新課程における探究活動の取り組みの現状

園山　博

京都府立城南高等学校　h-sonoyama@kyoto-be.ne.jp

キーワード：生物，探究活動，授業時間数

（受付：2006 年 12 月 22 日）

Ⅰ．はじめに

平成 17 年度より，高等学校においても，新課程（平成 11 年改訂学習指導要領）に基づいた教育が 3 学年全て揃うことになった。今までのＩＢ科目と比べてⅠ科目は，単位数も異なり，内容も大きく変化している。今回の改訂では，実験・観察の重視が特に挙げられていることから，各教科書も多くのページを実験・観察に当てている。このことを踏まえた実践とはどのようなものか，また生じてくる問題点は何かを，新課程で行った平成 16 年度（当時の勤務校においての）授業実践（生物Ⅰの内容）を振り返り，考察していきたい。

Ⅱ．授業時数の現状

学習指導要領　総則の中に単位について次のような説明がある。「単位について，1 単位時間を 50 分とし，35 単位時間の授業を 1 単位時間として計算することを標準とする。」この 35 単位時間は，1 年間約 53 週あるが，そのうち 35 週は授業を行っている週として設定されているのであろう。学校では長期休業が春に 3 週間程度，夏に 5 週程度，冬に 2 週程度あり，計 10 週程度は授業を行っていない。また，祝日は 14 日あり，一部長期休業中と重なるものもあるが合計 2 週間程度の休みとなる。計算上は 53 週のうち休みの 12 週を除いた 41 週が授業を行える週なので，35 週という数は余裕を持った数となる。しかし，実際はどうであろうか。

表 1 に示した値は，平成 16 年度に私が担当したあるクラスでの授業時数の値である。117 という数字は，約 30 週分の授業時間に相当している。先ほどの考えでは，40 週ほどの授業時間数があるはずだったのに，何があるのだろうか。学校では授業だけを行っているのではなく，定期試験や学校行事がある。35 と設定されているのは，各学校が学校行事を行うために授業が行えない週があることに対して考慮されているためであろう。

定期試験は，勤務校の場合では，3 学期制であるので年に 5 回の定期試験がある。テスト日はもちろん，

表１　4 単位で行ったあるクラスの授業時数

項目	時間数	備考
予定時数	140	4単位×35週
総時間数	117	
実験時間数	27	総時間数に含まれる
テスト時間数	5	総時間数に含まれる
テスト関係	10	総時間数に含まれる
純授業時間	75	総時間数に含まれる

復習やテスト返却・解説も授業を行えない。また，行事では，体育祭，文化祭，球技大会，マラソン大会などがあり，データを取った 2 年生では，研修旅行がある。これら行事の実施日および準備の時間も含めて授業が行えない。この現状を改善するために，2 学期制の実施や学校行事の精選がなされている。特に 2 学期制の導入では授業時間を 30～50 時間増加させた例（高階，2004）もある。

では，具体的に 1 年間にどれだけの時間を授業に充てることが出来るのかを，私の実践から見ていくことにする。担当クラスは，「生物 I 」の授業である。標準単位数が 3 単位であるので，年 105 時間を充てて教科内容を学習することとなる。担当クラスは 4 単位の配当があったのだが，この年の授業時間は 117 時間しかなかった。4 単位であるので，140 時間は充てられる計算となるのだが，現状はこのようであった。特にこの年が少なかったというわけでも，学校として授業が行えなかったわけでもなく，通常行っているとこのような時間数となるのである。単位数×35 という時間設定が妥当なのか問題であると考えられる。

問題はこの 117 時間でどれだけの授業が出来るかということにもある。この 117 時間のうち純粋に授業にあてた時間は 75 時間であった。つまり総時間の 64.3%ほどの時間しか教科内容を進める時間はないということである。減少している要因は，テストに伴うものがある。定期試験 5 回とそれに伴い，テスト範囲の復習，テスト問題の解説をそれぞれテストの前後に 1 時間取った。この合計時間が 15 時間となり全体の 10%を超える値となる。この時間数を省くと，授業に充てる時間数は増えるが，全体の教育内容を考えると省きにくい時間である。

さらに，実験観察などに当てた時間は全体の 23%である。この値は，指導書の計画に示してある 23.8%（105 時間中 25 時間の実験）とほぼ同じ値である。

では，そのような時間を省いて純粋に授業を行った時間で，教科内容を学習することは出来るのであろうか。今回の実践では 75 時間の純粋に授業を行う時間があった。指導書の計画では，この値で教科内容をほぼ全てを終わらせている。指導書では総時間 105 のうち実験・観察に 25 時間割いているので，純粋の授業時間は 80 時間となる。しかし，教科書の内容を 80 時間で終わらせる事が出来るのであろうか。また，80 時間で終わらせることで本当に，目標に掲げられている「生物や生物現象について観察，実験などをおこない，自然に対する関心や探究心を高め，生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに基本的な概念や原理・法則を理解させ，科学的な自然観を育成する」を達成することが出来るのであろうか。疑問の念を捨てることはできない。

以上示した現状での問題点を表 2 にまとめる。

表 2　授業時間数に関する現状の問題点

現状	問題点
・ 週 30 時間（学校 5 日制） ・ 3 学期制 ・ 単位数×35 の標準時間	・ 学校行事の時間確保 ・ 復習や試験時間の考慮なし ・ 標準時間設定の問題

Ⅲ．探究活動の現状

実験・観察などの探究活動は，教科内容の定着を図る上でも，教科の学習に対する興味付けにおいても重要な活動である。今回の指導要領の改訂にも重点がおかれ，改訂の要点に次のような言葉がある『生徒は，それらの活動を通して，「発見する喜び」や「創る喜び」を体得し，さらにこうした中で科学的なものの見方や考え方などの科学的素養を身に付けていくのである。』この言葉が示すように，生徒の心に響かせるような体験を行い，科学的な視野を養うことが大切である。

現状でどのような探究活動が可能かを,年間の実践を振り返り見てみることにする。

表 1 に示してあるとおり，この年度における探究活動に当てた時間は 27 時間である。この 27 時間のうち活動の作業を（a）～（e）の 5 つの作業に分類した。5 つの作業とは（a）顕微鏡を用いた観察，（b）実験をおこないその結果を顕微鏡を用いて観察，（c）顕微鏡以外のものを利用した観察，（d）DNA 模型作りなどの工作，そして（e）実験である。（a）と（b）の違いは，染色などの簡単な作業を含む観察は（a）の項目としてカウントし，複数の実験区を準備し，その結果の違いを見るために顕微鏡を用いるものを（b）とした。例えば，原形質分離の観察では，単に分離を観察するだけでは（a）とし，浸す濃度による原形質分離を起す細胞の割合や状況の違いを顕微鏡で観察する場合は（b）とした。この基準にしたがって分けた結果を表 3 と図 1 に示した。

表 3　一年間に実施した実験のテーマと内容の分類

実施日	時間	テーマ	生物材料等	分類
4月22日	1	顕微鏡の使用方法	ものさし	a
4月26日	1	スケッチの方法	ミカヅキモなど	a
5月 6日	1	ミクロメーター	永久プレパラート	a
5月13日	1	実測（原形質流動／核・葉緑体の大きさ）	カナダモ	b
5月20日	1	原形質分離	ユキノシタ	a
5月27日	1	カタラーゼの働き	レバー	e
6月 3日	1	細胞分裂の観察	ネギの根端	a
6月10日	1	植物組織の観察	たけのこ／双子葉の草	a
6月17日	1	細胞群体の観察	ﾎﾞﾙﾎﾞｯｸｽ等	a
7月14日	2	ニンジンのカルス形成（準備）	ニンジン	e
9月 2日	2	ウニ・カエルの発生プレパラート観察	永久プレパラート	a
9月 9日	1	メダカの色素胞と血流の観察	メダカ	a
9月16日	1	珪藻の滑走運動	珪藻	a
10月 8日	1	花の構造（胚珠／花粉／柱頭）	ﾋﾚﾀｺﾞﾎﾞｳ／ユリ	c
10月25日	1	アサリの精子の観察	アサリ	a
10月29日	1	遺伝モデルと分離比の測定	モデルの碁石／トウモロコシ	e
11月 4日	1	種子の観察	ドングリ類	c
11月11日	1	唾液腺染色体の観察	赤ムシ	a
11月19日	2	ＤＮＡの抽出	鳥レバー	e
12月10日	2	ＤＮＡの模型の作成	作成用紙	d
1月31日	1	開放血管系の観察	鰓脚類の幼生	a
1月13日	1	血球の観察（骨髄より）	トリ肉（骨付き）	a
3月 1日	1	ブタの眼の解剖	ブタの眼（15名×1個）	c

結果を見ると，明らかに，（a）や（b）の顕微鏡を用いる活動が中心である事が分かる。このことが私だけの実践に特徴的な内容かどうかを検討するために，各種の教科書に紹介されている探究活動の内容を同様な基準で分けることにした。教科書は 3 社の教科書の内容を調べた。実験・観察の項目や探究活動のページにかかれているいわゆる“実験”を 1 項目ずつ取り上げてカウントした。その際の分け方は，先ほど述べた基準に準じる。ただし，私の行った結果は時間数であるが，教科書の場合が項目数で時間数ではない。この結果を図 2 に示す。

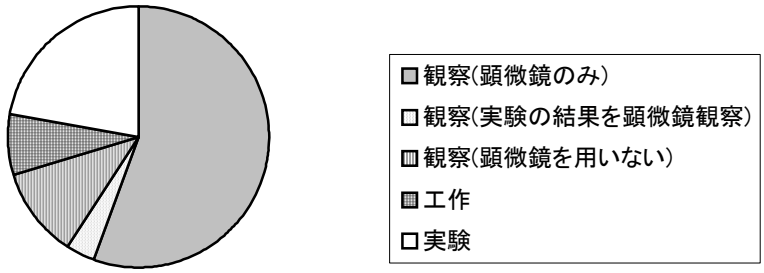


図１　探究活動時間における各作業の割合
全探究活動の時間数の半分以上が顕微鏡観察の時間となっている．生物実験の中心が顕微鏡の使用であることがうかがわれる．

図 2 を見ると，（a）（b）の顕微鏡を利用した観察は，どの教科書でも 60%程度の値となり，生物の実習において中心的な活動が顕微鏡の観察であることがうかがわれる。私の実践とは異なる点として（b）の項目が教科書では高いことが挙げられる。この違いは，例えば，体細胞分裂の実験では，私は実践では分裂像の観察として行なったため（a）としたが，教科書では各期の数を数えて，割合を求め，各分裂期の相対時間の違いを求めさす活動として紹介されていたため（b）の項目としてカウントした。このように，教科書では，多くの項目で単純な観察だけでなく，条件を比較させたりするような活動となるために（b）の割合が多くなる結果となった。

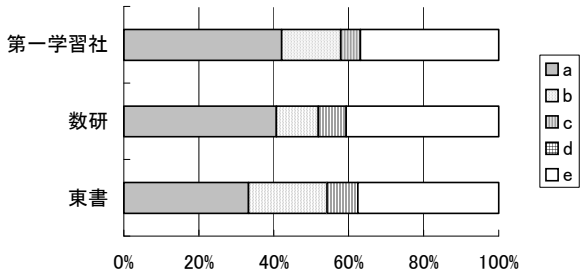


図２　各教科書での探究活動の割合
私の実践同様に顕微鏡使用(a)+(b)の割合が多く，生物実験における顕微鏡の重要性が受け取れる．また，私の実践とは異なり，(b)の項目が多いのは，教科書では，多くの条件を設定し比較しながらの観察が多いためである．

当然，（a）に当てはまる現象の確認のための観察より，（b）の項目に当てはまるように条件を設定し，その違いから状況を認識する方が，その活動で学ばせようとする

単元の内容や科学に対する探究心も養うことが出来ると言える。しかし，このような結果となったのには理由がある。それは授業時間の問題である。

教科書にある観察実験を行う場合，50 分を授業時間の 1 時間とすると，2 時間は必要となる。授業時間が十分にあると言えない状況では，現象を確認するだけの 1 時間の活動時間を取るだけでも難しいのである。このため，（a）の観察中心の活動となっている。

Ⅳ．今後の課題

以上述べてきた現状を鑑みると，時間数が不足していることがはっきりする。しかし，大きく時間数が変更されることは，指導要領の次回改訂を待たなくてはいけないので現状をどうすればよいかを考えていきたい。授業内容を減らすことはできないので，効率のよい学習が必要となる。幸い IT 技術が著しく発展し，教材として利用できるものも多くある。特に独立行政法人科学技術振興機構が運営しているサイト“理科ねっとわーく（http://www.rikanet.jst.go.jp/）”では多くのコンテンツが紹介され，授業を進める上で利用しやすく，また生徒の理解を助ける教材が多くある。私も授業で何度も利用し，従来の板書による説明より，効率よく行えて生徒のうけも良い授業が行えている。これと同様の意見も述べられている（丸野，2004）。彼は，ビデオ教材やコンピュータの活用によって，観察･実験を効果的に展開する実践を行っている。このような工夫により効率よく授業を行うことが優先的な課題と言える。

次に実験についてであるが，指導要領等では実験・観察の探究観察をおこなうことが書かれているが，金銭的なバックアップは皆無に等しい。このことが大きな障害となって実験を行えない場合がある。実験を行うための手立てとして，消耗品代の確保などがあれば，状況は改善されると考える。SPP や SSH などの先進的な取り組みに対して金銭的なバックアップもあるが，日常の授業で行われている基礎的・基本的な実験項目についての保証は少ないと言わざるを得ない。

Ⅴ．まとめ

現状として教科書内容を十分に指導していけるだけの時間数を確保するのが難しい。しかし，理科の教科特性から教室で指導する時間があれば，教科内容を学習できるわけでもない。探究的な活動が不可欠であることは，異口同音に多くの教師・研究者が述べられているとおりである。この不可欠な部分を時間不足で削ることなく行うためには，しっかりとした計画性が必要である。現場でよく耳にすることで“時間が余れば実験を入れる”ということでは，決して時間を確保できない。実験を計画し，そこまでの学習内容にかかる時間を計算し，コンパクトにできる部分を整理しておかないと，現状なかなか時間は作れないと痛感した。

また，生物の実験において顕微鏡の重要性が浮き彫りとなった結果であった。しかし，生徒の顕微鏡はとても見づらいものもあり，ある学校では 40 年近くたっても更新されずネジなどの緩みもひどいものを使用していると聞く。新しいものでは，光源に LED を使用し明るく，接眼レンズも広視野で見やすいものもある。重要な器具であるので，不慣れな生徒にとってこそ，このような使いやすい器具で学習する必要が

あると考える。

今回，実践を整理して，実験の内容では事実の確認が中心で，考える内容が少ないことも明らかとなった。時間が取れないことも理由であるが，単に観察して事実を確認するだけでなく，そこから発生する疑問を解決するような取り組みを行うことが必要であると感じた。今後の課題として，生徒の理解を深めることや感動を与える内容の探究活動とならなくてはいけないと感じた。

文献

石川　統　ほか 21 名　2003. 生物Ⅰ. 東京書籍，東京.

川島誠一郎　ほか 8 名　2003. 高等学校生物Ⅰ. 数研出版，東京.

丸野憲昭　2004. 中学校理科における指導時間の確保・運用をどう進めるか. 高階玲治（編）「指導時間の確保・運用」を実践から学ぶ. 教職研修 5 月号増刊, 123–127.

高階玲治　2004. 教育課程の適切な実施と指導時間の課題. 高階玲治（編）「指導時間の確保・運用」を実践から学ぶ. 教職研修 5 月号増刊，8–11.

田中隆荘　ほか 22 名　2003. 高等学校生物Ⅰ. 第一学習社，広島.