

授業「アゲハチョウの不思議を探る」をめぐって —探究学習という観点からみえること—

村上忠幸

(京都教育大学理学科)

Some Views about Investigation Learning around Papilio Butterfly Tadayuki MURAKAMI

2010年11月30日受理

抄録：2007年からはじめたアゲハチョウの飼育キット（アゲハソウと卵で構成）の供給および授業「アゲハチョウの不思議を探る」と題した授業実践をめぐって、探究学習という観点からみえることについて議論した。ひとつは本来的な探究学習のすがたへ向けた授業開発、もうひとつは教員研修に資するべき探究プロセスへの示唆である。また、この授業の評価についても触れた。この授業を通じて探究学習の新たな展開にむけて知見が得られたので、報告する。

キーワード：探究学習、アゲハチョウ、不思議、授業実践、教員研修、産卵刺激物質

I. はじめに

私は、本田計一氏（広島大学大学院生物圏科学研究科）と共同して、アゲハチョウの飼育教材を開発し、2007年春から主に小学校に供給をはじめた。本教材は、アゲハチョウの食草としてミカン科植物のルー *Ruta graveolens*（和名：ヘンルーダ）とナミアゲハ *Papilio xuthus* の卵（あるいは幼虫）で構成される飼育キットである。また、教材を提供した小学校では「アゲハチョウの不思議を探る」と題した授業（探究学習）を行っている。なお、本キットでは、ルーに通称を与え「アゲハソウ」と命名し、それを用いている（以下ルーをアゲハソウと呼ぶ）。本教材の開発・実践および授業実践については本紀要にて2年前に報告した（村上、2009）。それ以降、飼育キットの供給および授業実践を継続して行ってきた。それは現在、アゲハソウネットワークとして広がりをはじめており、2010年2月には「アゲハチョウサミット」、8月には日本理科教育学会全国大会（山梨）にて課題研究「アゲハソウネットワークの構築」として形をなしている。なかでも授業「アゲハチョウの不思議を探る」については、常に改善を行い、探究学習としていわゆる真正性の高いものになるように努めた。その結果、授業をめぐって、探究学習の観点からいくつかの新しい知見が得られた。それらは、探究学習の進化に取って新たな一手になるものと考え、本稿において議論を深めたい。

II. アゲハソウネットワークの構築

まず、この実践も2010年で4年目を迎えて、本教材および授業はこれまでにない教育効果と波及効果が顕著に認められることがわかってきた。そこで、アゲハソウによるアゲハチョウの飼育ネットワーク（以下アゲハソウネットワーク）の成果と展望について紹介する。

1. アゲハソウによる飼育

例年、4月下旬からアゲハソウの苗（ポット植）の供給を開始する。本教材に用いるアゲハソウの苗の準備は、西条緑化農園（株）に依頼している。小学校等からの注文により1班（児童4-6人）当たり1株を宅配便で送付

する。また、例年6月初旬から、その年2化目の成虫から採卵した卵（1株当たり1.5卵）を郵送で送付する。卵は5日程度で孵化し、飼育が開始される。この際、アゲハソウは室内の明るい場所で栽培され、幼虫の成長を容易に観察することができる。7月中旬に蛹化、夏休み前に羽化を観察できる。これまでの供給実績は以下の通りである（表1、2）。

2007年：400株、小14校・中2校（具体的には村上、2009）

2008年：800株、小24校、中2校（具体的には村上、2009）

2009年：1000株、小29校、中2校、養護学校1校（表1）

2010年：600株、小18校、中1校、高1校、養護学校1校、大学2校、幼稚園1園（表2）

表1 2009年実施状況

2009年 学校名	クラス数	鉢数	2009年 学校名	クラス数	鉢数
たつの市立小宅小学校	6	36	姫路市立津田小学校	6	40
たつの市立御津小学校	3	20	姫路市立勝原小学校	3	24
福知山市立惇明小学校	4	26	亀岡市立大井小学校	3	30
姫路市立妻鹿小学校	2	16	南丹市立摩気小学校	1	30
姫路市立高浜小学校	5	60	南丹市立殿田小学校	2	16
姫路市立砥堀小学校	2	12	南丹市立富本小学校	3	30
枚方市立山之上小学校	3	25	亀岡市立亀岡小学校	3	30
光華小学校	2	20	亀岡市立つつじヶ丘小学校	4	35
宇治市立北小倉小学校	2	12	亀岡市立本梅小学校	1	30
宇治市立宇治小学校	2	12	京教大附属京都小学校	3	22
神戸立夢野丘小学校		35	宇治市立北宇治中学校	2	16
神戸市立八多小学校	1	8	舞鶴市立岡田中学校	1	20
神戸市立福池小学校	—	32	京都府立舞鶴養護学校	全体	25
神戸市立高津橋小学校	—	40	刈谷市立亀城小学校	3	30
神戸市立井吹東小学校	1	5	神戸市立有野小学校	—	32
神戸市立塩屋北小学校	—	18	神戸市立若宮小学校	—	15

※クラス数欄の—は実施クラス数が不明

表2 2010年実施状況

2010年 学校名	クラス数	鉢数	2010年 学校名	クラス数	鉢数
たつの私立小宅小学校	6	48	宇治市立宇治小学校	3	13
たつの私立御津小学校	3	20	私立帝塚山学院小学校	—	20
姫路市立妻鹿小学校	2	16	木津川市立梅美台小学校	3	20
姫路市立高浜小学校	6	50	京都市立乾隆小学校	1	11

南丹市立園部小学校	3	30	福知山市立惇明小学校	3	26
亀岡市立つつじヶ丘小学校	4	35	兵庫県立加古川東高校	研究班	20
京教大附属桃山小学校	2	20	東京・北区立滝野川小学校	3	20
京教大附属京都小中学校	3	22	近代姫路大学	1	50
舞鶴市立岡田中学校	1	20	刈谷市立亀城小学校	3	30
京都府立舞鶴養護学校	全体	15	八幡市立八幡小学校	3	20
神戸市立福池小学校	—	32	奈良市立登美ヶ丘幼稚園	—	10

※クラス数欄の—は実施クラス数が不明

2. 授業「アゲハチョウの不思議を探る」

小学校3年生向けの「アゲハチョウの不思議を探る」と題した授業を、アゲハソウによる飼育の実施校で6月中旬から7月の中旬の1ヶ月間に実践している。実施状況は以下の通りである。

2007年：8校16クラス（小5校、中1校、高2校）（具体的には村上、2009）、2008年：12校24クラス（小9校、中1校、高2校）（具体的には村上、2009）、2009年：12校31クラス（小9校、高2校、養1校）（表3）、2010年：11校27クラス（幼1園、小9校、高1校）（表4）

小学校の授業ではその反応について児童から事後アンケート（自由記述）をとった。ほぼすべての児童が、アゲハチョウはミカンの葉の味をみて卵を産んでいることを理解していた。また、授業を通じての疑問を書かせた。授業のはじめに口頭で聞いた疑問が知識的な内容であったのに対して、授業後は、見て触って、感じた体験的な疑問に変容していた。

授業の展開は、経験を重ねるにつれて熟成され内容も安定した。2009年から、新たに免許更新講習や校内外の研修に活用された。また、大きな新展開として、私のみが行っていた授業実践を小中学校教員（「2009年2人（小学校2人）、2010年3人（小学校2人、中学校1人）が実践できるようになった。以下の表3、4のクラス数欄は授業総数で、このうち（ ）内の数は私が行った授業回数である。多くの授業を、私以外の先生が実践できるようになったことを示している。このような新展開から、本授業を実践するためには、実践する先生にとって以下に示すような体験や知識・認識の獲得が有効であることがわかった。

- ・アゲハチョウ（幼虫、成虫）の飼育
- ・アゲハチョウ成虫の給餌の方法
- ・アゲハチョウのハンドペアリングの方法
- ・ミカン科植物の栽培
- ・産卵行動の観察・実験
- ・探究学習の成立への関心・意欲
- ・アゲハチョウの化学生態学的知識

表3 2009年授業実施状況

学 校 名	実施日	対象	クラス数	人数
福知山市立惇明小学校	6月18日	3年	3(1)	40
兵庫県立小野高等学校	6月19日	2年	1(1)	40
京都教育大学初等理科教育	6月22日	2年主	1(1)	50

京都府立舞鶴養護学校	6月24日	3年	3(3)	—
姫路市立高浜小学校	7月1日	3年	4(4)	55
姫路市立妻鹿小学校	7月1日	3年	1(1)	55
亀岡市立つつじヶ丘小学校	7月2日	3年	4(2)	30
刈谷市立亀城小学校	7月7日	3年	3(1)	30
たつの市立小宅小学校	7月8日	3年	4(2)	30
京都教育大学附属京都小学校	7月9日	3年	3(2)	40
京都教育大学エキスパート講座	7月12日	学生・教員	1(1)	20
たつの市立御津小学校	7月14日	3年	3(2)	30
宇治市立笠取小学校	7月15日	3年	1(0)	—
兵庫県立兵庫高等学校	7月17日	2年	1(1)	40
免許更新講習(本実施)	8月8日	教員	1(1)	30

※1：人数は1クラスあたりの人数(一部概数)である ※2：クラス数の()は、村上が実施した数
表4 2010年授業実施状況

学 校 名	実施日	対象	クラス数	人数
奈良市立登美ヶ丘幼稚園	6月19日	幼児・児童・保護者	全体	148
木津川市立梅美台小学校	6月22日	3年	3(2)	30
兵庫県立小野高等学校	6月24日	2年主	1(1)	40
京都教育大学エキスパート講座	6月26日	学生・教員	1(1)	20
京都教育大学初等理科教育授業	6月28日	学生	1(1)	60
京都教育大学附属京都小中学校	6月29日	3年	3(2)	40
姫路市立高浜小学校	6月30日	3年	3(3)	60
姫路市立妻鹿小学校	6月30日	3年	1(1)	55
京都教育大学附属桃山小学校	7月1日	3年	2(1)	40
たつの市立小宅小学校	7月7日	3年	3(2)	60
八幡市立八幡小学校	7月8日	3年	3(2)	28
東京都北区立滝野川小学校	7月14日	3年	3(1)	30
福知山市立惇明小学校	7月16日	3年	1(0)	100
京都府向日市ジュニアリーダ講習	8月1日	小3-中1	1(1)	23
免許更新講習(本実施)	8月10日	教員	1(1)	30
南丹市立園部小学校	9月30日	3年	3(2)	30

※1：人数は1クラスあたりの人数(一部概数)である ※2：クラス数の()は、村上が実施した数

3. アゲハソウネットワークの有用性

アゲハソウによって、アゲハチョウ幼虫の飼育が容易になり、それにともなって成虫の飼育も実践されるよう

になった。従来から難しいとされてきた飼育のハードルを容易に越えることができ、本教材・授業は積極的に教育の場に受け入れられるようになってきた。さらに、毎年繰り返して実践されたり、波及していく様子を見ると以下の三点が高いレベルで満たされていることに気付いた。

① 自然科学の専門的探究 ② 自由研究的探究 ③ 単元に基づく探究

アゲハソウネットワークは、徐々に広がりを見せている。今後、この教材・授業の着実な広がりを期するためには、前述のようにそれを実践できる教員の増加が不可欠となる。また、そのとき教育実践力を支えるものについて考える格好の具体例（教材・授業）になるであろう。

Ⅲ. 授業「アゲハチョウの不思議を探る」をめぐる

小学校3年生の理科には、3年生になってはじめて理科を学習する児童に、春の自然を題材に自然に親しむことを意図した単元がある。そこでのチョウの学習は、この単元のハイライトといえる内容で、児童はモンシロチョウの卵から成虫への成長について飼育を通じて観察する。私は、この単元でアゲハチョウの導入を働きかけるために、2007年からこの授業「アゲハチョウの不思議を探る」の実践を開始した。本授業は、小学校だけではなく連携授業などを通じて中学校、高校生、研修を通じて教員に対しても実施してきた。アゲハチョウの産卵を目の当たりする印象的な結末に向けて探究的なストーリーが展開し、チョウに触れながら体験的に学習でき、好評を博してきた。

1. 探究学習として成立させるために

私は、この授業を開発した当初から探究学習としての成立を意図しており、前述のように2009年から小中学校の先生方によって実践されはじめたときも、探究プロセスは実現できると考えていた。しかしながら、私がデザインした探究プロセス（村上、2009）について、その成立の難しさが大きな課題として持ち上がってきた。端的に言うと、私がデザインした探究的なプロセスの知識・技能は正確に踏襲されたが、なぜか探究的な授業になっていない印象があった。私は、経験豊かな先生方であれば、この授業の勘どころを把握し、容易に探究学習を実現できるものと思っていた。果たして、そのような印象をもった理由はすぐには見つからなかった。授業は極めてスムーズに流れ、児童も探究的に取り組んでいたからである。

私は、2010年になって、例年のように授業実践を繰り返しているうちにあることに気付いた。それは、授業における（私が授業をするクラスの）担任の先生の存在であった。2007年以来、私が授業を実践する際、担任の先生はこの授業に何らかの関わりを持つことが多かった。また、その様態は様々であったが、私が注目したのは、特に担任の先生の介入が大きい場合、学習者の探究的な姿勢、場の雰囲気は乱れることであった。実は、このことは小中学校の先生がこの授業実践をするまでは余り意識しなかったことでもある。自分が授業をしているときに、気付かなかったことを他者の授業を見て意識しはじめたといってもよい。そして、私が着目したのは「授業において授業者が学習者をコントロールする」という行為であった。これと同時に、探究学習の成立には学習者にとって「自由な思考が保障される場の設定」「思考の流れが大切にされる授業者の姿勢」「学習に関わる健全なコミュニケーションの成立」ということが満足される必要があると考えた（村上、2010）。すなわち、授業者のコントロールによって探究的な授業の成立、つまり学習者にとって保障されるべき要件が危うくされているということに気付いたのである。授業での担任の先生の介入は、まさに私の存在を越えて学習者をコントロールする効果をもっており、探究プロセスに少なからざる破綻を招いたことになる。また、先に抱いた小中学校の先生によるアゲハチョウの授業実践に対する「探究的になっていない印象」は、授業がスムーズに流れる熟練した技量

によるこれもまた「コントロール性」として、探究に対する違和感が生じたことも確信した。授業において探究的な道をつけるにしろ、閉ざすにしろ、いずれにしても学習者の主体的な思考の流れに寄り添いながら探究過程がなぞられていくことが非常に重要であるという認識をあらたにした。

以上のような経緯から次に示すような探究プロセスを再構成した。いくつかの点を検討して、従来よりも詳細な授業者の行動を提案している。また、新しい授業の特長はサークル対話にある。この授業形態は、2010年6月29日実施の授業において実践した宇治市立小幡中学校の河村直子氏（京都府教育委員会からの派遣研究生）が考案したものである。従来あった授業者の「手元の見えにくさ」を克服し、対話が極めてスムーズにできる効果が認められ、この授業以降、この形態を定形として取り入れた（授業展開で下線）。また、本授業は、授業者と学習者とのコミュニケーションを基本として展開していくが、特に最後の仮説（潜在的）設定に向けて、探究学習をより意識した展開を心がけるようにした。

2. 授業の概要

(1) 授業の準備

○準備（授業先の学校）：砂糖（スティックシュガーがよい、1班あたり15g）、ビーカー（100mL、または同量はあるPETボトル容器なども可、1班1個）、スポイト（1班1本）、ティッシュペーパー（1クラス1箱）、皿（紙皿も可、1班1枚）、竹串（ツマヨウジも可、1班1本）、ハサミ

○準備（授業担当者）：プラスチック疑似葉、ミカン生葉、ミカン葉メタノールエキス、ナミアゲハの幼虫、蛹、成虫、飼育ケース、捕虫ネット（以上についてはワンダフル・バタフライ（本田・村上、2005）参照）

飼育ケースに成虫を2匹（雌雄を混ぜて）入れおく。また、蛹、幼虫は別のケースに数匹ミカン葉とともに入れ、演示用に準備しておく（1式）。

(2) 授業の展開

過程	事物・現象	学習者の発言・行動	授業者の役割・問いかけ	科学的要素
場の設定（成虫の飼育のための餌やりの習得）	飼育ケースのアゲハチョウ（雌雄1匹ずつ）	（飼育ケースはまとめて教室の前部に置いておく）	「チョウが好きな人」「チョウを飼ってみたい人」と聞く。	
観察		<u>前部の床にサークル状に座る。（二重になって授業者の手元が見えるように）</u>	「先生を囲んで座ってください」と箱（演示する物を載せる）を置いてその前の床に座る。	観察
		チョウの持ち方を観察する。	「チョウの持ち方を教えます」チョウを持ち、持ち方を示す（①）。	観察
		「翅の模様」「オス、メス」などの意見。	「ケースの中には2匹は行っていますが、何が違うでしょうか」	観察
知識・アイデア		雌雄の見分け方を観察する。	雌雄の見分け方を解説する（②、図の板書や写真等を用いて）	不思議・疑問の認識

<p>観察</p>	<p>チョウに触れる チョウの雌雄</p>	<p>机に戻る。ケースを班の机に持参する。 ケースを開けて、チョウを持つ。雌雄を見分ける。 <u>教卓の床にサークル状に座る。(2回目、先と同様)</u></p>	<p>「班ごとにチョウの入ったケースを持って行ってください」 ケースを開けてチョウを観察するように促す。 「また、先生を囲んでください」</p>	
<p>知識・アイデア</p>	<p>餌という概念</p>	<p>「餌」という答え。 「花の蜜」「砂糖水」という答え。 砂糖水の作り方、飲ませ方を観察する。</p>	<p>「私はチョウをたくさん飼っているが、何が大切か」と問う。 餌は何かを問う。餌の候補をいくつか例示する(③)。 「それでは砂糖水を作って、チョウに餌をやってみましょう」 15%砂糖水の作り方(④)を実演する。</p>	<p>日常からの類推 既有的知識 知識理解</p>
<p>技能の習得</p>	<p>砂糖水を与える装置 チョウの幼虫</p>	<p>机に戻り、班ごとに砂糖水を作り、成虫に飲ませる。 <u>教卓の床にサークル状に座る。(3回目、先と同様)</u></p>	<p>成虫に砂糖水をのませる方法(⑤)を実演する。 学習者を集めて、幼虫を見せる。幼虫について質問を聞き、幼虫について解説する(⑥)。</p>	<p>実験 既有的知識</p>
<p>知識・アイデア・技能の獲得 場の設定(産卵の不思議を探る) 自然体験・生活体験 気づき・予想(仮説の発生)</p>	<p>ミカンの葉 産卵の概念 植物選択の概念</p>	<p>幼虫の餌について答える。 子孫を残せないことに気づく 卵を間違いなく、ミカンの葉に産むことに気づく。 ミカンのにおいて、ミカンの色・形、ミカンの感触、生ま</p>	<p>幼虫の餌について問いかける。 ミカン以外を食べたときにはどのようになるか解説する(⑦)。 雌成虫(母チョウ)の役割について問いかける。 雌成虫は何を頼りにミカンの葉を探しているか、問いかける。出てくる意見についてコメントしながら、議論を深める。</p>	<p>既有的知識 状況からの類推 根拠に基づく説明 根拠(要素)による理解</p>

仮説 検証	産卵刺激物 質の概念	れた場所へ戻るなどの意見が出る。(葉の味をみているというのはいつも最後にでてくる)	雌成虫は葉の味をみて、ミカンの葉を確かめ卵を産んでいることを解説する。 「味を確かめて卵を産んでいるところを見せます」	観察 実験
結論	産卵現象 産卵させる 装置	雌成虫の産卵行動を観察する。 各班の雌成虫を疑似葉に産卵させる。	ミカン生葉に雌成虫を産卵させる。 ミカン葉メタノールエキスを塗ったプラスチック疑似葉に産卵させる。 学習者に疑似葉を渡し各班の場所で、産卵実験をさせる。	現象(関係)の 理解・説明

- ① チョウの前翅(前の羽)の端を指ではさんで持つ。
- ② 腹部先端の形状の違いで見分ける。
- ③ 「蜂蜜はハチが天敵なので好まない」「ボカリスエットは飲む」など。
- ④ スティックシュガーの重量を目安に、水 100mL に砂糖 15g を溶かす。
- ⑤ 砂糖水を皿にしいたティッシュペーパーにしみこませ、竹串でチョウの口吻(ストロー)をのばしてやる。
- ⑥ 幼虫の色、臭角、擬態。前蛹(蛹への脱皮前)。蛹の色、蛹の中身、羽化前の様子。
- ⑦ ミカン科以外の植物は基本的には食べない。限られた範囲の餌しか食べない。狭食性という。

IV. 探究学習の観点からみえること

1. 教員研修につながる探究学習として

本授業は、50分程度で終了し、ほとんどは実験・観察活動に費やさる。授業の前半は技能の習得であるが、そこでチョウに触れ、チョウに親しむ、すなわち探究学習における前仮説段階(村上、2005)となる。後半は産卵の謎に迫る探究(仮説-検証)となるが、ここで前半の体験が生きてくる。特に雌雄についての認識、餌(吸蜜)を与える活動から産卵への興味が刺激されるものと考えている。

探究学習としては、体験的であるが、自由試行が少なく一斉授業を基本としている。味という化学物質と産卵行動の関係に基づく概念獲得型の探究過程になっているが、形成される概念が日常的な自然・生活体験と結びつきやすく児童から大人まで同程度に興味・関心を喚起させる点について、優れた題材、授業であると考えられる。また、小学校理科を活性化させるための教員研修のなかに、本教材・プロセスは位置づけられる。アゲハソウによるアゲハチョウの飼育・観察教材が小学校の教育現場に、これまで経験したことがないかたちで積極的に受け入れられたことにより、新しい教員研修の姿が見えてきた。すなわち、児童・生徒である子ども達を刺激し、主体的な動きによって教員の理科に対する志向性を高める図式である。また、この教材による教員の動きを見て、教育活動の多くは子どもの期待に応えようとする教員の意欲によって支えられていることもあらためて実感で

きた。

基本的に、本教材は私たちが提供し、マニュアルによって実践が遂行された。また授業については連携授業として私が行った。これからは、多くの教員が実践してほしいと思うが、現状ではいずれにしても学校から依頼され、それを受けて出張形式で飼育指導や授業を行うことになる。教育現場にとっては確かに有用であり、活性化の効果もあがっている。ただ、物理的（時間的、距離的など）に限界がある営みでもあることもたしかである。このような、状況を克服するための発想が必要となるが、それは以下のようなものとなる。また、これを担う存在としてコア・サイエンス・ティーチャーの養成を進めている。

- ・教材開発の人材育成の一体化
- ・教員研修の小規模化（校内研修、地域の数校での研修）
- ・小学校を軸とした中学校、高等学校の連携による研修
- ・理科好きな教員を育成するための子どもを刺激する3拍子（Ⅱ-3）そろった教材開発
- ・理科の探究コーディネータの育成を視野に入れた研修

私は、今日的な教育の新しい状況に対応する探究学習（理科学習、総合学習など）を構築する上で、教員の意識改革こそが重要と考えているが（村上、2006）、そのための教員研修の実現に向けて本実践が示唆的であり、新しい教員研修の創出の一助になることを期待している。

2. 授業「アゲハチョウの不思議を探る」の評価

2010年6月30日、姫路市立高浜小学校でアゲハチョウの授業を実施した後、3年生のあるクラスの担任の先生から児童の観察スケッチの変化について連絡があった。高浜小学校は、2007年からアゲハソウの供給および授業実践を行っている小学校である。授業前後のスケッチの精密さが明らかに変化しているとのことである。早速、そのクラスのスケッチを見せていただき、分析をした。

(1) スケッチの分析

児童29人のスケッチは以下の点について6種類あった。モンシロチョウの飼育とアゲハチョウの飼育の間にアゲハチョウの授業を行っている。

- ・モンシロチョウ（キャベツによる飼育）：6月上旬から下旬にかけて幼虫、蛹、成虫の3種類
- ・アゲハチョウ（アゲハソウによる飼育）：6月下旬から7月中旬にかけて幼虫、蛹、成虫の3種類

1人の児童の6種類のスケッチについて、以下の部分、部位、要素の観察項目数を数えた。

- ・幼虫：形状（全体の形）、模様・色、節、脚（存在、形状）（4項目）
- ・蛹：形状（全体の形状）、色、糸、場所（蛹が付いているところ）（4項目）
- ・成虫：触覚（有無）、羽根数（4枚）、羽根模様（精緻さ）、胸・腹（区別できているか）、脚数（5項目）

(2) 結果・考察

図1-3に幼虫、蛹、成虫の要素出現率を示した。各項目は、児童数29人に対する出現数の割合（％）である。幼虫では形状と脚の観察が精密になっている。蛹は、形状、色については大きな変化がないが、糸の存在に気付いている。成虫では、羽根数、胸・腹の区別が飛躍的に伸びている。総項目数の比較でも、総じて観察が精密になったことがうかがえる。担任の先生の観察が精密になったという印象は的を射ていた。また、アゲハチョウの授業の効果としてこのような変化が起こったかについては、さらに調査が必要となろうが、担任の先生によると、授業を境にして児童の飼育に対する姿勢、興味・関心が向上したとのことであった。

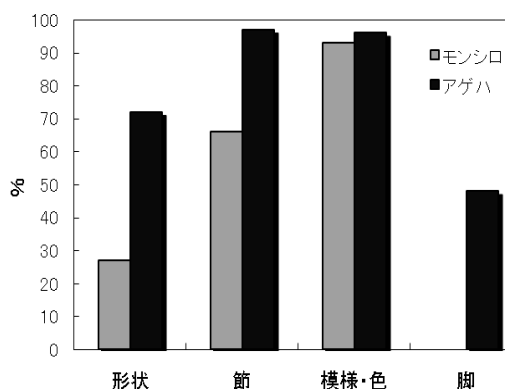


図1 幼虫における要素出現率(n=29)

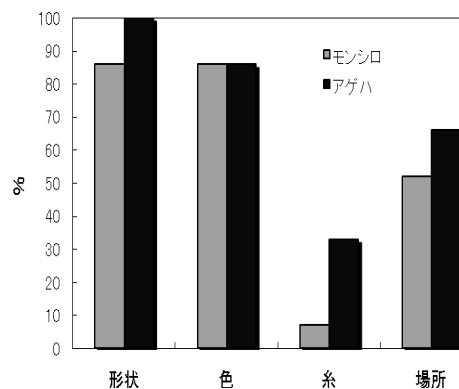


図2 蛹における要素出現率(n=29)

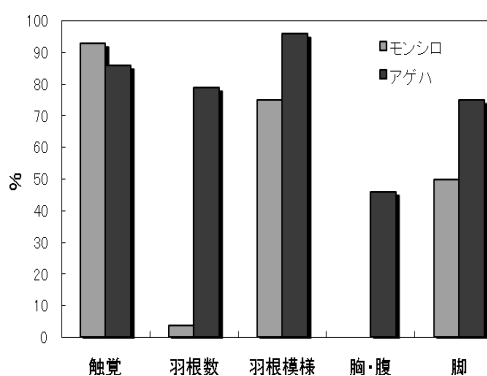


図3 成虫における要素出現率(n=29)

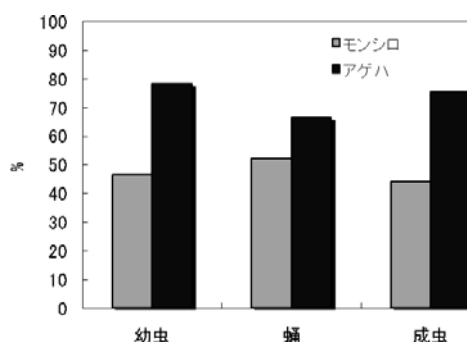


図4 幼虫、蛹、成虫の要素出現率の比較(n=29)

V. おわりに

本教材（飼育キット）とアゲハチョウの授業をめぐって、様々な形での実践が可能である。それらは探究学習の進化、教員研修への適用などへ向けて具体的なツールとなる。これから重要な課題となるのは、一つはアゲハチョウという命にかかわる教材であること、もう一つはアゲハソウという外来種を用いていることである。これらは、科学・技術文明が浸透した社会にある総合的な課題と同根であると考えている。これらの課題に対しても、今後前向きな議論を展開して、本教材と授業を発展させていきたい。

<参考文献>

- 村上忠幸（2010）理科の探究学習の新展開-messing about とコミュニケーション-. 京都教育大学教育実践紀要. 第10号：91-100
- 村上忠幸（2009）小学校理科を活性化するための教材・プロセスの開発. 京都教育大学教育実践紀要. 第9号：29-38
- 村上忠幸（2007）理科・化学の探究学習を実現するために必要なこと. 化学と教育 55(7)：324-327
- 村上忠幸(2006)理科教師の新しい授業力のすがたー高校理科におけるコーディネート力とはー. 理科の教育 55(7)：14-15
- 村上忠幸（2005）理科・化学の探究学習を実現するために必要なこと. 化学と教育 53(1)：28-31
- 本田計一・村上忠幸（2005）ワンダフル・バタフライー不思議にみちたその世界ー. 化学同人：全236p