

福岡教育大学理科系学生における解剖に関する意識調査

A report on students' attitudes toward the animal dissection at the natural science course of the Fukuoka University of Education

唐 沢 重 考

井 石 彩 香

伊 藤 主 水

Shigenori KARASAWA

Ayaka ISEKI

Mondo ITO

福岡教育大学大学院

(平成23年9月30日受理)

抄録

福岡教育大学の理科教育講座に所属する学生を対象に、動物解剖の経験、解剖実習が学生に及ぼす影響、および、視聴覚教材と解剖実習による学習効果を調べた。その結果、1) 過半数の学生が小・中・高校で動物の解剖に関する授業を経験していない、2) 実際のカエルの解剖を経験することで、解剖に対して積極的になる一方、3) 視聴覚教材のみでは、解剖に対して消極的になる傾向がある、ことが明らかとなった。また、4) 実際の解剖と視聴覚教材を用いた実習では、理解度に差がないことが示唆された。

1. はじめに

学校教育において動物解剖を行うことの是非については、これまでに多くの議論がなされてきたが単一の見解が出ているとは言えない(例えば、米澤, 2007)。その原因としては、動物を解剖するという行為が、「心を揺さぶる、生命の躍動感を感じる」といった正の面と、「動物を殺すことへの罪悪感、嫌いな動物に触れる嫌悪感」といった負の面を合わせもつことにあると思われる。解剖実習の是非について単一の見解が出ていない以上、教育現場での取扱いが教員の意思に委ねられるが、西川・鶴岡(2007)によると、動物解剖の実施率は、小学校で約12%、中学校で約46%と過半数の教員が解剖実習を行っていないのが現状である。その要因としては、「罪悪感、嫌悪感」といった動物解剖の負の面だけでなく、「教材を準備する時間の不足」や「教員の経験・技術不足」などの教育現場の問題、さらには、「デジタル教材への代替」のような新しい教育方法への試み、などがあると考えられる(西川・鶴岡, 2007; 坂口ほか, 2009)。このような状況の中、平成23年4月から小学校において新指導要領が全面実施となる。本指導要領では、「体内には、生命活動を維持するための様々な臓器があること」が新しい内容として加わり、具体的に「主な臓器として、肺、胃、小腸、大腸、肝臓、腎臓、心臓を扱うこと」と記述されている。理科教育の目標として、観察・実験に基づき、自然の事象・現象の実感を伴った理解が掲げられていることから、中・高校だけでなく小学校教員もまた、授業に解剖を取り入れるかの判断に大きな責任が生じることとなった。

近年、自然保護思想が広まる一方で、(ペット以外の)生きた動物に触れる機会は減少する傾向にあると言われている(浅島, 1998)。これらを踏まえ、大阪大学理学部では、生物学専攻以外の学生に対してもマウスの解剖を実施している(堀内, 2007)。これは、生物学専攻以外の教員免許取得を希望する学生に対して行った解剖終了後のアンケートで、多くの学生が「解剖を経験して良かった」と記述していることから、「解剖を経験した学生の意識が変わるため、実物を相手にした経験を経て欲しい」との願いに基づいている。将来の教員育成を行う教員養成系学部においては、「解剖を経験して意識が変わる」といった印象的な点だけでなく、「将来、自らが教えるかもしれない」という現実的な点からも、大学での解剖実習の扱いは重要な問題となる。教員養成系学部における解剖実習の現状を表すデータは持っていないが、小学校教員養成課程の学生に対し解剖実習を行っている大学は少なからずある(米澤, 2007)。また、理科教員の養成段階に

おける動物解剖の実習の向上を試みている大学もあり（佐藤・鳥越，2007），愛媛大学では，附属小学校の教育実習内でブタの内臓の観察を試みた学生がいた（渡邊，2007）。

本学の理科教育講座には，多くの学生が小学校教員を目指す初等教員養成課程（以下，初等），中・高等学校の教員を目指す学生の多い中等教員養成課程（以下，中等），および，環境情報教育課程（以下，環境）の学生が在籍している。本講座で教員免許状を取得する学生が全員受講する生物学系の実験科目として，基礎生物学実験Ⅰ・Ⅱ（名前は同じであるが，初等と中・環では内容は異なる）があるが，生物学担当の教員に聞き取り調査をしたところ，現在，これらの授業の中で脊椎動物の解剖を中心に扱う授業は行われていないことが分かった。専門科目や卒業研究では，脊椎動物の解剖も扱うが，それらを受講するのは，これら学生のうちの10数名であり，必修科目における解剖実習の実施検討は緊急の課題である。しかし，大学における理科教員の養成段階において解剖実習をどのように扱うのかは，生物学，とくに動物学を担当する教員（本学なら筆頭著者）にとって大きな問題である。例えば，筆者の経験では，本学の理科教育講座においても，生きている動物に触れることを極端に嫌がる学生が少なからず在籍しており，そのような学生が解剖実習を行えるのか不安がある。一方で，上述したように高校までで動物解剖を経験していない学生は，大学において解剖実習を行わなければ一度も動物の解剖を行うことなく教員免許状を取得することになる。これは，動物の解剖を通しての貴重な体験が欠落するだけでなく，教育現場において解剖実習を行うか否かという選択肢をほぼ失わせることとなる。

これらを踏まえ，本研究では，理科教員の養成段階における動物の解剖実習のあり方を検討するため，本学の理科教育講座に在籍する学生の解剖の経験，および，解剖実習が学生に及ぼす影響を解明することを目的とし，解剖実習の前後におけるアンケート調査を行った。また，実際の解剖と視聴覚教材を用いた実習が学習効果に及ぼす影響を解明するための対照実験も行った。

2. 方法

2-1. 研究方法の概要

事前アンケートで，解剖の経験，および，解剖実習前の動物解剖に対する意識を調べた。次いで，学生を任意に2つの集団に分け，一方には実際のカエルを用いた解剖実習（以下，解剖実習），もう一方には，大学院生が行ったカエルの解剖を撮影した動画を用いた実習を行った（以下，視聴覚実習）。実習後すぐに，動物解剖に対する意識のアンケート，および，学習効果を調べるためのカエルの臓器の名前についてのテストを行った。

2-2. 被験者と調査時期

被験者は，2011年度に，本学の理科教育講座に在籍する2年生を対象とした実験科目「基礎生物学実験Ⅰ」を受講した初等の学生43名，および，「基礎生物学実験Ⅱ」を受講した中等・環境の学生32名（中等：22名，環境：10名）である。本科目は，教員免許状取得の必修科目である。学生には，解剖実習を行う約4週間前に，本科目でカエルの解剖を行うことを伝えた。調査は，2011年7月に行った。

2-3. 調査内容

事前アンケートは，解剖・視聴覚実習の当日に，「無記名」で「成績には関係ない」ことを伝えた後，約10分で記述させた。解剖実習と視聴覚教材の学習効果の違いを調べるため，その先入観を持たないように，この時点ではカエルの解剖を行うことのみを伝え，解剖実習と視聴覚実習の比較を行うことは伝えなかった。欠席者や未解答者がいたため，回答数は必ずしも75名となっていない。アンケートの内容は以下の通りである：

質問1：どの教員になりたいですか？○を付けて下さい。（小学校・中学校・高校・教員志望ではない）

質問2：卒業研究はどの分野を希望しますか？○を付けて下さい。（物理・化学・生物・地学・理科教育）

質問3：以下の動物の内，嫌悪感を強く感じるものには○，全く感じないものには×，どちらとも言えないものには△を（ ）内に付けて下さい。

（ ）ねずみ・（ ）鳥・（ ）カエル・（ ）魚・（ ）イカ・（ ）ミミズ・（ ）貝・（ ）昆虫

質問4：以下の動物の内，解剖するのに抵抗感を強く感じるものには○，全く感じないものには×，どちらとも言えないものには△を（ ）内に付けて下さい。

☐ ねずみ・☐ 鳥・☐ カエル・☐ 魚・☐ イカ・☐ ミミズ・☐ 貝・☐ 昆虫

質問5：高校までで、実際に動物を解剖する授業を経験しましたか？（はい・いいえ）

はいと答えた人：動物（部位も）、生体か死体、時期を書いて下さい。複数回答可

質問6：高校までで、視聴覚教材を用いた動物の解剖に関する授業を経験しましたか？（はい・いいえ）

質問7：今後、実際に動物の解剖をやりたいですか？（はい・いいえ）

質問8：小・中・高校の理科教育において実際に動物を解剖する授業は必要だと思いますか？（はい・いいえ）

質問8ではいと答えた人：動物解剖の目的で重要だと思う順位を（ ）内に書いて下さい。

☐ 技術の習得 ☐ 生命の実感 ☐ 生命の尊重 ☐ 貴重な体験 ☐ 構造の理解 ☐ その他

質問8でいいえと答えた人：必要でないという理由で重要だと思う順位を（ ）内に書いて下さい。

☐ 命を奪って得られるものがない（生命尊重） ☐ 授業時間内に収まらない

☐ 生徒に悪影響を及ぼす（精神的、感染症など） ☐ 視聴覚教材で代用可能

☐ 自分の拒否反応（解剖に対する嫌悪感など） ☐ 自分の技術不足・教材の入手困難

☐ その他

アンケート終了後、学籍番号に基づき任意に2つのグループに分け、一方はそのまま教室に残り解剖実習を行い、もう一方は、大学院生に誘導され別の教室に移動した後、視聴覚実習を行った。

事後アンケートは、それぞれの実習後すぐに、事前アンケートと同様に「無記名」で「成績には関係ない」ことを伝えた後、約10分で記述させた。事後アンケート、および、臓器名テスト（質問1）の内容は以下の通りである：

質問1：解剖の画像を見て、臓器（1）～（9）の名称を書きなさい。

質問2：以下の動物の内、嫌悪感を強く感じるものには○、全く感じないものには×、どちらとも言えないものには△を（ ）内に付けて下さい。

☐ ねずみ・☐ 鳥・☐ カエル・☐ 魚・☐ イカ・☐ ミミズ・☐ 貝・☐ 昆虫

質問3：以下の動物の内、解剖するのに抵抗感を強く感じるものには○、全く感じないものには×、どちらとも言えないものには△を（ ）内に付けて下さい。

☐ ねずみ・☐ 鳥・☐ カエル・☐ 魚・☐ イカ・☐ ミミズ・☐ 貝・☐ 昆虫

質問4：機会があれば、今後、実際に動物の解剖をやりたいと思いますか？

質問5：小・中・高校の理科教育において実際に動物を解剖する授業は必要だと思いますか？

質問6：今回、解剖・視聴覚教材実習で、「生命を尊重する気持ち」「生命を大切に思う気持ち」は高まりましたか？

学生には翌週の授業の際に初めて、「生きた動物の解剖と視聴覚教材が学習効果に及ぼす影響を調べた」と伝えた。本研究の内容とは直接の関係はないが、翌週の授業では、学生を入れ替えて実習をし、全ての学生が解剖実習と視聴覚教材を経験した。

紙面の関係上、本研究では、全てのアンケート結果を扱わず、1）解剖の経験（事前：質問5）、2）解剖実習の影響（事前：質問3、4、7、8；事後：質問3、4、5）、および、3）実習内容が理解度に及ぼす影響（事後：質問1）、のみを取り上げた。

アンケート結果の統計解析は、2群間の割合の差の検定にはフィッシャーの直接確率（以下、直接）、2群間の平均値の差の検定にはマンホイットニーのU検定（以下、U検定）を用いた。いずれもフリーソフトR（R development core team, 2009）を用いて計算を行った。

2-4. 解剖実習、および、視聴覚教材の内容

カエルの解剖には、モデル生物として利用されているアフリカツメガル（*Xenopus laevis*）を使用した。カエルの解剖には、大型で解剖・観察のしやすいウシガエル（*Rana catesbeiana*）が使用されることが多いが、本種は、外来生物法の特定外来生物に指定されており、飼育・管理を行うには環境省の許可が必要であること、また、モデル生物として実験用に飼育されたアフリカツメガエルを用いることで学生の生き物を殺すことへの罪悪感を少しでも軽減できると考え、本実習ではアフリカツメガエルを用いた。アフリカツメガルは動物飼育業者から実習の一週間以上前に購入し、研究室の水槽にて飼育した。飼育中に半数近くの個

体が死亡したため、初等および中等・環境のいずれの実習においても生きた個体と死んだ個体を解剖する学生が含まれた。死んだ個体では、心臓の動きが確認できないため、実習中にお互いの個体の状態を観察するように指示した。生きた個体は、授業が始まる30分前に筆頭著者がジエチルエーテルにて麻酔をかけておいた。

解剖実習は、2名1組で行った。補助教材として、解剖手順が書かれた白黒のプリント2ページを各自に、および、開腹状態のカエルと臓器の名称が示されたカラープリントを2名に1枚配布した。その後、1組ごとに半径30 cmの白い円形のバット、100円均一で購入した紙用のハサミ、および、ピンセットを1つずつ渡し、次いで、カエルを1個体、学生自身により容器内から取り出させバットの上に置かせた。実際にカエルに触れることも本実習の目的の一つであるため、極力素手で行うように指示したが、どうしても素手で作業が行えない学生に対してはビニール手袋の使用を認めた。数名の学生が手袋を使用したか、その男女比はほぼ同じであった。

作業は、まず、皮膚の切開、および、筋肉の切開を行い、その後、脂肪体を除去したところで、補助教材を使用しながら臓器の名称を確認し、スケッチを行った。この際に、実習後、テストを行う臓器の名称については、筆頭著者が声を出して説明した。ただし、学生はテストを行うことを知らない。また、死んだ個体を解剖した学生には、生きた個体を観察させ心臓が動いていることを確認させた。スケッチを終えた後は、臓器を切除し、神経系や脊椎の観察を行った。

視聴覚実習には、事前に大学院生が解剖実習と同じ方法で解剖しているところを上方からビデオカメラで撮影したものを30分程度に編集した動画を用いた、動画はPCを通して、教室前方のスクリーンに投影した。また、補助教材として、解剖実習と同様のプリントを配布した。視聴覚実習は、普段、多くの講義が行われている教室で行い、TAの大学院生が担当した。大学院生とは事前に相談し、強調して説明する箇所が2つの実習で大きくずれないようにした。例えば、「皮膚、および、筋肉の切開の手順と注意点」と「開腹後に心臓が動いていること」を説明するようにした。また、解剖実習と同様に、脂肪体の除去を終えた時点で動画を一時停止し、スケッチを行わせた。その際に、解剖実習と同様に、実習後のテストで扱う臓器については声を出して説明した。

3. 結果と考察

3-1. 動物解剖の経験

解答した72名のうち30名(41.7%)の学生が何らかの動物の解剖を行っていた(表1)。この割合は信州大学での報告(38.2%と61.5%;坂口ほか, 2009)との比較から一般的な大学生の値であると思われる。また、解剖の経験については、初等(17/43名)と中等・環境(13/29名)では有意な差はなかった(直接: $P > 0.05$)。対象とする動物種はブタとニワトリが多く、この2種で70%を超えていた。西川・鶴岡(2007)が小・中学校の教員を対象に行った調査では、小学校では魚(92.3%)とカエル(7.7%)のみで、中学校ではカエル(66.3%)が過半数を占めた。また、信州大学の学生を対象に行われた調査でも解剖を経験した動物種としては魚とカエルが大半(90%以上)を占めていた(坂口ほか, 2009)。本研究では、どの校種・学年で行ったのかについて詳細な解析はしていないが、高校生物において、脳の構造を学ぶためにニワトリ、眼の構造を学ぶためにブタの解剖を行うことが多いことから、ブタやニワトリと答えた学生は高校で経験したと思われる。信州大学での調査も高校までの経験を含めて調べているため、本学において特にブタやニワトリの解剖経験が多いのは非常に興味深い。筆頭著者の経験でも、本学の学生からしばしば高校時代にニワトリの解剖をしたという話を聞くことから、福岡県内で積極的に解剖を行っている高校があると思われる。また、一人で複数の動物種の解剖の経験をしている学生が数名いたことから、動物の解剖を行うかについては、教員の意思が強く働いていることが示唆された。

表 1. 事前アンケート質問 5 の結果。

	初等	中・環	合計
解剖経験			
あり	17	13	30
なし	26	16	42
対象動物			
ブタ（眼，胎児，全体？）	7	9	16
ニワトリ（頭，心臓）	11	4	15
ユスリカ	1	4	5
魚	2	1	3
マウス（腹部）	0	1	1
牛（眼）	0	1	1
カエル	1	0	1
イカ	1	0	1
ウサギ	1	0	1

3-2. 嫌悪感と抵抗感

嫌悪感を強く感じると答えた学生数が、全く感じないと答えた学生数を上回った動物はいなかった。ミミズと昆虫は、嫌悪感を感じる学生数と感じない学生数がほぼ同数で、カエルとネズミは嫌悪感を強く感じる学生数が10名を超えた（表 2）。具体的なデータはないが、20代前半の男女がミミズや昆虫を嫌うのは一般的な傾向であると思われる。また、カエルがネバネバする印象、ネズミについてはゴミなどをあさるドブネズミの印象を強く持つ学生は嫌悪感を頂くと思われる。同じネズミでも、飼育されているハツカネズミなどを見せて印象を尋ねたら嫌悪感は感じない学生が増えると思われる。

次いで、解剖をすることに抵抗感を感じる動物種について尋ねたところ、魚、イカ、および、貝以外の動物で強く抵抗感を感じるという結果になった（表 2）。動物に対する嫌悪感と解剖に対する抵抗感の感じ方の学生割合を検定したところ、イカ、ミミズ、および、貝以外の全てで、有為な差がみられた（直接：ネズミ、鳥、カエル、魚、昆虫、 $P < 0.05$ ；イカ、ミミズ、貝、 $P > 0.05$ ）。つまり、ネズミ、鳥、および、魚などそれほど嫌悪感を感じない動物においても、それらを解剖することには抵抗感を感じ、そもそも嫌いな昆虫については、解剖するとなるとさらに抵抗感を強く感じるということが分かった。一方、ミミズは、動物そのものに対する嫌悪感と解剖を行う抵抗感の感じ方に有意な差は認められなかったが、これは、そもそもミミズが嫌いな学生は解剖に抵抗感を感じ、とくに嫌いではない学生は解剖にも抵抗を感じないということを示唆している。解剖の抵抗感が小さかったイカ、および、貝は食材として利用されるため解剖を調理と見なししていると思われる。

解剖実習もしくは視聴覚実習を受けた後にカエルの解剖に対する抵抗感を尋ねた結果、「全く感じない」という学生数に変化はほとんどなかったが、「強く感じる」という学生数は減少する傾向にあった（表 2；前：35名，後：21名）。この傾向は解剖実習（10/38名）と視聴覚実習（11/33名）の間でほとんど違いは見られなかった。解剖実習を担当した筆頭著者の経験では、最初にカエルに触れるまでは多くの学生が抵抗感を感じているようであったが、解剖を始めると作業に集中し、抵抗感は薄れているように感じた。解剖を経験することで抵抗感が薄れたことは、多くの学生が、動物をペットとしてや動物園で見るだけで科学的に観察する経験が少なく、動物を「かわいい」や「気持ち悪い」といったイメージのみで捉えていることが原因の一つかも知れない。

表2. 事前アンケート質問3, 質問4, および, 事後アンケート質問3の結果。

	感じる	どちらとも言えない	感じない
動物に対する嫌悪感			
ネズミ	14	17	40
鳥	6	14	51
カエル	18	14	38
魚	3	13	53
イカ	4	13	53
ミミズ	26	15	29
貝	7	10	53
昆虫	22	26	22
解剖に対する抵抗感			
ネズミ	38	18	16
鳥	36	15	21
カエル	35	9	27
魚	13	9	48
イカ	12	7	51
ミミズ	33	12	26
貝	10	10	50
昆虫	35	13	22
実習後の解剖に対する抵抗感*			
カエル	21	26	24
(解剖)	10	12	16
(視聴覚)	11	14	8

未解答があったため、合計数が異なっている。

*解剖で扱ったカエルの結果のみを示す。

3-3. 動物の解剖をしたいか

事前アンケートでは、全体の59.0%が解剖を行いたくないと答え、また、初等と中等・環境では解剖を希望する学生の割合に有意な差は見られなかった(表3; 直接: $P > 0.05$)。実習後のアンケートでは、興味深いことに、実際のカエルの解剖を行った学生の71.1%が、また解剖を行いたいと答えた一方で、視聴覚教材を用いた授業を受けた学生で、また解剖を行いたいと答えた学生は41.2%で、実際のカエルの解剖を行った学生よりもその割合は有意に低かった(直接: $P < 0.05$)。この傾向は、初等と中等・環境で有意な差はなかった(直接: $P > 0.05$)。信州大学の学生を対象に行われた調査では、生きたカエルの解剖授業とデジタル教材を用いた解剖授業を行った後は、ともに解剖後に肯定的な意見が減少したが、その割合はデジタル教材の方が大きく、大学教育におけるデジタル教材を利用した解剖疑似体験の問題を示している、と考察している(坂口ほか, 2007)。本研究で用いた視聴覚教材と坂口ほか(2007)が用いたデジタル教材では内容が異なるので単純な比較は難しいが、視聴覚教材は動画を見ることにのみ専念するため、むしろ内蔵や出血などの気持ち悪さを感じている可能性がある。一方で、解剖実習では、解剖を失敗しないことに集中し、また、それにともないパートナーや教員と相談しながら作業を進めるため良い意味で視野が狭くなっているのかも知れない。

表3. 事前アンケート質問7, および, 事後アンケート質問4の結果。

	初等	中・環	合計
事前アンケート			
動物の解剖をしたいか?			
はい	15	10	25
いいえ	21	15	36
事後アンケート			
動物の解剖をしたいか?			
解剖実習後			
はい	13	14	27
いいえ	9	2	11
視聴覚実習後			
はい	9	5	14
いいえ	12	8	20

3-4. 解剖を扱った授業を行いたい

小・中・高校において実際の動物を解剖する授業の必要性を問うた質問については、事前アンケートで「はい」と答えた学生は39名で、「いいえ」と答えた学生数(23名)よりも多かった(表4)。とくに、中等・環境の学生においては、「はい」と答えた学生数(19名)が「いいえ」と答えた学生数(7名)の2倍以上であった。ただし、初等と中等・環境の間で「はい」と「いいえ」と答えた学生の割合に有意な差はみられなかった(直接: $P > 0.05$)。事前アンケートで学生自身が「解剖したいか?」という質問に対しては「いいえ」と答えた学生の方が多かったにもかかわらず(表3)、解剖の授業を行いたいと考えている学生が多いことは興味深い。この結果は、本授業を受講している学生の大半は小・中学校の教師を目指しているため、将来、自分が教師になった場合にはより良い授業を行いたいという理想を持っている一方で、現実的に自らが嫌な思いをする学習には積極的になれないことを示唆している。

事後アンケートにおいて、「動物の解剖をしたいか」という質問と同様の傾向がみられた。実際のカエルの解剖を行った学生においては、「はい」と答えた学生数が2倍以上(はい: 27名, いいえ: 11名)であったのに対し、視聴覚実習を行った学生数は「はい」と答える学生数(19名)の方が多かったが、「いいえ」と答えた学生数(15名)とあまり違いは見られなかった。とくに、中等・環境においては、解剖実習を行った学生のうち「はい」と答えたのが15名で「いいえ」と答えたのはわずか1名であったのに対し、視聴覚実習を行った学生では「いいえ」と答えた学生の割合の方が高くなった(はい: 5名, いいえ: 8名)。この数値は、事後アンケートの学生自身が「解剖したいか?」という質問の答えとほぼ一致しており、視聴覚教材を用いた授業は、学生の解剖に対する態度を消極的にし、その結果、自らが教師になった際の解剖の授業に対しても消極的になることを示唆している。

表4. 事前アンケート質問8, および, 事後アンケート質問5の結果。

	初等	中・環	合計
事前アンケート			
解剖の授業は必要か？			
はい	20	19	39
いいえ	16	7	23
事後アンケート			
解剖の授業は必要か？			
解剖実習後			
はい	12	15	27
いいえ	10	1	11
視聴覚実習後			
はい	14	5	19
いいえ	7	8	15

3-5. 学習効果

動物解剖の授業を行うことの目的の一つに体内の構造を理解することが挙げられるが、代替教材の方が学習効果が高いという報告もある (Sapnotzis, 1995)。解剖に対する強い抵抗感を感じながら実習を行うのであれば、その学習効果が低いことは容易に想像される。そこで、本研究では、実際のカエルの解剖と視聴覚実習を経験した学生に対し、実習後にテストをすることで、実習内容がアフリカツメガエルの臓器名の理解度に及ぼす影響を調べた (表5)。全9問に対する正答率は、解剖実習を行った学生 (初等: 7.5問, 中・環: 8.1問) の方が、視聴覚実習を行った学生 (初等: 6.7問, 中・環: 7.3問) よりも0.8問, 高かった。ただし、実習間で統計的な差はなかった (U検定: $P > 0.05$)。この結果は実習後すぐに行ったテストであり、これが学生の理解度とどの程度、関連するののかについては詳しい調査が必要であるが、解剖実習の方が体の構造を理解する上で効果的である可能性が示唆されたことは興味深い。臓器はその一部のみが他の臓器と連結しているため、それらは解剖の仕方や個性で個体ごとに少なからず異なって観察される。そのため、解剖実習を行った学生は臓器の名称を補助教材で確認するために、相対的位置関係や、より詳細な形態的特徴を確認する必要がある、それがより深い理解を生み出したと考えられた。ただし、今回の視聴覚教材は、動画を一方的に流し、途中で大学院生が一時停止をしながら言葉で説明する、というものであった。つまり、学生自身が自ら臓器を調べることができなかった。現在では、コンピューター上に映し出された動物にカーソルを当てることで、開腹しながら臓器を調べるといった、デジタル教材が開発されており (<http://www.digitalfrog.com/>)、それらの学習効果も検討する必要がある。

表 5. 事後アンケート質問 1 (臓器名テスト) の結果。正答者数/回答者数。

解答	解剖実習後		視聴覚実習後	
	初等	中・環	初等	中・環
左心房	16 /22	13 /16	14 /21	9 /13
心室	17 /22	14 /16	12 /21	9 /13
肝臓	22 /22	16 /16	18 /21	13 /13
肺	21 /22	16 /16	21 /21	13 /13
胃	20 /22	16 /16	16 /21	13 /13
胆のう	13 /22	13 /16	12 /21	8 /13
小腸	18 /22	14 /16	19 /21	11 /13
腸間膜	18 /22	12 /16	11 /21	9 /13
腎臓	21 /22	16 /16	17 /21	10 /13
平均正答率*	7.5±1.2	8.1±1.1	6.7±2.0	7.3±1.4

* 9 問当りの正答数。

4. まとめ

本研究の結果、実際のカエルの解剖を経験することで、動物解剖に対する興味が高まり、教育現場への解剖実習の導入に積極的になること、また、解剖の作業を映した動画を用いた授業は学生の解剖に対する興味を低下させることが分かった。これらの結果は、大学における教員養成の段階で、安易な視聴覚教材を用いた授業の危険性を示唆している。さらに、実際の解剖は、体内の構造を理解する上で、必ずしも効果が低いことが分かった。

ただし、誤解しないで頂きたいのは、著者らは、必ずしも「解剖実習をすべき」と述べているのではない。「はじめに」にも記述したように、筆頭著者は、動物の解剖には両面が含まれており、唯一の見解を求めるのは困難である、と考えている。これを踏まえ、最後に、本来、生態学を専門としている筆頭著者の動物解剖に対する一つの考えを述べておく。近年、地球上では生物の大絶滅に直面し、緊急に生物多様性の保全が求められるようになり、動物の保護が広く認識されてきた。テレビなどでは極端な生物保護団体の活動が報道されることがあるが、生物多様性の保全は、必ずしも「動物を殺さない」と同意ではない。生物多様性の保全の根幹には、「持続的可能な社会を維持するために、生物多様性の価値を持続的に利用する必要がある、そのために生物多様性を保全する」という考えがある (McNeely et al., 1990)。すなわち、生物多様性の保全は、生物を維持しながら、それらを持続的に利用することを前提としているのである。そして、その生物多様性の価値の中には、教育的価値も含まれている。もし、動物解剖を通して、多くのことを学べるのであれば、その動物が自然界で維持される程度に利用することは決して生物多様性の保全の考えに反するものではない、と筆頭著者は考える。現在、解剖を行う学生の、生命を奪うという嫌悪感を軽減するために、食材となり得る生物や外来生物を用いるなどの検討が行われている (鳩貝, 2001; 大鹿ほか, 2007)。また、理解を高め、嫌悪感を軽減するためには、事前指導・事後指導の充実もまた解剖そのものと同様に重要であることが指摘されている (鈴木, 2007)。このように、解剖実習のあり方、教育現場への導入方法、代替教材などの研究も重要であることに疑いはない。そのためには、理科教員自らが動物の解剖の技術を習得し、解剖実習の利点と欠点をきちんと理解することが不可欠である。これらのことから、大学における教員養成の段階で、動物解剖の経験をすることが望ましいと考える。

5. 謝辞

本研究を行うに先立ち、福岡教育大学動物生態学研究室の所属学生には、実際に解剖を経験してもらい、術技について様々な助言を頂いた。ここに記して感謝の意を表したい。

6. 引用文献

- 浅島 誠 (1998) 松田良一・正木晴彦 (編) 「日本の理科教育があぶない」, pp.193-210, 学会センター関西.
堀内眞理 (2007) 生物教育, 47 : 157-165.
McNeely J. A., Miller K. R., Reid W. V., Mittermeier R. A., Werner T. B. (1990) Conserving the world's biological diversity, IUCN Publication Services.
西川浩輔・鶴岡義彦 (2007) 生物教育, 47 : 146-156.
大鹿聖公・佐藤崇之・向 平和・竹下俊治・池田秀雄 (2007) 生物教育, 47 : 166-173.
R Development Core Team, (2009). R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL [http : //www.R-project.org](http://www.R-project.org).
佐藤崇之・鳥越兼治 (2007) 生物教育, 47 : 174-180.
坂口雅彦・中川明子・永村和哉 (2009) 信州大学教育学部研究論集, 1 : 1-14.
Sapontzis S. F. (1995) J. Agr. Environ. Ethics, 8 : 181-189.
鈴木 誠 (2007) 遺伝, 61 : 77-80.
鳩貝太郎 (2001) 予報時報, 204 : 20-25.
渡邊重義 (2007) 生物教育, 47 : 181-188.
米澤義彦 (2007) 生物教育, 47 : 144-145.