

チョウの生活環と生活様式に対する 小学校教員志望学生の認識状態について

— Cinici (2013) の調査問題を参考にして —

Preservice Elementary School Teachers' Recognition about Life Cycle and Life Forms of the Butterfly

- With Reference to Questionnaires Devised by Cinici (2013) -

松森靖夫 佐藤寛之 望月文
Yasuo MATSUMORI Hiroyuki SATO Aya MOCHIZUKI

1. 問題の所在

周知の通り、我が国の小学校理科第3学年において、昆虫の体のつくりに関する学習単元が設定されている(文部科学省 2008)。また、我が国と学校制度が類似しているアメリカ合衆国の小学校理科教科書においても、昆虫の体のつくりに関わる単元が盛り込まれている(Atkin *et al.* 2005)。

一方、このような両国をはじめとする内外の昆虫概念重視の思潮とは裏腹に、学習者の低い認識状態が報告されてきている。例えば、松森(2000)は、小学校第3学年を対象にして、甲虫類(カブトムシ)の認識状態を調査した結果、頭・胸・腹の位置を正しく認識している子どもは皆無に近いことを報告している。さらに、昆虫の生活環と生活様式について既習の高校生以上であっても、カブトムシが成虫のまま冬眠すると考えている者が約半数に及ぶことなど、非常に低い認識状態が報告されている(松森ほか 1998, 松森ほか 2014)。アメリカ合衆国の学習者の低い認識状態を指摘した研究としては、Shepardson (1996)を挙げることができる。調査対象となった小学校第5学年の多くが、チョウの生活環を3つの局面(幼虫・さなぎ・成虫)で構成されていると見なしており、卵の局面が欠落していることを明らかにしている。アメリカ合衆国の幼稚園から小学校第6学年を対象としたBarrow (2002)においても、昆虫の生活環に対する知識は極めて不十分であることや、昆虫に対するミスコンセプション(以下、Mcと略記)の存在が指摘されており、大多数の小学生が生活環を構成する局面のうち成虫しか知らなかったことを憂えている。

ところで、従前までの昆虫の生活環や生活様式に関する認識調査研究には、二つの大きな問題が潜んでいる。一つは研究手法が抱える問題点であり、手法のほとんどが文章による記述もしくは口頭による回答(またはその双方)であったため(Cinici 2013)、被験者の文章表現能力による制約を少なからず受けているという点である。描画法を単独で用いた調査研究も散見されるが、同じく被験者の描画能力による制約(White *et al.* 2005)があり、他の異なる手法を併用しない場合には誤った情報収集になりかねない(Strommen 1995)。もう一つは調査対象となっている被験者の年齢層の問題である。多くの国々において、小学校段階で「昆虫の体つくり」が取り上げられていることからすれば至極当然のことであるが、幼稚園児や小学生の認識状態に言及する調査研究が圧倒的多数を占めるという点である。そのため、小学校より上級の学校に在籍する学習者、成人、さらには将来の教壇に立つであろう小学校教員志望学生をも視野に入れた認識調査研究を遂行していく必要がある。

そこで、本稿では、チョウを調査内容として、かつ調査手法としてオープンエンド形式の質問(描画と文章表記を併用して自由に回答記述を求める質問)を採用しているCinici (2013)を参考にして、モンシロチョウ(*Pieris rapae*)の生活環と生活様式に対する我が国の小学校教員志望学生の認識状態を調査したので、その結果について報告する。さらに、得られた結果に基づき、小学校教員養成カリキュ

ラムのあり方についても言及する。

2. 研究の目的

本研究の目的は、以下の二点である。

(1) チョウ(モンシロチョウ)の生活環と生活様式に対する、我が国の小学校教員志望学生の認識状態を把握するとともに、分析を加える。

(2) 上記(1)に基づきながら、小学校教員養成カリキュラムのあり方について言及する。

3. 調査の実施

3.1 調査期日及び調査対象

2014年6月24日に、山梨大学教育人間科学部の開講科目「初等理科教育学」を履修している小学校教員志望学生計124人(男:59人,女:65人)を対象に実施した。

3.2 調査内容

Cinici(2013)を参考にして、調査内容を構成した。Cinici(2013)においては、計5種類の調査内容を設定している。具体的には、質問1:幼虫が脊椎動物か無脊椎動物かを問い、回答理由を尋ねる設問、質問2:チョウ(成虫)が脊椎動物か無脊椎動物かを問い、回答理由を尋ねる質問、質問3:幼虫とチョウの関係性の有無を問い、「有」の場合には関係性の記述を求める設問、質問4:幼虫とチョウが同種か異種の動物であるかを問う設問、及び質問5:最初に幼虫を次にチョウを描かせた後、双方の外部器官の名称を矢印を用いて記述するように求める設問である。

ところで、既に我が国においては、上述したCinici(2013)の調査内容をそのまま踏襲した調査報告(森本2014)も存在するが、「幼虫」や「チョウ」という言語ラベルには鱗翅目昆虫の生活環の一局面を指し示すものであるため、被験者自身が具体的にどのような種のチョウをイメージして回答したのかは判然としない。また、回答に影響を与えると考えられるチョウの飼育経験についても直接的には問うていない。そのため、本調査内容として、我が国の現行の小学校理科第3学年各理科教科書に掲載されているモンシロチョウに種を限定して、表1の左端に示す調査内容(質問1:飼育経験(モンシロチョウ)、質問2:飼育経験(モンシロチョウ以外のチョウ)、質問3:生活環、質問4:変態、質問5:成虫の外部形態と各部名称、質問6:幼虫の外部形態と各部名称、質問7:成虫と昆虫概念との包摂関係、質問8:幼虫と昆虫概念との包摂概念、質問9:成虫の内部形態、及び質問10:幼虫の内部形態)と、各内容に対応する質問文(表1の中央部)を選定した。

3.3 調査手法

調査手法においても、Cinici(2013)が用いている手法を踏襲することを原則とした。具体的には、表1の右端に示したように、「完全変態」という用語を尋ねる質問4以外の各設問において、複数の調査手法(例えば、描画法と自由記述法)を併用して回答を求めた。また、小学校教員志望学生(以下、学生と略記)に十分な回答スペースを確保するために、B4版の用紙計3枚に分けて、各質問を提示した。

表1に示したように、質問1~4はモンシロチョウ(もしくはチョウ)の生活環全般に関するものであり、質問5~10は、モンシロチョウの生活環の諸局面(幼虫もしくは成虫)について個別に尋ねるものである。したがって、質問5~10の質問文が質問1~4の回答に影響することも予想に難くない。そのため、質問相互の影響を極力避けることを意図して、質問1~4を掲載した質問紙を回答終了後に回収し、次に残りの質問5~10を掲載した質問紙を配布して回答終了後に回収した。

なお、回答に要する時間は制限せずに、各学生に必要なだけ与えた。調査終了後、必要な場合には、回答に対する補足説明を各学生に求めた。合わせて、本調査全体に対する感想も求めた。

表1 モンシロチョウに関する調査内容、質問文、及び調査手法

No.	調査内容	質問文	調査手法
1	飼育経験 (モンシロチョウ)	モンシロチョウを育てたことがありますか。(ある・ない) →「ある」と答えた人はいつ頃、どこで育てましたか。	2件法 自由記述法
2	飼育経験 (モンシロチョウ 以外のチョウ)	モンシロチョウ以外のチョウを育てたことがありますか。 (ある・ない) →「ある」と答えた人はいつ頃、どこで育てましたか。	2件法 自由記述法
3	生活環	モンシロチョウの育ち方を矢印でつなぎ合わせながら、絵や 言葉で説明してください。	描画法 自由記述法
4	変態	このようなモンシロチョウの育ち方を、何と言いますか。	自由記述法
5	成虫の外部形態と 各部名称	モンシロチョウの成虫を絵で描き、からだの各部から線を引 いて、その先に各部の名前を書き加えてください。	描画法 自由記述法
6	幼虫の外部形態と 各部名称	モンシロチョウの幼虫を絵で描き、からだの各部から線を引 いて、その先に各部の名前を書き加えてください。	描画法 自由記述法
7	成虫と昆虫概念と の包摂関係	モンシロチョウの成虫は、昆虫の仲間ですか。(はい・いいえ) →その理由も書いてください。	2件法 自由記述法
8	幼虫と昆虫概念と の包摂関係	モンシロチョウの幼虫は、昆虫の仲間ですか。(はい・いいえ) →その理由も書いてください。	2件法 自由記述法
9	成虫の内部形態	モンシロチョウの成虫には、脊椎がありますか。(はい・いいえ) →その理由も書いてください。	2件法 自由記述法
10	幼虫の内部形態	モンシロチョウの幼虫には、脊椎がありますか。(はい・いいえ) →その理由も書いてください。	2件法 自由記述法

4. 調査結果とその分析

4.1 質問1：飼育経験（モンシロチョウ）について

モンシロチョウについて飼育経験を有すると回答した学生は、計43人(34.7%)にとどまった。また、無回答者は0人であり、残りの計81人(65.3%)は飼育経験がないと回答していた。飼育経験を有する学生のうち、無回答者1人を除く計42人(33.9%)が小学校のいずれかの学年で飼育していることも判明した。なお、小学校理科においてモンシロチョウの飼育が行われる第3学年を回答した学生は13人(10.4%)のみであった。飼育場所については、複数回答を含めると、教室が延べ35人(28.2%)、自宅が延べ12人(9.7%)、及び無回答が2人(1.6%)という結果となった。

このように、小学校理科教科書において掲載されているモンシロチョウの飼育活動であるが、飼育経験があると回答している学生は半数にも満たず、小学校第3学年で飼育を行ったという記憶を有している学生も10人に1人程度であることが明らかになった。この要因としては、実際に小学校第3学年で飼育したのにも関わらずその経験が長期記憶化されていないことや、当時の学生の指導に当たった教員が飼育を行わずにVTR・教育番組・印刷媒体等を用いて指導したこと等が挙げられるように考えられる。

4.2 質問2：飼育経験（モンシロチョウ以外のチョウ）について

モンシロチョウ以外のチョウに対して飼育した経験を持つ学生は、19人(15.3%)に過ぎない。具体的に挙げられたチョウの名称は、複数回答を含めると、アゲハチョウ(*Papilio Linnaeus*)が延べ16人(12.3%)、モンキチョウ(*Colias erate*)が延べ4人(3.2%)、クロアゲハ(*Papilio protenor*)が2人(1.6%)、及びキアゲハ(*Papilio machaon*)が1人(0.8%)であった。

各社小学校理科教科書において、モンシロチョウの飼育を通して生活環や生活様式を学習する活動が盛り込まれていることもあり、質問1ではモンシロチョウの飼育経験を有する学生は30%以上に及んだ一方、それ以外のチョウの飼育経験を有する学生は20%に満たなかったものと考えられる。


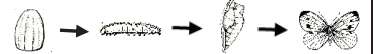
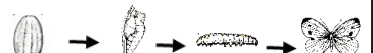
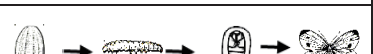
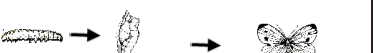
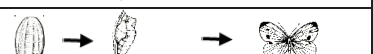

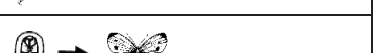
また、興味深いことに、モンシロチョウ以外のチョウの飼育経験を有する学生全員が、各自が飼育したチョウの名称を具体的に記していた。いずれも、当時の学生に強い関心を抱かせるのに足る大型のチョウ、もしくはモンシロチョウとは異なる有色のチョウであるように推察される。小3理科においては、モンシロチョウ以外のチョウの飼育活動も積極的に取り入れて、学生に至っても残存するような飼育経験の長期記憶化を志向していかなくてはならない。

4.3 質問3：生活環について

表2に示すように、学生が回答した生活環は、正答のサイクル型（I型）とそれ以外の直線型（II型）に大別できる。I型に属する学生の回答はわずかに4人（3.2%）に過ぎず、残りの120人（97.8%）の回答は全てII型に属するものであった。このことは、一世代のモンシロチョウの育ち方（個体維持）のみに着目してしまい、連続した世代を通じた育ち方（子孫維持）について想起するには至らなかった学生の存在を、顕著に示すものである。小学校第3学年理科教科書に掲載されているようなサイクル型の育ち方（例えば、日高ほか、2011, p.49）について、再度確認させる必要がある。

また、生活環を構成する局面としては、計5種類（「卵」、「幼虫」、「さなぎ」、「成虫」、及び「繭」）が使用されていた。まず、モンシロチョウの生活環の局面には含まれない「繭」を回答した学生としては、II-CとII-Gに属す各1人が該当する。両学生ともに、カイコ（*Bombyx mori*）の繭と混同したものと推察される。II-Bに属す1人は、モンシロチョウの生活環を構成する4局面は回答できているが、幼虫とさなぎの時系列が逆転していた。また、卵の局面がない時系列（II-D、II-F、及びII-G）

表2 質問3（モンシロチョウの生活環）に対する回答結果

タイプ	局面数	局面の時系列	人数 (%)
サイクル型 (I型)	4	I-A 	4人 (3.2%)
直線型 (II型)	4	II-A 	91人 (73.4%)
		II-B 	1人 (0.8%)
		II-C 	1人 (0.8%)
	3	II-D 	24人 (19.4%)
		II-E 	1人 (0.8%)
	2	II-F 	1人 (0.8%)
		II-G 	1人 (0.8%)
			93人 (75.0%)
			25人 (20.2%)
			2人 (1.6%)

注) 尚、表中の  : 卵,  : 幼虫,  : さなぎ,  : 成虫,  : 繭を示す。

を回答した学生は計 26 人 (21.0%) にも及んだ。この卵の局面の欠如は、アメリカ合衆国の小学生にも同様に認められる傾向である (Shepardson 1996)。幼虫の局面がない生活環 (II-E, II-F, 及び II-G) についても、3 人 (2.4%) の学生が回答していた。

一方、局面「幼虫」を指し示すために、学生なりの他の言語表現が使用されていた。例えば、「イモムシ (含、いも虫、イモ虫、いもむし)」を用いた学生が 20 人 (16.1%)、「アオムシ (含、アオ虫、あおむし、青虫)」が 4 人 (3.2%)、及び「毛虫」が 2 人 (1.6%) 等である。

当該学生には、モンシロチョウの生活環を構成する各局面の正確な名称はもちろんのこと、その時系列についても改めて認識させなくてはならない。

4.4 質問 4：変態について

正答である「完全変態」を記述できた学生は計 10 人 (8.1%) のみであった。「変態」(21 人)、「完全変体」(1 人)、「変体」(11 人)、「変たい」(1 人)、及び「変態成長」(1 人) を含む合わせても、45 人 (36.3%) に過ぎない。周知の通り、「完全変態」という用語は、卵→幼虫→さなぎ→成虫という時系列的の局面を指すが、中学校理科で触れられている程度であるため致し方ないものと考えられる。しかしながら、今後、さらに学生には、小学校教員が具備すべき科学的リテラシーの一つとして、変態自体の意味をはじめ、完全変態と不完全変態の異同についても認識を促すことが肝要である。

なお、主な誤答としては、卵と幼虫の 2 局面だけに着目した「ふ化 (含、ふか)」の 6 人 (4.8%)、さなぎと成虫の 2 局面だけに着目した「羽化 (含、う化)」の 2 人 (1.6%) を挙げることができる。また、「進化」、「三段進化」、及び「メガ進化」など、成長と進化と混同している学生も計 4 人 (3.2%) 見受けられた。特に「三段進化」と「メガ進化」については、市販のゲームソフトである『ポケットモンスター X・Y』の要素の一つを、それぞれそのまま記述したものと推察される。

4.5 質問 5：成虫の外部形態と各部名称について

回答結果の集計と分析に当たっては、Cinici (2013) による「学生達の描画を評価するための 5 段階指標」(表 3) を用いた。本質問の結果を示したのが図 1 である。レベル 1 の 1 人以外の学生は、レベル 2 (例えば、女 64 (図 2)) を含めて何らかの描画を記していることが分かる。しかしながら、科学的な回答であるレベル 5 (例えば、男 48 (図 3)) に該当した学生は 38 人 (30.6%) であり、女 2 (図 4) のようなレベル 4 (2 人、1.6%) を含めても過半数に満たなかった。

一方、Mc を伴う描画であるレベル 3 には、77 人 (62.1%) もの学生が該当し、成虫の外部形態に関する Mc を保持していることが明らかになった。例えば、男 2 (図 5) は、胸を「胴」、腹を「尾」と

表 3 学生達の描画を評価するための 5 段階指標

レベル		コンセプションの記述
1	描画なし	「分からない」及び無回答
2	あいまいな描画	幼虫や成虫かが分かる外部器官 (要素) が 1~2 個しか含まれていない描画及び、幼虫や成虫全体の形が表現し切れていない描画
3	Mc を伴う描画	幼虫や成虫に対するある程度の理解に加えて、Mc も伴う描画
4	部分的な描画	幼虫や成虫かが分かる外部器官 (要素) が 3 個含まれており、かつコンセプションの部分的理解を示す描画
5	十分な理解を伴う描画	幼虫や成虫の外部構造に対する十分な理解を伴うリアルな描画であり、かつ外部器官が 4 個以上含まれている描画

してとらえていた。女33（図6）の場合は、口器のことを「くちばし」と見なしていた。さらに、女48（図7）に至っては、頭・胸・腹を「頭・腹・おしり」とし、各部には1対ずつ脚が描写されていた。

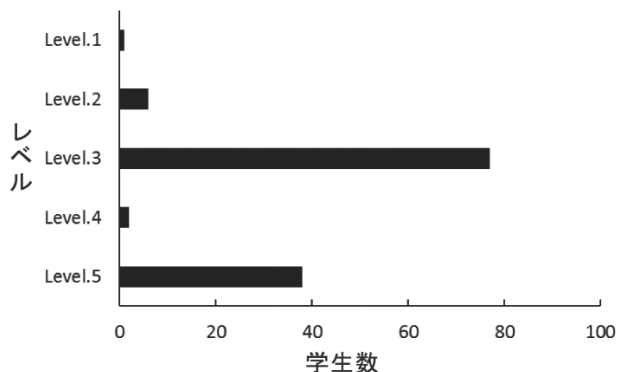


図1 質問5の回答結果

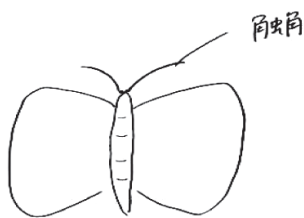


図2 レベル2の描画（女64）

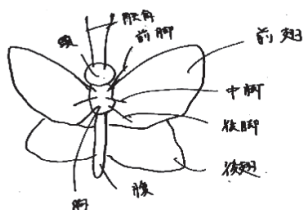


図3 レベル5の描画（男48）

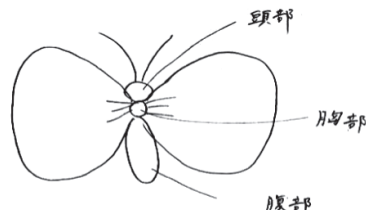


図4 レベル4の描画（女2）

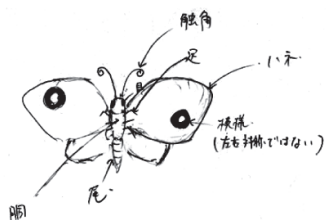


図5 レベル3の描画（男2）

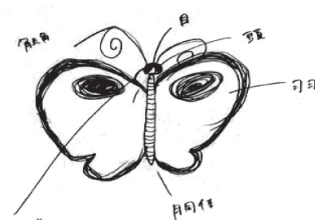


図6 レベル3の描画（女33）

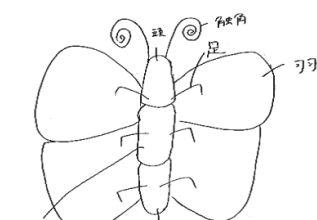


図7 レベル3の描画（女48）

4. 6 質問6：幼虫の外部形態と各部名称について

質問5と同様に、本質問における回答結果の集計と分析に際しては、表3の5段階指標を用いた。図8にはその結果を示した。既に図1に提示した成虫のそれらと比べると、成虫のレベル1は1人（0.8%）であったのに対し、幼虫のレベル1に該当する学生は16人（12.9%）にも及ぶ。さらに、成虫のレベル2はわずか6人（4.8%）であったが、幼虫のレベル2に属す学生は46人（37.1%）に達している。成虫のレベル3の該当者は56人（45.2%）であり、幼虫のレベル3は47人（37.9%）であった。

逆に、正答であるレベル5では、成虫

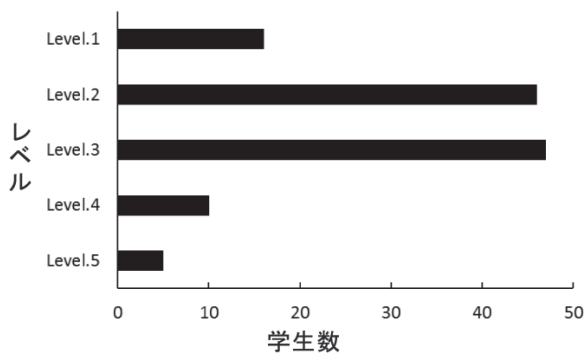


図8 質問6の回答結果

の場合の38人(30.6%)であるのに対して、5人(4.0%)にとどまっている。レベル4の10人を加えても15人(12.1%)に過ぎない。

一方、図9～14には学生の描画例を示した。レベル2に属す男7(図9)は、外部器官の名称が未記入であり、幼虫全体の形も表現し切れていない。レベル3の男10(図10)は、アゲハチョウの幼虫の眼状紋をイメージしたものと思われる位置に、眼を描写している。同じくレベル3の女51(図11)は、体が「頭・胴・おしり」から成るとしている。また、レベル3の女51(図11)と女29(図12)のいずれも幼虫の側面を描いているが、脚を記すまでには至っていない。レベル4の女61(図13)の描画には、科学的な誤りを含むものではないが、レベル5の男45(図14)ほど精緻化されたものではない。なお、幼虫の脚の本数については0本～60本までと、実に多様な描画が表出した。

上述のような学生の実態の背景には、小学校第3学年理科において、昆虫の成虫の体のつくりについては重きを置いた指導が展開されている一方、幼虫の体のつくりについてはほとんど触れられていないことが挙げられるように考えられる。学生には、幼虫からさなぎ・成虫へと至る3局面における形態変化(変態)を関連づけてとらえさせる上でも、幼虫の体の構造についてさらに認識を深化させていかななくてはならない。

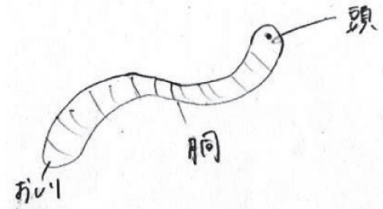
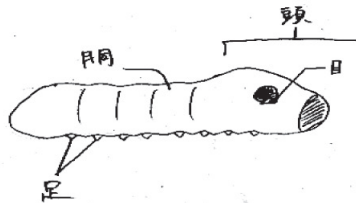
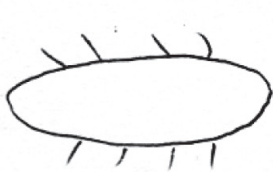


図9 レベル2の描画(男7)

図10 レベル3の描画(男10)

図11 レベル3の描画(女51)

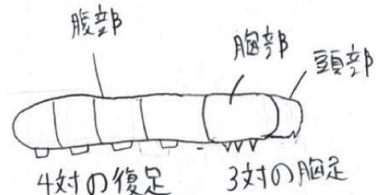
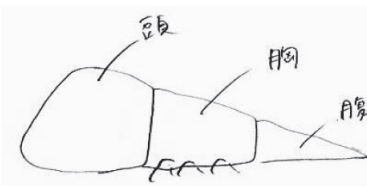
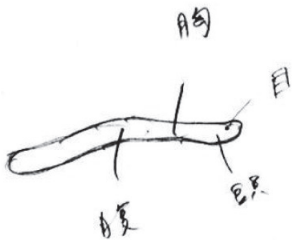


図12 レベル3の描画(女29)

図13 レベル4の描画(女61)

図14 レベル5の描画(男45)

4. 7 質問7: 成虫と昆虫概念との包摂関係について

本質問「モンシロチョウの成虫は、昆虫の仲間ですか。」に対して、「はい」と回答した学生は計119名(96.0%)、「いいえ」と回答した者は5人(4.0%)であった。しかしながら、小学校第3学年理科教科書(例えば、日高ほか、2011, p.47)に示されている昆虫の概念規定「体は頭・胸・腹に分けられ、胸には6本のあしがある」、もしくは最低限、科学的誤りを含まずに「6本のあし(足もしくは脚)がある」という理由を明記できた学生は、計78人(62.3%)に過ぎなかった。

誤答理由としては、「足が8本だから」(男26)、「足が4本で、はねが2枚だけだから」(女51)、「節足動物、背骨がない」(女19)、「あしが6本あって、体にもふしがあり、頭と胴と分かれているから」(女38等)、及び「かたいカラを持った虫だから」(女54)等を挙げることができる。

4. 8 質問8: 幼虫と昆虫の概念との包摂関係について

質問7において成虫が昆虫だと回答した学生が90%以上であったのと比較して、幼虫が昆虫の仲間

だと回答できた学生は計71人(57.3%)であり60%を下回る結果となった。また、質問7と同様の規準で回答理由まで正しく記述できた者は2人(1.6%)のみであった。既述したように、現行の小学校第3学年理科教科書においては、幼虫の体のつくりについてはほとんど触れられていないことや、昆虫の生活環を構成する一局面としての幼虫(昆虫の変態過程における一形態)の取り扱いに十分なウェイトが置かれていないこと等に起因するように推察される。

なお、学生の誤答理由には、「成虫にならないと昆虫と呼べない」(男6等)、「あしが6本でないから」(男18・女11等)、「体が頭・胸・腹にわかれていないから」(男20・女50等)、「足がないし、体に区分がない」(男30等)、及び「体がやわらかく、ふしもないから」(女38等)が含まれていた。

4. 9 質問9：成虫の内部形態について、及び質問10：幼虫の内部形態について

質問9でモンシロチョウの成虫に脊椎があるか否かを尋ねたところ、正答である「いいえ」を回答した学生は計91人(73.4%)にも及んだ。しかしながら、その回答理由中には、「昆虫には脊椎がないから」(男26等)というトートロジー的な記述も含まれており、動物の分類体系に依拠した理由づけ、例えば、「無脊椎動物の仲間だから」(女24等)は20人(16.1%)のみであった。また、「外骨格」という用語を用いた理由記述「外骨格で体の形を維持している」(男3)も1人(0.8%)だけであった。一方、誤答の「はい」を回答した学生33人(26.6%)の理由には、「飛ぶときに脊椎があった方が安定するから」(男39・女42等)のようにチョウの運動と関連づけたものや、「なんとなく、脊椎がないのがタコぐらいしか思いつかなかったから」(女8)等のように曖昧なものが存在した。

一方、成虫と同様に、幼虫の脊椎の有無について尋ねた質問10においても、正答の「いいえ」を回答した学生は108人(87.1%)に達した。回答理由の内容も類似しており、トートロジー的な理由づけが目立った一方、「無脊椎動物だから」(女34等)といった回答理由は16人(12.9%)にしか過ぎなかった。誤答者計16人(12.9%)の理由にも質問9と同じく判然としないものが含まれていたが、「成虫の時、脊椎があるなら、脊椎がないとおかしいから」(男41・女58等)のように、成虫の体のつくりから幼虫の体のつくりを類推している理由づけも認められた。

両質問ともに、正答選択肢を回答した学生は70%以上存在したが、その理由づけについては不十分な学生や、成虫の内部形態に関する誤ったアナロジーを適用している学生等も見受けられた。さらに当該学生には、昆虫の解剖を行わせたり、解剖図などを活用させたりして、昆虫の内部形態の認識の向上を図っていく必要がある。

5. 小学校教員養成カリキュラムをめぐって

前章までの調査結果とその分析を踏まえながら、小学校教員養成カリキュラムにおいて、モンシロチョウをはじめとするチョウ類に対する学生の認識状態の向上を図る三つの試策について言及する。

まず、時間的制約もあろうが、モンシロチョウ(できれば、モンシロチョウ以外のチョウも含め)の飼育観察の場を設定することである。本調査結果からも分かるように、小3理科における観察経験を記憶している学生は10人に1人程度であったことから、必要不可欠な活動として位置づけられる。その中で、モンシロチョウのサイクル型の生活環、生活環の各局面の名称、変態の意味や完全変態と不完全変態の異同、さらには成虫や幼虫の体つくり等に関する学習活動を展開するのである。

もう一つは、現在の小学校理科では取り扱われていない成虫や幼虫の解剖である。解剖を通して、モンシロチョウが無脊椎動物の仲間であることや、幼虫にも成虫にも脊椎がないこと等を確認させていく。なお、解剖自体を苦手とする学生の場合には、解剖図などの資料も積極的に併用していく必要もある(松森ほか 2013)。

さらに、認識調査研究による学生の認識状態の外化を通して、モンシロチョウに対する学生自らの認識不足をメタ認知させることも重要である。以下に示す本認識調査終了後の学生の感想文からも容易に

窺い知ることができる。

「…〈前略〉…モンシロチョウについて、自分が分かっていないことを知った。普段、子ども達がチョウとふれあっている時に、そのチョウの特徴を理解していないとチョウについて子ども達に教えられない。もっともっと自分からチョウについて調べたいと思う。このような調査がなかったら、知識のなさに気づけなかったと思う。とてもいい経験ができた。」(男1)

このように、認識調査研究の実施自体が、モンシロチョウに関する学生自身の知識等をメタ認知させることに役立つばかりか、学生の自学自習に対する意欲の喚起にも繋がるものと期待される。

6. 今後の課題

本稿では、Cinici (2013) が用いている調査問題を踏襲しながら、モンシロチョウの生活環や生活様式に関する学生の認識状態を調査して結果を分析するとともに、小学校教員養成カリキュラムにおけるチョウ類の取り扱いについて再考してきた。

しかしながら、提案の域を脱するものではなく、限られた時間の中で編成されている現在の小学校教員養成カリキュラムの中に、如何にしてチョウ類を含む昆虫に関する新たなる内容を盛り込むのかについては、慎重に検討を加えていく必要がある。今後の自らの課題とさせて頂くとともに、引き続き継続的に学生を対象とした認識調査研究を遂行していく必要性を痛感する次第である。

＜文献＞

- Atkin, S. et al. (2005). *Littell Science: Diversity of Living Things*, (144-145). McDougal Littell / Houghton Mifflin Company, U.S.A.
- Barrow, L.H. (2002) What Do Elementary Students Know About Insects?, *Journal of Elementary Science Education*, 14(2), 5-56.
- Cinici, A. (2013) From caterpillar to butterfly: a window for looking into students' ideas about life cycle and life forms of insects, *Journal of Biological Education*, 47(2), 84-95.
- 日高俊隆, 他 39 名 (2011) 『みんなと学ぶ小学校理科, 3 年』文部科学省検定済理科教科書, 学校図書.
- 松森靖夫・萬木敏樹 (1998) 生物の生活史に対する高校生の認識について—カブトムシを事例にして—, *日本理科教育学会誌『研究紀要』* 第 38 巻, 第 1 号, 23-29.
- 松森靖夫 (2000) 『子どもの本音を知ろう! 新しい評価法はこれだ—『自然』についての見方・考え方の調査と分析—』, 44-51, 学校図書.
- 松森靖夫・森本信也編著 『小学校教員志望学生のための理科教育入門書』68-71, 東洋館出版社.
- 松森靖夫・菅沼美奈・佐久間理志 (2014) 「小学校教員志望学生の「昆虫の体づくり」に関する認識状態の分析—「昆虫の体づくり」に関する教授方策の再考—」山梨大学教育人間科学部『紀要』, 15 巻 (通巻 22 号), 223-234.
- 森本弘一 (2014) 「大学生の鱗翅目昆虫の生活環に関する調査」『生物教育』第 54 巻, 第 3・4 号, 171.
- 文部科学省 (2008) 『小学校学習指導要領理科編 (平成 20 年 8 月)』大日本図書, 27-29, 2008.
- Shepardson, D.P. (1996) Social Interactions and the Mediation of Science Learning in Two Groups of First-Graders, *Journal of Research in Science Teaching*, 33(2), 159-178.
- Strommen, E. (1995) Lions and Tigers and Bears, Oh My! Children's Conceptions of Forests and their Inhabitants, *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 683-698.
- White, R., and R. Gunstone. (2000) *Probing Understanding*, London: Flamer Press.