

算数・数学学習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其の変化変容——

伊 藤 俊 彦*

Toshihiko Iro

A Study of Achievement Motivation in Mathematics Learning (V)

— On the Factor Structure of Anxiety in

Mathematics Learning and Its Change —

1. はじめに

昭和58年、中央教育課程審議会は、二十一世紀の日本の教育を考えて次のように経過報告をした。

「今後特に重視しなければならない視点として自己教育力の育成がとりあげられる。自己教育力の核心は、主体的に学ぼうとする意志、態度、能力の形成と確立であり、生徒に「学習への意欲」と「学習の仕方」を習得させることをめざしている」

この経過報告にあるように、今後ますます数学教育における情意面の研究は、重要になっていくであろう。

数学教育のねらうものは、日常の事象と数学の世界のかわり方を通して、あるいは数学の世界での思考、操作などを通して、「数学的考え方」つまり数学的に考える力・態度、数学的に処理する力・態度を養うのである。これらの形成と確立を可能にする土台となるものが、「数学に対する自己概念」であり、これらの形成と確立を前進させる力を与えるものが、「自己をみつめながら学び続ける意欲」である。

このように数学教育の中核的目標となる「数学的考え方・数学に対する態度」の育成には「学習意欲」は必要不可欠なものとなる。

そこで、筆者は、学習意欲（やる気）とは何か、それはどんな条件下で発生するか、それは数学学習でどんな効果や役割を与えるかといった面での理論的ならびに実際の・実験的アプローチを算数・数学学習において試みてきている。

子どもが算数・数学の問題解決をしようとするとき、その問題解決の強さは、「やってみよう」という成功達成傾向と「失敗したらいやだ」という失敗回避傾向の相対的な強さによって決まるといわれている。(Atkinson, J. W. (1966))

このように数学学習におけるやる気には、失敗回避傾向（これは不安におきかえられる）は伴うものである。

したがって、数学学習におけるやる気に関する研究では、数学に関する不安の研究はさけて通れないものとなる。

そうした方向からのアプローチの一つとして「数学学習不安」の因子構造と其の変化・変容を明らかにする。

2. 研究目的

算数・数学学習では、教科の特性のため、成功・失敗といったものがはっきりする。そのため算数・数学の学習では、失敗を回避する傾向の強い生徒や数学に対する不安の強い生徒が多いと現場ではよくいわれている。

特に、数学テスト不安の強い者は、数学的課題解決のパフォーマンスは低く、数学テスト場面で生じる不安は、数学学習を妨害（抑制）することが明らかにされている。(伊藤 (1986のa))

このような数学学習で不安をだしている生徒を不安をだかせない数学学習活動あるいは積極的につづかっていく数学学習活動へと変換させていくことがぜひ必要である。そのためにも、数学学習における不安（数学学習不安）の構造及び其の変化変容の研究が必要不可欠とな

* 島根大学教育学部数学教育研究室

る。したがって本論では、次の研究目的を設定する。

目的1 数学学習不安の因子構造

目的2 数学学習不安の因子構造の変化・変容

なお本論における用語の定義を次のようにおこなう。

不安 (anxiety) は、Spielberger, C. D. (1972) が不安を状態不安 (state anxiety) と特性不安 (trait anxiety) に分け、状態不安をおよそ次のように説明している。

「状態不安とは、生体の一時的な情緒の状態や条件として概念化される。それは主観的意識的に知覚される緊張や気がかりの感情によって特徴づけられ、それは自律神経の活動を伴うものである。」

数学学習不安 (anxiety in mathematics learning) とは、数学学習といった特殊な状態 (状況) で生じる不安——上記の Spielberger の述べている状態不安の一種——と規定する。

3. 関連する心理学上の先行研究

不安に関する測定は、Taylor, J. A. (1953) による Manifest Anxiety Scale (MAS) から始まる。

Taylor のとり扱った不安は一般不安とよばれるものである。

Mandler, G. と Sarason, S. B. (1952) は Test Anxiety Questionnaire (TAQ) を開発した。かれらは不安は学習性動因であり、場面に規定されるものと考えた。かれらは Taylor のいう一般不安とは異なるテスト不安の概念を考えたのである。テスト不安とは、学習あるいはテスト場面に限定された不安で、テスト場面における無力感、失敗への恐怖、逃避的感情等を意味するものである。

Sarason, S. B. et al (1960) は児童用の Test Anxiety Scale for Children (TASC) を作成し、テスト場面で生じる不安は学習を妨害するというを明らかにしたい。

Spielberger (1972) は Taylor の MAS は特性不安 (trait anxiety) を測定していると述べている。特性不安は Spielberger (1972) によるとおよそ次のように述べている。

「特性不安は、不安の傾向の中で、比較的永続的な個人差を測定するものである。」

Alpert, R. と Haber, R. N. (1960) は学習を促進する不安 (facilitating anxiety) と学習を抑制する不安 (debilitating anxiety) の二つから、テスト不安は成立すると考え、それらを分けて測定する尺度 Achievement Anxiety Test (AAT) を構成した。

Alpert ら (1960) は AAT を用いて、大学生について学業成績との関係を調べ、促進不安とは正の相関、抑制不安とは負の相関を見出している。

下山ら (1970) は Alpert ら (1960) による尺度にもとづいてテスト不安尺度 (ATT とよぶ) を作成、それを用いて Alpert ら (1960) と同じ結果を得ている。

Sarason, I. G. ら (1962) は Test Anxiety Scale (TAS) を開発した。これは AAT と異なり、質問項目は、テスト場面のみに限られているものである。

上田 (1964-1968) は、TASC, TAS を用いて、テスト不安と知能、学力との関係を見出している。

Spielberger, C. D. (1972) は状態不安と特性不安の二つの不安を測定する State-Trait Anxiety Inventory (STAI) を開発した。

4. 関連する数学教育上の先行研究

不安に関する研究は、アメリカでは一般不安かまたはテスト不安に関するものがほとんどである。数学に対する不安 (anxiety toward mathematics) は、一般不安やテスト不安とは異なった独自の不安であるということ初めて明らかにしたのは、Dreger, R. M. と Aiken, L. R. (1957) である。

その後、Aiken, L. R. (1972) は数学に対する不安は数学に対する態度の中の1つの顕在 (manifest) と考えて数学に対する不安をとり入れた数学に対する態度尺度 (Mathematics Attitude Scale, Taylor の MAS と区別するため、Aiken Attitude Scale, AAS とよぶ) を1972年、開発した。

その後、Aiken (1979) は AAS を修正改良して E 次元 (興味)、V 次元 (価値)、M 次元 (動機づけ)、F 次元 (恐怖からの解放) の4次元からなる24項目の数学に対する態度尺度 (A-MAS) を開発した。

数学に対する不安は、A-MAS の F 次元に相当する。

Richardson, F. C. と Suinn, R. M. (1972) は大学生の数学不安 (Mathematics anxiety) を測定するため Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS) を開発した。

MARS は、数学不安をもたらす98個のちがった状況 (場面) で表現した98項目から成立している。次のような項目がある。「平方根の問題を解く」、「数学のテストの勉強をする」といったような数学を含む特別な状況を記述している。

Richardson, F. C. (1980) は98個からなる MARS を改良して40項目からなる MARS-簡易版を作成した。

Brush, L. (1978) は MARS の妥当性の研究をおこない、次のような結果を得た。

「MARS はテスト不安や数学に対する不安とそれぞれに高い相関がある。しかし、MARS はテスト不安とは異なった不安を測定している。」

鎌田 (1983) は中学生を被験者にとり、数学に対する不安測定用具を開発した。そこで使用されている数学に対する不安とは、鎌田 (1983) によると、「算数・数学に接してからの体験や自我意識、性格などが強く影響する反応で、心配、安心、自信、自己概念などを広く含むものである。」と述べられているように非常に広範囲な概念となっている。そしてその尺度では、「数学に対する好きさらしい」、「数学や他の人に対する自己意識」、「数学に対して自己をみつめる」、「授業に関して自己をみつめる」といった4因子を抽出している。

伊藤 (1985) は下山ら (1970) によって作成されたテスト不安尺度 (AAT) の用語の修正をほどこしたものの (AAT-M とよぶ) が数学テスト不安尺度として使えるかどうかの妥当性の検討をおこない、AAT-M は数学テスト不安尺度として有望であると結論づけた。そして、伊藤 (1985) は AAT-M を用いて数学的課題選好に関して Atkinson モデルの基本的仮説の検証を試みた。

伊藤 (1986のa) は AAT-M を用いて大学生の数学テスト不安と数学的課題解決のパフォーマンスの関係ならびに数学的課題解決のパフォーマンスに関して Atkinson モデルの基本的仮説の検証を試みている。

伊藤 (1986のb) は数学に対する自信と数学テスト不安の関係を明らかにし、数学に対する自信と数学テスト不安とは類似しており、数学に対する自信強の者は、数学テスト不安は低く、数学に対する自信弱の者は、数学テスト不安は高いということを検証した。

伊藤 (1986のc) は、大学生について数学に対して不安になる状況や場面を記述させる調査をおこない、その調査をもとに、50項目からなる数学不安尺度 (Shimane-Mathematics Anxiety Rating Scale, 略して、Shimane-MARS) を作成した。これは、数学不安をもたらす50個のちがった状況 (場面) から成立している。

佐伯 (1986) は、プレサービス教師のための数学不安尺度 (TMARS) を作成した。

5. 研究方法

5.1. 数学学習不安尺度 (Anxiety Scale in Math Learning, 略して ASML) の質問項目の作成

先行研究 [下山(1970), 上田(1964~1968), Sarason, S. B. (1960), Alpert & Haber (1960), Aiken (1972,

表1. 数学学習不安尺度 (ASML)

	出席番号	男・女
この検査は数学の勉強をするときの不安の気持ちをしらべるものです。検査の結果は、あなたの学校の成績には関係ありませんので、あなたの思ったとおりに答えてください。		
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。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。		
	* 全然あてはまらない	………… 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
	* よくあてはまる	………… 4
(1)	数学の勉強ということばを聞くだけでイヤになる。	0—1—2—3—4
(2)	数学を勉強するとき、私はいつもいらいらした気持ちになる	0—1—2—3—4
(3)	数学の問題をみたとき、むずかしそうだと思うとますますできなくなる。	0—1—2—3—4
(4)	数学の勉強では、ほかの人は自分よりよくできると思う。	0—1—2—3—4
(5)	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る。	0—1—2—3—4
(6)	応用問題を解くのは心配だ。	0—1—2—3—4
(7)	数学の勉強のときは、かたくなる。	0—1—2—3—4
(8)	数学の勉強をする前はイヤな気持ちになる。	0—1—2—3—4
(9)	私は、関数や方程式の勉強ではびくびくする。	0—1—2—3—4
(10)	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る。	0—1—2—3—4
(11)	数学の勉強が終わるとほっとする。	0—1—2—3—4
(12)	数学の問題を解いて答が出ても、それが本当にあっているかどうか不安で次の問題にすすむことができない。	0—1—2—3—4
(13)	あとでやってみるとかんたんにできる数学の問題が先生にあらされるとできないことがある。	0—1—2—3—4
(14)	数学の勉強をしているときは、気分がおちつかない。	0—1—2—3—4
(15)	数学の勉強の途中でうまくいかないものにぶつかるとううだめだと思ってしまうことが多い。	0—1—2—3—4
(16)	計算の勉強をするのが私は心配だ。	0—1—2—3—4
(17)	私は数学の勉強をはじめようと思うと不安になる。	0—1—2—3—4
(18)	数学の授業中、あがってしまっわかっていても発表できなくなることがある。	0—1—2—3—4
(19)	数学の授業中の発表のときは胸がどきどきする。	0—1—2—3—4
(20)	数学の勉強がはじまると、頭の中がからっぽになったような気がしてよく考えられないことがある。	0—1—2—3—4
(21)	数学の問題を解くとき、はじめの問題ができないとあとのやさしい問題までわからなくなってしまふ。	0—1—2—3—4
(22)	数学の勉強が終わったあとはいつもイヤな気持ちになる。	0—1—2—3—4
(23)	勉強の中で数学の勉強が一番恐れを持っている。	0—1—2—3—4
(24)	図形の勉強には私は自信がない。	0—1—2—3—4
(25)	数学の授業中は、いつも私は緊張している。	0—1—2—3—4

1979), Richardson (1980)] の中から質問項目を選び出し, 研究目的における数学学習不安の定義にあうようにその項目を修正し, 40項目の Likert 型不安尺度を作成した。

40項目からなるその不安尺度を島根大学教育学部数学教員志望学生25名に昭和60年12月実施した。応答は, 「全然あてはまらない」, 「あまりあてはまらない」, 「どちらともいえない」, 「少しあてはまる」, 「非常にあてはまる」の5段階で与え, 不安の強い方から, 4, 3, 2, 1, 0の数値を与える。

各項目の平均・分散を求めて上位下位分析をおこなった。また各項目と全体との相関係数を求めて項目分析をおこなった。それらの結果から, 表1に示すような25項目の数学学習不安尺度 (ASML) が得られた。

5.2. 検査の実施

ASML は, 昭和61年2月, 島根大学教育学部教員志

表2. 数学学習不安の回転バリマックス解

項目No.	I 因子	II 因子	III 因子
①	-0.756		
②	-0.551		
③	-0.615		
④	-0.370		-0.376
⑤	-0.370		-0.353
⑥	-0.592		
⑦		-0.451	
⑧	-0.696		
⑨	-0.628		
⑩		-0.459	-0.300
⑪		-0.585	
⑫		-0.467	
⑬		-0.401	-0.504
⑭	-0.531	-0.461	
⑮	-0.548		
⑯	-0.616		
⑰	-0.735		
⑱			-0.708
⑲			-0.747
⑳	-0.572		-0.340
㉑	-0.450		-0.350
㉒	-0.351		
㉓	-0.307		
㉔	-0.463		
㉕		-0.579	
固有値	6.29	2.11	1.30
寄与率(%)	50.9	17.2	10.5

望学生24名, 島根県下の都市部の公立高校1年生40名, 高専4年生40名, 計104名に対して実施した。

更に昭和61年6月, 別の島根大学教育学部数学教員志望学生39名に実施した。高校生を HS, 高専生を TS, 61年2月実施の大学生を CS I, 61年6月実施の大学生を CS II と略すことにする。

6. 研究結果と考察

6.1. ASML の因子構造

表2は, 主因子法による因子分析をおこない, 回転バリマックス解を求めたものである。データは, 昭和61年2月実施した高校生40名, 高専生40名, 大学生24名の計104名についてのものである。表2では, 因子負荷量0.3以上のものをあげている。表2は, 伊藤(1986のd)が, 西日本数学教育学会総会(広島大学において)で口頭発表したものである。

因子分析の結果, 次の3因子が抽出された。

I 因子: 評価性学習不安

(数学学習への無力感, 逃避的感情, 失敗への恐怖, 失敗への予測, 自信のなさ等を成分とする不安)

相当する項目は, ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑧, ⑨, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰, ⑳, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔である。

II 因子: 数学学習や授業での緊張感

相当する項目は⑦, ⑩, ⑪, ⑫, ㉕である。

III 因子: 数学授業参加や発表への不安

相当する項目は⑬, ⑱, ⑲である。

次に61年2月実施した104名(大学生24名, 高専生40名, 高校生40名)に61年6月実施した大学生39名を加えた143名について主因子法による因子分析をおこない, 回転バリマックス解を求めたのが表3である。

表3には, 因子負荷量が0.3以上のものをあげている。

表2と表3を比較するとほぼ似た結果を示している。

表3は, 伊藤(1986のc)が以前に論文発表した結果である。

ASML の信頼性は再検査法で0.85であり, 内的整合性を表す α 係数は0.83である。ASML は信頼性を有すものと考えられる。

6.2. 数学学習不安の因子構造の変化・変容

ASML の主因子法による回転バリマックス解の結果を, 高校生(HS)40名, 高専生(TS)40名, CS I 24名,

表3. 数学学習不安の回転バリマックス解

項目No.	I 因子	II 因子	III 因子
①	-0.775		
②	-0.557	0.303	
③	-0.626		
④	-0.317		0.361
⑤	-0.382		0.352
⑥	-0.599		
⑦		0.439	
⑧	-0.647	0.461	
⑨	-0.538	0.396	
⑩		0.557	
⑪		0.522	
⑫		0.349	
⑬			0.632
⑭	-0.442	0.557	
⑮	-0.608		
⑯	-0.557		
⑰	-0.640	0.316	
⑱		0.322	0.692
⑲			0.695
⑳	-0.488		0.371
㉑	-0.453		0.373
㉒	-0.398	0.449	
㉓	-0.452		
㉔	-0.303		
㉕		0.454	
固有値	6.57	1.94	1.12
寄与率(%)	53.8	15.9	9.22

CSII 39名について示したのが、表4、表5、表6、表7である。それぞれの表には、因子負荷量0.3以上のものをのせている。

表4から表7における因子1、因子2、因子3とは、それぞれ独立に因子分析をした結果えられた因子で、寄与率の順に、1、2、3と名付けた。

表4から表7におけるそれぞれの因子1、2、3が、6.1.で述べた143名による因子分析の結果得られた因子I、II、IIIのどれに相当するのかを述べたのが表8である。

表8より、数学学習不安のタイプはおよそ次の二つに分けられる。すなわち、高校生(HS)と高専生(TS)・大学生CS I、CS IIに分けられる。高校生にとって数学学習不安といえば、評価性学習不安よりも、むしろ数学授業参加不安や発表不安が大きな比重を示している。それに比べて高専4年生や大学3年生は、数学学習不安でい

表4. 高校生についての ASML の回転バリマックス解

項目No.	1 因子	2 因子	3 因子
①			0.682
②		0.401	0.433
③			0.699
④	-0.370		
⑤	-0.478		
⑥			0.710
⑦		0.570	
⑧		0.618	0.405
⑨	-0.498		0.440
⑩		0.513	
⑪		0.721	
⑫		0.490	
⑬	-0.504	0.336	
⑭		0.686	
⑮	-0.315		0.697
⑯	-0.540		
⑰	-0.305		0.394
⑱	-0.757		
⑲	-0.773		
⑳	-0.689		0.301
㉑			0.350
㉒			
㉓			
㉔			0.413
㉕		0.670	
固有値	5.95	2.71	1.87
寄与率(%)	45.3	20.7	14.3

えば評価性学習不安が大きな比重をしめており、数学学習(授業)での緊張感や数学授業への参加不安や発表不安は小さいことがわかる。

異なった観点から、ASMLの因子構造の年齢差をみる。

高校生(HS)、高専生(TS)、大学生CS I、大学生CS IIの計143名について主因子法を用い、3因子までバリマックス回転させた後、3つの因子ごとに各生徒の因子スコアを求めたのが表9である。

表9より、因子スコアの平均の差が顕著なものは、I因子(評価性学習不安)である。I因子の因子スコアの平均が最も高いのは大学生CS Iであり、最も低いのは高校生である。

以上のことより、高校生と大学生の数学学習不安の因子構造には差があり、大学生にとっては数学学習不安といえば評価性学習不安が非常に大きな比重を示している

表5. 高専生についての ASML の回転バリマックス解

項目No.	1 因子	2 因子	3 因子
①	-0.828		
②	-0.697		
③	-0.646		
④		0.712	
⑤	-0.409	0.349	
⑥	-0.578		
⑦			-0.315
⑧	-0.871		
⑨	-0.423		-0.621
⑩			-0.751
⑪		0.351	
⑫		0.751	
⑬		0.717	
⑭	-0.679	0.411	
⑮	-0.450		
⑯	-0.749		-0.314
⑰	-0.825		
⑱		0.395	-0.768
⑲			-0.710
⑳	-0.662		
㉑	-0.382		
㉒	-0.403		
㉓	-0.642		
㉔			
㉕	-0.359		-0.409
固有値	7.42	2.74	1.84
寄与率(%)	49.5	18.3	12.4

表6. 大学生 CSI についての ASML の回転バリマックス解

項目No.	1 因子	2 因子	3 因子
①	-0.374	0.651	
②		0.505	
③		0.671	
④	0.634		
⑤	-0.303		-0.524
⑥		0.470	
⑦	0.341	0.426	-0.312
⑧	-0.839		
⑨	-0.504	0.487	
⑩		0.717	
⑪			-0.566
⑫			
⑬	0.417	0.432	-0.606
⑭	-0.687		
⑮		0.762	
⑯	-0.598		
⑰	-0.862	0.314	
⑱			-0.703
⑲			-0.776
㉑	-0.476		-0.562
㉒		0.611	
㉓	-0.527	0.405	
㉔		0.726	
㉕		0.385	
㉖	0.428	0.553	
固有値	6.25	3.79	2.42
寄与率(%)	38.8	23.6	15.0

表8. HS, TS, CSI, CSII の因子分析における因子1, 2, 3の ASML における因子

因子	高校生	高専生	大学生 CSI	大学生 CSII
1 因子	III (45.2)	I (49.5)	I (38.8)	I (55.6)
2 因子	II (20.7)	II (18.3)	II (23.6)	III (16.6)
3 因子	I (14.2)	III (12.4)	III (15.0)	II (10.3)

() 内は寄与率 (%)

のに、高校生にあつては、評価性学習不安よりもむしろ数学学習（授業）での緊張感や数学授業への参加不安・発表への不安が大きな比重を示めていると考えられる。

表9. 数学学習不安の因子スコアの平均

	I 因子	II 因子	III 因子
高校生	-0.445 (0.850)	0.171 (1.071)	-0.071 (0.935)
高専生	-0.090 (1.126)	-0.156 (1.150)	-0.243 (0.848)
大学生 CSI	0.562 (0.720)	-0.010 (0.589)	0.250 (0.918)
大学生 CSII	0.268 (0.653)	0.073 (0.699)	0.085 (0.849)

() 内は標準偏差

表7. 大学生 CSII についての ASML の
回転バリマックス解

項目No.	1 因子	2 因子	3 因子
①	-0.676		
②	-0.657		
③	-0.368		0.727
④			0.531
⑤		-0.327	0.502
⑥			0.623
⑦	-0.662		0.539
⑧	-0.816		
⑨	-0.787		
⑩	-0.606		
⑪	-0.491		
⑫			
⑬		-0.670	
⑭	-0.497		0.639
⑮			
⑯	-0.714		
⑰	-0.644		
⑱		-0.766	
⑲		-0.809	
⑳		-0.687	
㉑			0.482
㉒	-0.733		
㉓	-0.379		0.455
㉔		-0.484	
㉕			0.413
固有値	8.44	2.53	1.55
寄与率(%)	55.6	16.6	10.3

7. おわりに

本研究では、数学学習不安の因子構造を明らかにし、その変化・変容を試みた。

その結果、数学学習への無力感、逃避的感情、失敗への恐怖といった「評価性学習不安」や「数学学習(授業)での緊張感」、「数学授業への参加不安・発表不安」といった3つの因子が抽出された。

そして数学学習不安の横断研究により、高校生と大学生の数学学習不安の構造は異なった傾向を示し、数学学習不安といえば、大学生にあっては「評価性学習不安」

が高い比重を示し、高校生にあっては、「数学学習(授業)での緊張感」や「数学授業への参加不安・発表不安」といった因子が高い比重を示した。

以上の結果は、次のことを示唆していると考えられる。

「高校生の数学の授業では、数学の授業への参加不安や発表への不安および数学授業での緊張感といったことをとり除く数学の授業研究ならびに数学指導法の工夫が重要である。」

本研究の被験者について実証的に上記の事が明らかにされたが、あくまでもこの事は限られた地域の特定の被験者についての結果であるので多くの限界を含んでいる。しかし限界はあってもこのような研究の積み重ねにより、「算数・数学学習におけるやる気に関する研究」に基礎的資料を与えてくれたと思う。

更に研究を重ね、「算数・数学学習におけるやる気」の理論的構築ならびに実証的、実際的研究を試みていきたい。

参考文献

- (1) Aiken, L. R. (1972): Research on attitudes toward mathematics, *Arithmetic Teacher*, 19, 229-234.
- (2) Aiken, L. R. (1979): Attitudes toward mathematics and Science in Iranian Middle Schools, *School Science and Mathematics*, LXXIX, 229-234.
- (3) Atkinson, J. W. & Feather, N. T. (Eds.) (1966): *A Theory of achievement motivation*, Wiley.
- (4) Alpert, R. & Haber, R. N. (1960): Anxiety and academic achievement situations, *J. Abnorm. Soc. Psychol.*, 61, 207-215.
- (5) Brush, L. (1978): A Validation Study of the mathematics anxiety rating scale, *Educational and Psychological Measurement*, 38, 485-490.
- (6) Dreger, R. M. & Aiken, L. R. (1957): The Identification of number anxiety in a college population, *Journal of Educational Psychology*, 48, 344-351.
- (7) 伊藤俊彦 (1985): 算数・数学学習におけるやる気に関する研究(I)—数学テスト不安, 数学的課題困難度および数学的課題選好の関係—島根大学教育学部紀要(教育科学), 19, 1-8.
- (8) 伊藤俊彦 (1986のa): 算数・数学学習におけるやる気に関する研究(III)—数学テスト不安, 数学的課題困難度および数学的課題解決のパフォーマンスの関係—, 西日本数学教育学会誌「数学教育学研究紀

- 要」, 12, 28-33.
- (9) 伊藤俊彦 (1986のb) : 算数・数学学習におけるやる気に関する研究(IV)—数学に対する自信, 数学的課題困難度および数学的課題解決のパフォーマンスの関係—, 数学教育学会研究紀要, 27, 17-37.
- (10) 伊藤俊彦・岡本信之・柳楽茂彦 (1986のc) : 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.
- (11) 伊藤俊彦 (1986のd) : 数学学習不安尺度 (ASML) の因子構造, 西日本数学教育学会総会 (於広島大学) にて発表
- (12) 鎌田次男 (1983) : 中学生の数学に対する不安の分析, 日本数学教育学会誌数学教育, 65, 258-264.
- (13) Mandler, G. & Sarason, S. B. (1952): A Study of anxiety and learning, *J. Abnorm. Soc. Psychol.*, 47, 166-173.
- (14) Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1972): The Mathematics anxiety rating scale: Psychology data., *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- (15) Richardson, F. C. (1980): Mathematics anxiety. In Sarason, I. G. (ed.), *Test Anxiety: Theory, Research, and Application*, LEA.
- (16) Sarason, S. B. et al (1960): *Anxiety in elementary school children*, Wiley.
- (17) Sarason, I. G. & Ganzer, V. J. (1962): Anxiety, reinforcement, and experimental instruction in a Verbalization situation, *J. Abnorm. Soc. Psychol.*, 65, 300-307.
- (18) 佐伯卓也 (1986) : プレサービス教師のための数学不安尺度 (TMARS) の試作——一般不安, 抽象不安そして授業不安—, 19回数学教育論文発表会要項, 153-156.
- (19) Spielberger, C. D. (1972): *Anxiety* (Vol. 1, Vol. 2), Academic Press.
- (20) 下山 剛・藤原喜悦 (1970) : 児童の学習動機に関する研究(3)—成功動機と失敗回避動機について, 東京学芸大学紀要, 1 部門21, 65-73.
- (21) Taylor, J. A. (1953): A Personality Scale of manifest anxiety, *J. Abnorm. Soc. Psychol.*, 48, 285-290.
- (22) 上田順一 (1964-1968) : テスト不安に関する研究(1)~(10), 日本教育心理学会総会発表論文集