

技術科と数学科に対する態度の比較（II）

— 女子中学生を対象として —

大國 博昭*・大谷 忠宏**

Hiroaki OGUNI and Tadahiro OTANI

A Comparison between Attitudes toward Technology and Mathematics (II)

— Putting Focus on Jr.High School Girls —

1. 問題と目的

中学校の技術・家庭科（以下、技術科と略称する）と数学科は認知面での目標や内容に密接な関連があるとされている¹⁾。それならば、技術科学習における情意的特性と数学科学習における情意的特性との間に関連があるか否かは興味深い問題である。

筆者らは、前報²⁾において、数学科に対する態度尺度（Mathematics Attitude Scale, 略してMAS）及び技術科に対する態度尺度（Technological Education Attitude Scale, 略してTAS）を測定用具として用い、男子中学生を対象に、数学科と技術科の学習における情意的側面について測定することにより、2教科に対する学習態度を比較・検討し、2、3の知見を得てきた。

本稿では、女子中学生を対象に、MASおよびTASを測定用具として用い、数学科と技術科の学習における情意的側面について測定することにより、2教科に対する学習態度を比較、検討する。併せて、紙幅の許す範囲で男子生徒の情意的特性との比較を試みる。

そこで、次のような研究目的を設定した。

〔目的1〕 数学に対する態度尺度（MAS）の信頼性、妥当性の検討。

〔目的2〕 技術科に対する態度尺度（TAS）の信頼性、妥当性の検討。

〔目的3〕 生徒の数学科に対する態度と技術科に対する態度の比較。

〔目的4〕 数学科及び技術科に対する態度の男女比較。

2. 研究方法

(1) 被験者及び測定の実施

MAS及びTASを昭和62年11月に、松江市内の公立中学校の第3学年の男子生徒41名、女子生徒40名を対象にして実施した。

被験者と技術・家庭科の履修歴との関連で少し言及しておく必要がある。

被験者は、男女それぞれが第1学年に、「家庭系列」から「食物1」、「技術系列」から「木材加工1」の1領域ずつを相互に乗り入れ履修している。

従って、男子生徒の場合の技術・家庭科に対する概念規定は、技術系列を中心に、食物1を含めた形でなされており、女子生徒の場合には、家庭系列を中心に、木材加工1を含めた形でなされているものと推測できる。

(2) 数学に対する態度の測定

前報²⁾での表1に示したような、24個の項目からなる数学に対する態度尺度（MAS）で数学に対する態度を測定し、前回と同じ手続きでMAS得点とした。MASを文末に示す。

(3) 技術科に対する態度の測定

前報²⁾での表1に示したような、24個の項目からなる技術科に対する態度尺度（TAS）で技術科に対する態度を測定し、MAS得点と同じ方法でTAS得点を求めた。TASを文末に示す。

3. 研究結果と考察

3-1 数学に対する態度尺度(MAS)の信頼性・妥当性

(1) MASの信頼性

信頼性を表わす係数として、本報でも内的整合性を表わ

* 島根大学教育学部技術科教育研究室

** 岡山県高梁市立高梁中学校

す α 係数を用いることにする。

女子中学生についてのMASの α 係数は、 $\alpha=0.700$ であった。この α 係数の値からみて、MASは信頼性のあるものと考えられる。

前報で、男子中学生におこなったMASの α 係数は、 $\alpha=0.937$ であったことから²⁾、女生徒の場合がやや低い。

(2) MASの因子構造

Aiken (1979)³⁾は、前報でも述べたように24項目・4因子からなる数学に対する態度尺度MASの因子構造を、各因子と項目(資料1の中での項目番号で示す)との関連で、次のように期待している。

- ・数学への興味 (M-E) ……相当する項目は①, ⑤, ⑨, ⑬, ⑰, ㉑である。
- ・数学への動機づけ (M-M) ……相当する項目は②, ⑥, ⑩, ⑭, ⑱, ㉒である。

表1. MASの回転バリマックス解

項目No.	I 因子	II 因子	III 因子	IV 因子
①	0.262	0.051	0.662*	-0.271
②	0.555*	0.049	0.153	-0.108
③	0.367	0.537*	-0.056	-0.171
④	0.450*	-0.099	0.566*	0.014
⑤	0.364	0.725*	0.139	0.116
⑥	0.395	0.107	0.711*	0.140
⑦	0.079	-0.087	0.708*	0.143
⑧	-0.031	0.050	-0.007	0.564*
⑨	0.679*	0.070	0.267	0.031
⑩	-0.195	0.538*	-0.053	0.298
⑪	0.067	-0.189	0.359	-0.659*
⑫	0.303	-0.371	0.228	0.683*
⑬	0.853*	0.027	-0.177	-0.054
⑭	0.040	-0.513*	0.441*	0.048
⑮	0.017	0.020	0.580*	-0.373
⑯	-0.420*	-0.249	-0.331	0.442*
⑰	0.636*	0.080	0.237	0.275
⑱	-0.189	0.132	0.689*	-0.034
⑲	-0.265	0.502*	-0.073	-0.104
⑳	0.755*	-0.218	-0.047	-0.087
㉑	0.244	0.689*	0.082	0.449*
㉒	-0.028	-0.647*	-0.100	-0.018
㉓	-0.362	0.230	0.405*	0.485*
㉔	0.275	-0.515*	-0.306	0.266
因子寄与	3.859	3.178	3.551	2.420

*: 因子負荷量0.400以上のもの

・数学への重要性 (価値) (M-V) ……相当する項目は③, ⑦, ⑪, ⑮, ⑲, ㉔である。

・数学への恐れ (不安) からの解放 (M-F) ……相当する項目は④, ⑧, ⑫, ⑯, ㉑, ㉔である。

本研究での女子中学生についてのMASの因子構造を求めてみる。

被験者40名のMAS得点について、主因子法による因子分析をおこない、前述のAikenのMASの因子数4に符合させ、回転因子数=4にして回転バリマックス解を求めたものが表1である。

表1において因子負荷量0.400以上のものには*印をつけている。

また、表1でのMASの各因子と項目との関連からみた因子構造は、次のようになっている。

I 因子に所属する主な項目は⑨, ⑬, ⑰, ②, ㉑である。

II 因子に所属する主な項目は⑩, ⑭, ㉒, ③, ⑤, ⑲, ㉑, ㉔である。

III 因子に所属する主な項目は⑦, ⑮, ㉓, ①, ⑥, ⑱, ④である。

IV 因子に所属する主な項目は⑧, ⑫, ⑯, ⑪である。

このような本実験での女子中学生についてのMASの4因子とそれに所属する項目との関連性を、前述したAikenによるMASの因子構造と対照させ、更に各因子に所属する項目の意味・内実から判断して、IからIVまでの4つの因子は、次のように名付けられる。すなわち、I因子は数学への興味(M-E)、II因子は数学への動機づけ(M-M)、III因子は数学への重要性(価値)(M-V)、IV因子は数学への恐れ(不安)からの解放(M-F)となる。

以上のことから、前述のAikenによるMASの因子構造と本実験での女子中学生のMASの因子構造を比較すると、本実験でも数学への興味、動機づけ、価値、恐れからの解放といった4因子を持った構造となり、それぞれの因子に相当する項目にも、Aikenの期待するMASの因子構造と共通性があり、一応類似した構造をしているとして扱ってよかろう。

勿論、厳密には動機づけの因子には価値因子、興味因子に相当すると考えられる項目が所属し、逆に、価値因子には動機づけの因子に相当すると考えられる項目が所属していて、因子間に幾分重複した面をもっている。このことは十分予測されることである。

前報での男子生徒についての結果²⁾では、数学への興味と他の因子(価値、動機づけ、恐れからの解放)とはある程度未分化であった。

表2. MASの因子相互相関

	E	M	V	F	全尺度
E		0.425**	0.243	0.302 ⁺	0.814**
M			0.479**	0.299 ⁺	0.788**
V				-0.178	0.548**
F					0.502**

** : 1%水準で有意差あり
 * : 5%水準で有意差あり
 + : 10%水準で有意差あり

女子生徒のMASの因子構造について、各因子の相互相関係数及び各因子と全尺度との相関を求めると表2のようになる。

各因子と全尺度との相関係数は、有意水準1%のピアソンの無相関検定でみな有意となり、各因子はそれぞれ全尺度に寄与していることがわかる。ただしM-V因子とM-F因子は他の二つの因子に比べて全尺度に寄与する量は少ない。このM-V因子及びM-F因子と他の因子との相関をみてみると、M-V因子とM-M因子は有意水準1%で有意となり、M-V因子とM-E因子及びM-F因子とは有意でない。また、M-F因子とM-E因子及びM-M因子とは有意水準10%で有意となっている。このことは、先の因子に所属した項目の重複と一致する。

以上のことから、女子中学生についてのMASの因子構造では、Aikenの期待している因子構造として積極的に取り扱うことはできないが、一応これに準じて扱いながら論をすすめる。

(3) MASの弁別的妥当性

弁別的妥当性の検討として、男子生徒の場合と同様、上位下位分析による方法を用いる。

MAS得点の高い順に並べ、上位1/3の者を上位群(M-G群と略す)、下位1/3の者を下位群(M-P群と略す)として、両群についての各項目ごとに平均値、標準偏差を求め、平均値の差の検定をおこなった。その結果を表3に示す。

MASの各因子に所属する項目は、Aikenの期待している因子構造によった。

数学に対する価値の因子では有意となった項目は少なく、因子全体でも有意とならなかった。しかし、数学への興味、動機づけ、恐れからの解放の3因子および全尺度について、1%水準の上位下位分析で有意となった。

以上の結果、MASは一応弁別的妥当性を有すると考えてよからう。

3-2 技術科に対する態度尺度(TAS)の信頼性・妥当性

(1) TASの信頼性

表3. MASの上位下位分析

因子	項目 No	数学科に対する態度					
		G 群		P 群		平均 の差	有意差
		平均	標準 偏差	平均	標準 偏差		
数学への 興味	①	2.0	0.58	1.2	0.93	0.8	*
	⑤	2.5	0.88	1.7	1.11	0.8	+
	⑨	2.4	0.51	0.9	0.95	1.5	*
	⑬	2.5	0.78	1.4	0.96	1.1	**
	⑰	1.9	0.64	1.2	0.80	0.7	*
	⑳	2.1	0.95	1.5	1.05	0.6	
因子の計		13.4	1.97	7.9	3.48	5.5	**
数学への 動機づけ	②	2.8	0.60	1.7	0.95	1.1	**
	⑥	2.2	0.83	1.0	0.82	1.2	**
	⑩	2.0	1.08	1.9	1.04	0.1	
	⑭	2.4	0.87	1.9	0.64	0.5	
	⑱	2.3	0.95	1.8	0.60	0.5	
	㉑	2.1	0.76	1.9	0.76	0.2	
因子の計		13.8	2.42	10.2	1.54	3.6	**
数学に対 する重要 性(価値)	③	3.2	0.96	2.3	1.18	0.9	*
	⑦	2.1	0.76	1.4	0.87	0.7	*
	⑪	2.5	0.78	2.3	0.75	0.2	
	⑮	1.8	0.90	1.8	0.99	0.0	
	⑲	2.4	0.87	2.5	0.78	0.1	
	㉒	1.8	0.80	2.0	0.41	0.2	
因子の計		13.8	2.51	12.3	2.50	1.5	
数学への 恐れ(不 安)から の解放	④	2.5	0.66	1.2	0.93	1.3	**
	⑧	2.2	0.55	2.0	1.00	0.2	
	⑫	2.0	0.71	1.2	0.93	0.8	*
	⑯	1.8	0.60	2.2	0.73	0.4	
	㉓	1.8	0.55	1.2	0.90	0.6	*
	㉔	2.0	0.58	1.8	0.55	0.2	
因子の計		12.3	2.18	9.6	2.06	2.7	**
全尺度		53.2	3.85	40.2	6.01	13.0	**

** : 1%水準で有意差あり
 * : 5%水準で有意差あり
 + : 10%水準で有意差あり

内的整合性を表わす係数である α 係数を求めた。その結果、 $\alpha=0.822$ となり、この α 係数の値からみてTASは信頼性のあるものと考えられる。

前報で、男子中学生におこなったTASの α 係数は、 $\alpha=0.886$ であったことから、²⁾ほとんど近似している。

(2) TASの因子構造

前述したMASの因子構造の場合と同じ方式で、本実験

での女子中学生についてのTASの因子構造を求めてみる。

TASについて得られたデータを主因子法による因子分析をおこなった。ここでも回転因子数を4にして回転バリマックス解を求めた。それを表4に示す。

表4において因子負荷量0.400以上のものには*印をつけている。

また、表4でのTASの各因子と項目との関連からみた因子構造は、次のようになっている。

I 因子に所属する主な項目は①, ⑤, ⑨, ⑰, ⑳, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖である。

II 因子に所属する主な項目は⑩, ⑮, ⑬, ㉑, ⑱, ⑧である。

III 因子に所属する主な項目は⑲, ㉑, ㉒, ㉓である。

IV 因子に所属する主な項目は㉑, ⑥, ⑩, ⑭, ③, ⑯, ㉑, ㉒である。

表4. TASの回転バリマックス解

項目No.	I 因子	II 因子	III 因子	IV 因子
①	0.585*	0.305	0.243	0.297
②	0.131	-0.323	0.445*	0.601*
③	0.539*	-0.290	0.154	0.448*
④	0.838*	0.173	0.032	-0.031
⑤	0.444*	-0.284	0.226	0.207
⑥	0.528*	0.175	-0.173	0.591*
⑦	-0.273	0.049	0.260	-0.234
⑧	-0.084	-0.551*	-0.394	0.327
⑨	0.747*	-0.115	0.372	0.239
⑩	0.052	-0.204	0.183	0.833*
⑪	-0.027	-0.826*	0.109	0.055
⑫	0.483*	-0.274	-0.150	0.243
⑬	0.252	-0.751*	0.181	0.307
⑭	0.176	-0.133	-0.023	0.455*
⑮	0.179	-0.491*	-0.251	0.048
⑯	-0.243	-0.122	-0.279	0.441*
⑰	0.825*	-0.297	0.110	-0.091
⑱	-0.156	-0.641*	0.285	0.202
⑲	0.110	-0.039	0.877*	-0.094
⑳	0.339	0.325	0.054	0.577*
㉑	0.437*	-0.667*	-0.384	-0.137
㉒	0.190	0.036	0.697*	0.262
㉓	0.086	-0.039	0.821*	-0.141
㉔	0.066	-0.227	-0.271	0.505*
因子寄与	3.962	3.483	3.210	3.268

* : 因子負荷量0.400以上のもの

このような本実験での女子中学生についてのTASの4因子とそれに所属する項目との関連性を、AikenによるMASの因子構造と比較・対照させると、I 因子は技術科への興味 (T-E), IV 因子は技術科への動機づけ (T-M) と名付けることができる。

しかし、他の2つの因子のうち、II 因子は重要性 (価値) と興味因子のほかに、動機づけ因子に相当すると考えられる項目などから合成されている。III 因子も重要性 (価値) と動機づけ因子に相当する項目から合成されており、Aikenが期待している因子構造の因子に対応する因子名を特定できない。

また、恐れ (不安) からの解放とよばれる因子も明確には出現せず、この因子に相当すると考えられる項目④, ⑫はI 因子に、項目⑯, ㉑, ㉒はIV 因子に所属している。

以上のことから、女子中学生にあつては、技術科への価値並びに恐れからの解放と他の因子 (興味、動機づけ) とはある程度未分化の状態であると考えられる。

このように、各因子は重複した面を持っているが、ある程度分化されていると仮定して、各因子の相互相関および各因子と全尺度との相関を求めると表5のようになる。

表5. TASの因子相互相関

	E	M	V	F	全尺度
E		0.531**	0.375*	0.468**	0.841**
M			0.368*	0.414**	0.793**
V				0.154	0.597**
F					0.659**

** : 1%水準で有意差あり

* : 5%水準で有意差あり

各因子と全尺度との相関係数は、有意水準1%のピアソンの無相関検定でみな有意となり、各因子はそれぞれ全尺度に寄与していることがわかる。T-V因子は他の因子に比べて全尺度に寄与する量は少なく、T-F因子との相関係数でも有意とならないが、その他の各因子相互の相関係数は有意水準1%あるいは5%で有意となっている。

以上のことから、女子中学生についてのTASの因子構造では、T-V因子及びT-F因子が他のT-E因子やT-M因子とある程度未分化の状態、各因子は重複した面を持っているが、一応それぞれ別の因子を測定していると考えられる。そこで本研究では、目的とする女子中学生の技術科と数学科に対する態度の比較を試みるために、このTASの因子構造をAikenの期待しているMASの因子構造に準じて扱いながら論をすすめる。

表6. TASの上位下位分析

因子	項目 No.	技術科に対する態度					有意差
		G 群		P 群		平均 の差	
		平均	標準 偏差	平均	標準 偏差		
技術科への 興味	①	2.3	0.75	1.5	1.22	0.8	+
	⑤	2.5	1.20	1.5	1.02	1.0	*
	⑨	2.5	0.78	1.5	0.85	1.0	**
	⑬	2.3	0.75	1.4	0.94	0.9	*
	⑰	2.2	0.93	1.5	0.94	0.7	+
	㉑	2.4	0.77	1.9	0.47	0.5	+
因子の計		14.2	3.54	9.3	3.32	4.9	**
技術科 への 動機づけ	②	2.2	0.73	1.4	0.84	0.8	*
	⑥	2.5	0.66	1.8	0.89	0.7	*
	⑩	2.3	0.63	1.6	1.00	0.7	+
	⑭	2.2	0.90	1.4	1.28	0.8	
	⑱	2.4	0.77	2.1	0.92	0.3	
	㉒	2.0	0.81	1.8	0.43	0.2	
因子の計		13.6	3.27	10.1	2.84	3.5	**
技術科に 対する重 要性(価値)	③	2.5	0.66	1.6	0.85	0.9	**
	⑦	1.7	1.11	1.4	1.02	0.3	
	⑪	2.3	0.85	2.0	0.68	0.3	
	⑮	2.4	0.65	1.9	1.07	0.5	
	⑲	1.9	0.76	1.6	0.84	0.3	
	㉓	2.0	0.71	1.7	0.73	0.3	
因子の計		12.8	2.54	10.2	1.64	2.6	**
技術科へ の恐れ (不安)か らの解放	④	2.7	0.95	1.9	1.38	0.8	
	⑧	2.3	0.75	2.0	0.55	0.3	
	⑫	2.9	0.76	1.9	1.10	1.0	**
	⑯	2.2	0.73	2.4	0.74	0.2	
	㉔	2.5	1.13	2.1	1.21	0.4	
因子の計		14.9	2.72	12.1	3.21	2.8	*
全尺度		55.5	9.95	41.7	5.55	13.8	**

** : 1%水準で有意差あり
* : 5%水準で有意差あり
+ : 10%水準で有意差あり

(3) TASの弁別的妥当性

弁別的妥当性の検討として、上位下位分析による方法を示す。

TAS得点の高い順に並べ、上位1/3の者を上位群(T-G群と略す)、下位1/3の者を下位群(T-P群と略す)として、両群について各項目ごとに平均値、標準偏差を求め、平均値の差の検定をおこなった。その結果を表6に示す。

TASの各因子に所属する項目は、Aikenの期待している因子構造によった。

技術科への興味、動機づけ、価値の3因子および全尺度について、T-G群とT-P群の上位下位分析で1%水準で有意となり、恐れからの解放の因子についても5%水準で有意となった。価値因子と恐れからの解放の因子では有意となった項目は少ないが、全般的には、TASは弁別的妥当性を有すると考えられる。

3-3 生徒の技術科に対する態度と数学科に対する態度の比較

(1) 因子構造の比較

MASとTASの因子構造の比較をすると表7のようになる。

表7. MASとTASの因子寄与による構造の比較

	数学科に対する態度	技術科に対する態度
第1寄与因子	数学への興味(M-E)	技術科への興味(T-E)
第2寄与因子	数学への動機づけ 価値・興味	技術科への価値・ 興味
第3寄与因子	数学への価値・動 機づけ	技術科への価値・ 動機づけ
第4寄与因子	数学への恐れから の解放(M-F)	技術科への動機づけ ・恐れからの解放

表7は因子寄与の大きい順に並べたもので、どちらも第1因子が教科への興味になっていて、大きなウェイトを占めている。第3因子についても、どちらも教科への価値・動機づけと解釈される因子を生じている。従って、第2因子と第4因子における動機づけ、価値、恐れからの解放の因子構造に両教科に対する態度の特徴のちがいをみることができる。

次に各因子ごとの比較をおこなう。

(2) 技術科への興味(T-E)と数学科への興味(M-E)の比較

技術科に対する態度上位の者T-G群(13名)と数学科に対する態度上位の者M-G群(13名)における興味のプロフィールを図1に示す。

T-G群とM-G群間の平均値の差の検定で、1%、5%、10%のいずれの水準においても有意となった項目は、ひとつもなかった。

図1からも、両群における興味プロフィールが非常に類似していることがわかる。

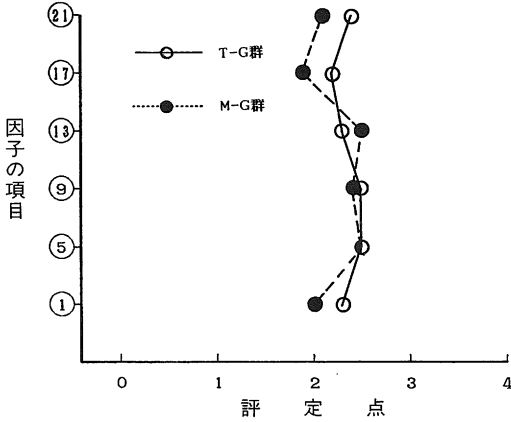


図1 T-G群とM-G群における興味のプロフィール

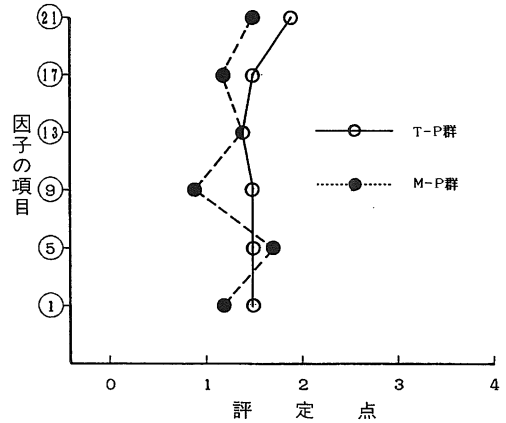


図2 T-P群とM-P群における興味のプロフィール

次に技術科に対する態度下位の者T-P群 (14名) と数学科に対する態度下位の者M-P群 (13名) における興味のプロフィールを図2に示す。

T-P群とM-P群間でも、1%、5%、10%のいずれの水準においても有意差のあった項目は、ひとつもなかった。

クラスター分析におけるユークリッド距離 d を求めてみる。

T-G群とM-G群の距離 $d=0.575$, T-P群とM-P群の距離 $d=0.885$ となる。ユークリッド距離 d の値が小さいほど、2つのものは似ていることになる。

d の値からも、教科に対する態度上位群間および下位群間にも、教科への興味は差がない。

男子生徒についても、全く同じ結果が得られている。

(3) 技術科への動機づけ (T-M) と数学科への動機づけ (M-M) の比較

T-G群とM-G群における動機づけのプロフィールを図3に示す。

5%水準の平均値の差の検定で有意となったのが項目②のみで、「教科の力を伸ばし、もっと勉強したい」といった点に差が出ている。他の項目及び動機づけ因子全体については、10%水準の有意差検定でも有意とならなかった。

図3からも、両群における動機づけプロフィールがよく似ている。ユークリッド距離 $d=0.709$ である。

次に、T-P群とM-P群における動機づけのプロフィールを図4に示す。

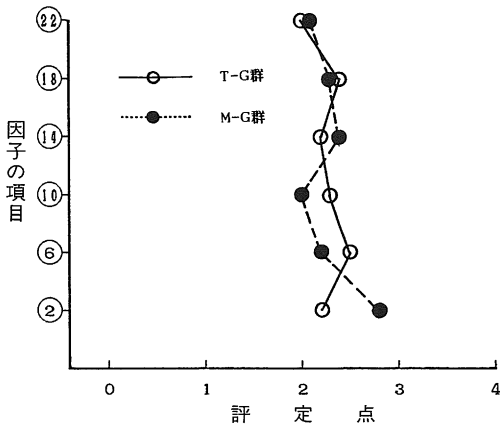


図3 T-G群とM-G群における動機づけのプロフィール

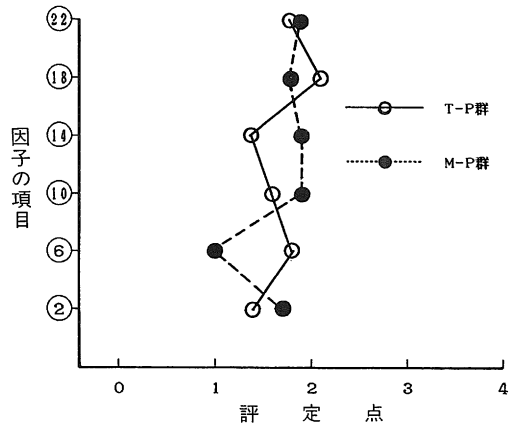


図4 T-P群とM-P群における動機づけのプロフィール

5%水準の平均値の差の検定で有意となったのが項目⑥のみで、「もうこれ以上、教科の勉強をしたくない」といった点で差が出ている。他の項目及び動機づけ因子全体については、10%水準の有意差検定で有意とならなかった。ユークリッド距離 $d=1.078$ であった。

従って、態度上位群間及び下位群間のいずれにも、一つの項目に有意差はみられたものの、両教科への動機づけに顕著な差がなかった。

これらの結果は、男子生徒についての態度下位群間での両教科への動機づけの結果と同じ傾向を示している。

これが、男子生徒の態度上位群間については、5%水準で項目⑩、⑫が有意となり、動機づけ因子全体についても、10%水準で有意となっている。

(4) 技術科に対する価値(T-V)と数学科に対する価値(M-V)の比較

T-G群とM-G群における価値のプロフィールを図5に示す。

5%水準の平均値の差の検定で項目③が有意となり、10%水準で項目⑬が有意となった。即ち、「教科の必要性、重要性」などについて差がみられた。他の項目及び価値因子全体については、10%水準の有意差検定でも有意とならなかった。

図5からも、両群における価値のプロフィールがよく似ている。ユークリッド距離 $d=1.051$ である。

次に、T-P群とM-P群における価値のプロフィールを図6に示す。

1%水準の平均値の差の検定で項目⑬が有意となり、10%水準で項目③が有意となった。他の項目については有意とならなかったが、価値因子全体については、5%水準の有意差検定で有意となった。

「教科の貢献性、必要性」などについて差がみられる。

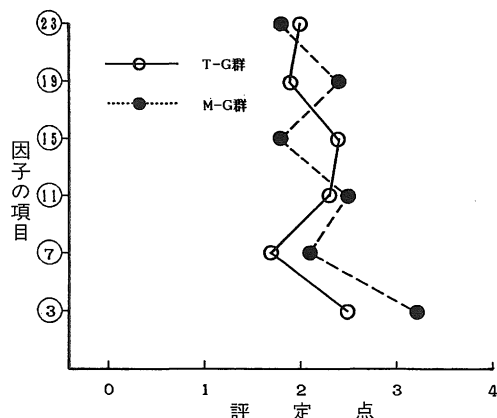


図5 T-G群とM-G群における重要性(価値)のプロフィール

ユークリッド距離 $d=1.237$ である。

両教科に対する態度上位の群と下位の群との教科に対する価値のプロフィールの曲線は、互に平行移動したように同じ形を描いており、差にも同じ傾向がみられる。

これを男子生徒の教科に対する価値のプロフィールと比較すると、各項目間にはいくつか開きもあるが、女子の両上位群が男子の両下位群のプロフィールに、逆に、女子の両下位群は男子の両上位群のプロフィールの曲線に似た形をしている。

(5) 技術科への恐れからの解放(T-F)と数学科への恐れからの解放(M-F)の比較

T-G群とM-G群における恐れからの解放のプロフィールを図7に示す。

1%水準の平均値の差の検定で項目⑫が有意となり、10%水準で項目⑬、⑭が有意となった。他の項目については有意とならなかったが、恐れからの解放因子全体については、5%水準の有意差検定で有意となった。

「勉強すると、心配で頭が混乱した感じになる」、「理解しようとするとき、不安にならない」、「私が一番恐怖をいだいている教科である」といった点で差が出ている。ユークリッド距離 $d=1.259$ である。

次に、T-P群とM-P群における恐れからの解放のプロフィールを図8に示す。

5%水準の平均値の差の検定で項目⑫が有意となったが、他の項目については有意とならなかった。恐れからの解放因子全体については、5%水準の有意差検定で有意となった。ユークリッド距離 $d=1.320$ である。

統計的には有意とならなかったが、項目⑫でも差がみられており、「心配で頭が混乱した感じになる」、「恐怖をいだいている教科である」といった点にみられる差は、教科に対する態度上位の群についての結果と似た面を示

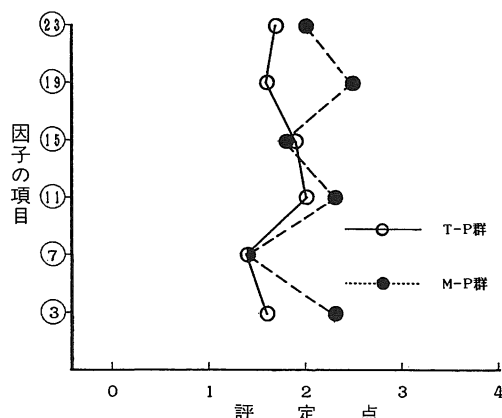


図6 T-P群とM-P群における重要性(価値)のプロフィール

している。

これを男子生徒の教科への恐れからの解放のプロフィールと比較する。

有意差のあった項目⑫, ⑳などは男女間に共通性がみられるものの, 両下位群については, 項目⑬, ⑳について, 男女間に差があり, 異なったプロフィールの形を描いている。また, 両上位群については, 男女間で項目⑫, ⑳について特に開きがあり, プロフィールの形を異なったものにしており, 全体的には男女生徒の教科への恐れからの解放の因子には, やや差がみられる。

以上これまでに示してきた, 女子中学生の技術科に対する態度及び数学科に対する態度を, 各教科内での因子別比較で総合的に示すと, 図9, 図10のようになる。

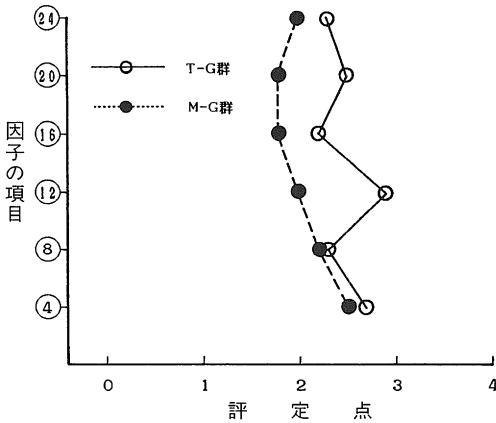


図7 T-G群とM-G群における恐れ(不安)からの解放のプロフィール

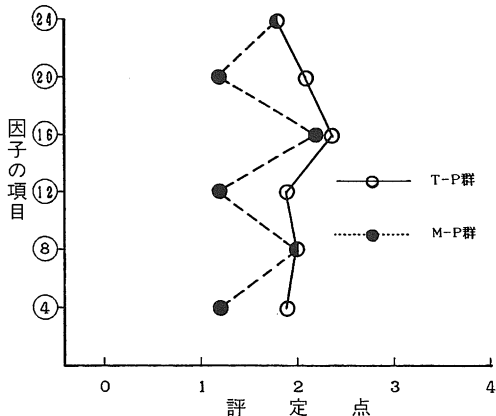


図8 T-P群とM-P群における恐れ(不安)からの解放のプロフィール

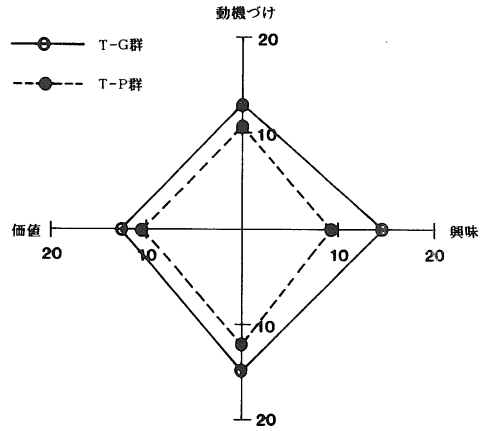


図9 技術科に対する態度のG群とP群の因子別比較

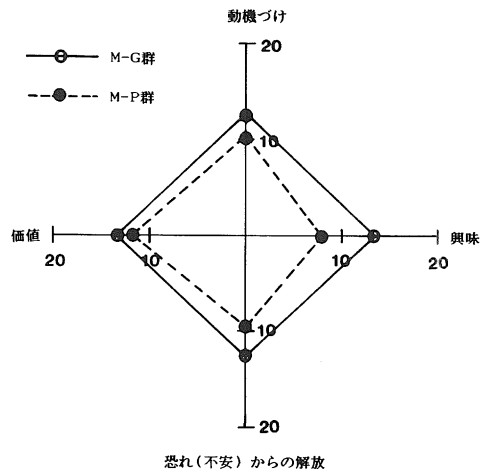


図10 数学科に対する態度のG群とP群の因子別比較

このダイヤグラムを, 男子生徒のダイヤグラム図11, 図12と比較すると, 両教科に対する態度下位の群では, 全因子について, 10%水準の有意差検定でも有意とならなかった。その結果, 両教科に対する態度の男女差はないといえる。

両教科に対する態度上位の群では, 数学科に対する態度の全因子について, 男子生徒と女子生徒は1%水準の有意差検定で有意となった。また, 技術科に対する態度では, 技術科への動機づけ, 価値の因子が1%水準で, 興味因子が5%水準で, 恐れからの解放の因子が10%水

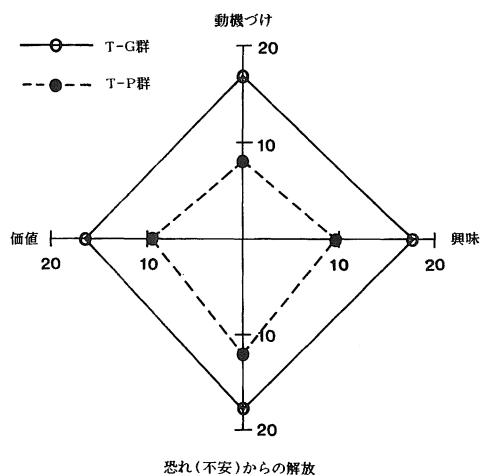


図11 男子生徒の技術科に対する態度の G群とP群の因子別比較

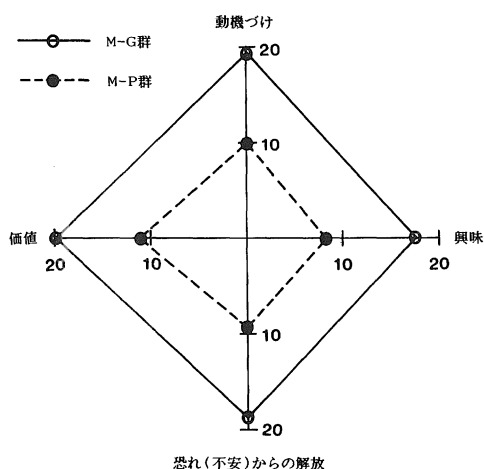


図12 男子生徒の数学科に対する態度の G群とP群の因子別比較

準の有意差検定でそれぞれ有意となった。

これらのことから、両教科に対する態度上位の群は、女子生徒に比べて男子生徒が、全体的に好意的態度を示していると結論づけることができる。

4. 要約と結語

中学校女子生徒の技術科と数学科に対する態度の分析、および技術科に対する態度と数学科に対する態度の比較

などを行ない、更には、男子生徒との態度比較を試みてきた。その結果、次のことが明らかにされた。

1° 数学科に対する女子生徒の態度については、その態度を構成している4因子(興味、動機づけ、価値、恐れからの解放)の中で、因子間に幾分重複した面もあったが、一応それぞれに分化され、4因子を持った構造となった。それに対して、技術科に対する態度については、価値因子及び恐れからの解放因子と他の二つの因子とはある程度未分化であった。

男子生徒における因子構成と比べて、未分化の状態になった教科が逆になった。

2° 生徒の技術科への興味と数学科への興味を比較すると、両教科に対する態度上位群間および下位群間のいずれにも、有意差の出た項目は一つもなく、教科への興味には差がみられなかった。

男子生徒についての結果と全く同じ結果が得られた。

3° 生徒の技術科への動機づけと数学科への動機づけを比較すると、両教科に対する態度上位群間および下位群間のいずれにも、一つの項目に有意差がみられたものの、両教科への動機づけに顕著な差がなかった。

これらの結果は、男子生徒についての態度下位の両群間での動機づけの結果と同じ傾向を示したことになる。ただ、男子生徒の態度上位の両群間については、動機づけ因子全体に有意差が出ていたので、異なる傾向を示した。

4° 技術科に対する価値と数学科に対する価値を比較すると、両教科に対する態度上位の両群間では、「教科の必要性、重要性」などの点で数学科に対する態度上位の者が有意に高かったが、価値因子全体については有意とならなかった。態度下位の両群間では、「教科の貢献性、必要性」などの点に差がみられ、価値因子全体についても有意となった。また、態度上位の群と下位の群との価値のプロフィールの曲線は、互に平行移動をしたような形を描いており、差にも同じ傾向がみられた。

これを男子生徒の教科に対する価値のプロフィールと比較すると、女子の両上位群が男子の両下位群のプロフィールに、逆に女子の両下位群は男子の両上位群のプロフィールの曲線に似た形を示した。

5° 生徒の技術科への恐れからの解放と数学科への恐れからの解放を比較すると、両教科に対する態度上位群間および下位群間のいずれにおいても、「教科の勉強をすると、心配で頭が混乱した感じになる」、「恐怖をいだいている教科である」といった点に差がみられ、恐れからの解放因子全体についても、ともに有意差がみられ、類似した結果が示された。

これを男子生徒の教科への恐れからの解放のプロフィールと比較すると、態度上位群間および下位群間のいずれにおいても、有意差が出た項目で男女間に開きがあり、プロフィールの形を異なったものにしており、全体的には、男女生徒の両教科への恐れからの解放因子にやや差がみられた。

6° 男子生徒と女子生徒の技術科に対する態度及び数学科に対する態度を総括的に比較すると、両教科に対する態度下位の者では、態度の諸側面である全因子について男女差はないと結論づけられた。

両教科に対する態度上位の者では、数学科及び技術科に対する態度の全因子について、男女間の有意差検定で有意となった。このことから、両教科に対する態度上位の者は、女子生徒に比べて男子生徒が、全体的に好意的態度を示していると結論づけられた。

以上、前報に引続き、技術科および数学科に対する態度の比較研究を試みてきた。

本稿での女子生徒を被験者にした実証的研究も、多くの限界を含んでいると思われる。しかし、認知面で関連が深いといわれる技術科と数学科の学習における情意面の研究が、男・女子中学生を被験者にして試みられ、両教科の学習における情意的特性やその男女比較について行なわれた例は、今日まであまり見ない。

こうした実証的な研究が、今後の数学科教育および技術科教育研究の資料として役立てば幸いである。

尚、別報⁴⁾では、技術科および数学科に対する態度と両教科の学力との関連について報告した。

参考文献

- 1) 例えば、文部省：中学校指導書 技術・家庭科編、開隆堂、PP.136-137 (昭和53)
- 2) 大國博昭・大谷忠宏：「技術科と数学科に対する態度の比較 (I) ——男子中学生を対象として——」, 島根大学教育学部紀要 (教育科学), 第24巻第1号, PP. 35-44 (平成2)
- 3) Aiken, L.R. : Attitudes toward Mathematics and Science in Iranian Middle Schools, School Science and Mathematics, LXXIX, PP. 229-234 (1979)
- 4) 大國博昭・大谷忠宏：「中学生の技術科及び数学科に対する態度と学力との関係について」, 日本産業技術教育学会誌, 第32巻第2号, PP. 7-14 (平成2)

資料1. 数学 (技術) 科に対する態度尺度

出席番号 男・女

数学 (技術) 科に関して述べた文のそれぞれについて、あなたの感じの程度を答えてください。検査結果は、あなたの学校の成績には関係ありませんし、また、答えによい、わるいはありませんから、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つの数字がつけられています。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。

- | | |
|-----------------|------|
| ※そうは思わない | …… 0 |
| ※どちらかといえばそう思わない | …… 1 |
| ※どちらともいえない | …… 2 |
| ※どちらかといえばそう思う | …… 3 |
| ※そう思う | …… 4 |
- ① 数学 (技術) 科は、とてもおもしろい教科でない。 0-1-2-3-4
 - ② 私は、数学 (技術) 科の力を伸ばし、この教科をもっと勉強したい。 0-1-2-3-4
 - ③ 数学 (技術) 科は、非常にやりがいのある、そして必要な教科である。 0-1-2-3-4
 - ④ 数学 (技術) 科は、私を不安でいらした気持ちにさせる。 0-1-2-3-4
 - ⑤ 私は、学校での数学 (技術) 科の勉強はいつもたのしい。 0-1-2-3-4
 - ⑥ 私は、もうこれ以上、数学 (技術) 科の勉強はしたくない。 0-1-2-3-4
 - ⑦ 数学 (技術) 科より重要な、ほかの教科がある。 0-1-2-3-4
 - ⑧ 私は、非常に落ち着いた態度で数学 (技術) 科を勉強する。 0-1-2-3-4
 - ⑨ 私は、数学 (技術) 科の勉強をめったに好きだと思ったことはない。 0-1-2-3-4
 - ⑩ 私は、これからも数学 (技術) 科の知識を得ることに関心がある。 0-1-2-3-4
 - ⑪ 数学 (技術) 科は、人間の知性をたかめ考えることを教える。 0-1-2-3-4
 - ⑫ 数学 (技術) 科の勉強をすると、心配で頭が混乱した感じになる。 0-1-2-3-4
 - ⑬ 数学 (技術) 科は、私を楽しみやすい気分させ、刺激を与えてくれる。 0-1-2-3-4
 - ⑭ 私は、決められた数学 (技術) 科の勉強内容以上のことは、自分からすすんではしない。 0-1-2-3-4
 - ⑮ 数学 (技術) 科は、日常生活において、とくに重要でない。 0-1-2-3-4
 - ⑯ 数学 (技術) 科を理解しようとするとき私は不安にならない。 0-1-2-3-4
 - ⑰ 数学 (技術) 科は、つまらないし、退屈である。 0-1-2-3-4
 - ⑱ 私は、教育をうけている間は、できる限り数学 (技術) 科の勉強をするつもりである。 0-1-2-3-4
 - ⑲ 数学 (技術) 科は、文明の進歩に大いに貢献している。 0-1-2-3-4
 - ⑳ 数学 (技術) 科は、私が一番恐怖をいだいている教科である。 0-1-2-3-4
 - ㉑ 私は、数学 (技術) 科の新しい問題に挑戦するのが好きだ。 0-1-2-3-4
 - ㉒ 私は、数学 (技術) 科の授業では、熱心に勉強するきっかけが得られない。 0-1-2-3-4
 - ㉓ 数学 (技術) 科は、人々が勉強する最も重要な教科でない。 0-1-2-3-4
 - ㉔ 私は、数学 (技術) 科の授業中は、まごつかない。 0-1-2-3-4