

中国の小学校における身近な小動物を用いた 「動物の体のつくり」に関する授業の実践

王 雪松・後藤太一郎

A practice on “internal structure of animals”
using easily-obtainable small organisms in Chinese elementary school science.

Wang XUESONG · Taichiro GOTO

要 旨

中国の小学校理科の授業では教科書を主体とする学校が一般的で、観察や実験はほとんど行われていない。生物分野の授業で「動物の体のつくり」の学習の中で血流や心臓を観察することは、児童に関心をもたせるだけでなく、生命を実感させることができる重要な体験になる。そこで、中国の小学校でも扱うことのできる教材生物と観察内容について検討し、中国の一般的な小学校で6年生を対象として授業を実践し、児童および教師の反応を調べた。ドジョウとミジンコの入手が容易であったことから、授業内容はこれらの循環系の観察とした。児童らはドジョウやミジンコを知っているものの、内部構造を見るのははじめてであり、他の動物の体のつくりにも関心が高めるものであった。授業参観した教師らは教材が面白く、児童の好奇心や探究心を呼び起こすものであると評価し、実物を見せることの必要性を感じていた。ドジョウやミジンコの飼育を希望する児童もいたことから、中国でも小動物の観察と飼育を実施する意義は大きいといえる。

1. はじめに

初等教育において生命に関する教育は重要であり、道徳をはじめ、生活科や理科など複数の教科の中で扱われている。特に理科では、その役割は大きい。生きものの飼育を通じて生きものに親しむことで生命尊重の態度を育み、生きものの増え方や人の体の仕組みについて学ぶことで、生命のつながりや生きていることについて科学的な視点から理解し、正しい生命観を身に付けることになる(例えば角屋, 1999; 鳩貝, 2001; 嶋野, 2005 a, b, c; 小椋, 2006)。

この学習の中では、他の自然科学と同様に、実物を使った観察や実験をする体験活動が重要である。そのため、教材として適した身近な生物を扱うことが必要であり、教科書に掲載されている具体的事例だけでなく、教師の工夫により様々な教材生物が用いられている。観察や実験には準備が必要であるために実施には時間を要するが、実物を見せることの教育的意義を考えると、実施しやすい観察・実験例を開発することが必要だろう。

中国の初等教育では、日本の「理科」に相当する教科は「科学」であり、生物分野の内容としては日本に類似している。つまり、第三学年では身近な動植物を探したり育てたりしながら、昆虫の体のつくりや植物の育ち方、昆虫と植物との関わりなどを学ぶ。第四学年では消化の仕組みを中心にしながら健康な食生活について、そして第五学年では呼吸と血液循環について学び、第六学年では顕微鏡下の世界という単元で生命体のつくりについて扱う(中国教育報、中国小学校)。

このように、中国でも「科学」で生命に関する教育が行なわれているものの、授業は教科書を主体とする学校が一般的である。少なくとも、著者の一人である王の出身地である中国・内モンゴル自治区の一般的な小学校では、実物を使った授業はほとんど行なわれていない。科学は副科として扱われ、授業時間は週にわずか1時間である。受動型の授業から探求型に変わるという教育方針も打ち出されているが、児童の創新精神と実践能力を重視する学校は少ない。

本研究では、「科学」の授業内容に一致して生命教育につながる観察・実験を考え、中国で実施可能な実

習を作成することを目的とした。日本では第六学年の「動物の体のつくり」の学習の中で、心臓の拍動や、血液の観察を行う。これは動物が生きていることを実感するものであるため、この観察を中心とした授業を考えた。そのために、中国で入手可能な教材生物の調査や、実際に中国の小学校で実習を試行して、中国の一般的な小学校理科の授業における小動物の活用について検討を行なった。

2. 中国で入手可能な教材生物の調査

著者の一人である王の出身地である内モンゴル自治区フフホト市の小学校での授業実践を計画し、2006年9月に内モンゴル師範大学附属小学校（モンゴル族学校）や、フフホト市内の観賞魚市場を視察した。中心地に銀街観賞魚市場という場所があり、狭い道の両側に観賞魚店が並び、道の中央にも出店が並んでいた（図1）。金魚は一般的な観賞魚としてたくさんの品種が販売されていた。また、高級な熱帯魚も数多く、観賞魚の餌として、小さなフナやドジョウ、また、生きたミジンコやアカムシなども売られていた。

基本的には、魚類と甲殻類の活用を考えた。脊椎動物だけでなく、無脊椎動物についても比較しながら観

察することで、動物の共通性と多様性を知ることにつながりたいからである。日本の小学校では、「動物の体のつくり」で用いる教材生物は、主にメダカであるが、市場にはなかった。また、当初はザリガニの活用を考えたが、観賞魚市場にはザリガニ類だけでなく、エビ・カニ類はみられなかった。

市場での調査から、安価で飼育が容易なものとして、ドジョウとミジンコを教材生物の候補とした。これらは狭い容器の中に高密度で入れられていた。ドジョウは発泡スチロール箱やビニール袋を竹籠に広げた中に数千尾が入れられていた。店員の話では、その状態で餌も与えずに数ヶ月は生きている上、年間通じて入荷するそうだ。目方売りであるが、5匹で1中国元（15円）であった。また、ミジンコは20cm×40cm×5cm（深さ）ほどのバットの中に水が赤く見えるほど高密度に入れられていた。種類はオオミジンコであった。店員によると4月～11月にはバイクで60キロ程離れた川までほぼ毎日に採りに行っているとのことであった。1中国元で30mlほどのグラス1杯ほどであった。1mlに50匹以上いるため、1杯でかなりの個体数になる。

ドジョウやミジンコは、日本でも一般的な教材生物である。ドジョウは解剖してもしばらくは心臓が拍動

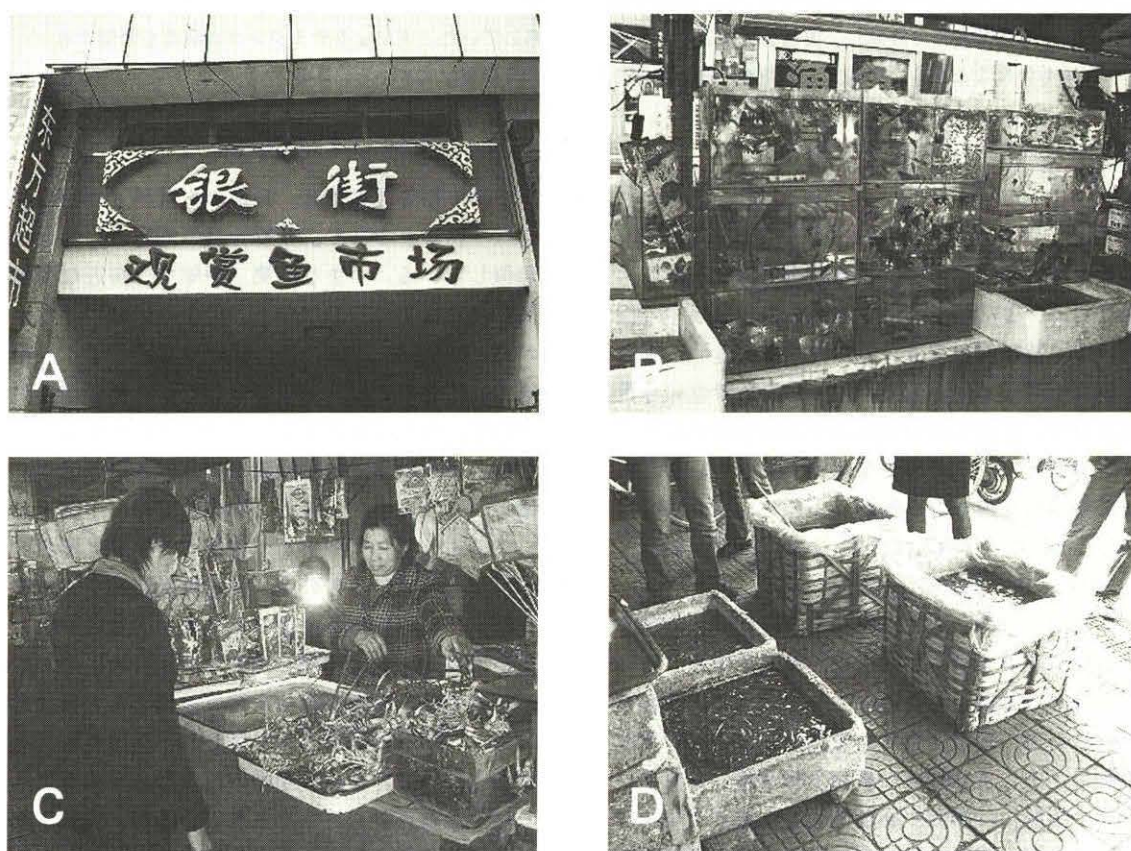


図1. 教材生物を調査した観賞魚市場の様子。A. 市場の入口。B. 様々な品種の金魚。C. ミジンコの販売店。ミジンコは中央のバットの中にある。D. ドジョウの販売。ドジョウは発泡スチロール箱やビニール袋を入れた竹籠の中。

するほど生命力も強く、尾鰭の血流も観察しやすいために活用されている（小川，2004；長野県理科教育NET）。また、ミジンコの体は透明であるために解剖することなく体の内部構造を知ることができる上、心拍数を指標として環境、特に水質汚染物質の影響を調べる実験も可能で、アメリカでも環境学習の教材生物として活用されている（Trautmann, 2001）。

3. 中国で実施可能な実習の検討

1時間の授業時間で実施可能で、児童が生命を実感する「動物の体のつくり」に関する授業案を計画した。内容としては、①ドジョウを用いた尾鰭の血流観察と、解剖による心臓の位置と拍動の観察、②ミジンコの心臓の位置と拍動の観察、③ドジョウとミジンコの心臓の比較により、脊椎動物と無脊椎動物では心臓を中心とする循環系の位置が背側で逆になっていることに気づかせようとするものとした。無脊椎動物の体のつくりは小学校での学習範囲を超えるものではあるが、早い学齢期から生物の共通性と多様性を理解することは意義があると考えた。さらに、残ったドジョウやミジンコの教室飼育も簡単な設備で飼育可能であることを紹介することとした。

観察の目的、ドジョウとミジンコを用いた観察の手順、および脊椎動物と無脊椎動物の体の構造の比較を

示した資料を、日本語版および中国版で作成した。これを活用しながら授業を展開するための指導案を立てた（図2）。ドジョウの心臓の拍動観察のためには生体を解剖しなければならないので、児童らに解剖をする上での注意や、実験動物を扱う心構えなどを十分説明するようにした。

4. 日本の小学校での試行

授業の内容や時間配分を検討するために、三重県津市立栗真小学校で6年生1クラス24名の生徒を対象として著者らが授業を実施した。すでに「動物の体のつくり」の単元を学習したところで、このドジョウとミジンコの観察は復習にもなった。児童にはこの実習についてのアンケート調査も行なった。ドジョウは食用に販売されているものを購入して、研究室で飼育しているものを用いた。ミジンコは、研究室で培養しているオオミジンコを用いた。

児童にドジョウやミジンコに関心をもってもらうために、事前に教室での飼育を依頼したが、理科室で飼育することになった。教室飼育に比べると児童が観察する機会は少ないが、ドジョウに興味をもって見に来た児童はいたようだ。

脊椎動物を例として、動物の体のつくりの基本について消化管を中心に循環系と神経系の配置について説

	指導内容	学習活動	留意点	教具・教材
導入 10分	<ul style="list-style-type: none"> 事前アンケート調査 観察や実験の重要性 動物の体のつくりの基本 実験動物について 顕微鏡の使用について 	<ul style="list-style-type: none"> アンケート回答 プリントを読む 	<ul style="list-style-type: none"> 身近な動物を想起させる グループ単位になるようにする 	<ul style="list-style-type: none"> アンケート配布 プリント配布 ドジョウとミジンコの観察準備（補助者）
展開 25分	<ul style="list-style-type: none"> ドジョウの血流観察 ドジョウの心臓の観察 ミジンコの心臓の観察 ミジンコの飼育法 	<ul style="list-style-type: none"> チャック付き袋に入れたドジョウの尾びれの血流を顕微鏡で観察 ドジョウを解剖して心臓の位置と拍動を確認 チャック付き袋に入れたミジンコの心臓を顕微鏡で観察 プリントにある飼育法を読む 	<ul style="list-style-type: none"> 観察する順番を決める 怪我の注意 ミジンコをつぶさない 	<ul style="list-style-type: none"> ドジョウ 解剖器具（ハサミ、ピンセット） ミジンコ 飼育セット
まとめ 5分	<ul style="list-style-type: none"> ヒトと魚類の体の共通点 脊椎動物と無脊椎動物の違い 後片付け 事後アンケート調査 	<ul style="list-style-type: none"> 観察結果とプリントの図を理解 後片付け アンケート回答 	<ul style="list-style-type: none"> 実験動物への感謝の気持ち 	<ul style="list-style-type: none"> プリント

図2. 授業の展開

明した。その後、1班4名につき1台の顕微鏡を用いてドジョウの尾鰭における血流観察を行なった。心臓の観察については、授業者による演示とした。血流や心臓の拍動は、プロジェクターでスクリーンに投影し、全員が確認できるようにした。

アンケートの結果、全員がドジョウとミジンコの心臓の位置について正解を答えていたことから、授業の説明を聞いて、内容を理解していたといえる。ドジョウとミジンコを見て感じたこととして、約8割の児童はミジンコの心臓の拍動が速いことに驚いていた。また、ドジョウは解剖後でもしばらく心臓が拍動していたことから、生命力が強い動物だと感じたようだ。動物により心臓の位置が異なることに興味をもった児童もいたことから、単に脊椎動物だけを扱うのではなく、多様な生きものを扱うことに意義があるだろう。今回の実習を通じて、他の動物の体のつくりも調べてみたいと思うようになったと回答した児童は、男子で9割以上、女子でも約8割で、具体的に動物名もあげていた。このように興味をもって取り組む児童がほとんどであったが、「気持ち悪い、残酷である」という否定的とらえた回答も男子1名、女子3名にみられた。児童の様子をみながら、適切な指導を心がけなければならないだろう。

5. 中国での授業の実施

計画した授業を中国における一般的な小学校で実践するため、中国・内モンゴル自治区フフホト市内の小学校に協力校を依頼した。実施校として、小召小学校と梁山街小学校の2校から許可を得ることができた。そして、2007年10月11日と12日の3限目（10時00分～10時40分）と4限目（10時50分～11時30分）に実施することになった。各校とも6年生2クラスで、児童数は合計で171名であった。実習に必要な用具としてすぐに入手することが困難と思われたスポットやチェック付きビニール袋は日本から持参したが、それ以外は中国で入手した。顕微鏡については近隣の小学校からも借用したが、6台しか用意できなかった。授業者は王で、補助者としては後藤の他に三重大学大学院生の中川があたった。

授業のはじめと終わりで児童に対するアンケート調査を行い、児童の科学の授業や動物に対する意識や、動物の体のつくりに対する意識について尋ねた。また、教員に対しても生物実験に関する意識や取り組み、および今回の授業についてアンケート調査を行った。

学校長からカリキュラムや課外活動の話聞いた限



図3. 中国の小学校での実習実施の様子。A,B 小召小学校での説明および顕微鏡観察。C,D. 梁山街小学校における顕微鏡観察と解剖

りでは、全ての児童により義務教育を普及するための熱意が感じられた。また、児童らは今回の授業を楽しみにしていたようで、授業の直前にも教室の掃除をしていた。授業を実施校の学校長、教頭、科学担当教員、その他の教科の教員の計18名が参観した。

中国の一般的な小学校には理科室はないため、普通教室での実施を想定していたが、小召小学校では会議室を用意してくれた。梁山街小学校では普通教室での実施となった。授業中、児童らは規律正しく、授業者の説明に集中し、配布したプリントを熱心に読んでいた。児童らはドジョウやミジンコを知っていたものの、内部構造を見るのははじめてであり、熱心に観察していた。顕微鏡をはじめて使う児童がほとんどであるため、観察する順番が早く来るのを待っていた。教室が暗かったので、顕微鏡観察はスムーズにいかなかったが、よく見えた班の試料で全員が観察できた。解剖の経験はなかったが、ほとんどの児童は動物の解剖には抵抗がないようで、意欲的に取り組んでいた。1クラス約50名と多いが、40分で予定した授業を終えることができた。

授業前のアンケートでは、児童の身近な生き物の観察や実験に対する意識と普段の生物授業の状況を尋ねた。身近な生き物の形や体のつくりに関心・興味があるかどうかという設問に対して、60%の児童は「とてもある」、33%の子どもは「少しある」、興味・関心が「あまりない」と「ない」の子どもは7%にすぎなかった。9割以上の子どもは生物の学習に関心がある。授業で生きた動物の観察経験があるかどうかを尋ねたところ、89%の子どもが「ない」と回答していたが、経験があると答えた児童の回答を見ると、明らかに授業でなく、学校外での経験であった。

動物の心臓の動きについてはほとんどの児童が見た経験がないが、田舎の祖父の家で家畜を殺すときに羊、豚、ニワトリの心臓を見たという児童もいた。

この実習で使う動物について尋ねたところ、ドジョウについては、99%の児童が知っており、実物を見たことがあるのが78%で、食べたことがある児童が3%いた。ドジョウは中国の児童にとって馴染みのある魚であるようだ。ミジンコについても7割近くの児童は知っていた。採集したことがある児童も10%、市場で売っているのを見たことがある児童も25%いた。知らないと答えた児童も、実物を見ると知っているという声が聞こえた。

全児童が生物の授業を好きであったが、その理由を簡単に答えてもらったところ、「生きものが好きだから」、「面白いから」などが多かった。中には「日本に留学している先生が授業してくれるのが嬉しい」という子どもの声もあった。回答としては不適切だが、こ

の授業を楽しみにしていた児童がいたことを示している。

授業後のアンケート調査結果では、今回の授業が楽しかったと回答した児童は97%と好評であった。内容についても約95%わかったと回答していたことから、短時間であっても理解できる内容であったといえる。生きたドジョウを使ったことに対しても、86%の児童は抵抗がなく、「とても嫌だった」と回答したのは1%に過ぎなかった。他の動物の体のつくりについても調べてみたいと思うようになった児童は72%と、日本での試行に比べるとやや低かった。

6. 中国の教師による評価

今回実施した授業を参観した協力校の教師に対して、理科の授業の取り組みや、今回の授業に対する評価をアンケートで尋ねた。回答は2校の18名から得られた。回答者は男性8名、女性10名であり、年齢は40代後半9名、30代4名、20代5名であった。

「科学」の授業を重視している教師は90%であったが、授業の実施形態としては、教科書だけで行っている場合がほとんどで、「科学」の生物分野で実験や観察を行っていないという教員がほぼ全員であった。行わない理由としては、「科学の授業時間数が少ない」、「教材がない」、「設備がない」、「標本がない」等であった。行ったことがあると回答した1名の教員が行なった内容は「ミミズの観察」であり、その時の児童の反応はとても熱心で積極的だったようだ。ほとんどの教師は動物の体のつくりを実物使って教えることが必要であると回答していたことから、時間数や設備の確保は必要だろう。

今回の実験については、内容的には適当であり、全員が面白かったと回答していた。ただ、授業の進行速度については半数が適当であったと回答していた半面、やや遅いと感じた教員も半数いた。短時間で多くの内容を教えることが普通のようなのだ。

今回の授業の改善点としては、子どもたちは実験の経験が少ないから、教師は演示を繰り返しながら指導することが必要で、生徒がすることを繰り返し強調すべきだという意見が多かった。教材が面白く、児童の好奇心や探究心を呼び起こし、児童がとても積極的だったと印象は良かったようだ。

7. まとめと今後の課題

中国と日本の小学校理科(科学)の現行カリキュラムについて、中国の自然教育学大綱と日本の学習指導要領を比較すると、教科目標としては共通している。

つまり、中国では授業時数が非常に少ない中で教科内容の量は多い。したがって、観察や実験を行なう余裕はなく、講義中心の授業とならざるを得ない。また、日本では校庭の植物や、身近にいる小動物の観察は普通であり、昆虫類や魚類などが教室内で飼育され、教材生物として使われている。中国の小学校の科学では教科書を主体とする学校が一般的で、観察や実験が行なわれることは少ない。はじめに述べたように、総授業時間数に対する「科学」の授業時間の割合が非常に少ないことに加えて、進学では科学が重視されていないことも関係するだろう。しかし、生物教育では体験に基づいた学習は欠かせない。

中国でも身近で入手が容易なドジョウとミジンコを使って授業計画を立てて、日本の小学校で試行した結果、児童はこれらの動物に興味をもち、進んで観察を行っていた。同様のことが、中国での授業実践からもわかり、熱心に取り組むばかりでなく、残ったドジョウやミジンコの飼育を希望する児童もいた。この授業を楽しみにしていたという児童が多かったことから、生きものに対する関心が高い学齢期に、観察と飼育を実施する意義は大きい。学校で小動物を飼育したことのある教員はいなかったが、このような児童の声を聞いて、授業後にはドジョウやミジンコを学校で飼われることになった。

授業ではドジョウの心臓を見るために解剖を行なった。解剖により命が奪われるため、解剖する意義については十分説明をしたが、それでも、かわいそうだと強く感じる児童がいた。こうした児童には特別な配慮をしながら、無理な観察を体験しないようにする必要があるだろう。一方で、関心をもった児童には、さらに関心を高める指導しなければならない。動物解剖の教育的価値については議論が多い（例えば、鳩貝，2001；西川と鶴岡，2008）。教師の意識と児童の実態によって最適な方法を選択することになるだろう。

今回の授業の問題点としては、教師から指摘を受けたように、実験道具の取り扱いを知らないために、十分に観察できない児童がいたということがあげられる。血流の観察や、ミジンコの観察に顕微鏡は欠かせないが、顕微鏡をはじめて使う児童にとって観察に多少の困難があることは予想された。そのために指導者が観察できるように準備したが、十分ではなかった。中国の一般的な小学校では顕微鏡が数台しかないことや、教室の明るさなどを事前に把握しておくことが必要であった。

授業を参観した教師のほとんどは実験や観察を実施する経験がなかったが、この授業内容が面白く、児童の好奇心や探求心を呼び起こせるものであると評価していた。児童の意欲的な態度を見て、教員自身が生き

ものに親しんだり、身近な小動物を使って授業するなど、教材開発や子どもの気持ちに寄り添うことが大切であることを気づいたという感想もあった。中国でも、子どもの生活的概念や問題意識を組織して、科学的概念の形成を引き出す工夫が必要であるという現代的科学教育観を導入した科学教育の実施が指摘されている（裴娣，2005）。大学の附属小学校である「実験校」や、一部の小学校では、観察・実験を取り入れた授業も見られるため、学校間の差は大きい。一般的な小学校でも今回のような研究授業が行われることにより、体験的学習が少しでも行われることが期待される。

中国においても、子どもたちが自然の中で遊びより、テレビゲームなどの新しいバーチャルな遊びが増えている。生命についての直接体験が減少すれば、学校教育の中で身近な生き物の観察などの基礎的な生命教育を意図的に組み入れていく必要がある。「動物の体のつくり」についての学習はこれに深く関わる単元であり、中国においても様々な実践例を蓄積することが求められるであろう。

参考文献

- 裴娣娜（2005）『現代教学論』北京人民教育出版社 242pp.
 鳩貝太郎（2001）「疑似体験世代とカエルの解剖」 予防時報 204号, pp. 20-25.
 角屋重樹（1999）『新小学校教育課程講座 理科』ぎょうせい 228pp.
 小川郁（2004）「ドジョウの尾びれで血流観察」理科教室 vol.47 (12), p. 68.
 小椋郁夫（2006）「生きる素晴らしさにより一層感動する授業」理科の教育 vol. 55 (5), pp. 26-29.
 西川浩輔・鶴岡義彦（2008）「小・中学校理科における動物解剖の現状」生物教育 vol. 47 (4), pp. 146-156.
 嶋野道弘 監修／永田繁雄・日置光久編（2005 a）『生命尊重の心を育む 小学校低学年』東洋館出版社 120pp.
 嶋野道弘 監修／永田繁雄・日置光久編（2005 b）『生命尊重の心を育む 小学校中学年』東洋館出版社 138pp.
 嶋野道弘 監修／永田繁雄・日置光久編（2005 c）『生命尊重の心を育む 小学校高学年』東洋館出版社 158pp.
 Trautmann, N. M. (2001) Assessing toxic risk. NSTA press 106pp.

参考webページ

- 「中国教育報」, <<http://wz.k12.com.cn>> (2008/9/30アクセス)
 「中国小学校」, <<http://www.chinaxiaoxue.com.cn>> (2008/9/30アクセス)
 「長野県理科教育 NET」, <<http://nre.news-site.net/modules/tinyd/>> (2008/9/30アクセス)