

# 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——

大 國 博 昭\*

Hiroaki OGUNI

## A Study of Achievement Motivation in Technological Education (II) —Achievement Motivation and its Change in Descriptive Geometry Learning—

### 1. はじめに

図学は主として、三次元の空間図形（立体図形）を幾何学の諸定理を理論的根拠として、それを二次元の平面上にいかにか適切に図表示するか、という客観的方法やその図形の幾何学的性質を考究する学問といえる。

従って、例えば工業高専の第1学年の学生が図学について学習する場合に、学習者はほとんど初心者であるといえる。また、筆者の授業経験からも、学習者は、図学に関する既習の幾何学的知識や理解の能力も決して十分なものとはいいがたく、「図学は難解で、親しみにくい」学問である、という意識をもつ者もなくはなく、特に、立体図学に対するそうした意識は強いようである。

このようなことから、筆者は、図学教育の状況及び学習者の図学学習における認知的側面と情意的傾向などの実態をも十分に考慮した上で、初心者の図学指導に当たっての基本的な目標を明確にしておく必要のあることを提唱し、その実証的研究も試みてきている<sup>(1)~(3)</sup>。

そうした研究の一環として、前報<sup>(4)</sup>では、高専生が初めて経験した図学学習に対してどのような学習意欲を持ち得ているのか、また、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との関係について、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、前報<sup>(4)</sup>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、図学学習における達

成動機づけについて調べ、さらに学習の進展および図学学力の変化に関連する達成動機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 学習終了期の図学学習における達成動機の測定結果を分析し、達成動機尺度を検討する。
- 目的2 学習の進展に伴って変容する達成動機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達成動機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の第1学年の学生42名。

#### (2) 図学学習における達成動機の測定

前報<sup>(4)</sup>と同様、図学学習における達成動機尺度(AMS-D. G : Achievement Motivation Scale in Descriptive Geometry)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。25項目についての評定点の合計をもってAMS-D. G得点とした。資料1としてAMS-D. Gを文末に示す。

#### (3) 達成動機の測定時期

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。

\* 島根大学教育学部技術科教育研究室

#### (4) 図学学力 $D_A$ の測定

前期中間試験(12単位時間学習後), 前期末試験(28単位時間学習後), 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  $D_A$  とする。

### 4. 研究結果と考察

#### 4-1 図学学習における達成動機尺度 (AMS-D. G) の信頼性・妥当性

##### (1) AMS-D. G の因子構造

25項目からなる AMS-D. G 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い, 回転バリマックス解を求めた。その結果を表1に示す。

因子分析の結果, 負荷の高い項目の内容から4つの因子が得られたことになり, これらの各因子の意味は次のように解釈されるだろう。

表1 AMS-D. G 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	0.668*	0.058	0.003	0.206
②	0.795*	-0.082	-0.052	0.029
③	0.357	0.592*	-0.164	-0.024
④	0.514*	0.290	0.198	-0.088
⑤	-0.008	0.611*	0.151	0.266
⑥	0.552*	0.175	0.053	0.274
⑦	0.369	0.058	-0.000	0.732*
⑧	0.080	0.532*	0.186	0.129
⑨	0.055	0.116	0.774*	0.305
⑩	-0.104	0.816*	0.240	0.120
⑪	0.535*	-0.014	0.332	0.522*
⑫	0.594*	0.222	-0.315	0.198
⑬	0.205	0.694*	0.184	0.020
⑭	0.348	0.526*	0.346	0.017
⑮	-0.247	0.556*	0.141	0.284
⑯	0.296	0.153	0.100	0.670*
⑰	0.067	0.246	0.706*	0.145
⑱	0.142	0.319	0.732*	-0.101
⑲	-0.340	0.305	0.225	0.544*
⑳	0.822*	-0.098	-0.031	-0.044
㉑	0.770*	0.059	0.208	0.034
㉒	0.624*	0.107	0.164	0.043
㉓	-0.322	0.590*	-0.208	0.483*
㉔	0.478*	0.341	-0.444	0.133
㉕	0.224	0.763*	-0.027	-0.072
因子寄与	5.061	4.282	2.575	2.287

\*: 因子負荷量0.400以上のもの

因子 I : 成功への欲求・達成志向の態度

所属する項目は①, ②, ④, ⑥, ⑪, ⑫, ⑳, ㉑, ㉒である。

因子 II : 主体性・達成志向

所属する項目は③, ⑤, ⑧, ⑩, ⑬, ⑭, ⑮, ㉓である。

因子 III : 達成志向の価値

所属する項目は⑨, ⑰, ⑱, ㉔である。

因子 IV : 達成への努力

所属する項目は⑦, ⑯, ⑲, ㉕である。

以上のように, 因子分析の結果から4因子を持った構造が得られている。また, これら4つの因子に所属する各項目の意味・内実からも, 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 AMS-D. G は一応因子的妥当性をもっていると考えられる。

##### (2) AMS-D. G の信頼性

内的整合性を確かめるために,  $\alpha$  係数を求めた。その結果,  $\alpha=0.873$  となり, 信頼性のあるものと考えられる。

##### (3) AMS-D. G の弁別的妥当性

上位下位分析による方法を示す。

AMS-D. G 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2に示す。

4因子すべてについて, 1%水準の上位下位分析で有意となった。また, 項目⑱, ⑲以外の全ての項目について群間に有意差が認められている。

以上の結果から, AMS-D. G 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学習における達成動機との関連

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。

図学学習における達成動機については, 諸側面の比較を, 本節以降で第1次調査期と第2次調査期の AMS-D. G 得点によってしばしば試みる。従って, AMS-D. G の因子を各項目のもつ意味・内容から次の5因子に統一する。

〔A〕成功への欲求: 項目①, ②, ⑥, ⑦, ⑨, ⑪, ⑯, ⑳, ㉑が相当する。

〔B〕成功への重要性の認識: 項目③, ⑧, ⑬が相当する。

表2 AMS-D. G の上位下位分析

因 子	項目 No.	H 群		L 群		平均 の差	有意 差
		平均	標準 偏差	平均	標準 偏差		
成功への 欲 求	①	3.7	0.47	2.6	1.39	1.1	*
	②	3.8	0.43	3.0	1.11	0.8	*
	⑥	3.0	0.88	1.9	0.62	1.1	**
	⑦	2.6	0.93	1.4	0.74	1.2	**
	⑨	2.1	1.10	1.4	0.85	0.7	+
	⑪	2.6	0.84	1.6	0.93	1.0	**
	⑯	3.1	0.92	1.4	1.09	1.7	**
	⑳	3.9	0.36	2.8	1.12	1.1	**
	㉑	3.4	0.74	2.1	1.00	1.3	**
因子の計		28.2	4.10	18.3	5.11	9.9	**
成功への 重 要 性	③	2.6	0.76	1.4	0.84	1.2	**
	⑧	2.2	1.05	1.4	1.01	0.8	*
	⑬	2.2	0.89	1.2	0.80	1.0	**
因子の計		7.0	2.04	3.9	2.06	3.1	**
達成志向 の 態 度	④	3.3	0.47	2.4	0.65	0.9	**
	⑭	2.5	0.65	1.3	0.83	1.2	**
	⑮	1.9	0.83	1.2	0.98	0.7	+
	㉒	3.1	0.77	2.3	0.99	0.8	*
	㉕	2.5	0.85	1.2	0.70	1.3	**
因子の計		13.3	2.16	8.4	2.47	4.9	**
主 体 性	⑤	2.1	0.77	1.1	0.92	1.0	**
	⑩	2.5	0.76	1.1	1.03	1.4	**
	⑱	2.3	1.14	1.6	0.74	0.7	n. s
	⑲	1.9	0.83	1.3	1.20	0.6	n. s
	㉓	1.8	0.70	1.1	1.00	0.7	*
因子の計		10.6	2.10	6.2	3.83	4.4	**
達成志向 への 価 値	⑫	3.1	0.83	1.9	1.07	1.2	**
	⑰	2.4	1.09	1.8	0.80	0.6	+
	㉔	2.9	0.77	1.9	1.00	1.0	*
因子の計		8.4	1.74	5.6	2.02	2.8	**
全 尺 度		67.6	7.15	42.5	7.85	25.1	**

\*\* : 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

〔C〕 達成志向の態度：項目④, ⑭, ⑮, ㉒, ㉕が相当する。

〔D〕 主体性：項目⑤, ⑩, ⑱, ⑲, ㉓が相当する。

〔E〕 達成志向への価値：項目⑫, ⑰, ㉔が相当する。

(1) 図学学力  $D_A$  と達成動機の相関

図学学力  $D_A$  の上位から1/5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3 年間の図学学力  $D_A$  の L, M, H 群における図学学力と達成動機の相関

表3-1 各群における図学学力と達成動機の相関

達成動機	学力の群		
	L 群	M 群	H 群
AMS-D. G 得点	0.179	0.502+	0.287

+ : 10%水準で有意差あり

表3-2 L群における図学学力と達成動機の相関

達成動機 の 因 子	成功への 欲 求	成功への 重 要 性	達成志向 の 態 度	主体性	達成志向 への 価 値
$D_A$	0.113	0.407	0.013	0.092	0.472

表3-3 M群における図学学力と達成動機の相関

達成動機 の 因 子	成功への 欲 求	成功への 重 要 性	達成志向 の 態 度	主体性	達成志向 への 価 値
$D_A$	0.460	0.304	0.531	0.421	0.125

表3-4 H群における図学学力と達成動機の相関

達成動機 の 因 子	成功への 欲 求	成功への 重 要 性	達成志向 の 態 度	主体性	達成志向 への 価 値
$D_A$	0.154	0.143	0.311	0.205	0.333

表3に、3つの群における図学学力と達成動機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。

図学学力と達成動機(全尺度)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。

このごと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、各群における達成動機の5つの側面の相関係数の有意差検定をおこなった。

H群については、 $x^2=0.389 < x^2_{(0.10)}=7.779$ となり、諸側面の相関係数は互に異なるとはいえない。

M群については $x^2=1.218 < x^2_{(0.10)}$ 、L群については $x^2=1.979 < x^2_{(0.10)}$ となり、3群ともに同じ結果が得られたことになる。

しかし、統計的には有意でないが、図学学力と達成動機との関係において、次の3つの関連性が指摘できる。

1) 学力が中程度の者が学力と達成動機との相関が高く、成功への欲求、成功への重要性の認識、主体性の各側面との相関がかなりあるといえる。

2) 学力が低い者は、成功への欲求、達成志向の態度、主体性の各側面とはほとんど相関がないが、成功への重要性の認識と達成志向への価値に低い相関ないしは、かなりの相関がみられる。

3) 学力が高い者にあつては、達成志向の態度・価値の両側面のみに低い相関があることが示されている。

(2) 図学学力上位の者と下位の者の達成動機の比較

図学学力と達成動機との関連を、学力上位群 ( $D_A-H$ 群) と学力下位群 ( $D_A-L$ 群) の2群について比較したものを表4に示し、それらの関係を図2に示した。

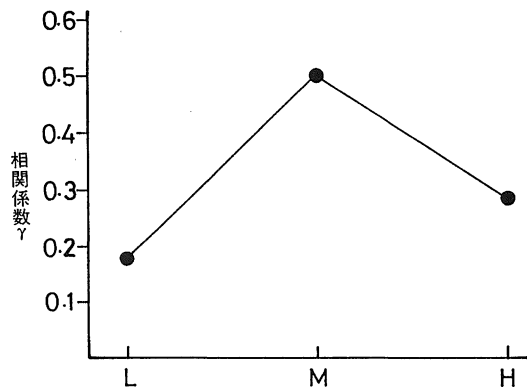


図1-1 達成動機全尺度との相関

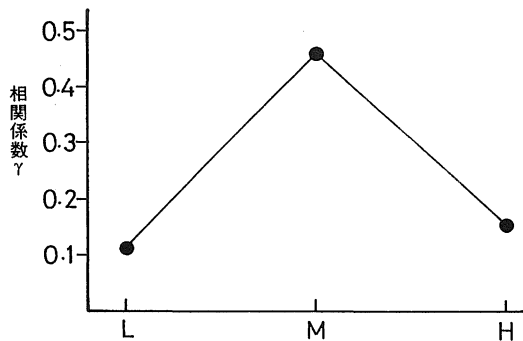


図1-2 成功への欲求因子との相関

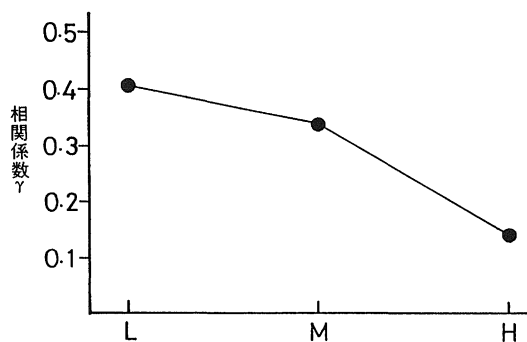


図1-3 成功への重要性因子との相関

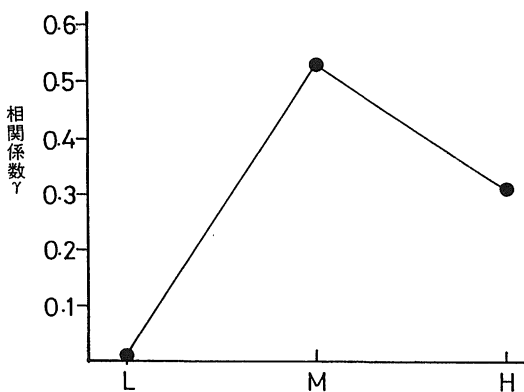


図1-4 達成志向の態度因子との相関

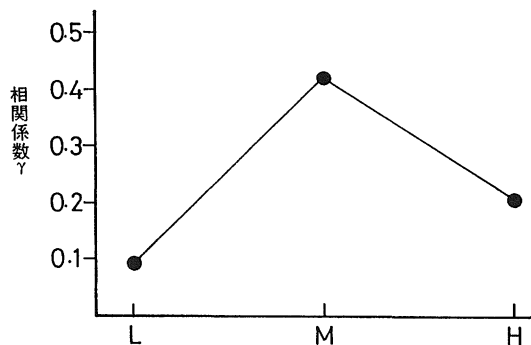


図1-5 主体性因子との相関

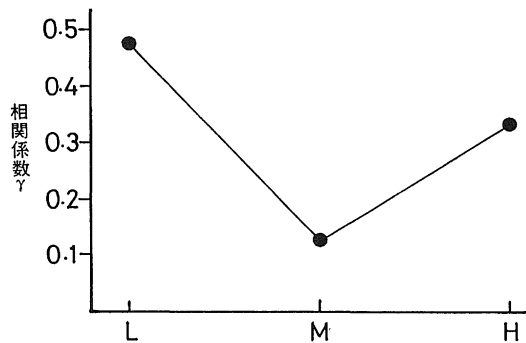


図1-6 達成志向への価値因子との相関

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達成動機の相関

表4 図学学力の上位群(D<sub>A</sub>-H群)と下位群(D<sub>A</sub>-L群)との達成動機の比較

図学における達成動機	D <sub>A</sub> -H群		D <sub>A</sub> -L群		有意差
	平均	SD	平均	SD	
(A) 成功への欲求	24.4	4.34	24.1	4.83	n. s
(B) 成功への重要性	5.6	2.65	4.8	2.61	n. s
(C) 達成志向の態度	11.9	2.02	9.7	3.10	*
(D) 主体性	9.6	2.37	6.1	2.85	**
(E) 達成志向への価値	8.0	1.84	7.1	1.98	n. s
全尺度	59.6	9.65	52.4	11.50	+

\*\* : 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

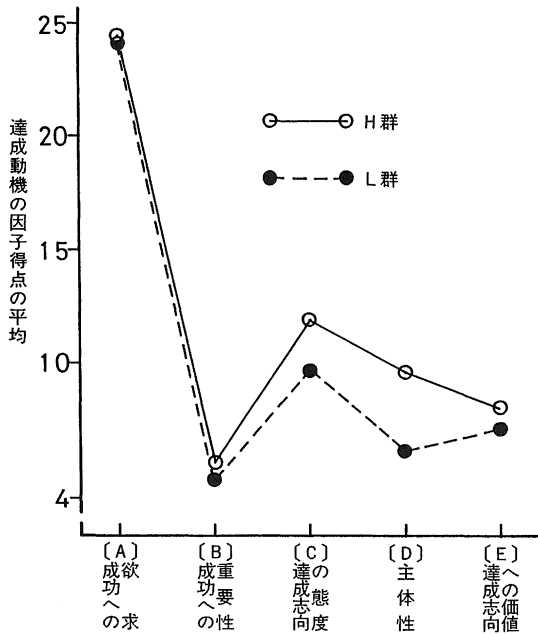


図2 図学学力H群とL群における学力と達成動機の関係の比較

上述の(1)でみてきたように、この両群においては、図学学力と達成動機の相関は全体に低く、それぞれ達成動機の2つの側面でやや相関がみられていた。

この両群間の平均値の差の検定で、主体性因子については1%水準で、達成志向の態度因子については5%水準で、いずれも学力上位群(D<sub>A</sub>-H群)が有意に高く、達成動機全体についても10%水準でD<sub>A</sub>-H群が有意に高くなっている。

#### 4-3 図学学力の変化と達成動機の諸側面との関連

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<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>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。

$$UP群 \quad 7 \leq Z_2 - Z_1$$

$$DN群 \quad -7 \geq Z_2 - Z_1$$

#### (1) 図学学力上昇群の達成動機の変容

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)での達成動機の諸側面についての比較を表5に、それらの関係を図3に示した。

表5 図学学力上昇群の第1次調査(UP-1)と第2次調査(UP-2)での達成動機の比較

図学における達成動機	UP-1		UP-2		相関係数	有意差
	平均	SD	平均	SD		
(A) 成功への欲求	28.9	3.21	24.6	6.67	0.601	*
(B) 成功への重要性	6.0	1.61	5.8	1.17	0.106	n. s
(C) 達成志向の態度	13.3	2.72	11.5	2.66	0.626	*
(D) 主体性	10.5	2.02	9.7	2.00	0.627	n. s
(E) 達成志向への価値	8.4	2.94	7.4	2.01	0.769	n. s
全尺度	67.0	9.13	59.2	10.42	0.655	*

\* : 5%水準で有意差あり  
 n.s : 10%水準でも有意差なし

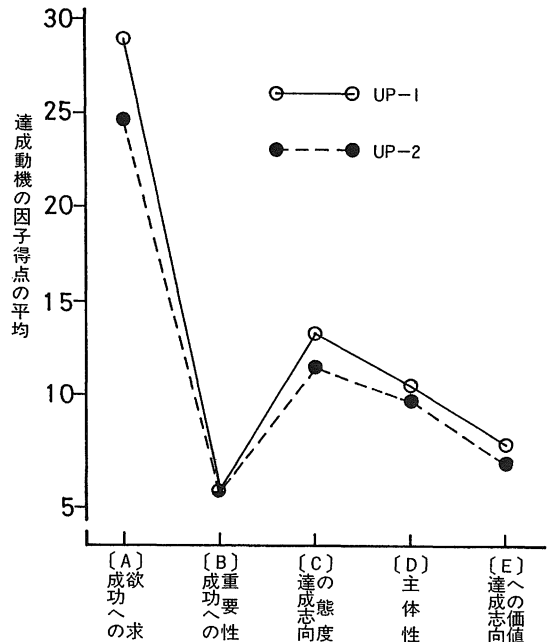


図3 図学学力上昇群のUP-1とUP-2における学力と達成動機の関係の比較

UP-1とUP-2における平均値の差の検定で、成功への欲求、達成志向の態度の2因子及び達成動機全体に5%水準で有意差が認められたが、他の因子については有意とならなかった。

これらの結果から、学力上昇群にあってさえ、第1次調査期から第2次調査期にAMS-D.G得点は下降し、成功への欲求、達成志向の態度の側面や達成動機全体において負に変容したと考えられる。

(2) 図学学力下降群の達成動機の変容

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)での達成動機の諸側面についての比較を表6に、それらの関係を図4に示した。

DN-1とDN-2における平均値の差の検定で、成功への重要性と達成志向の態度の2因子及び達成動機全体に5%水準で有意差が認められたが、他の因子については有意とならなかった。

これらの結果から、学力下降群においても、第1次調査期から第2次調査期にAMS-D.G得点が低下し、成功への重要性の側面と、UP群と同じように達成志向の態度の側面や達成動機全体において負に変容したと考えられる。

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達成動機全体は負に変容し、学力上昇の者では成功への欲求と達成志向の態度に明らかな変容がみられ、学力下降の者には成功への重要性と達成志向の態度に明らかな変容がみられた。

表6 図学学力下降群の第1次調査(DN-1)と第2次調査(DN-2)での達成動機の比較

図学における達成動機	DN-1		DN-2		相関係数	有意差
	平均	SD	平均	SD		
(A) 成功への欲求	26.8	4.38	21.9	7.72	0.199	n. s
(B) 成功への重要性	7.1	2.37	5.1	2.80	0.657	*
(C) 達成志向の態度	13.0	1.94	10.9	2.93	0.638	*
(D) 主体性	9.9	2.85	7.7	4.74	0.358	n. s
(E) 達成志向への価値	8.2	2.11	7.1	2.20	0.478	n. s
全尺度	65.0	10.42	52.7	15.39	0.513	*

\* : 5%水準で有意差あり  
n.s : 10%水準でも有意差なし

(3) 図学学力上昇群と下降群との達成動機の比較

UP-2とDN-2との達成動機の諸側面についての比較を表7に示し、それらの関係を図5に示した。

平均値の差の検定で、達成動機のすべての側面が有意とならず、達成動機全体についても有意差はなかった。

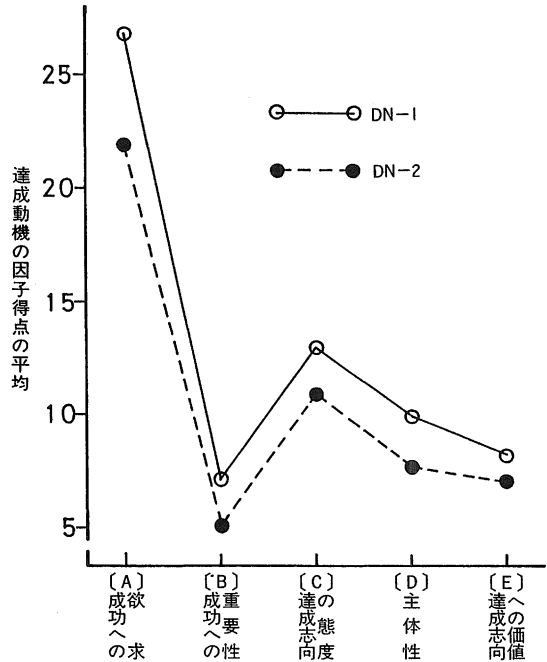


図4 図学学力下降群のDN-1とDN-2における学力と達成動機の関係の比較

表7には示されていないが、わずかに項目⑯と⑳で、それぞれ10%水準と5%水準で学力上昇群が有意に高かった。

ところで、この学力上昇群と下降群の設定を、前期2回、後期2回の試験の平均点から求めた偏差値Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>にもとづいて行ない、この両群間における達成動機の比較を試みた。

その結果、この場合にも達成動機のすべての側面と全体についても有意とならず、上記の結果と同じ傾向がみられた。

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、前報<sup>(4)</sup>に引き続き図学学習における達成動機について検討してきた。

本報では、1. 学習終了期の図学学習における達成動機の測定結果、2. 学習の進展に伴って変容する達成動機の諸側面；①年間を通した図学学力と達成動機の相

表7 図学学力上昇群と下降群の第2次調査 (UP-2), (DN-2)での達成動機の比較

図学における達成動機	UP-2		DN-2		有意差
	平均	SD	平均	SD	
[A] 成功への欲求	24.6	6.67	21.9	7.72	n. s
[B] 成功への重要性	5.8	1.17	5.1	2.80	s. s
[C] 達成志向の態度	11.5	2.66	10.9	2.93	n. s
[D] 主体性	9.7	2.00	7.7	4.74	n. s
[E] 達成志向への価値	7.4	2.01	7.1	2.20	n. s
全尺度	59.2	10.42	52.7	15.39	n. s

n. s: 1%, 5%, 10%のどの水準でも有意差なし

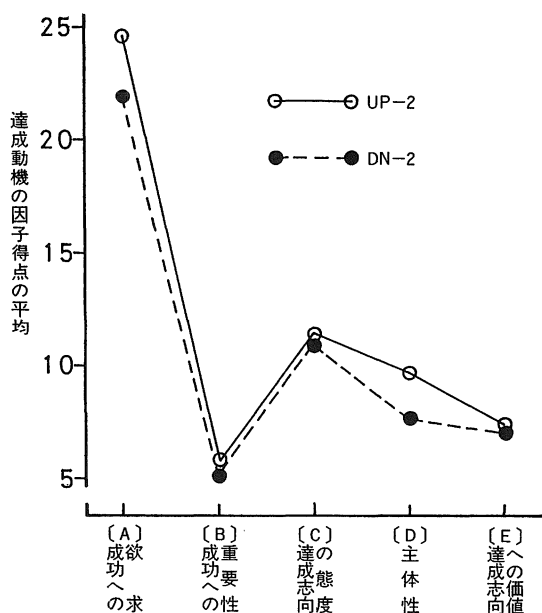


図5 図学学力上昇群のUP-2と下降群のDN-2における学力と達成動機の関係の比較

関, ②年間の図学学力上位の者と下位の者との達成動機の比較, 3. 図学学力の変化と達成動機との関連; ①学力上昇群と達成動機との関連, ②学力下降群と達成動機との関連, ③学力上昇の者と学力下降の者との達成動機の比較, 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° 学習終了期の図学学習における達成動機の測定結果を分析したところ, AMS-D. G (図学学習における達成動機尺度) は, 因子の妥当性, 信頼性および弁別的妥当性を有すると考えられた。

2° 年間の図学学力と達成動機の無相関検定で, 学力中位群 (DA-M群) のみが10%水準で有意となり, 学力中程度の者が学力と達成動機との相関が高いことを示した。

3° 統計的には有意でないが, 学力が高い者は, 達成志向の態度・価値の両側面のみ到低い相関が示され, 学力が中程度の者は, 成功への欲求, 成功への重要性の認識, 主体性の各側面とかなりの相関がみられた。学力が低い者は, 成功への重要性の認識と達成志向への価値に低い相関ないしは, かなりの相関がみられた。

4° 年間の図学学力上位の者と下位の者との達成動機の比較では, 主体性と達成志向の態度の2側面及び達成動機全体についても, 学力上位の者が有意に高かった。

5° 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, 達成動機全体は負に変容し, 学力上昇の者では成功への欲求と達成志向の態度に, 学力下降の者には成功への重要性と達成志向の態度に明らかな変容がみられた。

6° 図学学力が上昇した者と下降した者との達成動機の比較では, 達成動機のすべての側面で有意差はなく, 達成動機全体についても差はなかった。

以上のように, 本研究では主として図学学力の変化に関連する達成動機の変容について考察をし, 図学学習に影響すると考えられる達成動機のいくつかの側面の変容を見出した。今後は図学学習に対する態度の変容など, 他の情意的特性との関連についても考察をし, 図学指導法の研究に活用していく考えである。

### 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。

## 資料1 図学学習における達成動機尺度 (AMS-D.G)

出席番号 男・女

この検査は、図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) 図学の成績を向上させたいと思う。                                     | 0-1-2-3-4 |
| (2) 図学の勉強を毎日きちんとし、図学のテストのとき、よくできたい。                      | 0-1-2-3-4 |
| (3) 重要な図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らない。               | 0-1-2-3-4 |
| (4) 図学の勉強をしていて、わからないことがあったときは、そのままにしないで、人に聞いたり、調べたりする。   | 0-1-2-3-4 |
| (5) 図法の勉強を自分からすすんでやる。                                    | 0-1-2-3-4 |
| (6) 図学の勉強では友達に負けたくない。                                    | 0-1-2-3-4 |
| (7) いつ先生に質問されてもうまくできるように、ふだんから図学の勉強をしておきたい。              | 0-1-2-3-4 |
| (8) 重要な図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らない。                  | 0-1-2-3-4 |
| (9) 図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る。                    | 0-1-2-3-4 |
| (10) むずかしい数式の問題を自分からすすんで解く。                              | 0-1-2-3-4 |
| (11) 図学のいろん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 |
| (12) むずかしい図学の問題でも、真剣に考えると、きっとわかると思う。                     | 0-1-2-3-4 |
| (13) 図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らない。                    | 0-1-2-3-4 |
| (14) 図学の問題で新しい課題に出会ったとき、考えてわからなくてもすぐにあきらめなくて、新しい試みをおこなう。 | 0-1-2-3-4 |
| (15) かんたんに解ける作図の問題よりも、むずかしい作図の問題に挑戦したい。                  | 0-1-2-3-4 |
| (16) 他の人に解けない図学の問題を解きたい。                                 | 0-1-2-3-4 |
| (17) 図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う。           | 0-1-2-3-4 |
| (18) 自分で立てた図学の目標は、最後までやりとげる。                             | 0-1-2-3-4 |
| (19) 図学の勉強では、新しい課題を自分からみつけてとりくむ。                         | 0-1-2-3-4 |
| (20) 図学のテストでよい点をとって先生や親にほめられたい。                          | 0-1-2-3-4 |
| (21) 図学の勉強をきちんとし、図学の力をつけたい。                              | 0-1-2-3-4 |
| (22) 図学の勉強はいやであるが、やらなければならないときは、すぐにやりはじめる。               | 0-1-2-3-4 |
| (23) すずんで自分から応用問題にとりくむ。                                  | 0-1-2-3-4 |
| (24) 図学の問題は、解けなくてもあきらめないでいろいろと考えていけば、きっと解けると思う。          | 0-1-2-3-4 |
| (25) むずかしい図学の問題は、いろいろなやりかたを考えて、解けるまでがんばる。                | 0-1-2-3-4 |