

第5章 理科の学力調査結果

5 - 1 小学校理科の学力調査結果

5 - 1 - 1 小学校理科問題の構成

理科の問題は20問題から成る。調査の問題は全てIEA（国際教育到達度評価学会）の第2回国際理科教育調査（昭和58年実施）の問題の中から現行の学習指導要領下で小学校5年生が履修する問題を選んで採用した。

目標分類で見ると、「知識」が7問題、「理解」が6問題、「応用」が7問題であり、内容領域で見ると、「物理」が6問題、「化学」が1問題、「生物」が8問題、「地学」が5問題である。なお、目標分類の「知識」として「基本的な知識・技能」がここに分類され、「理解」として「学習した知識を利用する能力」がここに分類され、「応用」として「新しい場面で適切な知識を選び出し、これを応用する能力」がここに分類される。

5 - 1 - 2 学校規模別にみた得点の比較

(1) 理科全体の得点

理科全体について学級規模別に分けて得点化した結果を表5 - 1 - 1に示す。得点は154校を5つの学級規模別に分けて、個人集計ではなく学級の平均値で示してある。

表5 - 1 - 1 理科全体の学級規模別得点（20点満点）

学級規模	学級数	平均値	標準偏差	標準誤差	最小値	最大値
20人以下学級	37	14.8	1.3	0.2	12.2	17.3
21 - 25人学級	36	14.6	1.1	0.2	11.1	16.7
26 - 30人学級	29	14.5	0.9	0.2	13.1	17.2
31 - 35人学級	25	14.5	1.2	0.2	10.8	16.4
36 - 40人学級	27	14.6	0.8	0.2	13.1	16.3
合計	154	14.6	1.1	0.1	10.8	17.3

< $F(4,149)=0.46$, $p>0.05$ >

* 分散分析において、自由度 $n=4$ ， $n=149$ でFの値が2.37より大きければ5%水準で有意差がある。

上表の場合、 $F=0.46$ であるので5%水準では有意差がないことを示している。

学級規模の一番小さい20人以下の平均値が14.8点で最も大きく、それより大きい学級規模の学級の平均値は14.5～14.6点の範囲にある。26～30人規模の学級と36～40人規模の学級の標準偏差は小さく、平均値のばらつきが小さい。分散分析の結果、学級規模のグループ間の平均値は統計的に5%水準で有意差がない。因みに、個人集計の平均値も学級規模別グループ間に統計的に5%水準で有意差がない。

(2) 目標分類別の得点

目標分類「知識」「理解」「応用」について学級規模別に分けて得点化した結果をそれぞれ表5-1-2、表5-1-3、表5-1-4に示す。それぞれの得点は154校を5つの学級規模別に分けて、個人集計ではなく学級の平均値で示してある。

1) 「知識」分類による得点

学級規模の一番小さい20人以下の平均値が5.6点で最も高く、それより大きい規模の学級の平均値は5.4～5.5点の範囲にある。分散分析の結果、「知識」分類について学級規模別のグループ間に統計的に有意差が認められる。因みに、個人集計の分散分析でも同じ結果を示している。

「知識」分類では、20人以下の学級規模の平均値と、21～25人の学級規模の平均値、26～30人の学級規模の平均値および31～35人の学級規模の平均値とは5%水準で有意差がみられる。それ以外の組み合わせの学級規模間では有意差はみられない。因みに、個人集計の平均値の差の検定では20人以下の学級規模の平均値と36～40人の学級規模平均値の間でも5%水準で有意差がみられる。これらを総合すると、小学校5年生理科の「基本的な知識・技能」を獲得するには20人以下の学級規模がやや望ましいと言えるであろう。

表5-1-2 知識分類の学級規模別得点(7点満点)

学級規模	学級数	平均値	標準偏差	標準誤差	最小値	最大値
20人以下学級	37	5.6	0.4	0.1	4.6	6.6
21 - 25人学級	36	5.4	0.4	0.1	4.2	6.2
26 - 30人学級	29	5.4	0.3	0.1	4.8	6.4
31 - 35人学級	25	5.4	0.4	0.1	4.5	6.0
36 - 40人学級	27	5.5	0.3	0.1	5.0	5.9
合計	154	5.5	0.4	0.0	4.2	6.6

< F(4,149)=2.67、p<0.05 >

2) 「理解」分類による得点

それぞれの学級規模の平均値は4.0～4.1点の範囲で、学級規模間の差はほとんどない。なお、分散分析の結果、「理解」分類について学級規模別のグループ間に統計的に有意差が認められない。

表5-1-3 理解分類の学級規模別得点(6点満点)

学級規模	学級数	平均値	標準偏差	標準誤差	最小値	最大値
20人以下学級	37	4.1	0.6	0.1	2.4	5.1
21 - 25人学級	36	4.0	0.4	0.1	3.0	4.8
26 - 30人学級	29	4.1	0.3	0.1	3.4	4.7
31 - 35人学級	25	4.0	0.4	0.1	2.9	4.5
36 - 40人学級	27	4.0	0.3	0.1	3.4	4.8
合計	154	4.0	0.4	0.0	2.4	5.1

< F(4,149)=0.30、p>0.05 >

3) 「応用」分類による得点

それぞれの学級規模の平均値は5.1～5.2点の範囲で、学級規模間の差はほとんどない。なお、分散分析の結果、「応用」分類について学級規模別のグループ間に統計的に有意差が認められない。

表5 - 1 - 4 応用分類の学級規模別得点（7点満点）

学級規模	学級数	平均値	標準偏差	標準誤差	最小値	最大値
20人以下学級	37	5.1	0.6	0.1	4.3	6.6
21 - 25人学級	36	5.1	0.5	0.1	3.9	6.1
26 - 30人学級	29	5.1	0.5	0.1	4.0	6.1
31 - 35人学級	25	5.2	0.5	0.1	3.3	6.2
36 - 40人学級	27	5.1	0.4	0.1	4.4	5.7
合計	154	5.1	0.5	0.0	3.3	6.6

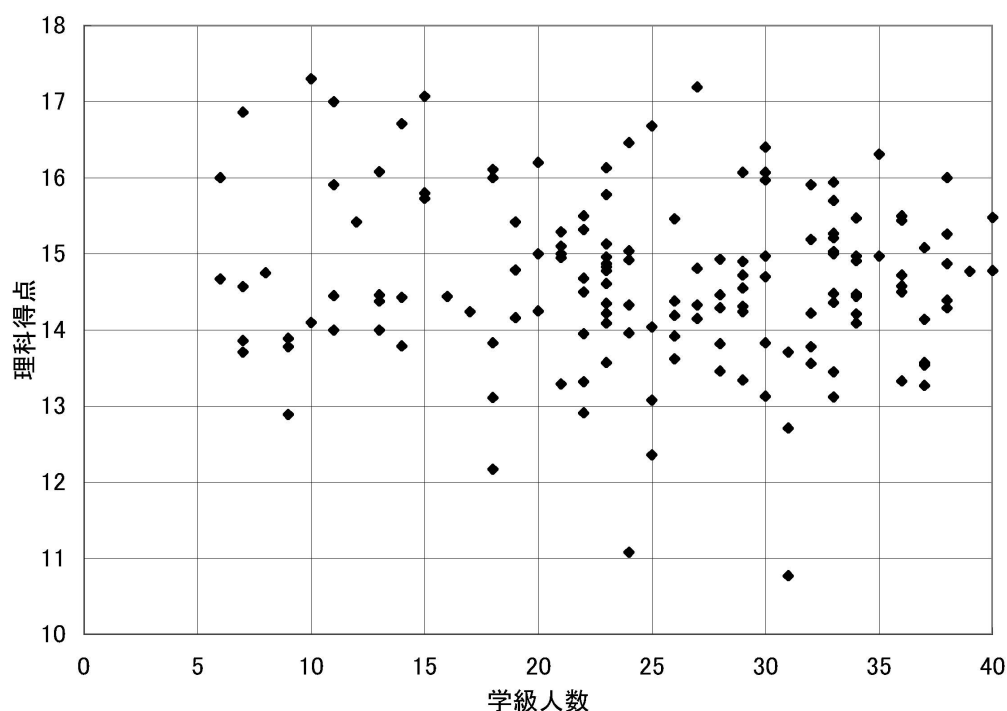
< F(4,149)=0.28、p>0.05 >

(3) 学級平均値の学級人数別の散布図

小学校理科全体の得点の学級平均値について、実際の学級人数をもとに作成した散布図を図5 - 1 - 1に示す。

図に見られるように、相関が見られない散らばりとなっている。理科全体の得点の学級平均値と実際の学級人数との間に明確な関係は見られない。回帰直線を算出したところ、 $y = -0.012x + 14.9$ となった。非常に弱い形ではあるが、理科全体の得点の学級平均値と学級人数の間には、人数が増えると学級平均値が低くなるような近似式となった。例えて言うならば100点満点に換算して、学級の人数が10人増えると理科の得点は約0.6点の下降が見られる程度の関係である。

図5 - 1 - 1 理科得点と学級人数の散布図（小学校）



5 - 2 中学校理科の学力調査結果

5 - 2 - 1 中学校理科問題の構成

理科の問題は25問題から成る。今回の調査の問題は全てIEA（国際教育到達度評価学会）の第2回国際理科教育調査（昭和58年実施）の問題の中から現行の学習指導要領下で中学校2年生までに履修する問題を選んで採用した。15問題は中学校2年で履修する内容であり、10問題は中学校1年で履修する内容である。

目標分類で見ると、「知識」が11問題、「理解」が7問題、「応用」が7問題であり、内容領域で見ると、「物理」が7問題、「化学」が7問題、「生物」が10問題、「地学」が1問題である。なお、目標分類の「知識」として「基本的な知識・技能」がここに分類され、「理解」として「学習した知識を利用する能力」がここに分類され、「応用」として「新しい場面で適切な知識を選び出し、これを応用する能力」がここに分類される。

5 - 2 - 2 学校規模別にみた得点の比較

(1) 理科全体の得点

理科全体について学級規模別に分けて得点化した結果を表5 - 2 - 1に示す。得点は152校を5つの学級規模別に分けて、個人集計ではなく学級の平均値で示してある。

学級規模の一番小さい20人以下の平均値が15.1点で最も高く、それより大きい学級規模の学級の平均値は14.2～14.9点の範囲にある。36～40人規模の学級の標準偏差は小さく、平均値のばらつきが小さい。分散分析の結果、学級規模のグループ間の平均値は統計的に5%水準で有意差がない。

表5 - 2 - 1 理科全体の学級規模別得点（25点満点）

学級規模	学級数	平均値	標準偏差	標準誤差	最小値	最大値
20人以下学級	37	15.1	1.8	0.3	8.7	17.8
21 - 25人学級	34	14.4	1.7	0.3	11.0	17.2
26 - 30人学級	28	14.5	1.4	0.3	11.5	17.6
31 - 35人学級	26	14.9	1.5	0.3	12.0	17.2
36 - 40人学級	27	14.2	1.0	0.2	12.4	15.8
合計	152	14.7	1.5	0.1	8.7	17.8

< F(4,147)=1.76、p>0.05 >

(2) 目標分類別の得点

目標分類「知識」「理解」「応用」について学級規模別に分けて得点化した結果をそれぞれ表5 - 2 - 2、表5 - 2 - 3、表5 - 2 - 4に示す。それぞれの得点は152校を5つの学級規模別に分けて、個人集計ではなく学級の平均値で示してある。

1) 「知識」分類による得点

それぞれの学級規模の平均値は6.7～7.0点の範囲で、学級規模間の差は小さい。36～40人規模の学級の標準偏差は小さく、平均値のばらつきが小さい。なお、分散分析の結果、「知識」分類について学級規模別のグループ間に統計的に有意差が認められない。

表5-2-2 知識分類の学級規模別得点(11点満点)

学級規模	学級数	平均値	標準偏差	標準誤差	最小値	最大値
20人以下学級	37	7.0	0.9	0.2	3.3	8.7
21 - 25人学級	34	6.8	0.7	0.1	5.2	8.0
26 - 30人学級	28	6.8	0.7	0.1	5.2	7.8
31 - 35人学級	26	7.0	0.6	0.1	5.4	7.9
36 - 40人学級	27	6.7	0.5	0.1	5.6	7.7
合計	152	6.8	0.7	0.1	3.3	8.7

< F(4,147)=1.14、p>0.05 >

2) 「理解」分類による得点

それぞれの学級規模の平均値は3.1～3.3点の範囲で、学級規模間の差はほとんどない。20人以下の学級規模の平均値が最も高い。しかし、分散分析の結果、「理解」分類について学級規模別のグループ間に統計的に有意差が認められない。

表5-2-3 理解分類の学級規模別得点(7点満点)

学級規模	学級数	平均値	標準偏差	標準誤差	最小値	最大値
20人以下学級	37	3.3	0.6	0.1	2.4	4.4
21 - 25人学級	34	3.1	0.5	0.1	2.1	4.0
26 - 30人学級	28	3.1	0.5	0.1	2.3	4.4
31 - 35人学級	26	3.1	0.6	0.1	2.1	4.0
36 - 40人学級	27	3.1	0.4	0.1	2.3	3.8
合計	152	3.1	0.5	0.0	2.1	4.4

< F(4,147)=1.57、p>0.05 >

3) 「応用」分類による得点

それぞれの学級規模の平均値は4.5～4.8点で、学級規模間の差は小さい。なお、分散分析の結果、「応用」分類について学級規模別のグループ間に統計的に有意差が認められない。

表5-2-4 応用分類の学級規模別得点(7点満点)

学級規模	学級数	平均値	標準偏差	標準誤差	最小値	最大値
20人以下学級	37	4.8	0.7	0.1	2.4	6.7
21 - 25人学級	34	4.6	0.6	0.1	3.1	5.8
26 - 30人学級	28	4.6	0.4	0.1	3.8	5.4
31 - 35人学級	26	4.8	0.5	0.1	3.9	5.6
36 - 40人学級	27	4.5	0.3	0.1	4.0	5.1
合計	152	4.7	0.5	0.0	2.4	6.7

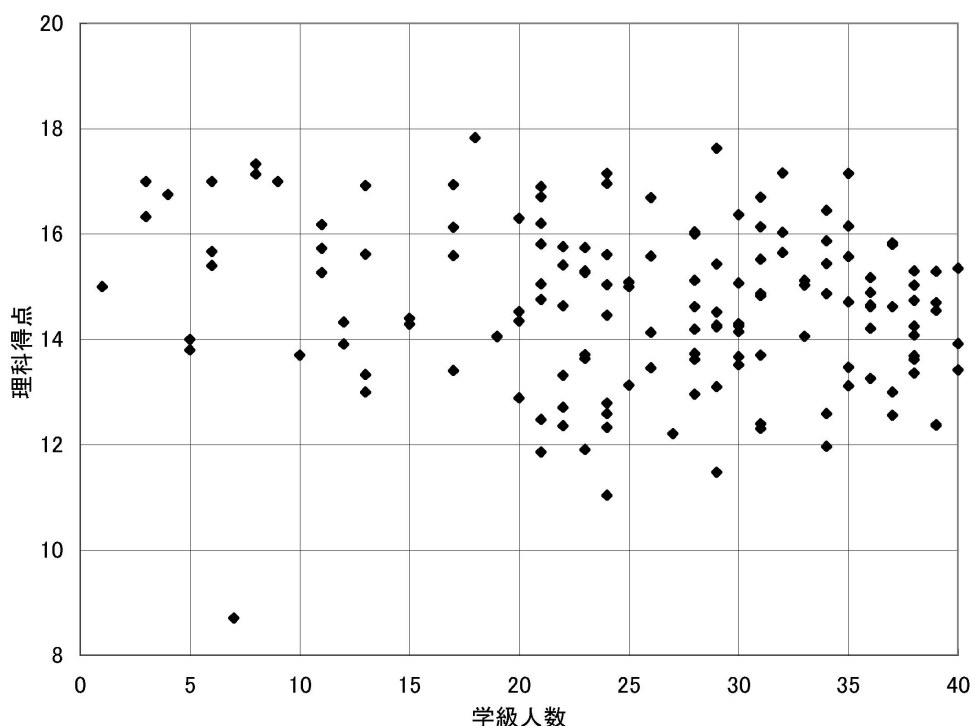
< F(4,147)=1.80、p>0.05 >

(3) 学級平均値の学級人数別の散布図

中学校理科全体の得点の学級平均値について、実際の学級人数をもとに作成した散布図を図5-2-1に示す。

図に見られるように、小学校理科と同じように、相関が見られない散らばりとなっている。中学校理科全体の得点の学級平均点と実際の学級人数との間には明確な関係は見られない。回帰直線を算出したところ、 $y = -0.027x + 15.3$ となった。非常に弱い形であるが、理科全体の得点の学級平均値と実際の学級人数の間には、人数が増えると学級平均値が低くなるような近似式となった。例えて言うならば、100点満点に換算して、学級の人数が10人増えると理科の得点は約1点の下降が見られる程度の関係である。

図5-2-1 理科得点と学級人数の分布図(中学校)



5-3 考察

小学校理科問題の全体の得点について学級規模別に分けて比較してみると、「20人以下の学級」の得点が最も高いものの、分散分析の結果では学級規模間に有意差は見られない。問題を「知識」「理解」「応用」の3つの目標分類に分けて学級規模別に比較してみると、「理解」「応用」では学級規模間に有意差は見られないが、「知識」では学級規模間に有意差が見られる。つまり、「20人以下の学級」の「知識」の平均得点が最も高く、「21～25人学級」「26～30人学級」「31～35人学級」と有意差がある。本文では報告できなかったが、学校の地域類型による影響を除くために、都市部と町村部に分けて同じような分析を試みた。その結果、都市部では理科全体の得点についても、また各目標分類についても学級規模間の差はなかった。しかし、町村部では「知識」に学級規模間に有意差が見られ、「20人以下の学級」の「知識」の平均得点が最も高く、「21～25人学級」「31～35人学級」と有意差があった。

以上の結果を総合して考えると、小学校理科の学習到達度に関しては、学級規模による差はほとんどないようであるが、小学校理科の「基本的な知識・技能」を獲得するには20人以下の学級規模がやや望ましいと言えるであろう。

中学校理科問題の全体の得点について学級規模別に分けて比較してみると、「20人以下の学級」の得点が最も高いものの、分散分析の結果では学級規模間に有意差は見られない。問題を「知識」「理解」「応用」の3つの目標分類に分けて学級規模別に比較してみると、いずれの目標分類でも「20人以下の学級」の平均得点が他の学級規模の平均得点よりやや高いものの、学級規模間には有意差は見られない。本文では報告していないが、学校の地域類型による影響を除くために、都市部と町村部に分けて同じような分析を試みた。その結果、町村部では全体の得点についても、また各目標分類についても学級規模間の差はなかった。しかし、都市部では「全体の得点」と「応用」に学級規模間に有意差が見られ、「20人以下の学級」の「理科全体の得点」と「応用」の平均得点が最も高く、他の4つの学級規模「21～25人学級」「26～30人学級」「31～35人学級」「36～40人学級」と有意差があった。

以上の結果を総合して考えると、中学校理科の学習到達度に関しては、学級規模による差はほとんどないと言ってよい。しかし、都市部で「20人以下の学級」の「全体の得点」と「応用」分類の平均得点が有意に高いということは、学級規模だけではない他の要因も考えられるであろう。