

# 高等学校までの生物に関する実験観察および 飼育栽培経験についての調査分析

大鹿聖公・佐藤崇之・向 平和  
竹下俊治・鳥越兼治  
(2004年9月30日受理)

A survey on the experiences about biological experiment and observation and,  
domestication of living things in the secondary school.

Kiyoyuki Ohshika, Takayuki Sato, Heiwa Muko,  
Shunji Takeshita and Kenji Torigoe

The purpose of this research was to investigate the experiences of experiment and observation, and domestication of living things in the secondary school biology. The questionnaire item were as followed: the number of experiences about experiment and observation in the secondary school biology, the number of experiences using microscope in the school, the number of experiences in field activity, the experience and the name of variety of living things for domestication and so on.

The result of the analysis, the average number of experience about experiment and observation was once a month in the junior high school, and several times a year in the high school biology. The experiment and observation about "Cell" and "Metabolism" in the high school biology, and that about "Plant" in the junior high school were more experienced than the other units. The average number of the microscope use was within 5 times in any school stage. The experiences of field activity, animal keeping and plant cultivation were few chances in the secondary schools. Especially the experiences of domestication of living things were originated to the elementary schools.

Key words : Experiment and Observation, Domestication, Skill, Curricullum

キーワード : 実験観察, 飼育栽培, 技能, カリキュラム

## 1. はじめに

平成10年度に改訂された学習指導要領によるカリキュラムがすべての学校段階で実施され始めた。理科においては、旧学習指導要領に引き続いて実験観察の重要性がうたわれ、中学校学習指導要領(1998)では、「自然に対する関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に調べる能力と態度を育てる」とされ、高等学校学習指導要領(1999)では、「自然に対する関心や探究心を高め、観察、実験などを行い、科学的に探究する能力と態度を育てる」と明記されている。また、中学校理科の内容の指導として、「観察、

実験、野外観察を重視するとともに、地域の環境や学校の実態を生かし」と、実験観察の他、野外観察や地域の環境を生かすことが考慮されている。高等学校生物では「探究活動」においては、各項目の学習活動と関連させながら観察、実験を行い、創意ある報告書の作成や発表を行わせる」と明記されており、実験観察の実施に加え、レポート作成などの能力を育成するものとなっている。

このように、理科教育において重要視されている実験観察について、中等教育段階の実験観察に関連した調査研究として、富樫ら(1995)や安藤(2004)が教員の現状による分析報告を、見上ら(1986, 1990)が

生徒の教材生物に関する知識の実態調査を行っている。しかし、どのような実験観察をどの程度経験しているのか、どのような教材生物を学校現場で飼育栽培した経験があるのかについて具体的に示した研究は少ない。これら生徒の実験観察などの体験を分析することで、そのカリキュラムの実験観察の実施の様相を明らかにできるものと考えられる。

そこで本研究では、大学生を対象として、高等学校までの実験観察実施状況、実験観察に関する技能、生物の飼育栽培などについて質問紙によるアンケートを実施し、旧学習指導要領下における中等教育段階の生物教育における実験観察や飼育栽培に関する特性を明らかにした。その結果をもとに、現行のカリキュラムに対する実験観察や飼育栽培に関する考察を試みた。

## 2. 調査方法

平成16年4月、大学生51名（広島大学教育学部生・中学校理科免許取得希望者）を対象に調査を行った。調査は質問紙法により、高等学校での生物の履修状況、実験観察における器具などの学習に関する経験（顕微鏡使用、スケッチ描写、レポート作成）、生物に関する体験（生物の飼育栽培経験、野外体験）、生物に関する実験観察経験および知識・技能などについて、設問を設け、選択または自由記述によって回答させた。

## 3. 実験観察に関する調査結果

調査した51名の高等学校での生物科目に関する履修状況は表1の通りであり、高等学校において生物を履修していない学生41%（21名）、生物I Bのみを履修した学生16%（8名）、生物I BおよびIIを履修した学生43%（22名）となっていた。生物I Aの履修者も何名かあったが、いずれも生物I Bを同時に履修している生徒であった。そのため、これ以降、高等学校までの生物に関する学習履歴について、①中学校理科まで、②生物I Bのみ履修（生物I Aの履修も含む）、③生物I B+II履修の3グループに分類した。

中・高等学校の生物に関する授業における実験観察の実施頻度についての調査では、表2～4に示す結果となった。中学校では、“月1回程度”と回答した学生が49%とほぼ半数を占め、“週1回程度”または“年数回程度”と回答した学生が20%程度となっていた。また、“ほぼ毎回”と回答した学生が6%程度いた。高等学校生物での実験観察の実施頻度ではグループ②では“年数回程度”が最も多く、つづいて“月1回程度”、“なし”の回答が続き、“週1回程度”の回答が1名あっ

た。グループ③でも、“年数回程度”が最も多く、“月1回程度”、“なし”の順に回答され、週1回程度以上の回答はみられなかった。

実施した実験観察の項目についての調査結果を表5および表6に示す。中学校では、“植物”の単元に関する実験観察項目は、44%と半数近くの経験になっていたのに対し、他の単元では10%程度であった。高等学校生物では、生物I B「細胞」単元での実験観察は60%と中・高合わせて最も高く、続いて「代謝」単元での約30%、「生殖と発生」の約15%であったが、それ以外の単元および生物IIでは10%程度となっていた。

実施した実験観察について、特に印象に残っているものについて、5項目までの自由記述によって回答させた結果、表7の通りとなった。得られた回答は一人平均3項目であった。この結果から、唾腺染色体、体細胞分裂が8人で最も多く、以下、眼球の解剖、血球の観察、細胞の観察の順となっていた。

表1. 高等学校における生物の履修状況

生物履修状況	人数	割合
中学校理科まで	21	41%
生物I B	8	16%
生物I B+II	22	43%

表2. 中学校での実験観察実施頻度  
グループ①+②+③

実施頻度	人数	割合
ほぼ毎回	3	5.9%
週1回程度	12	23.5%
月1回程度	25	49.0%
年数回程度	11	21.6%
なし	0	0.0%

表3. 高等学校生物での実験観察実施頻度  
グループ②（生物I B）

実施頻度	人数	割合
ほぼ毎回	0	0.0%
週1回程度	1	12.5%
月1回程度	2	25.0%
年数回程度	3	37.5%
なし	2	25.0%

表4. 高等学校生物での実験観察実施頻度  
グループ③（生物I B+II）

実施頻度	人数	割合
ほぼ毎回	0	0.0%
週1回程度	0	0.0%
月1回程度	7	31.8%
年数回程度	9	40.9%
なし	6	27.3%

表5. 中学校理科2分野における  
単元別実験観察実施状況

理科2分野	項目数	実施率
植物	8	44%
動物	4	11%
細胞と生殖	3	11%
環境と人間	1	10%

※ 項目数は、調査した教科書の同一単元内に掲載されていた観察実験項目の平均値を示す。実施率は、各実験観察の実施率の単元毎の平均値を示す。

表6. 高等学校生物における単元別実験観察実施状況

生物ⅠB	項目数	実施率
細胞	4.4	60%
代謝	4.2	28%
生殖と発生	3	16%
遺伝と変異	3	7%
生物の反応と調節	5	11%
生物の集団	3	7%

  

生物Ⅱ	項目数	実施率
形質発現と核酸	2	10%
進化と系統	3	10%

表7. 印象に残っている実験観察項目

実験観察項目	人数	単元		内容・特徴
		中学校	高等学校	
唾腺染色体	8		遺伝と変異	顕微鏡
体細胞分裂	8	細胞と生殖	生殖と発生	顕微鏡
ウシ・ブタ眼球解剖	7	動物	反応と調節	解剖
ヒト血球観察	7	動物	反応と調節	顕微鏡
細胞観察	6	細胞と生殖	細胞	顕微鏡
気孔の観察	5	植物	細胞	顕微鏡
葉・茎・根の観察	5	植物	細胞	顕微鏡
光合成色素の分離・抽出	5	植物	代謝	クロマトグラフィー

表8. 小学校における顕微鏡利用経験

顕微鏡利用	人数	割合
あり	44	88.0%
なし	6	12.0%

表10. スケッチ・レポートに関する学習経験

		指導あり	指導なし
		生物履修	70%
	レポート	33%	67%
生物未履修	スケッチ	38%	62%
	レポート	14%	86%

表9. 中・高等学校における顕微鏡利用回数

利用回数	中学校	高等学校
0	0%	13%
1-5	49%	60%
6-10	37%	13%
11-	14%	13%

表11. 野外での観察・採集経験

経験状況	人数	割合
中学校	28	55%
高等学校	12	24%
経験なし	15	29%

各学校段階の実験観察において、どの程度顕微鏡を使用してきたかについての調査では、小学校での利用経験は表8、中学校・高等学校での利用回数は表9の通りとなった。その結果、小学校で顕微鏡を利用したことがあるという回答が約90%みられた。中学校では1-5回の利用が半数近くを占め、つづいて6-10回が37%となっていた。高等学校では1-5回が60%と最も多かった。一方、一度も学校で使用して

いない生徒も13%（4名）いることが分かった。

授業において実験観察の結果をまとめる際のスケッチの描き方やレポートの作成方法について、教師から指導を受けたことがあるかについての調査結果は、表10の通りであった。スケッチの描き方について指導を受けたことがあるかについて、高等学校生物履修者では70%、生物未履修者では38%の回答であった。レポート作成については、高等学校生物履修者では

33%, 生物未履修者では14%の回答であった。いずれも高等学校で生物を履修した生徒の方が指導を受けた経験が高いことが分かった。また, 中・高等学校両方で, スケッチの指導を受けたことがあると回答した学生は10% (5名) であり, レポート作成では2% (1名) であった。さらに, 中・高等学校いずれにおいても, 指導を受けたことがないと回答した学生は34% (17名) であった。

授業において, 調査や採集など野外での活動を行ったことがあるかについては, 表11の通りであり, 中学校では約半数の55% (28名) が, 高等学校では24% (12名) が野外での観察や採集の経験があることが分かった。その一方で, 中・高等学校いずれでも野外での経験がなかったものも29% (15名) いることが分かった。

#### 4. 飼育栽培体験に関する調査結果

高等学校までの学校における生物の飼育栽培体験についての結果は次の通りとなった。まず植物について得られた回答を, 食物として利用される食用植物と, 園芸植物およびその他の植物の2種類に分類し, その結果を表12, 13に示す。回答者から得られた植物数は平均6種であった。食用植物では, トマト53%, サツマイモ29%, イネおよびトウモロコシ20%が上位を占めていた。回答として挙げられた食用植物は29種類であった。園芸植物では, アサガオ76%, ヘチマ47%, チューリップ45%, ヒマワリ37%, ヒヤシンス33%の順で多い回答が得られた。園芸植物として回答があった植物数は33種類であった。回答のあった植物は全部で62種類であった。また回答のうち, 被子植物以外の植物として, マツ (裸子植物) 2%, シダ・コケ (シダ・コケ植物) 6%, シイタケ (菌類) 2% がみられた。

飼育動物について得られた回答を分類ごとにわけたものを表14に示す。哺乳類5種, 鳥類9種, 爬虫類3種, 両生類2種, 魚類5種, 昆虫類7種, 甲殻類2種, その他の無脊椎動物5種の計38種であった。最も多かったのが哺乳類のウサギで73%, ついで鳥類のニワトリ, 魚類のメダカの59%であった。

#### 5. 考察

高等学校までの生物の履修状況 (表1) や実験観察の実施頻度などについて調査した結果, 中学校理科の授業では (表2), 月1回以上, 実験観察を行っているとの回答が全体の3/4を占めていたことから, 何ら

かの形で, かなりの数の実験観察を経験してきていることがわかった。その一方, 高等学校で生物を履修した場合の実験観察の実施経験では (表3, 4), グループ②およびグループ③いずれも, 年数回から月1回程度しか経験していない学生が多くなっていることが分かった。また, 生物を履修していながらも一度も生物に関する実験観察を経験していない学生も全体の1/4程度いることが分かった。

経験してきた実験観察を単元毎に分析した結果 (表5), 中学校理科では「植物」の単元が44%と教科書に掲載されている半数近くの実験観察が実施されているのに対し, その他の単元では10%程度と実施率が低くなっていた。単元毎に含まれている実験観察項目を考慮すると, 植物では3ないし4つの実験観察を行っているのに対し, 他の単元では単元で取り扱われる項目が4つ以下であるため, 実質ほとんど実験観察を行っていないということになる。

高等学校生物においても同様に単元ごとに分析した結果 (表6), 生物IBでは「細胞」単元で60%と半数以上の項目が実施されているのをはじめ, 「代謝」28%, 「生殖と発生」16%となっていた他は, 10%程度の実施率を示していた。また生物IIでは, 「形質発現と核酸」, 「進化と系統」いずれも10%の実施率であった。生物IBではいずれの単元にも実験観察項目が3~5個含まれているので, 実施率の少ない単元では実験観察があまり行われていないと考えられる。

また, 実施率の低い単元に含まれる実験観察は授業時間内で実施が困難なものや, モデルなどで代替する場合があります, そのため実施率が低くなっているものと思われる。

単元別の実施率の結果から, 中学校, 高等学校いずれにおいても, 植物を材料とする実験観察 (細胞の観察, 植物の組織, 光合成など), 顕微鏡を用いた細胞や組織の観察を多く経験していることが明らかとなった。その他の特徴として, 特別な材料や器具を必要としないヒトを材料とした実験観察は実施率が高くなっていることが分かった。

中・高等学校において, 実施率の高かった実験観察項目上位10種類をまとめたものが表15である。この表から, 中・高等学校に共通する実験観察項目が4種類あり, 中・高等学校において, 実施した実験観察内容が重複していることも分かった。この重複に関しては, それぞれの学校段階において求める学習内容やねらいに違いがあるため, 同じ実験観察を行っていても, 実施内容が完全に重複するわけではないが, 印象に残った実験観察の理由から, 生徒にとっての実験観察のイメージは中・高等学校でそれほど変わらないので

表12. 学校において栽培経験のある食用植物

植物名	割合	植物名	割合
トマト	53%	インゲンマメ	2%
サツマイモ	29%	オクラ	2%
イネ	20%	カボチャ	2%
トウモロコシ	20%	カリフラワー	2%
キュウリ	18%	サトイモ	2%
ジャガイモ	14%	シュンギク	2%
イチゴ	10%	タマネギ	2%
ナス	10%	ハーブ	2%
ネギ	10%	ピワ	2%
パセリ	10%	ハウレンソウ	2%
ダイズ	8%	ミツバ	2%
ダイコン	8%	ムギ	2%
エンドウ	6%	ワタ	2%
ニンジン	4%	シイタケ	2%
ハクサイ	4%		

表13. 学校において栽培経験のある園芸植物

植物名	割合	植物名	割合
アサガオ	76%	ビオラ	4%
ヘチマ	47%	ヒヤクニチソウ	4%
チューリップ	45%	ペゴニア	4%
ヒマワリ	37%	アジサイ	2%
ヒヤシンス	33%	アブラナ	2%
パンジー	20%	キク	2%
ホウセンカ	16%	クスノキ	2%
サボテン	8%	クロッカス	2%
マリーゴールド	48%	クロユリ	2%
サルビア	6%	ケナフ	2%
シダ・コケ	6%	ジンチョウゲ	2%
オジギソウ	4%	デイジー	2%
オンロイバナ	4%	ナデシコ	2%
コスモス	4%	ヒョウタン	2%
サクラ	4%	マツ	2%
スイセン	4%	ラナンキュラス	2%
ノースポール	4%		

表14. 学校において飼育経験のある動物

分類	動物名	割合	分類	動物名	割合	分類	動物名	割合
哺乳類	ウサギ	73%	爬虫類	カメ	35%	昆虫類	クワガタ	22%
	イヌ	31%		カナヘビ	4%		カブトムシ	22%
	ハムスター	27%		ヤモリ	2%		チョウ	20%
	ネコ	10%	両生類	カエル	12%		スズムシ	10%
	モルモット	6%		イモリ	2%		コオロギ	6%
鳥類	ニワトリ	59%	魚類	メダカ	59%	甲殻類	ゼリガニ	27%
	インコ	20%		キングヨ	53%		カニ	6%
	チャボ	14%		コイ	22%		タニシ	4%
	クジャク	16%		熱帯魚	20%	カタツムリ	2%	
	アヒル	10%		フナ	6%	ウニ	2%	
	ウズラ	8%	その他 無脊椎 動物			プラナリア	2%	
	カモ	6%				ヒドラ	2%	
	ブンチョウ	4%						
	七面鳥	2%						

表15. 中・高等学校において実施頻度の高かった実験観察項目

中学校			高等学校		
項目	単元	割合	項目	単元	割合
花の解剖と観察	植物	84%	植物の組織の観察	細胞	73%
植物の組織観察	植物	80%	カタラーゼの実験	代謝	70%
葉の表皮(気孔)観察	植物	76%	細胞の観察	細胞	67%
葉緑体デンプン検出	植物	75%	ヒトの盲斑(盲点)	反応と調節	67%
光合成(気体発生)	植物	65%	葉の表皮(気孔)観察	細胞	60%
細胞の観察	細胞と生殖	55%	原形質流動観察	細胞	60%
だ液アミラーゼの実験	動物	43%	体細胞分裂	生殖と発生	57%
植物の呼吸の実験	植物	39%	原形質分離	細胞	53%
身近な植生調査	植物	37%	脱水素酵素の実験	代謝	47%
マツの観察	植物	35%	細胞膜(半透性)実験	細胞	47%

はないかと思われる。

また、この実施頻度の高い実験観察について、中学校では植物の花の観察、組織の観察は80%以上の結果であり、ほぼすべての学生が経験していることが分かった。また、気孔の観察、光合成に関する多くの項目では2/3は実施しており、「植物」単元の項目が上位5つを占めていた。一方、高等学校では、最も実施頻度が高かったのは植物の組織の観察で73%であった。上位5つをみると、「細胞」単元が3項目、「代謝」単元が1項目、「生物の反応と調節」が1項目であり、実施率が高かった単元の他、ヒトを材料とする実験が上位に入っていた。

実施した実験観察の中から印象に残っている項目について自由記述で回答させた結果(表7)より、上位に上げられている実験観察の傾向は、次の通りであった。顕微鏡を用いて観察する項目、動物の解剖、色により結果が視覚的に判別できる項目であった。また、これらの実験観察項目を単元別に整理したところ、中・高等学校いずれでも実験観察が実施できる内容となっており、この結果と、先ほどの実施率の高い内容とがかなり重複していることも明らかとなった。実験観察の印象は、行った経験数が高いものが強く印象に残っていると考えられる。また、実験結果や観察結果の視覚的なインパクトが強く関わっていると考えられる。さらに、実験観察において、倫理や教師の技能の面で問題となる解剖に関しても、学生の実験観察としての印象は非常に高く、また選択した理由からも解剖という内容が生徒の興味・関心を強く喚起していることが明らかとなった。

生物の実験観察に特異的な顕微鏡の利用についての結果(表8,9)から、小学校での利用経験ありが88%となっており、小学校での顕微鏡の利用はごく一般的に行われていることが分かった。中学校では、1回も利用したことがない学生は1人もいなかった。この結果から中学校では回数の多少はあるものの必ず顕微鏡を使って実験観察を行っていることがわかった。このことは中学校の理科2分野において、顕微鏡の使い方がいずれの教科書でも大きく取り上げられていることも大きく関連しているものと考えられる。その一方で、高等学校生物では顕微鏡を1回も用いたことがないという学生が13%おり、高等学校での実験観察の経験の少なさを裏付ける結果となっている。また、利用回数についても、中・高等学校いずれも1-5回という回答は半数またはそれ以上あり、実験観察項目として顕微鏡を利用した実験観察が中心に行われているにもかかわらず、その回数はそれほど多くないことがわかった。

実験観察において、結果の描写やまとめに行う、スケッチの描き方やレポートの書き方について、指導を受けた経験があるかどうかの調査(表10)では、生物履修者が生物未履修者よりも指導を受けた経験が高くなっていた。また、いずれもスケッチの方がレポートよりも高くなっており、このことから、生物ではスケッチを描くことが重要な科学的な能力として求められているものと考えられる。また、レポート作成の指導が低かった原因として、授業における実験観察において、プリントを用いて行う穴埋め的なワークシート方式が多く実施されているため、生徒の立場としてレポートを作成しているという意識が低いことも考えられる。さらに、生物IIで取り上げられている課題研究について、実施したことがあるかについて聞いた結果、実施したことがあると回答したのは2名(約9%)であり、このことから課題設定から実験観察を行い、結果をまとめるという研究手法について学習を行った経験が大半の学生にないことを示していると考えられる。

生物の授業において、野外での観察や採集を行ったことがあるかという結果(表11)では、中学校では半数の学生が野外での経験があると回答しているのに対し、高等学校では約2割程度となっていた。また、あると回答した学生のほとんどが回数は1~2回程度となっており、回数は非常に少ないことが明らかとなった。さらに、中・高校いずれでも経験がなかったと回答する学生も3割近くあり、これらの結果から、野外での経験数は少なく、生物が実際に生育している環境に触れる機会はほとんど設けられていない、また、そのような環境を学習する機会はない状況であることが分かった。

学校における生物の飼育栽培経験に関する結果(表12~14)から、次のような傾向があると考えられる。まず、挙げられた動・植物名から、小学校の理科で取り上げられているものがほとんどであり、その経験は小学校に起因していると考えられる。小学校理科では、植物の栽培や動物の飼育を年間を通して実施し、その中から生物に関する学習を行うこととなっており、その学習履歴が結果に反映されたものであると考えられる。

植物に関して割合が高くなっていたものは、野菜や花壇に植える園芸植物が多く取り上げられているが、これは、前者については学校菜園の影響、後者については、学校の学級花壇や美化運動によるものであると考えられる。したがって、後者の園芸植物については、生物学的観点で栽培され、学習に利用されている訳ではなく、学校美化の一環として行われているた

め、その経験が生物に生かされていないと考えられる。

また、飼育動物については、継続的な飼育は植物の栽培よりも困難であるため、飼育が簡単である動物や愛玩動物に偏っていることが分かった。そのため、哺乳類、鳥類、魚類などペットショップで購入できる種が多くなっており、子どもが自身で採集に行き採集したものと考えられる生物は非常に少なくなっている。また、それ以外の動物は採集したと考えられるが、その割合は非常に少なく、子どもが生物を採集する経験自体が大変少なくなっていることを表していると考えられる。

## 6. おわりに

今回行った分析結果から、旧学習指導要領下における高等学校までの生物に関する実験観察ならびに飼育栽培の経験についての傾向および特徴が明らかとなった。

実験観察では、植物を扱った項目や顕微鏡観察を中心とした細胞学的な項目の経験が多く、視覚的な結果が得られる項目が印象に残っていることがわかった。また、スケッチやレポート指導のような技能育成をはかる経験や、野外での体験は少ない一方で、この種の経験は印象が強く、深く記憶されていることが明らかとなった。飼育栽培経験では、小学校での経験が強く影響しており、中学校以降ではほとんど生きた生物に触れる経験を持っていないことが明らかとなった。

以上の結果は、学習指導要領にうたわれている実験観察の重視が、中学校ではある程度実施されているのに対し、高等学校では受験やカリキュラムの関係から困難になっているという現状を再認識するものとなった。また、生物に関する体験や飼育栽培についても、小学校ではかなり実施されてはいるものの、その機会や種類が限定されており、生物の多様性や生育環境などについて学習する機会がほとんど見られず、中学校以降では全くと言っていいほど、経験していないという状況にあることが分かった。これらの結果から、中学校の新学習指導要領にみられる地域や環境に配慮するというねらいは現状のままでは不十分になる可能性があると考えられる。

調査結果では、学生の実験観察に対する意識や関心は高く、また経験した印象が内容の理解に強く影響すると考えられることから、実験観察の内容について、生物の生育環境との関連を図った教材を開発したり、実物の生物について幅広く考えることのできる教材を利用するなど、改善する必要があると考えられる。ま

た、教員が実施しやすい観点からの教材や授業手法の改良も必要となると考えられる。

実験観察を充実するためには、教員がその実施回数を増やすことが第一であるが、現状では困難な場面が多く考えられる。しかし、本調査結果から見られるように、実験観察の回数の増加以外にも、学習項目と実験観察との関連、また実験観察と材料である生物との関連を図って精選された実験観察を行うことで、生徒の学習効果を高めたり、科学的な能力や技能の育成をはかることが可能と考える。

最後に、今回行った調査は、あくまで調査した学生の記憶や印象をもとにした結果であるため、正確に中・高等学校における実験観察などの実施状況をはかったものとは言えないが、以上のように、高等学校までの生物に関する実験観察や飼育栽培が生徒の学習にどのように影響するかを測る一つの指針となったと判断される。

## 【引用・参考文献】

- 安藤秀俊 (2004) 中学校における観察・実験の実施程度とその理由についての一考察, 理科教育学研究, 44, pp.95-99.
- 富樫裕・岡崎彰・小堀志津子・猿田祐嗣・真貝健一 (1995) 現行中学校学習指導要領「理科」の実施状況と問題点について 小・中・高等学校教員, 教員養成系大学教官及び現職教員研修期間所員に対する質問紙調査の結果から (2), 日本理科教育学会研究紀要, 36 (1), pp.37-44.
- 見上一幸・岡邦広 (1990) 中学校教科書で扱われる教材生物—大学生へのアンケート調査から—, 宮城教育大学附属理科教育研究施設年報, 26, pp.27-34.
- 見上一幸・小泉貞明 (1986) 中学校教科書で扱われる教材生物の考察, 宮城教育大学理科教育研究施設年報, 22, pp.11-17.
- 文部省 (1998) 中学校学習指導要領.
- 文部省 (1999) 高等学校学習指導要領.

本調査における実験観察項目抽出は、以下の教科書を用いて行った。

### ○中学校 (5社10冊)

- 新しい科学2分野上・下, 東京書籍, 1993  
 新版中学校理科2分野上・下, 大日本図書, 2000  
 中学理科2分野上・下, 教育出版, 2000  
 中学校理科2分野上・下, 学校図書, 1993  
 理科2分野上・下, 啓林館, 1999

○高等学校（6社16冊）

高校生物 I A, 実教出版, 1994

生物の世界 I A, 東京書籍, 1994

生物 I A, 啓林館, 1994

生物 I A, 三省堂, 1994

図解生物 I A—ヒトの生物学—, 第一学習社, 1994

改訂新生物 I B, 第一学習社, 1998

改訂版高等学校生物 I B, 数研出版, 1998

詳説生物 I B, 三省堂, 1998

新版生物 I B, 実教出版, 2000

生物 I B, 東京書籍, 1998

標準生物 I B, 啓林館, 1998

高等学校生物 II, 第一学習社, 1995

高等学校生物 II 改訂版, 啓林館, 1998

詳説生物 II, 三省堂, 1995

新版生物 II, 実教出版, 2000

生物 II, 東京書籍, 1999