

描線動作における眼と手の協応の発達の傾向

広 田 実

1. 問 題

描画行動の研究には関係文献も少く、その上描画の過程が複雑なためか研究方法も確立していない。信頼できる資料も少く、未開拓の分野である。この報告は描画行動研究の端緒として、描画の最も簡単な動作を通して、描画における眼と手の協応動作の傾向を調査したものである。

描線に関連ある資料では、本間氏(1)が種々の形を4—12秒間提示し、それを取去つた後に再生させた。もう一つは提示したまま模写せしめる方法で心理学関係者・心理学専攻学生81名に実施した。その結論として、「同時印象的に見ゆる図形を、われわれが描く時、その過程は必然的に或る部分から始められて、或部分に終る継時的な過程となるが、其処には一般的な一定傾向が見出される。それは過去の経験即ち習慣や学習、または偶然等に規定されて成立するのではなく、その時のやりよさに従つて自然に成立するのであり、其処に描画のやりよさの条件が見出される。」と云い、その条件とは M. Wertheimer(2) の知覚的分節の研究における分節の要因（近接・類同・連続・共通運命・習慣的等）として挙げられたものと同様な優位法則が描画にも成立する事と、さらに方向の要因・図形の諸性質の要因を挙げている。

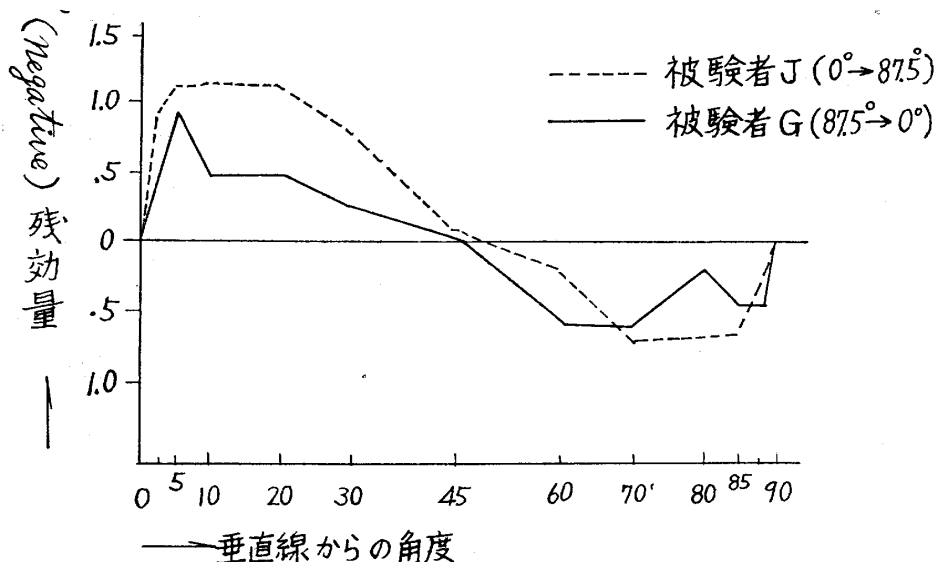
次に描線動作とは異なるが知覚の面で関連するものに、橘・盛永氏(3)の Ebbinghaus 角の錯視の研究、小保内氏(4)(5)の直線性判断や V. Zehender 錯視の研究がある。結果において偏異が週期的な曲線を描くという点は似ているけれど、反応を偏異せしめる角度が、われわれの場合の偏異する角度と異つている。この理由の一つは、実験手続きの差によるものだろう。上記の実験は同時比較過程であるが、模写の場合は、図形を一度見ただけで描くのが一般的な態度とすれば（実際模写の途中で見直したり、あるいは模写後に訂正するものは極く少数であつた）、同一性認知による継時的再生過程に属するものと考えられる。

J. J. Gibson and M. Rander(6) の論文で線分によつて主観的垂直・水平または斜の方向を調整させる実験を行い、明るい室で56cmの黒線を用いて5人の被験者に各々8回調整させた。結果は平均誤差が垂直の場合、 0.28° 、水平の時は 0.52° 、斜方向では、 60° （垂直


線から) の場合は 1.74° 、 45° の時は 1.45° 、 30° の場合は 1.99° である。垂直・水平方向は正確度が高いけれど、斜方向においては数倍不正確だった。そして斜方向調整においては結果が水平方向に近よる傾向があつた。

さらに同論文において、一定方向に調整させる前に予め傾いた線または図形を熟視せしめた後に調整せしめると、前に熟視した対象の傾きが残効を及ぼし、結果を偏位せしめる現象を報告した。偏位の方法は前に露出する対称の傾きの度によつて異なり、第1図の様に約 45° 以下の時は同方向の偏倚をもたらし、 45° 以上 90° の間では反対方向に偏倚させる。偏倚の

第1図 熟視した各角度の線が垂直軸に及ぼす
(negative) 残効



量は予め露出される対称の傾きに依存するのみならず、熟視の時間と共に増加し、1.5分—2分で極大(約 1.5°)に達しそれ以上は一定になる。M. D. Vernon(7) の論文ではこの偏倚も、調整すべき方向が水平・垂直の時少く、斜方向の時に数倍の量になると云っている。この結果は後述の実験の結果と似ている。

勝井・小保内氏(8)は幼児の方向知覚についての報告によると、円図形の中に  のような線分を描き、線分の尖端、円の外側に赤点を附し線分の方がよくわかるようにした。この線分を、上・下・左・右・斜の8つを使用し、その内の1つを標準図形として提示し、その下に横に並列して提示した8図形の中から標準図形と同一方向のものを選ばせた。もう1つの実験は標準と同一方向を作る操作を課した(時計の針のように移動する装置を用いて)。この結果を正確度の年令的变化について図示すると、作る操作をした時の再生


の実験曲線は、再認の時の実験曲線にくらべて下方にあつて、平行に推移していることから、再生の困難度が高いことがわかるけれど、その差は僅少であつた。これは手の調整という因子が新に加わるためであろう。しかしそれは量の変化であつて、質的な差違ではないと云つている。

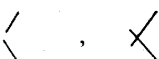
A. Gesell(9)は4・5才児に円・十字形・正方形・三角形・菱形の手本を見せて模写せしめた。77名の内から16名の被験児について模写する1本1本の描線の方向を観察した。結果を概観すると、一般的傾向として垂直線は上から下へ引く傾向があり、この傾向は4才より5才の方に顕著である。又水平の線は右から左への方向よりも、左から右へ引かれる事が多い(この結果は右手で描いた場合と考えられる)。

K式乳幼児発達検査(10)では横線または縦線を1, 2本はつきり描いて見せて、「さあ、あなたもかいてごらん」という手続で3度まで描かせて、横線(水平線)は 20° 以上の傾斜と過度の屈曲を許さず、縦線(垂直線)は 30° 以上の傾斜と過度の屈曲を許さず3回試行中、最低1回成功によつて合格を決めると、通過率が頂度50%になる生活年齢は、横線・縦線共に2:1(2才1カ月)である。

鈴木・ビネ個別知能検査問題の第27問は菱形模写である。K式乳幼児発達検査の手引(10)では、5:9, 6:3(中央年齢)でそれぞれ40.5%, 58.5%の通過率を示し、50%の臨界年齢は6:0である。成功・不成功の採点法は、

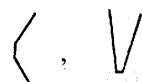
1. 縦の対角線は横の対角線より長い事。
2. 2個の対角線が直交する事。(15°までのズレは許す)
3. 上下の角は必ず鋭角である事。(一方鋭角, 一方直角でも不可)
4. 左右の角は必ず鈍角である事。(一方鈍角, 一方直角でも不可)
5. 次のものは1個のみならば許す。

イ 1辺のみのくいちがい。 例 

ロ 1角のみの結合不充分。 例 

ハ 3個以上の線が錯綜せるものが1カ所のみ。

6. 次のものは1個でもあれば、全体を不合格とする。

イ 1角が2角以上を持つ。 例 

ロ 角がなく曲線化する。 例



ハ 角を強調し耳を持つ。 例



上記の中、5番を除いて他全部の項は角度と関係があるので、菱形模写の成功・不成功は描線の角度ならびに描線の方向性に関係があるのではないかの疑問が生じる。

古賀行義、古浦一郎氏⁽¹⁾は成人の右手負傷者7名、右手全膊を切断せる者4名、正常なる右手を有する者8名、合計19名に左手で↓→↘↙↗↖の6方向の線を追隨せしめた。↙の方向が誤りが少く、→の方向が最も誤りが多かつたと報告した。

またA. Gessll and C. S. Amatruda⁽²⁾は、普通児、虚弱児、痲痺 (*Paralysis*)、かなりのけいれん (*Moderate Spasticity*)、重いけいれん (*Severe Spasticity*)、震顫 (*Tremor*)、普通の共斉運動失調 (*Mild Ataxia*)、重症の運動失調 (*Severe Ataxia*)、かなりの手足神経障害 (*Moderate Athetosis*)、重症の手足神経障害 (*Severe Athetosis*) の神経障害児達に2点A、Bを結ばせて、種々の神経運動条件下における描線の特性を示した。震顫以下のような運動の非協応という障害の欠陥は、主として錐体外路 (*extrapyramidal*) にあつて、基礎的な神経中枢にあると述べている。

臨床的観察によると、運動の方向性は利き手と関係することが多いといわれてきた。そして幼児の眼と手との協応動作には一定の選択傾向がある。その選択傾向が生理的に決定されているものか、または心理的に決定されているものかの基礎的な問題が控えている。また発達の初期段階では肘関節の伸展運動、即ち外転運動に比較して、屈曲運動、即ち内転運動が優位であることが、描画運動の方向性を決定するのだろうか。そしてこの早期の方向性が描画及び書字動作の難易となつて現われるのではないかということが、問題として残されている。

2. 目 的

問題究明の一つとして次のような実験を計画した。ある角度を持つた線図形を提示し、それを右手で模写せしめ、さらに次の異つた角度を持つ線図形を模写せしめる。これを角度が増加する方向に (水平線を0°とし、時計と逆廻りに) 13個の線を系列的に提示する。その反応を描線の角度、長さ、模写する方向の面から発達の傾向を調査した。

3. 実験実方法及び手続き

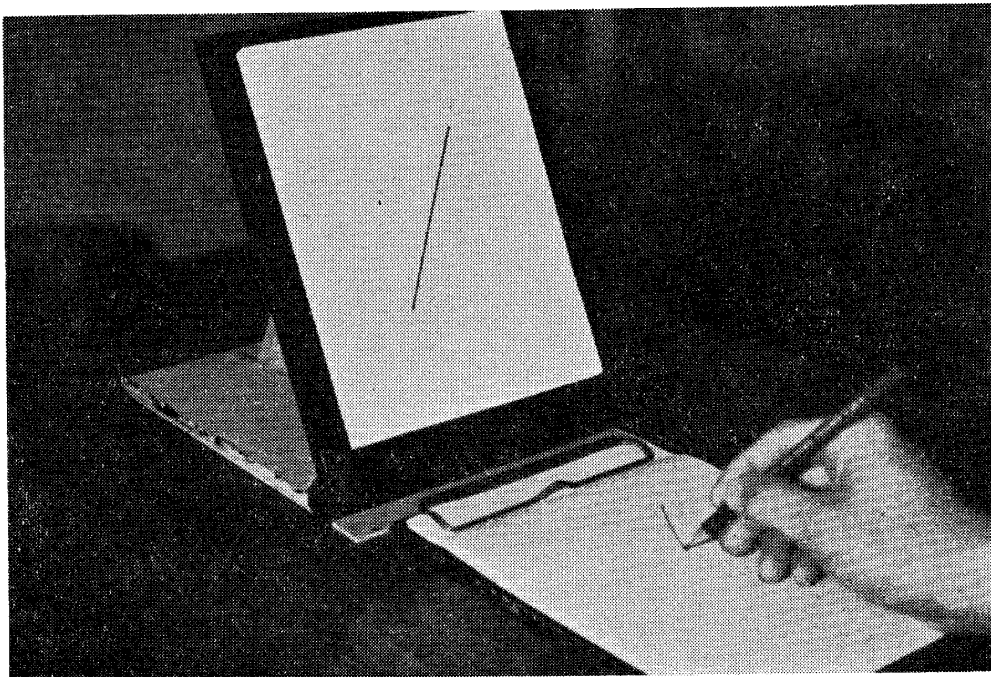
手続き。13個の刺戟図形を被験者の面前に最も見易いように提示したままで、それを模写

せしめる。その後鈴木・ビネー個別知能検査を行う。

条件。初め、馴れるために 60° の刺戟角度に対する模写の練習をさせ、その後本実験として 0° から 15° ずつ角度を増加し、 165° までの13個の線分をかいた刺戟図形を用いる。(第1象限の横軸を 0° とし、角度は時計と反対廻りの方向に増加するものとする)。

実験装置。(1)刺戟図版は縦20cm、横15cm、白色厚紙の矩形に、墨で幅1mm、長さ10cmの線分を、その線の中心が白色厚紙の中心に一致するように描いた。(2)図版支持台は藍色の板を机上の水平面と 65° に傾け、図版の下端が机上2cmの高さにあるように作った。(3)反応記録紙。図版と同じ大きさで縦20cm、横15cmの白色西洋紙を用い、とち板に固定した。そのためにとちる部分を2.5cmふやした。それで記録紙は縦に22.5cmとなり、被験者の前腹面を机の端に接着せしめると、刺戟図版の延長が机面と交る点までの距離は25cmである。

第3図 実験装置及び実験状況



6才児が机の端に接するように姿勢を正しくし、自然の描画姿勢を取つた時に、鉛筆の位置が体の接する机端から、正中線上約10cmの所にあるから、この点を紙面の中心になるよう工夫した。

やり口。実験者は被験児の横に坐し、「今から絵をかきましようね」と云いながら鉛筆(2B)を渡す。刺戟図形を手で覆うようにして「これと同じ長さで、同じはすかい(または傾き)にかいてちょうだい。これと同じものをかいてごらん」と教示する。練習図形を模写

せしめて、終れば刺戟図形番号と描線の方向を記録する。次に0°（水平線）図形を提示する。同様に15°づつ角度の増えた傾き（水平線から時計と反対廻り）の線分を模写せしめ、165°までの13個の図形を用いる。その後鈴木・ビネー個別知能検査を行う。

被験児。できるだけ多くの地域をおおい、実際の社会・経済的地位を代表するように、京都市内及び近郊の公・私立保育所、公私立幼稚園、小学校新一年、小学校など46カ所の施設で実験を実施した。各施設の全数実験ではなく、無作為に抽出した小数見本の被験児を対象にした。今回は確率的に採取された全被験児の内、正常児のみの結果についての報告である。正常に発達した児童を、IQを手懸りとして選抜した。昭和27年度京都市内及び周辺地区の各施設の4・5・6才児5683名のIQ平均（鈴木・ビネー）が105.5で、その標準偏差が13.7である。

第1表 無作為に抽出された被験児の構成

		生活年齢										成人	計
		4:0~	4:6~	5:0~	5:6~	6:0~	6:6~	7:0~	8:0~				
		4:5+29	4:11+29	5:5+29	5:11+29	6:5+29	6:11+29	7:11+29	8:11+29				
普通知能	実効数	2	8	30	61	57	36	4	7	5	210		
	♀	12	18	20	52	48	50	2	6	5		213	
除外*	♂		1	4	8	5		2			20		
	♀		2	6	5	4						17	
高い知能	♂		1	4	1	4	2			1	13		
	♀	1	2	2		1	1		1	8			
低い知能	♂	5	6	2	12	3	6	2	1		37		
	♀		9	3	15	5	1	1		34			
記録不備	♂										2		
	♀						1	1					
実施総数	♂	7	16	40	82	69	44	8	9	5	280		
	♀	13	31	31	72	58	53	4	7	5		274	
有効数総計	♂	14		50	113	105	86	6	13	10	423		
♀													
実施総計	♂	20		71	154	127	97	12	16	10	554		
♀													

* 左手でかいたり、5:0以上では対称化したものを除く。

第2表 正常児のIQ






生活年齢	4:0-4:5	4:6-4:11	5:0-5:5	5:6-5:11	6:0-6:5	6:6-6:11
代表年齢	4:3	4:8	5:2	5:8	6:3	6:8
IQ平均	103	101	103	107	104	99
被験児数	14	29	60	126	112	87

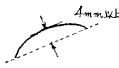

M±SD の範囲、即ちIQ90~119の普通知能児を正常児として取扱い、

その他の児童と共に全被験児の構成を第1表に示した。正常児の代表的な生活年令とIQ平均を算出したものが第2表である。

4. 反応の測定

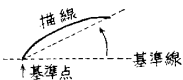
模写された描線は出来る限り近似的に測定した。


描線の定義。かき始めの線の幅の中央の点を始点とする。かき終りの線の幅の中央の点を終点とする。そして始点から終点までの線を描線という。ただし描線の幅が下図の如く急速に小さくなって   終る場合は、小さくなる点を以つて終点とする。下図のように   濃さがうすくなつたり、始めからうすい場合で、消失せるが如く終る場合は、主要な線が終る所を終点とする。  等の如く不連続な方向を持つた線は方向転換の点を終点とする。

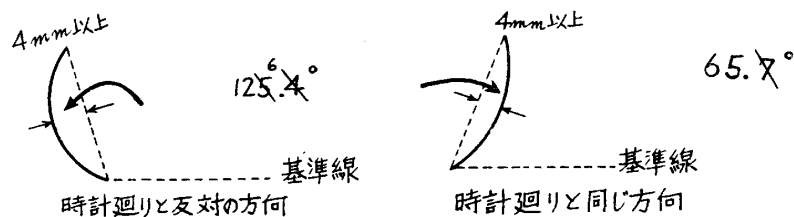
描線の長さ。始点と終点とを結ぶ直線の長さによつて決める。実際の線がこの直線より彎曲して   一番高い山と直線との距離が4mm以上の場合は mm未満

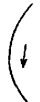
は必ず切上げる。その他は4捨5入する。例


4mm以上彎曲している場合	その他
7	36.2
36.2	

描線の角度。始点かまたは終点かのいずれか、より児童に近き点を基準点とする。その点を通る横線（水平線）を基準線として、始点と終点とを結ぶ線となす角度を測る。（第1象現の横軸より時計と反対廻りに）例  ただし基準線から見て、

始点と終点とを結ぶ直線より時計廻りと反対の方向に、描線が4mm以上彎曲している場合には、度未満は切上げ、時計廻りと同じ方向に4mm以上彎曲している場合は、度未満の値は切捨てる。その他の場合は（2度彎曲している場合  を含む）は度未満は4捨5入する。



模写する方向の誤り。平面を4つに分つて第1・2・3・4象現と名づける。方向の境界にまたがる場合として、 の線の属する象現は何処かという時は、原則として始点と終

点の結ぶ線の属する象現とした。 の場合は、始めの部分を主要なものとして第1象現第3象現に属せしめた。

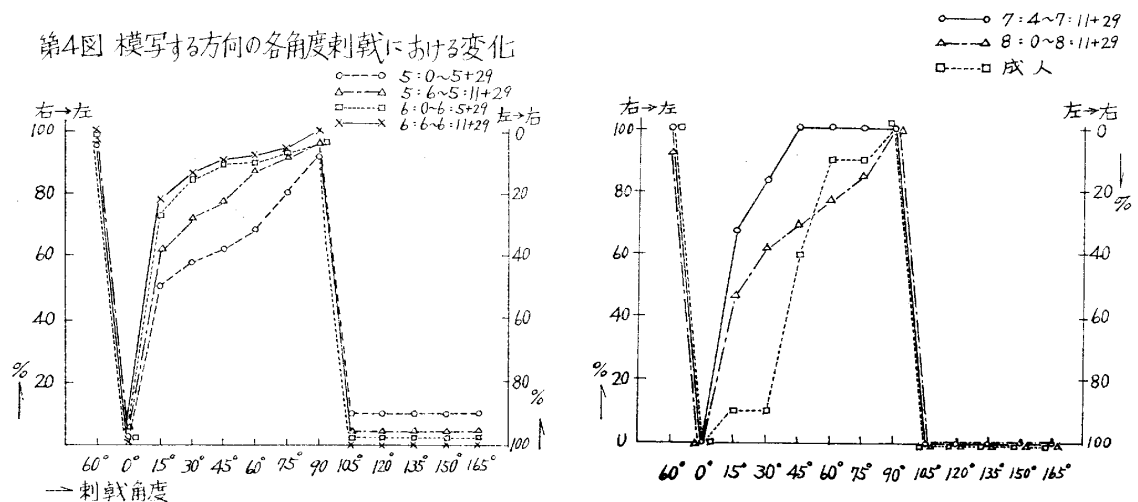
5. 結 果

各角度をもつ刺戟線分に対する反応を、模写する方向、描線の角度、描線の長さの面から分析し、さらに模写する角度と描線の角度との関係及び描線の角度と描線の長さとの関係について検討した。

1. 模写する方向

a) 模写する方向

各角度をもつ刺戟線分に対する反応は、必ず90°を境にして、右から左への方向と左から右への方向との2つに分つ事が出来る。90°のみは上から下への方向と下から上の方向に分つ。各刺戟角度毎にいかなる模写する方向を選ぶか、年令毎の結果を第2表に示し、年令毎の変化を第4図に示した。



第3表 各刺戟角度における模写する方向の百分比
(男女計)

生 活 令	5:0~5 : 5+29**				5:6~5 : 11+29				6:0~6 : 5+29			
人 数	50				113				105			
模写する方向	右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ	
条件	N(人)	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
60°(練)	48	96(内転)	2	4(外転)	110	97	3	3	104	99	1	1
0°	1	2(外転)	49	98(内転)	6	5	107	95	2	2	103	98
15°	25	50(内転)	25	50(外転)	70	62	43	38	77	73	28	27
30°	29	58(/)	21	42(/)	81	72	32	28	88	84	17	16
45°	31	62(/)	19	38(/)	87	77	26	23	93	89	12	11
60°	34	68(/)	16	32(/)	98	87	15	13	93	89	12	11
75°	40	80(/)	10	20(/)	104	92	9	8	98	93	7	7
90°*	46	92(/)	4	8(/)	108	96	5	4	101	96	4	4
105°	5	10(/)	45	90(/)	4	4	109	96	2	2	103	98
120°	5	10(/)	45	90(/)	4	4	109	96	2	2	103	98
135°	5	10(/)	45	90(/)	4	4	109	96	2	2	103	98
150°	5	10(/)	45	90(/)	4	4	109	96	2	2	103	98
165°	5	10(/)	45	90(/)	4	4	109	96	2	2	103	98

生 活 令	6:6~6 : 11+29				7:0~7 : 11+29				8:0~8 : 11+29				成 人			
人 数	86				6				13				10			
模写する方向	右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ	
条件	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
60°(練)	86	100	0	0	6	100	0	0	12	92	1	8	10	100	0	0
0°	1	1	85	99	0	0	6	100	0	0	13	100	0	0	10	100
15°	67	78	19	22	4	67	2	33	6	46	7	54	1	10	9	90
30°	74	86	12	14	5	83	1	17	8	62	5	38	1	10	9	90
45°	77	90	9	10	6	100	0	0	9	69	4	31	6	60	4	40
60°	79	92	7	8	6	100	0	0	10	77	3	23	9	90	1	10
75°	81	94	5	6	6	100	0	0	11	85	2	15	9	90	1	10
90°*	86	100	0	0	6	100	0	0	13	100	0	0	10	100	0	0
105°	0	0	86	100	0	0	6	100	0	0	13	100	0	0	10	100
120°	0	0	86	100	0	0	6	100	0	0	13	100	0	0	10	100
135°	0	0	86	100	0	0	6	100	0	0	13	100	0	0	10	100
150°	0	0	86	100	0	0	6	100	0	0	13	100	0	0	10	100
165°	0	0	86	100	0	0	6	100	0	0	13	100	0	0	10	100

* 90°の時は右から左へは上から下にかく。左から右へは下から上にかく。

** 5:0~5:5+29は「満5才頂度から満5才5ヵ月29日まで」の意。以下同じ。

この図は右から左への方向にかいた者の%は、100%より引くとそのまま左から右へ引いた者の%になるので両面からみるようにした。一般的には練習の60%は殆んど右から左へ引

かれ、0°・105°・120°・135°・150°・165°は殆んど左から右へ引かれ腕の内転（屈曲）運動の顕著な優位性を示す。15°～90°は角度の多くなるにつれて右から左への優位が認められ、

第4表 各角度刺戟における模写する方向の性差

生 活 令	5:0-5:5+29								5:6-5:11+29							
	♂ 30				♀ 20				♂ 61				♀ 52			
	右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ	
性及び 人数	N		%		N		%		N		%		N		%	
模写する 方向	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
条件	N		%		N		%		N		%		N		%	
60°(練)	28	93	2	7	20	100	0	0	58	95	3	5	52	100	0	0
0°	0	0	30	100	1	5	19	95	5	8	56	92	1	2	51	98
15°	15	50	15	50	10	50	10	50	35	57	26	43	35	67	17	33
30°	16	53	14	47	13	65	7	35	42	69	19	31	39	75	13	25
45°	16	53	14	47	15	75	5	25	44	72	17	28	43	83	9	17
60°	18	60	12	40	16	80	4	20	52	85	9	15	46	88	6	12
75°	23	77	7	23	17	85	3	15	56	92	5	8	48	92	4	8
90°*	27	90	3	10	19	95	1	5	58	95	3	5	50	96	2	4
105°	4	13	26	87	1	5	19	95	3	5	58	95	1	2	51	98
120°	4	13	26	87	1	5	19	95	3	5	58	95	1	2	51	98
135°	4	13	26	87	1	5	19	95	3	5	58	95	1	2	51	98
150°	4	13	26	87	1	5	19	95	3	5	58	95	1	2	51	98
165°	4	13	26	87	1	5	19	95	2	3	59	97	2	4	50	96

生 活 令	6:0-6:5+29								6:6-6:11+29							
	♂ 57				♀ 48				♂ 36				♀ 50			
	右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ		右から左へ		左から右へ	
性及び 人数	N		%		N		%		N		%		N		%	
模写する 方向	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
条件	N		%		N		%		N		%		N		%	
60°(練)	56	98	1	2	48	100	0	0	36	100	0	0	50	100	0	0
0°	1	2	56	98	1	2	47	98	1	3	35	97	0	0	50	100
15°	40	70	17	30	37	77	11	23	29	81	7	19	38	76	12	24
30°	46	81	11	19	42	87	6	13	30	83	6	17	44	88	6	12
45°	51	89	6	11	42	87	6	13	31	86	5	14	46	92	4	8
60°	51	89	6	11	42	87	6	13	32	89	4	11	47	94	3	6
75°	54	95	3	5	44	92	4	8	33	92	3	8	48	96	2	4
90°*	55	96	2	4	46	96	2	4	36	100	0	0	50	100	0	0
105°	1	2	56	98	1	2	47	98	0	0	36	100	0	0	50	100
120°	1	2	56	98	1	2	47	98	0	0	36	100	0	0	50	100
135°	1	2	56	98	1	2	47	98	0	0	36	100	0	0	50	100
150°	1	2	56	98	1	2	47	98	0	0	36	100	0	0	50	100
165°	1	2	56	98	1	2	47	98	0	0	36	100	0	0	50	100

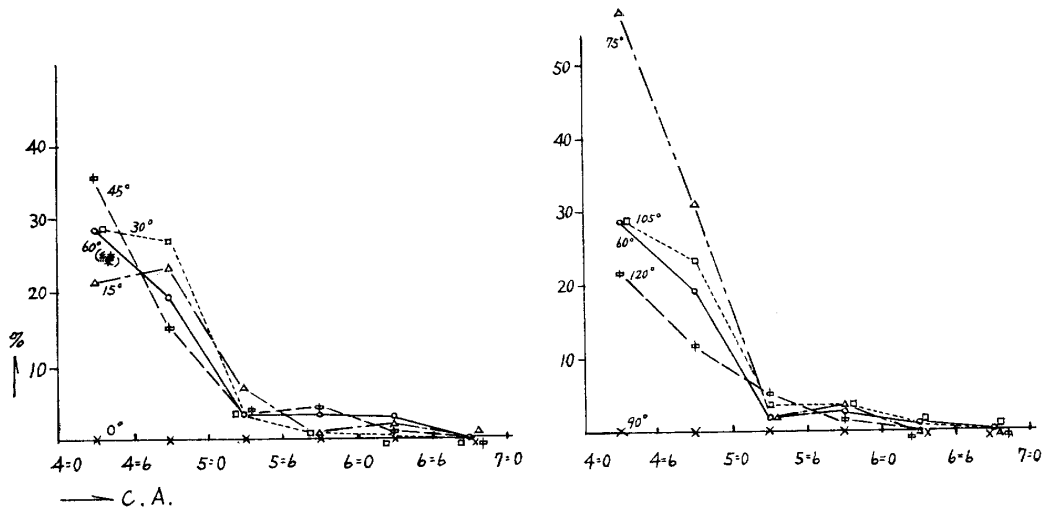
* 90°の場合は、右から左への項では上から下へかく時である。左から右への項では下から上へかく時である。

腕の内転（屈曲）運動の優位性が90°に近づくとつれて高まってくる。

発達の傾向。前述の0°と105°～165°は顕著な傾向はみられないけれど、105°～165°においては、5:0～6:11まで徐々に左から右への方向の%が高まっている。特に15°～90°は角度が増すにつれて、そして生活年齢が高まるにつれて、右から左への方向にかく傾向が高まっている。7才以上は例数が少いためか、年令的变化は一義的ではないが、刺戟角度が増加するにつれて、どの年令でも右から左への方向が増加している。

性的差異。前述の年令的变化の多い刺戟角度、即ち15°～90°は右から左への模写方向においては、第4表のように5才前半・後半とも女が男よりも多い。105°から165°迄は左から右への模写方向が、5才前半・後半とも女が男よりも多い傾向（ただし5才後半の75°・165°で

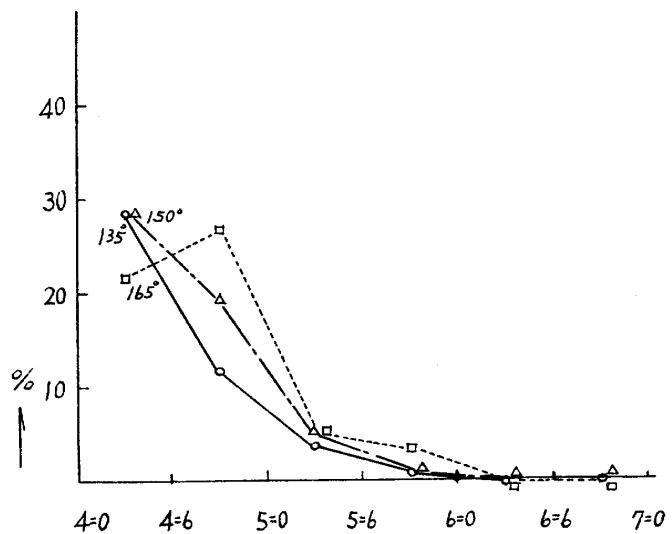
第5図 模写する方向の誤りの出現する百分比の年令的变化



は殆んど同じ)があるが、特にそれが前半に於て顕著である。6才児になるとその傾向が一義的に云えなくなる。

b) 模写する方向の誤り

今0°と90°の場合を除いて、15°から75°までの刺戟角度の線分は、第1象現と第3象現にわたつて引けばよいのであるが、これを第2・4象現にひくと、即ち右下から左上にかいた時は方向の誤りとし、105°から165°迄は第1



・3象現にひく事があれば、即ち右上ら左下にかけて方向の誤りとする。この方向の誤りの出現頻数と百分比の年令的变化を図表にしたものが第5表と第5図である。この時の被験児は第1表の普通知能者の中の有効数と除外数を加えたものから左手利きの者を引いた数である。これによると、方向の誤りは4才前半から4才後半、5才前半へと約6%以下に急激に、各刺戟角度に於て一様に減少し（0°と90°とを除く）5才後半にかけて徐々に減少し、6才後半になると一人も方向の誤りが見られない。

第5表 模写する方向の誤りの年令的变化
(男女計)

生 年 被 験 児	活 令 被 験 数	4:0~4:5+29	4:6~4:11+29	5:0~5:5+29	5:6~5:11+29	6:0~6:5+29	6:6~6:11+29
条件		N %	N %	N %	N %	N %	N %
60°(練)	4人	28.6	5 19.2	2 3.3	4 3.2	3 2.7	0 0.0
0°	0	0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
15°	3	21.4	6 23.1	4 6.7	1 0.8	2 1.8	0 0.0
30°	4	28.6	7 26.9	2 3.3	1 0.8	0 0.0	0 0.0
45°	5	35.7	4 15.4	2 3.3	5 4.0	1 0.9	0 0.0
60°	4	28.6	5 19.2	1 1.7	3 2.4	1 0.9	0 0.0
75°	8	57.2	8 30.8	1 1.7	4 3.2	0 0.0	0 0.0
90°	0	0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
105°	4	28.6	6 23.1	2 3.3	4 3.2	1 0.9	0 0.0
120°	3	21.4	3 11.5	3 5.0	2 1.6	0 0.0	0 0.0
135°	4	28.6	3 11.5	2 3.3	1 0.8	0 0.0	0 0.0
150°	4	28.6	5 19.2	3 5.0	1 0.8	0 0.0	0 0.0
165°	3	21.4	7 26.9	3 5.0	4 3.2	0 0.0	0 0.0

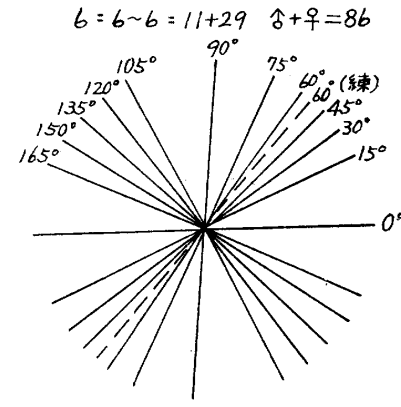
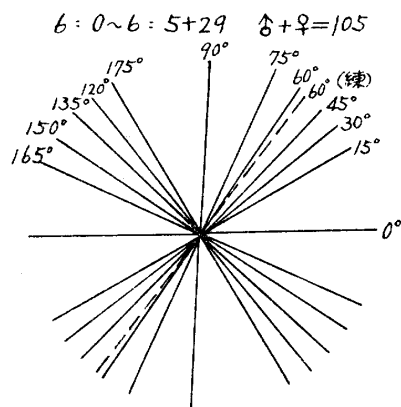
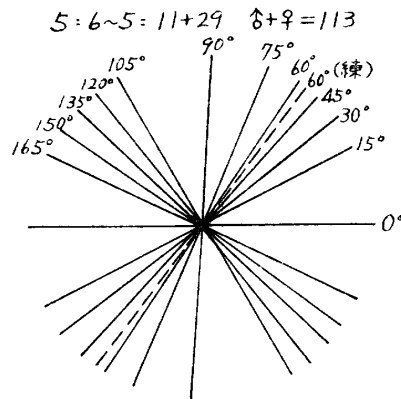
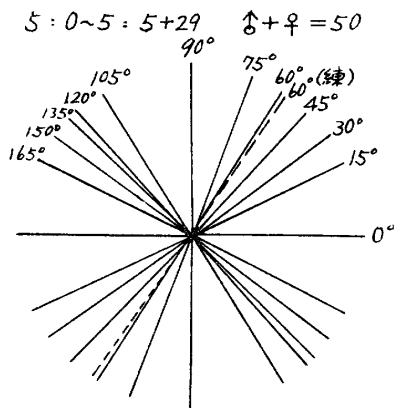
2. 描線の角度

角度刺戟をもつた線分に対する反応を、角度の面から分析したもので、描線の角度の平均値を各年令毎に算出したものが第6表で、描線角度の平均値の位置する所（角度）を図にしたものが第6図である。全般的に見ると5・6才児の4つのグループでは、いずれも0°・90°と45°・135°が偏異が少く、刺戟角度45°以下（15°まで）の描線角度は時計廻りと反対の方向にふえて偏異している。刺戟角度45°より大なる時（75°まで）は時計廻りと同じ方向に角度を減じている。これと相称的に、刺戟角度135°以下（105°まで）は時計廻りと反対の方向に描線角度がふえる方向に偏異し、刺戟角度が135°より大なる時（165°まで）の反応は角度が時計廻りと同じ方向に偏異し角度が減少している。成人の場合も30°の時を除いて程度の差こそあれ、同様な現象を示している。

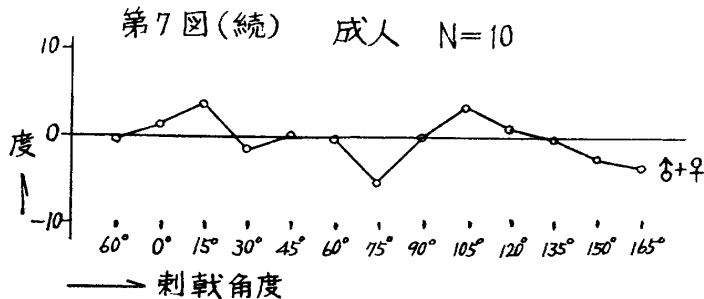
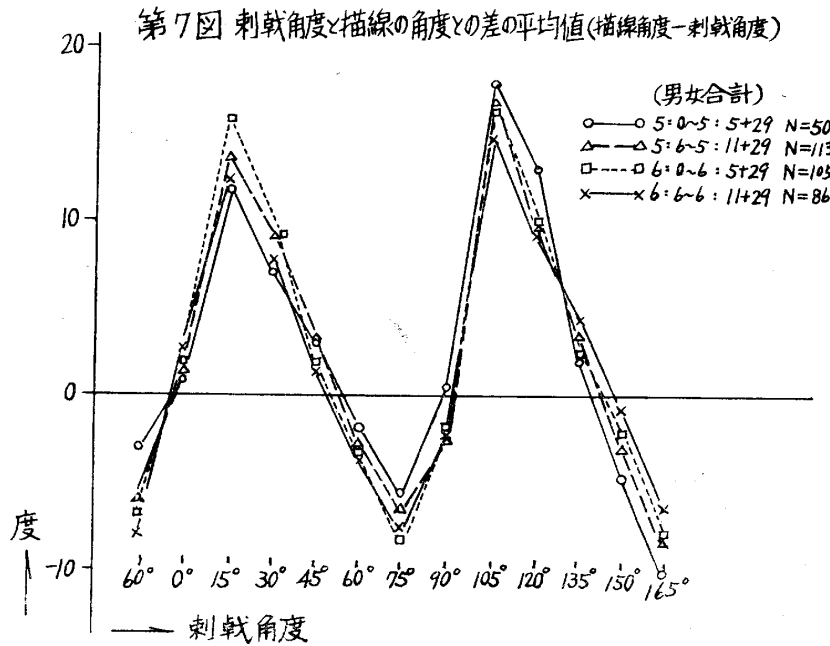
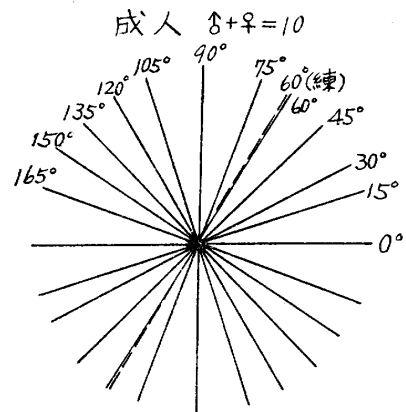
第6表 各角度刺戟における描線の角度の平均値及び標準偏差
(男女計)

生 年 被 児	活 令 被 験 数	5:0~5:5		5:6~5:11		6:0~6:5		6:6~6:11		成 人	
		M	S.D	M	S.D	M	S.D	M	S.D	M	S.D
60°(練習)		57.0	9.7	54.0	9.5	53.1	7.1	52.0	7.0	59.8	2.8
0°		0.9	3.9	1.2	4.3	1.7	2.9	2.8	3.2	1.3	1.0
15°		26.7	11.5	28.6	10.7	30.8	10.4	27.3	7.9	18.7	3.7
30°		37.0	11.6	39.1	9.6	39.0	9.4	37.9	7.5	28.6	2.2
45°		47.9	10.2	48.2	9.3	46.7	7.7	46.3	7.4	45.1	3.9
60°		58.1	11.5	57.1	9.2	56.8	7.8	56.4	6.6	59.6	3.1
75°		69.3	11.1	68.4	8.4	66.7	8.2	67.3	6.7	69.7	3.8
90°		90.3	5.5	87.2	4.2	88.0	5.1	87.7	5.2	90.0	2.1
105°		122.9	12.7	121.8	11.4	121.5	11.8	119.6	8.2	108.3	3.0
120°		133.0	12.4	129.7	10.4	129.9	9.4	129.1	9.0	120.9	5.0
135°		136.8	10.5	138.5	10.5	137.1	8.4	139.2	9.2	134.9	3.0
150°		145.1	8.9	146.9	9.2	147.8	8.7	149.1	7.7	147.5	3.4
165°		154.8	10.1	156.6	10.0	157.0	8.2	158.5	8.7	161.6	3.6

第6図 各角度刺戟における描線の角度の平均値



今さらに各描線の角度からそれぞれの刺戟角度を引いた差を求め、その平均値の年令的变化を求めたものが次の第7図である。5・6才の4つのグループ共驚くべき程一致して週期的な曲線を示している。成人の場合も第7図(続)のように程度の差はあるけれど、30°の時を除くと同じ型を示している。今度は差の標準偏差を求め(第6表の描線角度の標準偏差と同じ値である)、年令的变化を第8図に表わした。刺戟角度0°と90°とを除くと、各刺戟角度に対する反応角度の標準偏差は発達的变化を示しており、年令が高まると共に殆んど分散が小になつている。

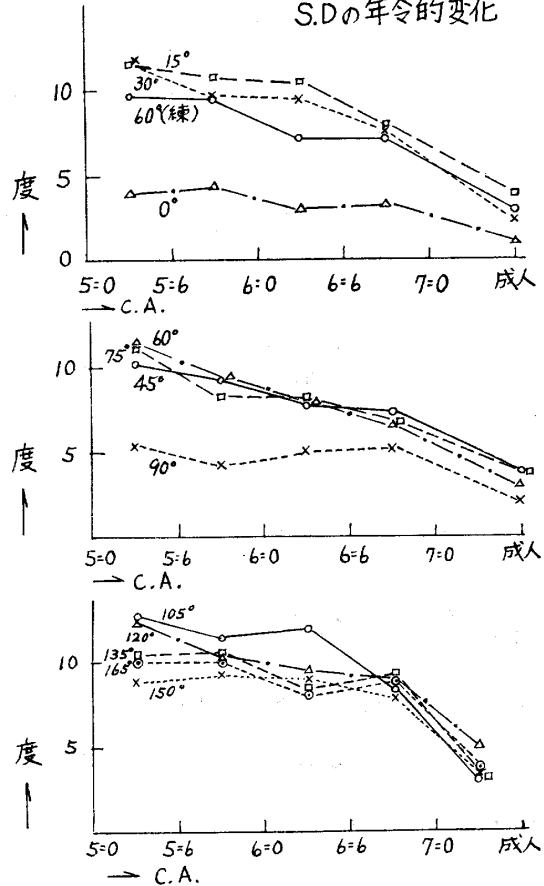


性的差異。第7表の如く差の平均値は男女共に同様な傾向を示し、殆んど差が認められない。標準偏差も殆んど男女差が認められなかつた。ただし4つの場合のみ分散比が有意な差を示した。刺戟角度105°において、男女の差の分散比が、5才後半では $F_{.05} = 1.96 > 1.94$ (両

側仮設, 2%の危険率)。6才前半では $F_0 = 2.02 > 1.96$ (2%の危険率)である。刺戟角度165°では6才前半では $F_0 = 2.0 > 1.96$ (2%の危険率)であつて, この3刺戟条件に対する反応の分散比が有意な差を示すのであるから, この3刺戟条件の反応の時だけ, 男女の標本は同一正規母集団の無作為標本であるという仮設は, 2%以下の危険率で捨ててよい事になる。

刺戟角度に対する適応。描線の角度の量的変容に対して, 質的変容として描線の優位性に基づく垂直化・水平化・相称化が年少児に多く観察される。今6才後半の児童の反応の分布をを基準として $M \pm 2SD$, 約95%の反応を含む範囲でもつて, 反応の合格・不合格

第8図 各角度刺戟における描線の角度のS.D.の年令的变化



第7表 刺戟角度と描線の角度との差の平均値及び標準偏差の性差

生活年令	5:0~5:5+29		5:6~5:11+29		6:0~6:5+29		6:6~6:11+29									
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀								
被験者数	30	20	61	52	57	48	36	50								
測定値 条件	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD								
60°(練習)	-2.3	10.3	-4.0	8.9	-6.8	10.1	-5.0	8.7	-8.4	7.3	-5.2	6.7	-7.4	7.3	-8.4	6.9
0°	1.6	3.0	-0.1	5.0	2.0	4.3	0.3	4.0	1.6	3.1	1.8	2.8	3.1	3.8	2.6	2.7
15°	12.6	10.9	10.3	12.4	12.4	10.0	15.0	11.6	15.6	10.9	16.1	9.8	10.4	6.5	13.7	8.5
30°	7.9	11.4	5.6	11.9	8.2	9.8	10.1	9.4	8.2	9.9	10.1	8.8	7.7	8.4	8.0	6.8
45°	1.7	9.4	4.6	11.4	3.3	9.0	3.1	9.7	1.5	8.1	2.0	7.2	1.3	7.4	1.3	7.4
60°	-2.7	12.0	-0.7	11.0	-2.6	9.2	-3.3	9.1	-4.5	7.0	-1.7	8.5	-2.9	7.0	-4.1	6.2
75°	-5.8	10.5	-5.6	12.2	-7.1	7.8	-6.0	9.0	-9.4	7.9	-7.0	8.5	-7.6	7.2	-7.8	6.4
90°	0.3	6.1	0.3	4.6	-2.7	4.5	-2.8	3.9	-1.6	4.5	-2.5	5.8	-2.4	5.5	-2.2	5.0
105°	18.4	12.4	17.1	13.5	17.4	13.0	16.1	9.3	15.4	9.7	17.8	13.8	13.7	8.1	15.3	8.3
120°	13.2	12.9	12.7	11.9	10.0	11.1	9.4	9.6	9.1	9.5	10.9	9.2	10.3	9.6	8.2	8.6
135°	3.2	10.7	-0.2	10.0	2.9	11.5	4.1	9.2	1.9	9.2	2.4	7.3	6.1	8.4	2.9	9.6
150°	-3.7	9.1	-6.8	8.6	-2.5	9.4	-3.8	9.1	-3.2	8.1	-1.1	9.4	-0.3	6.6	-1.3	8.4
165°	-9.0	9.3	-11.9	11.2	-9.1	9.5	-7.7	10.7	-8.1	6.8	-7.9	9.6	-5.3	7.7	-7.3	9.3

第8表 角度刺戟における反応の合格範囲 (M±2S.D)

刺戟角度	合格範囲	変容
60°(練)	35~70	
0°	-10~10	水平化
15°	10~45	165°の対称化
30°	20~55	150°の〃
45°	30~65	135°の〃
60°	35~70	120°の〃
75°	50~85	105°の〃
90°	75~105	垂直化
105°	100~140	75°の対称化
120°	110~150	60°の〃
135°	120~160	45°の〃
150°	130~165	30°の〃
165°	140~175	15°の〃

(6:6-6:11+29, δ+♀=86)
のS.Dによる

の水準を決めた。それが次の第8表であり、この判定表によつて例えば刺戟角度15°に対して相称化されると正確には165°であるのだが、実際は偏異するものであるから、165°の合格範囲にあれば、それは15°の相称化と認める訳である。刺戟角度30°に対する反応が水平化されているようであれば、描線の角度が何度であるかを測つて、10°から-10°の間であれば水平化されたものとして取扱う。このようにして描線角度の質的変容を图表にしたものが次の第9表である。

この表における被験児は第5表の場合と同じく、第1表の普通知能者の中の有効数と除外数を加えたものから、左手利きの数を引いた数である。結果も前記の

模写する方向の誤りの場合と同じく、5才前半から4才後半、5才前半へと各刺戟角度において(0°と90°とを除く)急激に(14%以下に)質的変容は減少し、5才後半から6才後半にかけて徐々に減少している。

第9表 描線の垂直化, 水平化, 対象化の出現する百分比の年令的变化(男女計)

生年 被験 条件	4:0-4:5+29		4:6-4:11+29		5:0-5:5+29		5:6-5:11+29		6:0-6:5+29		6:6-6:11+29	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
60°(練)	7人	50.0	7	26.9	7	11.7	8	6.5	3	2.7	0	0.0
0°	1	7.1	0	0.0	0	0.0	1	0.8	0	0.0	0	0.0
15°	7	50.0	9	34.6	8	13.3	8	6.5	3	2.7	0	0.0
30°	6	42.9	6	23.1	3	5.0	2	1.6	0	0.0	0	0.0
45°	6	42.9	6	23.1	2	3.3	5	4.0	2	1.8	0	0.0
60°	6	42.9	7	26.9	3	5.0	8	6.5	3	2.7	1	1.2
75°	9	64.3	7	26.9	4	6.7	4	3.2	2	1.8	0	0.0
90°	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
105°	5	35.7	9	34.6	5	8.3	8	6.5	3	2.7	0	0.0
120°	7	50.0	5	19.2	5	8.3	2	1.6	0	0.0	0	0.0
135°	5	35.7	4	15.4	4	6.7	2	1.6	0	0.0	0	0.0
150°	7	50.0	8	30.8	5	8.3	4	3.2	2	1.8	0	0.0
165°	6	42.9	8	30.8	5	8.3	8	6.5	3	2.7	1	1.2

第10表 各角度刺戟における描線の長さから刺戟線分の長さの差の平均値

(男女計)

単位mm

生 年 被 児	活 令 験 数	5:0~5:5+29				5:6~5:11+29				6:0~6:5+29					
		50				113				105					
測定値		総計	平均 値	差 [*]	差の 平均	総計	平均 値	差	差の 平均	総計	平均 値	差	差の 平均	標準 偏差	相対的 ^{**} 脱逸度
60°(練)		4278	85.6	-722	-14.4	9534	84.4	-1766	-15.6	8810	83.9	-1690	-16.1	15.7	19.9
0°		4635	92.7	-365	-7.3	10368	91.7	-932	-8.3	9772	93.1	-728	-6.9	19.9	21.4
15°		4037	80.7	-963	-19.3	8987	79.5	-2313	-20.5	8249	78.6	-2251	-21.4	17.5	22.3
30°		4516	90.3	-484	-9.7	10050	88.9	-1250	-11.1	9055	86.2	-1445	-13.8	18.2	21.1
45°		4760	95.2	-240	-4.8	10384	91.9	-916	-8.1	9450	90.0	-1050	-10.0	17.3	19.2
60°		4719	94.4	-281	-5.6	9949	88.0	-1351	-12.0	8955	85.3	-1545	-14.7	16.7	19.6
75°		4297	85.9	-703	-14.1	9317	82.5	-1983	-17.5	8327	79.3	-2173	-20.7	16.3	20.6
90°		4561	91.2	-439	-8.8	9629	85.2	-1671	-14.8	8749	83.3	-1751	-16.7	17.4	20.9
105°		4043	80.9	-957	-19.1	9298	82.3	-2002	-17.7	8155	77.7	-2345	-22.3	17.3	22.3
120°		4641	92.8	-359	-7.2	9975	88.3	-1325	-11.7	9049	86.2	-1451	-13.8	18.5	21.5
135°		4868	97.4	-132	-2.6	10235	90.6	-1065	-9.4	9294	88.5	-1206	-11.5	17.8	20.1
150°		4730	94.6	-270	-5.4	9991	88.4	-1309	-11.6	8915	84.9	-1585	-15.1	16.4	19.3
165°		4327	86.5	-673	-13.5	9400	83.2	-1900	-16.8	8746	83.3	-1754	-16.7	18.3	22.0

生 年 被 児	活 令 験 数	6:6~6:11+29				成人			
		86				10			
測定値		総計	平均 値	差	差の 平均	総計	平均 値	差	差の 平均
60°(練)		7506	87.3	-1094	-12.7	1041	104.1	41	4.1
0°		7733	89.9	-867	-10.1	1004	100.4	4	.4
15°		6515	75.8	-2085	-24.2	980	98.0	-20	-2.0
30°		7305	84.9	-1295	-15.1	993	99.3	-7	-.7
45°		7619	88.6	-981	-11.4	1032	103.2	32	3.2
60°		7152	83.2	-1448	-16.8	1009	100.9	9	.9
75°		6765	78.7	-1835	-21.3	971	97.1	-29	-2.9
90°		6875	79.9	-1725	-20.1	963	96.3	-37	-3.7
105°		6706	78.0	-1894	-22.0	999	99.9	-1	-.1
120°		7392	86.0	-1208	-14.0	998	99.8	-2	-.2
135°		7525	87.5	-1075	-12.5	996	99.6	-4	-.4
150°		7282	84.7	-1318	-15.3	1014	101.4	14	1.4
165°		6941	80.7	-1659	-19.3	989	98.9	-11	-1.1

* 差は(描線の長さ-刺戟線の長さ)の値

** 相対的脱逸度 $V = \frac{100 \times S.D}{M}$ M=平均値
S.D=標準偏差

3. 描線の長さ

一般的傾向。各角度刺戟をもつた10cmの線分刺戟に対して、描線の長さの平均値は全般に刺戟線より短い。今描線の長さから刺戟の長さ10cmを引いた差の平均値を各年令毎、各角度刺戟毎に図表にしたものが第10表・第9図である。児童の場合は各刺戟角度別にみると、各年令群に一定の型がみられる。始めから45°までは活字体のN型、

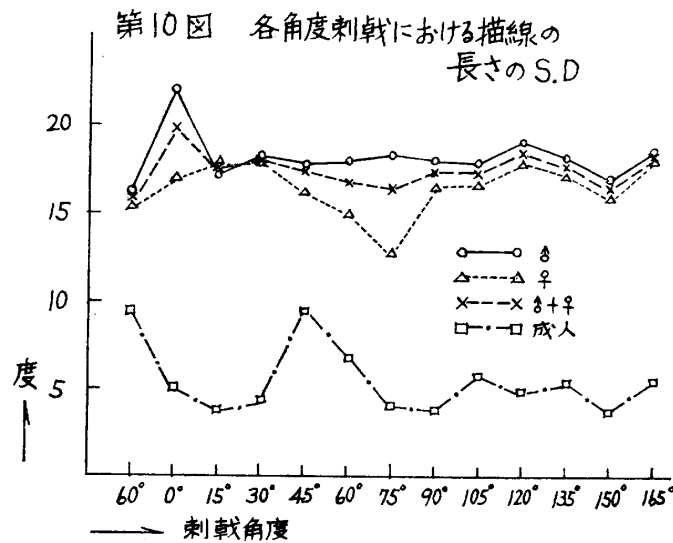
次に160°までは筆記体のw型がみられる。6才後半の60°(練)と0°、5才前半の105°だけを除くと、年令が高まるにつれて描線の長さの平均値は減少している。しかし成人の場合は

その型が60°(練), 90°, 135°において児童の型と異なっている。全般的に差の平均値が小さくなっており, 偏異の中心が0mmにある。

性的差異。全般的に性差の最も顕著なものは5才前半であり, 次に6才前半 [60°(練)を除く] である。男児より女児の方が描線の長さにおいて

短い。5才後半では15°・30°, 6才後半では15°・30°・120°・150°・165°に性的差異が認められるけれど, いずれも女児の描線の長さの平均値が小さい。他の刺戟角度では殆んど男女差がみられない。

描線の長さの標準偏差。6才前半群と成人の描線の長さの標準偏差を示したものが, 第10図である。6才前半群の各刺戟角度の標準偏差は, だいたい17を中心としてなだらかな曲線である。成人の各刺戟角度の標準偏差は, 描線の長さの差の平均値の曲線と類似している。第10図では0°と75°の場合に男女間の分散に差が認められる。0°の場合は $F_0 = 1.96 >$

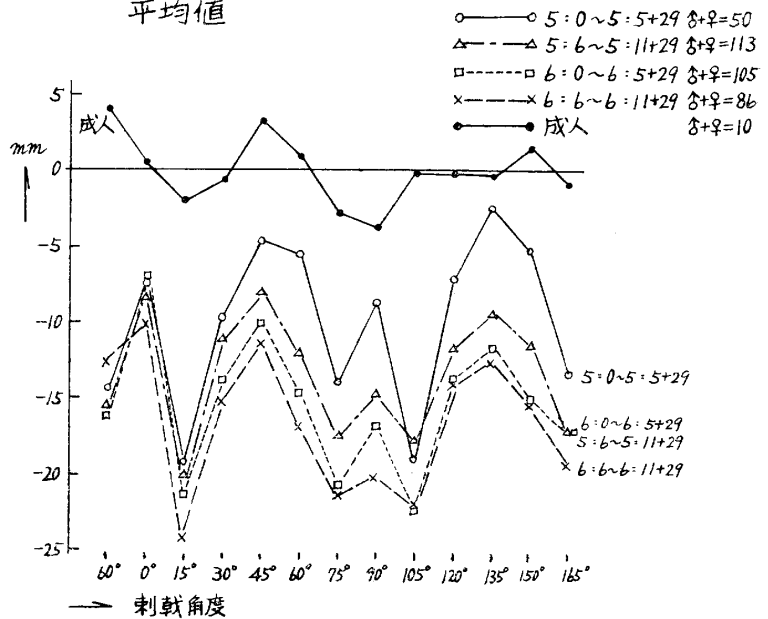


1.88 (両側仮設, 5%の危険率), 75°の時は $F_0 = 2.04 >$ 1.98 (2%の危険率) で有意な差が認められた。

4. 模写する方向と描線の角度との関係

模写する方向の違いによって描線の角度に差があるのではないかと考えられるので, 5才後半のグループを, 模写する

第9図 各角度刺戟における描線の長さの差(刺戟線よりの)の平均値



方向で、右から左への方向と左から右への方向との2群に分けて、描線の角度を算出すると次の第11表の如くなる。有意な差が見られるのは90°までは15°のみである。90°以上は右から左への方向の例数が少ないので何んとも云えない。

5. 描線の角度と描線の長さとの関係。

第7図の刺戟角度と描線の角度との差の平均と第10表の刺戟線分から描線の長さの差の平均を絶対値にして図にしたものが第11図である。児童の場合、各反応角度の平均値の絶対値の増減に応じて、描線の長さの平均値の絶対値も増減している事がわかる。特に15°と105°において変容が顕著である。比較的に変容の少ないものは、0°・45°・135°である。成人の場合はこの関係は殆んど成立していない。15°・75°・150°に描線の角度も長さも一致して増加しており、0°・30°・60°・120°・135°において変容が少い。

第11表 模写する方向による描線角度の差

(5:6-5:11+29, ♂+♀=113)

模写する方向 条件	左から右へ				右から左へ				F。
	人数	刺戟角度 よりの差	差の 平均	S.D	人数	刺戟角度 よりの差	差の 平均	S.D	
60°(練)	3	-10	-3.3		110	-664	-6.0		
0°	107	123	1.5		6	14	2.3		
15°	43	421	9.8	11.2	70	1116	15.9	9.8	9.3**
30°	32	247	7.7	11.0	81	780	9.6	9.1	0.89☆
45°	26	76	2.9	.....	87	287	3.3	.....	.....
60°	15	-30	-2.0	.....	98	-302	-3.1	.....	.....
75°	9	-54	-6.0	.....	104	-691	-6.6	.....	.....
90°	5*	-4	-0.8		108***	-308	-2.9		
105°	109	1856	17.1		4	41	10.2		
120°	109	1109	10.2		4	-14	-3.5		
135°	109	396	3.6		4	-6	-1.5		
150°	109	-365	-3.3		4	16	4.0		
165°	109	-930	-8.5		4	-22	-5.5		

(註) * 90°の刺戟角度に対して、下から上へ

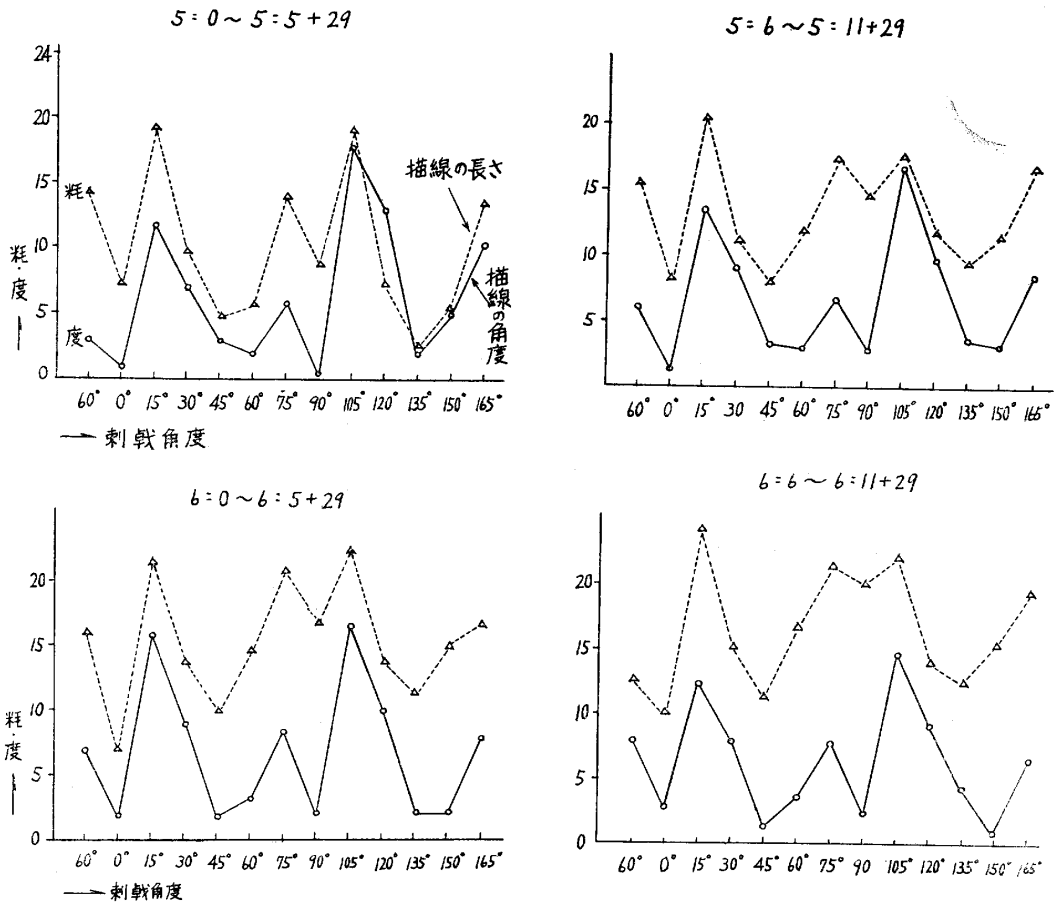
** // // 上から下へ

*** P<0.01

☆ P>0.05

次に描線の角度の大小に応じて、描線の長さに変化があるのではないかの関係をしらべるために、6才前半のグループで描線の角度と長さとの相関係数を算出したものが第12表である。男女合計105例の場合、「相関ありと認められる|r|の最小値は0.195」であるので、絶対値で0.195より大なるものは、60°と105°の時のみで、逆相関が認められる。男児の場合

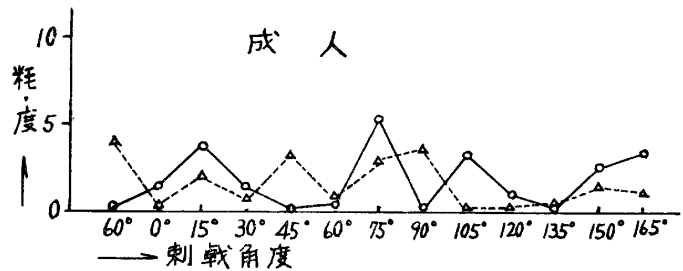
第11図 描線の角度と描線の長さの関係（絶対値）



第12表 描線の角度と描線の長さとの相関

生 活 令	6:0~6:5+29		
	♂	♀	♂+♀
人数	57	48	105
60°(練)	.12	-.40**	-.09
0°	.05	-.10	.02
15°	.03	-.23	-.09
30°	.09	-.37**	-.12
45°	.06	-.44**	-.15
60°	-.13	-.31*	-.23*
75°	-.07	-.10	-.11
90°	.03	.05	.05
105°	-.15	-.24	-.20*
120°	.07	-.13	-.02
135°	-.18	-.14	-.16
150°	.09	-.11	-.02
165°	.10	.18	.17

* 5%の危険率
** 1%の危険率

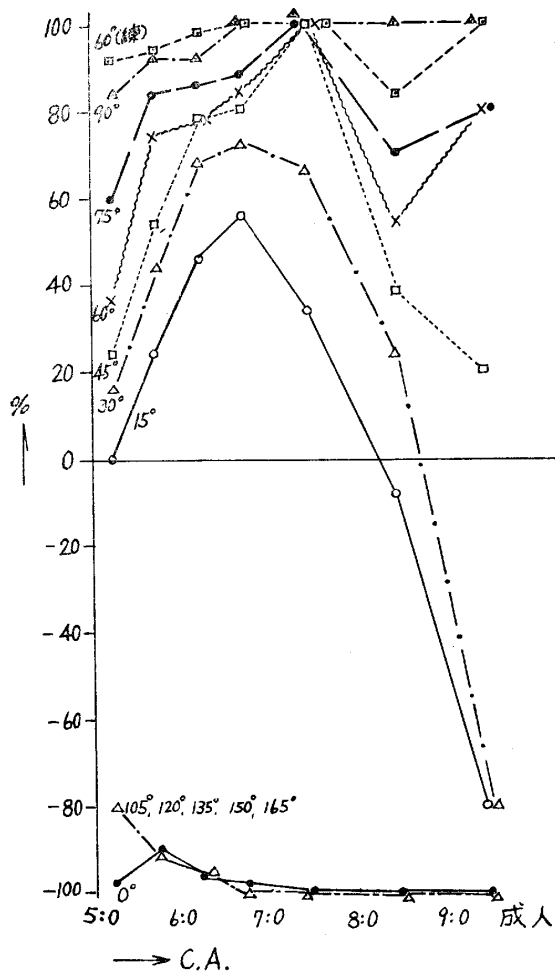


は相関は認められないけれど、女兒の場合は 60° (練)・ 30° ・ 45° ・ 60° の時逆相関が認められる。この時「相関ありと認められる $|r|$ の最小値は0.273」である。

6. 考 察

各角度を持つ刺戟への反応を、模写する方向、描線の角度、描線の長さの面から、発達

第12図 模写する方向の、右からと左からの
差の年齢的变化



的傾向をみると次の様になる。模写する方向は、第12図のように刺戟角度の105°から180°（または0°）までの所謂内転運動は、既に5才前半では一定の傾向をとり左から右への方向が顕著に優位である。刺戟角度15°から90°迄は6才後半まで年齢が高まるにつれて、右から左への方向、即ち内転運動の優位がそれぞれ高まり、同時に刺戟角度が角度を増せば増す程、内転運動が優位である。7才代の例数が少いために資料が偏ついていると思われるけれど、前後の年齢から推定すれば、7才代から（90°を除いて）0°から75°までは内転運動の優位性は少し減少し、成人になるにつれて各角度刺戟におけ

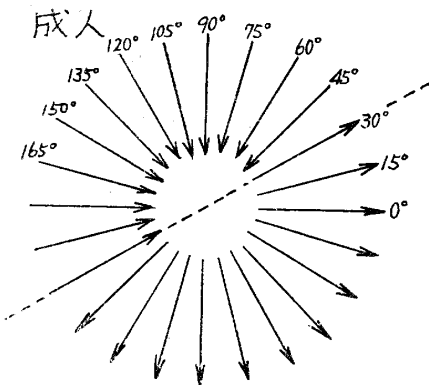
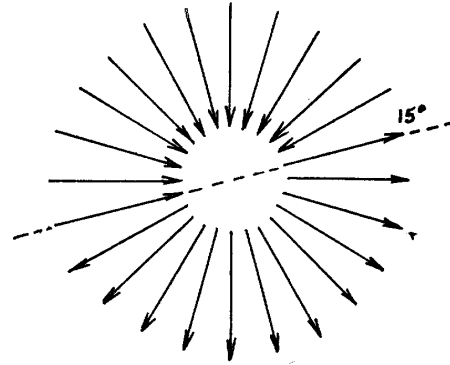
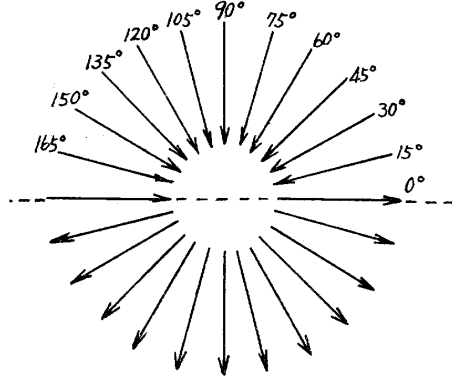
る内転運動の優位性は、一定の値を保持するのではないかと考えられる。即ち刺戟角度45°は成人においては、殆んど左からまたは右から模写するのも方向的には等価な存在であり、刺戟角度45°未満は外転運動の優位性を保ち、45°より大なる刺戟角度に対しては内転運動が優位性を保つのではないかと考えられる。（第12図の刺戟角度90°に対する模写の方向で、上から下への方向を右から左への方向のグループに加えたけれど、むしろ左から右への方向のグループに入れるべきであつた。そうすれば90°に関する反応曲線は105°～165°までの反応曲線と殆んど同型を示す）。

各角度刺戟における優位な模写方向に従つて矢印をつけると第13図の如くなる。外転運動（伸展）から内転運動（屈曲）に方向を変える軸が幼児の場合は15°にある。小学児童になると30°が軸となり、成人の場合は45°が軸となつている。この外転から内転への方向転換の軸が、15°から45°に変わるのが発達の順序を示すものであろう。この外転方向の選択領域の増

第13図 外転運動から内転運動に変換する軸の年令的变化

5:6~5:11+29

8:0~8:11+29



大の傾向は、学校教育における書字経験との関係があるのではないかと推定される。

描線の角度の平均値は5才前半・後半、6才前半・後半の4つのグループとも第6図・第7図のように殆んど同一な型を示し、成人の時も変容の範囲が小なるだけで同型を示し、男女差も殆んどみられない。ただ描線角度の標準偏差が5才前半から6才後半、成人まで徐々に減少している。


描線の長さの平均値は全般的に刺戟線より短くなり、年令が高まるにつれて短くなる傾向がある。又各刺戟角度に応じて一定の型がみられる。成人では刺戟線の長さからの差が小となり、0mmの附近を増減しているが、児童の場合のような型を示さない。児童の描線の長さの標準偏差は第10図の様に各角度刺戟とも殆んど一樣な反応値を示し、なだらかな曲線である。これは描線の長さの反応は、各角度刺戟ともほぼ一樣な傾向であつたことを示している。一方、成人の場合は児童の場合と違って、各角度刺戟における長さの平均値の増減と殆んど同じプロフィールを示す。これは描線の長さの変容し易い角度では、個人差が比較的に大なることを示す。

模写する方向と描線の角度との関係は、角度15°のみに認められたけれど、他の角度には認められなかつた。描線の角度と描線の長さとは60°と105°に低い逆相関がみられるだけ

する方向や角度の誤りの急激な減少が認められる。これらの発達の事実を引き起すものは何かという要因は未だ推察によるだけで、次の実験によつて条件分析がなされなければならぬ。

反応態度について。60°（練）の刺戟に対して第13表の如き自発的な言語報告に「1か？」とか又は次の刺戟図版に移つろうとする時「2か？」とか、あるいは「坂にする？」、あるいは「こんな棒でええの？」と抽象的な線図形を言語的に意味づけしているが、このように、把握態度の違いが、児童の反応結果に差異をもたらすかもしれないと考えられる。

5才後半から「曲つた」「間違つた」「一寸ゆがんだ」「長すぎるわ」、或は長さが不足なのでつぎたすなどの行動から、この年頃から自己の結果を批判的に見ている事がわかる。

次に問題となるのは、単一な刺戟図形を提示したにも拘らず、相称化したり、時には次図の様に、と適応した反応と共に相称化された反応も同時に再生された例が、5才前半グループの中に60°（練）と135°に見出された。これが場の未分化に基づくものか、あるいは、経験的要因によるものかも後の研究に待たねばならない。

総 括

テスト状況において13個の角度刺戟をもつた線分を、被験児の面前に最も見易いように提示したままで、右手で模写せしめた。正常に発達した4才から8才までの児童451名と成人10名に、角度が増加する方向に系列的に提示し模写させた場合、年令と共にいかに推移するかを、模写する方向、描線の角度、描線の長さの面から分析したが、模写する方向、描線角度の標準偏差に、描線角度の誤りに、描線の長さに発達の傾向が見られた。

(1) 模写する方向は、刺戟角度が105°から180°（0°）まで腕の外転（伸展）運動が顕著な優位性を示す。刺戟角度15°から90°までは角度が高まるにつれて、また年令的增加と共に腕の内転（屈曲）運動が優位になる。成人になると各刺戟角度に対して45°が特別な位置をしめ、それより大なる角度は内転運動が、小なる角度は外転運動が優位性をもち、45°が運動の方向の転換の分岐線となる。

(2) 模写する方向の誤りは、各刺戟角度において（0°と90°には誤りなし）4才から5才前半までに急激に減少し、以後は徐々に減少し、6才後半には1人も誤りが見られなくなる。

(3) 各刺戟角度に対する描線の角度の平均値は一定の週期的な曲線を持ち、5・6才の4つのグループ共殆んど同じ型を示している。0°・45°・90°・135°が偏異少く、刺戟角度45°以下（15°まで）の反応は時計廻りと反対の方向に偏異し、角度が増加しており、45°より大なる刺戟角度（75°まで）に対する反応は時計廻りと同じ方向に偏異し、角度が減少してい

る。同様な事が刺戟角度 135° 以下(105° まで)は時計廻りと反対の方向に偏異し角度が増加し、 135° より大なる刺戟角度(165° まで)に対する反応は、時計廻りと同じ方向に偏異し、角度が減少している。成人の場合も程度の差であつて児童と同じ型である(ただし 30° の時を除く)。

(4) 描線の角度の標準偏差の値は、5・6才・成人と年令と共に徐々に減少し、分散の範囲が狭まくなつていく。

(5) 各刺戟角度に対する適応(0° と 90° では4才前半では殆んど合格している)を垂直化、水平化、相称化の有無によつてしらべると、模写する方向の誤りの場合と殆んど同じで、4才から5才前半にかけて急激に減少し、以後徐々に減少する。

(6) 各刺戟角度における描線の長さの平均値は5・6才の4つの年令グループで一定の週期的な曲線を持ち、年令と共に各刺戟角度共、全般的に長さが減少している。そして刺戟線より短い。成人の場合は偏異の範囲が0mmを中心として小さくなつており、各刺戟角度における反応の曲線は児童の場合と異つていく。

(7) 右から左へ模写する方向を持つ時が、描線の角度が大きくなるのは刺戟角度 15° の時のみ見出された。他の角度では模写する方向の違いが、描線の角度を変化させる事は積極的には認められなかつた(5才後半では)。

(8) 描線の角度と描線の長さとの関係は、 60° と 105° の時のみ低い逆相関が認められた。他の角度ではみられなかつた(6才前半では)。

8. 参考文献

- (1) 本間泰士 図形描画に於ける優位法則 心理学研究, 1937, 第12巻
- (2) Wertheimer, M. Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt. II
Psychol. Forsch. 4, 301—350.
- (3) 橘覚勝・盛永四郎 エビングハウス氏角の錯視図に関する実験的研究 心理学研究,
1930, 第5巻
- (4) 小保内虎夫 偏倚の週周期性現象の研究(序報) 心理学研究 1930, 第5巻
- (5) 小保内虎夫 視空間構造の実験的研究 心理学研究 1930, 第5巻
- (6) Gibson, J. J. & Rander, M., Adaptation, after-effect and contrast in the perception of tilted lines. I. J. Exp. Psychol., 20, 1937.

- (7) Vernon, M. D. The perception of inclined lines. Brit. J. Psychol., 1934, 25, 186.
- (8) 勝井晃・小保内虎夫 幼児の知覚と行動(Ⅲ) 教育心理学. 第3集, 1952
- (9) Gesell, A. et al., The first five years of life. 1940. New York:Harper.
- (10) 広田実・嶋津峯真 K式乳幼児発達検査の手引 京都市児童相談所紀要 2. 1962.
- (11) 古賀行義・古浦一郎 右手切断者の正字書写 教育心理研究, 1938, 第13巻, 第10号, P70.
- (12) Gesell, A. & Amatruda, C. S., Developmental diagnosis. 1941, P210.

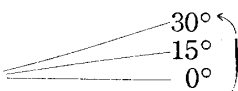
THE TRENDS OF EYE AND HAND CO-ORDINATION'S DEVELOPMENT
WHEN CHILDREN MAKE THE COPY OF THE LINE.

MINORU HIROTA

Kanazawa Municipal College of Fine and Industrial Arts.

ABSTRACT

In this study, by such the simplest performance as the children copy the line, the developmental trends of the perception and kinaesthesia were examined. They were required to copy a line (the length of a line is 10cm) and then another lines with a right hand. Line stimuli were presented successively in such various angles as were shown in the next

figure  . 451 children from 4 years old to 8 years old and 10 adults participated as subjects.

From the results obtained, the developmental tendencies were found in selecting the direction to set their hand to copy the line, in the standard deviation of the inclination's angles of the copied line, in the errors of the inclinations angles of the copied line and in the length of the copied line.

(1964年4月10日受稿)