

図形の提示順序が児童の三角形・四角形の弁別に与える影響(2)

長谷川順一

(香川大学教育学部数学教育講座)

1 はじめに

「三角形・四角形」の用語は、小学校第2学年で扱われる。第1学年では三角形や四角形の色板を並べたり描いたりするなどの活動が行われるが、そこで扱われる図形は専ら直角二等辺三角形や正方形であり、授業ではそれらを言い表すために「さんかく・しかく」の語が用いられることがある。また、日常の生活場面では、正三角形や二等辺三角形、正方形や長方形を表すために「さんかく・しかく」の語が用いられていることもあろう。このことから第2学年で三角形・四角形を学習するまでに、児童は、正三角形や二等辺三角形、あるいはそれに類似の形を「さんかく」、正方形や長方形、あるいはそれに類似の形を「しかく」と呼ぶとして「さんかく・しかく」の語を理解してきていることが推測される。

第2学年の算数教科書での三角形・四角形の扱いは、おおよそ次のようである。すなわち、シマウマやキリン、象などの数個の動物の絵が描かれており、それぞれの動物の絵の周りに付されている3、4個の点を直線で結んで動物の囲いを作るといった問題が示される。それを実行することによって、三角形や四角形が作り出される。あるいは、動物を三角形や四角形で囲んだ図を示している教科書もある。いずれにせよ、動物を囲む三角形や四角形を分類する。このとき、「3つ(4つ)の線で囲まれている形」や「かどが3つ(4つ)ある形」などに着目した分類やその際の観点に基づいて、「3本(4本)の直線で囲まれている形を三角形(四角形)といいます」として図形の定義が導入される。これらのことから第2学年で三角形・四角形を扱う際には、それまでに主として直角二等辺三角形や正三角形、正方形や長方形をもとに形成されてきた「さんかく・しかく」の概念を「3-かく・4-かく」として再構成する指導の方法を検討する必要がある(長谷川、1985、1990; Hasegawa、1997; 長谷川・香川、1991; 長谷川・高橋、1991)。

多角形の扱いをみると、第2学年で三角形・四角形が扱われた後、直角が導入され、それをもとに長方形、正方形、直角三角形が扱われる。第3学年では二等辺三角形、正三角形が、第4学年では垂直、平行が導入され、それをもとに台形、平行四辺形、ひし形が扱われる。このようにして児童は多角形の概念を学習していくが、このとき児童の三角形・四角形の概念理解は、どのように変化していくだろうか。あるいは、変化はないだろうか。この点については、これまでも調査研究を行ってきたが(長谷川・香川、1991; 長谷川、2008)、それらは学年の途中での調査であったこと、その後、学習指導要領が改訂されたことなどから、改めて調査を実施し検討した。

以下では、調査の目的・方法及び結果を示し、考察を加える。また、三角形・四角形のより強固な概念理解に向けた提言を行う。

2 調査の目的と方法

2.1 調査の目的

先にも述べたように、小学校算数科では各学年で様々な図形が扱われている。それらの学習が、児童の保持している三角形・四角形の図形概念の理解を促進することもあれば、阻害することも考えられる。例えば第4学年で台形を学習すると、四角形についての理解がより強固なものになることもあろう。一方、「その図形は台形というのだから四角形ではない」とする児童がいるかもしれない。「向かい合った1組の辺が平行な四角形を台形という」というように台形の言語的説明の中に「四角形」の語が含まれてはいるものの、それに基づいた判断を行わないが故に、「台形は四角形ではない」と考えてしまうことも想定される。また、忘却や剥落が生じることも考えられる。そこで、2000年から2002年にかけて、小学生を対象として三角形・四角形の弁別に関する3つの調査を実施した(長谷川, 2008)。その結果、第4学年で正答率の低下がみられ、長方形を先に提示した児童群よりも不等辺四角形を先に提示した児童群の方が有意に正答率が高いなどの結果が得られた(この調査を行った時期には、学習指導要領の改訂(1998年)及びそれに伴う移行措置期間(2000年~2001年度)が含まれていた)。

上記の調査後、学習指導要領が改訂され、図形の扱いが変更されたため、現行の学習指導要領(2008年改訂)のもとで学習している児童を対象とし、三角形・四角形の図形弁別の様相を明らかにするとともに図形概念の指導に対する示唆を得ることを目的として、2012年に再度調査を実施した。また、本調査で明らかになった事項について、その詳細を検討するために2014年に追加調査を実施した。以下ではまず、2012年調査の方法と結果を示す。

2.2 調査の方法

本調査で用いた問題は、2002年に実施した調査問題の内の1つと同一であった。すなわち、それまでに実施した調査から図形の提示順序によって正答率に差異のあることが推測されたため、次のような2種類の問題を作成した。1つは、長方形から不等辺四角形へと図形を配置したものであり、もう1つは提示順序のみを逆にし、不等辺四角形から長方形へと図形を配置したものである。ここでは、前者の問題に回答した児童を「長方形先行群」、後者の問題に回答した児童を「不等辺四角形先行群」という。

図1は、調査で用いた図形を示したものである。図形に付した番号は、長方形先行群の問題冊子で提示した図形の順序を表している。不等辺四角形先行群の問題冊子では、⑱の図形を最初に示し、以下逆順で図形を提示していた(問題番号は、①からふり直してあった)。なお、問題として提示する図形の多くは四角形であった。これは、それまでの調査から、四角形よりも三角形の方が図形弁別の正答率が高い傾向がみられたからである。

図形の提示順序が児童の三角形・四角形の弁別に与える影響（2）

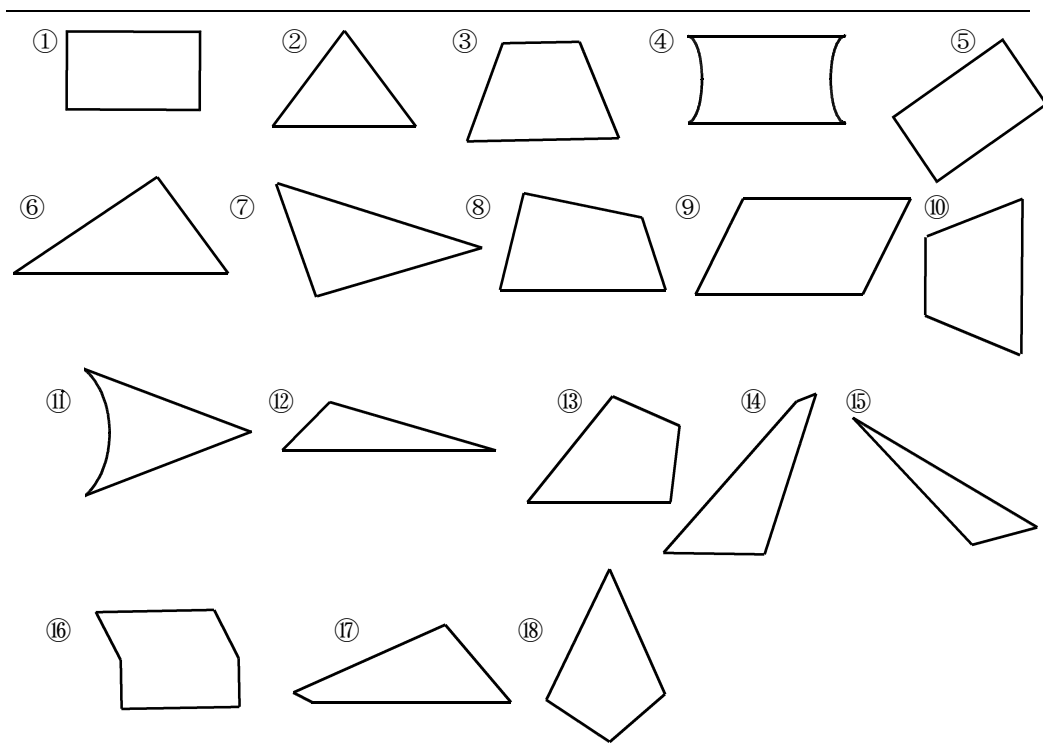


図1 提示図形

問題冊子は表紙を含めB5判用紙4枚からなり（片面印刷）、表紙には氏名の記入欄の他、消しゴムは使わない、順番に答え前のページにもどってはいけないなどの注意事項が記してあった。表紙の次のページの冒頭には、「つぎの、①から⑱の形は、三角形でしょうか、四角形でしょうか。それとも、三角形でも四角形でもない形でしょうか。『この形は、（ ）』の（ ）の中に、三角形と思うときは三、四角形と思うときは四、三角形でも四角形でもないと思うときは×と、書いてください。」との問題文を記し、図形ごとに「この形は、（ ）」との回答欄を設けた。アラビア数字ではなく「三、四」の漢数字で記入させたのは、辺などの数への着目をなるべく誘導しないようにするためであった。図2は、図形の提示例（長方形先行群の問題冊子）を示したものである。

① この形は、（ ）



② この形は、（ ）



図2 図形の提示例（長方形先行群の問題冊子）

調査は、2012年3月中旬に、香川県内の公立小学校第2学年～第5学年の児童を対象として実施した。この時期には、各学年ともに当該の学年で扱われる算数の学習を終えていた。調査の実施に際しては、2種類の調査用紙を各学級でランダムに配布するようにした。そのために2種類の問題冊子を学級の人数分だけ交互に積み重ねて封筒に入れ学級担任の先生に渡し、配布と回収を行ってもらった。問題冊子の配布時には、学級担任の先生には通常の配布物を配布するようにして問題冊子を配布してもらった。

3 調査の結果

表1は、調査に参加した児童数を群別に示したものである。

表1 調査対象児童数

	2年生	3年生	4年生	5年生
長方形先行群	39	36	38	37
不等辺四角形先行群	42	35	37	38

結果の処理に際しては、図1の図形の内、②⑥⑦⑫⑮に対しては「三角形(三)」、①③⑤⑧⑨⑩⑬⑭⑰⑱に対しては「四角形(四)」、④⑪⑯に対しては「三角形でも四角形でもない(×)」としたものを「正答」とし、それ以外は「誤答」とした。

3.1 全体的な傾向

正答には1点、誤答には0点を与え、合計値をもって個人の得点とし、学年別群別に平均値を算出した(全て正答の場合18点)。図3は、その結果を表したものである。

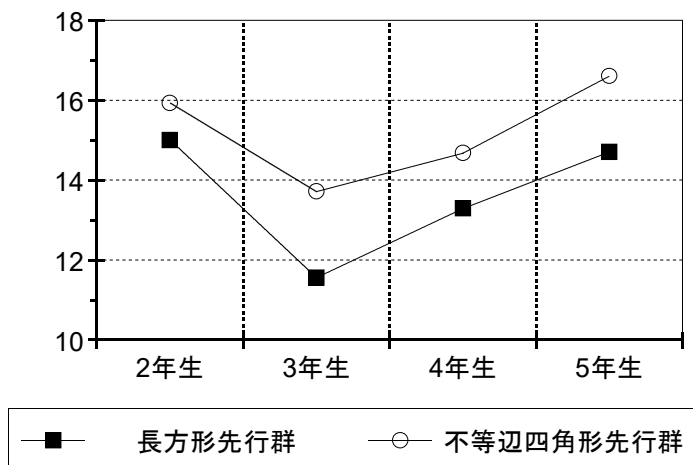


図3 学年別群別の結果 (平均値)

図形の提示順序が児童の三角形・四角形の弁別に与える影響（2）

この結果について、学年（第2～5学年）×群（長方形先行群・不等辺四角形先行群）の2要因の分散分析を行ったところ、学年の主効果（ $F(3,294) = 12.91, p < .01$ ）、群の主効果（ $F(1,294) = 16.76, p < .01$ ）が有意であった。交互作用は有意ではなかった（ $F(3,294) = 0.50$ ）。学年の主効果についてHSD法によって多重比較を行ったところ、（3年生）＝（4年生）＜（2年生）＝（5年生）であった（不等号は有意差のあることを、等号は有意差がみられないことを表す； $p < .05$ ）。

2002年に実施した調査では不等辺四角形先行群の方が正答率が高い傾向がみられたが、今回の調査でもそれが確かめられた。但し、2002年の調査で平均値が最も低かったのは4年生であったが、今回の調査では3年生の平均値が最も低い。これは、2002年の調査は6月に実施したが、今回の調査は学年末に実施したことによるものと思われる。

3.2 各図形に対する反応

(1) 各図形の正答率

図4は、個々の図形について学年別及び群別に正答率を示したものである。このとき、学年別図形別に、（長方形先行群と不等辺四角形先行群）×（正答と非正答）として得られる人数を示す2×2の分割表について、正確確率法によって検定を行った。図4で例えば③の図形に対する正答率を表すグラフで3年生のところに「**」と印しているが、これは3年生の2群間で有意差がみられたことを表している。同様に、⑧の図形では3年生及び4年生で2群間に有意差がみられたことを表している（両側検定； $+p < .1, *p < .05, **p < .01$ ）。なお⑫⑬⑯の図形について片側検定を考えると、5%の有意水準で有意差がみられる。

図4からも、全般的には不等辺四角形先行群の方が正答率が高い傾向にあることが分かる。しかし⑪と⑯の図形については、3年生の長方形先行群の方が正答率が高い傾向がみられる（ $p < .1$ ）。2002年の調査でも、この2つの図形は長方形先行群の方が正答率が高かった（⑪については有意差はみられなかったが、⑯については、3年生と4年生で有意差（ $p < .05$ ）が、5年生では有意傾向（ $p < .1$ ）がみられた（正確確率法；片側検定）。このことから、このような傾向は今回の調査に特有の結果ではないことが分かる。

それでは、2群間で回答に差異がみられた図形については、児童はそれぞれどのように判断しているのか。いくつかの図形を取り上げ、検討する。

(2) 図形事例の検討

図4に示したように、それぞれの図形の正答者数について2群間に有意差がみられるものがあった。ここではそのような図形をいくつか取り出し、有意差のみられた学年について、回答の分布を検討する。

表2は、図形⑱（不等辺四角形）に対する3年生と5年生の回答分布の割合（%値）を表したものである。「その他」は回答の判別不能などである。

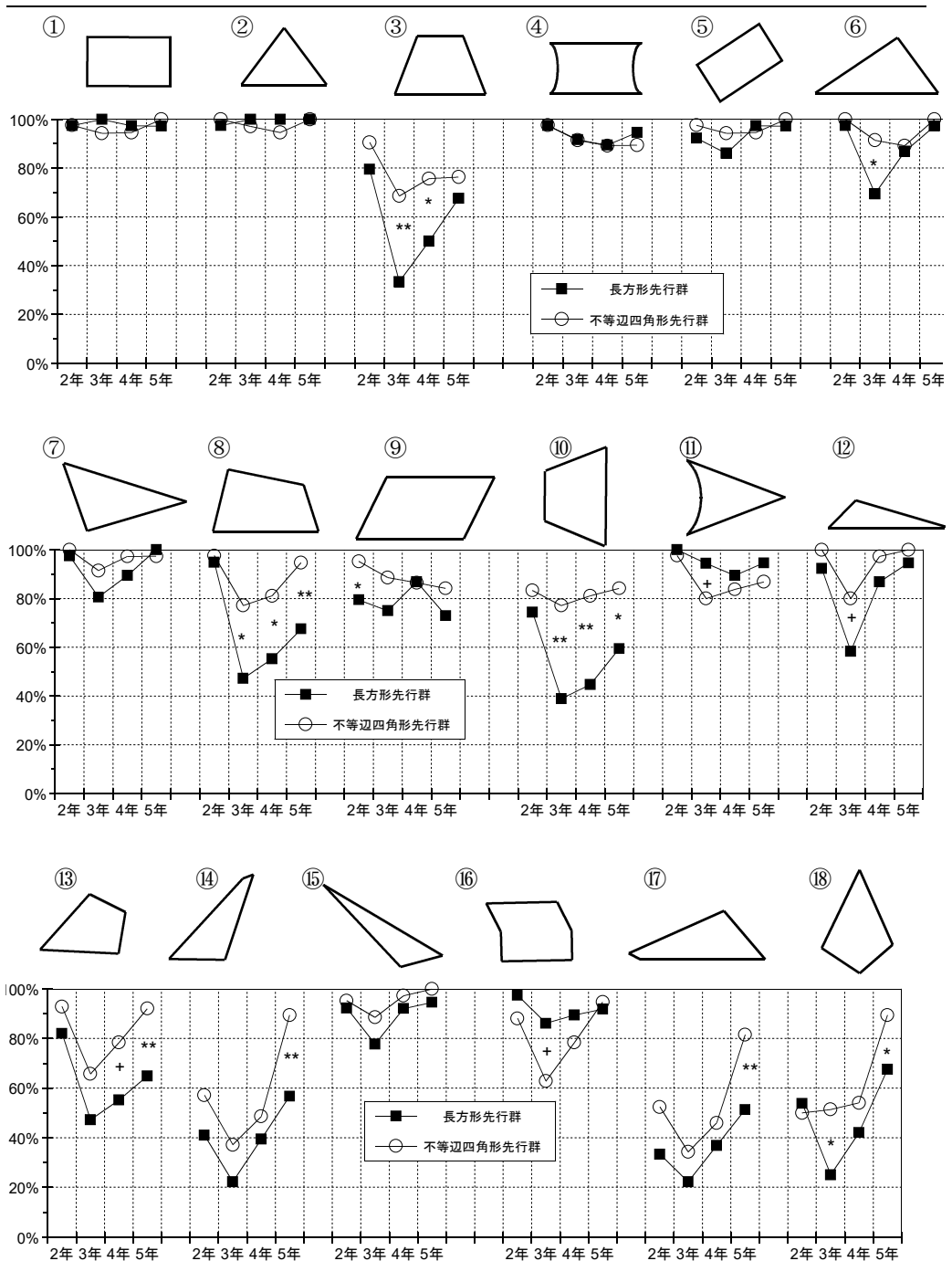


図4 各図形の正答率

図形の提示順序が児童の三角形・四角形の弁別に与える影響（2）

表2 図形⑩に対する回答分布（3年生と5年生）

		三角形	四角形	どちらでもない	その他
3年生	長方形先行群	5.6%	25.0%	66.7%	2.8%
	不等辺四角形先行群	14.3%	51.4%	34.3%	0.0%
5年生	長方形先行群	2.7%	67.6%	29.7%	0.0%
	不等辺四角形先行群	0.0%	89.5%	10.5%	0.0%

3年生の長方形先行群では「どちらでもない」とするものが多い。一方、不等辺四角形先行群では「四角形」とするものが多くみられ、次いで「どちらでもない」「三角形」となっている。長方形先行群の児童にとっては、この図形への回答が最後であり、本問題に取り組む間に意識化された判断基準を適用した結果、「どちらでもない」とするものが多かったのであろう。一方、不等辺四角形先行群の児童は、この図形に最初に回答する。このことから、「三角形」としたものは、図形の部分に着目してそのように回答したことが推測される。5年生についても長方形先行群の児童は「四角形」とするものが多いが、不等辺四角形先行群では、さらに多くの児童が「四角形」を選択している。図形⑬（図形⑱と合同）、⑭、⑰（この2つも合同）についても、同様の傾向がみられる。

次に、図形③（台形）を検討する（表3）。図形③では、3年生と4年生の正答者数で2群間に有意差がみられた。

表3 図形③に対する回答分布（3年生と4年生）

		三角形	四角形	どちらでもない	その他
3年生	長方形先行群	2.8%	33.3%	61.1%	2.8%
	不等辺四角形先行群	0.0%	68.6%	28.6%	2.9%
4年生	長方形先行群	0.0%	50.0%	50.0%	0.0%
	不等辺四角形先行群	0.0%	75.7%	21.6%	2.7%

何れの学年でも、長方形先行群の児童は保持している四角形のイメージに合致しないことから「どちらでもない」を選択したことが推測される。第4学年では、「台形」が扱われている。先に述べたように「台形であるから四角形ではない」と判断したことも推測されるが、図形⑨の平行四辺形については4年生の2群ともに86%の児童が「四角形」としている。このことから、「台形であるから四角形ではない」と判断したのではなく、長方形先行群では四角形のイメージに合致しないために四角形ではないと判断したのであろう。

次に、2群間に逆転がみられた図形⑪（三角形様の図形、非三角形）、⑯（六角形）の3年生の結果をみる（表4、表5）。

表4 図形⑪に対する回答分布（3年生）

		三角形	四角形	どちらでもない	その他
3年生	長方形先行群	2.8%	0.0%	94.4%	2.8%
	不等辺四角形先行群	14.3%	0.0%	80.0%	2.9%

表5 図形⑯に対する回答分布（3年生）

		三角形	四角形	どちらでもない	その他
3年生	長方形先行群	0.0%	13.9%	86.1%	0.0%
	不等辺四角形先行群	0.0%	37.1%	62.9%	0.0%

図形⑪は三角形様の図形であり、図形⑯は六角形であるが特徴的な「かど」に注目すれば四角形様の図形とみることができる。長方形先行群と比較して不等辺四角形先行群に、それぞれ「三角形」「四角形」と回答するものが多いことから、不等辺四角形先行群の児童は図形⑯に先に回答することによって、かどの数を手がかりにして図形を判断しており、図形⑪、⑯の結果は、そのような判断基準の過剰適用によるものであることが推測される。児童に図形弁別の際の判断方法を記述させた調査の結果（長谷川、2008）、図形⑬の不等辺四角形について、不等辺四角形の弁別に先に回答した3年生、4年生の児童（ここでいう不等辺四角形先行群）に「かどの数」を理由に挙げたものが多くみられたが、このことは上記の推測を傍証するものである。但し、本調査の図形④（横の2辺がわん曲した長方形様の図形）については正答率も高く、2群の正答率はほぼ同一といってよい。この図形は典型的な四角形である長方形のイメージからはかけ離れていることから、「かど」の数のみに基づく判断を適用しなかったのであろう。

誤答と判断された回答では、不等辺四角形に対して「三角形でも四角形でもない」を選択したものが最も多くみられたが、三角形を四角形としたり四角形を三角形としたりする回答は余りみられなかった。三角形の中で四角形と判断したものが最も多かった図形は⑫であり、2年生1名、3年生3名の計4名（対象児童302名の1.3%）が四角形としていた。一方、四角形を三角形とした回答をみると、⑰については2年生1名、3年生5名、4年生6名、5年生1名の計13名（同4.3%）が、⑱については2年生1名、3年生7名、4年生4名、5年生1名の計13名（同4.3%）が、⑭については2年生1名、3年生5名、4年生5名の計11名（同3.6%）が、それぞれ三角形としていた。他の四角形については、三角形としたものは全対象児童の中で高々4名であった。図形⑭や⑰のように全体が三角形のようにみえたり、かどが強調されているために上半分が三角形のように見える⑱に対しても、それらを三角形であるとする判断は、調査対象児童全体からみればごく少数であった。

4 第5学年の児童を対象とした調査

4.1 調査の目的と方法

図3をみると第2学年から第3学年にかけて正答の平均値が下降し、第5学年で上昇していた。第5学年での上昇は、その学年での学習内容が影響を及ぼしていることが推測される。第5

図形の提示順序が児童の三角形・四角形の弁別に与える影響（2）

学年で扱われる図形に関連する内容には、「合同」「三角形・四角形の角の和」「直方体や立方体の体積」「角柱・円柱」「正多角形」「三角形・平行四辺形・台形・ひし形の面積」などがある。その中で、「合同」及び「三角形・四角形の角の和」では三角形や四角形、五角形などが扱われるが、それを通して角や辺の数に着目した図形判断が強化されることが推測される。また、「五角形」「六角形」は角の和（内角の和）を考える素材として扱われるが、そのとき五角形であれば「5つの直線で囲まれている形を五角形といいます」のように言語的説明が示される。六角形も同様である。このようにして、辺の数による多角形の判断が一層強固なものになっていくであろう。それによって、三角形や四角形の弁別についての正答率も上昇することが推測される。

このことを確かめるため、香川県の公立小学校第5学年の児童を対象とし、「合同な図形」の単元学習の前後にあたる2014年6月下旬（事前調査）、7月中旬（事後調査）に調査を実施した。「合同な図形」の単元は、合同な図形、合同な図形のかき方、三角形・四角形・五角形の角（内角の和）を主な内容とする単元である。調査問題は事前調査、事後調査ともに、先に示した調査で使った問題（図1）と同一であった。調査を実施した小学校の第5学年は4学級から編成されていたので、2学級では事前調査と事後調査ともに長方形から不等辺四角形へと図形を配列した問題冊子を、他の2学級では事前調査と事後調査ともに不等辺四角形から長方形へと図形を配列した問題冊子を使用した。前者に回答した児童を長方形先行群、後者に回答した児童を不等辺四角形先行群ということにする。問題冊子の配布と回収は、学級担任の先生に依頼した。

4.2 調査の結果

調査に要した時間は、事前調査は5～7分、事後調査は2～5分であった。ここでは、事前調査と事後調査の両方に参加した長方形先行群56名、不等辺四角形先行群56名を対象として検討する。先の調査と同様に正答に1点を与え、各児童について合計値を算出した。提示図形は18個であったが、全てに正反応をした児童は、事前調査では長方形先行群19名（33.9%）、不等辺四角形先行群32名（57.1%）と全体的に多く、不等辺四角形先行群ではさらに多くみられた。このことから、各群の点数の分布に差があるかどうかをみるためにMann-Whitney検定を行ったところ有意差がみられた（ $p=.003$ ）。事後調査で全てに正反応をした児童は、長方形先行群32名（57.1%）、不等辺四角形先行群39名（69.6%）であった。同様にMann-Whitney検定を行ったところ、事後調査では有意差はみられなかった（ $p=.216$ ）。また、群別にWilcoxon検定によって事前調査と事後調査の点数の分布を検討したところ、長方形先行群（ $p=.000$ ）、不等辺四角形先行群（ $p=.021$ ）ともに有意差がみられ、前者で顕著であった。このことから、「合同な図形」の単元の学習が三角形・四角形の弁別に大きく寄与したことが分かる。

5 考察

5.1 全般的傾向

長方形先行群よりも不等辺四角形先行群の方が正答率が高いことや、三角形・四角形を学習した第2学年に比べ、その後一旦正答率が低下し回復するなどの傾向は、以前に実施した調査の結果（長谷川、2008）とおおよそ合致していた。このことから、最初に長方形を示すと、それを四

角形の典型とする判断がなされ、それがその後に示される図形の適切な判断を阻害していることが推測される。また、不等辺四角形先行群の児童は「かど」の数を手がかりとして図形を判断する傾向のあることが推測された。このように、最初に提示する図形（最初に判断が求められる図形）が児童の図形判断に影響を及ぼすことから、図形を扱う際には、どのような図形をどのように用いるかについて十分検討する必要がある。

また、第3、4学年では正答率の低下がみられた。第3学年では正三角形や二等辺三角形が、第4学年では平行四辺形や台形、ひし形が扱われることから、そのような図形の学習が児童の図形判断に影響を及ぼしていることが推測される。通常、学習の進展に伴って先に学習した内容が再学習され、それによって基礎的な概念の適切な理解の進むことが期待される。しかし、第3学年では二等辺三角形や正三角形が扱われることから、それらを学習する際には図形の等辺や等角に重点をおいた図形判断が強調される。第4学年では平行四辺形や台形、ひし形が扱われるが、それらの図形についても、台形を除けば、等辺や等角に着目した学習が行われる。そのため、第3、4学年で三角形や四角形の用語が用いられても、不等辺三角形や不等辺四角形の再学習には向かわず、むしろ等辺や等角に基づく判断が強化されていることが推測される。そうであれば、第2学年で三角形・四角形を学習して以降、特に三角形・四角形に基づいて新たな図形概念を学習する際には、不等辺三角形や不等辺四角形をもとにそれらの言語的説明（定義）を再学習する機会をもつ必要がある。

また調査の結果から、第5学年では合同や多角形の角の和を学習する中で図形の辺の数や角の数に着目した図形判断が扱われ、それに従って三角形・四角形の弁別の成績が向上していることが明らかになった。そうであれば、第5学年を待つのではなく、それ以前の学年で五角形や六角形などを扱うことによって、辺の数による n 角形判断を強固にすることも考えられる。以下ではそのようなプランの概略を提案する。

5.2 六角形などへの拡大的学習

五角形や六角形を学習することによって、三角形や四角形の概念理解が促進されていることが明らかになった。このことから、第2学年で三角形・四角形を学習した後、あるいは三角形・四角形の学習と同時に、それらの概念理解をさらに促進させるために、辺の数がより多い多角形を扱うなどが考えられてよい。第2学年で三角形・四角形を扱う際にジオボードを用いた学習活動が有効であったことから（長谷川・香川、1994）、このときもジオボードを用いる活動に基づく次のような学習の展開が考えられる。

【問題1】 5×5 のジオボードで三角形や四角形はいくつできるか。

ここでは、位置が異なれば全て異なる図形と数えるか、合同な図形は「1つ」とするかなど、何をもって「1つの図形」と数えるかが問題になるかもしれない。但し、ジオボードを用いた図形の構成活動を観察すると、取り立てて注意を与えなくても、児童は合同なものは同じ図形であると判断している。何をもって「1つの図形」と数えるかは、児童の活動の中で問題になったと

図形の提示順序が児童の三角形・四角形の弁別に与える影響（2）

きに対応すればよいと思われるが、その際も合同なもの「同じ」とみることが基本になろう。また、四角形を扱えば、凸四角形だけではなく凹四角形も構成される。このとき、それを「四角形」といいいかどうかも1つの素材となる。問題1では構成できる三角形や四角形の個数を問うてはいるが、その答えを得ることが目的ではなく、様々な三角形や四角形を構成する活動を通して三角形・四角形の十全なる理解を図ることが目的であることはいうまでもない。

[問題2] 三角形、四角形は、それぞれ3本、4本の直線で囲まれた形をいう。それでは、五角形や六角形は作ることができるか、それらは言葉ではどのように説明したらいいか。五角形や六角形を作ることができるのであれば、5×5のジオボードでは、いくつできるか。

[問題3] 5×5のジオボードで七角形はできるか、七角形を言葉で説明すればどうなるか、5×5のジオボードではいくつできるか。

[問題4] 5×5のジオボードで八角形や九角形はできるか。何角形まで作ることができるだろうか。

5×5のジオボードで構成できる最大辺数の図形は24角形である（図5に例を示す）。

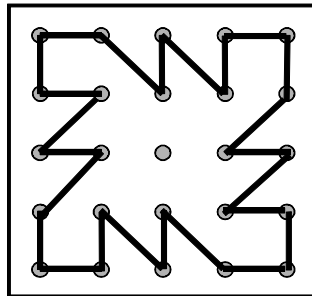


図5 5×5のジオボードで構成した24角形

この図形ではかどが強調されていることから、辺の数に基づく判断よりもかどの数による判断を促進することになるかもしれない。あるいは、辺の方が数を数えやすいかもしれない。このような素材を扱う場合は、児童が何に基づいてどのように判断しているかに留意し、必要な対策を講じながら授業を進める必要がある。図5の図形が24角形であるとは認めがたい児童もいるかもしれない（算数科で扱われる多角形は、複合図形の面積を考えるなどの場合を除けば、通常、凸多角形に限られている）。そうであれば、「へこんでいない」（凸の）図形で辺数が最も多い図形はどのようなものかを考え図形を構成させるなども考えられる。また、このような問題を反省的に捉えることから、問題づくりの方法である「what-if-not（でなけりゃどうか）」（ブラウン・ワルター、1990）を扱うことも可能である。このようにして三角形や四角形を一般化して考える中で、辺数によるn角形の判断を強化することが考えられてよい。そのようにして、三角形、四角形を個別、孤立的に学習するのではなく、「より大きな対象に埋め込む」こと、すなわち三角形-四角形-五

角形－六角形－…と関連づけ組織づけて学習することによって、三角形・四角形の概念をより強固なものとして学習することが可能になろう。ジオボードを用いた図形学習は、そのような拡大的学習を含み、児童が楽しく活動できる場となろう。児童が主体的に活動し楽しく学ぶことができる場の設定、あるいはそれに資する教材の開発は、算数教育の大きな課題である。

文 献

- ブラウン、S. I.・ワルター、M. I. (1990) 「いかにして問題をつくるか－問題設定の技術－」平林一栄監訳 東洋館出版、42-79
- 長谷川順一 (1985) 「初等段階における図形概念形成に関する一考察」西日本数学教育学会「数学教育学研究紀要」11、98-103
- Hasegawa, J. (1997) “Concept formation of triangles and quadrilaterals in the second grade.” *Educational Studies in Mathematics*, 32, 157-179.
- 長谷川順一 (2008) 「図形の提示順序が児童の四角形の弁別に与える影響」香川大学教育実践総合研究、16、67-76
- 長谷川順一・香川朋子 (1994) 「ジオボードをもとにした『三角形・四角形』の展開」日本数学教育学会誌、76 (12)、302-306
- 長谷川順一・高橋浩司 (1991) 「事例研究：小学校第2学年『三角形・四角形』の導入について」香川大学教育実践研究、16、63-72

Abstract

Effects of order of presentation on students' discrimination of geometric figures (2)

Junichi HASEGAWA

(Faculty of Education, Kagawa University)

An investigation was conducted with the purpose of clarifying the elementary school students' ability of discrimination of triangles and quadrangles. At that time, two kinds of problem sheets were constructed. One was that the sheets on which 18 geometric shapes were arranged from a rectangle to an irregular quadrangle, and the other was the sheets on which the same geometric shapes were showed but the reverse order, from the irregular quadrangle to the rectangle.

As a result, the mean value of correct answers of the students who responded to the irregular quadrangle firstly was significantly higher than that of the students who responded to the rectangle firstly. And the mean values of correct answers of the second and fifth graders were significantly higher than those of third and fourth graders. Subsequent investigation confirmed that the improvement of correct responses observed in the fifth graders was mainly due to the learning of sum of inner angles of pentagon and hexagon. Then it was presumed that the decline of the correct responses in the third graders was caused by emphasizing equilateral and equiangle when learning isosceles triangles and equilateral triangles. From these results, I proposed that the learning activity of constructing geometric shapes such as hexagons and heptagons with using geoboards after students learned the concepts of triangles and quadrangles was effective to promote understanding of them.