分かれていることを知ることができたため、脚や羽がその3つの分かれたところのどの部分からつけているのか観察する姿が見られ、昆虫の脚が6本で胸に付いていることが観察できるようになった。また、よく観察していた色について後に塗るようにしたことから、構造に視点がいき、観察できるようになった。

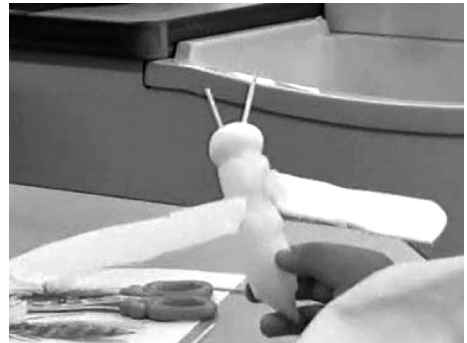


図3 児童が作製した昆虫模型（ハチ）

このことから、材料にある程度の形を持つものを使うことで、昆虫の体が3つに分かれているという構造を理解することができ、胸に脚がついていることを理解することができる。昆虫の模型づくりの結果から、ものづくりの材料に性質や働きに気づく視点を持たせることで性質や働きを理解できるのではないかという仮説が立った。

## Ⅲ. モビールづくり

### 1. 材料に視点を持たせた放課後授業

#### (1) 実践及び調査方法

##### ①概要

「Ⅱ. 昆虫模型づくり」の実践において立った仮説である性質や働きに気づく視点を明確に埋め込んだモビールの課題で検証した。モビールを作製し、同じ重さの飾りをつるしながら、水平につりあう条件を探る放課後授業を行った。第4学年、第5学年を対象に図4のチラシを配布し希望者を募集した。第4学年、第5学年を募集した理由は、まだ、てこのはたらきを学習していない児童に対して調査をしたいと考えたからである。授業の流れは表2のとおりである。



図4 モビールづくりで配布したチラシ

②モビールづくりで取り入れた性質や働きに気づく視点

1) 均一な角材の中心を支点として固定したことである。

支点が動くと、吊り下げている棒の重さも考えなくていけなくなるため、中心で固定することで、てこのはたらきを見えやすくした。

2) 角材の支点から1 cmずつのところに線を入れたことである。飾りをつるした場所の長さが簡単に測れるようにした。

3) 飾りをつける順番を2個、3個、4個と順番に行ったことである。

順番に飾ることで、てこのはたらきを理解しやすくした。2個のときには飾りをつるしてモビールを水平にするには長さを着目すればいいことをわかるようになる。3個のときは、端からの長さで支点からの長さのうち、長さは支点からの長さに着目することが大切であるということがわかる。そして、4個はこれまで

表2 授業案

時間	学習活動	教師の支援・指導上の留意点
10分 導入 10分	1. プレテスト 2. 課題の確認 ●モビールの写真を見せて、水平になっているからどうして水平になっていくのかを調べていくことを確認する。	班での交流は自由に交流できるようにする。 交流の中で、わかる子が教えているのか、気付いた子が交流の起点になっているのかに注意しながら、交流している様子を見る。
1 時 限 展開 25分	3. ものづくりを行う ●モビールのつくり方を説明する。 (1)2つの飾りを水平につるす。 ①2つの飾りを吊るしてつりあうところを見つめる。 ②班で交流する。 ③気付いたことをワークシートに記入する。 どこを注目したら秘密がわかるのか確認する。	モビールの材料は、20 cmの角材、色の付いた発泡スチロールの板(丸、三角、四角、ひし形)各1つずつ、糸、ストロー、スタンドである。各1つずつを1人ずつ配る。1人で1つのモビールを作る。 ・支点は固定して動かないことを確認する。
	糸:0.15g, 飾り:0.47g, リング:0.37g, ストロー:0.07g 誤差は0.01gまでにした。	・支点、端、長さなどこれらの用語を使って考えるように説明をする。 ・2つの飾りをつるすことで長さに注目することで水平につりあう条件がわかることを知る。 ◎支点からまたは端からの長さが等しい時モビールが水平になっているということがわかる。
2 時 限 展開 30分 15分	4. ものづくりを行う (2)3つの飾りを水平につるす。 ①3つの飾りを吊るしてつりあうところを見つめる。 ②班で交流する。 ③気付いたことをワークシートに記入する。 どのようなモビールを作ったのかワークシートに絵をかく。 (3)4つの飾りを水平につるす。 ①4つの飾りを吊るしてつりあうところを見つめる。 ②班で交流する。 ③ワークシートに記入する。	・いろいろな作り方があっていろいろな作り方を試して、きまりを分かるようにする。 ・3個をつるすことで支点からの距離を考える必要があることに気づく。 ◎モビールを水平にするには支点からの長さで数える必要があることがわかる。
	5. ポストテスト 6. まとめをする。 モビールの秘密を発表してもらい、てこのはたらきについてまとめをする。	・3つのときと同様にいろいろな吊るし方があるので、いろいろな方法で水平につりあうように試してみるように声をかける。 ・4個をつるすにあたって、いろいろなつるし方があり、支点からの長さ、おもりの数に着目することでこの規則に気づく。 ◎モビールを水平にするには支点からの長さとおもりの数が関係あることがわかる。

のものづくりの中で見えてきた仮説を個人が考えてつるせるようにした。このように順番に視点を与えることで、児童が順を追って支点に気づけ、てこのはたらきをしれるように授業を工夫した。

③作製に使用した材料

20 cmの角材、糸、色の付いた発泡スチロールの板（丸、三角、四角、ひし形）、プラスチックリング、スタンドなどである。児童が作製することができるモビールの種類は14種類である（図5）。それぞれの飾りと糸、リングを一つの塊として考えると、てこのはたらきが理論と同じになる。しかし、ストローを用いた枝分かれをするモビールは、糸とストローの分の重さでてこのはたらきが理論と同じにならない。よって、ストローと糸の分の重さの2分の1の重さになるストローを用意し、反対側にストローをつけることで、てこのはたらきが理論と同じになるようにした。

④調査項目

天秤のつりあう条件についての認知面や、この放課後授業が楽しかったという情意面を記述法で調べた。

⑤調査時期

令和元年10月30日～11月1日の3日間で岐阜県私立小学校第4学年、第5学年の参加者5人である。

(2) 結果と考察

図6が児童の作製したモビールである。4個の飾りを吊るし、水平にしたところである。支点から右に9 cmのところ飾りが1個、支点から左に3 cmのところにかざりが3個かけている。このものづくりでは、てこのはたらきに気づく児童（5年生）がいた。また、「2つつるしている方と1つつるしている方で2つつるしている方を外に1メモリずらして、1つつるしている方を外に2メモリずらすと水平になる。」というようにてこの規則に気づく児童（4年生）がいた。

このことから、材料に性質や働きに気づく視点を持たせることで、てこのはたらきについて理解できるということが分かった。

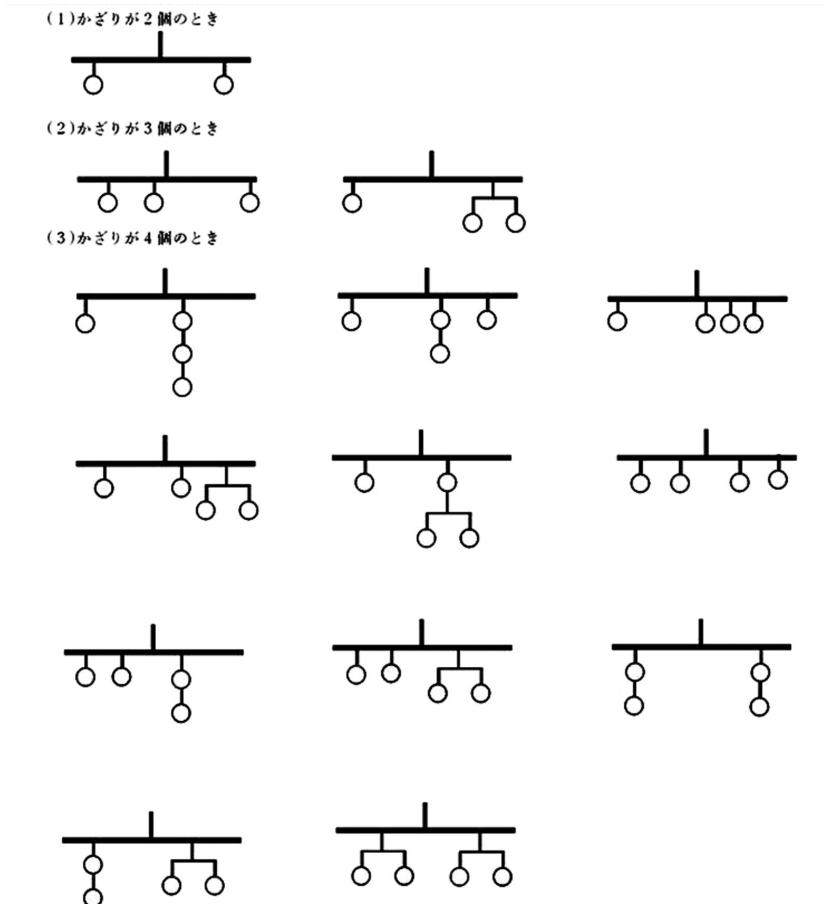


図5 モビールのつるし方の例

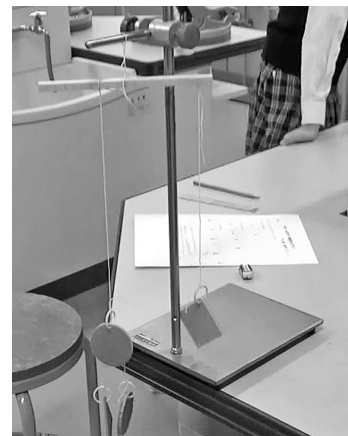


図6 児童が作製したモビール

## 2. 材料に視点を持たせた通常授業

### (1) 実践及び調査方法

材料に視点を持たせた放課後授業の結果から、材料に性質や働きに気づく視点を埋め込むことでこのはたらきの理解が進んだと考えられるので、同様の内容で通常の授業を実施した。作製で使用した材料も放課後授業と同じ材料を用意し、スタンドはペットボトルのスタンドを使用した。同じ重さの飾りをつるした後、班でなぜ水平になったのか考え交流する時間を設けた。この授業の位置づけとしては、てこのはたらきについて仕組みを理解する授業である。まとめは、調査問題が終わった後、クラス全体で行った。

#### ①調査項目

天秤のつりあう条件についての認知面やこの授業が楽しかったという情意面を記述法で調べた。調査問題は授業の前後で行った。

調査問題は表3のように大きく問題1と問題2、情意面にわけ、それぞれの問題の構成で調査した。問題1は基本的な問題で、モビールのどこに飾りを吊るせば水平になるのか、水平になる条件を記述で書いてもらった。問題2は図に示された天秤がつりあうのか、それとも左右どちらかに傾くのかという問題で演習問題である。問題2ではなぜその答えにしたのか根拠も調査した。情意面に関する問題は、理科の授業の中でどの時が楽しいと感じているのか、試行錯誤などをするのは楽しいと感じているのかなどについて4件法で調査した。

#### ②調査時期

令和元年11月11日2時限・令和2年1月10日2時限で岐阜県私立小学校6年生一クラス28名・岐阜県私立小学校5年生一クラス31名である。

### (2) 結果と考察

第6学年で行った通常の授業では、私立小学校の特質で、多くの児童が塾で習っていたため、結果に差が出なかった。そこで、まだ、てこのはたらきを習っていない第5学年で行った。認知面の結果は表4である。

問題1、問題2、合計ともに平均点は上昇した。事前事後調査の得点について1要因参加者内計画の分散分析を行った結果、問題1では有意な差は出なかった。事前事後調査の得点について1要因参加者内計画の分散分析の結果、問題2、合計では有意な差が出た。

問題1で有意な差が出なかった理由としては、授業内でモビールのつりあう条件について説明をしなかったため、言葉で説明する問題は解けなかった可能性がある。

このことから、てこのはたらきについて知らなかった児童が、考えるものづくりを行うことでこのはたらきについて理解できたと考えられる。

てこのはたらきを知らなかった児童がどのように理解をするのか

表3 調査問題の概要

番号	問題
問題1	(1) 水平につるしているメモリがついている棒に2つの同じ重さの飾りをどのようにつるすのか。
	(2) 水平につるしているメモリがついている棒に3つの同じ重さの飾りをどのようにつるすのか。
	(3) 水平につり合う条件を記述する。左右で支点からの長さ×おもりの数が等しいことを問う。
問題2	(1) 水平につるしてあるメモリがついている棒に支点から右に5個のところにおもりが1つ、支点から左に4個のところにおもりが2ついている天秤が、左右どちらに傾くのか、または水平につり合うのか。
	(2) 水平につるしてあるメモリがついている棒に支点から右に7個のところにおもりが2つ、支点から左に4個のところにおもりが3ついている天秤が、左右どちらに傾くのか、または水平につり合うのか。
	(3) 水平につるしたあるメモリがついている棒に支点から右に4個のところにおもりが1つと右に6個のところにおもりが1つ、支点から左に3個のところにおもりが1つと左に6個のところにおもりが1ついている天秤が、左右どちらに傾くのか、または水平につり合うのか。
	(4) 水平につるしてあるメモリがついている棒に支点から右に3個のところにおもりが1つと右に5個のところにおもりが1つ、支点から左に2個のところにおもりが3ついている天秤が、左右どちらに傾くのか、または水平につり合うのか。
情意面	(1) 実験や観察をしているときの楽しさ
	(2) ものづくり(工作)をしているときの楽しさ
	(3) 不思議な現象をなぜそうなのか考えるときの楽しさ
	(4) 思い通りにいかなくて、何度もやり直すときの楽しさ

表4 認知面の事前事後調査の平均点と人数(%)の変化

	事前調査	事後調査	上昇	変化なし	減少	検定結果
問題1	1.6点	1.9点	30%	57%	13%	ns
問題2	3.9点	4.9点	47%	33%	20%	F=5.53 *
合計	5.6点	6.8点	53%	27%	20%	F= 6.29 *

ns:Not significant \* (p<.05)

を調べるために、プロトコルを調査した。表5のようになる。水平になったモビールを見て、前の児童の発言に出て来た支点という言葉を確認していたり、支点からの距離という材料に取り入れた視点を用いて話をしたりして、理解を深めていることがわかる。

また、表6の班のプロトコルでは、枝分かれに使ったストローの分の重さについて話している様子が見られた。話している中で、枝分かれをしてない方にもストローをつけることで、水平につるせるということに気づき実際にストローを使い試していることがわかる。そして、その結果をすぐに得ることができるため、自分の考えが正しいのかを確認し、自分の考えを作っていくことができるようになった。また、児童Hは最初2つの飾りをつるしたときの規則で考えている様子が見られるが、児童Gが作製したモビールを見ることで、ストローの重さが関係したことに気づいている。

表5 上昇した班のプロトコル

児童D：水平じゃないこれで。
児童E：いいよ水平で。
児童D：細かいことは気にしない。
児童F：気にしてたからこうなったんだよね。
児童E：水平って平らだよ。
児童D：うん。支点から同じところにつるすと水平になる。当たり前のこと言っちゃった。
児童F：ひものあるところが支点だよ。
児童E：そうだね。支点から距離が同じってことを書けばいいの？
児童F：そうゆうこと書けばいいんじゃない。

表6 上昇した班のプロトコル

児童G：じみにつりあってない。
児童H：両方同じにしたら。
児童I：ストローの重さを含めないといけない。
児童G：地味につりあってる。3.5なんだけど。
児童I：ストロー向こう側に入れたらつりあう？ストローの重さの関係で。
児童G：だから、1本あるのか。同じになる。
児童H：そうゆうことか。
児童I：それはどこにやった？
児童G：すごい無茶に入れた。
児童I：できたでしょ？
児童G：水平になった。

これは、考えるものづくりが、簡単に何度も試行錯誤のできるものづくりだからだと考えられる。これらのプロトコルから、性質や働きに気づく視点を使いながらはなしをしたり、作ったモビールを見せ合ったり、自分の考えを実際にすぐにやって考えることで理解ができたと考えられる。

情意面の結果は表7のとおりである。4件法で調査をし、満点を4点とした。(1)から(4)すべての項目で上昇した。しかし、(2)ものづくりをしているとき、(3)不思議な現象をなぜそうなのか考えるときでは直接確率法で検定した結果有意な差は出なかった。(1)実験や観察しているとき、(4)思い通りにいかななくて、何度もやり直すときの項目は直接確率法で検定した結果有意な差が出た。(4)の項目で上昇がみられた人の多くは、1度のパターンを作って終わりにするのではなく、いろいろなところに飾りをかけ、何種類ものパターンのモビールを作製している様子が見られた。

このことから、考えるものづくりを通して、モビールの様子をよく観察したり、考えを試したりという実験を繰り返すことができたため、楽しいと感じるようになったのではないかと考える。また、試行錯誤を繰り返しながら、規則や秘密を見つけることで、失敗を恐れず、何度もやり直しをすることが楽しいと感じるようになったと考える。

モビールづくりから、ものづくりをする際、ものづくりをする材料に性質や働きに気づく視点を埋め込むことで、ものづく

表7 情意面の事前事後調査の平均点と人数(%)の変化

	事前調査	事後調査	上昇	変化なし	減少	検定結果
(1)実験や観察をしているとき	3.50点	3.73点	23%	77%	0%	p=0.0156*
(2)ものづくり(工作)をしているとき	3.53点	3.67点	13%	87%	0%	ns
(3)不思議な現象をなぜそうなのか考えるとき	3.20点	3.27点	7%	93%	0%	ns
(4)思い通りにいかななくて、何度もやり直すとき	2.67点	2.90点	27%	70%	3%	p=0.0391*

ns:Not significant \* (p<.05)

りをする中で、児童が性質や働きを理解できることが分かった。また、交流する場面で、材料の中に埋め込んだ性質や働きに気づく視点を用いて、話し合いをすることや、自分の考えをすぐに試したり、互いのモビールを見せあったりすることで理解が進んでいる様子が見られた。

#### IV. おわりに

本調査により小学校理科におけるものづくりを通して、指導の仕方により性質や働きを理解できる児童がいることが示唆された。また、考えるものづくりを行うことで児童は失敗を恐れなくなり、主体的に活動ができていると考えられる。

ものづくりをした後の交流では、材料の中に埋め込まれている性質や働きに気づく視点を使いながら話し合いをすることや、自分の作ったものを互いに見せ合いながら話し合いをすることで、その性質や働きを理解できるようになると考えられる。小学校理科におけるものづくりを単なる作業とせず、理科として考えるためには、作るものの材料の中に性質や働きに気づく視点を持たせることが重要であることが明らかになった。

性質や働きに気づく視点を材料に埋め込むことで、素材が持っている性質や働きに制限をかけたり、誘導したりしていることになる。よって、考えるものづくりは完全な自由発想ではない。考えるものづくりをするにはある程度の制御が必要であると考えられる。

今後の課題として、今回の調査で行った分野以外の考えるものづくりが行える分野について考えていきたい。

#### 謝辞

本研究では、岐阜聖徳学園大学附属小学校の皆様大変お世話になりました。厚く御礼申し上げます。

#### 注・文献

- 1) 伊藤直子(2014)：理科教育におけるものづくり活動の目的と効果，  
file:///C:/Users/m-jum/Downloads/2013M045%20(3).pdf (2020年9月確認)
- 2) 大久保秀樹・八木泰弘・佐野順子・佐藤 光(2001)：物づくりを通して学ぶ電流の学習，物理教育，第49巻，第4号，368-371.
- 3) 文部科学省(2018)：小学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編，102.
- 4) 清水 誠(2003)：モデルづくり及びスケッチによる観察効果についての比較研究，科学教育研究，第27巻，第3号，179-185.
- 5) 清水 誠・福田 健(2006)：外化物の違いが学習者同士の相互作用に与える影響―葉の付き方の学習を事例に―，科学教育研究，第30巻，第2号.
- 6) 久保田善彦・長谷川成生(2013)：理科における「ものづくり」での学びを促進させる“Learning by design”の理論と実践，理科の教育，第62巻，日本理科教育学会，54-57.
- 7) 濱保和治(2012)：科学的な思考力・表現力を育む授業の創造IV―②～中学校理科における「ものづくり」指導の工夫と効果～，日本理科教育学会全国大会要項，第62巻，248.
- 8) 柚木翔一郎・片平克弘(2016)：ティンカリングの観点を取り入れた「ものづくり」に関する研究，日本科学教育学会研究報告，第30巻，第6号，51-54.
- 9) 松森靖夫・管沼美奈・佐久間理志(2013)：小学校教員志望学生の「昆虫の体のつくり」に関する認識状態の分析―「昆虫の体のつくり」に関する教授方策の再考―，山梨大学教育人間科学部紀要，第15巻，223-233.