

理科授業において学級規模の違いが生徒に与える 教育効果に関する考察

～平成18年度「教員配置に関する調査研究」における授業実践から～

大井 敏彰*・志村 洋子**

埼玉大学教育学部附属中学校では、平成18年度文部科学省「教員配置に関する調査研究」の委託を受けた。本稿では、学級の人数の違いが理科授業の中で生徒達にどのような影響を与えるのかについて、アンケート調査を実施し、得られた結果から学級規模毎の教育効果について考察した。調査の結果、それぞれの学級規模にみあったよさを生かして、観察や実験を中心とした授業を展開することで、これまでの学級規模に比べよりよい教育効果を上げることができると明らかとなった。また、学級規模の違いを経験している第3学年に進級した生徒に対するアンケートから、生徒は授業に対して「学習集団の関わりや雰囲気」と「落ち着いた学習環境」を求めていることが示唆された。

キーワード：少人数学級、理科、授業、生徒、教育効果

1. はじめに

埼玉大学教育学部附属中学校では、平成18年度に文部科学省「教員配置に関する調査研究」の委託を受け、恒常的な少人数学級を編制し、学級規模の違いが教員の指導や生徒の変容に与える影響についての調査研究が行われた。

この期間、対象学年の教員として、学級経営や教科指導等に携わってきた中で、「理科授業において各学級の人数の違いが生徒達にどのような教育効果をもたらすのか」ということに興味をもち、理科授業において、各学級の人数の違いに対する生徒の意識について、アンケート調査を実施することとした。

本研究では、各学級の人数の違いに対する生

徒の意識について、アンケート調査を実施し、そのデータを集計し、各学級の人数の違いが生徒達にどのような教育効果をもたらすのかを考察することとした。

2. 調査の目的

今回の調査の目的は次の3点である。

- ① アンケート調査の結果から、理科授業における学級の人数の違いによる生徒の考えの違いを明らかにすること。
- ② アンケートをもとに異なる人数の学級毎に生徒の変容を明らかにすること。
- ③ 少人数学級（E組）の特徴を明らかにするとともに、マイナス点について改善すること。

* 埼玉大学教育学部附属中学校

** 埼玉大学教育学部乳幼児教育講座

3. 調査の方法

(1) 対象

表1に示したように、平成18年度の第1学年を対象に、年度後期（9月下旬）から学級を編制し直し、恒常的に学級として機能させた。

学級編制の際、男女比や学力はできる限り均質になるように配慮を行った。なお、表記上においてA、B組を「42人学級」、C、D組を「32人学級」、E組を「22人学級」とする。

表1 平成18年度第1学年
(170名のクラス分け)

	前期 (H18.4～H18.9)			後期 (H18.9～H19.3)		
	男子	女子	計	男子	女子	計
A組	21	22	43	21	22	43
B組	21	22	43	21	21	42
C組	21	21	43	16	16	32
D組	21	21	43	16	16	32
E組				11	11	22

※A組に男子1名編入（10月）
B組に女子1名編入（10月）
E組に男子1名編入（12月）
D組に女子1名編入（1月）

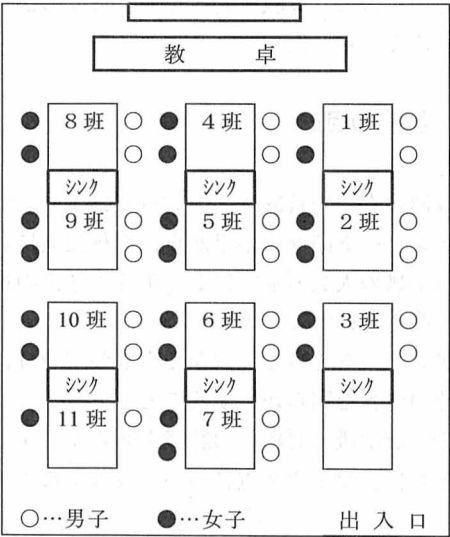


図1 通常の42人学級の座席配置（前期クラス及び後期A・B組）

(2) 理科授業について

理科授業の特性として、次の3点が挙げられる。

①理科実験室の座席配置

本校では、基礎的な観察や実験を中心に理科の授業を行っている。そのため、理科の授業はほぼ毎時間理科実験室で行っている。

理科授業時の座席配置について、通常の42人

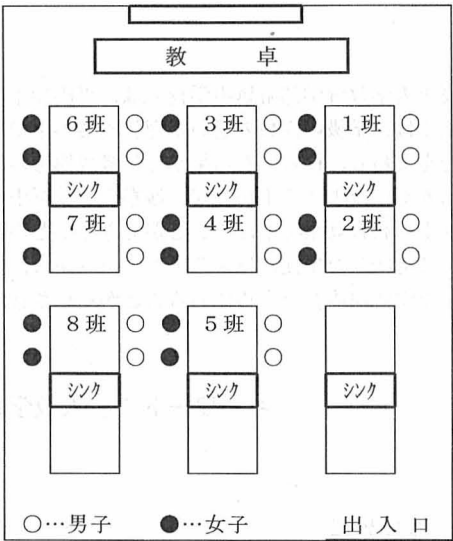


図2 32人学級の座席配置（後期C・D組）

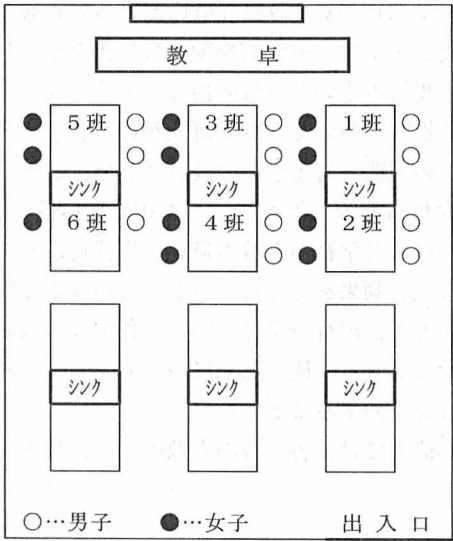


図3 22人学級の座席配置（後期E組 9～12月）

表2 期間中に実施した単元と学習内容

第1分野 身近な物理現象（9月～10月）
○音の性質
・音の振動を調べる（2人1組）
・音の速さを調べる（学級）
・音の大小・高低を調べる（2人1組）
○力と圧力
・ばねに働く力を調べる（2人1組）
・2力のつり合いを調べる実験（2人1組）
・圧力を調べる実験（個別）
・空気の重さを調べる実験（個別）
第1分野 身の回りの物質（11月～1月）
○物質の性質
・ガスバーナーの使い方（班）
・白い物質を調べる（班）
・物質の密度を調べる（2人1組）
○物質の状態
・ろうの変化を調べる（班）
・水の沸点を調べる（班）
・物質の融点を調べる（班）
・蒸留の実験（班）
・溶解度・再結晶の実験（班）
○水溶液
・酸とアルカリ調べ（2人1組）
・酸とアルカリの中和実験（個別）
○気体の性質
・二酸化炭素の発生（2人1組）
・酸素・水素の発生（2人1組）
第2分野 大地の変化（2月～3月）
○火山
・火成岩の観察（個別）
・鉱物の観察（個別）
○地震
・地震波のモデル実験（学級男女別）
・地震分布モデルづくり（個別）
○堆積岩
・堆積岩の観察（個別）
・示準化石の観察（個別）

学級では男女各2人ずつ4人1組を1班として、11班で構成されている。学級編制後には基本的には活動時に差が出ないよう、男女各2人ずつ4人1組を崩さず、班の配置を次ページの図1及び図2、3に示した通りにした。

図1は通常の42人学級の座席配置である。出入口近くの机を空き机として、ノート提出ボックスを置いている。また、実験道具の配布などは教卓で行っている。図2は32人学級の座席配置である。1つの机の座席配置は同じであるが、教室後方の4箇所を空き机にした。授業時は空

表3 基本的な授業展開

・導入、課題提示
↓
・手順の提示、板書
↓
・学習活動（観察や実験）
↓
・結果の整理、考察
↓
・結果や考察の発表

き机に実験器具を置き、配布するようにした。

図3は22人学級の座席配置である。1つの机の座席配置は同じであるが、教室の半分より後ろを空き机にした。また、32人学級と同様に、空き机に実験器具を置き、配布するようにした。

②授業の実施内容及び単元

9月から3月までは、表2に示した単元について授業を実施した。カッコ内は観察や実験の規模である。

各学級での授業はほぼ同じ内容で、観察や実験においても、1班あたりに教材や実験器具を同数用意した。

③本校の理科授業の特徴について

本校の理科授業の特徴は以下の3点に示した通りである。

ア) 観察や実験を多く取り入れるとともに、観察・実験の個別化を図り、1もしくは2人を単位とした学習活動を重視する。

イ) CCDカメラを用いて教材を提示する。

ウ) ルーズリーフ型のノートを使い、毎時間のノートやプリントを提出させ、評価を行う。

また、基本的な授業展開は表3に示した通りである。

(3) アンケートについて

12月と3月（E組－22人学級のみ）、4月の進級後に、全員を対象にアンケート調査を行った。その項目は以下の4点である。

質問1：理科の授業は好きですか。

質問2：理科の授業で、〇〇人学級で良かったと思いますか。

質問3：理科の授業で、〇〇人学級で観察や実験を十分にできたと思いますか。

質問4：理科の授業で、〇〇人学級であることのマイナス点を感じましたか。

これらの項目を「あてはまる」「まあまああてはまる」「どちらともいえない」「あまりあてはまらない」「まったくあてはまらない」の5段階で評価させるとともに、その評価に対する自由記述を集計した。

4. 調査の結果とその考察

(1) 12月のアンケート結果から

質問項目毎にアンケート結果を集計、グラフ化した。縦軸のA-Eはクラス、横軸は%を示し、自由記述とも合わせてその結果を考察した。

質問1についての回答を図4に示した。この項目について、「あてはまる」及び「まあまああてはまる」の回答をあわせると、42人及び32人学級では87%前後であり、22人学級だけが73%であった。このことから、22人学級だけ肯定的な数値が他のクラスと比べて少ないことがわかる。

また、各クラスとも「あてはまる」と「まあまああてはまる」の自由記述には、「観察や実験が多いから」といった記述が多かった。また「どちらともいえない」や「まったくあてはまらない」と答えた生徒の記述には、「実験後に

考察を書くことが難しい」といった記述がみられた。

次に、質問2「理科の授業で、〇〇人学級で良かったと思いますか」については、「あてはまる」及び「まあまああてはまる」の回答を合わせると、42人学級及び32人学級では70%前後であり、22人学級のみ86%であった。このことから、22人学級だけ肯定的な数値が、他のクラスと比べて多いことがわかる。

この質問の「あてはまる」と「まあまああてはまる」にみられた自由記述では、42人学級では「たくさんの意見や結果が得られるから」、32人学級では「授業がスムーズである」、22人学級では「実験器具を個々で使えるから」といった記述がそれぞれ多かった。また、「どちらともいえない」から「まったくあてはまらない」と答えた生徒については、42人学級では「せまい」「うるさい」「授業がスムーズでない」、22人学級では「盛り上がらない」といった記述がそれぞれあったものの、32人学級では否定的な記述はほとんどみられなかった。

質問3の「理科の授業で、〇〇人学級で観察や実験を十分にできたと思いますか。」についての回答結果を、図6に示す。「あてはまる」と「まあまああてはまる」の回答を合わせると、42人学級では各々77%と67%であったものの、32人学級では84%、22人学級は95%であった。このことから、学級の人数が少なくなるにつれ、

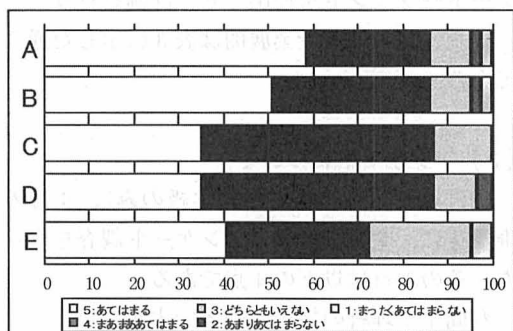


図4 質問1「理科の授業は好きですか」についての結果

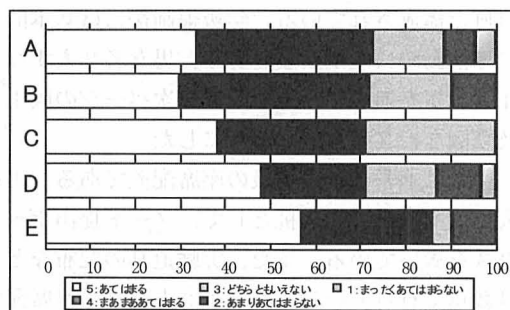


図5 「理科の授業で、〇〇人学級で良かったと思いますか」についての結果

高い数値を示していることがわかる。

各クラスとも「あてはまる」と「まあまああてはまる」と答えた生徒の自由記述では、「観察や実験が十分にできたから」といったものが多かった。しかし少数意見の中に学級別の特徴がみられ、42人学級では「いろいろな結果が得られる」「他人の意見が聞ける」、32人学級では「実験器具が十分にある」「指示が伝わりやすい」、22人学級では、「実験にふれる機会が増えた」「先生が見てくれる」といった記述がそれぞれ多かった。また、「どちらともいえない」から「まったくあてはまらない」と答えた生徒について、42人学級では、「私語が多い」「集中できない」、32人学級では「多くの結果が欲しい」といった記述がそれぞれあった。22人学級では否定的な記述はほとんどみられなかった。

質問4の「理科の授業で、〇〇人学級である

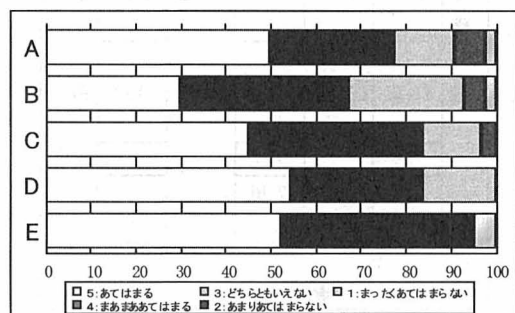


図6 「理科の授業で、〇〇人学級で観察や実験を十分にできたと思いますか」についての結果

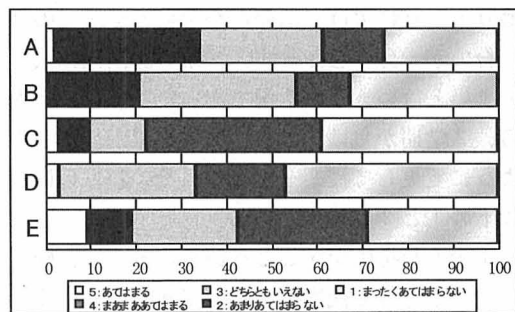


図7 「理科の授業で、〇〇人学級であることのマイナス点を感じましたか」についての結果

ことのマイナス点を感じましたか。」については、「あてはまる」と「まあまああてはまる」の回答を合わせると、42人学級では各々34%と21%となり、32人学級は10%と3%、22人学級は19%という結果であった。図7にその結果を示した。図からもわかるように、32人学級が最も少なく、次いで22人学級が低い数値を示した。このことから、32人学級が他のクラスよりマイナス点を感じていないこと、人数が1番少ない22人学級では、32人学級に比べマイナス点を感じている生徒が多いことがわかった。

各クラスの自由記述を見ると、「あてはまる」と「まあまああてはまる」と答えた生徒について、42人学級では「私語が多くなる」といった記述が最も多く、次いで「道具が不足する」「準備に時間がかかる」といった記述がみられた。32人学級では「他の人に意見が聞けない」という少数意見があっただけで、他に否定的な記述はみられなかった。一方、22人学級では「静かすぎる」「意見が少ない」「挙手が少ない」といった記述がそれぞれみられた。

上記4つの質問項目に対する記述をまとめると、表4の通りになる。

表4 学級毎のアンケートの自由記述のまとめ
(○は肯定的な意見、●は否定的な意見)

〈42人学級について〉

- 授業が楽しく活発である。
- たくさん結果や意見が出て、人の意見を参考にできる。
- 私語が多く、授業が騒がしくなる。
- 準備をするときに混雑して時間がかかる。
- 時折、実験器具が不足している。

〈32人学級について〉

- 観察や実験が十分にできる。
- 活動がスムーズである。
- 個人の意見が少ない。

〈22人学級について〉

- 実験器具を個々に使うことができ、活動が充実している。
- 先生の目が個々に届く。
- 発表する回数が増える。
- 教室や机などの場所が広い。
- 授業が盛り上がり、挙手や発言が少ない。
- 参考となる結果が少ない。

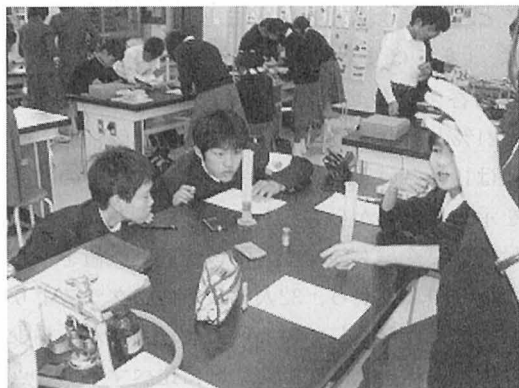


写真1 42人学級での実験の様子（各机で2人1組で実験を行っている）

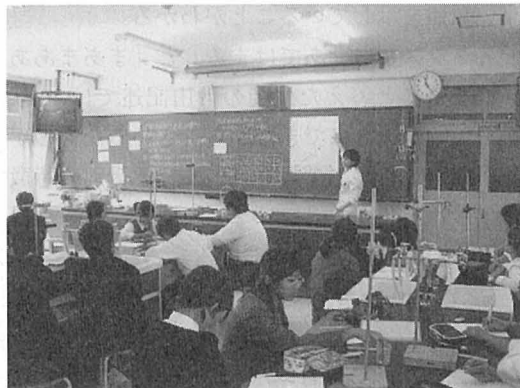


写真3 22人学級での授業の様子（理科室前列の机だけで授業をしている）

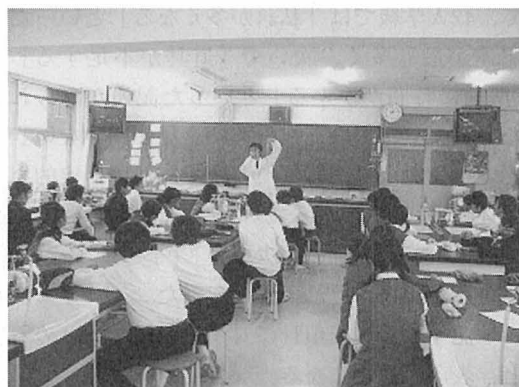


写真2 32人学級での授業の様子（理科室最後列の机は使用していない）

この他に「温感」を使って表現した生徒もあり、42人学級では「温かい」であったものの22人学級では「寒い」との意見もあった。またわずかであるが、32人学級、22人学級では「仲間はずれがある」という指摘も有った。

なお、学級の生徒数の違いが理科教室で、机などの使用状況が異なる様子を、以下の3枚の写真で示した。各々42人学級、32人学級、22人学級である。

（2）22人学級の座席配置の変更

12月までの授業実践を通して、22人学級であるE組の授業は、静かで観察や実験に黙々と取り組む反面、42人学級でみられたような授業の

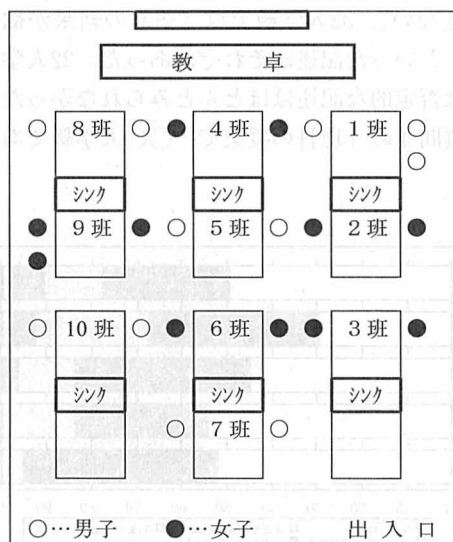


図8 3学期からの22人学級の座席配置

盛り上がりには欠け、活発な挙手発言や班での話し合いが十分になされず、授業の雰囲気は決してよいとはいえない状況であった。このことから、3学期からは、図3の座席配置から図8のように変更して授業を行った。そのねらいは、以下の①と②の通りである。

- ①少人数を生かすことをねらいとして、ゆとりをもって観察や実験ができるよう、また少人数のよさを生かしつつ他の生徒との交流を十分させるため、2～3人で1つの机

を使うようにした。

- ②活動の活性化を意図して、男子同士、女子同士で同じ班を作った。

(3) 22人学級の生徒の定容について

3学期以降、図8のように新しい座席配置で授業を行った。教師側の主観としては、観察や実験における意見交流が活発となり、授業中の雰囲気も明るくなったように感じた。そこで生徒の意識を調べるために、授業終了時にアンケート調査を行った。図9は、調査方法(3)で

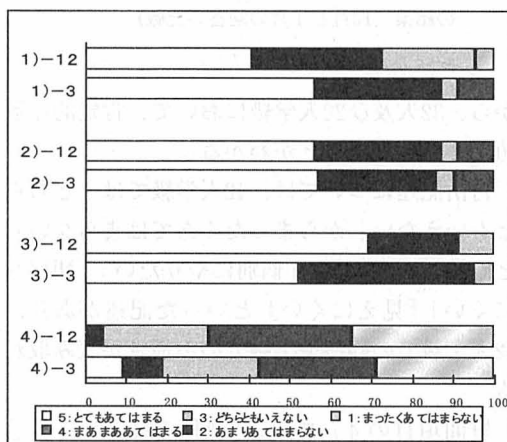


図9 22人学級におけるアンケート回答結果の比較(12月と3月)

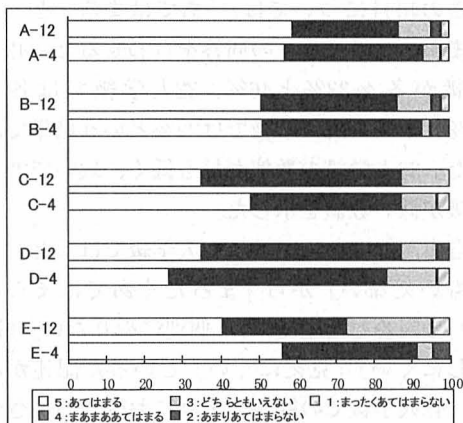


図10 質問項目1「理科の授業は好きですか」についての結果(12月と4月の回答の比較)

示したアンケートの4つの質問項目の回答をまとめたものである。縦軸の1)から4)は質問項目で、-12および-3はアンケートの実施月である。横軸は5段階評定で行った回答の%を示している。図9から、質問項目1)と3)について成果がみられた。「あてはまる」と「まあまああてはまる」の回答を合わせると、1)は73%から87%へ、3)は92%から95%に数値が増加した。このことから、観察や実験の活動を活性化させることで、理科好きな生徒が増えたと捉えられる。

(4) 4月のアンケート結果から

さらに、第2学年に進級した後に、事後評価を行った。アンケートは旧クラス毎に集計した。図10の縦軸は、A組からE組までの学級を示し、-12及び-4はアンケートの実施月を、横軸は5段階評定で行った回答の%を示している。

図10には質問項目1の「理科の授業は好きですか」についての、12月と4月の回答結果を比較したものを示した。

「あてはまる」と「まあまああてはまる」の回答を合わせると、42人学級と22人学級について増加傾向がみられた。特に22人学級では座席配置を変更した効果がみられ、「あてはまる」と答えた生徒の数が大きく増加した。

生徒の自由記述については、12月と4月ではほぼ同様な回答が得られた。

図11に質問項目2の「理科の授業で、○○人学級で良かったと思いますか」についての12月と4月の回答結果を比較したものを示した。「あてはまる」と「まあまああてはまる」の回答を合わせると、42学級が79%と56%、32人学級では97%と87%、22人学級では95%という結果であった。このことから、32人及び22人学級において、肯定的な数値が高いことがわかる。

また、12月から4月にかけての数値の変化は、42人学級が6%増と16%減、32人学級が26%増と16%増、22人学級が10%増であり、32人学級において数値の変化が最も大きい結果であった。

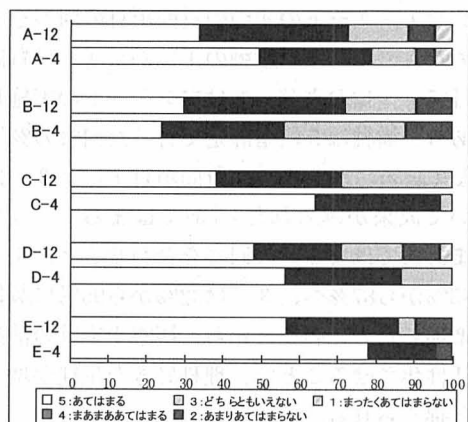


図11 質問項目2「理科の授業で、〇〇人学級で良かったと思いますか」についての結果（12月と4月の回答の比較）

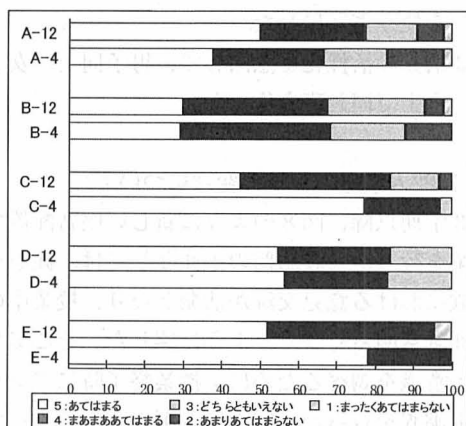


図12 質問項目3「理科の授業で、〇〇人学級で観察や実験を十分にできたと思いますか」についての結果（12月と4月の回答の比較）

反対に42人学級のひとつのクラスでは、数値が減少した結果となった。

さて、各クラスの自由記述についてみると、42人学級では「どちらともいえない」から「まったくあてはまらない」と回答した生徒に、「集中できない」「騒がしい」「見えない」といった記述があり、反対に32人学級では、「広く使える」「見やすい、聞きやすい」「実験がスムーズ」といった記述があった。このことは、学級の人数の違いによる「学習環境としての空間」の違いが大きく影響していることを示唆するものと考ええる。また、22人学級では「一人一人が観察や実験に取り組めたから」といった記述が多かった。このことから、22人学級は座席配置を変更した効果がみられたことがわかる。また、「(学級が)まとまっているから」といった、学級集団への安心感についての記述もみられた。

図12に、3)「理科の授業で、〇〇人学級で観察や実験を十分にできたと思いますか」についての回答を示した。

この項目については、「あてはまる」と「まあまああてはまる」の回答を合わせると、42人学級が67%前後、32人学級では97%と84%、22人学級では100%という結果となった。このこと

から、32人及び22人学級において、肯定的な数値がとて高いことがわかる。

自由記述については、42人学級では「どちらともいえない」から「まったくあてはまらない」と回答した生徒に、「個別にやりたい」「観察しにくい」「見えにくい」といった記述があり、42人学級での観察や実験での不便さが読み取れる。

質問項目の4)では、「理科の授業で、〇〇人学級であることのマイナス点を感じましたか」についてたずねた。その結果の比較（12月と4月）を図13に示す。

この項目については、「あてはまる」と「まあまああてはまる」の回答を合わせると、42人学級が各々33%と46%、32人学級では各々16%と6%、22人学級では22%という結果であった。32人学級の数値が最も低く、次いで22人学級が低い数値を示した。

自由記述については、42人学級では「どちらともいえない」から「まったくあてはまらない」と回答した生徒に、「個別にやりたい」「観察しにくい」「見えにくい」といった記述があり、42人学級での観察や実験における不便さが読み取れた。

以上の結果は次の3点にまとめられる。

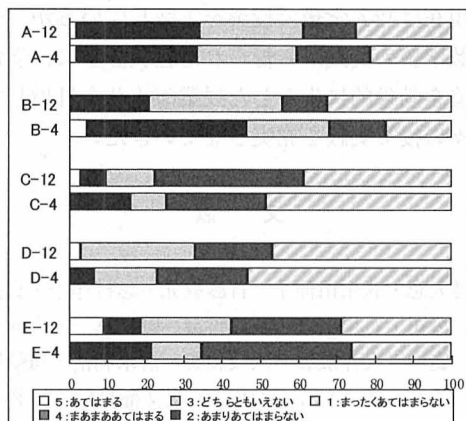


図13 「理科の授業で、〇〇人学級であることのマイナス点を感じましたか」についての結果（12月と4月の比較）

- ① 1) 及び 3) から、理科好きを増やすためには、観察・実験を充実させることが重要である。
- ② 22人学級の実践から、観察や実験は少人数であるから効果があるとはいえない。活発な雰囲気や話し合いができる環境など、生徒同士が主体的に関わる環境設定が必要である。
- ③ 2) 及び 4) から、理科授業の学習環境として最も適切な人数は、30名程度であるといえる。

（5）第3学年におけるアンケート結果から

現在、少人数学級を終えてから1年半以上が経過し、生徒は第3学年になった。現段階での生徒の意識を調べるために、アンケート調査を行った。質問項目は「42人になってよかったと感じることはありますか」と「少人数であればよかったと感じることはありますか」の二つについてである。また、併せて回答の理由についての自由記述も求めた。ここでは、22人及び32人学級に所属した生徒を対象とした結果を報告する。

少人数学級生徒を対象とした結果を図14及び図15に示す。横軸は%を示し、縦軸はアンケー

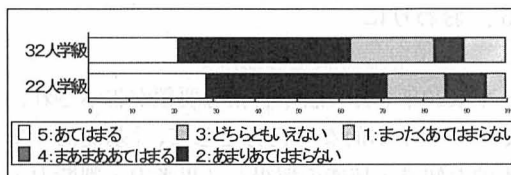


図14 「42人になってよかったと感じることはありますか」についての結果

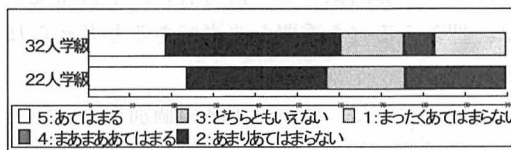


図15 「少人数であればよかったと感じることはありますか」についての結果

トを回答した生徒の所属学級である。両項目共に「あてはまる」と「まあまああてはまる」を合わせた回答は50%を超えており、学級の人数の違いへの関心の高さが伺える。また32人学級の生徒と22人学級の生徒のグラフを比較すると、22人学級の生徒の方が「あてはまる」と「まあまああてはまる」の数値が高く、学級の人数の違いへの関心の高さが読み取れた。

自由記述をみると、「42人になってよかったと感じることはありますか」についての自由記述では、「あてはまる」から「まあまああてはまる」と回答した生徒には「活気がある、友達が多い」「多様な意見が出る」といった感想が、また、「少人数であればよかったと感じることはありますか」についての自由記述では、「あてはまる」から「まあまああてはまる」と回答した生徒には「集中できる」「教室が広い」「クラスがまとまっている」などの感想があった。

このことから、生徒は「活気がある」「多様な意見が出る」などの記述から42人学級において「学習集団の関わりや雰囲気」を求めていること、少人数学級においては「静けさ」や「集中できる」「教室が広い」などの記述から「落ち着いた学習環境」を求めていることが読み取れた。

5. おわりに

平成20年3月に新学習指導要領が告示され、その中の基本的な考え方として、「基礎的・基本的な知識・技能の習得」、「思考力・判断力・表現力等の育成」などが掲げられた。今後、これらのことを実践していくために、「学習集団の関わりや雰囲気」と「落ち着いた学習環境」は、押さえるべき重要な要素であると考えられる。

理科において、観察や実験の個別化を行い、個々で活動できる「学習環境」を整備することだけでなく、話し合いや発表などが活性化するような「学習集団の雰囲気」を構築し、そのバランスを考慮しながら授業を展開していきたい。そうすることで、「基礎的・基本的な知識・技能の習得」だけでなく、「思考力・判断力・表現力等の育成」にもつながると考えるからである。

現在は42人学級で授業を実践しているが、少人数学級の実践から得られた経験を基に、学習環境を効果的に生かした授業づくりを目指して、日々の授業実践を充実させていきたい。

文 献

馬場久志・萩生田伸子・首藤敏元・志村洋子・真武公司・石川泰成・萩原哲哉・野村真一・大河内範一・大井敏彰・八坂和典・清水利浩・塩崎陽子・安藤義仁：「平成18年度文部科学省「教員配置に関する調査研究」への取り組み 少人数学級の教育効果と教員・生徒の情意・行動に関する研究（1）」、埼玉大学教育学部附属中学校研究紀要第43集，pp.37-52，（2007）

（2008年9月30日提出）

（2008年10月17日受理）

Educational impact of differences in class size on students in science classes

— A Study of classroom conditions through the 2006 MEXT
teacher-student ratio research project —

Toshiaki OOI and Yoko SHIMURA

Keywords : small classes, science, instruction, students, educational impact

In 2006 Saitama University Faculty of Education Junior High School received funding from the Ministry of Education Culture Sports Science and Technology (MEXT) through the ministry's teacher-student ratio research project. In this study a survey was conducted to ascertain the effect of class size on students in science classes and the data were then analyzed with the aim of distilling educational implications for classes of varying sizes. The results indicate that by taking advantage of the strengths unique to each class's size and improving observation- and experiment-focused curriculum it may be possible for students to learn more effectively than in traditionally-sized classes.