

明治後期における小学校理科の動物解剖の教授案の実際 — 萬福直清の文献との関連に注目して —

鈴木 哲也

東京未来大学こども心理学部 こども保育・教育専攻

(2014年11月26日受理)

要 旨

小学校の解剖について実験法などで触れている東京高等師範学校の附属小学校で教えていた萬福直清と関連した図書である明治41年『毎時配當小學理科教授の實際』を用い、動物名が直接示されている課及び生理学分野の課の教授案を対象として小学校の理科の動物解剖の教授内容の実際を明らかにすることを目的とした。

その結果、教授案の中に示されている「1 解剖に利用される動物と代替の動物」、「2 利用部位と利用目的及び準備の主体」、「3 使用する動物の生死」について明確にした。またフナを事例とした実際の内容から解剖の目的の中にフナが卵生であること（魚類の分類として）や浮き袋の役割も含まれていることが明らかになった。

以上より、今まで示されたことのなかった明治後期の義務教育における尋常小学校理科の動物解剖の教授内容の一端が明らかにできた。

キーワード：明治後期、小学校理科、動物解剖、萬福直清

はじめに

鳩貝（2004）によれば小学校の教師で解剖したことがある動物種類で一番多いのは魚類であることが全国調査から明らかにされている。さらに西川・鶴岡（2007）の中では魚類として用いられる材料としては淡水魚（コイやフナ）が6割以上であることが示されている。しかしなぜ魚類、特に淡水魚であるコイやフナを用いる必要があるのであろうか。

このような意図のもと小学校理科の解剖の歴史を研究している文献として鈴木（2013）がある。明治41年に小学校の義務教育が6年制になった。それにともない、高等小学校のみで行われていた理科も尋常小学校5、6年でも行われるようになった。その

尋常小学校の理科を対象にした動物解剖の内容や方法に注目した研究である。そこでは東京高等師範学校の訓導として附属の小学校で教えていた萬福直清の文献のうち明治40年と明治41年の文献（萬福（1907）a、萬福（1907）b、萬福（1908））を主に用い、解剖をして内部の様子を観察しうる可能性がある動物として、二枚貝としてカラスガイ、ハマグリ、シジミ、魚類としてフナやコイなど、両生類としてカエル、鳥類としてニワトリ、哺乳類としてウサギが扱われていることを明らかにしている。さらに、当時の教科書としては明治43年に発行された児童用教科書には解剖の記載がないが、明治41年文部省発行の教師用書の中には二枚貝、イカ及びフナは実際に観察する事項として位置づけられて解剖の可能性も示さ

れている。その教師用書の解剖の目的には、動物そのものを知るための手段（二枚貝、イカ、フナ）と人体の構造の理解につながる手段（ウサギ、ニワトリ）の二面性があることも指摘されている。しかし授業の流れの中で子どもを対象にどのような場面でどのようにして解剖が行われるのかについての詳細は示されていない。

そこで本研究では当時の教授案に注目する。教授案に注目することにより実際行われた授業での解剖の取扱いがより明確になるからである。前述の萬福の意見が取り入れられ、萬福の図書である明治41年発行の『小學校理科実験法 博物篇』が参考対象としてあげられている寶文館編輯所（編）明治41年『毎時配當小學理科教授の實際』（第五学年前半期用から第六学年後半期用の計4冊）を用い、動物名が直接示されている課及び生理学分野の課の教授案を対象として、小学校の理科の動物解剖の教授内容の実際を明らかにすることを本研究の目的とする。

I 動物の解剖あるいは解剖された動物の一部を利用する教授案の内容

『毎時配當小學理科教授の實際』の中で動物の解剖あるいは解剖された動物の一部を利用する教授案

が示されていたのは、いずれも六年の「第三課 二枚貝」、「第五課 イカ」、「第十三課 鮒」、「第四十六課 人体の構造」、「第四十七課 血液循環」である（表1）。

1 解剖に利用される動物と代替の動物

解剖に利用される動物は四種類の動物である。ハマグリ、イカが無脊椎動物では取り上げられ、脊椎動物としてはフナとカエルが取り上げられている。またハマグリは他の二枚貝と代替可能であることが示されており、大きめの二枚貝であればよいと考えられていることが分かる。

2 利用部位と利用目的及び準備の主体

ハマグリ、イカ、フナは全体が使用されている。そのうちハマグリとフナは内部全体を観察するが、イカは口周辺と墨袋の位置とエラの位置の確認が主目的となっている。カエルは大腿部の筋肉や血液が用いられており、いずれも生理分野の学習に利用されている。大腿部の筋肉は骨と筋肉の関係及び筋繊維の確認、血液は顕微鏡観察により血球と血しょうがあることの確認が主目的となっている。またハマグリ、イカ、フナは教師と子どもがそれぞれ準備を行うように記されているが、カエルは教師のみが準備することになっている。

表1 動物解剖（一部利用を含む）を行う教授案の内容

| 学年と課 | 六年 第三課 二枚貝 | 六年 第五課 イカ | 六年 第十三課 鮒 | 六年 第四十六課 人体の構造 | 六年 第四十七課 血液循環 |
|-----------------|------------------|---------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 使用する動物 | ハマグリ | イカ | フナ | カエル | カエル |
| 代替の動物 | アサリ、カラスガイなどの二枚貝 | 記述なし | 記述なし | 記述なし | 記述なし |
| 利用部位 | 全体 | 全体 | 全体 | 大腿部 | 血液 |
| 利用目的 | ハマグリの内部の様子を観察。 | 墨袋の位置、エラの位置、口器の形、並び方等の観察。 | フナの体内の様子を観察。 | 大腿部の筋肉を引くと下の骨が動くこと。筋肉が繊維よりなっていること。 | 血液が血球と血しょうからなっていること（顕微鏡観察）。 |
| 動物に関して教師が準備すること | ハマグリ（まだ生きていますもの） | マイカスルメ | 大きいフナ | 皮膚をはいだカエルの筋肉(大腿部) | カエルの血液 |
| 動物に関して児童が準備すること | ハマグリ（死んだもの） | 海岸地方のみ二人に一匹のイカ | フナ | 記述なし | 記述なし |
| その他 | | | | 骨も使用されているが動物の種類は不明。 | |

3 使用する動物の生死

ハマグリは教師が準備するもののみ生きているものも使用することになっている。またフナは泳ぐ様子なども見せるため生きたフナを教師側では用意している。一方、解剖に用いるフナに関してはフナの解剖場面で切り方は記載されているが、絞め方は記載されていない。授業場面では少なくともすでに死んでいるものを子ども達は利用したのであろうか。イカに関しては生死の記載はない。カエルに関しては教師が準備することになっているので、教師が生きたカエルを用い大腿筋や血液を授業前にあらかじめ準備したと思われる。

II 教授案から読み取れる動物の解剖授業の特徴—フナを事例として—

フナの教授案には二時間分と補充教材があり、一時間目では「フナの形態と魚類」、二時間目では「フナの運動と習性」、補充教材では「鯉や様々な金魚の特徴」が示されている。

一時間目の「フナの形態と魚類」は、形が紡錘形

をしていること、全体が鱗に覆われていること、頭部の眼、口、鼻、鰓孔の位置の確認、各ヒレの位置と名称、側線の役割、体内の様子との順で、二時間目のフナの運動と習性では、フナの泳ぎ方、静止の仕方、方向転換の仕方、フナの体が水中運動に適していることの考察、鱗の役割、浮き袋の役割とモデル実験の順でそれぞれ構成されている。

このうち、フナの解剖は、一時間目の最後の体内の様子を観察時に行われる。

ここでは実際に一時間目後半の解剖する場面及び比較総括、応用（現代文に修正したもの）を示す（表2）。

表2より、子ども一人に一尾かどうかは不明であるが、少なくとも演示実験ではなく、子どももフナの解剖を行うことがわかる。解剖の仕方（切り方）は現在の方法と基本的には変わらない。観察事項としては、卵（又は白子）、腸管及び内容物、肛門、浮き袋、鰓を少なくとも観察しており、そのうち、浮き袋と卵、腸の位置をフナの外形とともに描かせていることもわかる。また浮き袋に関しては二時間目に浮き袋の

表2 フナの解剖場面及び比較総括、応用

| |
|--|
| <p>予告 これよりその体内の様子を研究する。解剖器を使って解剖する。</p> <p>問答 フナを左手で握り、腹を上にし、この図（※）に示しているように、腹ビレのところから、腹部を前方に切り、鰓孔の下まで進みなさい。 腹ビレのところからハサミを入れて、背部側線上二分まで切りなさい。 これより側線上二分のところを前方に切って進みなさい。 内部の器官を見なさい。これを切らないように鰓蓋の形にしたがって腹壁を離しなさい —黄褐色のものは何か—卵（白色のものは睾丸）— その下にうねうねしている管は何か—腸— 腸はどのような作用をなしているか。 その消化されていない糞は、どこから外に出すか。 背部にある白色の袋は何か—浮き袋—これは何をしているか。 鰓の形はどうか。色はどうか。なぜ赤いのか。 鰓は何をしているのか。 何のために呼吸するか。 酸素はどこから入れるか。</p> <p>比較総括 フナの体の形はどのような形をしているか。 フナに似ているものは何か—金魚、タイ、コイなど— これらは、どのような点でお互いに似ているのか— このようにして、表面に鱗を持ち、紡錘形をしていて、水の中に住み、卵生するものを魚類という。</p> <p>応用 フナの外形（左側）、及び、内臓（右側）の浮き袋、卵、腸を描かせる。</p> |
|--|

※「この図」となっているが文献中に図は存在しない。

役目とモデル実験につなげている(表3)。表3より、モデル実験では、ピンポン玉は浮き袋のアナロジー、ネジは浮き袋の容積を調節する筋肉のアナロジーとして対応していることがわかる。

このようにフナを解剖する意義は形態を単に教えることだけでなく、魚類に分類するための特徴の一つとして卵生であることも観察させて比較総括でおさえていること、そして魚類特有の浮き袋の仕組みと働きを理解させようとしている意図がうかがえる。

Ⅲ 萬福(1908)の文献と寶文館編輯所(編)『毎時配當小學理科教授の實際』との間における解剖に用いる動物の種類比較

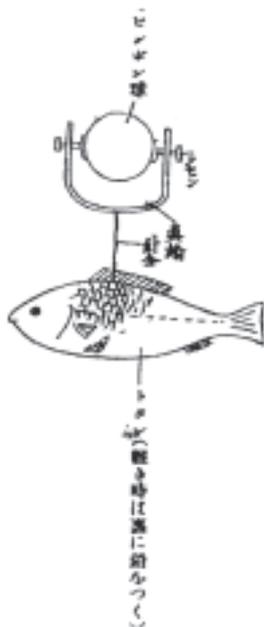
本研究で分析対象としている『毎時配當小學理科教授の實際』について萬福(1908)は「文部省編

纂の尋常小学理科書の教授案であるが、寶文館の編纂員諸氏が、多少私の意見を斟酌して、編纂したもの」としており、『毎時配當小學理科教授の實際』の中でも理科教授の観察実験については萬福の『小學校理科実験法 博物篇』を参考に示されている。具体的に対応はどうか(表4)。

表4より、萬福が示した二枚貝やフナの解剖に関する教授案は『毎時配當小學理科教授の實際』で具体的に示されている。一方、生理の教授案の中では萬福が示した哺乳類であるウサギや鳥類であるニワトリの利用はみられず、そのかわりに『毎時配當小學理科教授の實際』ではカエルの大腿筋や血液を使用することになっている。

表3 2時間目の浮き袋のモデル実験

(研究の予告) これより、浮き袋は、どのような作用をしているかを研究する。
 研究 (イ) 浮き袋の中には、気体が入っていること。(ロ) 伸縮(多少)すること。
 問答 浮き袋は、どこにあるか。その形はどのようなものか。浮き袋はどのような役割をしているか。その中には何があるか。浮ぶ時には、この浮き袋はどのようになるか。沈む時には、どのようになるか。これを縮まれば、沈み、伸びて気体を入れれば、浮ぶ理由は何か。
 実験 (I) (説明的に) 浮き袋を破って、その中に気体があることを実験する。
 (II) 模型のように、ピンポン球を押して、水中に沈めておき、圧力を弱めてみる。



実験整理 ピンポン球はフナの何に相当するか—浮き袋—ネジは何に相当するか—筋肉—ネジをねじった時の容積はどうか。その時フナはどのようになるか。フナが水中を浮沈する理由は何か。

※「この図」となっているが文献中に図は存在しない。

表4 それぞれの文献における解剖に用いる動物の違い

| | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| 『毎時配當小學理科教授の實際』（寶文館）における学年と課 | 六年前半期 第三課 二枚貝 | 六年前半期 第五課 イカ | 六年前半期 第十三課 鮒 | 六年後半期 第四十六課 人体の構造 | 六年後半期 第四十七課 血液循環 |
| 『毎時配當小學理科教授の實際』（寶文館）の中で解剖の対象となる動物 | ハマグリ | イカ | フナ | カエル | カエル |
| 萬福『小學校理科実験法 博物篇』の中で解剖の対象となる動物 | カラスガイ、 ハマグリ、 シジミ | | 魚類 (鯉鮒等) | 哺乳類(兎)、 鳥類(鶏) | 哺乳類(兎)、 鳥類(鶏) |

IV 考察—明治後期の身近な動物と解剖の対象となる動物に注目して—

明治39年の小蘆生（1906）の記録によれば、棚橋源太郎の指示の下、萬福は学校園の運営にも関わっていた。また学校で孵化させたヒヨコを学校で育てるとともに棚橋が持ち帰って個人的にも育てていたことが示されている。

また鈴木（2010）の研究では、明治41年「動物の飼育」で松田良蔵が学校で飼育する動物の種類として哺乳類ではウサギ、鳥類ではニワトリをそれぞれあげていることが示されている。また鈴木（2012）の研究では、東京高等師範学校附属小学校において明治41年の数年前からクラス単位でウサギを飼育していたという松田の記録も示されている。

このように、少なくとも明治40年頃までにはウサギやニワトリが小学校で意図的な活動として飼育されはじめていた。このような中で、萬福も学校で馴染みのある身近な哺乳類といえばウサギ、鳥類といえばニワトリという感覚を十分持ち得ていたのではないかと推察される。しかし一方で、子ども達が実際に行う解剖の対象となる動物としてウサギやニワトリは扱いにくく普及させにくかったのかもしれない。そのため、当時の子どもに馴染みがあり、入手しやすく、解剖に抵抗が少ないカエルやフナが脊椎動物の解剖対象に結果として用いられることになったのではないだろうか。カエルは水田があれば、フナは川や池があれば入手には困らなかったであろう。また小学校6年生の子どもが行う解剖としてはフナで十分という感覚もあったかもしれない。もちろん

大きいフナを使えば体内は観察しやすく、またカエルの赤血球は比較的大きいため子どもに観察させやすいというメリットもあったであろう。

また、フナを解剖するにしてもそれと合わせてハマグリやイカといった無脊椎動物（両者ともに軟体動物であるが）の内部構造も扱っている点、そして生きているフナの様子や外部構造、泳ぎ方も扱っている点、紙製のフナの模型、泳魚の玩具、浮き袋の作用を示す模型、フナの紙製模型、魚形水雷模型といった様々なモデルを利用している点は、今後の理科における解剖授業を検討する上でそれぞれ注目すべき点であろう。

おわりに

明治後期の義務教育として行われていた尋常小学校理科の教授案に実際に示されていた動物解剖の教授内容の一端について、本研究では明らかにできた。

今後は明治中期の高等小学校でのみ理科が行われていた時代の動物を利用した教授案にも注目し、利用される動物の種類と利用方法及び倫理的視点から戦前の理科の解剖授業の特徴をさらに明らかにしていきたい。

文献

鳩貝太郎（編）（2004）生命尊重の態度育成に関わる生物教材の構成と評価に関する調査研究（平成13年度～15年度科学研究費補助金（基盤研究C）研究成果報告書）。
 寶文館編輯所（編）（1908）第五学年前半期用 毎時配

- 當小學理科教授の實際. 寶文館.
 寶文館編輯所（編）（1908） 第五学年後半期用 毎時配
 當小學理科教授の實際. 寶文館.
 寶文館編輯所（編）（1908） 第六学年前半期用 毎時配
 當小學理科教授の實際. 寶文館.
 寶文館編輯所（編）（1908） 第六学年後半期用 毎時配
 當小學理科教授の實際. 寶文館.
 小蘆生（1906） この頃の学校園. 教育研究27：91-95.
 萬福直清（1907）a 理科の直観教授につきて. 教育研究
 44：9-18.
 萬福直清（1907）b 小學尋常地理歴史理科教授法要義.
 寶文館.
 萬福直清（1908） 小學校理科實驗法 博物編. 寶文館.
- 西川浩輔、鶴岡義彦（2007）小・中学校理科授業における動物解剖の現状. 生物教育（日本生物教育学会）47（4）：146-156.
 鈴木哲也（2010） 明治後期から大正期における「学校飼育動物」の導入過程. 秀明大学紀要7：160-175.
 鈴木哲也（2012） 昭和初期の理科教育における学校飼育動物の位置づけ. 東京未来大学研究紀要5：51-59.
 鈴木哲也（2013） 明治後期における小學校理科の動物解剖の位置づけ—主に萬福直清の文献を基にして—. 東京未来大学研究紀要6：75-84.

(すずき てつや)