

研 究 VIII

— 思考構造テストの縦断的分析 —

発 表 者 岡 本 夏 木

目 的

今回までの研究報告において、思考構造テストについては、横断的観点から検討を加えてきた。今年度は、本研究の3年目にあたり、3回の追跡的テスト実施にもとづく縦断的研究の第一歩が可能になった。

今回の研究では、一部の資料についてはあるが、縦断的分析をこころみ、それによって将来の分析に対する方法論を探索するとともに、今後においてよりくわしく解明すべき問題点の発見と、作業仮説の設定を主たる目的としている。

方 法

被 験 者

昭和43年3月当時、表1に示した被験者（京都教育大学付属幼稚園園児および付属桃山小学校児童）341名につき、第1回テストを実施した後、44年3月、45年3月に、それぞれ第2回、第3回の追跡テストを個別に実施した。

今回の縦断的研究の資料に用いた被験者は上記被験者中、表1に示した、A群（43年当時幼稚園年長組に在園し、その後小学1年生、2年生時にテストをうけたもの）と、B群（43年当時、小学校2年生に在学し、その後小学3年生、4年生当時にテストをうけたもの）の

2群についてである。

資料の分析にあたっては、3年間の追跡資料が完備しているものに限ったので、実際に用いられた被験者数は、A群47名、B群81名である。

表 1 被 験 者 (昭43・3当時)

幼 稚 園	年 少 組	34人	→ A 群
	年 長 組	63	
小 学 校	1 年	77	→ B 群
	2 年	87	
	3 年	80	
計		341	

テ ス ト 問 題

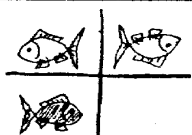
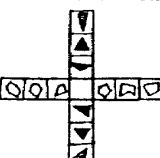
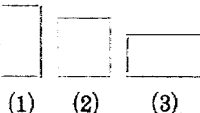
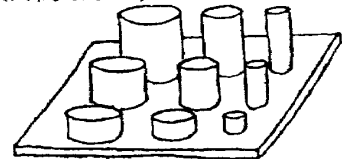
ピアジェの群性体操作4つおよび、空間概念、保存概念の計6つのカテゴリーに関するものとして、表2に示すような19問を作成し、3年間実施してきた。

このうち、従来われわれが行なってきた横断的研究結果を考慮に入れながら、四種の群性体操作および、保存、空間概念の測度として、表3に示すような各カテゴリー3問、計18問（ただし小問項目にわかれるものもある）を用いて、今回の縦断的分析の資料とすることにした。

表 2 思考構造テストの内容

カテゴリー	問題番号	問 題	内 容
I 類 の 加 法	8	部分と全体A	(首飾り) 赤8個、白6個の計14個の孔のあいた「はじき」を用いる。部分と全体との関係の理解をみるもので、「赤い「はじき」で首飾りを作ったときと、「はじき」で首飾りを作ったときとでは、どちらが大きな首飾りができるか？」を問う。
	10A	部分と全体B	(男と人間) “人間は男か女かどちらかである。男と人間とではどちらが多いか？”を問う。
	10B	部分と全体B	(女と人間) “女と人間とでは、どちらが少ないか？”を問う。
	2A	水 平 分 類	(人間・家具・動物) 人間をえがいたカード3枚、家具をえがいたカード4枚、動物をえがいたカード3枚、計10枚のカードを用い、“同じものどうし、いっしょにして分けよ”という。
	2B	垂 直 分 類	水平分類の可能であった被験者について、“こんどは2つの組に分けてみよ”と問う。

教育心理学年報 第10集

I 類 の 乗 法	5	マトリックス A		左図のような図形を印刷した用紙を与え、“ここ(右下)のところへどんな絵(図)を入れたらよいか。ほかのをよくみて考えて書き入れよ”という。
	12	マトリックス B		左図のような配置で青い魚(白)と赤い魚(斜線)がかかかっている。“ここ(右下)のところへ、どんな魚を入れたらよいか。ほかの魚をよくみて、この中(選択肢6個を作成し、青色、赤色で、いろんな方向に魚がえがかかっている。その中に正しいものが1個ある)から選べ”と問う。
	17	交 接 分 類		左図のような配置で縦の列には、色違いの三角形が配列され、横の列には、同色(緑色)の多角形が配列されている。“ここ(中央の空白部)に、どんなのを入れたらよいか、よく考えて、この中(選択肢6個の図形を用意し、その中に正しいものが1個ある)から選べ”と問う。
	18	交 差 分 類		(男の大人・男の子ども・女の大人・女の子ども) 男の大人・男の子ども・女の大人・女の子どもをえがいた絵それぞれ2枚、計8枚を用意し、十字に仕切った画用紙(4つの象限からなる)の上に、それら8枚の絵をよく考えて、同じものどうしくみにして分けるようにいう。
II 関 係 の 加 法	4	長さの系列化		(棒ならべ) 4cm から 12cm まで、2cm ずつ異なる5本の棒を用意し、“短いものから順に並べよ”と指示する。
	3A	「中」の概念		直径 8cm, 10cm, 4cm の円板を用意し、この順に配置し大きいものを2つとるようにいう。
	3B			上と同様の円板について、小さいものを2つとるようにいう。
	3C			直径 4cm, 10cm, 5cm の円板を用意し、この順に配置し、小さいものを2つとるようにいう。
	3D			上と同様の円板について、大きいものを2つとるようにいう。
	14A	Rey の 図 形		中央に、中位の長方形を印刷した長方形の紙を用意し、“この紙にかける一ばん大きな四角を書け”と指示する。
	14B			上と同様の用紙に、“今度は、この紙にかける1ばん小さな四角を書け”と指示する。
IV 関 係 の 乗 法	6	系列の対応		(円と棒の対応) 直径 2cm から 10cm まで、2cm ずつ異なる5個の円板と4で用いた(長さの系列化)棒とを使用して、円板を大きい順(小さい順)に被験者の前に並べ、“棒をこの円にあうようにうまく置け”と指示する。
	11	系列の逆対応		(円と棒の逆対応) 上と同様の材料で、小さい方から2番目の円板上に、長い方から2番目の棒を置き、“これをよくみて、他の棒をうまく並べよ”と指示する。
	15	長方形の配列		左図のように、四角が配列されているとき、(4)(5)のところへ、“どんな四角をかけばよいか?”をたずねて書かせる。
	19	重複的系列化		(円筒ならべ) 縦の系列には、高さの順に、横の系列には太さの順に配列された9個の同筒(左図)を10秒間提示したのちに、もとのように再生するように教示する。

V 空間 概念	1A	トポロジー空間		左図に示されているような図形を順次にひとつずつ提示して、みたまま描写させる。
	1B			
	1C			
	1D			
	9A	ユークリッド空間		びんにはいった水を、右のように傾けたり、さかさにしたり、横にしたりすると、水がどのようなになるかを描かせる。
	9B			
	9C			
VI 保 存 性	7A	長さの保存	(棒の長さ)	2本の棒が等長であることを確認させた後、片方を右側へ目の前で動かしたとき、2本のうち“どちらが長いか”と問う。
	7B			上と同様で片方の棒を左側へ目の前で動かしたとき、2本のうち“どちらが短いか”と問う。
	13	面積の保存A		左図の左側のような状態から、右側のように位置をかえたとき、“どちらのひろさ(面積)がひろくて、どちらがせまいか?”を問う。
	16	面積の保存B		(牧場) “白い紙(実際は緑色)は牧場で、草が一面にはえている。㊸のように家(牛小屋)(斜線の部分)があるとき、㊸のようなときでは、牛はどちらの方がたくさん草を食べることができるか?”を問う。

表3 今回の分析に用いた問題

操 作	問題番号	問 題	内 容
類・加法	8	部分と全体A	首飾り
	10	部分と全体B	人間と男(女)の多少
	2	垂直分類	
類・乗法	5	マトリックス	
	17	交絡分類	
	18	交叉分類	(男・女)×(大・小)
関係・加法	4	長さの系列化	棒ならべ
	14A	Reyの図形	大・四角
	14B	Reyの図形	小・四角
関係・乗法	6	系列の対応	円系列と棒系列 (大・小)×(長・短)
	11	系列の対応	(大・小)×(短・長)
	19	重複的系列化	円筒ならべ (幅)×(高さ)
保 存	7	長さの保存	
	13	面積の保存A	
	16	面積の保存B	
空 間	9A	水平概念	
	9B	水平概念	
	9C	水平概念	

各カテゴリー別(操作別)得点基準		
正答数	記号	得点(配点)
3	○(達成)	2
2	△(中間)	1
1		
0	X(破綻)	0

(注) 満点は従って12点(2点×6カテゴリー)

結果と考察

テスト得点平均の学年的変化

テスト結果の採点にあたっては、次のような方式を用いた。すなわち、各カテゴリーごとに、3問全部を正解したものを、一応その操作(もしくは概念)の達成者(成立者)と見なし、記号としては○をつける。3問全部に失敗したものは、不成立者として×をつける。3問中に、1問ないし2問を正解したものは、一応中間的段階にある者(すなわち条件によって、操作や概念が動揺しているとみなす)として△記号をつけることにした。そして、○には2点、△には1点、×には0点を与えることにした。すなわち、表3の下部に示めたような得点基準によることになる。

したがって、テストの全問題(18問)を正解したものは、計12点を得ることになる。

まずはじめに、各個人について6つのカテゴリーをこみにして求めたテスト得点をみると、A、B両群の学年別平均と標準偏差は表4のようになる。また平均を図示すると、図1のようになる。

A、B2群とも、成績はほぼ直線的に向上し、標準偏差には大きい変動はみられない。問題となるのはA群とB群の小学2年時の得点に大きい差があることである。図1からも明らかなように、A群の小学1年時は、B群の2年時、A群の2年時は、B群の3年時とほぼ匹敵する得点を示しており、A群の方が、概して発達

表 4 テスト得点平均と標準偏差

学年	群	A 群 (N=47)		B 群 (N=81)	
		M	S.D.	M	S.D.
幼・年長		5.0	(1.13)		
小 1		6.9	(1.43)		
小 2		9.5	(1.43)	7.0	(1.37)
小 3				8.8	(1.51)
小 4				10.5	(1.21)

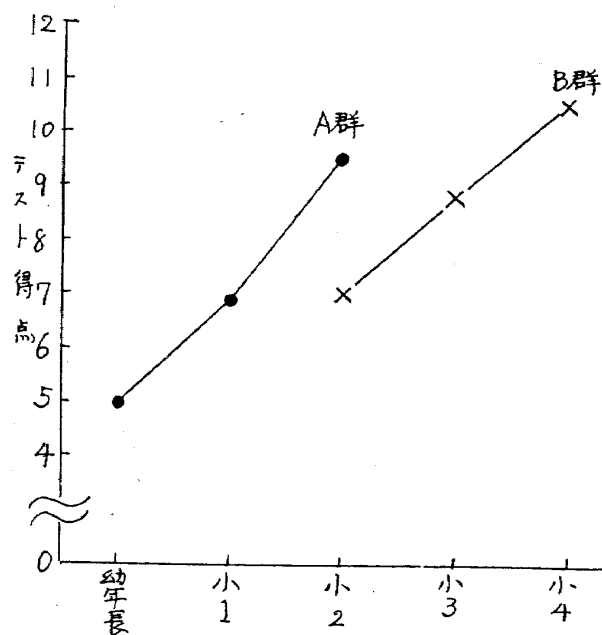


図 1 テスト得点平均の図示

速度では1年ほどの優位性を示している。

この原因としては2つの可能性が考えられる。一つは、テストに対する慣れの問題であって、2年生時をとっていうなら、A 群では3回目を受けるテストであり、B 群では1回目を受けるテストである点である。しかしピアジェ式課題の性質から考えると、こうした影響性は小さいと思われるので、原因はむしろ、いま一つの場合、すなわち A 群と B 群の能力差によると考えられる。この被験者たちの属する幼稚園の性質上、入園時に選抜試験が課せられる（小学校児童はほとんど、その幼稚園からの進学者よりなる）が、A 群の入園時は、それまでの選抜方法のきりかえが行なわれた年にあたり、B 群の入園時に比して、選抜度がより厳しくなったため、能力的には A 群の方が B 群よりもすぐれた被験者からなっているためと思われる。この A 群、B 群の差は、両群についての結果を連続させて分析していくことには障害となるが、それぞれの群内での、縦断的分析をほどこしていく上では、一応大きいさしきわりはないといえよう。

テスト得点の学年間相関

A 群、B 群それぞれについて、テスト得点の学年間の相関係数（ピアソンによる）を求めると、表5のようになる。全般的に相関が認められ、ある程度の恒常性が予想されるが、従来の知能検査にもとづく縦断的諸研究での、隣接した年齢間の相関値に比べると、比較的低い値を示している。特に、A 群での、幼稚園年長時と、小学2年生時との間の相関がきわめて低いことが注目される。

これらの相関係数の低さは、先きののべたように、本研究で用いた被験者が、入園時の選抜を受けた標本であるためと、被験者数が少ないこと（とくに A 群は少ない）にも起因していると思われるが、いま、成績差がどの程度の恒常差をもつかを、次のように示してみた。つまり、第1回テスト（A 群は幼稚園年長時、B 群は小学2年生時）得点によって高、中、低3群に分け、各群の第2回、第3回テスト得点平均を追跡した結果が、図2である。第1回テストの高中低群を分かち基準は、平均よりほぼ1標準偏差値以上のものを高群、以下のものを低群とした。各群の得点基準および人数は、図2に示したとおりである。

A 群では、幼稚園年長時にみられた差は、小学2年

表 5 テスト得点の学年間の相関

	小 1	小 2	小 3	小 4
幼・年長	.608	.250		
小 1		.457		
小 2			.587	.410
小 3				.654

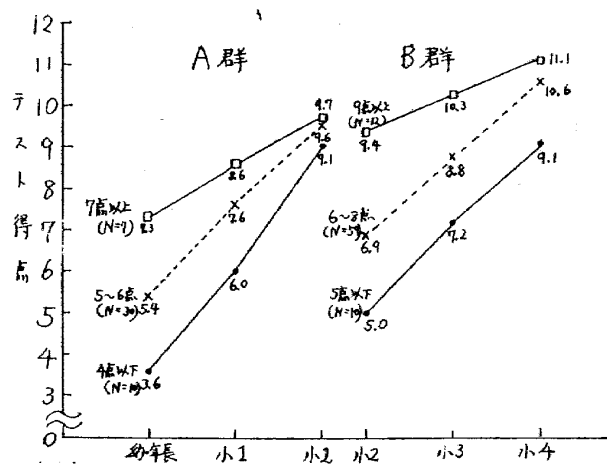


図 2 上・中・下群別追跡

(注) A 群は、幼稚園年長時、B 群は小学校1年生時テスト得点で上・中・下3群に分け、その後の各群の平均を追跡的に図示したもの。

生時には、ほとんど消滅してしまっているのに対して、B 群では、比較恒常性を保って、3 群は平行した増加を示している。このことは、先に示した表 5 の相関表からも当然予想されることであるが、これらの事実、子どもが前操作的段階から、具体的操作段階へと移行してくる際の発達速度と、具体的操作段階にはいて、種々の論理的操作を完成していく際の発達速度とは、比較的独立であることを示唆しているのかもしれない。このことはまた、後に述べる個人の発達速度の遅速のパターンとも関連してくるだろう。

操作別達成速度

各カテゴリーにつき、3 問を正解した場合その操作もしくは概念の達成者とみなし、○記号を付したことは、先の採点法をのべた通りであるが、この達成者の比率を手がかりに、各カテゴリーの成立速度を比較することにした。

いま、各被験者が 3 回のテストをうけているので、これを延べ人数 (108×3) とし、6 つのカテゴリー中、達成しているカテゴリー数をしらべ、それをその被験者のそのテスト時の「成立度」とした。たとえば 6 つのカテゴリー中、3 つのカテゴリーを達成している場合は、「成立度 3」のグループに入れる。そしてこの成立度を同じくするものごとに、各カテゴリーの達成者のパーセントを図示したのが図 3 である。すなわち、成立度 1 のものは、6 つのカテゴリー中どれか 1 つのみを達成しているわけだが、それは、主として類の加法か、空間あるいは関係の乗法においてであることがわかる。また、成立度 6 のものでは、各カテゴリーすべてが 100% になる

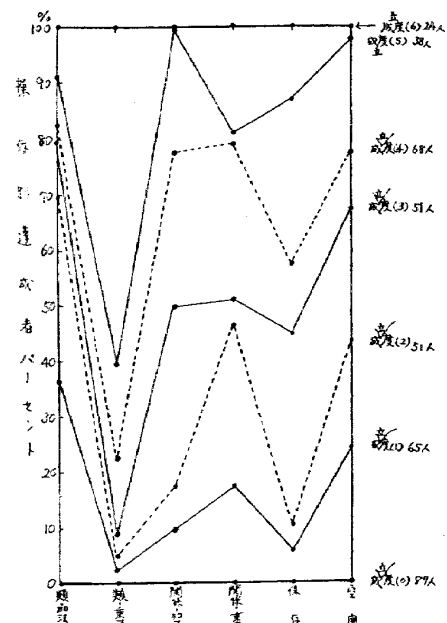


図 3 操作別達成者パーセント

- (注) 1. 達成者は、そのカテゴリーの 3 問を正答し、表 3 で○記号に属するものをいう。
2. 人数は 3 回の測定を延べ人数としている。
3. たとえば成立度 (2) とは、6 個の操作カテゴリー中、2 個を達成している者をいう。他も同様。

ことはいうまでもない。

図 3 が示す全般的傾向としては、類の加法、関係の加法、空間概念等は比較的成立が早く、ついで関係の乗法、保存の順におそくなり、類の乗法の成立はもっともおそいことがわかる。

表 6 操作間成績関連表

カテゴリー		類・乗法		
カテゴリー	カテゴリー	○	△	×
		○	△	×
類・加法	○		162	50
	△	24	129	10
	×	0		

類・加法と類・乗法

カテゴリー		関係・加法		
カテゴリー	カテゴリー	○	△	×
		○	△	×
類・加法	○		95	124
	△	3	127	33
	×	0		

類・加法と関係・加法

カテゴリー		保存		
カテゴリー	カテゴリー	○	△	×
		○	△	×
関係・乗法	○		77	88
	△	40	116	46
	×	7	2	

関係・乗法と保存

カテゴリー		関係・乗法		
カテゴリー	カテゴリー	○	△	×
		○	△	×
関係・加法	○		53	104
	△	3	152	69
	×	0	2	

関係・加法と関係・乗法

カテゴリー		類・乗法		
カテゴリー	カテゴリー	○	△	×
		○	△	×
類・加法	○		21	119
	△	2	163	69
	×	1	23	

類・乗法と類・加法

- (注) (1) ○は達成、△は中間、×は不能を示す。
(2) 人数は延べ人数である。

操作間連関性

先の図3からもある程度把握できるが、いま4つの操作の成績間の連関性から、順次性を推測するため、 $\times\Delta$ の連関表(延べ人数による)を作ってみると、表6のようになる。なお、4つの操作間の連関表に外に、関係乗法と保存間の関係を、この後の考察でも興味があるのでつけ加えることにした。

表中に記入した矢印は、表中の数値から推測される順次性の方向を示している。たとえば、類の加法と類の乗法の関係をみると、類の加法が先行しているし、また、関係の乗法と保存の関係をみると、未成立段階から中間段階への過程($\times \rightarrow \Delta$)では、関係の乗法が先行するが、中間段階から成立段階への過程($\Delta \rightarrow \circ$)では、関係の乗法の成立が先行するものと、保存の成立が先行するものと二つのタイプに分かれることが推測される。これについては次の縦断的分析への手がかりを提供する。

関係乗法と保存の体制化過程に関する縦断的分析

ピアジェは、保存の達成は補償(compensation)操作(関係乗法)あるいは逆操作(inversion)による構成にもとづくことを強調しているのは周知のとおりだが、われわれの資料では、関係乗法系と、保存系の関連をとりあげることが可能なのでこれを問題にしてみよう。すでに上述のとおり両者間の順次性については、表6からも二つのタイプがみられるのではないかと予想されたが、ここではさらにくわしく縦断的検討を加えてみることにする。

いま、図4にみられるような分析を行なってみた。各被験者につき、関係乗法と保存の両者が、ともに成立した年時をしらべ(関係乗法、保存かともに $\circ$ となり、図では $\circ\circ$ の記号であらわされる)、さらにその被験者が、その前年時のテストでの達成状態をさかのぼってしらべてみたのが図4である。すなわち、小学1年時以前で、両者がともに成立した被験者は見当たらず、小学2年時

で、両者が成立したものがはじめて、6人あらわれた。そこで、その6人におのおのについて、その1年前の小学1年時の両カテゴリーの成立状態をみてみると、関係乗法は成立しているが、保存は中間段階にあるもの($\circ\Delta$ 記号で示めす)5人、その逆のものは1人であった。すなわち、関係乗法先行型の方が、保存先行型のものより多かった。以下同様に、小学3年生時に、はじめて $\circ\circ$ 型を示めしたものは14人、小学4年生時では23人であり、それらについても同様に、その1年前の状態をしらべた結果がいずれも図中に示されている。B群は小学4年生時で資料が終っているが、4年生時に $\circ\Delta$ 型のは9人、 $\Delta\circ$ 型のは14人あり、これらは今後5年生時以後において、 $\circ\circ$ 型にへと発達すると考えられる。図4からわかるように、関係乗法、保存の両系が達成される場合、関係乗法系が先行する過程によるタイプと、保存系が先行する過程によるタイプの二つのあることが、この縦断的資料において明確に示されている($\Delta\Delta$ 型から直接 $\circ\circ$ 型にいたるものは、いたって少なかった)。

いま $\circ\circ$ 型を、関係乗法系と保存系が統合され、体制化された段階と仮定すると、そうした体制化過程においては、関係乗法系の発達が先導して保存系を完成させていく場合と、保存系の発達が先導して、関係乗法系を完成させていく場合があると考えられる。

しかも注目すべきことは、図4が示すように、比較的早期に両系の体制化が成立する子どもでは、関係乗法系が先行するコースをとる者が多く、逆に遅い時期に両系の体制化が成立する子どもには、保存系が先行するコースをとる者が多いことである。いまちなみに、両系の早期成立者(小学3年生以前)と終期成立者(小学4年生以後)に分けて、その成立に先立つ状態を $\circ\Delta$ 型と $\Delta\circ$ 型に分けてしらべてみると表7のようになり、両者の間の差は有意であり、上述の傾向が証明される。

この事実は興味ある発見と思われるが、それではなぜ早期成立者では関係乗法系の先行タイプ($\circ\Delta$ 型)が多いのか、また保存系先行タイプ($\Delta\circ$ 型)における保存系の成立は、補償操作よりもむしろ逆操作や、あるいはブルナー(Bruner, J.)のいうような同一性認知によ

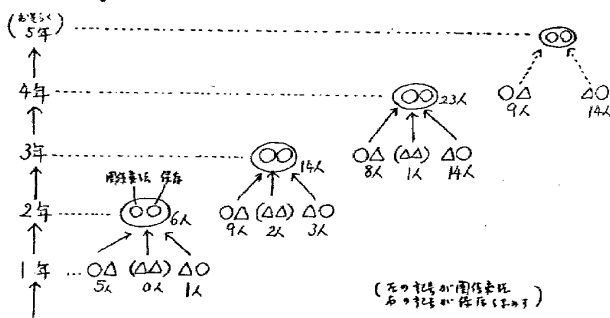


図4 関係・乗法と保存の体制化にいたるコースの縦断的分析

表7 $\circ\circ$ 成立にいたるコース

成立の時期	$\circ\Delta$ より (31人)	$\Delta\circ$ より (32人)
後期成立者(3・4年)	17人	28人
早期成立者(1・2年)	14	4

$$\chi^2 = 6.708^{**}$$

るのか、等、いくつかの疑問が生ずるが、これらについてはわれわれの研究結果から解答を見出すことはむずかしい。むしろこの研究が示した事実は、今後のよりくわしい臨床法的研究において解明さるべき問題を提出したことになる。

発達的变化に関する縦断的因子分析

従来の能力に関する因子分析的研究においては、ある測定時点における各能力状態間の相関を求め、因子分析をほどこして因子構造をとらえるのが常であり、またその発達的研究ではいくつかの時点のそれぞれにおいて、上のようにしてとらえた因子構造を比較しながら考察をこころみる方法がとられている。

われわれは、本研究では、縦断的資料の特色を生かして、次のような新たなこころみを企てた。すなわち、縦断的に2つの測定時点をとる時、各能力（本研究では各操作もしくは概念カテゴリー）について、その2つの時点間で、発達的变化がみられたか、みられなかったか（前進したか、停滞のままだか）の指標をうることができる。そして、その指標をもとに、2つの能力間の発達的变化の共変性をとらえることができる。こうした能力間の共変性をあらわす相関表をもとにして因子分析をほどこす時、単なる「能力の構造」ではなくて、「発達の構造」をとらえる可能性が期待できよう。

この分析にあたって、A群では小学1年生時から2年生時の間の変化、B群では2年生時から3年生時への変化をとりあげることとした（両群のこれらの年時での成績水準が互いに匹敵することは、はじめに示した図1からも明らかである）。

分析の方法を具体的に説明してみると、たとえば類の加法操作と、類の乗法操作との間の共変関係をしらべようとする時、それぞれの操作について2つの測定時点間に、進歩があったものと、停滞したままのものに分け、表8に示すような四分割表をうるることができる。たとえ

表8 四分割表の作り方の例

		類の加法	
		停 滞	前 進
類の乗法	前 進	c	a
	停 滞	d	b

(注)・これより四分割相関係数(r_t)を求める。
・はじめに、○○、○△、△○のごときタイプで、すでに○を含むものは除く。

ばA群で小学1年生時に類の加法、乗法ともに△△であって2年生時に加法は○、乗法は△のままであったものは、四分割表中のbのセルにいれる。ただし、小学1年生時にいずれかの操作にすでに○を含むもの(○○、○△、△○のごとき)は、その後の前進、停滞をみる資料としては適当でないので除外した(したがって、各操作間の四分割表に用いられる被験者数には変動がみられることとなる。これは本研究で被験者の成績を×△○に3分したことからくる欠陥であり、今後計画的により精密な指標を用いることが可能になれば、この欠陥は補なうことができよう)。こうした四分割表をもとに、各操作間の四分割相関係数を求めたものが表9である。

表9 縦断的資料による発達的变化の操作間相関表(四分割相関係数)

＼	類・加	類・乗	関・加	関・乗	保存	空間
類・加	＼	.10	.04	.43	.20	.02
類・乗	.10	＼	.39	.32	.07	.00
関・加	.04	.39	＼	.71	.21	.13
関・乗	.43	.32	.71	＼	.02	.25
保 存	.20	.07	.21	.02	＼	.43
空 間	.02	.21	.13	.25	.43	＼

この相関表をもとに、重心法因子分析をほどこして得た重心因子行列は表10に示す通りであり、これを図示してさらに直交軸変換をほどこした結果は図5が示すようである。この図から明らかなように、類の乗法、関係の加法、関係の乗法が一群のクラスターを形成し、これとはほぼ直交的に、保存、空間概念が一群のクラスターを形成し、類の加法のみが例外的な位置を占めている。いま一応、前者のクラスターを群性体操作による論理系、後者を下位論理系の発達の変化を代表するものと考えたと、同時的共変関係という点からすると、両者はそれぞれのまとまりをもって比較的独立して発達することを本

表10 重心因子行列

	I	II
1 類・加 法	.391	.141
2 類・乗 法	.407	-.230
3 関係・加法	.702	-.246
4 関係・乗法	.782	-.475
5 空 間	.436	.510
6 保 存	.404	.492

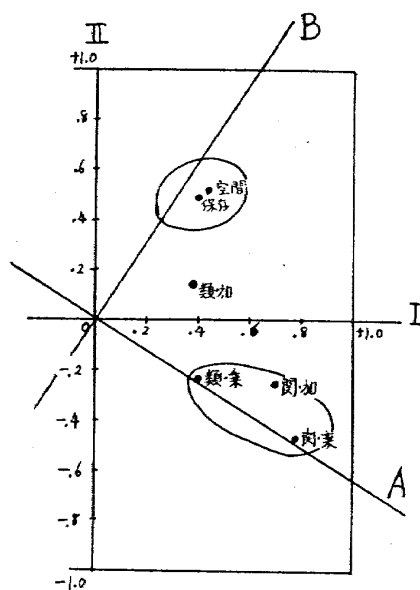


図5 軸転回の図

研究は示唆しえたといえよう。

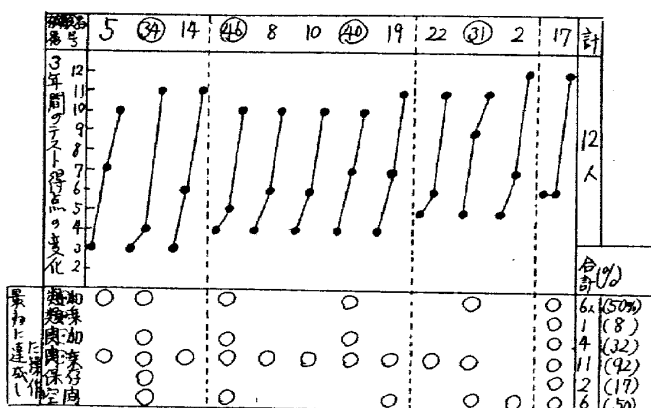
しかし、このことは両者間に発達の連関がないということの意味するのではなくて、同期間の変化に共通性（つまり一方が前進する時は、他方も前進し、一方が停滞する時は、他方も停滞するという関係）がみられないということである。能力発達の变化の相互連関性においては、こうした同期間内の連関性ととともに、異なる期間同士の間の連関性が重要と思われる。たとえば、能力Aと能力Bの前進は、同期間内では連関は低くとも、ある期間でのAの前進が、それに続く期間でのBの前進の基礎となるような、2つの能力間の変化の順次性が、発達のには当然重要となってくるはずである。小学1年生—2年生間では、関係乗法と保存の変化間の連関は低くとも、1年生—2年生間の関係乗法の成立が、2年—3年間で保存形成に参加する（あるいはその逆）なら、両者の期間を異にした変化間の連関性の分析がきわめて重要となろう。このような各能力の異なる期間の発達の变化間の連関性の分析（能力の発達の变化の縦断的交差分析法）の必要が痛感されるが、今回のわれわれは資料はそうした分析を行なうには不完全であり、今後の研究への方法論的示唆としてとどめることにする。

いずれにしても、今回の結果は測定論的不備は残しているが、従来の研究が能力の発達水準の研究が中心であったのに対して、発達の变化そのものについての研究を可能にする方法論的示唆をある程度与えるものと思われる。

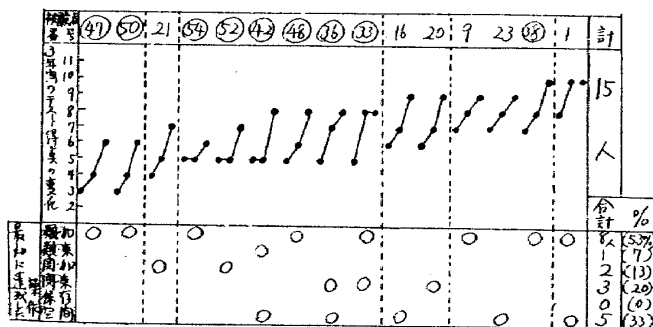
発達伸長者と停滞者のパターン

被験者を個人別にみると、その発達のパターンに、いくつかのタイプがあるのではないかと予想される。す

ではじめの表5にも示したように、A群では、幼稚園年長組時と2年後の小学2年生時のテスト得点の相関が低かったことは、この間の発達速度が個人によって、相当量なるものであることを物語っている。そこでA群について、各個人ごとに、テスト得点の変化をしらべ、年長組時と、2年生時の2年間の間にテスト得点が6点以上増加したもの（12人）を、発達速度が大きい「伸長者群」3点以下の増加しかみられなかったもの（15人）を、発達速度の遅い「停滞者群」とした（この2年間におけるA群の得点増加の平均は、4.5であった）。これらの被験者をとり出し、その得点変化をも図示したのが、図6である。



伸長者（幼・年長と小2間で6点以上伸びた者）が最初に達成した操作



停滞者（幼・年長と小2間で3点以内しか伸びなかった者の）が最初に達成した操作

（注）2つ以上○印のあるものは、同時に達成したことを示す。被験者番号に○を付したものは女子

図6 発達の伸長者と停滞者のパターン

そこで、これら伸長、停滞両群のちがいがどういうところで生じてくるのかを検討するため、これらの各被験者が、その発達途上において、達成していく操作（または概念）にちがいはあるかをしらべてみた。すなわち、各被験者が最初に達成した操作がなにかをしらべ、それを図6の各被験者の下に○印でしるしてみた。伸長者群につき説明すると、被験者5は、年長組時では○を示した操

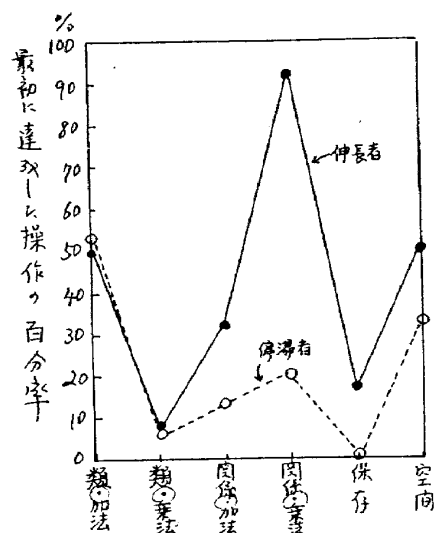


図7 伸長者と停滞者が最初に達成した操作のパターン

(注) 関係・乗法については、両群間に有意差あり (頻数による $X^2=10.89$, $df=1$, $p<0.1$)

作はなく、小学1年生時にはじめて類の加法と関係の乗法で○を示した。被験者⑭は、1年生時までは○はなく、2年生になっていっきに、類の乗法以外は○に達した。以下同様に各被験者についてしらべ、右端に、各カテゴリー別に○を示した人数とパーセントを示し、それを図示したのが図7である。これから明かなことは、伸長者が停滞者に比べて、著しく異なる点は、関係乗法操作であって、伸長者群12人のうち11人までが最初に達成する操作の中にこれを含んでいるのに、停滞者群では15人中3人にすぎなかった (この差は $X^2=10.89$, $df=2$, $p<0.01$ で有意)。この他の諸操作や概念においては両群の間にほとんど差はみられなかった。

すなわち、比較的早期に関係の乗法操作を達成する子どもは発達速度が早く、伸長度大きいといえる。そしてこのことは、先に関係乗法系と保存系の体制化過程をしらべた図4、表7において、両系の体制化が比較的早期に成立する子どもでは、関係乗法系が先行するルートをとる者が多い事実を明らかにしたところともよく一致している。

もちろん、われわれの資料はこうした伸長者と停滞者とを生み出す原因や、関係乗法操作の成立を左右する条件については、なんら明らかにしえていないが、今後の研究において関係乗法操作をよりくわしく検討する必要があることを示唆しているし、また、教育的にも1つ

の作業仮説を提供しうるだろう。

総 括

上にみてきたことを概括してみても、次のことがいえるだろう。この調査は、ピアジェ型の問題で、テストを構成したため、臨床法の実験としても、精神測定的方法としても、そのいずれにも徹底することができず、不完全なままに終わったきらいがあるが、その縦断的分析から、むしろ今後の研究にとって、いくつかの作業仮説的な示唆をうることができたといえよう。

その点を列挙しておく。

①前操作的段階から具体的操作段階へと移行してくる際の子どもの発達速度と、その後の具体的操作が完成されていく際の発達速度の間の相関は、必ずしも高くはない。

②関係の乗法操作と、保存概念とが達成され両者の体制化が成立していく過程をみると、子どもによって、関係乗法操作の発達が先行していくルートをとるものと、保存概念の達成が先行していくルートをとるものと2つのタイプがあるらしく、かつ、比較的早期に、その体制化が成立していくものには前者のタイプが多く、逆に遅い時期に成立していくものには後者のタイプが多い。

③テスト得点から、具体的操作期における発達速度をみると、伸長度の著しい子どもと、停滞的な子どもとの間にみられる大きいちがいは、前者が関係乗法操作を、後者に比してより早く達成していく点にある。

④資料の縦断的解析法として、各能力(もしくは操作)について2つの時点間における発達の变化を指標にとることによって、能力間の相関を求め、それに因子分析をほどこす方法が可能である。われわれの研究では資料が完全ではなく、むしろこの方法の可能性を示唆しえたにとどまるが、従来の、ある時点における各能力の発達水準間の相関をもとにする因子構造に比して、この方法では発達の变化そのものの性質の解明をより一歩進めうるのではないと思われる。われわれが今回行なった試験的ところみからは群性体的諸論理操作の系と、下位論理系とは、系内ではそれぞれまとまりをもちいながら、両系間の同時期での発達共変性は比較的独立していることが示唆された。