

## 「昆虫を中心とした小動物」関連事項の検討

千葉県立市川工業高等学校定時制

川北裕之

### 1 はじめに

日本、中国とも、小学校3年生から理科（中国では科学）が始まり、最初の題材が身近な生物の観察である。小学校中学年は特に好奇心の旺盛な時期である。日中ともまず学校や住んでいる地域の自然に関心をもたせて、学習意欲を高め、理科（科学）の世界へ誘うように教科書が構成されている。気づき（関心）は、環境教育の目標として最初にあげられているところである。

身近な生物として植物と動物が扱われているが、ここでは、「昆虫を中心とした小動物」に焦点を当てて教科書比較を行う。魚類や哺乳類などの比較的大きな動物は除外した。児童の探究を重視した展開は、日中の教科書には大きな違いはない。しかし、詳細に検討すると異なる部分もみられる。実際の授業での教科書の扱いの違いや生活や文化のちがいに起因していることも考えられるが、それは筆者の限界を超えるため、教科書の内容の比較にとどめている。なお、日本の「小学校学習指導要領解説理科編」（以下「解説理科編」）や中国の「科学課程標準」での記述にも目を向けながら行った。

### 2 全体的な比較

#### (1) ページ数

中国	3年上	17ページ	3年下	11ページ		合計	28ページ	
日本	3年上	12ページ	4年上	12ページ	4年下	17ページ	合計	41ページ

総ページ数は日本のほうが多いが、日本の教科書は写真が大きく文字が少ないため、ページ数の多い割りに内容は少ないといえる。

#### (2) 内容・展開の比較

日中ともに、知識中心よりも、体験を重視し、問題解決力や自然を愛する心、科学的な思考を育てることに重点を置いている。調べ方やまとめ方といった学び方の説明も丁寧になされ、随所に写真や図で登場する児童が問いを発している、授業の中で考えることを重視していることが伺える。

中国の教科書は、3年になってまず植物、次に動物を扱う。学校の始まる9月に、学校の周辺にどんな小動物がいるのか観察する。その中でカタツムリ、バッタ、アリが扱われ、それぞれ形態の特徴、えさ、行動を観察する。動物間の比較や「交流」（話し合い）を行う。3年下では、動物の一生についてカイコを飼育することで学んでいく。観察のみならず実験が行われている。仮説を立てて調べた記録の例が紹介されている。

日本の教科書でも、3年になってすぐ植物を育て、次にこん虫の一つとしてチョウを育てる。暖かくなってからの「こん虫をしらべよう」では、バッタやトンボなどを観察採集して飼育する。4年では、あたたかさ（気温）と生物の関係、つまり季節変化と生物を学ぶ。年間4回それぞれの季節で動植物を観察する。野外で生活している動物や飼育している動物（こん虫）を継続して観察し、1年の終わりまでまとめる。3年のねらいは、「自然の事物・現象を差異点・共通点という視点から比較……」

（「解説理科編」）する点にある。つまりここでは、チョウ、バッタ、トンボなどを比較することで共通点からこん虫の特徴やそれぞれの一生に「サナギ」の時期の有無があることを学ぶ。4年のねらいは、「自然の事物・現象の変化に着目し、変化とそれにかかわる要因を関係付けながら調べ……」、つまりここでは、気温との生物の変化に着目することになる。

中国の場合、学年別のねらいは明確に出されていない。「科学課程標準」の課程目標にあるように、日常生活に科学知識を応用する点で、カイコの材料とし、その飼育方法が詳細に記述されているのは注目される。日本のように観察だけではなく簡単な実験も行う。遊びの要素が含まれているのは、普段の遊びに生き物に触れさせたいということなのだろう。

### 3 教科書記述・内容

#### (1) 中国の教科書

##### 1) 動物 3年上

###### ① 導入 小動物を探そう

イラストで校庭や周辺の自然で出会うであろうさまざまな場面を想定して示す。その中で観察の方法や、危険なことをしない、小動物の生活場所を荒らさないなどの注意をおりこんでいる。イラストの中で、2,3人の子どもたちの観察をしている場面がいくつも設定してある。図が小さい分だけ日本より内容が盛りだくさんである。

###### ② カタツムリ

カタツムリ、バッタ、アリが小動物の例として登場する。からだの特徴を確認させ、さらにそこからどんなことができるか考えさせる。何を食べているか。皿の真ん中にカタツムリを置いて、まわりのさまざまな餌のうちどの餌に近づいて食べるか観察する。行動を観察から、一定方向に這わせることを工夫し、カタツムリを競走させる。学んだ科学の知識を利用して遊ぶような展開になっている。

###### ③ バッタ

カタツムリと比較することから学んでいく。多くの動物の写真があり、どのような動物に近いか考える。大きさの測り方や世界で最小、最大の動物の例が示されている。

###### ④ アリ

小さい動物であるアリをどのように扱うか考える。透明なビンに入れ、白い紙の乗せて見やすくする。虫眼鏡を使うなどが示される。大きなおわんに水をはり、そこにビンのふたを浮かせて島を作り、島同士に橋を渡す。その上にアリを置いてどのように行動するか観察する。

###### ⑤ 私の観察

アリを屋外に放し観察する。自然の中で観察することの大切さを説く。観察ノートの例は2つで、一つは種類の不明な虫の場合の記録の仕方である。もう一つは、仮説を立てそれを検証する例である。飼育しているバッタがえさを食べないという問題に、野外でバッタがどのように餌を食べているのか観察することで、自然に近い餌の種類や置き方にするとえさを食べるのではと仮説をたてた。いろいろな条件で実験をしてこの仮説を確かめている。

##### 2) 動物の一生 3年下 カイコ

###### ① カイコの幼虫がうまれるのを観察しよう

カイコに卵を産ませて飼育する。詳しい飼育方法が記述されている。観察を記録をし、写真を撮り、標本をつくる指導がされている。卵からの各段階での観察の仕方について具体的に書かれている。イラストを用い、こどもたちが会話をしながら考え試みているようすが描かれている。他の動物の一生については図が掲載されている程度。

###### ② かわいいカイコの幼虫

脱皮のようすと回数、体長、体色の変化を記録。気門の役割を考える。クラスの誰の幼虫が一番大きいか比べる。他の動物の子どもと大人と例、似ていない動物もある。幼虫が餌を食べなくなることを気づかせ、糸を吐き、サナギになるまでの変化を観察する。

###### ③ カイコの幼虫は変化して新しい形になる

糸に巻かれたサナギを観察する。まゆを切って中を調べる。目やあしはあるのか。3人の児童の図があり、一人が糸をのばすことはできるのかと質問すると、別の児童が熱湯に入れて糸をつむぐと答えている。

#### ④ カイコの一生

サナギから成虫が羽化するようすを観察する。ガの特徴についての質問がある。カイコの一生をまとめる。動物にはさまざまな一生、生命のサイクルがあり、子と親の形が異なる場合を変態ということを学ぶ。チョウやワニ、キツネの親子の写真があるが、解説はない。

### (2) 日本の教科書

#### 1) こん虫 3年上

##### ①チョウをそだてよう こん虫1

中国の教科書と比べてまずと大きくわかりやすい写真が目を引く。花のないキャベツ畑でモンシロチョウがいることから、産卵していることを見つける。その卵を教室に持ち込んで育てる。飼い方や観察ノートは図でわかりやすく解説されている。アイスクリームカップや虫かご(水槽)などプラスチックでできた身近なものを使用するようになっている。

##### ②こん虫をしらべよう こん虫2

初夏、こん虫の多くが成虫になっており、こん虫などの小動物を見つけやすい時期である。草むらや雑木林に行って昆虫がどこにいるかさがす。夏の虫が生態写真で登場。からだの特徴と成長の仕方を学習する。トンボやバッタが例に挙げられているので、春のチョウをふくめ3種類のこん虫を比較して、昆虫の特徴を理解することになる。こん虫の体の特徴、飼育して変態のようす、完全変態、不完全変態の違いについて、用語を用いずにわからせるようにしている。日本ではさらに5年上で魚(メダカなど)について学ぶ。学校ビオトープの写真があり、「学校にこん虫があつまる場所をつくっていいい」という説明がある。

#### 2) あたたかさ生き物 4年

##### ①あたたかくなると あたたかさ生き物1 4年上

4年になると、季節(四季)の変化に、動物(主に昆虫)と植物をどう変化するか継続的に観察する。その際、空気の温度を測っておく。3年で太陽の動きと光のはたらきの中で温度計の使い方は学んでいる。4月はじめの生き物の観察。校庭や野原でいきものをみつけて観察する。記録を書くように指導。アゲハチョウやカマキリが例示されている。

##### ②暑くなると あたたかさ生き物2 4年上

6、7月の生き物、アゲハチョウの幼虫やサナギ、カマキリの幼虫などが登場している。春の様子と比較する。これからどう変わるか予想して話し合う。

##### ③すずしくなると あたたかさ生き物3 4年下

9月、10月の生き物。カマキリやアゲハチョウは成虫になっている。春と夏と比較する。

##### ④寒くなると あたたかさ生き物4 4年下

冬1、2月の生き物。カマキリは卵で、アゲハチョウはサナギで越冬。春、夏、秋と比較する。

##### ⑤生き物の1年をふりかえって あたたかさ生き物5 4年下

3月になり、4月から観察してきたことをまとめる。アゲハでは、4月に成虫が花に見られ、6月には幼虫がサンショウの葉を食べ、9月には成虫がサンショウに卵を産み、1月と3月にはサナギのようすを観察したことをまとめている。それぞれには、日にち、時間、天候、気温が記録されている。記録から生き物のようすとあたたかさの関係をまとめ、言葉を使っていないものの、環境と生物の適応関係について気づかせている。アゲハでは、3年のときにチョウをそだてることが役立っている。

#### 4 「昆虫を中心とした小動物」に関する分野における日中教科書の違い

日中とも基本的には類似している点が多い一方、異なる点も見られる。

### (1) 生物多様性の意識の違い

中国の「科学課程標準 第三部分 内容標準 三 生命世界」には、「児童にできるだけ異なる種間で、異なる環境の生物にふれさせる。多種多様な生物を比べて知識を持たせる。」とある。その理由を「児童の知識は断片的なもので、断片的な知識を整え、結びつけるために多種多様な生物を比較する」としている。

実際に中国の教科書を見ると、多種多様な動物の写真が載っている。「カタツムリとバッタをくらべる」(3年上、24ページ)では、13種の図がある。その中にはネコ、スズメからナメクジ、シジミ、巻貝の一種、カラスガイといった貝類、アリ、カマキリ、ミツバチというこん虫があり、カタツムリは貝類、バッタはこん虫類であることがわかるようになっている。動物の大きさ比較では、ゾウやキリンの大きさや反対に小さな動物の大きさを示し、その多様さに気づかせている。

日本では、昆虫類の飼育について「解説理科編」の「内容の取り扱い」で2、3種類と制限されている。この教科書では、草原と雑木林の背景に、8種類の写真と説明があり、その中から2、3種類を選ぶよう指示している。学習指導要領の制限の中で、生物多様性について学ばせたいという教科書執筆者の工夫が感じられる。日本の3年では「比較」が理科のねらいのひとつで、こん虫の中での比較を中心に扱われている、これに対して中国では、哺乳類や鳥類、貝類などを含めた中で比較しており、より大きなグループからみるようになっている。生物多様性については、制限がある日本に比べ、中国では多種多様な生物との比較がなされている。

### (2) 日常生活、産業との関連

中国の教科書では、こん虫の一生を観察する材料としてカイコを使用している。カイコから生産される生糸が、世界に誇れる中国の産業として紹介している。「科学課程標準 課程目標」に科学知識を日常生活に応用することが書かれている。カイコの飼育技術の確立は、繊維産業の発展に貢献したのだろう。

その日常生活や産業の視点で、日本の教科書をみると、少なくともこの小論で扱っている範囲では関連をみつけることはできない。また、学習指導要領解説の中の「理科の目標」にも記述はない。

### (3) 季節のとらえかた

日本では、4月に新年度が始まり3月で終わる。春、夏、秋、冬と四季の変化にそって授業が展開されている。春のこん虫としてモンシロチョウを典型的な例として扱い、その卵を採集し、餌とともに飼育する。生物の豊富な夏にはこん虫の観察を行う。学年があがって4年では、春、夏、秋、冬の4回、あるいは継続して、動植物の飼育・栽培・観察をする。季節、特に気温との関係を考えるようになっている。授業を四季の変化に沿って、教科書の順に進めていく展開である。3年では他の章の太陽の光の長さを扱うので、日の長さや気温のような環境と生物のようすを、年間を通して学ぶように構成されている。

中国は9月に新年度が始まる。9月の校庭とその周辺の小動物を観察する。日本のような季節感が感じられる教材は少ない。「動物の一生」では、最初に春が来て、さまざまな生き物が現れるとあるが、カイコを例に学ぶので、えさの桑の葉がある時期である必要があるものの、季節に関する記述は見られない。季節の変化に対する意識が日本ほどには高くないようである。

### (4) 観察・実験の取り扱い

この小論で扱っている分野では、教科書の展開が観察、採集、飼育、記録となっていることが多い。日本と異なり、中国では観察のみならず簡単な実験を扱っている。例えば、カタツムリをお皿の真ん中に置き、お皿の周辺にえさと思われるもの、青菜、リンゴ、パンなどを置き、どの食べ物へ移動するか調べる。また、アリの行動観察では、お盆に水をはり、いくつかのビンのふたを浮かせ、その間

に橋でつなぎ、アリがどのように行動するか調べる。

さらに中国では、学びの中に遊びの要素が見られるのが興味深い。例えば、カタツムリの行動観察の結果から、みんなでカタツムリ競走を楽しむようすが書かれている。日本よりも科学を好きにさせる工夫がなされていると感じる。ただ、遊びがエスカレートすると動物愛護の観点からは問題視される危険性もあるかもしれない。日本のように、観察中心の展開では、特に自然の豊かでない地方では授業が平板になってしまうのではないか。

#### (5) 用語の扱い (表B参照)

中国語の場合、漢字を使用するため、例えば、「蛹」という文字が小学校3年で登場する。「環境」や「変態」という言葉も出ている。これに対して日本では、例えば「変態」という現象を、さらにはサナギの有無で区別される「完全変態」「不完全変態」についても学んでいるが用語は用いない。小学校中学年の児童に対して用語(ことばの概念)をどう考えるか、その後、高学年や中等教育での展開を含めて興味深いところである。

### 5 環境教育の視点からの比較

環境教育の目的の最初にあげられるのは、「気づき(関心)」である。身近な自然に関心を持つことは、理科(科学)教育のみならず、環境教育の第一歩になる。日中がともに、身近な生物の観察や飼育を導入としていることは興味深い。また、自然観察で注意すべきこと、こん虫をむやみにつかまえずに、観察が終わったら元になっていた場所に返すことや生息地を荒らさないこと、危険な生物に対する注意など、実際に、野外で観察するなかで、環境に対する「態度」がみにつくように日中とも指導されている。

生物多様性については中国がより広範な分類群から生物を扱っている。しかし、写真の大きさや鮮明さでは日本の教科書が勝り、自然の美しさや生物の生き生きとした姿を感じることができる。また、「こん虫をしらべよう」(3年)では学校ビオトープの写真があり、そこに「学校にこん虫があつまる場所をつくっていい」と説明されており、ビオトープの推奨ととれる書き方もある。

中国の「科学課程標準」の課程目標の中で、積極的に資源を保護することや環境を保護するという「環境行動」をあげており、日本には見られない記述で注目されるが、この小論の範囲ではその教科書での違いとしてはっきりしたことは見出せなかった。

[小動物] 比較項目：学習項目(ねらい)：題材・教材、学年・頁数、展開(学習の流れ)、扱う程度

学習項目	中 国(教育科学出版社)			日 本(東京書籍)		
	題材・教材	学年 頁数	展開(学習の流れ)	題材・教材	学年 頁数	展開(学習の流れ)
生物とその環境 小動物を育て、調べる	校庭や野原、林にいる小動物：チョウ、ミミズ、バッタ、アリ、カタツムリ 調査記録用紙、スケッチ用紙	3年上 pp.15-17	動物 1 小動物をさがそう (導入) ・校庭や近くの草原や林で小動物を観察記録する (観察・記録) ・9月にわたしたちのまわりにはどんな小動物がいるか。 ・どんな観察方法があるか考えてみよう。 ・観察の際に注意すること さまざまな場面を想定した図	モンシロチョウ、ピンセツト、容器 (アイスカップ)、はちうえのキャベツ、飼育容器 (プラスチック水槽)	3年上 pp.8-15	チョウをそだててみよう 1 チョウのそだちかたをしらべよう。(飼育・観察・記録) ・卵やよう虫のかいかた ・かんさつの仕方 大きさ、からだの形、色 えさの食べ方、量 あしの数、口の形 ・記録用紙の書き方の例 ・サナギ観察 大きさ、形、ようちゅうとの違い、羽化のようす さかぎの飼い方 育ち方をまとめよう 卵→幼虫→サナギ→成虫 2 チョウの成虫をしらべよう。(観察) ・からだのつくりを調べる ・頭、むね、はらの3つ ・あしが6本 ・こん虫という。
	カタツムリ 虫眼鏡、飼育容器 (ガラス瓶) 餌をのせる皿、ガラス板、糸(ひも)	3年上 pp.18-23	2 カタツムリ ・カタツムリの体を観察しよう。(観察) 右巻き、左巻きか、観察するもつといろいろなことがわかる ・カタツムリは何を食べているか。さらに食物をおいてどこへいくか (実験観察)、 ・体の特徴、えさについて観察をもとに話し合う (話し合い) ・カタツムリはどんな行動をするのか (観察) いろいろなものの上に置きようすを観察する ・かたつむりのはったあとを観察しよう。 カタツムリ競走を楽しむ	バッタ、チョウ、ミツバチ、セミ、クワガタカミキリ、図鑑、コンピューター、クモ、ダンゴムシ、水槽 (飼育容器)	3年上 pp.22-33	こん虫をしらべよう 1 こん虫をさがそう (観察) ・植物とのかかわり ・野外観察際の注意 ・食べ物やすみかについて調べる(資料収集) 写真で8種類のこん虫と簡単な説明(2~3種類を選んで調べる) 2 こん虫のからだをしらべよう (採集・観察) ・いろいろなこん虫で比較、こん虫の特徴を持っているか。物を感じるのは(触角)バッタとトンボが例示

	バッタ、ものさし、三角定規、アリ、虫眼鏡	3年 pp.24-26	3 カタツムリとバッタ ・からだを比較しよう。 ほかのどんなどうぶつに似ているか違うか (比較) バッタ、カタツムリの大きさの測り方 ・動物の大きさについて観察して話し合おう。(観察話し合い) 一番小さな動物はミツバチくらいで、一番大きな動物はゾウである。 どんな方法で大きさを表すか。			・こん虫でない虫 (発展) ・人との比較 3 トンボやバッタの育ち方をしらべよう (飼育観察) ・バッタやトンボの幼虫の飼い方 ・よう虫のあとにサナギになるかな ・調べたことを発表 (発表) 卵→よう虫→成虫 卵→よう虫→サナギ→成虫 ・こん虫の擬態 (発展)
	ガラスビン、びんのふた、白い紙、お盆、虫眼鏡	3年 pp.27-28	4 アリ ・アリの観察 (観察) 観察の工夫 (白い紙の上に置く、虫眼鏡で見る。 カタツムリとバッタと比べよう。 試してみる (実験観察) 水を張ったお盆にビンのふたを浮かせてその上にアリを置く。ふたの間に橋を置くとどんな行動をするか。			
	記録用紙 (木のボードでとめる)	3年 pp.29-31	3 私の観察記録 (課題研究) ・アリの観察を説明する。 野外で観察することも大切だ。 ・名前のわからない虫の記録 ・1冊の観察研究記録			
4年 動物の一生 (中国) 生物とその環境 季節と生き物 (日本)	動物の一生 カイコ クワ 紙の箱 (カイコ飼育容器)、筆、定規	3年 下 pp. 34-36	動物の一生 1 カイコの幼虫がうまれるのをみよう。 ・虫眼鏡でカイコの卵を観察する (観察) ・他の卵のことも知ろう。(比較) ・卵から小さな命が生まれる具体的な飼育方法が文字で記載されている	春の生物、アゲハ、ヒキガエル (卵、おたまじゃくし)、カマキリの卵、ツバメ (植物ではサクラやヘチマ、ニガウリ)	4年上 pp.1,3,4-5,8-9	あたたかくなるとあたたかさで生物1 1 動物の活動のようすを調べよう (観察) ・このごろ校庭や野原でどんな動物が見られるか。どんな活動をしているか。 ・1年間観察する動物を決定 ・観察ノートの例 2 3 記録を整理しよう。(記録) これからどう変わっていくのかしらべやすいくふうをする。

						種類ごとにまとめる。温度計を使えるか。予想して話し合う（予想、話し合い）
	カイコ クワ、紙の箱 (カイコ飼 育容器)	3年 下 pp. 37-39	2 かわいいカイコの幼虫 ・変化について話し合おう (話し合い) ・カイコは皮をとりかえるのが すき ・大きくなった幼虫 ・他の動物では子どもと大人な でどちらがうか(比較) ・幼虫は新しい家を作る(観察) 他にどんな問題があるか考 えよう	夏の生物 ツバメ、アゲ ハ、カマキ リ、ヒキガエ ル、ナナホシ テントウ	4年上 pp. 26-29 32-33	あたたかさと生物2 1 動物の活動のようすを調 べよう(観察) ・春とくらべてどうかわって いるのか。 ・観察ノートの例 2 3 春と夏の記録をくらべよ う。(記録) あたたかさと関係づけて かんがえよう。 ・温度計を使って空気の温度 をはかることができたかな 予想して話し合う(予想、話 し合い)
生物とそ の環境 季節と生 き物	カイコ 紙の箱(カイ コ飼育容 器)、はさみ	3年 下 pp. 40-41	3 幼虫は変化して新しい形 になる(観察) ・サナギは糸をはくの前の幼虫 とどんな違いがあるか。	秋の生物 ツバメ、アゲ ハ、カマキ リ、ヒキガエ ル、ナナホシ テントウ	4年下 pp.2-5	すずしくなると あたたかさと生物3 1 動物の活動のようすを調 べよう(観察) ・夏のころとくらべてどう変 わっているのか。 ・観察ノートの例 ・校庭や野原全体の様子 ・数や活動のようすは ・夏に子ども(幼虫)だった 動物は ・温度計を使って空気の温 度をはかる 2 植物(省略) 3 植物(省略)
生物とそ の環境 季節と生 き物	カイコ 他の動物(チ ョウ、ワニ、 キツネ)	3年 下 pp. 42-43	4 カイコの一生(記録) ・まゆの変化 ・カイコガの特徴と行動を観察 する ・カイコの一生は何段階あるの か 変態 ・他の動物の一生は	秋の生物 ツバメ、アゲ ハ、カマキ リ、ヒキガエ ル、ナナホシ テントウ	4年下 pp. 42-45 47	寒くなると あたたかさと生物4 1 動物の活動のようすを調 べよう(観察) ・秋のころと比べてどう変 わっているのか。 ・活動のようすは ・どのようなすがたで冬をこ しているか 2(植物省略)



						3春、夏、秋、冬の記録をし らべよう あたたかいところと寒いところ とはようすがどうちがうか（ 話し合い） ツバメの冬ごし
				アゲハ、カマ キリ、ヒキガ エル、ナナホ シテントウ	4年下 pp. 60-67 (植物 も含め て)	あたたかさとは生物5 生き物の1年をふりかかって 1動物の活動のようすを調べ よう あたたかくなるにつれて、 動物の活動のようすはど うなるか。 ・前の記録とくらべる(観察) 2 1年間の生き物のよう すをまとめよう ・あたたかさによってどのよ うにかわったか。記録をふ るかえり話し合おう(記 録・話し合い) ・生き物の1年のくらし ・生き物と季節

表B 使用用語比較表

用語(中文) 使用		備考	用語(日本語) 使用		備考
卵	○		卵	○	
蛋	○	鳥の卵の意味			日本語では区別しない。
幼虫	○	宝宝(赤ちゃん)が多用	幼虫	○	
蛹	○		サナギ	○	
成虫	○		成虫	○	
昆虫	○		こん虫	○	
触角	○	カタツムリの中で使用	しよっかく	○	
渡行	×	扱い自体がない	わたり	○	ツバメ
越冬	×		冬ごし	○	
环境	○		環境	×	
小动物	○		小動物		専門用語ではない
嘴	○	カタツムリの中で使用	くちばし		扱い自体がない
孵化	○	カイコ	孵化	×	現象のみ
蛻皮	○	カイコ	脱皮	×	現象のみ
养蚕	○	中国の産業	養蚕	×	扱い自体がない
变态	○		変態	×	