

技術科教育における学習意欲に関する研究（Ⅲ）

— 図学に対する態度とその変容について —

大 國 博 昭*

Hiroaki OGUNI

A Study of Achievement Motivation in Technological Education (III)

— Attitudes toward Descriptive Geometry and its Change —

1. はじめに

工業高専の第1学年の学生が図学について学習する場合に、学習者のほとんどが初めて経験する学問である。

また、図学に関する既習の幾何学的知識や学習者の認識・理解の能力も決して十分なものとはいえない。

こうした初心者の図学指導に当っては、教授・学習上の種々の課題を解決し、効果的な授業展開を進めるための指導方法の開発が望まれる。そのためには、図学教育の現状及び学習者の図学に対する認知的能力や技能、情意的傾向などの実態をも十分に把握しておく必要がある。

筆者らは、そうした基本的な観点にたつて、指導方法の改善の一つの方向性を考究しようとして、図学指導に関わるいくつかの実証的研究を試みてきている^{(1)~(5)}。

そうした研究の一環として、先の報告⁽³⁾の中では、初めて経験した図学学習を通して、高専生が示した図学に対する態度について、数学に対する態度との関連性をみながら、学習進度の比較的初期の段階で分析し、その検討結果を報告してきた。

本稿では、先の報告⁽³⁾と同一の高専生を被験者にして、図学の履修期間がほぼ終了する時期の、図学に対する態度について調べ、さらに学習の進展および図学学力の変化に関連する図学に対する態度の変容についての検討を試みる。

2. 研究の目的

本研究では、大きく以下のような目的を設定した。

目的1 学習終了期の図学に対する態度の測定結果を分析し、図学に対する態度尺度を検討する。

目的2 学習の進展に伴って変容する図学に対する態度の諸側面について検討する。

目的3 学習の進展に伴って変化する図学学力と図学に対する態度の諸側面との関連について検討する。

3. 研究の方法

(1) 被験者

国立工業高等専門学校第1学年の学生42名。

(2) 図学に対する態度の測定

先の、大國・伊藤による報告⁽³⁾と同様、図学に対する態度尺度（Descriptive Geometry Attitude Scale、略してDAS）を測定用具に使用し、5段階法を用いた点数尺度法によって評定した。24項目についての評定点の合計をもってDAS得点とした。資料1としてDASを文末に示す。

(3) 図学に対する態度の測定時期

第1次調査を昭和62年7月（19単位時間学習後）に実施し、第2次調査を昭和63年2月（62単位時間学習後）に同一被験者に実施した。

(4) 図学学力の測定

前期中間試験（12単位時間学習後）、前期末試験（28単

* 島根大学教育学部技術科教育研究室

位時間学習後)、後期中間試験(48単位時間学習後)及び後期末試験(66単位時間学習後)における図学成績を図学学力として処理した。

4. 研究結果と考察

4-1 図学に対する態度尺度(DAS)の信頼性・妥当性

(1) DASの因子構造

24項目からなるDASによって、第2次調査で得られた資料を主因子法により、因子分析を行ない、回転因子数を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でのDAS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②, ⑥, ⑩, ⑭, ⑱, ③, ⑪, ⑮である。

II因子に所属する主な項目は④, ⑧, ⑳, ㉒, ①, ㉑である。

III因子に所属する主な項目は⑤, ⑨, ⑬, ⑰, ⑦, ⑯, ㉓である。

IV因子に所属する主な項目は⑲である。

このような本実験でのDASの4因子とそれに所属する項目との関連性を、Aiken, L. R (1979)によるMASの因子構造⁶⁾と対照させ、更に各因子に所属する本実験での項目の意味・内実から判断して、IからIIIまでの3つの因子は、次のように名付けられる。

すなわち、I因子は図学への動機づけ(D-M)、II因子は図学への恐れからの解放(不安)(D-F)、III因子は図学への興味(D-E)となる。残るIV因子は、Aiken (1979)が期待している因子構造の価値因子と考えられるが、それに相当する項目のうち、項目③と⑪は動機づけ因子に所属し、項目⑦, ⑯及び⑳⑳は興味因子にそれぞれ分散して所属していて、項目⑲のみが実質的に価値因子に所属している。

項目⑫, ⑬の因子への所属決定はできなかった。

これらのことから、第2次調査についてのDASの因子構造には、図学への価値と他の因子(動機づけ、興味、恐れからの解放)とはある程度未分化な状態の部分もみられ、図学への価値を積極的に因子として取扱うことはできないが、他の因子に所属する項目の意味・内実などからみて、その帰属性がある程度妥当しており、本実験における高専生のDASは一応因子的妥当性をもっていと考える。

(2) 第1次と第2次調査でのDASの因子構造の比較

表2は第1次調査と第2次調査でのDASの因子構造の比較を示したものである。

表では図学に対する態度の諸側面が、因子寄与の大きい順に並べられており、図学学習の比較的初期の段階に

表1 第2次調査でのDAS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	0.355	0.458*	-0.069	0.236
②	0.636*	-0.074	0.072	0.358
③	0.597*	-0.032	-0.301	0.006
④	0.070	0.740*	0.182	0.220
⑤	0.201	0.017	-0.513*	0.551*
⑥	0.399*	0.190	-0.016	0.286
⑦	0.091	-0.029	-0.688*	0.256
⑧	0.107	0.699*	-0.100	-0.066
⑨	0.310	0.170	-0.512*	-0.183
⑩	0.707*	0.263	-0.062	-0.181
⑪	0.696*	0.046	0.254	0.009
⑫	-0.074	0.294	0.176	0.776*
⑬	0.589*	-0.278	-0.438*	0.343
⑭	0.419*	-0.136	-0.426*	0.305
⑮	-0.003	-0.110	-0.559*	-0.091
⑯	-0.001	0.315	0.447*	0.444*
⑰	0.204	0.558*	-0.609*	-0.097
⑱	0.417*	0.151	-0.298	-0.115
⑲	0.029	0.162	0.125	-0.656*
⑳	-0.131	0.696*	0.341	0.111
㉑	0.772*	-0.032	-0.084	-0.128
㉒	-0.029	0.516*	-0.489*	0.090
㉓	-0.055	0.116	-0.712*	0.031
㉔	-0.006	0.420*	-0.122	-0.128
因子寄与	3.553	2.986	3.486	2.279

*: 因子負荷量0.4以上のもの

表2 第1次と第2次調査でのDASの因子構造の比較

第1次調査		第2次調査	
因子	態度の側面	因子	態度の側面
II	図学への恐れからの解放(D-F)	I	図学への動機づけ(D-M)
I	図学への動機づけ(D-M)	III	図学への興味(D-E)
III	図学への興味(D-E)	II	図学への恐れからの解放(D-F)
IV	図学への価値(D-V)	IV	図学への価値(D-V)

における第1次調査では、図学への恐れからの解放(不安) (D-F)、図学への動機づけ(D-M)、図学への興味(D-E)、図学への価値(D-V)の順となっている。

それが図学学習の終了期である第2次調査では、図学への恐れからの解放(不安)の順位は1から3に繰り下がり、逆に図学への動機づけ、図学への興味がそれぞれ1位、2位に繰り上がっており、変容の一つの特徴として認めることができる。すなわち、工業高専の学生が初めて図学を学習するような場合に、学習が初期の段階にあっては、恐れからの解放(不安)因子は大きな重みを占めていたのであるが、学習の進展に伴って軽減され、逆に、動機づけ因子や興味因子が大きな重みを占めるようになっていく。

しかし、一方で図学への価値は第1次及び第2次のいずれの調査期でも第4因子として位置し、他の因子とは未分化の面もみられるなどの点から考えて、価値因子は全体としては因子構造の上で学習の進展にあまり影響されず、明確な変容をきたしていない。

このことが、図学に対する価値の認識に起因するものであって、図学指導の上で留意すべき事項を示唆しているとして解釈するのが妥当であるのか、あるいはDASの項目の一部について用語を修正する必要があるのか否かも含めて、今後の検討が必要であろう。

(3) DASの信頼性

内的整合性を確かめるために、 α 係数を求めた。その結果、 $\alpha=0.77$ となり、信頼性のあるものと考えられる。第1次調査での α 係数は、 $\alpha=0.81$ であった⁽⁹⁾。

(4) DASの弁別的妥当性

上位下位分析による方法を示す。

DAS得点の高い順に並べて、上位1/3の者を高得点群(H群と略す)、下位1/3の者を低得点群(L群と略す)として、H群及びL群について、各項目ごとの平均値と標準偏差を求め、平均値の差の検定を行なった。その結果を表3に示す。

図学に対する態度の諸側面での比較を、次の節以降で第1次調査期と第2次調査期のDAS得点によってしばしば試みる。従って、表3に示すDASの各因子に所属する項目は、先に報告した第1次調査期の場合と同様、Aiken(1979)の期待している因子構造によった⁽⁶⁾。

図学への興味(D-E)、動機づけ(D-M)、価値(D-V)の3因子及び全尺度については1%水準の上位下位分析で有意となり、図学への恐れからの解放(D-F)因子については、5%水準で有意となった。また、1%水準で有意となった因子では項目⑥、⑩、⑱以外の全ての項目について群間に有意差がみられている。D-F因子

表3 第2次調査でのDASの上位下位分析

因子	項目 No.	図学に対する態度					
		H 群		L 群		平均の差	有意差
		平均	標準偏差	平均	標準偏差		
図学への興味	①	1.8	0.56	1.1	0.77	0.7	*
	⑤	1.9	0.59	1.1	0.77	0.8	**
	⑨	2.4	0.61	1.4	1.08	1.0	**
	⑬	1.9	0.83	0.9	0.68	1.0	**
	⑰	2.5	0.63	1.3	1.08	1.2	**
	㉑	2.0	0.76	1.1	0.72	0.9	**
因子の計		12.4	1.84	6.9	3.23	5.5	**
図学への動機づけ	②	2.4	0.82	2.0	0.37	0.4	+
	⑥	2.1	0.64	1.7	1.06	0.4	n. s
	⑩	2.4	0.81	1.5	0.62	0.9	**
	⑭	1.8	0.94	0.6	0.80	1.2	**
	⑱	2.6	0.62	1.3	0.70	1.3	**
	㉒	2.3	0.80	1.3	1.00	1.0	**
因子の計		13.6	2.19	8.5	2.09	5.1	**
図学に対する価値	③	2.6	0.81	1.8	0.54	0.8	**
	⑦	1.6	1.17	0.5	0.62	1.1	**
	⑪	2.3	1.28	1.8	0.75	0.5	n. s
	⑮	2.2	0.94	1.4	0.88	0.8	*
	⑲	2.3	0.70	2.3	0.94	0.0	n. s
	㉓	2.0	0.85	1.1	0.93	0.9	*
因子の計		13.1	3.08	8.9	1.93	4.2	**
図学への恐れからの解放(不安)	④	2.9	1.10	1.7	1.00	1.2	**
	⑧	2.4	0.81	1.3	0.79	1.1	**
	⑫	2.6	1.12	1.9	1.06	0.7	n. s
	⑯	2.2	1.26	2.1	1.09	1.1	n. s
	㉔	2.8	1.37	2.9	0.88	0.1	n. s
	㉕	2.4	1.23	1.7	0.77	0.7	n. s
因子の計		15.2	4.04	11.7	3.82	3.5	*
全尺度		54.3	5.93	36.0	5.37	18.3	**

** : 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
 n. s : 10%水準でも有意差なし

では有意となった項目は少ない。

以上の結果から、DASは第2次調査でも弁別的妥当性を有すると考えられる。

4-2 年間の図学学力と図学に対する態度との関連

(1) 図学学力 D_A と図学に対する態度の相関

前章の3-(4)に示した4回の定期試験での粗点の合計

による成績を年間の図学学力 D_A とする。

この図学学力 D_A が上位の者から $\frac{1}{3}$ の14名ずつに分割し、それぞれ上位群 (D_A-H 群)、中位群 (D_A-M 群)、下位群 (D_A-L 群) とした。

表4に3つの群における図学学力と第2次調査での図学に対する態度の諸側面との相関係数を示し、それらの関係を図1に示した。

図学学力と図学に対する態度の全尺度との無相関検定では、 D_A-M 群のみが10%水準で有意となった。

このことは、前報⁽⁵⁾での図学学力と図学学習における達成動機の相関での結果と同じ傾向を示したことになる。

図学学力と態度の相関をさらに確かめるために、図学学力が H, M, L 群の3つの群について、各群における態度の4つの側面との相関係数の有意差検定を行った(表4-2)。

L 群については、図学学力と図学に対する態度の全ての側面でほとんど相関がみられない。

M 群については、図学学力と動機づけ因子とは10%水準の無相関検定で有意となり、かなりの相関がみられる。その他の態度因子とは統計的には有意でないが、図学学力と価値因子との相関がかなりあり、興味因子とは低い相関がみられる。恐れからの解放(不安)因子とはほとんど相関がない。

H 群については、図学学力と恐れからの解放(不安)

因子とは10%水準の無相関検定で有意となり、かなりの負の相関がみられる。その他の態度因子とは統計的には有意ではないが、M 群と同じように、図学学力と価値因子との相関がかなりある。興味因子、動機づけ因子の2つの因子とはほとんど相関がみられない。

表4-3から表4-5に図学学力 D_A の L, M, H の3群についての図学に対する態度の諸側面の相関行列を示す。

相互相関の有意性を無相関検定によっておこなった。

表4-3 D_A-L 群についての図学に対する態度の諸側面の相関行列

	興味 (D-E)	動機づけ (D-M)	価値 (D-V)	恐れからの 解放(不安) (D-F)
興味	—	0.763**	0.375	0.492 ⁺
動機づけ		—	0.572*	0.389
価値			—	0.126
恐れからの 解放(不安)				—

** : 1%水準の無相関検定で有意

* : 5%水準の無相関検定で有意

+ : 10%水準の無相関検定で有意

表4-4 D_A-M 群についての図学に対する態度の諸側面の相関行列

	興味 (D-E)	動機づけ (D-M)	価値 (D-V)	恐れからの 解放(不安) (D-F)
興味	—	0.706**	0.774**	-0.386
動機づけ		—	0.598*	-0.138
価値			—	-0.002
恐れからの 解放(不安)				—

** : 1%水準の無相関検定で有意

* : 5%水準の無相関検定で有意

表4-5 D_A-H 群についての図学に対する態度の諸側面の相関行列

	興味 (D-E)	動機づけ (D-M)	価値 (D-V)	恐れからの 解放(不安) (D-F)
興味	—	0.489 ⁺	0.125	-0.129
動機づけ		—	0.241	0.018
価値			—	-0.227
恐れからの 解放(不安)				—

+ : 10%水準の無相関検定で有意

表4 年間の図学学力 D_A の L, M, H 群における図学学力と第2次調査での図学に対する態度との相関

表4-1 各群における図学学力と図学に対する態度との相関

学力の群	D_A-L 群	D_A-M 群	D_A-H 群
相関係数	0.104	0.509 ⁺	-0.128

+ : 10%水準の無相関検定で有意

表4-2 各群における図学学力と図学に対する態度の諸側面との相関

態度の因子 学力の群	興味 (D-E)	動機づけ (D-M)	価値 (D-V)	恐れからの 解放(不安) (D-F)
	D_A-L	0.195	0.182	-0.048
D_A-M	0.350	0.511 ⁺	0.431	0.078
D_A-H	-0.014	0.002	0.417	-0.458 ⁺

+ : 10%水準の無相関検定で有意

L群では、D-E因子とD-M因子、D-E因子とD-F因子がそれぞれ1%水準と10%水準で有意となり、D-M因子とD-V因子も5%水準で有意であるが、他の因子相互の相関係数は有意でない。

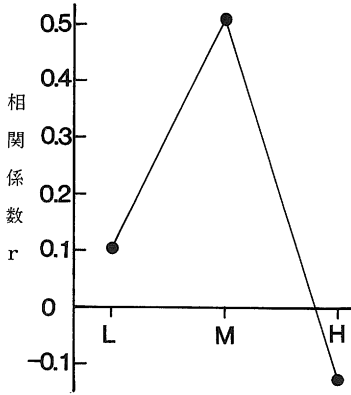


図1-1 態度の全尺度との相関

M群では、D-E因子とD-M因子、D-E因子とD-V因子がいずれも1%水準で有意となり、D-M因子とD-V因子も5%水準で有意であるが、他の因子相互の相関係数は有意でない。

H群では、D-E因子とD-M因子が10%水準で有意のほかは、他の因子相互の相関係数は全て有意でない。

以上の各群における態度の諸側面についての相関行列で、L群とM群については因子間の相互にやや関連がみられるが、H群での相互の関連性は低いことがわかる。

(2) 図学学力 D_A のL, M, H群における学習初期と学習終了期での態度の比較

図学学力 D_A が下位, 中位, 上位の3つの群における第1次調査期での図学に対する態度(それぞれを D_A-L-1 , D_A-M-1 , D_A-H-1 と略す)と第2次調査期での態度 (D_A-L-2 , D_A-M-2 , D_A-H-2 と略す)を比較したものが表5で、それらの関係を図2に示した。

D_A-L-1 と D_A-L-2 の間での平均値の差の検定をおこなったところ、図学への動機づけ因子については

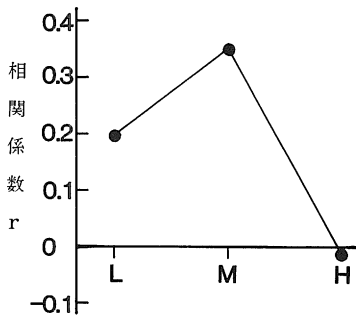


図1-2 興味因子との相関

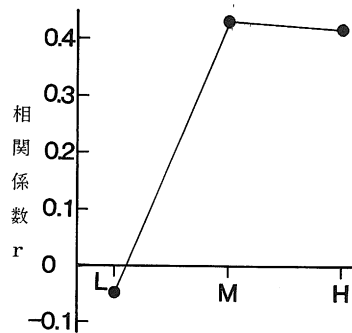


図1-4 価値因子との相関

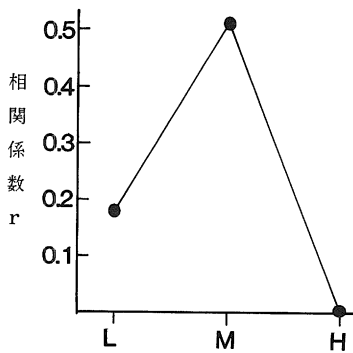


図1-3 動機づけ因子との相関

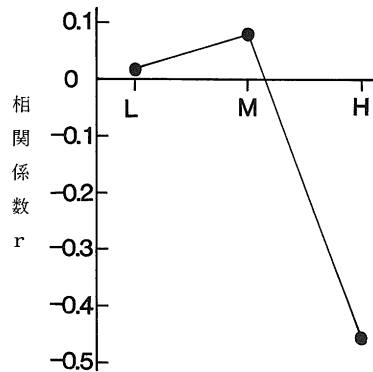


図1-5 恐れからの解放因子との相関

図1 年間の図学学力 D_A のL, M, H群における図学学力と図学に対する態度との相関

表5 図学学力 D_A の L, M, H 群における第1次調査と第2次調査での態度の比較

表5-1 L群における態度の比較

態度の因子	D_A-L-1		D_A-L-2		相関係数	有意差
	平均	SD	平均	SD		
図学への興味	8.4	2.99	7.9	3.17	0.394	n. s
図学への動機づけ	13.1	2.17	10.3	3.19	0.520	**
図学に対する価値	10.4	3.04	11.4	3.33	0.412	n. s
図学への恐れからの解放(不安)	13.7	4.28	13.1	4.35	0.668	n. s
全尺度	45.7	8.11	42.7	10.67	0.443	n. s

** : 1%水準で有意差あり
n. s : 1%, 5%, 10%のどの水準でも有意差なし

表5-2 M群における態度の比較

態度の因子	D_A-M-1		D_A-M-2		相関係数	有意差
	平均	SD	平均	SD		
図学への興味	8.9	4.09	9.2	4.11	0.657	n. s
図学への動機づけ	12.2	3.14	11.1	3.20	0.525	n. s
図学に対する価値	10.1	2.84	11.1	2.91	0.439	n. s
図学への恐れからの解放(不安)	14.4	3.66	13.3	3.28	0.507	n. s
全尺度	45.6	8.49	44.6	9.01	0.544	n. s

n. s : 1%, 5%, 10%のどの水準でも有意差なし

表5-3 H群における態度の比較

態度の因子	D_A-H-1		D_A-H-2		相関係数	有意差
	平均	SD	平均	SD		
図学への興味	9.4	3.35	9.7	2.63	0.257	n. s
図学への動機づけ	12.5	2.13	11.5	2.50	0.248	n. s
図学に対する価値	11.2	2.40	9.9	2.55	0.295	n. s
図学への恐れからの解放(不安)	13.6	3.98	15.5	4.00	0.580	+
全尺度	46.7	8.77	46.6	6.23	0.593	n. s

+ : 10%水準で有意差あり
n. s : 10%水準でも有意差なし

1%水準で D_A-L-1 が有意に高くなっており、学習の進展に伴って図学への動機づけは負に変容したことになるが、他の態度の因子については、すべて有意とならず、態度の全尺度についても有意差はなかった。

D_A-M-1 と D_A-M-2 との態度の諸側面について、平均値の差の検定で、態度のすべての側面でも有意とならず、態度の全尺度についても有意差はなかった。

D_A-H-1 と D_A-H-2 との態度の諸側面についての比較では、平均値の差の検定で、図学への恐れからの解放因子については10%水準で D_A-H-2 が有意に高くなっており、学習の進展に伴って図学への恐れ(不安)は回復されていることになるが、他の態度の因子については全て有意とならず、態度の全尺度についても有意差はなかった。

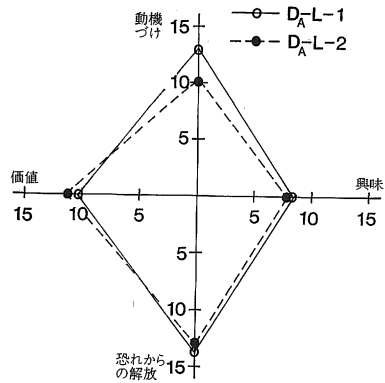


図2-1 L群における態度の比較

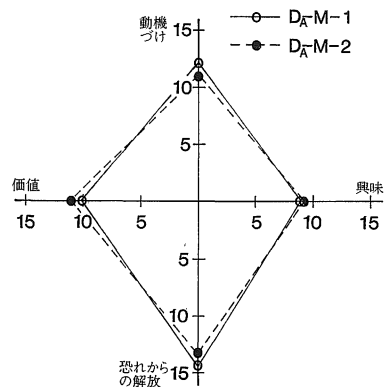


図2-2 M群における態度の比較

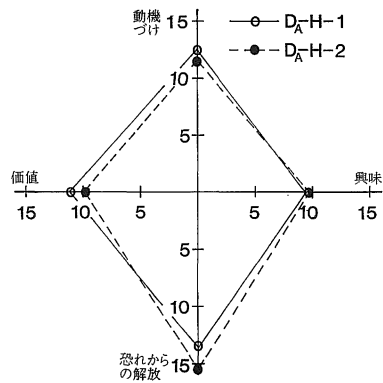


図2-3 H群における態度の比較

図2 図学学力 D_A の L, M, H 群における第1次調査と第2次調査での態度の比較

(3) 図学学力 D_A が上位の者と下位の者の図学に対する態度の比較

図学学力 D_A と図学に対する態度との関連を、学力上位群 (D_A-H-2) と学力下位群 (D_A-L-2) の2群について比較したものを表6に示し、それらの関係を図3に示した。

上述の図学学力と図学に対する態度の諸側面との相関でみてきたように、 D_A-L 群では全ての側面と図学学力とは、無相関に近い弱相関であった。他方の D_A-H 群では、恐れからの解放(不安)と図学学力とが有意にかなりの負の相関があり、有意ではないが図学に対する価値との相関もかなりあった。

この両群間の平均値の差の検定で、項目⑧、⑬、⑮、のみに5%水準で有意差が認められたが、全ての側面および態度の全尺度で有意とならなかった。

このことから、年間の図学学力の上位の者が図学に対して、より好意的態度を持っているとはいいいがたい。

表6 図学学力 D_A の上位群と下位群の第2次調査 (D_A-H-2), (D_A-L-2) での態度の比較

態度の因子	学力の群		平均の差		有意差	
	D_A-H-2	D_A-L-2	平均	SD		
図学への興味	9.7	2.63	7.9	3.17	1.8	n. s
図学への動機づけ	11.5	2.50	10.3	3.19	1.2	n. s
図学に対する価値	9.9	2.55	11.4	3.33	1.5	n. s
図学への恐れからの解放(不安)	15.5	4.00	13.1	4.35	2.4	n. s
全 尺 度	46.6	6.23	42.7	10.67	3.9	n. s

n. s : 1%, 5%, 10%のどの水準でも有意差なし

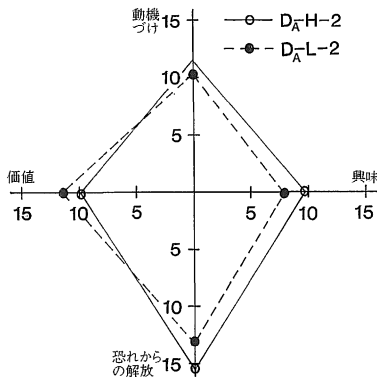


図3 図学学力 D_A の上位群と下位群の第2次調査での態度の比較

4-3 図学学力の変化と図学に対する態度の諸側面との関連

本節でいう図学学力の変化とは、前期中間試験と後期末試験の2回の試験成績を比較して、ある一定の基準を越えて成績に上昇あるいは下降が認められたもの、と規定する。

その際、前期中間試験と後期末試験での偏差値を、それぞれ Z_1, Z_2 とし、図学学力の上昇群をUP群、下降群をDN群として、つぎのような基準でUP群、DN群を設定した。

$$UP \text{ 群 } \quad 7 \leq Z_2 - Z_1$$

$$DN \text{ 群 } \quad -7 \geq Z_2 - Z_1$$

(1) 図学学力上昇群の図学に対する態度の変容

図学学力上昇群 (UP群, 11名) における第1次調査 (UP-1 と略す) と第2次調査 (UP-2 と略す) での図学に対する態度の諸側面についての比較を表7に示した。

表7 図学学力上昇群の第1次調査 (UP-1) と第2次調査 (UP-2) での態度の比較

態度の因子	UP-1		UP-2		相関係数	有意差
	平均	SD	平均	SD		
図学への興味	10.6	3.52	10.9	3.18	0.257	n. s
図学への動機づけ	13.3	1.71	11.7	3.05	0.433	n. s
図学に対する価値	11.2	2.52	11.5	3.39	0.182	n. s
図学への恐れからの解放(不安)	15.3	4.14	14.5	4.79	0.567	n. s
全 尺 度	50.4	7.47	48.5	8.94	0.261	n. s

n. s : 1%, 5%, 10%のどの水準でも有意差なし

UP-1 と UP-2 における平均値の差の検定で、図学に対する態度のすべての側面で有意とならず、態度の全尺度についても有意差はなかった。

表7には示されていないが、わずかに項目②と④に5%水準で、項目⑬に10%水準で有意差が認められ、項目②と⑬はUP-1で高く、項目④はUP-2で高かった。

(2) 図学学力下降群の図学に対する態度の変容

図学学力下降群 (DN群, 9名) における第1次調査 (DN-1 と略す) と第2次調査 (DN-2 と略す) での図学に対する態度の諸側面についての比較を表8に示した。

DN-1 と DN-2 における平均値の差の検定で、図学に対する価値に10%水準で有意差がみられ、DN-2が有意に高くなっているが、他の態度の諸側面で有意とならず、態度の全尺度についても有意差はなかった。

表8には示されていないが、項目④に5%水準で、項

表8 図学学力下降群の第1次調査(DN-1)と第2次調査(DN-2)での態度の比較

態度の因子	DN-1		DN-2		相関係数	有意差
	平均	SD	平均	SD		
図学への興味	9.1	4.25	8.3	3.77	0.697	n. s
図学への動機づけ	12.6	3.27	11.3	3.20	0.567	n. s
図学に対する価値	9.7	2.75	11.6	2.83	0.580	+
図学への恐れからの解放(不安)	14.0	3.46	13.6	3.02	0.870	n. s
全尺度	45.3	11.19	44.8	9.53	0.727	n. s

+ : 10%水準で有意差あり
n. s : 10%水準でも有意差なし

目②, ⑩, ⑮, ⑧に10%水準で有意差が認められ, 項目⑮のみがDN-2で高く, 有意差がみられた他のすべての項目はDN-1で高かった。

上記(1), (2)のことから, 学習の進展に伴って図学学力が上昇した者も下降した者も, そのいずれにおいても図学に対する態度に明らかな変容がみられなかった。しかし, 図学学力が下降した者では, かえって図学に対する価値の意識が向上するという変容がみられた。

表9 図学学力上昇群と下降群の第2次調査(UP-2), (DN-2)での態度の比較

態度の因子	UP-2		DN-2		平均の差	有意差
	平均	SD	平均	SD		
図学への興味	10.9	3.18	8.3	3.77	2.6	n. s
図学への動機づけ	11.7	3.05	11.3	3.20	0.4	n. s
図学に対する価値	11.5	3.39	11.6	2.83	0.1	n. s
図学への恐れからの解放(不安)	14.5	4.79	13.6	3.02	0.9	n. s
全尺度	48.5	8.94	44.8	9.53	3.7	n. s

n. s : 1%, 5%, 10%のどの水準でも有意差なし

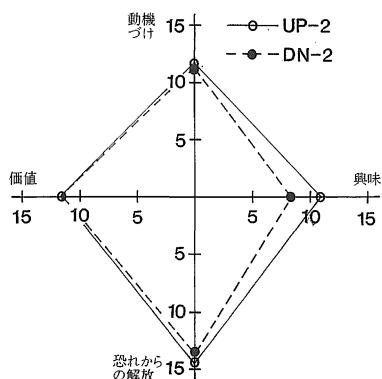


図4 図学学力上昇群と下降群の第2次調査での態度の比較

(3) 図学学力上昇群と下降群との図学に対する態度の比較

UP-2とDN-2での図学に対する態度の諸側面についての比較を表9に示し, それらの関係を図4に示した。

平均値の差の検定で, 図学に対する態度のすべての側面で有意とならず, 態度の全尺度についても有意差はなかった。

表9には示されていないが, 態度の各側面に所属する一つずつの項目に有意差がみられた。すなわち, 項目⑩に1%水準で, 項目②, ③, ④に10%水準で有意差がみられ, 価値因子に相当する項目⑮のみがDN-2で高く, 有意差がみられた他のすべての項目はUP-2で高かった。

以上のことから, 図学学習の初期の段階から学習終了の段階で, 図学学力が上昇した者が下降した者に比べて学習終了期での図学に対する態度がより好意的であるとはいいたいと結論づけられる。

5. おわりに

図学学習の初心者ともいえる工業高専の第1学年の学生を被験者にして, 先の報告に引き続き図学に対する態度について検討してきた。

本報では主として, 1. 学習終了期の図学に対する態度の測定結果, 2. 学習の進展に伴って変容する図学に対する態度の諸側面; ①年間を通した図学学力と態度の相関, ②年間の図学学力上位の者と下位の者との態度の比較, 3. 図学学力の変化と図学に対する態度との関連; ①学力上昇群と図学に対する態度との関連, ②学力下降群と図学に対する態度との関連, ③学力上昇群と学力下降群との図学に対する態度の比較, などの点について考察してきた。

その結果, 次のように要約できる。

1° 学習終了期の図学に対する態度の測定結果の分析から, DAS(図学に対する態度尺度)は, 因子的妥当性, 信頼性および弁別的妥当性を一応有すると考えられたが, 因子構造の上で, 図学に対する価値因子が他の3因子(興味, 動機づけ, 恐れからの解放)とはある程度未分化であった。

2° 図学学習の初期の段階では, 態度の因子構造の上で, 恐れからの解放(不安)因子が因子寄与の順で1位と, 大きなウェイトを占めていたものが, 学習終了期では3位に繰り下がって図学への恐れ(不安)は回復され, 逆に図学への動機づけ因子が1位, 興味因子が2位に繰

り上がった。

3^年 年間の図学学力と図学に対する態度の無相関検定で、学力中位群 (D_A—M 群) のみが10%水準で有意となり、学力の中程度の者が学力と図学に対する態度との相関が高いことを示した。このことは、図学学力と図学学習における達成動機の相関での結果と傾向を同じくした。

4^年 年間の図学学力と図学に対する態度の諸側面との相関では、学力が低い者は全ての側面と無相関に近い弱相関が示され、学力が中程度の者は、動機づけの面とかなりの相関がみられた。学力が高い者は、恐れからの解放 (不安) とかなりの負の相関がみられた。

5^年 年間の図学学力上位の者と下位の者との図学に対する態度の比較では、態度のすべての側面および全尺度で有意差がみられず、年間の図学学力上位の者が図学に対してより好意的態度を持っているとはいいがたい。

6^年 学習の進展に伴って、図学学力が上昇した者では、学習の初期と終了期の間での態度のすべての側面と全尺度に明確な変容は認められなかったが、図学学力が下降した者では、図学に対する価値の意識が向上するという変容がみられた。

7^年 図学学力が上昇した者と下降した者との図学に対する態度の比較では、態度のすべての側面で有意差はなく、態度の全尺度についても差はなかった。このことから、図学学力が上昇した者が下降した者に比べて学習終了期での図学に対する態度がより好意的であるとはいいがたいと結論づけられた。

以上のように、本研究では主として学習の進展に伴う図学学力の変化と図学に対する態度の変容との関係について考察してきた。

今後は前報⁽⁹⁾での図学学習における達成動機の変容との関連性、先の報告⁽³⁾にひき続く高専生の数学に対する態度の変容との関連性などの検討を加え、情意面の実証的研究を今後も進めて、図学教育に資したい。

参 考 文 献

- (1) 大國博昭・福島 誠：「図学教育における投影図形認知のためのコンピュータの利用法」 島根大学教育学部紀要 (教育科学) 第19巻, pp. 79~86, 1985.
- (2) 大國博昭：「図学における角法のちがいがらくる理解度の差異についての一考察」 日本設計製図学会誌・設計製図 Vol. 22, No. 11, pp. 23~30, 1987.
- (3) 大國博昭・伊藤俊彦：「高専生の数学および図学に対する態度の研究」 島根大学教育学部紀要 (教育科

学) 第21巻, pp. 47~60, 1987.

- (4) 大國博昭：「技術科教育における学習意欲に関する研究 (I) —図学学習における達成動機づけと図学の問題解決のパフォーマンスの関係について—」 島根大学教育学部紀要 (教育科学) 第21巻, pp. 39~46, 1987.
- (5) 大國博昭：「技術科教育における学習意欲に関する研究 (II) —図学学習における達成動機とその変容について—」 島根大学教育学部紀要 (教育科学) 第22巻, 第2号, pp. 49~56, 1988.
- (6) Aiken, L. R. : Attitudes toward Mathematics and Science in Iranian Middle Schools, School Science and Mathematics, LXXIX, pp. 229~234, 1979.

資料1 図学に対する態度尺度 (DAS)

出席番号 _____ 男・女

図学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。検査の結果は、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) 図学は、とてもおもしろい教科でない。 0-1-2-3-4
- (2) 私は、図学の力を伸ばし、図学をもっと勉強したい。 0-1-2-3-4
- (4) 図学は、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) 図学は、私を、不安でいらいらした気持ちにさせる。 0-1-2-3-4
- (5) 私は、学校での図学の勉強は、いつもたのしい。 0-1-2-3-4
- (6) 私は、もうこれ以上、図学の勉強はしたくない。 0-1-2-3-4
- (7) 図学より重要な、他の教科がある。 0-1-2-3-4
- (8) 私は、非常に落ち着いた態度で勉強する。 0-1-2-3-4
- (9) 私は、図学の勉強がめったに好きだと思っただけではない。 0-1-2-3-4
- (10) 私は、これから、図学の知識を得ることに興味がある。 0-1-2-3-4
- (11) 図学は、人間の知性をたかめ、考えることを教える。 0-1-2-3-4
- (12) 図学をやると、心配で、頭が混乱した感じになる。 0-1-2-3-4
- (13) 図学は、私を楽しみ気分にさせ、刺激を与えてくれる。 0-1-2-3-4
- (14) 私は、決められた図学の勉強内容以上の図学は、自分からすすんではしない。 0-1-2-3-4
- (15) 図学は日常生活において、とくに必要でない。 0-1-2-3-4
- (16) 図学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) 図学はつまらないし、退屈である。 0-1-2-3-4
- (18) 私は、教育をうけている間は、できる限り図学を勉強するつもりである。 0-1-2-3-4
- (19) 図学は、文明の進歩に大いに貢献している。 0-1-2-3-4
- (20) 図学は、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、図学の新しい課題に挑戦するのが好きだ。 0-1-2-3-4
- (22) 私は、図学の授業では、熱心に勉強するきっかけが得られない。 0-1-2-3-4
- (23) 図学は、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、図学の授業中は、まごつかない。 0-1-2-3-4