

# Thurstone 型尺度, Likert 型尺度, 「きらい—好き」の 7点尺度による小学校教員志望学生の 算数に対する態度について

伊 藤 俊 彦\*

Toshihiko ITO

Attitudes of Prospective Elementary School Teachers  
of Japan toward Arithmetic by means of Thurstone Type  
Scale, Likert Type Scale, and Like-Dislike Type Scale

**Abstract :** In the present paper, we deal with results of three attitude scales of prospective elementary school teachers toward arithmetic in Japan. Three attitude scales were administered to 87 prospective elementary school teachers enrolled in the teaching arithmetic course at Faculty of Education, Shimane University.

The present study made use of Aiken Attitude Scale (AAS), Dutton Attitude Scale (DAS) and Like-Dislike Attitude Scale (LDS). AAS constructed by Likert Method of summated ratings and DAS constructed by Thurstone Method are the most popular of methods in measuring attitudes toward arithmetic. LDS is Semantic Differential Scale consisted of one bipolar adjectives placed at opposite ends of a 7-point continuum.

## 〔1〕 Result for DAS

Combining the number of students who had average scale value scores between 1.0 and 6.0, 52 percent of 87 students had unfavorable attitudes toward arithmetic.

## 〔2〕 Results for AAS

(1) Combining the number of students who had attitude scores between 0 and 60, 39 percent of 87 students had unfavorable attitudes toward arithmetic.

(2) The reliability coefficient for AAS was  $r=0.822$  by Spearman-Brown formula, and  $r=0.948$  by Kuder-Richardson formula.

AAS was found to have a high internal consistency reliability.

(3) Scale analysis of AAS used Cornell Technique. The coefficient of reproducibility for AAS was 0.865. AAS was found to have a unidimensionality scalability.

## 〔3〕 Validity among DAS, AAS, and LDS

The correlations among DAS, AAS, and LDS were as follows ;

(1) a correlation between DAS and AAS :  $r=0.733$

(2) a correlation between DAS and LDS :  $r=0.630$

(3) a correlation between LDS and AAS :  $r=0.767$

These correlations were significant at the 0.01 level by F-testing. The correlation coefficients computed among DAS, AAS, and LDS indicated AAS and DAS were effective measures of attitude toward arithmetic. It was found that both AAS and DAS measured "Like-Dislike" dimension fairly well.

## 1 はじめに

教師の算数・数学に対する態度が、生徒の算数・数学  
の学習に影響を与える事はよく知られている。そこで教

育学部の小学校教員志望学生が算数に対して好意的な態度をもつよう指導する事は教育学部の算数教育において重要な一面である。そのためには第一段階として実態を知る必要がある。算数・数学に対する態度測定用具として米国でよく知られている用具を用い、それらの用具の信頼性、妥当性を検討し、小学校教員志望学生の算数に

\* 島根大学教育学部数学教育研究室

対する態度の実態を分析するのが本報告の目的である。態度の定義は非常に困難であるが、ここでは次の説をとる。

Rosenberg, M. の定義<sup>(2)</sup>

「態度とは、特定の種類の対象に対し、一定の仕方での反応する傾向性である。」

「一定の仕方での反応する傾向性」としては、ある特定の対象に対する「正一負」、「好意—非好意」の程度で示される。その程度を具体的に測定する態度尺度として有名なものは、1次元連続体上にのるものと想定した Thurstone の等間隔法、Likert の評定加算法である。これらの方法を、算数・数学の態度測定に利用し、開発された用具として有名なものが、Thurstone 型態度尺度<sup>(3)</sup>の Dutton 尺度と Likert 型態度尺度<sup>(4)</sup>の Aiken 尺度である。日本においては、湊<sup>(5)</sup>が Dutton 尺度を用いて小学校教員志望学生の数学への態度を調査している。

Dutton 尺度、Aiken 尺度と幾分異なった算数・数学の態度尺度として、Osgood によって発展させられた SD 法による Anttonen 尺度<sup>(6)</sup>と McCallon and Brown 尺度<sup>(7)</sup>がある。日本では佐伯<sup>(8)</sup>が McCallon and Brown 尺度を用いて大学生の数学への態度を測定している。SD 法の特別な例として一対の形容詞「きらい—好き」のみで評定する尺度がある。このような尺度の使用例は、Scharf<sup>(9)</sup>にみる事ができる。

本報告では、Dutton 尺度、Aiken 尺度、SD 尺度の特別な尺度「きらい—好き」の7点尺度の三種の態度尺度を用いて小学校教員志望学生の算数に対する態度を測定し、それらの三種の態度尺度の比較検討を試みた。

## 2 測定方法

三種の態度尺度を島根大学教育学部小学校教員志望学生のための講義「算数科教材研究概説」受講者87名について、昭和53年12月検査した。

### (1) Dutton 尺度

算数の態度に関する文が15項目ある。この文の中で被験者にとって一番近いものを4項目選ぶ。

項目番号 態度文

- ① 私は図形が苦手のため算数をさける。
- ② 算数は非常に興味がある。
- ③ 私は文章題を解く事が心配だ。
- ④ 私はいつも算数について心配している。
- ⑤ 数の勉強はおもしろい。
- ⑥ 私は算数を勉強するより他の事をしたい。
- ⑦ 私は算数が実用的であるため好きだ。

- ⑧ 私は決して算数は好きでない。
- ⑨ 私は算数に不安を感じる。
- ⑩ とくとき私は算数の問題にとりくむ事は楽しい。
- ⑪ 算数は私にとってつまらないものである。
- ⑫ 私は学校以外で算数の問題について考え、それを解く事が好きだ。
- ⑬ 私は算数に対してわくわくし、他のどんな学科より好きだ。
- ⑭ 私は算数は他の学科と同じ程度に好きだ。
- ⑮ 私は数の勉強には全くあきがこない。

### (2) Aiken 尺度

算数の態度に関する文が20項目ある。それぞれの項目について被験者の感じが一番近い記号に○をつけさせる。Aiken は数学に対する態度を測定しているが、ここでは数学を算数に変えた。SD は非常に一致しない、D は一致しない、U は決められない、A は一致する、SA は非常に一致するを表わす。

項目番号 文

- ① 私は算数の授業ではいつもものすごく緊張している。 SD D U A SA
- ② 私は算数は好きでなく、算数を勉強するときはおびえる。 SD D U A SA
- ③ 私は算数に非常な興味を感じ、算数という学科は楽しい。 SD D U A SA
- ④ 算数は魅力がありおもしろい。 SD D U A SA
- ⑤ 算数は私に安心感を与え、活気づける。 SD D U A SA
- ⑥ 算数を勉強するとき、私の心はうつろになり、はっきりと考えることはできない。 SD D U A SA
- ⑦ 私は算数にとりくむとき不安になる。 SD D U A SA
- ⑧ 私は算数に対して気持ちの悪さ、心のおちつかなさ、いらいら、じれったさを感じる。 SD D U A SA
- ⑨ 私は算数に対して良い感じを持っている。 SD D U A SA
- ⑩ 算数はあたかも私がジャングルで道に迷い、出口を発見できないかのように感じさせる。 SD D U A SA
- ⑪ 算数は私にとって本当に楽しいものである。 SD D U A SA
- ⑫ 私は算数ということばをきいただけで嫌いである。 SD D U A SA
- ⑬ 私は算数ができないという恐怖からためらって算

数を勉強する。SD D U A SA

- ⑭ 私は本当に算数が好きだ。SD D U A SA
- ⑮ 算数は私がいつも楽しんで勉強する学科である。  
SD D U A SA
- ⑯ 算数の問題を解くと思うだけでもイライラする。  
SD D U A SA
- ⑰ 私は本当に算数が好きでなく、もっともびくびくする学科である。SD D U A SA
- ⑱ 私は他のどんな授業よりも算数の授業では幸福である。SD D U A SA
- ⑲ 私は算数をやさしいと感じる。  
SD D U A SA
- ⑳ 私は算数に対して一定の生き生きした反応を感じ、その事は楽しいものである。  
SD D U A SA

(3) 「きらいー好き」の7点尺度

算数に対する感じに対して、「きらいー好き」の正反対の意味を持つ一対の形容詞が、図1のように線分上に並べてある。



図1 「きらいー好き」の7点尺度

被験者の一番感じたところに○をつける。

3 測定結果

(1) Dutton 尺度

態度項目に対する学生の応答数の相対度数は表1のとおりである。

(注1) Dutton の研究<sup>(10)</sup>……1962年 California 大学生の小学校教員志望学生127人の算数に対する態度研究。

(注2) Smith の研究<sup>(11)</sup>……1964年 Stephen F. Austin 州立大学の小学校教員志望学生123人の算数に対する態度研究。

(注3) Reys and Delon の研究<sup>(12)</sup>……1968年 Missouri 大学の小学校教員志望学生385人の算数に対する態度研究。

表1より、学生の応答の中で、好意的態度項目と非好意的態度項目の%の高いものを選び出すと表2のとおりである。

表2より、好意的態度項目に関してはいずれの調査もほとんど差はない。非好意的項目に関しては、⑥の「私は算数を勉強するより他の事をしたい」、⑩の「算数は私にとってつまらないものである。」が筆者の場合、

表1 態度項目に対する学生の応答数の相対度数

項目番号	Dutton 尺度値	(注1) Dutton の研究の%	(注2) Smith の研究の%	(注3) Reys と Delon の研究の%	筆者の研究の%
①	3.2	16	20	28	12.6
②	8.2	46	44	35	26.4
③	2.0	31	46	42	33.3
④	2.5	8	24	15	14.9
⑤	8.7	49	—	37	43.7
⑥	1.0	5	—	10	33.3
⑦	7.7	36	40	21	22.9
⑧	1.5	10	11	11	9.2
⑨	3.7	37	41	53	33.3
⑩	7.0	75	62	71	74.7
⑪	5.2	2	—	5	21.8
⑫	9.5	18	34	8	26.4
⑬	10.5	4	0	2	6.9
⑭	5.6	51	54	44	24.1
⑮	9.8	10	15	8	16.1
計		127人	123人	385人	87人

表2 学生の応答の中で%の高い態度項目

	Dutton	Smith	Reys, Delon	筆者
好意的態度	⑩⑭⑤②	⑩⑭②	⑩⑭⑤②	⑩⑤②⑫
非好意的態度	⑨③	⑨③④	⑨③①	⑨③⑥⑪

他の三者の場合に比べて非常に大である。しかし全体的な傾向としては、筆者の場合と他の三者の場合とは余り変りなく、筆者の場合の方がやや非好意的態度を持っている学生が多い事が示されている。又ほとんどの学生は、好意的態度項目と同時に非好意的態度項目を選んでゐる。この事は算数に対する態度について好意的態度と非好意的態度とがある程度対立している事を示している。<sup>(13)</sup>これは Dutton の結果と同じである。

次に個人の得点の平均の相対度数が表3に示されている。

表3よりパーセンタイルをつくと、図2のようになる。

四分偏差を求めると、Dutton の場合はメディアン 6.5、Q<sub>3</sub> 7.5、Q<sub>1</sub> 4.3である。筆者の場合は、メディアン 5.9、Q<sub>3</sub> 7.8、Q<sub>1</sub> 4.1である。

表3、図2より、個人の得点の平均値が6.0以下の者を非好意的態度を持った学生とすると、Dutton の場合は45%、筆者の場合は52%となる。若干筆者の場合の方が非好意的態度を持った学生が多い事になる。個人の得

表3 個人の得点の平均の相対度数

尺度値	Dutton の結果 %	筆者の結果 %
10.0	0	0
9.5	0	1.2
9.0	0.8	4.6
8.5	5.5	11.5
8.0	3.9	6.9
7.5	14.9	8.0
7.0	20.4	6.9
6.5	9.4	8.0
6.0	7.1	3.4
5.5	3.9	6.9
5.0	7.1	11.5
4.5	3.9	3.4
4.0	3.1	4.6
3.5	6.3	9.2
3.0	3.9	9.2
2.5	6.3	2.3
2.0	2.4	2.3
1.5	0.8	0
1.0	0	0

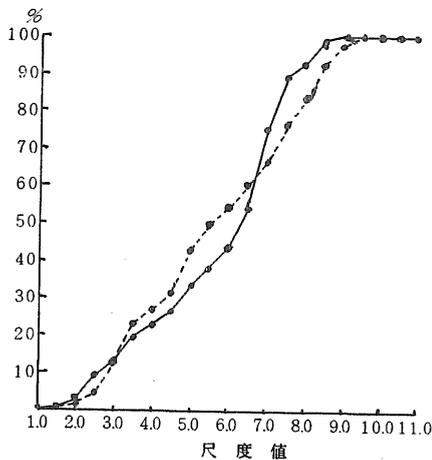


図2 パーセンタイル  
 — Dutton  
 - - - 筆者

点の平均値の累積分布からみても図2からわかるように全体的にはほとんど差はない。

態度項目からみても、個人の得点の平均値の分布からみても、Dutton<sup>(14)</sup>の場合も筆者の場合も算数に対する態度について傾向はほとんど変らなかつた。果してそうであるか2×3の分割表で $\chi^2$ 検定をおこなってみる。

理論度数を求め、検定統計量の実現値を計算すると、 $\chi^2=5.586$ となる。自由度(2-1)(3-1)=2で、 $\chi^2$

表4 2×3の分割表

尺度値	1.0-4.5	5.0-7.0	7.5-10.5	計
Dutton	61	32	34	127
筆者	28	32	27	87
計	89	64	61	214

(0.05)=5.99であるから、 $\chi^2 < 5.99$ で有意水準5%で仮説は棄却されず分布には差がない事になる。

## (2) Aiken 尺度

Aiken 尺度における項目は、20項目からなり、10項目は正の項目、10項目は負の項目である。項目に関する学生の応答数は表5のとおりである。

表5 項目に関する学生の応答の相対度数

項目番号	一致する %	きめられない %	一致しない %
③	34.5	36.6	29.9
④	48.3	27.6	24.1
⑤	20.7	28.7	50.6
⑨	49.4	37.9	12.6
⑪	27.6	36.3	36.8
⑭	33.3	28.7	37.9
⑮	32.1	26.4	41.3
⑱	12.6	27.6	59.7
⑲	17.2	26.4	56.3
⑳	47.1	28.7	24.1
①	28.7	34.4	36.8
②	14.9	9.1	75.9
⑥	9.2	20.7	70.1
⑦	18.4	27.6	54.0
⑧	11.5	20.7	67.8
⑩	27.6	21.8	50.6
⑫	8.4	17.2	74.7
⑬	14.9	12.6	72.4
⑯	10.3	17.2	72.4
⑰	12.6	11.5	75.9

表5から次の事がわかる。正の項目に関して一致する(非常に一致する、一致するを含める)と答えた%の高い項目は次のとおりである。

④ 算数は魅力があり、おもしろい。

⑨ 私は算数に対して良い感じを持っている。

⑳ 私は算数に対して一定の生き生きした反応を感じ、その事は楽しいものである。

- ③ 私は算数に非常に興味を感じ、算数という学科は楽しい。
- ④ 私は本当に算数が好きだ。
- ⑤ 算数は私がいつも楽しんで勉強する学科である。負の項目に関して、一致する（非常に一致する、一致するを含める）と答えた%の高い項目は次のとおりである。

- ① 私は算数の授業ではいつもものすごく緊張している。
- ⑦ 私は算数にとりくむとき不安になる。
- ⑩ 算数はあたかも私がジャングルで道に迷い、出口を発見できないかのように感じさせる。

負の項目に関しては、どの項目についても一致しないが圧倒的に多い。正の項目、負の項目全体についてみると学生は算数に対する態度については好意的態度について反応している。

次の学生の得点分布についてみる。正の項目について、SA に 5, A に 4, U に 3, D に 2, SD に 1 を指定し、負の項目については逆に指定する。それらの合計点を個人の得点とする。表 6 は個人の得点の分布を示している。

表 6 個人の得点分布

得点	人数	%
95	2	2.3
90	3	3.4
85	6	6.9
80	5	5.7
75	9	10.3
70	14	16.1
65	14	16.1
60	11	12.6
55	8	9.2
50	6	6.9
45	3	3.4
40	4	4.6
35	2	2.3
30	0	0.0
計	87人	100%

表 6 より、得点60点以下を算数に対する非好意的態度を持った学生とすると、39%がそれにあたる。

### (3) 「きらい—好き」の7点尺度

非常にきらいに1、かなりきらいに2、ややきらいに3、どちらともいえないに4、やや好きに5、かなり好きに6、非常に好きに7を指定し、○をつけたカテゴリ

—を個人の得点とする。学生の応答の相対度数は表7のとおりである。

表 7 学生の応答の相対度数

得点	1	2	3	4	5	6	7	計
人数	3	7	6	16	31	16	8	87
相対度数	3.4	8.0	6.9	18.3	35.6	18.3	9.1	100%

平均 4.67, 標準偏差 1.475

米国の結果は表8のとおりである。この場合は7点尺度ではなく11点尺度でおこなっている。

表 8 米国の結果

得点	Dutton の研究 <sup>(15)</sup>	Smith の研究 <sup>(16)</sup>	Reys と Delon の研究 <sup>(17)</sup>	
常非に きらい	1	0.7	0.8	1.8
	2	0.7	0.8	2.6
	3	4.7	1.6	6.2
	4	5.5	3.2	7.5
	5	7.8	4.9	11.7
	6	12.6	13.0	14.3
	7	7.8	9.8	9.4
	8	18.1	15.4	14.3
	9	18.9	19.5	21.3
	10	17.3	9.8	7.0
非常に 好き	11	5.5	21.1	3.6
計	100% 127人	100% 123人	100% 385人	

11点尺度では得点5以下、7点尺度では得点3以下を算数に対して「きらいなグループ」とすると、Dutton の場合は19.4%、Smith の場合は11.3%、Reys and Delon の場合は25%、筆者の場合は18.3%となる。

### (4) 測定結果の考察

#### 1) Dutton 尺度について

好意的態度項目の中で学生の応答の多いものは、「ときどき私は算数の問題にとりくむ事は楽しい。」「数の勉強はおもしろい。」「算数は非常に興味がある。」の3項目である。非好意的態度項目の中で学生の応答の多いものは、「私は算数に不安を感じる。」「私は文章題を解く事が心配だ。」の2項目である。これらの事は筆者の場合、Dutton, Smith, Reys の場合とほとんど変わらない。又ほとんどの学生は好意的項目と同時に非好意的項目を選んでおり、算数に対する態度について好意的と

非好意的とがある程度対立している事を示している。個人の態度得点の分布からみると、非好意的態度を持った学生は、Dutton の場合は45%、筆者の場合は52%で、若干筆者の場合の方が多し事になる。しかし得点分布の全体的傾向は、 $\chi^2$  検定により Dutton の場合も筆者の場合も差はない。

#### 2) Aiken 尺度について

好意的項目の中で学生の応答の多い項目は、「算数は魅力があり、おもしろい。」「私は算数に対して良い感じを持っている。」「私は算数に非常な興味を感じ、算数という学科は楽しい。」「私は本当に算数が好きだ。」である。逆に非好意項目の中で学生の応答の多い項目は、「私は算数の授業ではいつもものすごく緊張している。」である。個人の得点分布からみると、算数に対して非好意的態度を持った学生は39%である。

#### 3) 「きらい一好き」の7点尺度について

算数を好きと答えたものは多く、きらいな学生は、筆者の場合は18%、Dutton の場合は19%、Smith の場合は11%、Reys の場合は25%である。

4) Dutton 尺度も Aiken 尺度も全体的には、算数に対する「おもしろい一つまらない」、「きらい一好き」、「安心一不安」などの次元に重きをおいている尺度と考えられる。

5) 非好意的態度を持った学生の%は、Aiken 尺度の方が Dutton 尺度より少なめに評価されている。これは尺度構成上の差異によるものと考えられる。つまり、Dutton 尺度で得られた個人の態度得点は「合理的な基盤」の上から算出されたもので「絶対的位置」を示すのに対し、Aiken 尺度で得られた個人の態度得点

は、他の回答者の得点に対してその個人の得点が占める「相対的位置」を示すものであるからである。<sup>(18)</sup>

## 4 二つの尺度の信頼性

### (1) Dutton 尺度

テストの信頼性の求め方は次の方法がある。<sup>(19)</sup>

- 1) 平行テスト法
- 2) 再検査法
- 3) 折半法
- 4) 内部的一致性による方法
- 5) 項目分析による方法

Thurstone 態度尺度は、あらかじめ特定の判定者による分類の結果に基づいて作成された尺度を用いて、ある個人の実態の態度を測定し、この方法で得られた個人の態度値は「合理的な基盤」の上から算出されたもので、ある態度変数に対する「絶対的な位置」を示す。つまり絶対的尺度を目指している。したがって信頼性の吟味には、平行テスト法、再検査法がよく使われるが、ここでは、Thurstone の類似性指数によっておこなう。<sup>(20)</sup>

表9は項目を Dutton 尺度値の順に並べ、類似性指数  $c_{ij}$  の行列を示している。類似性指数  $c_{ij}$  は次の式で考えられる。

$$c_{ij} = \frac{n_{ij}}{\sqrt{n_i n_j}}$$

$n_i$  : 項目  $i$  が選ばれた頻数  
 $n_j$  : 項目  $j$  が選ばれた頻数  
 $n_{ij}$  : 項目  $i, j$  が同時に選ばれた頻数

類似性指数は、尺度値の等しい項目間では1に近く、尺度値の隔たるにつれて0に近づく。この傾向を示さな

表9 項目の類似性指数の行列

項目	⑥	⑧	③	④	①	⑨	⑪	⑭	⑩	⑦	②	⑤	⑫	⑮	⑬
⑥		0.26	0.32	0.41	0.28	0.48	0.60	0.12	0.44	0.04	0.12	0.15	0.15	0	0
⑧	0.26		0.20	0.20	0.32	0.20	0.32	0	0.13	0	0	0.06	0.07	0	0
③	0.32	0.20		0.16	0.34	0.39	0.35	0.33	0.49	0.30	0.04	0.21	0	0.10	0.08
④	0.41	0.20	0.16		0.25	0.46	0.32	0	0.17	0.06	0	0.04	0.06	0	0
①	0.28	0.32	0.34	0.25		0.11	0.07	0.07	0.26	0	0.06	0.20	0	0	0
⑨	0.48	0.20	0.39	0.46	0.11		0.42	0.12	0.41	0.17	0.15	0.09	0.15	0.10	0
⑪	0.60	0.32	0.35	0.32	0.07	0.42		0.10	0.26	0	0.05	0	0.09	0	0
⑭	0.12	0	0.33	0	0.07	0.12	0.10		0.46	0.34	0.23	0.35	0.09	0.35	0
⑩	0.44	0.13	0.49	0.17	0.26	0.41	0.26	0.46		0.42	0.41	0.66	0.47	0.33	0.20
⑦	0.04	0	0.30	0.06	0	0.17	0	0.34	0.42		0.19	0.36	0.23	0.24	0.27
②	0.12	0	0.04	0	0.06	0.15	0.05	0.23	0.41	0.19		0.44	0.48	0.33	0.34
⑤	0.15	0.06	0.21	0.04	0.20	0.09	0	0.35	0.66	0.36	0.44		0.51	0.35	0.20
⑫	0.15	0.07	0	0.06	0	0.15	0.09	0.09	0.47	0.23	0.48	0.51		0.17	0.17
⑮	0	0	0.10	0	0	0.10	0	0.35	0.33	0.24	0.33	0.35	0.17		0.11
⑬	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0.20	0.27	0.34	0.20	0.17	0.11	

い項目は、被験者の態度を弁別するには不適切である。そこで表9をみると、項目⑥はこの傾向を示していない。項目⑥の内容は「私は算数を勉強するよりむしろ他の事をしたい。」である。他の項目については、 $c_{ij}$ の多少の凹凸がみられるが、これは実験誤差や尺度値の近接した項目間で逆転がおこったものであり、被験者の態度を弁別するのに適切な項目と考えられる。

(2) Aiken 尺度

Likert 型態度尺度は、ある集団の意見反応をもとにして尺度を構成しようとしており、個人の態度値をそのときの被調査団の結果に基づいてきめるやり方で、特定の集団における相対的尺度を目指している。したがって、信頼性の吟味にはどの方法も使えるが、ここでは折半法、内部的 consistency による方法、項目分析による。項目分析については、双列相関係数、点双列相関係数、四分相関係数、 $\phi$  係数、上位下位分析などの方法があるが、ここでは上位下位分析をおこなう。個人の態度得点を高い順に並べ、上位群 (27%)、下位群 (27%) を決め、各項目ごとに上位群、下位群について平均値を求め、平均値の差の検定をおこない、項目のチェックをする。

1) 折半法

Aiken 尺度による各項目の平均、標準偏差は表10のとおりである。

テスト項目を好意的態度項目と非好意的態度項目とに折半し、それぞれの得点を求め、両者の相関係数  $r$  を求めると  $r=0.698$  となる。

Spearman-Brown の公式を用いて信頼度係数を求めると  $r_{xx} = \frac{2r}{1+r} = \frac{2 \times 0.698}{1+0.698} = 0.822$  となる。

2) 内部的 consistency による方法

表10 各項目の平均、標準偏差

項目	平均	S. D.	項目	平均	S. D.
①	3.09	0.92	⑪	2.90	0.93
②	3.82	0.94	⑫	3.93	0.91
③	3.02	1.21	⑬	3.75	0.97
④	3.27	1.06	⑭	2.93	0.99
⑤	2.62	1.04	⑮	2.91	1.08
⑥	3.85	0.92	⑯	3.78	0.88
⑦	3.49	1.06	⑰	3.89	1.02
⑧	3.71	0.91	⑱	2.44	0.91
⑨	3.45	0.90	⑲	2.55	0.92
⑩	3.32	1.06	⑳	3.28	0.92

項目が互いに等質であるかどうかをみるものとして、Kuder-Richardson の公式がある。その公式は次のとおりである。

$$r_{xx} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{j=1}^k S_j^2}{S_x^2} \right)$$

$S_j^2$ : 項目  $j$  の分散

$S_x^2$ : テストの分散

この公式にあてはめると、

$$r_{xx} = \left( \frac{20}{19} \right) \left( 1 - \frac{19.1}{192.2} \right) = 0.948 \text{ となる。}$$

3) 項目分析

個人の態度得点を高い順に並べ、上位群、下位群について各項目ごとに平均値及び標準偏差を求め、平均値の差の検定をおこなった結果は表11のとおりである。平均値の差の検定は  $t$  検定をおこない、上位群と下位群の平均値の間に有意差が認められたものには○、認められないものには×をつけている。いずれも5%の有意水準でおこなっている。

検定の統計量は

$$t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{\frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

が自由度 ( $n_1 + n_2 - 2$ ) の  $t$  分布に従うを使っている。この検定の結果、項目①と⑩が有意でない事になる。他

表11 項目の有意差検定

項目	上位群		下位群		有意差
	平均	分散	平均	分散	
①	3.16	1.66	2.86	0.60	×
②	4.60	0.25	2.68	0.77	○
③	4.16	0.30	1.95	0.42	○
④	4.08	0.48	2.27	0.66	○
⑤	3.60	0.56	1.59	0.25	○
⑥	4.60	0.25	2.90	0.78	○
⑦	4.48	0.33	2.45	0.81	○
⑧	4.40	0.33	2.95	1.07	○
⑨	4.16	0.22	2.36	0.34	○
⑩	4.00	0.84	2.36	0.53	○
⑪	3.92	0.32	1.95	0.24	○
⑫	4.72	0.29	3.09	1.18	○
⑬	4.60	0.25	2.90	0.87	○
⑭	3.96	0.28	1.77	0.27	○
⑮	4.08	0.40	1.86	0.23	○
⑯	4.48	0.33	2.90	1.14	○
⑰	4.68	0.22	2.90	1.23	○
⑱	3.16	0.78	1.81	0.73	○
⑲	2.92	1.08	2.13	0.69	×
⑳	3.84	0.82	2.45	0.54	○

の項目はすべて有意となる。したがって項目①と⑨は内的整合性が疑わしい項目となり、弁別性の少ない項目となる。

(3) 結果の考察

1) Dutton 尺度について

類似性指数による項目の弁別では、「私は算数を勉強するよりむしろ他の事をしたい。」が被験者の態度を弁別するのに不適切な項目となり、他の項目については、ある程度弁別できる。

2) Aiken 尺度について

折半法による信頼度係数は0.822、内部的整合性による信頼度係数は0.948であり、一応信頼性を持っていると考えられる。上位下位分析では、「私は算数の授業ではいつもものすごく緊張している。」「私は算数はやさしいと感じる。」の2項目がt検定で有意となくなり、これらの項目は内的整合性が疑わしく、弁別力の小さいものと考えられる。他の項目については、有意となり、内的整合性があり、弁別力のあるものと考えられる。3の(4)の測定結果の考察では、Dutton 尺度と Aiken 尺度は主として算数の「きらい一好き」「おもしろい一つまらない」「安心一不安」の次元を測定していると結論づけた。この事は信頼性の考察からも同じ事がいえる。又上位下位分析から、「私は算数はやさしいと感じる。」という項目が不適切な項目となった事は算数の「やさしい一むずかしい」の次元は測定していないものと考えられる。

5 三つの尺度の併存的妥当性

併存的妥当性とはテストの実施と時を同じくして、別の方法で得られた測定結果とテストの結果とがどれだけよく一致するかを示すもので、相関係数が使用される。

表12は三つの尺度間の相関行列を示している。

表12 三つの尺度間の相関係数行列

	Dutton 尺度	Aiken 尺度	「きらい一好き」尺度
Dutton 尺度	1.000		
Aiken 尺度	0.733**	1.000	
「きらい一好き」尺度	0.630**	0.767**	1.000

有意水準1%のF検定で有意となる。表の\*\*は1%の有意水準で有意である事を示している。

図3, 図4, 図5は尺度間の散布図を示している。

表12より、三つの尺度の併存的妥当性は認められる。

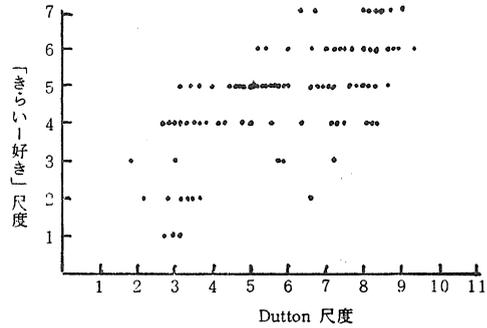


図3 Dutton 尺度と「きらい一好き」尺度との散布図

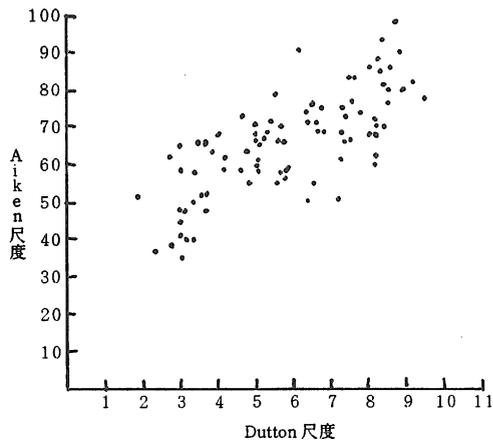


図4 Aiken 尺度と Dutton 尺度との散布図

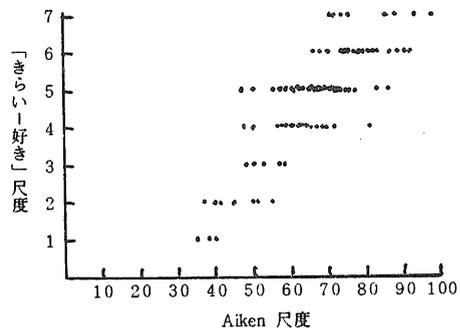


図5 Aiken 尺度と「きらい一好き」尺度との散布図

又「きらい一好き」の7点尺度と Dutton 尺度, Aiken 尺度との相関係数からみて, Dutton 尺度と Aiken 尺度は主として「きらい一好き」の次元を測定している事がわかる。

6 Aiken 尺度の一次元尺度解析

表13 尺度表

被験者	項目	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	得点	
1		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	98
2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	93
3		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	91
⋮																							⋮
86		×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	38
87		×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	35
変域内誤差		6	2	2	2	7	1	6	4	3	9	4	0	3	4	0	1	1	7	4	5		
変域外誤差		47	3	11	10	6	5	4	5	5	8	9	7	10	13	8	4	3	13	25	10		
変域内外の 限界(順位)		19	73	51	58	51	75	72	74	69	64	51	74	69	51	51	72	75	27	16	59		

構成された尺度が一次元性を持っているかどうかを検討してみる。これは Guttman によって開発された。これはもともと Likert 型の評点加算法から出発したもので、一群の質問項目に対する反応の型に着目し、被験者の態度に関して相対的な順位をつける事を目的としている。この方法には次の三通りがある<sup>(21)</sup>。

- 1) Guttman による Scalogram
- 2) Cornell Technique
- 3) 表記法

ここでは、Cornell Technique を使って一次元尺度解析をおこなう。

各項目の点5, 4, 3に○を, 2, 1に×を指定し、個人の得点の高い順に並べると表13のとおりになる。

表13より、項目①と⑨は誤差は非常に大きい。この事は Aiken 尺度の信頼性における項目分析の上位下位分析の結果と一致しており、内的整合性に欠ける事になる。

各項目がどの程度の一次元性を有するか再現性係数を求めてみる。その公式は次のとおりである。

$$\text{再現性係数} = 1 - \frac{e}{m \times N}$$

$m$ : 項目数  $N$ : 被験者数  $e$ : 誤差の総和

20項目全体の再現性係数は0.841となる。この中で内的整合性の欠ける項目①と⑨を除いた18項目での再現性係数は0.865となる。この係数が0.85以上であれば再現性は高く、尺度可能であるといわれている。したがって Aiken 尺度は一次元性を有していると考えられる。

## 7 おわりに

米国でよく使用されている態度尺度を用いて、小学校

教員志望学生の算数に対する態度を測定した結果、Dutton 尺度、Aiken 尺度の両尺度は信頼性、妥当性を持ち、算数に対する態度測定用具として有効なものであると結論づけられる。

がしかし、Dutton, Aiken 両尺度は算数に対する態度すべてを測定しているのではなく、主として「きらい一好き」、「おもしろい一つまらない」、「安心一不安」などの情緒的含みとしての意味における態度を測定していると考えられる。この研究では、米国で使用されている測定用具を筆者が和訳し使用し分析を試みたのであるが、異なる言語・文化をもつ集団においては同じ指示の意味をもつ概念が異なった情緒的意味をもつ事があるので、これを土台として日本における算数に対する態度測定用具を開発する必要があると痛感している。算数教育における態度測定は米国と異なり、我国では初歩の段階であり、実証的研究をつみながら開発していかねばならない。今後、この面における先進国である米国における研究からいろいろな事を学び、実証的研究を重ね、算数教育における態度研究が少しでも進歩すればと願っているしだいである。

## 参 考 文 献

- (1) Aiken, L. R. (1970): Attitudes toward Mathematics, *Review of Educational Research*, **40**, 551-596  
Aiken, L. R. (1972): Research on Attitudes toward Mathematics, *Arithmetic Teacher*, **19**, 229-234
- (2) 細谷俊夫 (1978): 教育学大事典4巻, 第一法規, p. 176

- (3) Dutton, W. H. (1962) : Attitude Change of Prospective Elementary School Teachers toward Arithmetic, *Arithmetic Teacher*, **9**, 418-24
- (4) 前掲(1)
- (5) 湊三郎 (1978) : 教育学部小学校教員志望学生の数学への態度とその測定について, 日本教科教育学会全国大会発表要項, p.p.11-12
- (6) Neale, D. C. (1969) : The Role of Attitudes in Learning Mathematics, *Arithmetic Teacher*, **16**, 631-40
- (7) McCallon, E. L. and Brown, J. D. (1971) : Semantic Differential Instrument for Measuring Attitude toward Mathematics, *Journal of Experimental Education*, **39**, 69-72
- (8) 佐伯卓也 (1978) : 高等学校における概念「数学」のSDプロフィール, 日本教科教育学会誌, **3**, p.p. 1-5
- (9) Scharf, E. S. (1971) : The Use of the Semantic Differential in Measuring Attitudes of Elementary School children toward Mathematics, *School Science and Mathematics*, **71**, 641-649
- (10) 前掲(3)
- (11) Smith, Frank (1964) : Prospective Teachers' Attitudes toward Arithmetic, *Arithmetic Teacher*, **11**, 474-77
- (12) Reys, Robert and Delon, F. G. (1968) : Attitudes of Prospective Elementary School Teachers toward Arithmetic, *Arithmetic Teacher*, **15**, 363-366
- (13) 前掲(3)
- (14) 前掲(3)
- (15) 前掲(3)
- (16) 前掲(11)
- (17) 前掲(12)
- (18) 心理学実験指導研究会 (1972) : 実験とテキスト
- (19) 肥田野直 (1961) : 心理教育統計学, 培風館
- (20) 前掲(18)
- (21) Green, B. F. (1954) : Attitude Measurement, *Handbook of Social Psychology*, Addison-Wesley