琉球大学学術リポジトリ

小学校算数の面積の指導に関する考察：５年生三角形の授業観察を通して

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学教育学部
	公開日: 2018-10-29
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 多和田, 実, Tawada, Minoru
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/42706

小学校算数の面積の指導に関する考察

―５年生三角形の授業観察を通して―

多和田　実*

Consideration on Instruction of the Area of Arithmetic at Elementary Schools
: Through the Class Observation of the Fifth Grader Triangle

Minoru TAWADA

１．はじめに

三角形の面積は、小学校５年で学習するが、面積については、４年生で長方形・正方形について履修し、５年生で、それらの既習事項を活用する形で、平行四辺形そして三角形の面積の求め方を考えるという流れである。学習指導要領では、

表１

［第４学年］
２　内容
B　量と測定
（１）面積について単位と測量の意味を理解し、面積を計算によって求めることができるようにする。
ア　面積の単位（平方センチメートル（cm^2）、平方メートル（m^2）、平方キロメートル（km^2））について知ること。
イ　正方形及び長方形の面積の求め方を考えること。
［第５学年］
２　内容
B　量と測定
（１）図形の面積を計算によって求めることができるようにする。
ア　三角形、平方四辺形、ひし形及び台形の面積の求め方を考えること。

となっている。長方形・正方形が基本となり、他の図形の面積に応用する手順となっているが、実際には、三角形もきわめて重要な役割を持っている。「正多角形」や「一般の多角形の内角の和」さらに中学･高校では､「合同条件｣､「三角比･三角関数」、と学年進行とともに寧ろ三角形の方が活用頻度が高くなってくる。また、面積については、1cm^2を基準として定義されており、５年生の小数・分数のかけ算・わり算の導入や説明で面積を使用している。ここで問題となるのが、面積の概念が連続量として定着していないと思われる段階で、小数や分数のかけ算・わり算の道具（教材）として面積が使われることである。どこかで、連続量の概念を学習しなければならいと考えるが、現行の教科書では教師が意識をして補足するしかなさそうである。面積については、高等学校での定積分まで係わってくる重要な概念であり、是非、小学校段階での適切な

* 琉球大学教職センター

指導が望まれる。実際、学校現場で面積がどのように取り扱われているのか、またどのように考えられているか等の研究をしていきたいと考えており、県下の小学校の算数の授業を観察させてもらっている。その中から一つの事例を取り上げてみたい。

本稿は、小学校における図形の面積の指導、特に三角形についての事例を紹介するものである。ここでは、沖縄市立宮里小学校における校内研修（2017年）での5学年の研究授業を中心に述べる。

２．図形の面積、指導の流れ

沖縄市立宮里小学校は児童数1，136人，学級数38クラス（平成29年度4月）の沖縄県下でも有数のマンモス校で、職員数も50人を超える。平成29年9月27日に実施された5年3組の授業について紹介する。14時間で構成された単元「図形の面積」の第4時が、本授業である。単元の目標及び指導計画・評価計画は以下の通りである。

（1）単元の目標

平面図形の面積が計算で求められる事の理解を深め、面積を求められるようにする。

・三角形、平行四辺形、ひし形及び台形の面積の求め方を考える。

・多角形の面積を三角形などに分けて求める。

（2）単元の指導計画・評価計画（全14時間）

小単元	学習活動	評価の観点				
		関	考	技	知	◎の具体的内容
1 平行四辺形の面積（3時間）	●周りの長さが等しい長方形と平行四辺形の面積の大小について話し合う。 ●㋑の平行四辺形の面積の求め方を考える ●平行四辺形を長方形に等積変形すれば、面積が求められることに気づく。 ●㋒の平行四辺形の面積を求めるために、必要な長さを考える。 ●平行四辺形の面積を求めるために必要な長さについてまとめ、求積公式を作る。 ●平行四辺形の必要な長さを測って、面積を求める。	◎	◎			●平行四辺形の面積を等積変形の考えで求めようとしている。 ●等積変形の考えを使って、既習の図形に求積公式から新しい図形の求積公式を導き出している。
	●底辺に垂直に引いた直線が向かい合った辺に交わらない場合について、面積の求め方を考える。 ●底辺の長さと高さの等しい平行四辺形は、面積が等しいことに気づく。 ●平行四辺形の面積と高さが分かっている場合に、底辺の長さの求め方を考える。		○	◎		●平行四辺形の求積公式をもとにして、底辺の長さを求めることができる。

	●平行四辺形の求積公式をもとにして、底辺の長さを求める。					
2 三角形の面積（4時間）	●平行四辺形や長方形をもとにして、三角形の面積を求める。**（本時）**	◎	◎			●三角形の面積を、等積変形や倍積変形の考えで求めようとしている。 ●既習の長方形や平行四辺形に変形して考えている。
	●三角形の求積に必要な長さを調べて、三角形の面積を求める。 ●調べたことをもとにして、三角形の求積公式をまとめる。 ●三角形の面積を求める場合、底辺と高さが相対的に決まることを操作を通して理解し、必要な長さを測って面積を求める。		◎	○	○	●等積変形の考えを使って、既習の図形の求積公式から新しい図形の求積公式お導き出している。
	●三角形の高さが底辺の延長線上にくる場合の面積の求め方を考える。 ●底辺の長さと高さが等しいいくつかの三角形の面積を求め、面積が等しくなることを確かめる。 ●直角三角形の斜辺を底辺としたときの高さを求める。				◎	●三角形の高さは底辺の延長線上にくる場合も求積公式にあてはめて、面積が求められることを理解している。
3 台形の面積(1)	●台形の面積の求め方を考える。 ●台形は、既習の図形に等積変形、倍積変形すれば、面積が求められることに気づく。 ●台形の求積公式を考える。	◎	◎			●既習の考えを使って、台形の面積を求めようとしている。 ●台形を既習の求積公式が使える形に変えて、面積の求め方を考えている。
4 ひし形の面積	●ひし形の面積の求め方を考える。 ●ひし形を求積ができる既習の図形に等積変形すれば、面積が求められることに気づく。 ●ひし形の求積公式を考える。	◎	◎			●既習の考えを使って、ひし形の面積を求めようとしている。 ●ひし形を既習の求積公式が使える形に変えて、面積の求め方を考えている。
	●ひし形や対角線が直交する四角形の	○			◎	●ひし形の求積公式を理解

(2)	面積を求める。					している。
5 面積の求め方の工夫 (1)	●一般の四角形や五角形の面積の求め方を考える。 ●求積のできるいくつかの既習図形に分割すれば、面積が求められることに気づく。	◎	◎			●既習の考えを使って、一般の四角形や五角形の面積を求めようとしている。 ●一般の四角形や五角を既習の求積公式が使える形に分割して、面積の求め方を考えている。
チャレンジ (1)	●式や図、説明を読む活動を通して、面積の求め方の理解を深める。		◎			●ひし形の面積を求める考え方を問題解決に活用している。
練習 (1)	●既習事項の理解を深める。					●本文の関連頁と結びつけて自己学習させる。

小単元の下にある（　）内の数字は、配当時間を表している。平行四辺形の面積に３時間、等積変形によって長方形の面積に帰着できることを学習する。そして、三角形の面積へと進行する。

３.三角形の面積、本時の展開

本時の目標は「三角形の面積の求め方を考えさせる」内容である。公式化は本時では行わず、等積変形や倍積変形などの作業を中心に「考えさせる」のである。次回に公式化を図ることとなる。ここでは授業を、（1）導入　（2）展開（3）まとめ、の３段階に分けて考察していくこととする。

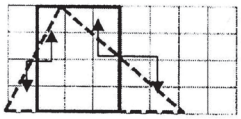
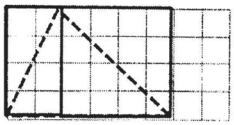
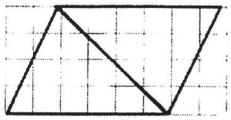
（1）導入

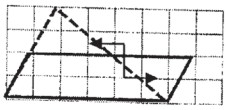
	学習活動・発問等	予想される児童の反応	指導上の留意点
導入	１．三角形の面積の求め方を考える Ｔどうすれば求められそうですか。 ※前時までの平行四辺形の面積の求め方を振り返る	Ｃ「平行四辺形にしたら。」 Ｃ「長方形にも変えられそう」	・教科書の三角形の図を黒板に掲示する。 ・本時のめあてを書く。 ＜関＞三角形の面積を

	＜めあて＞ 三角形の面積の求め方を考えよう		既習の形に直して求めようとしている。

教科書は使用せず、教科書にある三角形を拡大したものを準備し、児童の前で提示して、面積について求め方を考えさせる。児童は発問も多く教師とのやり取りも活発で、普段の授業づくりの成果だと思われるが、教師が児童と良好な関係を構築しているのが瞬時に判断できた。教室が明るく、見ているものも思わず微笑みが漏れてくる。

（2）展開

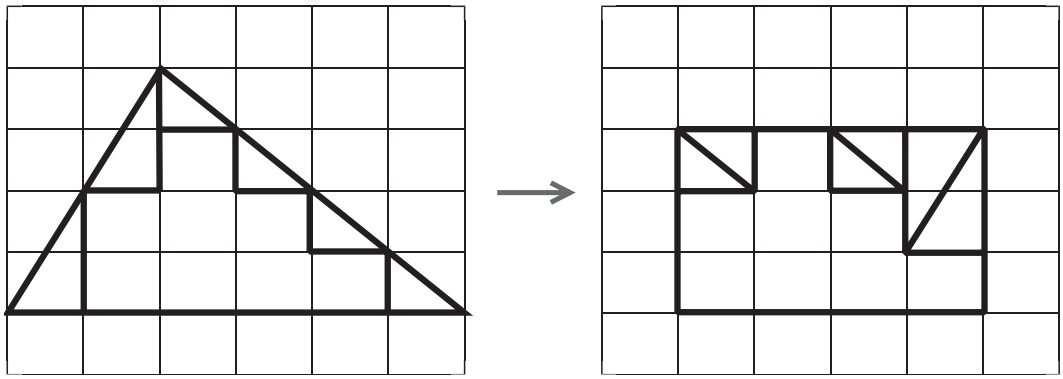
	学習活動・発問等	予想される児童の反応	指導上の留意点
展開	2.三角形の面積の求める方法を考えノートに説明をかく。 〇解決の見通しをもつ。 （自力解決）（ペア）	C「切ったらできるかな？」 「長方形・平行四辺形にする」 「合体方式」（倍積変形） 「移動方式」（等積変形） 配布した図形を切ったり動かしたりして作業的な活動をする。	・教科書と同じ図形を児童に配布する。 ・机間指導を行い困り感のある児童の支援を行う。 ＜考＞既習の長方形や平行四辺形に変形して考えている。 ・困り感のある児童には話型の用紙を配る。
	3.グループを作り自分の考えを説明しあう。 〇本時の司会が話し合いを進める。		・ホワイトボードを準備し各グループに配布。
	4.グループでまとめた考えを全体の場で説明しあう。	・グループの代表の児童が考えを説明する。  ＜切って長方形にした＞ ４×３＝１２ ４×（６÷２）＝１２	・教師用の拡大図を準備しておく。
展開	5.各グループの求め方を比べ、整理する。 ※教科書の考えが出てこない場合は、教師が全体の場で確認。 6.いろいろな方法から共通点を見つける。 ・長方形か平行四辺形にする。 ・半分にする（÷２）など・・・。	 大きな長方形の半分と考えた ４×６÷２＝１２ 	・共通点が出てこない場合は、ヒントを出しながら「半分」になっていることを押さえる。

	T色々な考え方が出てきたけど、共通するところはありませんか？ 7.練習問題をする。（Ｐ１８７2）	＜三角形をつないだ＞ ６×４÷２＝１２  ＜平行四辺形になおした＞ ２×６＝１２ （４÷２）×６＝１２ ｃ式の中に「÷２」がある。 ｃ全部、半分の大きさになっているよ。	

児童全員に三角形を配布し、各人がはさみ等を使用しながら思い思いに等積変形を行っている。まずは個人での作業で考えをまとめる。次にグループの活動に移る。各自の発表を終えた後、グループ内でお互いの求め方を比較し、グループの意見として整理していく。臆することなく活発な意見交換や話し合いが行われており、小学５年生でここまで整然と、グループ討議ができている事に驚いた。司会進行や発表方法、聞く態度等もきちんと指導されているのがわかる。教師は、期間巡視で、グループの様子を確認しながら、必要に応じて的確にアドバイスを行っている。

児童の考える等積変形は、ほぼ教師の予想するものであったが、ひとつのグループは、全く予想外の変形をしてきた。それは、以下の図のように三角形を細かく切って長方形にしたものであった。

図



発表もグループ全員が前で行い、質疑を受けて応答するという方法であった。姿勢も堂々としたもので、かなり慣れてきているように見えた。

（3）まとめ

	学習活動・発問等	予想される児童の反応	指導上の留意点
まとめ	8 本時を振り返り、次時からの見通しを持つ **三角形の面積は、異動したり合体したりして長方形や平行四辺形になおすと求めることができる。** ○長方形や平行四辺形にも「公式」があったことを想起させ、三角形にも「公式」があるのではないかという見通しを持たせる。	・本時の振り返りをノートにかく。	・めあてに戻り、児童の言葉からキーワードを引き出し、まとめる。

児童の作業にかなり熱が入り、発表や質疑応答も活発に行われてため、まとめる時間が少し足りなくなってしまい、急ぎ足での説明であった。公式は次時で取り扱うので、本時は、既習事項で求積ができるという確認が取れれば良いので問題はない。

４．授業の分析及び考察

片山・田川・谷（2013）は、小学校における面積（あるいは広さ）の本質は､以下の性質（Ⅰ）～（Ⅳ）だとしている。

（Ⅰ） 1辺が1の正方形の面積は1である

（Ⅱ） ある図形を2つ、またはそれ以上に分割したとき、分割された図形の面積を足し合わせると、もとの図形の面積と変わらない

（Ⅲ） 移動（平行移動、回転、裏返し）しても面積は変わらない

（Ⅳ） 与えられた2つの図形に対して、ある図形を含む図形は含まれる図形よりも面積が大きい

大人にとっては、ある意味当然とも思えるこれらの性質は、小学校4年生から面積を学習する児童にとっては、（Ⅰ）～（Ⅳ）の概念が全て定着するには個人差があり、ましてや5年生の段階では厳しいものがあると考える。そのことを踏まえた上で教師は指導しなければならないし、面積に限らず、他の単元にも言えることである。そのため、算数においては、試行錯誤を通した作業を経て公式等の意味を理解させることも重要になってくる。また、現実の事例と関連させた教材を使うことで、算数の有用性・有効性を実感させる取組もしなければならない。

面積の連続性と定積分の関連性に関しては、宮里小学校の教師は、ほとんど意識した事はないようであった。算数教育の難しさは、数学レベルのある程度の知識や概念が定着すると、これまでの算数の修得過程を忘れてしまうことにある。公式や解き方の手順などが思考の中心となってしまい、本質よりも解法を機械的に覚えてしまうところがある。例えば、分数の足し算はできるが、その意味をきちんと説明できる大学生は少ない。

宮里小学校5年生に対する事前アンケートから､59%が「算数の授業は好き」と答えており、さらに、73%は「算数の授業で話し合い活動が好き」と回答している。他にも「算数の授業で自分の考えを、言葉や図でかくことができる」が71%、「算数の授業で友達の考えと自分の考えを比べながら聞くことができる」が75%と、かなり高い数値を示しており、普段の授業からアクティブラーニングを行っていることが伺える。

５．おわりに

今回の宮里小学校における三角形の面積の指導については、今求められている「主体的・対話的で深い学び』に関する授業の参考事例である。特に、『深い学び』に関しては、児童の活動のさせ方のみではなく、今後、重要なのは、教師が教材のそのものをしっかりと分析し、指導方法や授業での取り扱い、思考させるタイミングや過程、考えさせ方（内容）・発問等を研究していく必要があるということではないか。

引用・参考文献

文部科学省 (2008),『小学校学習指導要領解説　算数編』

文部科学省 (2017),「幼稚園教育要領、小・中学校学習指導要領等の改訂のポイント」, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/__icsFiles/afieldfile/2017/06/16/1384662_2.pdf

片山聡一郎・田川裕之・谷有加 (2013),「小学校における面積指導の概観」『和歌山大学教育学部紀要教育学科 第 63 集』, pp.157-164

銀林浩（1989）,「数学のわかり方の構造（数学と認知心理学)」『21 世紀への算数・数学教育』(心に広がる楽しい授業第 20 巻)
株式会社ニチブン, pp.57-75