

# 数学的活動の楽しさを実感する授業の開発研究 —三平方の定理の学習におけるグループ活動を通して—

数学科 加々美 勝 久

## 目 次

I	はじめに	60
	1. 数学の指導および学習に対する基本的な考え方	60
	2. 数学的活動について	60
II	実践事例	61
	1. 指導の実際	61
	2. 利用機材について	68
	3. 指導を行って	68
III	考察と課題	69
	1. 活動を行っての生徒の実感	69
	2. 考察と課題	72

## 要 旨

今目的には、数学教育において「自ら学び、自ら考えてわかろうとする態度」を育てるが求められている。数学的活動を「子どもたちが自主的に数学的事項を理解するための活動」と捉え、その楽しさを実感できるような実践を3学年のピタゴラスの定理の学習を通して行った。「私たちのピタゴラスの定理」と題した単元を設定し、3・4名の小グループでの活動を中心として、課題の設定・追究・まとめ・発表という数学的活動を行った。活動後生徒は、内容への興味・関心が高まり一定の成果を上げることができた。

## I はじめに

工夫した数学的活動を行うことによって、子どもたちは数学に対する関心意欲が高まり、生涯にわたって学び続ける心を持つことができると考える。

ここでは、数学的活動の楽しさを実感する授業の開発研究を、中学3年生の「三平方の定理」の学習で行った実践を示し、その考察を述べる。

### 1. 数学の指導および学習に対する基本的な考え方

筆者は次のような2つのキャッチフレーズを提示しながら指導に当たっている。

教師としての基本的な立場については次のように考えて、語呂合わせであるが、「TOWNS-M (タウンズM)」を提示している。

- ・「楽しくなけりゃ学校じゃない (T)」
- ・「おもしろくなけりゃ授業じゃない (O)」
- ・「分からなければ数学じゃない (W)」
- ・「なるほど (N)」
- ・「そうなんだ (S)」
- ・「魅力がなけりゃ教師じゃない (M)」

また、生徒の数学に取り組む姿勢としては、やはり語呂合わせであるが、「ENDSでスタート3L数学」を示している。

これは

- ・えっ (E)
- ・なぜ (N)
- ・どうして (D)
- ・そうか (S)

といった心の動きを学習の動機として与え、次に数学に対する取り組みの態度は、「自分で考える」「習ったことを使える」「わかったことを伝える」の3つの「える」が大事であることを示し、「3L (エル) 数学」としている。

### 2. 数学的活動について

現行の学習指導要領（平成10年告示，15年一部改訂）の中学校数学の目標に「数学的活動の楽しさ、数学的な見方や考え方のよさを知り、それらを進んで活用する態度を育てる。」とある。ここで示されている数学的活動についてどのように考えたらよいだろうか。「数学的な知識」とは、あることがらの定義を暗記することであろうか。たとえば「中点連結定理とはこれこれである」と空で言えるとしても、これは単なる知識に過ぎない。さまざまな場面で、それを必要に応じて適用し解決できる力になって初めて「数学的知識」として身に付いたと言える。すな

わち、「負の数と負の数をかけた数の符号は何?」「直角三角形において、3つの辺の間に  $a^2 + b^2 = c^2$  が成り立つ定理を何という?」「中心角が  $45^\circ$  のときの円周角は何度?」などと、クイズタイムショック\*に出題されるような、問題が次々に出てくるものにどんどん答えられるとしても、数学を知っているとはいえない。また、いわゆる試験に出る（出そうな）問題の解法を暗記し、よい点数を上げることによって「数学ができる」として切り抜けてきた者の存在も多くいることも事実である。

しかし、数学を学ぶことによって、子どもたちに付けたい力はこのようなものではない。現行の学習指導要領への改訂の趣旨を生かした取り組み、授業のあり方を考えると、数学的活動と言うときに求められるものは、「自ら学び、自ら考えてわかろうとする態度」である<sup>1)</sup>。この考え方をもとに、数学的活動を「子どもたちが自主的に数学的事項を理解するための活動」と捉え、グループ活動を中心として取り組めば、このような力がつくと考えた実践例をあげ考察する。

## II 実践事例

### 1. 指導の実際

数学的活動の楽しさを実感できる場面を、中学校第3学年の「三平方の定理」の単元で試みた。本単元でこのような活動を設定した理由は、定理そのものの数学における位置づけの重要性をはじめ、証明方法の豊富さ、数学史的な側面から定理の発見者といわれるピタゴラスにまつわる話題の豊富さ、学習時期（第3学年11月・12月）による生徒自身の発達段階における適時性など、活動を支える条件が十分であると判断したからである。本実践は平成14年度と平成16年度に2度行ったものをまとめたものである。

学習の流れは、まず三平方の定理に関する基礎・基本をしっかりと学び、いわゆるピタゴラスの定理のイメージと利用について学習した。使いこなすことができなければ、数学の本来あるべき姿の1つである物事を解決し、自力での検証を行うことができないと考えたからである。

#### ア 単元の指導計画

##### 第1次 三平方の定理（4時間）

三平方の定理とその逆

##### 第2次 三平方の定理の利用（4時間）

三平方の定理を用いて、平面図形の計量ができる。

三平方の定理を用いて、立体図形の計量ができる。

##### 第3次 「私たちのピタゴラスの定理」（6時間）

ピタゴラスの定理や関連する事項と、ピタゴラス自身に関わる内容などをグループで取り組み、その内容をまとめ、発表する。

第1・2次において、三平方の定理に関する数学的な基礎的・基本的な内容については学習し、第3次にそれまでの学習内容に基づいて、「私たちのピタゴラスの定理」としてグループ活動を行ったものである。

第3次は次のように展開した。

第1時：グループ作り，課題設定

第2時：課題追究活動

第3時：中間報告・課題追究活動継続

第4時：まとめ

第5・6時：グループ別発表会

すなわち、グループで課題を設定・追究しまとめを行い発表するような流れである。

次に、それぞれの段階での取り組みについて詳しく述べる。

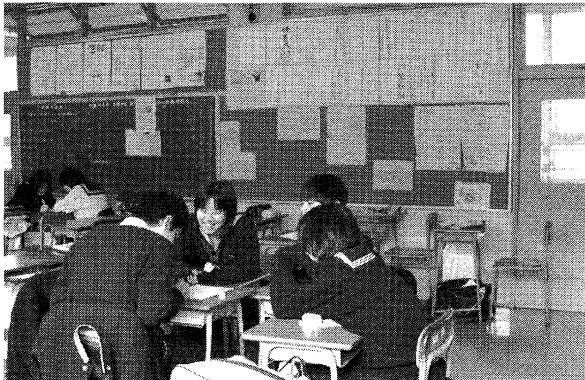
#### (ア) 第1時 グループ作りと課題設定

まず、資料1のようなプリントを配付し、これからの活動について説明を行った。

#### (資料1)

<p>数学プリント</p> <p style="text-align: center;">「私たちのピタゴラスの定理」</p> <p>ピタゴラスの定理を巡って自分たちでテーマを決めて「数学的に」まとめてみんなに知らせよう。 最後に自分たちのクラスでやったことをまとめましょう。</p> <p>☆調査の方法は 本・書籍・・・教科書も結構役立ちますよ。 図書室にコーナーを作ります。 自分で近くの図書館などで調査してももちろんOK コンピュータの利用・・・インターネットを使って調査 作図ツールを使う。</p> <p>☆まとめ方は、 プリント(ワープロを使って)、模造紙、OHP、パワーポイント、 インターネットをつかって発信</p> <p>☆☆テーマの例です。こんなテーマもあります。 これ以外にも自分たちで設定してみよう。相談に乗ります。</p> <p>☆ピタゴラスの定理の証明方法がとてたくさんあるっていうけど、どんなものがあるんだろう。</p> <p>☆三平方っていうけど、辺上に作る図形は正方形だけ?</p> <p>☆辺の比がすべて整数になっている直角三角形はいくつあるの。</p> <p>☆3, 4, 5 三角形の直角以外の角の大きさはどうなっているんだろう。</p> <p>☆日本ではピタゴラスの定理はいつ頃から知られていたんだろう。</p> <p>☆外国ではどんな風に扱われているんだろうか。</p> <p>☆特に中国ではピタゴラスの定理はどのように扱われていたんだろう。</p> <p>☆三平方の定理はどんなところで使われているんだろう?</p> <p>☆地図と三平方の定理</p>	<p>☆直角三角形以外の三角形の辺の間の関係はどうなっているんだろう。</p> <p>☆三平方の定理の逆ってどんなところで使われているんだろう。</p> <p>☆ピタゴラスってどんな人だったんだろう。</p> <p>☆ピタゴラスの定理は図形の世界ではどのような位置づけなんだろう。</p> <p>☆ピタゴラスや定理にまつわる話なら、何でも知ってみたい。</p> <p>☆もし2乗じゃなかったら? <math>x^n + y^n = z^n</math> <math>n &gt; 2</math> のとき整数の <math>x, y, z</math> って?</p> <p>☆<math>\sqrt{2}</math> から <math>\sqrt{10}</math> まで作図できる?</p>
--	---

活動の単位になるグループ編成は、1グループ4名を原則とし、3名のグループも作って全体を調整した。グループのメンバーは、普段の学級における座席配置により、教師の側から機械的に指定し編成した。本校では、学級活動のために6・7名での班を編成して



1グループ4名による編成（写真1）

いるが、このような活動では、集団として大きすぎ経験的に適当ではないと考えている。特別な編成ではあるが、座席は隣り合っているので、教室内での話し合いなどはやりやすい形である。

（写真1）

グループの編成を指定した後に、資料2のようなプリントをもとに課題設定の相談活動と、活動計画の立案を行った。

（資料2）

私たちのピタゴラスの定理計画表		2004.12.9
	3年組	組
	責任者	
1. テーマ	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
2. メンバー	<input type="text"/>	
3. 調べる方法・計画	2回目 3回目 4回目 まとめ 5回目 発表	
4. 発表の方法や使う機材など	<input type="text"/>	



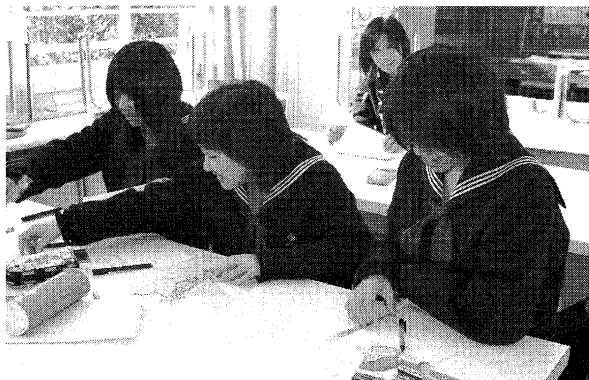
（写真2）

課題設定の活動段階においても教科書等以外の資料が必要である。そのために、事前に図書室の司書との連携を図り、教科で所有する図書や資料を含め必要な書籍やビデオ等をまとめておき、ブックトレイに載せて図書室に設置した。（写真2）

追究課題設定の段階では、資料1にもあるように、設定のきっかけになるようなテーマも教師側で用意する必要があると考えた。すなわち、このような例を挙げることで、資料を目にした際のキーワードをイメージすることができる考えた。追究課題は各グループでは1つを原則としたが、それ以上を設定するグループもあった。

(イ) グループでの課題追究活動とまとめ

自分たちで設定した課題に基づいてグループで追究活動を行い、中間まとめを行いさらに追究活動およびまとめを行う段階である。



被服室での追究活動

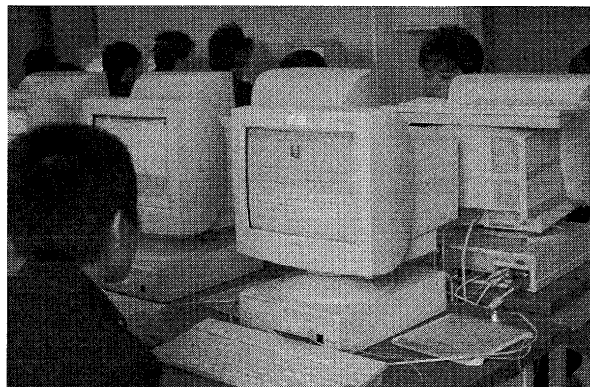
毎回の活動は、活動記録票に記入し記録と振り返りができるようにした。(資料3)

活動範囲は、教室・図書室・コンピュータ室および大学のグラウンドなど構内とした。

なお、追究活動においては、グループで相談しながらの場面が多いために、家庭科の教員とも連携し、作業台の広い被服室の利用も許可され活動の便を図ってもらうことができた。

(資料3)

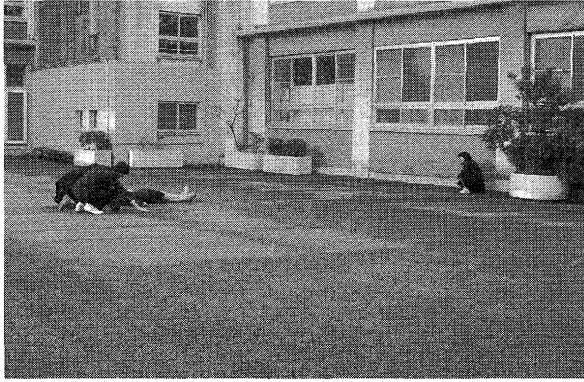
数学プリント		2004.12.
活 動 の 記 録		
テーマ:		組 番氏名
	活 動 内 容 (できるだけ具体的に)	一緒にやった人から学んだこと
第1回 月 日 計画		
第2回 月 日		
第3回 月 日		
第4回 月 日 まとめ		
第5回 月 日 発表		



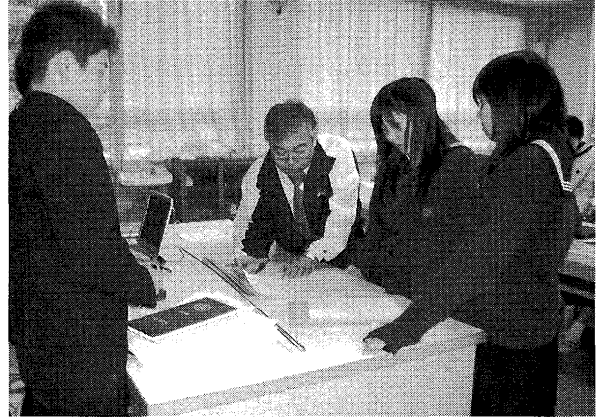
コンピュータ室での検索活動



斜面(階段)の長さや高さ、水平距離を測定するためにグラウンドでの活動



校舎の高さを測定するために  
校庭（中庭）での活動  
女子生徒が仰向けになって角度を  
はかっている。



追究活動の中間で、教師と後半の活動に  
ついての相談をし、方向性を決めている。  
（資料4参照）



教室での追究活動

（資料4）

私たちのピタゴラスの定理    まとめに向けての「中間まとめ」 組氏名 _____ 責任者 _____	
1. 自分たちのテーマのタイトルをきめよう 自分たちで取り組んでいるテーマをまとめたことにタイトルをつけてみよう。	5. 調査や実行にあたっての役割分担など
2. 調査や実行（作図など）の方法 どのようにして取り組んだかかいておこう。 証明などもどのようにして考えたか、調べたかも書いておこう。 グループや友達と相談したりしたことも書いておこう	6. やってみたいわからないこと それをどうやって解決したか。どうやって解決しようとしているか
3. 今までにわかったこと	7. 調べていて困ったことはなかったか。 うそと思うもの ほしいと思ったけどなかった情報など
4. みんなで考えたこと	8. これから収集したい情報はるか
	9. まとめ方や発信の仕方をどのように考えているか。
	つかった資料や調べたURL（足りなければつけてください。）

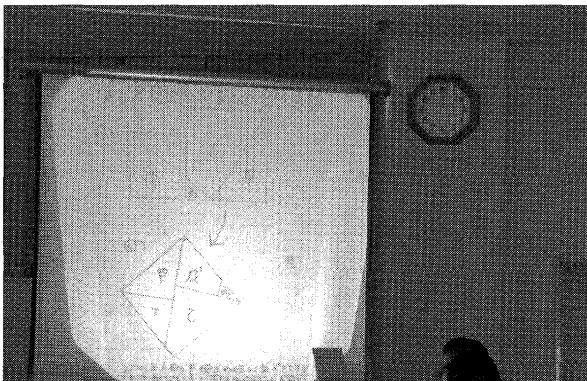
第3時には、資料4をもとに活動の振り返り、計画の確認を行い、必要に応じて教師と相談して後半の活動と、まとめに向けての準備をする。ここでは、発表・発信に向けての準備も始めることにした。学年全体でのテーマ一覧が資料5である。

(資料5)

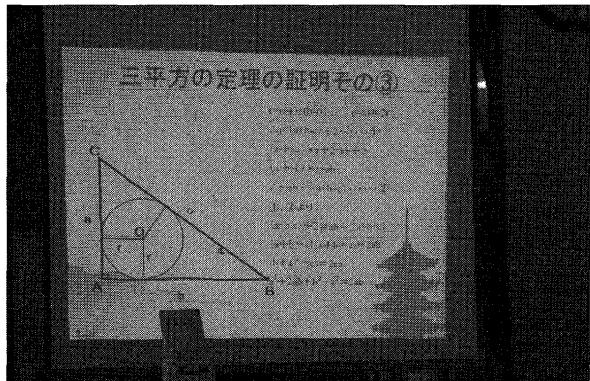
私たちのピタゴラスの定理テーマ一覧		2004.12.14
☆3M☆	A: *ピタゴラスの生きがい〜よくがんばった〜	
	B: *外国ではどうなっているか	
	C: *身近な三平方の定理	
	D: *ピタゴラスや定理にまつわる話	
	E: *小学生でも分かる三平方の定理	
	F: *日本ではピタゴラスの定理はいつ頃から知られていたか。	
	G: *いろいろな証明	
☆3R☆	A: *ピタゴラス数について、三角関数 $\sim 3:4:5$ 三角形の残りの2角を求める。	
	B: *ピタゴラスとピタゴラスの定理。 *日常生活の中の三平方〜なぜ三平方なのか？	
	C: *世界のピタゴラス〜セカピタ〜	
	D: *ピタゴラスの生涯について、地図と三平方の定理との関係	
	E: *直角三角形以外にもピタゴラスの定理(三平方)は有効？	
	F: *ピタゴラスや定理にまつわる話	
	G: *三平方の定理とピタゴラス ①ピタゴラスはどんな人だったか。②地図と三平方の定理。 ③日本ではピタゴラスの定理はいつ頃伝わったか。 ④ピタゴラスの定理は図形の世界ではどのような位置づけだったか。	
☆3K☆	A: *ピタゴラスってどんな人？、直角三角形以外の三角形の辺の間の関係	
	B: *ピタゴラス数を求める公式の証明	
	C: *ピタゴラスの定理を利用した芸術。気づかないウチに利用している！ 身近な三平方の定理やピタゴラスの定理。	
	D: *ピタすべ5	
	E: *ピタゴラスの定理の歴史	
	F: *ピタゴラスってどんな人だったんだろう。ピタゴラスの定理の証明方法の数々	
	G: *日本ではピタゴラスの定理はいつ頃から知られたんだろう。	
	H: *ピタゴラスについて。三平方の定理発見時の劇	
☆3U☆	A: *もし三平方の定理が証明されていなかったら →三平方を使わずにいくつかのパターン(わりと実用的)を解けるか 解けないか判断する→どれだけ生活に使えるか	
	B: *歴史を調べる。歴史にもとづいた実験(身の回り)	
	C: *ピタゴラスの生涯について。もしも今ピタゴラスの定理がなかったら。	
	D: *地図と三平方の定理「過去に起きた地震を検証する」	
	E: *身近なピタゴラス。三次元でのピタゴラス。	
	F: *三平方の定理の日常での活用について。地図と三平方の定理の関係。	
	G: *入試で三平方の定理はどのように使われているか。	
	H: *木の建物の高さを測る。また、測量士がどうやって測っているかを調べて試してみる	
	I: *もし2乗じゃなかったら？ $x^n + y^n = z^n$ $n > 2$ のとき整数の $x, y, z$ って	

(ウ) グループ別発表会

グループで取り組んだ課題を、各学級単位で発表した。発表形式もそれぞれのグループで工夫し、OHPやパワーポイント等を利用して発表したグループ。実際に模型や紙芝居などを作成して発表したグループや、劇形式で発表したものもあった。しかし、ともすると発表者と聞き手側とで十分に発表内容を理解しないで進んでしまうことがあるので、聞き取り用紙(資料6)にメモを記入しながら発表会を行うことにした。



OHPによる証明法の発表



パワーポイントを用いての発表



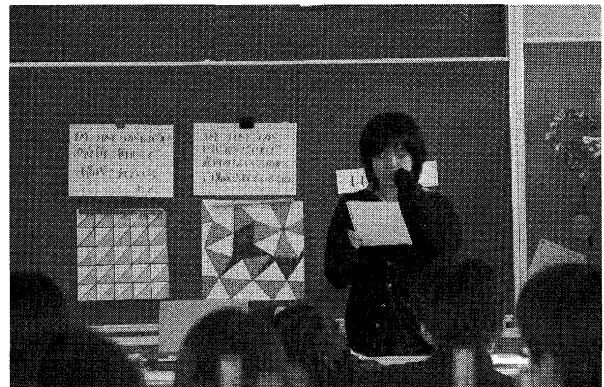
(資料6)

**<私たちのピタゴラスの定理>**

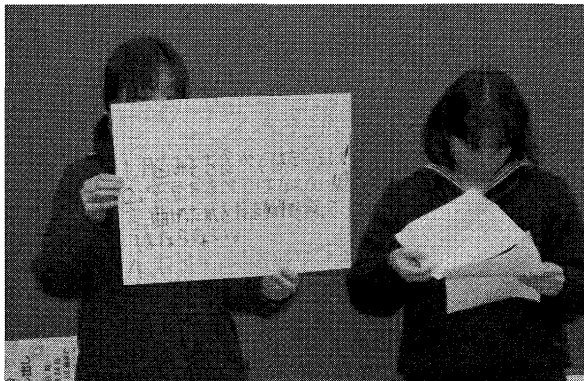
各担当のグループの発表を聞いて、次のポイントで聞いてみよう  
 1. 発表を聞いて感動を覚えたことはないか。      ない、どこともいえない、まる  
 2. 発表の内容が自分の考えとこの定理の結び手になったか?      なった、わからない、なっていない  
 3. 発表する内容としては面白かったか。      面白かった、どちらともいえない、面白くない。

責任者	タイトル	発表を聞いて感動を覚えたことはないか	発表の内容が自分の考えとこの定理の結び手になったか	発表の内容が自分の考えとこの定理の結び手になったか	聞いてよかったこと
A	ピタゴラス数について、三角関数へまよ、三平方の定理の応用				
B	ピタゴラスとピタゴラスの定理、日本の歴史、なぜ三平方なのか				
C	世界のピタゴラス、ピタゴラス				
D	ピタゴラスの定理について、ピタゴラスの定理の歴史				
E	直角三角形以外にもピタゴラスの定理は成り立つのか?				
F	ピタゴラスの定理にまつわる話				
G	三平方の定理とピタゴラス、ピタゴラスの定理、日本の歴史、なぜ三平方なのか、ピタゴラスの定理はいつ頃発見されたのか、ピタゴラスの定理はいつ頃発見されたのか				

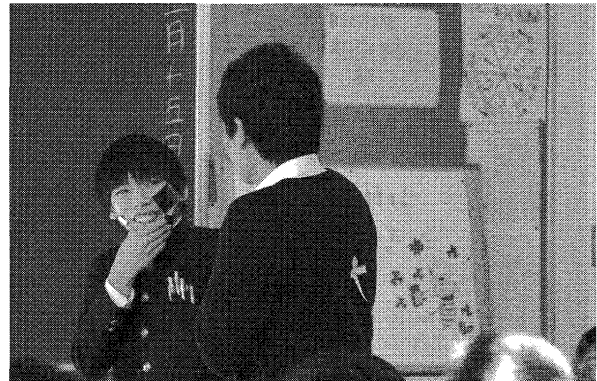
組 発表者



直角三角形以外でピタゴラスの定理を考えたかどうかを示している



紙芝居方式による発表



演劇方式による発表

## 2. 利用機材について

本実践において、追究活動時にグラフ電卓の利用や、教室内に簡単なネットワーク配線をしたり、無線LANを構築したりしてインターネットに接続したノートパソコンなどを検索に活用した。

### 使用機器

- \*カシオグラフ電卓 CFX-9850GB PLUS (40台)
- \*OHP : E L M O メタルハライドランプ搭載機
- \*ノートパソコンおよび無線LANネットワークシステム

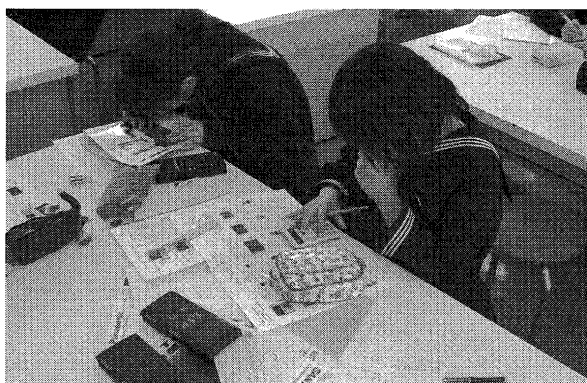
無線LANアクセスポイントAirStationG54(メルコ社)を教室の情報コンセントに接続しノートパソコンによりインターネット接続

### \*使用ソフト

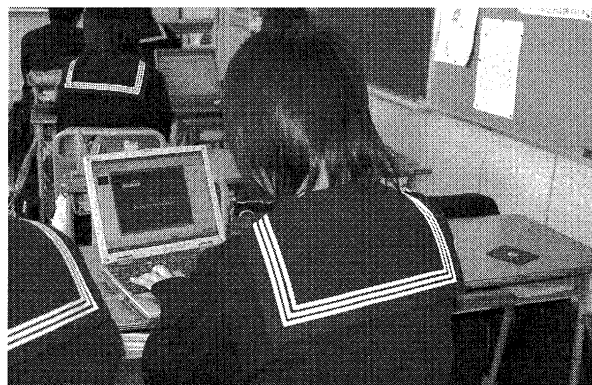
ワープロソフト : 一太郎 (Justsystem社), Microsoft Word (マイクロソフト社)

プレゼンテーションソフト : Microsoft Powerpoint (マイクロソフト社)

作図ソフト : ジオメタースケッチパッドVer. 3.0



グラフ電卓の利用



ノートパソコンの利用

## 3. 指導を行って

本実践は、数学的活動の1つの例として取り組んだが、平成14年度の授業公開時の授業研究会では、「この授業は数学ではなく総合学習ではないか」という質問が出た。予想された質問だったので、そのような質問が出たことは光栄であった。まさに、筆者の意図が達成されたと考えている。すなわち、「子どもたちが自主的に数学的事項を理解するための活動」を数学的活動と捉えた実践では、題材は数学的なものではあるがいわゆる総合的な学習で期待されている学力観と重なる部分があると考えている。また、数学の時間においてもそのような視点での活動があつてよいと考える。

### Ⅲ 考察と課題

#### 1. 活動を行っての生徒の実感

平成16年度に「私たちのピタゴラスの定理」を実施した後に、生徒に次のような質問項目で調査を行った。

「このような活動を行って、一緒のグループや同じクラスの仲間からの影響はありましたか？」

少し曖昧な問いかけであるが、「協働して学びを生み出す」という本校の研究テーマに関連させたものである。

生徒の記述による回答は、大きく「協働的活動場面を評価したもの」「協働的活動場面で自主性を評価したもの」「他者の活動などを評価したもの」に分けられた。次のそれぞれについての具体的な回答をいくつかあげてみる。

##### ① 協働的活動場面を評価したもの

- ・自分1人での調査とグループでまとめ上げることは調査から発表方法に至るまでいろいろな違いがあることがよく分かった。
- ・どんどん調べてやってくれたので、すごく助かった。
- ・チームで共同作業を行って親密になった。
- ・みんなががんばっている姿を見て、「自分も頑張らなきゃ」と焦った。
- ・劇は失敗に終わったが、割とよかったかもしれない。それも、みんなうちとけたような気もしたでもない。(ママ)
- ・みんなで協力すると早く進むことが身をもって知ることができた。団結力が少し高まった気がする。
- ・F君のリーダーシップの元にできた。男女で分かれてやっていたけど、最後はうまくいってよかった。
- ・友達と分担を分けて協力し合うことでスムーズに進めるようになった。
- ・いろいろ研究のしかたなどさまざまな考え方があったということが分かった。けれどうちのグループでは私が仕切ることが多かったから、皆がよく意見を聞いてくれて嬉しかった。意見が言いやすく個性的なメンバーでよかった。

##### ② 協働場面で自主性を評価したもの

- ・いつも人任せだけど、今回はちゃんと自分で調べて、自分でOHPに書いて発表できた。
- ・発表する内容によって、発表の方法を工夫することが大切だと思いました。
- ・インターネットでの検索の時、新しい方法などを教えてもらった。

##### ③ 他者の活動を評価したもの

- ・1つのテーマでもいろんな調べ方・見る面があると知った。
- ・ふだんは本で調べものしないが、友達が進めてくれたので、やってみたら意外とたくさん

ん調べられた。

- ・個人個人によってさまざまな発表方法まとめ方があることがよく分かった。
- ・特に他人の発表に影響を受けて。自分たちには調べられなかったことも他の人たちの発表によって、補われたように、結果的に聞く方にとってはいろいろなことが詳しく分かり、ためになったと思う。
- ・違う見方をする人がいることで、よりよいものができていったような気がした。
- ・自分では思いつかないような研究方法やまとめ方を発見することができた。
- ・M君がすごい。Mさんがすてきだった。
- ・これだけ人がいると、いろいろな発表のしかたがあつてよかった。パソコンでやるのを、すごく工夫している人もいれば、OHPに細かくかいていて発表に使ったりなど。
- ・資料の使い方にもいろいろあるということが分かった。
- ・さまざまな意見の相違はあつたが、そのおかげで、とてもよい発表ができたと思う。

これらからは、相互に影響を受け合った様子がわかる。

また、卒業時に数学の学習を振り返って a, b, c の3つの調査項目を作成し生徒の考え方を調査した。

a. このようなグループ活動を通してどのような力が自分の身に付いたと思いますか。

これも、大きく分けると「関心・意欲」「自主性・主体性」「コミュニケーションやプレゼンテーションに関わる力」「情報活用に関わる力」「協働にかかわる力」

① 関心・意欲に関わるもの

- ・面白い授業だったので、興味が持てた。
- ・答を1つだけだと思わずに追究し、多方向から考える力。
- ・日常的に数学的要素を見つける力。

② 自主性・主体性に関わるもの

- ・どうしてそうなるかと言うことを数学を使って考えることができるようになった。
- ・数学を知りたいと思って聞くのではなく自ら調べること。
- ・自分の疑問を明確にし、その解明にどうすればよいか考え調査し、考察する力。
- ・実際に考えながら行動する力
- ・いろいろなことに対して「調べてみよう」と思う力が付いた。
- ・1番初めは「うわ、何だこれやりたくない」と思ったけど、みんなで協力しながら楽しくできたから、理解しようと思つて頭にすんなり入ってきて、「解こう」と思う力が身に付いたと思う。

③ コミュニケーションやプレゼンテーションに関わる力

- ・協調性や発表の方法が身に付いた。
- ・自分自身で調べること。
- ・どうすれば人にわかりやすく伝えることができるか。

- ・発表する手順の大切さ。
- ・上手に説明する表現力。
- ④ 情報活用に関わる力
  - ・調べた情報を重要なものだけに絞る力。
- ⑤ 協働に関わる力
  - ・グループで決めたテーマをいろいろな方法で調べ協力し合う力。
  - ・自分で調べたり，相談しながらまとめていく力。

この内容は，主として，総合的な学習でつきたい力と重なる部分があるが，子どもたちは自覚のあるなしにかかわらず，活動から学ぶことができた。

b. このような活動をして，一番印象に残ったことを答えなさい。

この回答を生徒の言葉とともに分類してみると次のようなものであった。

\*発達における知的関心に関するもの。「知らなかったり不思議に思っていたことが理解できた本当に嬉しかったこと。」「テレビのブラウン管の縦横比など思いもよらないところでピタゴラスの定理が利用されている。」「実際に測った長さでピタゴラスの定理を用いて頑張って計算したものの答がほぼ一致したこと。」

\*ピタゴラスの人となりなどに関するもの。「ピタゴラスという人は，数学だけでなく，いろいろなところで活躍した人だということを知れたこと。」

\*協働に関するもの。「グループのチームワークは重要である」

\*情報活用に関するもの「ピタゴラスに関する情報がありすぎて困った」

\*活動に関するもの。「数学で実験をしたこと。」「3・4・5三角形の角度を調べようとしていた友達がいたこと。」「寒い中で測量士みたいなことをしたこと。」

\*発表やプレゼンテーションに関するもの。「どのような発表器具を使ったら，相手にわかりやすく伝えることができ得るか，印象に残った。」

やはりピタゴラスの定理そのものやピタゴラスへの関心があると同時に，発達に応じた興味・関心の側面からも印象は強いようだ。

c. 3年間で学習する内容を，各学年ごとに単元レベルに分け，生徒に「好きだった内容」「嫌いだった内容」「得意だった内容」「苦手だった内容」を自由に複数選択させた。3年では，以下のような14項目からの選択させた。

- ①文字式・因数分解 ②乗法公式・因数分解の利用 ③平方根 ④2次方程式  
 ⑤2次方程式の応用 ⑥関数 $y=ax^2$  ⑦関数 $y=ax^2$ の利用 ⑧三平方の定理  
 ⑨私たちのピタゴラスの定理 ⑩相似な図形 ⑪三角形の相似  
 ⑫相似の応用：平行線と比，比と平行線 ⑬中点連結定理 ⑭三角形の重心

このような問いかけにおいて，それぞれの項目で⑨を選んだ生徒の回答は次のようであった。

	平成14年度	平成16年度
好きだった	45%	31%
嫌いだった	7%	12%
得意だった	16%	10%
苦手だった	3%	11%

それぞれについては、制限をつけずに、複数回答を可とした結果である。

左の表にみられることように、平成14年度の方が、よい傾向が出ているのは、担任として関わった学年である影響もあると考えられる。しかし、この活動が「好きだった」と答えたものが、16年度も3分の1以上あることは、回答の条件などを考えると、一定の成果があると考えている。特に14年度の結果はかなり効果があったと考えている。

## 2. 考察と課題

2度の実践は限られた時間の範囲で行った感が免れないが、年間指導計画への位置づけを明確にしながら、時間の保障がされれば本校に限らず実践ができると考えている。

前項で述べたように、このような数学的活動を経験することによって、ピタゴラスの定理への関心を高めることができたと考えている。また、生徒の活動状況から判断すると、ここでは数学的活動への意欲の高まりが見られ、他教科での活動においてもこの経験を生かすことができると考えている。と同時に、他教科におけるこのような活動や、総合的な学習における取り組みなどで培われた力が本実践でも活かされているとも考えている。特に、グループ活動における条件整備などは、国語科や社会科、理科など数学科以外では比較的多く行われている活動である。本実践を構成する段階でも、これらの教科の実践を参考に進めた。数学におけるふだんの授業へグループ活動を取り入れた実践については別の機会にまとめたいが、本実践までに取り組んできた小グループによる活動の進め方の例を簡単にここに記しておく。

### 小グループでの活動の進め方例

- ① 自分で気が付いたこと、考えたことや分からないことを必ず自分の言葉で、文として書く。
- ② グループで考えを出し合い分からないことがあれば、教え合う。
- ③ 自分たちで理解しやすいものアイディアに独創性があるものなどを評価しあってまとめる。それを、そのグループでの「私たちのおすすめ」などとしてまとめ、発表できるようにする。小グループでの話し合いであっても、司会をたてる。
- ④ 成果を発表し、学級内での情報を共有する。内容によっては理解までは難しい場合もある。

また、発表時にはOHPやプロジェクターなど必要な機材の準備も行う。

今後の課題としては、数学的活動を数学的内容の理解の補助だけを目的とせず実践することについて、時間的な制約や生徒の実態など考慮しながら取り組む必要があることである。また、活動に必要な資料や機材についても、あらかじめどの程度準備しておくかの見極めも必要である。そのためには、やはり、教師の力量によるところもあるかと思われるが、数学における実践例を蓄えていくことが必要である。

このような活動を通して、数学が人との関わりの中から生まれてきたものであることを知り、自分でも関わりを積極的に持とうとするきっかけになることを望む次第である。どんなに小さなことでも、自分から数学に関わっていこうとする活動は有意義であると考えている。そのきっかけを中学校での学習の中に織りこむことができればよいと思って実践を続けていきたい。

最後に、本研究を進めるにあたり、教科および校内で様々な人的および物的な協力を得られたことに、この場を借りて謝意を表したい。

### 参考文献

- 1) 根本博「数学的活動と反省的経験」, p. 14, 東洋館出版, 1999

### 参考資料

中学校学習指導要領 解説 数学編 文部省, 大阪書籍, 1999

数学的な活動による選択教科と総合的な学習 日本数学教育学会研究部編, 東洋館出版, 2001

### 注\*クイズタイムショック

出題された問題に5秒以内で一発解答し、訂正はできない。1分間に12問出され、過半数に正解しないと、回答者の座っているイスが高いところから回転しながら下降するクイズ番組。昭和44年から61年までと平成元年から半年あわせて18年間続き、リニューアルで平成12年から14年まで放送されていた。