

山陰地域の子ども算数・数学に対する 情意的特性に関する研究 (I) —— 中学生の数学における達成意欲の変容について ——

伊藤俊彦*・柳楽茂彦**・岡本信之***

A study on students' affective characteristics toward
school mathematics in San'in Region (I)
—— Changes of rural secondary school students' achievement
motivation in mathematics learning ——

Toshihiko ITO, Shigehiko NAGIRA and Nobuyuki OKAMOTO

I. 問題と目的

島根県は、多くの過疎問題をかかえた有数の県であり、県下の1/3の小・中学校が、「へき地教育振興法」によるへき地学校である。今日、へき地校における算数・数学教育は改善されてきてはいるが、都市部の学校における算数・数学教育と大きな格差があるのは否定できない。へき地農山村部における算数・数学教育の向上のために、学習意欲に乏しいといわれているへき地農山村部の子どもたちの算数・数学における学習意欲の実態を明らかにし、へき地農山村部の子どもたちの算数・数学における学習意欲を高め、算数・数学の学力を向上させる事は重要な課題である。そこで、筆者ら(1987)は微力ながらもその研究に取り組むようになり、「島根のへき地校

における算数・数学科教育研究(II)」というタイトルのもとで次のことを試みた。

「島根式算数・数学における達成意欲検査(Shimane Achievement Motivation Inventory in School Mathematics, 略してShimane-AMIM)を作成し、その暫定的な標準尺度(AMIMプロフィール)を構成し、農山村部の中学生について、数学における達成意欲の類型化、数学における達成意欲と知能・数学学力との関連、数学における達成意欲と他の数学に対する情意的特性(数学に対する自己概念、数学に対する興味、数学に対する価値、数学的問題解決に対する態度)との関連の3点について試みた。」

その結果、次のことが明らかにされた。

- (1) Shimane-AMIM は数学学力を予測するのに有効である。
- (2) 数学における達成意欲の中で数学学習を促進するP側面(数学における達成動機)と数学学習を抑制するN側面(数学学習不安)の組み合わせから、

* 島根大学教育学部数学教育研究室

** 佐田町立佐田中学校

*** 松江工業高等専門学校

P側面強, N側面弱のタイプ(H-L型)

P側面強, N側面強のタイプ(H-H型)

P側面中, N側面中のタイプ(M-M型)

P側面弱, N側面弱のタイプ(L-L型)

P側面弱, N側面強のタイプ(L-H型)

の5つのタイプ分けを試み, それらのタイプの子もたちの数学における達成意欲の特徴を明らかにした。そして数学における達成意欲は, H-H型>L-L型≒M-M型≒H-H型>L-H型のタイプの順に高かった。

- (3) 数学学力は, H-L型≒L-L型>M-M型>H-H型≒L-H型の順に高く, 知能は, L-L型≒H-L型>M-M型≒H-H型≒L-H型の順に高い。このことは, 「数学における達成意欲の高低は数学学力・知能と深く関連している。その中でも特に数学学習を抑制するN側面を弱めることが数学学力の向上に有効である。」ということを示唆している。
- (4) ① 知能水準が同じであれば, 数学学力はある程度数学における達成意欲によって規定される。② 特にN側面の高低が数学学力に大きな影響を与える。③ 知能の高群, 低群においては, ②の作用が顕著であるといえる。
- (5) 数学に対する自己概念は, H-L型≒L-L型>M-M型>H-H型≒L-H型の順に高い。
- (6) 数学に対する興味・関心は, H-L型≒L-L型>M-M型≒H-H型>L-H型の順に高く, 数学に対する価値は, H-L型>L-L型≒M-M型≒H-H型>L-H型の順に高い。
- (7) 数学的問題解決に対する態度は, H-L型≒L-L型>M-M型≒H-H型>L-

H型の順に高い。

農山村部の中学生について上で述べたような数学に対する情意的特性が明らかにされたが, 今後更に研究をすすめ農山村部の小学生・高校生および都市部の小学生, 中学生, 高校生, 高専生についての算数・数学に対する情意的特性を明らかにし, それを比較検討して子どもたちの算数・数学における学習意欲を高め, 算数・数学の学力を向上させるような研究をすすめたと思っている。

その場合, 「島根のへき地校における算数・数学科教育研究」という論文タイトルのもとで一連の研究をおこなうのはあまりふさわしくないと考え, 本論文のようなタイトルを設定した。

算数・数学に対する情意的特性の研究では次のような研究内容が考えられる。

- ① 算数・数学に対する情意的特性を測定する用具の開発
- ② 算数・数学に対する情意的特性と数学学力・知能との関連
- ③ 算数・数学に対する情意的特性に影響を与える要因
- ④ 算数・数学に対する情意的特性の変化・変容
- ⑤ 数学不振児の数学に対する情意的特性に関する研究

本論文では, ④について論ずることにする。数学に対する情意的特性の変化変容をとり扱う場合, 二つのアプローチがある。一つは同一時点におけるいくつかの学年の数学に対する情意的特性の比較をおこなう横断的な変化をみるものである。

もう一つは一定の集団の学年進行にともなう数学に対する情意的特性の変化を扱う縦断的研究である。

本論文では、横断的な変化と縦断的な変化の両面からアプローチすることとして、以下のような研究目的を設定する。

- 研究目的 1 中学生の数学における達成意欲の変化変容
- 研究目的 2 中学生の数学に対する自己概念の変化変容
- 研究目的 3 中学生の数学的問題解決に対する態度の変化変容

II. 関連する先行研究

今井 (1985) は、中学生の数学に対する態度の変化変容について述べている。そのときに使用された数学に対する態度の測定用具は、Aiken, L. R. (1979) によって開発された E 次元 (興味), V 次元 (価値), F 次元 (恐れからの解放), M 次元 (動機づけ) の 4 次元からなる A-MAS である。

伊藤 (1987) は、高校生、高専生、大学生を被験者にとり、数学学習不安の横断的变化についてとり扱った。そのとき使用された測定用具は、伊藤ら (1986) によって作成された数学学習不安尺度 (ASML) である。

湊・深川 (1987) は、小・中学生の算数・数学に対する態度の変化変容についてとり扱っている。そのときに使用された算数・数学に対する態度の測定用具は、湊 (1983) によって開発された S D 型の MSD と湊・他 (1986) によって開発されたりっカート型の FA と Dutton, W. H. (1962) によって開発されたサーストン型の DAS である。

III. 研究方法

1. 調査対象と時期

第一次調査

島根県下の農山村部に位置している公立中

学校の生徒215名 (一年生83名, 二年生77名, 三年生55名) に昭和61年10月実施

第二次調査

第一次調査と同じ学校の二年生83名に昭和62年10月実施

2. 測定用具

2・1 数学における達成意欲の測定

筆者ら (1987) の作成した 8 要素50項目の AMIM を使用。終末に資料 1 としてのせている。

2・2 数学に対する自己概念の測定

筆者ら (1987) の作成した MSCS を使用。終末に資料 2 としてのせている。

2・3 数学的問題解決に対する態度の測定

筆者ら (1987) の作成した MPSAS を使用。終末に資料 3 としてのせている。

IV. 数学における達成意欲の

変化変容

IV-1. 数学における達成意欲検査

(AMIM) の構造

AMIM は数学学習を促進する側面 (P 側面) と数学学習を抑制・妨害する側面 (N 側面) の 2 つの側面を測定するようになっている。P 側面を測定する用具は、数学における達成動機尺度 (AMSML) である。N 側面を測定する用具は、数学学習不安尺度 (ASML) である。

AMSML は資料 1 の AMIM の項目の①から⑳までの 25 項目が相当し、次の 6 要素を持っている。

- (1) 自主的数学学習態度：項目①～⑤
- (2) 成功への欲求：項目⑥～⑫
- (3) 外からの働きかけによる成功への欲求：項目⑬～⑱

- (4) 達成志向の態度：項目⑮～⑲
 (5) 達成志向への価値：項目⑳～㉓
 (6) 成功への重要性の認識：項目㉔～㉕

ASMLは資料1のAMIMの項目㉖～㉙が相当し、次の3要素を持っている。

- (1) 評価性学習不安：項目㉖～㉗
 (2) 数学学習・授業での緊張感：項目㉘～㉙
 (3) 数学の授業参加不安や発表不安：項目㉚～㉛

IV-2. 数学における達成意欲の

類型の変化

AMIMの各要素の得点を $Z=10(X-M)/S.D.+50$ より標準得点化し、Z得点のうち、35未満を1、35以上45未満を2、45以上55未満を3、55以上65未満を4、65以上を5というように5段階の段階点として結果を表示したものをAMIMプロフィールとよぶ。

AMIMプロフィールの中でP得点(N得点)の5・4をH(強)とし、3をM(中)、1・2をL(弱)とする。このPとNの組合せから、数学における達成意欲のタイプは次の9つが考えられる。

- H-L型：P側面強，N側面弱
 H-M型：P側面強，N側面中
 H-H型：P側面強，N側面強
 M-L型：P側面中，N側面弱
 M-M型：P側面中，N側面中
 M-H型：P側面中，N側面強
 L-L型：P側面弱，N側面弱
 L-M型：P側面弱，N側面中
 L-H型：P側面弱，N側面強

第一次調査の第一学年83名が第二次調査の対象となる。

83名について数学における達成意欲の類型の人数を表1に示す。

表1 数学における達成意欲の類型の変化

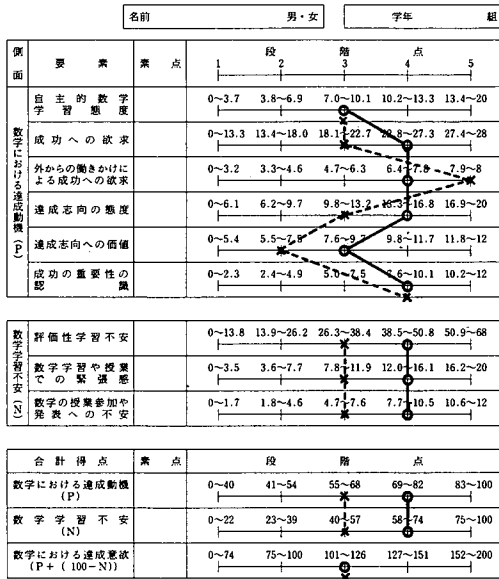
類 型	第一次調査 第一学年 (61年10月実施)	第二次調査 第二学年 (62年10月実施)
H-L型	13	12
H-M型	9	2
H-H型	0	3
M-L型	10	15
M-M型	15	16
M-H型	15	6
L-L型	0	5
L-M型	15	12
L-H型	6	12
計	83名	83名

第一学年のときには、1人もいなかったH-H型、L-L型のタイプの子どもが一年経過後の第二学年で8名(H-H型3名、L-L型5名)程出現している。H-H型、L-L型のタイプは、数学における達成意欲を総合的にみると不均衡なタイプである。

H-H型のタイプの子どもは、数学学習において「成功したい」という成功への欲求は強く、「数学の勉強はきらいであるが、いっしょうけんめい努力すればきっと好きになると思います」といったような達成志向への価値や「重要な数学のテストの勉強があるときは好きな遊びができなくても気になりません」といったような成功への重要性の認識は高い。しかし「目標達成に努力したり困難な問題に挑戦したり、目標ができるまでがんばったりする」といった達成志向の態度はどちらかというと積極的ではない。また数学学習で失敗することを恐れたり、その事態をさげたりする傾向は強く、授業参加や発表への不安は強く、授業中はリラックスせず緊張していると特徴づけられる。

L-L型のタイプの子どもは、数学における達成意欲、数学学習不安ともに弱く、数学

数学における達成意欲診断プロフィール



(注) 1) 段階点としては、5段階得点を用いる。
 1: 低い 2: やや低い 3: 普通 4: やや高い 5: 高い
 2) 数学における達成意欲は9要素の合計得点である。
 ただし数学学習不安は逆転(100点-数学学習不安得点の業点)して計算する。

型	1年 M-M型
診断	2年 H-H型
指標	知能偏差値 50 1年数学学力偏差値 49 2年数学学力偏差値 42

×…× 一年生のとき ○—○ 二年生のとき
 図1 H-H型に変容した子どものAMIMプロフィール

の学習や授業では、消極的・受身的・不適応的な行動をとる子どもである。

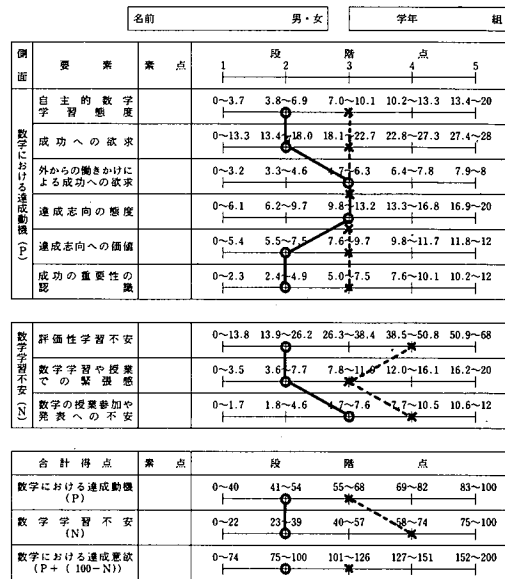
H-H型のタイプに変容した子どもの一例としてのAMIMプロフィールを図1に示す。

L-L型のタイプに変容した子どもの一例としてのAMIMプロフィールを図2に示す。

第一学年から一年経過した第2学年までの数学における達成意欲の類型の変化のもう一つの特徴として、L-H型のタイプの子どもが6名から12名に増加したということである。

L-H型のタイプの子どもは、数学学習で達成意欲をなくし、ただ数学学習不安のみがあるという子どもである。数学学習で成功したいという願望・欲求はあまり出てこないし、

数学における達成意欲診断プロフィール



(注) 1) 段階点としては、5段階得点を用いる。
 1: 低い 2: やや低い 3: 普通 4: やや高い 5: 高い
 2) 数学における達成意欲は9要素の合計得点である。
 ただし数学学習不安は逆転(100点-数学学習不安得点の業点)して計算する。

型	1年 M-H型
診断	2年 L-L型
指標	知能偏差値 53 1年数学学力偏差値 58 2年数学学力偏差値 42

×…× 一年生のとき ○—○ 二年生のとき
 図2 L-L型に変容した子どものAMIMプロフィール

達成志向の態度や数学学習の必要性をみだせず、数学学習で失敗することを恐れたり、授業参加や発表への不安の強い子どもである。

L-H型のタイプに変容した子どもの一例としてのAMIMプロフィールを図3に示す。

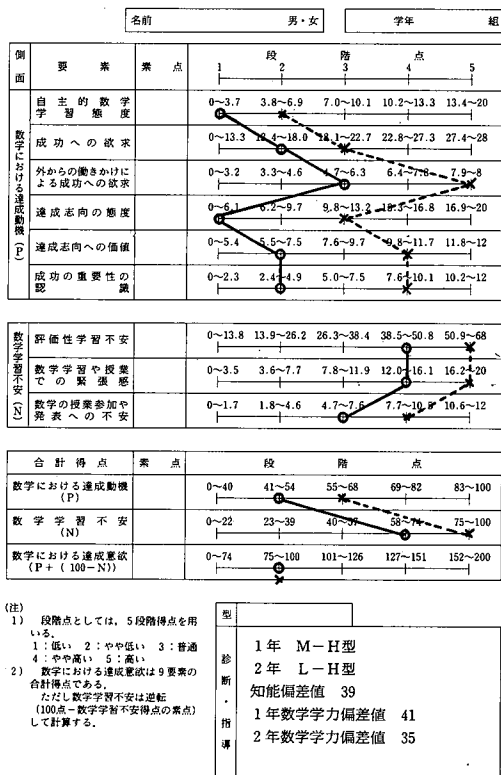
H-H型およびL-L型のタイプの子どもの出現、L-H型のタイプの子どもの増加など負の変容が得られたが、そのようなタイプの子どもたちが、正的情意的特性を持つように変容するような改善方法が早急に望まれる。これは今後のわれわれの研究課題である。

IV-3. 数学における達成意欲の変化変容

1. 横断的变化

第一次調査の数学における達成意欲の各要

数学における達成意欲診断プロフィール



××× 一年生のとき ○—○ 二年生のとき

図3 L-H型に変容した子どものAMIMプロフィール

素の平均と標準偏差を表2に示す。

AMIMの各要素の学年比較をおこなうため、平均値の差の検定をおこなう。その結果を表3・表4に示す。

数学における達成意欲のP側面で、学年間の平均値の差の検定で有意となった要素は、成功への欲求、外からの働きかけによる成功への欲求である。他の要素は、学年間に有意差を生じなかった。

中学生の成功への欲求の変化を図4に示す。

中学生の数学における成功への欲求は、第一学年から第二学年へはやや低下するが、第三学年では上昇し、第一学年よりも高い値を示していることが図4より読みとれる。

表2 AMIMの各要素の平均と標準偏差

要素	学年			
	中学1年	中学2年	中学3年	全・体
自主的数学学習態度	8.7 (3.28)	8.4 (3.32)	8.4 (2.97)	8.5 (3.22)
成功への欲求	20.3 (4.93)	19.2 (4.76)	21.9 (3.64)	20.3 (4.67)
外からの働きかけによる成功への欲求	5.8 (1.71)	5.2 (1.87)	6.0 (1.64)	5.5 (1.54)
達成志向の態度	11.3 (3.89)	11.5 (3.62)	11.6 (2.87)	11.4 (3.54)
達成志向への価値	8.5 (2.58)	8.7 (2.16)	8.7 (2.07)	8.6 (2.1)
成功の重要性の認識	6.1 (2.74)	6.1 (2.71)	6.5 (2.24)	6.2 (2.60)
評価性学習不安	31.7 (12.99)	32.0 (12.08)	32.6 (11.72)	32.3 (12.32)
数学学習や授業での緊張感	9.1 (4.02)	9.5 (4.18)	11.3 (4.12)	9.9 (4.18)
数学の授業参加や発表への不安	5.6 (2.89)	6.1 (2.96)	6.8 (2.78)	6.1 (2.92)
P 得点	60.6 (15.45)	59.3 (14.50)	63.1 (10.94)	60.8 (14.97)
N 得点	46.4 (17.76)	47.6 (17.45)	51.5 (17.00)	48.1 (17.50)
達成意欲得点 (P + 100 - N)	114.2 (29.31)	116.6 (25.52)	111.8 (21.10)	112.7 (25.96)

() 内は標準偏差

中学生の数学における外からの働きかけによる成功への欲求の変化を図5に示す。

図5より、中学生の数学における外からの働きかけによる成功への欲求は、第一学年から第二学年にかけてやや低下するが、第三学年では上昇し、第一学年とほぼ同じ値を示していることがわかる。

内からの成功への欲求、外からの働きかけによる成功への欲求いずれも同じような傾向を示している。すなわち中学二年で変容することである。

子どもの知的発達には、次の三つで区切られると心理学ではいわれている。

- (A) 小学校へはいる時期
- (B) 小学校5・6年の時期
- (C) 14, 15歳ごろの時期

上記で得られた数学における成功への欲求

表3 数学における達成意欲のP側面の各学年の平均値の差の検定

P側面の要素	各学年の平均値の差の有意差
自主的数学学習態度	② = ③ < ①
成功への欲求	② < ① < ③
外からの働きかけによる成功への欲求	② < ① < ③
達成志向の態度	② = ③ < ①
達成志向への価値	② = ③ < ①
成功の重要性の認識	② = ③ < ①
P得点	② < ③ < ①

①：第一学年 ②：第二学年 ③：第三学年
を示す
 <：1%水準で有意
 <：5%水準で有意
 <：10%水準で有意
 =：有意差なし

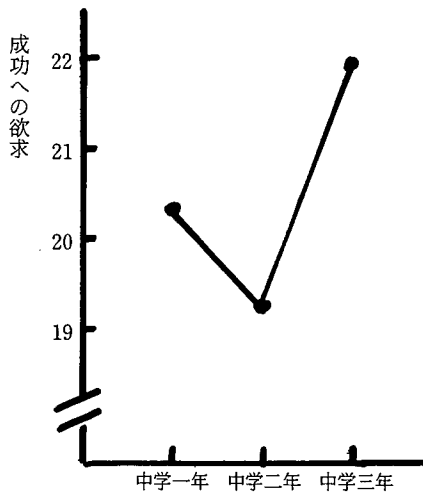


図4 中学生の成功への欲求の変化

表4 数学における達成意欲のN側面の各学年の平均値の差の検定

N側面の要素	各学年の平均値の差の有意差
評価性学習不安	② = ③ < ①
数学学習や授業での緊張感	② < ① < ③
数学の授業参加や発表への不安	② = ③ < ①
N得点	② = ③ < ①
達成意欲得点 (P+100-N)	② = ③ < ①

①：第一学年 ②：第二学年 ③：第三学年
を示す
 <：1%水準で有意
 <：5%水準で有意
 <：10%水準で有意
 =：有意差なし

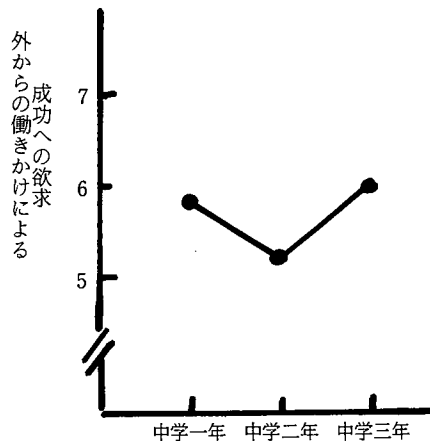


図5 中学生の外からの働きかけによる成功への欲求の変化

の変化は、ちょうど(C)の少年から青年へ移行する時期と一致している。

自主的数学学習態度、成功への欲求、……といった6つの要素の合計である数学における達成動機 (P得点) の変化を図6に示す。

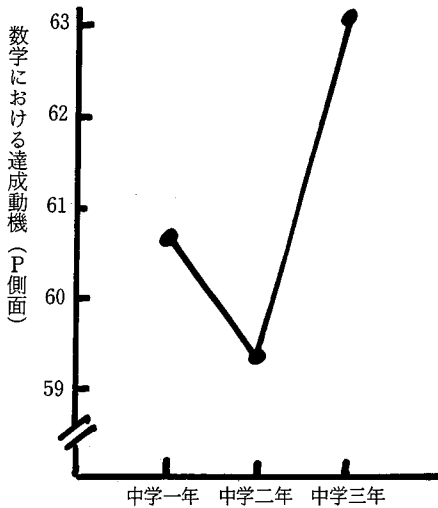


図6 中学生の数学における達成動機 (P側面) の変化

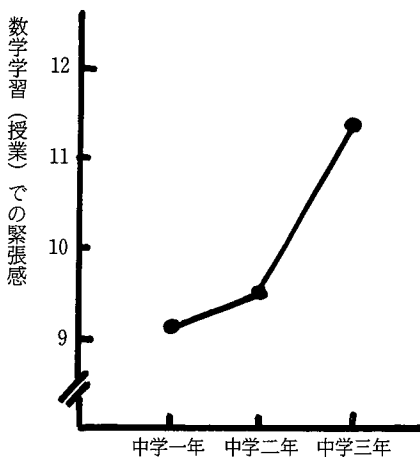


図7 中学生の数学学習 (授業) での緊張感の変化

P得点については、第一学年から第二学年にかけてやや低下し、第三学年では上昇し、その値は第一学年よりも高いことが図6より読みとれる。このことは、上で述べた成功への欲求の変化と同じ傾向を示している。

以上のことから、第二学年で発生する数学における達成動機の変容の原因・症状・メカニズム、特にその中でも成功への欲求、外からの働きかけによる成功への欲求の要素の変

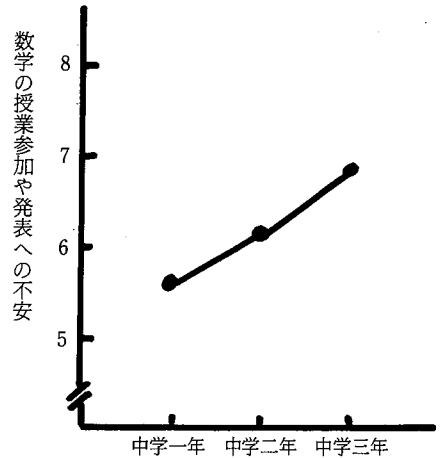


図8 中学生の数学の授業参加や発表への不安の変化

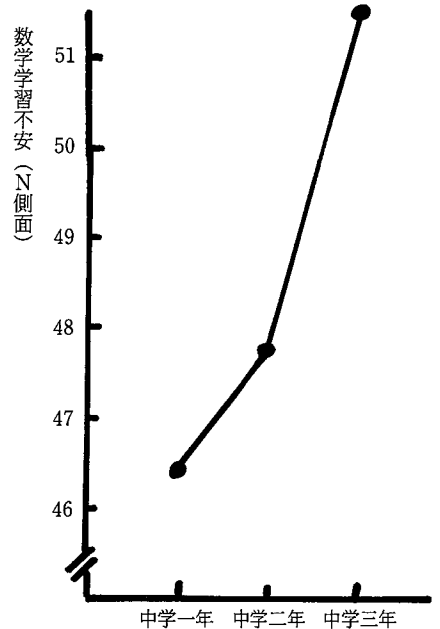


図9 中学生の数学学習不安 (N側面) の変化
容の原因・症状・メカニズムの研究が重要なものとなる。これもわれわれの今後の重要な研究課題となる。

次に数学における達成意欲のN側面 (数学学習不安) の変化・変容について考察することにする。

数学学習不安についての学年間の平均値の

差の検定で有意となった要素は、数学学習や授業での緊張感と数学の授業参加や発表への不安であり、評価性学習不安では有意差は生じなかった。

数学学習や授業での緊張感の変化を図7に示す。

数学の授業参加や発表への不安の変化を図8に示す。

評価性学習不安、数学学習や授業での緊張感、数学の授業参加や発表への不安といった3つの要素の合計である数学学習不安の変化を図9に示す。

第一学年から第二学年にかけては、余り変化しないが、第二学年から第三学年にかけては、数学学習での緊張感、数学授業参加への不安、発表への不安、そしてそれらの合計である数学学習不安は高くなっていることが、図7、図8、図9から読みとれる。

このことは、少年から青年へとといった知的発達だけではなく、社会的、環境的要因があるのではないかと考えられる。

2. 縦断的变化

第一次調査の第一学年83名が、一年後の第二学年で、数学における達成意欲がどのようにに変化変容しているかの縦断的变化を考察することにする。

第一学年から第二学年にかけての83名の数学における達成意欲の縦断的变化を表5に示す。

数学における達成意欲の各要素、P得点、N得点、達成意欲得点(P+100-N)についての学年間の平均値の差の検定では、外からの働きかけによる成功への欲求のみが有意となり、他はすべて有意差は得られなかった。

この結果は、第一次調査の数学における達成意欲の横断的变化(IV-3の1で述べた結果)で考察したところの第一学年と第二学年

表5 数学における達成意欲の縦断的变化(n=83)

要素	第一次調査 第一学年 平均(S.D.)	第二次調査 第二学年 平均(S.D.)	t 値
自主的数学学習態度	8.7 (3.28)	8.20 (3.58)	1.22
成功への欲求	20.3 (4.93)	20.2 (4.71)	0.15
外からの働きかけによる成功への欲求	5.8 (1.71)	6.3 (1.37)	2.37*
達成志向の態度	11.3 (3.89)	11.4 (3.19)	0.22
達成志向の価値	8.5 (2.58)	8.4 (2.43)	0.30
成功の重要性の認識	6.1 (2.74)	6.0 (2.50)	0.36
評価性学習不安	31.7 (12.99)	30.1 (10.74)	1.31
数学学習の授業での緊張感	9.1 (4.02)	9.3 (3.79)	0.40
数学の授業参加や発表の不安	5.6 (2.89)	5.8 (2.49)	0.58
P 得点	60.6 (15.45)	60.7 (12.31)	0.06
N 得点	46.4 (17.76)	45.3 (15.26)	0.64
達成意欲得点 (P+100-N)	114.2 (29.31)	115.3 (23.60)	0.39

* : 5%水準で有意

の比較で得た結果とほとんど一致している。すなわち、「第一学年から第二学年にかけての数学における達成意欲の変化・変容は、外からの働きかけによる成功への欲求のみが、統計的に有意に変容し、自主的数学学習態度、成功への欲求、達成志向の態度、達成志向の価値、成功の重要性の認識、評価性学習不安、数学学習や授業での緊張感、数学の授業参加や発表への不安といった各要素、ならびにP得点、N得点、達成意欲得点(P+100-N)は統計的に有意に変容しない」といった結論が得られる。

第二学年から第三学年にかけての数学における達成意欲の縦断的变化については、今回

調査はおこなわれなかったので述べることはできず、それについてはII報で考察することにする。

V. 数学に対する自己概念の 変化・変容

V-1. 数学に対する自己概念尺度(MSCS)の構造

資料2にあげているMSCSは次の4つの要素から構成されている。

- (1) 数学に対する自己受容(満足)：相当する項目は、⑤、⑥、⑨、⑩、⑬、⑰、⑳、㉑、㉒である。
- (2) 数学に対する優越・劣等感：相当する項目は、④、⑧、⑭、⑮、⑱である。
- (3) 数学に対する自信・誇り：相当する項目は、①、②、③、⑪、⑫、⑲である。
- (4) 自己概念と関連する態度：数学に対する自己防衛は、⑦、㉓の項目が相当し、数学に対する独立心は、⑫であり、数学に対する積極性は⑩の項目が相当する。

V-2. 数学に対する自己概念の 横断的変容

第一次調査における数学に対する自己概念の各要素の学年の平均と標準偏差を表6に示す。

各要素について学年間の平均値の差の検定の結果を表7に示す。

数学に対する自己受容(満足)、優越・劣等感、自信・誇り、関連する態度(自己防衛・独立心・積極性)のいずれも、第一学年、第二学年、第三学年へと進行するにつれて有意差は得られなかった。数学に対する自己受容(満足)のみが第一学年から第二学年にかけて、非常に低下した。

数学に対する自己概念の変化・変容は、学

表6 数学に対する自己概念の各要素の学年の平均と標準偏差

要素	学年	中学1年	中学2年	中学3年	全学年
自己受容・満足		8.9 (1.84)	8.1 (1.98)	8.5 (1.93)	8.5 (1.93)
優越・劣等感		3.4 (1.99)	4.0 (2.39)	3.4 (2.26)	3.6 (2.22)
自信・誇り		4.6 (2.14)	4.5 (2.06)	4.7 (2.20)	4.6 (2.11)
自己概念と関連する態度		3.6 (1.26)	3.7 (1.46)	3.3 (1.33)	3.6 (1.31)
総 合		20.4 (5.11)	20.3 (5.36)	19.8 (5.27)	20.2 (5.24)

() 内は標準偏差

表7 数学に対する自己概念の各学年の平均値の差の検定

自己概念の要素	各学年の平均値の差の有意差
自己受容(満足)	② < ① = ③
優越・劣等感	② < ① = ③
自信・誇り	② = ① = ③
関連する態度 (自己防衛、 独立心、積極性)	② > ① = ③
総 合	② = ① = ③

①：第一学年 ②：第二学年 ③：第三学年を示す

<：1%水準で有意

<：5%水準で有意

<：10%水準で有意

=：有意差なし

年進行によって変容するものであるかそれとも他の要因によって変容するものであるかの検討は今後の課題である。

V-3. 数学に対する自己概念の

縦断的变化

第一次調査の第一学年83名が、一年後の第

表8 数学に対する自己概念の縦断的变化 (n=83)

要素	第一次調査 第一学年 平均(S.D.)	第二次調査 第二学年 平均(S.D.)	t 値
自己受容(満足)	8.9 (1.84)	8.5 (1.90)	1.90 ⁺
優越・劣等感	3.4 (1.99)	3.5 (2.20)	0.02
自信・誇り	4.6 (2.14)	4.2 (2.10)	1.72 ⁺
関連する態度	3.6 (1.26)	3.7 (1.40)	0.64
総合	20.4 (5.11)	20.1 (5.24)	0.54

+ : 10%水準で有意

二学年で、数学に対する自己概念がどのように変化・変容しているかの縦断的变化を考察することにする。

第一学年から第二学年にかけての83名の数学に対する自己概念の縦断的变化を表8に示す。

各要素について学年間の平均値の差の検定をおこなうと、10%水準で数学に対する自己満足、自信・誇りが有意となり、他の要素および総合については有意差はなかった。

この結果は、V-2の数学に対する自己概念の横断的变化で考察したところの第一学年と第二学年の比較で得た結果とほぼ一致する。

すなわち、「第一学年から第二学年にかけての数学に対する自己概念の縦断的变化は、数学に対する自己受容(満足)、自信・誇りは、低下する傾向にあり、優越・劣等感、自己概念と関連する態度(自己防衛・積極性・独立心)は余り変容しない」といえる。

第二学年から第三学年にかけての数学に対する自己概念の縦断的变化については今回調査はおこなわなかったので述べることはできず、それについてはII報で考察することにする。

VI. 数学的問題解決に対する態度の変化・変容

VI-1. 数学的問題解決に対する態度尺度(MPSAS)の構造

資料3に示されているMPSASは、次の6つの要素から構成されている。

- (1) 問題解決への興味・関心：相当する項目は、③, ⑪, ⑮, ⑲, ⑳である。
- (2) 問題解決への動機づけ：相当する項目は、④, ⑩, ⑰, ⑱, ㉑である。
- (3) 問題解決への戦略：相当する項目は、①, ⑤, ⑦, ⑧, ⑨, ⑫, ⑬, ㉒である。
- (4) 問題解決への根気強さ：相当する項目は、②, ⑭である。
- (5) 問題解決への不安：相当する項目は、⑯, ㉓, ㉔である。
- (6) 問題解決への時間：相当する項目は、⑥, ㉕である。

VI-2. 数学的問題解決に対する態度の横断的变化

第一次調査における数学的問題解決に対する態度の各要素の平均と標準偏差を表9に示す。

各要素について学年間の平均値の差の検定の結果を表10に示す。

学年間で有意差が得られたのは、問題解決への興味・関心においては第一学年と第二学年間であり、問題解決の根気強さにおいては第一学年と第三学年間である。他の要素については学年間の有意差は得られなかった。

問題解決への興味・関心の横断的变化を図10に示す。

問題解決への興味・関心は、第一学年から第二学年にかけて低下し、第三学年では高くなる。問題解決への興味・関心は、第二学年

表9 数学的問題解決に対する態度の各要素の平均と標準偏差

要素	学年	中学1年	中学2年	中学3年	全学年
問題解決への興味		10.28 (3.98)	9.09 (3.57)	9.56 (3.26)	9.7 (3.69)
問題解決への動機づけ		10.35 (4.20)	10.14 (3.68)	9.62 (3.13)	10.1 (3.76)
問題解決への戦略		16.18 (3.77)	15.75 (3.15)	15.95 (3.46)	16.0 (3.46)
問題解決への根気強さ		4.39 (1.62)	4.49 (1.59)	4.95 (1.68)	4.6 (1.64)
問題解決への不安		6.50 (2.31)	6.25 (2.13)	5.71 (2.64)	6.2 (2.35)
問題解決への時間		3.45 (1.65)	3.26 (1.69)	3.41 (1.62)	3.4 (1.67)
総合		51.16 (13.05)	49.9 (10.83)	49.20 (11.45)	50.0 (11.94)

() 内は標準偏差

表10 数学的問題解決に対する態度の各学年の平均値の差の検定

要素	各学年間の平均値の差の有意差
問題解決への興味・関心	① > ② = ③
問題解決への動機づけ	① = ② = ③
問題解決への戦略	① = ② = ③
問題解決への根気強さ	① = ② < ③
問題解決への不安	① = ② > ③
問題解決への時間	① = ② = ③
総合	① = ② = ③

①：第一学年 ②：第二学年 ③：第三学年を示す

- <：1%水準で有意
- <：5%水準で有意
- <：10%水準で有意
- =：有意差なし

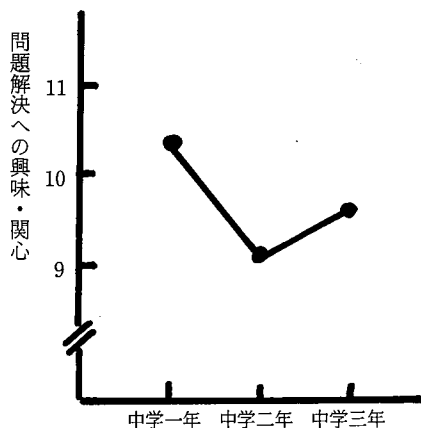


図10 問題解決への興味・関心の横断的变化

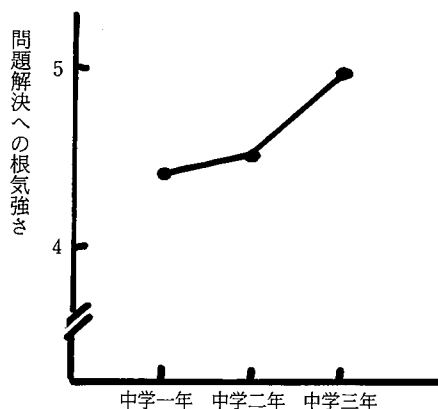


図11 問題解決への根気強さの横断的变化

で変容すると考えられ、変容の原因・症状・メカニズムの研究が重要なものとなる。

問題解決への根気強さの横断的变化を図11に示す。

問題解決への根気強さは、第一学年から、第二学年、第三学年へと学年進行するにつれて強くなっていることが図11より読みとれる。

VI-3. 数学的問題解決に対する態度の縦断的变化

第一次調査の第一学年83名が、一年後の第二学年でどのように変容しているかの縦断的变化を考察することにする。

第一学年から第二学年にかけての数学的問

表11 数学的問題解決に対する態度の縦断的变化 (n=83)

要素	第一次調査 第一学年 平均(S.D.)	第二次調査 第二学年 平均(S.D.)	t 値
問題解決への 興味・関心	10.28 (3.98)	10.80 (3.65)	0.798
問題解決への 動機づけ	10.35 (4.20)	10.24 (3.21)	0.255
問題解決への戦略	16.18 (3.77)	16.05 (3.42)	0.347
問題解決への 根気強さ	4.39 (1.62)	4.59 (1.69)	0.919
問題解決への不安	6.50 (2.31)	6.30 (2.31)	0.699
問題解決への時間	3.45 (1.65)	3.78 (1.84)	1.251
総 合	51.16 (13.05)	51.75 (11.30)	0.479

問題解決に対する態度の縦断的变化を表11に示す。

各要素について学年間の平均差の差の検定をおこなったところ、どの要素についても有意差はえられなかった。

この結果は、VI-2で述べた横断的变化の結果と、問題解決への興味・関心を除いた以外は全く同じである。

すなわち、「第一学年から第二学年にかけての数学的問題解決に対する態度は、統計的には有意に変容しない。」

Ⅶ. 要約と結論

本研究では、農山村部の中学生の数学に対する三つの情意的特性（数学における達成意欲、数学に対する自己概念、数学的問題解決に対する態度）の変化・変容を横断的变化および縦断的变化の2つの観点からとり扱った。

その結果は次のように要約される。

(1) 数学における達成意欲の子どものタイプの縦断的变化では、第一学年から第二学年にかけて、達成意欲を総合的にみた場合、不

均衡なタイプであるH-H型（数学における達成動機強、数学学習不安強の者）やL-L型（数学における達成動機弱、数学学習不安弱の者）がかなり出現し、数学学習で達成意欲をなくし、ただ数学学習不安のみがあるというL-H型の子どもが増加した。

(2) 自主的数学学習態度、成功への欲求、外からの働きかけによる成功への欲求、達成志向の態度、達成志向への価値、成功の重要性の認識といった6つの要素から構成されている数学における達成動機（P得点）の横断的变化では、第一学年から第二学年にかけてやや低下し、第三学年では上昇し、その値は第一学年よりも高いことが示唆された。6つの要素の中の成功への欲求および外からの働きかけによる成功への欲求が数学における達成動機と同じような横断的变化を示した。

(3) 数学学習を抑制・妨害する数学学習不安（N得点）の横断的变化は、第一学年から第二学年にかけては若干高くなり、第二学年から第三学年にかけては、高くなるということが示唆された。

(4) 第一学年から第二学年にかけての数学における達成動機、数学学習不安の縦断的变化について余り変容しないという結果が得られた。

(5) 数学に対する自己概念の横断的变化は第一学年、第二学年、第三学年と学年進行につれて余り変容しないということが得られた。ただ自己概念の構成要素である数学に対する自己受容（満足）は、第一学年から第二学年にかけて大きく低下した。

(6) 第一学年から第二学年にかけての数学に対する自己概念の縦断的变化では、数学に対する自己受容（満足）と数学に対する自信・誇りが低下する傾向を示した。

(7) 数学的問題解決に対する態度の横断的变化では、問題解決への興味・関心が、第一学年から第二学年にかけて低下し、第三学年では高くなり、問題解決への根気強さは、学年進行とともに高くなるということが示された。問題解決に対する態度の他の4つの要素(動機づけ、戦略、不安、時間)は余り変容しなかった。

(8) 第一学年から第二学年にかけての数学的問題解決に対する態度の縦断的变化については、6つのどの要素も余り変容しなかったということが示された。

中学生の数学に対する3つの情意的特性の中で変化する傾向が得られたのは、数学における達成意欲と数学学習不安である。これらは、第一学年から第二学年にかけては低下し、第三学年では第一学年に近いかもしくはそれ以上高くなることである。特に第二学年で大きく変容するものとして、「成功への欲求」、「数学学習や授業での緊張感」、「数学に対する自己受容(満足)」、「数学的問題解決への興味・関心」が見い出された。

これら大きく変容する4つの情意的特性の要素が、子どもの数学学力の向上あるいは数学の教授方略の設計に最も大きく関連するものと考えられる。

被験者は農山村部の中学生であり、上記で得られた結果が都市部の中学生にそのまま外挿できるかどうかはわからない。

今後更に研究をすすめ、都市部の中学生の数学に対する情意的特性を明らかにし、比較検討するつもりである。

参考・引用文献

(1) Aiken, L. R. (1979): Attitudes toward Mathematics and Science in Iranian

Middle Schools, School Science and Mathematics, LXXIX, 229-234.

(2) Dutton, W. H. (1962): Attitude change of Prospective Elementary School Teachers toward Arithmetic, Arithmetic Teacher, 9, 418-424.

(3) 今井敏博(1985): 生徒の数学に対する態度とその変容について—中学生を対象として—, 日本数学教育学会誌 67-9, 13-21.

(4) 伊藤俊彦・岡本信之・柳楽茂彦(1986): 島根式算数・数学の学習意欲検査(Shimane-AMTM)の開発(I), 島根大学教育学部紀要(教育科学), 20, 65-83.

(5) 伊藤俊彦・岡本信之・柳楽茂彦(1987): 島根のへき地校における算数・数学科教育研究(II)—島根のへき地の子どもの数学における達成意欲について—, 山陰地域研究(伝統文化), 3, 87-110, 島根大学山陰地域研究センター.

(6) 伊藤俊彦(1987): 算数・数学におけるやる気に関する研究(V)—数学学習不安の因子構造とその変化変容—, 島根大学教育学部紀要(教育科学), 21.

(7) 湊 三郎(1983): 算数・数学に対する態度を測定するために開発されたSDについて, 数学教育学論究, 39・40, 1-25.

(8) 湊 三郎他5名(1986): 主として小学校5年生から中学生までの算数・数学に関する情意領域の5つの目標の評価のための一連のリッカート型測定用具について, 秋田大学教育学部紀要(教育科学), 36, 1-21.

(9) 湊 三郎・深川快継(1987): 小・中学生の算数・数学に対する態度尺度値の推移, 日本数学教育学会誌, 69-4, 2-8.

資料1

A M I M

出席番号 男・女

この検査は、算数・数学の勉強をするときの気持ちを調べるものです。検査の結果は、あなたの学校の成績には関係ありませんから、思ったとおりに答えてください。

答え方：以下に示すような5つの数字がついています。書かれていることについて、自分があてはまると思う番号に○をつけてください。

- * 全くあてはまらない 0
- * あまりあてはまらない 1
- * どちらともいえない 2
- * 少しあてはまる 3
- * とてもよくあてはまる 4

- | | |
|--|-----------|
| (1) 図形の勉強を自分からすすんでやります。 | 0-1-2-3-4 |
| (2) わずかしい計算問題を自分からすすんで解きます。 | 0-1-2-3-4 |
| (3) 自分で立てた算数・数学の目標は最後までやりとげます。 | 0-1-2-3-4 |
| (4) 算数・数学の勉強では、新しい課題を自分からみつけてとりくみます。 | 0-1-2-3-4 |
| (5) すすんで自分から応用問題にとりくみます。 | 0-1-2-3-4 |
| (6) 算数・数学の成績を向上させたいと思います。 | 0-1-2-3-4 |
| (7) 算数・数学の勉強を毎日きちんとし、算数・数学のテストのときよくできたい。 | 0-1-2-3-4 |
| (8) 算数・数学の勉強では、友だちに負けたくない。 | 0-1-2-3-4 |
| (9) 算数・数学のテストでうまくできなかった問題をもう一度やりなおしてみます。 | 0-1-2-3-4 |
| (10) 算数・数学のいろいろな分野の勉強をして、自分の能力をのばしたい。 | 0-1-2-3-4 |
| (11) 他の人には解けない算数・数学の問題を解きたい。 | 0-1-2-3-4 |
| (12) 算数・数学の勉強をきちんとし、算数・数学の力ををつけたい。 | 0-1-2-3-4 |
| (13) いつ先生に質問されてもうまくできるように、算数・数学の勉強をしておきたい。 | 0-1-2-3-4 |
| (14) 先生や親に認められるように、算数・数学のテストでよい点をとりたい。 | 0-1-2-3-4 |
| (15) 算数・数学の勉強をしていてわからないところがあつたときは、そのままにしないで人に聞いたり、調べたりします。 | 0-1-2-3-4 |
| (16) 算数・数学の問題で新しい課題に出会つたとき、考えてわからなくてもすぐにあきらめないで新しい試みをおこないます。 | 0-1-2-3-4 |
| (17) かんたんに解ける関数 (いろいろな変り方) の問題よりもわずかしい関数 (いろいろな変り方) の問題に挑戦したい。 | 0-1-2-3-4 |
| (18) 算数・数学の勉強はいやであるが、やらなければならないときはすぐにやりはじめます。 | 0-1-2-3-4 |
| (19) わずかしい算数・数学の問題は、いろいろなやりかたを考えて解けるまでかんばります。 | 0-1-2-3-4 |
| (20) わずかしい算数・数学の問題でも真剣に考えるときつとわかんぬと思います。 | 0-1-2-3-4 |
| (21) 算数・数学の勉強はきらいであるが、いっしょうけんめい努力すればきつと好きになると思います。 | 0-1-2-3-4 |
| (22) 算数・数学の問題は解けなくともあきらめないでいろいろと考えていけばきつと解けると思います。 | 0-1-2-3-4 |
| (23) 重要な算数・数学のテストの勉強があるときは、好きな遊びができなくても気になりません。 | 0-1-2-3-4 |
| (24) 重要な算数・数学の勉強をしているときは、他のことができなくても気になりません。 | 0-1-2-3-4 |
| (25) 算数・数学の勉強を熱心に行っているときは、まわりのことは気になりません。 | 0-1-2-3-4 |
| (26) 算数・数学ということばを聞くだけでイヤになります。 | 0-1-2-3-4 |
| (27) 算数・数学を勉強するとき、私はいつもいらした気持ちになります。 | 0-1-2-3-4 |
| (28) 算数・数学の問題をみたとき、わずかしそうだと思うとますますできなくなります。 | 0-1-2-3-4 |
| (29) 算数・数学の勉強では、ほかの人は自分よりよくできていると思います。 | 0-1-2-3-4 |
| (30) 算数・数学の勉強中に友達や外のことが気になっておちつかなくなります。 | 0-1-2-3-4 |
| (31) 応用問題を解くのは心配だ。 | 0-1-2-3-4 |
| (32) 算数・数学の勉強をする前はイヤな気持ちになります。 | 0-1-2-3-4 |
| (33) 私は関数 (いろいろな変り方) や方程式 (文字を使った式) の勉強ではびくびくします。 | 0-1-2-3-4 |
| (34) 算数・数学の勉強をしているときは気分がおちつきません。 | 0-1-2-3-4 |
| (35) 算数・数学の勉強の途中でうまくいかないものにおちつかるともうだめだと思つてしまうことが多いです。 | 0-1-2-3-4 |
| (36) 計算の勉強をするのが私は心配だ。 | 0-1-2-3-4 |
| (37) 私は算数・数学の勉強をはじめようと思うと不安になります。 | 0-1-2-3-4 |
| (38) 算数・数学の勉強がはじまると頭の中がからっぽになつたような気がしてよく考えられないことがあります。 | 0-1-2-3-4 |
| (39) 算数・数学の問題を解くとき、はじめの問題ができなるとあとのやさしい問題までわからなくなつてしまいます。 | 0-1-2-3-4 |
| (40) 算数・数学の勉強が終つたあとはいつもイヤな気持ちになります。 | 0-1-2-3-4 |
| (41) 勉強の中で算数・数学の勉強が一番恐れを持っています。 | 0-1-2-3-4 |
| (42) 図形の勉強に私は自信がありません。 | 0-1-2-3-4 |
| (43) 算数・数学の勉強のときはかたくなります。 | 0-1-2-3-4 |
| (44) 算数・数学の授業中、へまをやってしまうのではないかといつも心配しています。 | 0-1-2-3-4 |
| (45) 算数・数学の勉強が終るとほっとします。 | 0-1-2-3-4 |
| (46) 算数・数学の問題を解いて答が出てそれが本当にあつているかどうか不安で、次の問題にすすむことができません。 | 0-1-2-3-4 |
| (47) 算数・数学の授業中は、いつも私は緊張しています。 | 0-1-2-3-4 |
| (48) あとでやってみるとかんたんにできる算数・数学の問題が先生にあてられるときできないことがあります。 | 0-1-2-3-4 |
| (49) 算数・数学の授業中があつてしまつてわかつていることも発表できなくなることがあります。 | 0-1-2-3-4 |
| (50) 算数・数学の授業中の発表のときは胸がどきどきします。 | 0-1-2-3-4 |

資料2

M S C S

出席番号 _____ 男・女

次の文章について、あなたの思ったとおりに答えてください。検査の結果は、あなたの学校の成績には関係ありません。
 答え方：各文については、以下に示すような3つの数字がついています。自分があてはまると思う番号に○をつけてください。

- * そう思わない 0
- * どちらともいえない 1
- * そう思う 2

- | | |
|--|-------|
| (1) 私は、算数・数学の問題が解けないのは、自分に能力がないからだと思います。 | 0-1-2 |
| (2) 私は、どんなむずかしい算数・数学の問題でも、あきらめずに解こうと思います。 | 0-1-2 |
| (3) 私は算数・数学の問題を解く時、他の人が何と言おうと、自分のやり方で解く方です。 | 0-1-2 |
| (4) 私は、算数・数学の勉強で、他の人からうらやましがられることがあります。 | 0-1-2 |
| (5) 私は、いつも算数・数学の勉強で、人から頼りにされたいと思います。 | 0-1-2 |
| (6) 私は、いつも算数・数学の勉強で、人より優れていたいと思います。 | 0-1-2 |
| (7) 私は、人から自分が算数・数学の勉強のことで、どううわさされているか気になる方です。 | 0-1-2 |
| (8) 私は、算数・数学の勉強で、自分に劣等感を持っています。 | 0-1-2 |
| (9) 私は、自分の今の算数・数学の成績に満足しています。 | 0-1-2 |
| (10) 私は、人から、自分が少しでも算数・数学ができると、見られたいと思います。 | 0-1-2 |
| (11) 私は、算数・数学の勉強に自信を持っています。 | 0-1-2 |
| (12) 私は、算数・数学の勉強は結局一人で作るものだと思います。 | 0-1-2 |
| (13) 私は、人から、算数・数学の勉強ができないと思われたくありません。 | 0-1-2 |
| (14) 私は、時々、算数・数学の勉強がいやになることがあります。 | 0-1-2 |
| (15) 私は、他の人と比べて、算数・数学の力は優れていると思います。 | 0-1-2 |
| (16) 私は、算数・数学の勉強のためなら、時間はおしまないと思います。 | 0-1-2 |
| (17) 私は、算数・数学の勉強で、他の人をとてもうらやましく思います。 | 0-1-2 |
| (18) 私は、算数・数学の勉強で、他の人から尊敬されるような人間であると思います。 | 0-1-2 |
| (19) 私は、よく算数・数学の勉強で、つまらない失敗をしたにくよくよと考えてしまいます。 | 0-1-2 |
| (20) 私は、算数・数学の勉強で、人より目立ちたいと思います。 | 0-1-2 |
| (21) 私は、もし生れ変わるなら、今度は算数・数学の勉強ができる人になりたいと思います。 | 0-1-2 |
| (22) 私は、算数・数学の問題を解く時、失敗するのではないかと恐れてしまいます。 | 0-1-2 |
| (23) 私は、自分の今の算数・数学の成績ではいけないと思うことがあります。 | 0-1-2 |
| (24) 私は、算数・数学の問題を解いた後、他の人と答えが違うのではないかと心配になります。 | 0-1-2 |
| (25) 私は、算数・数学の問題を解くことに失敗した後、よく後悔します。 | 0-1-2 |

資料 3

M P S A S

出席番号 男・女

算数・数学の問題解決についての文があります。あなたの思った通りに、答えてください。検査の結果は、あなたの学校の成績には関係ありません。
 答え方：各文については、以下に示すような5つの数字がついています。自分があてはまると思う番号に○をつけてください。

- * 全くあてはまらない 0
- * あまりあてはまらない 1
- * どちらともいえない 2
- * 少しあてはまる 3
- * とてもよくあてはまる 4

- | | |
|---|-----------|
| (1) 算数・数学の問題を解く時、図や表をかくて考えることは時間のむだです。 | 0-1-2-3-4 |
| (2) 私は、算数・数学の問題を解くのはたいくつで、うんざりします。 | 0-1-2-3-4 |
| (3) 私は、パズルを解くことが楽しいです。 | 0-1-2-3-4 |
| (4) 私は、算数・数学の問題を解く時、失敗することを恐れずに、挑戦してみます。 | 0-1-2-3-4 |
| (5) 私は、算数・数学の問題を解く時、思いつくままにときます。 | 0-1-2-3-4 |
| (6) 多くの算数・数学の問題を解く時、私は時間がかります。 | 0-1-2-3-4 |
| (7) 私は、算数・数学の問題を解いた後、本当にその答えがあっているか、その答えをたしかめます。 | 0-1-2-3-4 |
| (8) 私は、算数・数学の問題をむずかしい課題というよりも、ゲームのようなものであると思います。 | 0-1-2-3-4 |
| (9) 私は、算数・数学の問題を解こうとする時、見通しをたてて考えることができません。 | 0-1-2-3-4 |
| (10) 私は、むずかしい算数・数学の問題に出会った時、自分で考えるよりは、だれかに教えてもらいたい。 | 0-1-2-3-4 |
| (11) 新しいタイプの算数・数学の問題を解こうとすることは、私をわくわくさせます。 | 0-1-2-3-4 |
| (12) 私は、同じ算数・数学の問題を解くのに、いろいろなやり方があることをみつけます。 | 0-1-2-3-4 |
| (13) 算数・数学の問題をどうやったら正しく解けるかわからない時は、それと似たような別の問題を考えてみます。 | 0-1-2-3-4 |
| (14) 私は、一つの算数・数学の問題を解く時、長く考えることができません。 | 0-1-2-3-4 |
| (15) 数人の友達算数・数学の問題を解くことはおもしろいと言っていることが、私にはわかりません。 | 0-1-2-3-4 |
| (16) 人は、私のことを、算数・数学の問題を解くのに不安を持っていると言うでしょう。 | 0-1-2-3-4 |
| (17) 私は、算数・数学の問題が正しく解けないならば、解けるまでがんばります。 | 0-1-2-3-4 |
| (18) 私は、むずかしい算数・数学の問題を解きたくありません。 | 0-1-2-3-4 |
| (19) 算数・数学の問題は、とてもおもしろいです。 | 0-1-2-3-4 |
| (20) 私は、算数・数学の問題に対して、良い感情を持っています。 | 0-1-2-3-4 |
| (21) 私は、授業以外で、算数・数学の問題について考えることはありません。 | 0-1-2-3-4 |
| (22) 私は、いっしょうけんめい勉強しているのに、算数・数学の問題を解く時、不安になります。 | 0-1-2-3-4 |
| (23) 算数・数学で学ぶ多くの公式が、問題を解くのをむずかしくさせています。 | 0-1-2-3-4 |
| (24) 私は、むずかしい算数・数学の問題を解かなければならないと考えると、いらいらします。 | 0-1-2-3-4 |
| (25) 私は、十分な時間があれば、ほとんどの算数・数学の問題を解くことができると思います。 | 0-1-2-3-4 |