

条件推理能力に関する相関分析的研究*

石田 裕久¹⁾

I 問題および目的

従来、論理的思考の発達、青年期の思考を特徴づけるものと考えられてきた。特に、Piaget (1953, 1958) の研究以来、命題論理学の法則にもとづく推理の能力がどのように発達するのかに関する研究が積み重ねられている。

ところで論理的思考とは、形式的に正しい変換による情報処理の能力、あるいは形式的に正しい変換とそうでない変換を弁別しうる能力を意味し、その典型としては三段論法の推理がある。これは2つの前提(命題)から1つの結論を導出する推理形式であり、本研究で扱おうとする条件推理とは、そのうちの仮言三段論法と呼ばれるものの一種で、前提の1つが含意関係を表わす条件文 (if ... then ~) となっているものである。

条件推理には4つの基本的な形式がある。すなわち、基本形、対偶、裏、逆である。このうち基本形と対偶は妥当な形式(断定的な結論を導くことのできるもの)であり、裏と逆は非妥当な形式(断定的な結論を導くことのできないもの)である。つまり、「もしpならば、qである」とき、「pである」ことを知れば「qである」ことが、「qでない」ことを知れば「pでない」ことがそれぞれ妥当に推論できる(基本形と対偶)。しかし、「pでない」「qである」ことを知っても、そこからそれぞれ「qでない」「pである」ことを結論することはできず、したがってこの場合には「qでないとは限らない」「pとは限らない」としなくてはならない。^{注1)}

このような命題演算を課題として、条件推理能力の発達を明らかにしようとする研究は、これまでも児童あるいは成人を対象として数多く行なわれてきている。そ

れらの結果から、条件的推論の遂行は年齢の変化に伴って一律に発達するのではなく、そこに含まれる推論形式や推論内容などによって、大きく影響されることが明らかになっている。条件推理能力の発達に影響するいくつかの要因について、これまでの研究からの知見をまとめると以下の様である。

(1) 推論形式の要因

4つの推論形式において、裏・逆の形式は、基本形・対偶の形式に比べてその遂行は困難であり、大学生でも正しい推論を行なうことは難しい(Taplin, 1971)。一般にその難易は、基本形>対偶>裏・逆の順に容易であるが、裏と逆については逆の方が困難であるとするものもある(Wason, 1964; Roberge, 1971b)。

裏・逆の形式が大人にとっても困難であるのは、含意関係を同値関係と誤って認知することが多いためであると考えられている(Taplin & Staudenmayer, 1973)。たとえば、「もし明日晴れば、運動会があります」という言明は、論理的には、明日が雨である場合については何も述べてはいない。しかし、日常経験的には、雨が降れば明らかに運動会のないことを意味するであろう。このように、論理的には“逆もまた真ならず”であるといっても、日常的には“逆もまた真”であることの方が多く、またそれが有効なのである。したがって、こうした経験や暗黙の了解が、条件推理に大きな影響を及ぼしていると考えられる(波多野, 1972; 大石他, 1974)。

(2) 推論内容の要因

ここでの推論内容とは、条件文における前件(p)と後件(q)の関連、ないしはその素材を示すものである。

* 本研究は名古屋大学大学院教育学研究科に修士論文として提出した資料の一部を新たに分析、加筆したものである。

1) 名古屋大学大学院教育学研究科博士課程(後期課程) 教育心理学専攻

ISHIDA, H.

A STUDY ON CONDITIONAL REASONING ABILITY: CORRELATIONAL ANALYSIS

注1) 1.基本形(modus ponens) 2.対偶(modus tollens)

$$p \supset q$$

$$p$$

$$\therefore q$$

3.裏(inversion)

$$p \supset q$$

$$\sim p$$

$$\therefore \sim q \text{ とは限らない}$$

$$p \supset q$$

$$\sim q$$

$$\therefore \sim p$$

4.逆(conversion)

$$p \supset q$$

$$q$$

$$\therefore p \text{ とは限らない}$$

条件推理能力に関する相関分析的研究

表1 課題一覧

推論形式	推論内容	項目	第1前提文(条件文)	第2前提文	正答
基本形	因果	1	もし大雪がふれば、かならず自動車はおくれます	大雪がふりました	自動車はおくれます
		2	もし雨がふれば、かならず地面はぬれます	雨がふりました	地面はぬれています
	事実	3	もし鳥ならば、かならず空をとびます	これは鳥です	空をとびます
		4	もし紙ならば、かならずもえます	これは紙です	もえます
	恣意	5	もし火曜日ならば、かならずテストがあります	きょうは火曜日です	テストがあります
		6	もし太郎が来れば、かならず次郎も来ます	太郎が来ました	次郎も来ます
	反経験	7	もし犬ならば、かならず3本足です	これは犬です	3本足です
		8	もし桜の花ならば、かならず黒色です	これは桜の花です	黒色です
	記号	9	もしAであれば、かならずBです	これはAです	Bです
		10	もしXがあるならば、かならずYがあります	Xがあります	Yがあります
対偶	因果	11	もし大雪がふれば、かならず自動車はおくれます	自動車はおくれませんでした	大雪はふりませんでした
		12	もし雨がふれば、かならず地面はぬれます	地面はぬれていません	雨はふりませんでした
	事実	13	もし鳥ならば、かならず空をとびます	これは空をとびません	鳥ではありません
		14	もし紙ならば、かならずもえます	これはもえません	紙ではありません
	恣意	15	もし火曜日ならば、かならずテストがあります	テストはありません	火曜日ではありません
		16	もし太郎が来れば、かならず次郎も来ます	次郎は来ませんでした	太郎は来ませんでした
	反経験	17	もし犬ならば、かならず3本足です	これは3本足ではありません	犬ではありません
		18	もし桜の花ならば、かならず黒色です	この花は黒色ではありません	桜ではありません
	記号	19	もしAであれば、かならずBです	これはBではありません	Aではありません
		20	もしXがあるならば、かならずYがあります	Yはありません	Xはありません
裏	因果	21	もし大雪がふれば、かならず自動車はおくれます	大雪はふりませんでした	自動車がおくれないとはかぎりません
		22	もし雨がふれば、かならず地面はぬれます	雨はふりませんでした	地面がぬれてないとはかぎりません
	事実	23	もし鳥ならば、かならず空をとびます	これは鳥ではありません	空をとばないとはかぎりません
		24	もし紙ならば、かならずもえます	これは紙ではありません	もえないとはかぎりません
	恣意	25	もし火曜日ならば、かならずテストがあります	きょうは火曜日ではありません	テストがないとはかぎりません
		26	もし太郎が来れば、かならず次郎も来ます	太郎は来ませんでした	次郎が来ないとはかぎりません
	反経験	27	もし犬ならば、かならず3本足です	これは犬ではありません	3本足でないとはかぎりません
		28	もし桜の花ならば、かならず黒色です	この花は桜ではありません	黒色でないとはかぎりません
	記号	29	もしAであれば、かならずBです	これはAではありません	Bでないとはかぎりません
		30	もしXがあるならば、かならずYがあります	Xはありません	Yがないとはかぎりません
逆	因果	31	もし大雪がふれば、かならず自動車はおくれます	自動車がおくれました	大雪がふったとはかぎりません
		32	もし雨がふれば、かならず地面はぬれます	地面がぬれています	雨がふったとはかぎりません
	事実	33	もし鳥ならば、かならず空をとびます	これは空をとびます	鳥とはかぎりません
		34	もし紙ならば、かならずもえます	これはもえます	紙とはかぎりません
	恣意	35	もし火曜日ならば、かならずテストがあります	テストがあります	火曜日とはかぎりません
		36	もし太郎が来れば、かならず次郎も来ます	次郎が来ました	太郎が来たとはかぎりません
	反経験	37	もし犬ならば、かならず3本足です	これは3本足です	犬とはかぎりません
		38	もし桜の花ならば、かならず黒色です	この花は黒色です	桜の花とはかぎりません
	記号	39	もしAであれば、かならずBです	これはBです	Aであるとはかぎりません
		40	もしXがあるならば、かならずYがあります	Yがあります	Xがあるとはかぎりません

論理的には、条件文はそこに含まれる前件と後件の意味内容、あるいはそれら相互の関連には無関係であるが、われわれは直接的であれ間接的であれ、外界の認識をもとにして推論せざるを得ないから、それらの要因が推論のパフォーマンスに影響を及ぼすことは容易に考えられる。

Peel (1967) は、条件文における前件-後件間の関係に因果関係 (e. g. もし大雪がふれば汽車おくれる)、関連のないもの (e. g. もし犬に翼があれば $2+2=4$ です)、恣意的関係 (e. g. ゲームのルールのようなもの) の3種の関係を想定している。前件-後件間の関係として、この他にも事実的關係 (e. g. もし紙ならば燃える) 非現実的、反経験的關係 (e. g. もし犬ならば3本足です) などを考えることができるが、それらがどの型の関連であるかを同定しようような客観的基準が提出されるまでには至っていない (Taplin & Staudenmayer, 1973)。ただ一般的には、抽象的なものの方が具体的な内容よりも困難である (金岡, 1969; 波多野他, 1974; Wason, 1968; 1969; Wason & Shapiro, 1971; Johnson-Laird et al., 1972)。

(3) その他の要因

条件推理の難易に影響するその他の要因としては、条件文の長さ、構文的構造 (肯定文-否定文) などがあり条件文が短いものより長いものの方が、また肯定文よりも否定文の方が一般に困難であるとされている (Wason, 1965; Roberge, 1971 a, b; 1974; Mason et al., 1974)。

本研究の目的は、上述の(1)、(2)の要因について、それら相互の関連が年齢とともにどのように変化するのか、についての資料を提出することにある。なお、推論形式の要因については基本形、対偶、裏、逆の4形式が用いられるが、推論内容については、これまで条件文における前件-後件間の関係を網羅的に取り扱った研究は見られない。そこで、ここでは一般に考えられる5つの関係、因果関係、事実関係、恣意的関係、反経験的關係、及び記号を用いた抽象的關係 (以下、それぞれを因果、事実、恣意、反経験、記号と略記する) を取り上げて条件文を設定し、それらの推論内容が条件推理に及ぼす影響についても検討する。

II 方法

被験者; 小学校3年生80名, 同5年生75名, 中学校1年生81名, 同3年生67名, 大学生102名, 計405名。成人の論理的思考の能力については性差は見られない、と

いうこれまでの知見 (Stone, 1967; O'Brien & Shapiro, 1968) から、大学生は女子に限った。それ以外は、男女ほぼ同数である。

課題; 含意関係にもとづく条件推理課題 (多肢選択) で、4つの推論形式と5つの推論内容の20の組み合わせについて各々2題ずつ、計40題である。すべての項目は表1に示すとおりであり、具体的な提示例は次の様であ

表2 条件別平均正答数 () はSD

		小 3	小 5	中 1	中 3	大学生
基本形	因果	1.738 (0.542)	1.600 (0.653)	1.840 (0.399)	1.851 (0.356)	1.863 (0.397)
	事実	1.763 (0.530)	1.613 (0.586)	1.815 (0.474)	1.925 (0.263)	1.863 (0.421)
	恣意	1.688 (0.561)	1.587 (0.714)	1.914 (0.281)	1.925 (0.263)	1.922 (0.303)
	反経験	1.225 (0.821)	1.480 (0.755)	1.815 (0.419)	1.866 (0.382)	1.853 (0.381)
	記号	1.425 (0.738)	1.480 (0.719)	1.877 (0.365)	1.806 (0.432)	1.882 (0.378)
対偶	因果	1.663 (0.590)	1.653 (0.600)	1.605 (0.642)	1.343 (0.724)	1.461 (0.637)
	事実	1.513 (0.707)	1.253 (0.714)	1.543 (0.668)	1.478 (0.677)	1.412 (0.719)
	恣意	1.538 (0.670)	1.120 (0.832)	1.346 (0.723)	1.313 (0.796)	1.314 (0.700)
	反経験	1.225 (0.836)	1.267 (0.822)	1.605 (0.622)	1.567 (0.652)	1.520 (0.696)
裏	記号	1.138 (0.802)	1.040 (0.791)	1.259 (0.813)	1.224 (0.729)	0.941 (0.814)
	因果	0.050 (0.218)	0.173 (0.379)	0.506 (0.687)	0.522 (0.720)	0.775 (0.713)
	事実	0.113 (0.353)	0.320 (0.569)	0.568 (0.719)	0.582 (0.756)	0.755 (0.797)
	恣意	0.050 (0.269)	0.373 (0.606)	0.568 (0.736)	0.612 (0.732)	0.922 (0.763)
	反経験	0.063 (0.242)	0.200 (0.490)	0.296 (0.597)	0.537 (0.760)	0.676 (0.782)
逆	記号	0.075 (0.307)	0.280 (0.531)	0.309 (0.621)	0.493 (0.720)	0.716 (0.784)
	因果	0.088 (0.190)	0.213 (0.470)	0.370 (0.656)	0.373 (0.619)	0.461 (0.681)
	事実	0.125 (0.331)	0.480 (0.700)	0.654 (0.772)	0.687 (0.832)	0.588 (0.746)
	恣意	0.100 (0.339)	0.387 (0.586)	0.568 (0.702)	0.597 (0.774)	0.794 (0.771)
逆	反経験	0.100 (0.339)	0.227 (0.505)	0.383 (0.659)	0.567 (0.738)	0.608 (0.730)
	記号	0.113 (0.387)	0.267 (0.550)	0.358 (0.635)	0.478 (0.699)	0.588 (0.759)

る；

1) 基本形・因果

{もし大雪がふれば、かならず自動車はおくれます。
大雪がふりました。

- だから、
1. 自動車はおくれます。
 2. 自動車はおくれるかもしれない。
 3. 自動車はおくれません。
 4. 自動車がおくれるとはかぎりません。
 5. 大雪はふりませんでした。
 6. 学校におくれました。

2) 対偶・恣意

{もし火曜日ならば、かならずテストがあります。
きょうはテストはありません。

- だから、
1. 火曜日ではありません。
 2. 火曜日でないかもしれません。
 3. 火曜日です。
 4. 火曜日でないとはかぎりません。
 5. テストはありました。
 6. ほかの勉強をします。

3) 裏・反経験

{もし犬ならば、かならず3本足です。
これは犬ではありません。

- だから、
1. 3本足でないとはかぎりません。
 2. 3本足でないかもしれません。
 3. 3本足ではありません。
 4. 3本足です。

表 3-1 各推論形式の合成得点の構造：小3

		1	2	3	4
基本形	因果	0.686	0.635	-0.460	-0.246
	事実	0.685	0.546	-0.503	-0.262
	恣意	0.736	0.524	-0.347	-0.255
	反経験	0.736	0.701	-0.312	-0.379
	記号	0.910	0.717	-0.526	-0.333
対偶	因果	0.552	0.739	-0.399	-0.255
	事実	0.659	0.813	-0.453	-0.391
	恣意	0.744	0.823	-0.494	-0.480
	反経験	0.620	0.753	-0.295	-0.427
	記号	0.641	0.736	-0.384	-0.268
裏	因果	-0.435	-0.378	0.576	0.118
	事実	-0.290	-0.309	0.561	0.452
	恣意	-0.338	-0.345	0.611	0.046
	反経験	-0.296	-0.289	0.626	0.388
	記号	-0.363	-0.254	0.633	0.360
逆	因果	-0.127	-0.207	0.195	0.629
	事実	-0.161	-0.226	0.406	0.633
	恣意	-0.156	-0.253	0.010	0.499
	反経験	-0.320	-0.310	0.261	0.576
	記号	-0.319	-0.299	0.378	0.415
α係数		0.806	0.832	0.558	0.425

表 4-1 各推論形式の合成得点の構造：小5

		1	2	3	4
基本形	因果	0.821	0.722	-0.437	-0.485
	事実	0.665	0.608	-0.390	-0.329
	恣意	0.871	0.663	-0.302	-0.341
	反経験	0.762	0.611	-0.168	-0.369
	記号	0.782	0.543	-0.226	-0.314
対偶	因果	0.682	0.721	-0.464	-0.446
	事実	0.648	0.743	-0.410	-0.489
	恣意	0.652	0.859	-0.474	-0.465
	反経験	0.611	0.753	-0.345	-0.451
	記号	0.455	0.705	-0.334	-0.256
裏	因果	-0.340	-0.461	0.745	0.560
	事実	-0.182	-0.318	0.769	0.485
	恣意	-0.418	-0.506	0.858	0.774
	反経験	-0.134	-0.345	0.797	0.579
	記号	-0.440	-0.450	0.710	0.668
逆	因果	-0.444	-0.542	0.657	0.812
	事実	-0.356	-0.463	0.489	0.683
	恣意	-0.234	-0.258	0.605	0.661
	反経験	-0.325	-0.378	0.496	0.642
	記号	-0.290	-0.307	0.518	0.699
α係数		0.839	0.813	0.834	0.739

表 3-2 推論形式間の相関係数：小3

	1	2	3	4
1. 基本形	1.000			
2. 対偶	0.832	1.000		
3. 裏	-0.572	-0.524	1.000	
4. 逆	-0.393	-0.471	0.454	1.000

表 4-2 推論形式間の相関係数：小5

	1	2	3	4
1. 基本形	1.000			
2. 対偶	0.806	1.000		
3. 裏	-0.390	-0.536	1.000	
4. 逆	-0.471	-0.557	0.791	1.000

- 5. ポチは犬です。
- 6. ポチはねこです。

4) 逆・記号

{もしXであれば、かならずYです。
これはYです。

- だから、
- 1. Xとはかぎりません。
 - 2. Xかもしれません。
 - 3. Xです。
 - 4. Xではありません。
 - 5. Yではありません。
 - 6. Yです。

実施方法；40題の配列及び選択肢の順番はランダムである。課題は1頁に1題が印刷されているブックレット

の形式になっており、すべて集団で実施された。作業制限法。ただし、各学年とも殆どどの被験者は30~50分程度で全部の問題に解答した。

Ⅲ 結果と考察

各学年における条件別の平均正答数及び標準偏差は表2のとおりであり、図1~4は、推論形式ごとに正答率を図示したものである。基本形では、小3のみで推論内容による差が見られ、事実・因果・恣意>記号>反経験の順ですぐれている。そして小5以降の学年では、それらの差は殆ど見られなくなっている。それに比べて、対偶では各学年でかなり差が見られる。記号による正答率は、すべての学年で一貫して低く、次いで、小3を除

表5-1 各推論形式の合成得点の構造：中1

		1	2	3	4
基本形	因果	0.705	0.362	-0.031	-0.145
	事実	0.619	0.502	-0.298	-0.253
	恣意	0.710	0.396	-0.143	-0.122
	反経験	0.738	0.325	-0.086	-0.004
	記号	0.689	0.271	0.042	0.041
対偶	因果	0.536	0.703	-0.302	-0.258
	事実	0.312	0.739	-0.231	-0.168
	恣意	0.297	0.749	-0.222	-0.143
	反経験	0.426	0.666	-0.163	-0.141
	記号	0.237	0.511	-0.197	-0.117
裏	因果	-0.078	-0.372	0.760	0.645
	事実	-0.231	-0.340	0.798	0.696
	恣意	-0.074	-0.272	0.786	0.628
	反経験	-0.175	-0.169	0.683	0.560
	記号	-0.002	-0.087	0.719	0.606
逆	因果	-0.043	-0.135	0.672	0.772
	事実	-0.111	-0.235	0.633	0.797
	恣意	-0.292	-0.245	0.652	0.761
	反経験	-0.097	-0.136	0.666	0.845
	記号	0.001	-0.203	0.631	0.714
α減数		0.728	0.699	0.805	0.837

表5-2 推論形式間の相関係数：中1

	1	2	3	4
1. 基本形	1.000			
2. 対偶	0.537	1.000		
3. 裏	-0.149	-0.331	1.000	
4. 逆	-0.139	-0.245	0.837	1.000

表6-1 各推論形式の合成得点の構造：中3

		1	2	3	4
基本形	因果	0.672	0.528	-0.314	-0.277
	事実	0.417	-0.063	0.014	-0.002
	恣意	0.645	0.162	0.014	-0.043
	反経験	0.475	0.208	-0.193	-0.253
	記号	0.420	0.210	-0.065	-0.091
対偶	因果	0.331	0.736	-0.509	-0.463
	事実	0.239	0.726	-0.220	-0.128
	恣意	0.331	0.838	-0.362	-0.277
	反経験	0.473	0.756	-0.242	-0.133
	記号	0.139	0.753	-0.355	-0.288
裏	因果	-0.300	-0.373	0.719	0.483
	事実	-0.187	-0.412	0.815	0.539
	恣意	-0.200	-0.343	0.737	0.699
	反経験	0.019	-0.236	0.826	0.631
	記号	-0.144	-0.373	0.821	0.591
逆	因果	-0.290	-0.291	0.553	0.825
	事実	-0.416	-0.368	0.673	0.843
	恣意	-0.162	-0.285	0.649	0.837
	反経験	-0.229	-0.191	0.628	0.819
	記号	0.060	-0.253	0.576	0.776
α係数		0.347	0.819	0.843	0.878

表6-2 推論形式間の相関係数：中3

	1	2	3	4
1. 基本形	1.000			
2. 対偶	0.397	1.000		
3. 裏	-0.207	-0.443	1.000	
4. 逆	-0.253	-0.339	0.751	1.000

条件推理能力に関する相関分析的研究

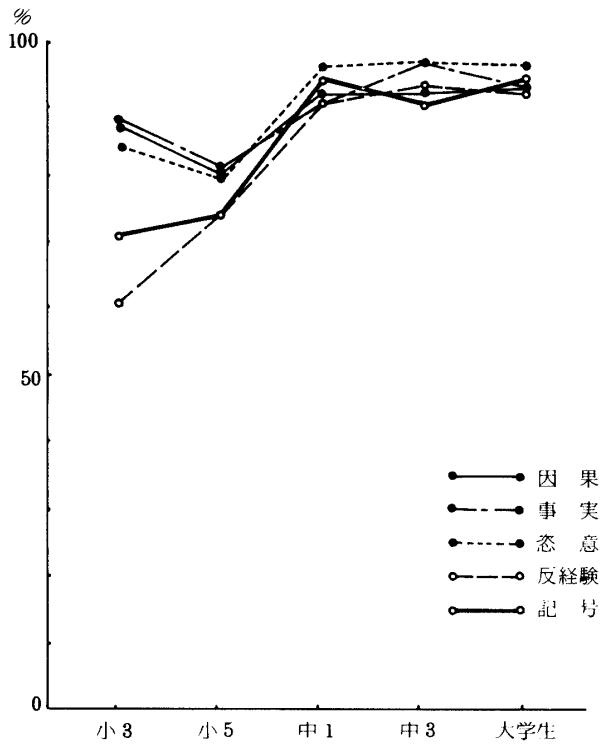


図1 基本形における各推論内容の正答率の発達の变化

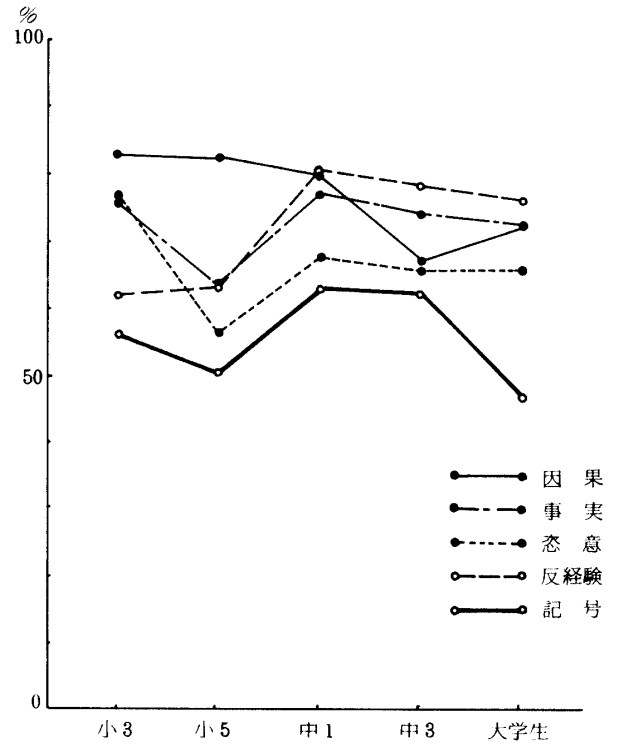


図2 対偶における各推論内容の正答率の発達の变化

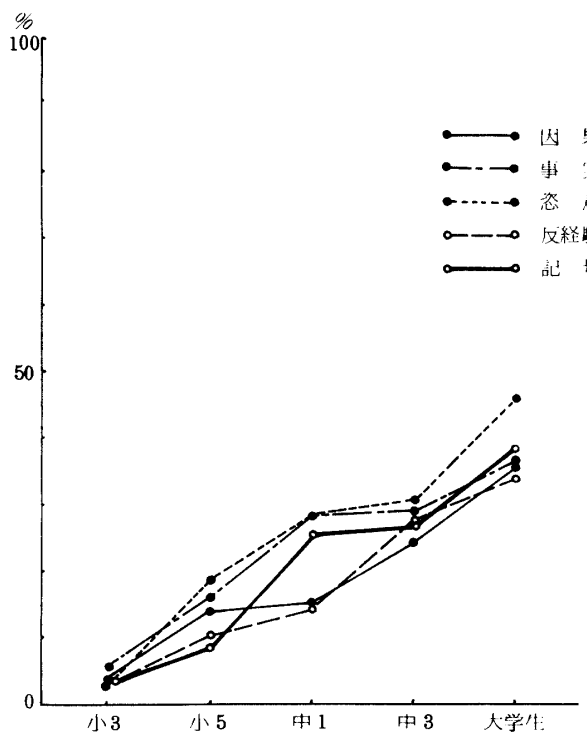


図3 裏における各推論内容の正答率の発達の变化

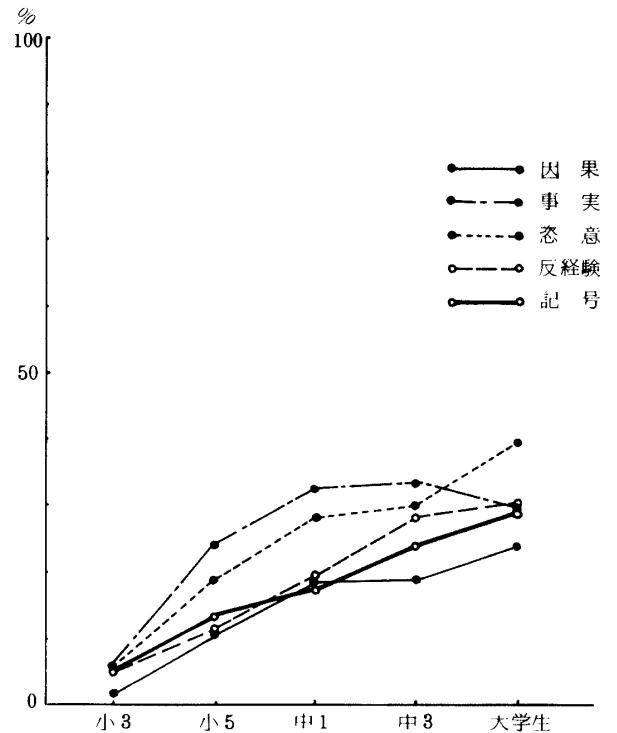


図4 逆における各推論内容の正答率の発達の变化

けば、恣意の正答率が低くなっている。記号を除いた他の推論内容については、中1以降、正答率の差は減少する傾向が見られる。裏・逆形式においては、一般に事実・恣意がすぐれている。因果は、基本形・対偶では比較的高い正答率を示しているが、裏・逆では困難になっており、特に、逆における正答率は中1を除いて5つの推論内容の中で最も低くなっている。裏・逆両形式の小3で、推論内容による差が見られないのは、これらの形式そのものが困難であり、全体に正答率が低いことになっている。なお、各推論形式の難易は、基本形>対偶>裏・逆の順に容易であり、これはこれまでの研究による結果と一致している。

次に、各推論形式をそれぞれ1つのグループとし、グ

表7-1 各推論形式の合成得点の構造：大学生

		1	2	3	4
基本形	因果	0.881	0.517	0.165	0.132
	事実	0.774	0.506	0.219	0.213
	恣意	0.749	0.362	0.020	0.106
	反経験	0.777	0.392	0.125	0.076
	記号	0.745	0.341	0.155	0.129
対偶	因果	0.447	0.761	0.096	0.171
	事実	0.342	0.749	0.053	0.121
	恣意	0.374	0.709	0.105	0.080
	反経験	0.452	0.702	0.182	0.223
	記号	0.291	0.611	-0.014	0.020
裏	因果	0.193	0.003	0.694	0.490
	事実	0.041	0.004	0.684	0.453
	恣意	0.117	0.021	0.792	0.550
	反経験	0.198	0.196	0.787	0.618
	記号	0.186	0.225	0.790	0.567
逆	因果	0.137	0.125	0.586	0.851
	事実	0.006	0.045	0.536	0.785
	恣意	0.152	0.239	0.577	0.794
	反経験	0.176	0.163	0.563	0.811
	記号	0.185	0.109	0.542	0.682
α係数		0.845	0.749	0.805	0.844

表7-2 推論形式間の相関係数：大学生

	1	2	3	4
1. 基本形	1.000			
2. 対偶	0.540	1.000		
3. 裏	0.174	0.120	1.000	
4. 逆	0.167	0.174	0.715	1.000

ループ・セントロイド法によってこれら4つのグループによる合成得点を求めた。ここではその構造ベクトルから、それぞれの推論形式の合成得点と各推論内容の下位項目との相関関係、また各推論形式の合成得点間の相関関係がどのようなものであるかを明らかにする。全体及び学年別にみた結果は表3-1~6に示すとおりである。これらによると、小学校3年生の裏・逆形式、中学校3年生の基本形を除いて、いずれのグループも高いα係数を示し(0.699~0.878)、それぞれの推論形式内の項目はかなり類似した特性を表わしているといえる。ただし、各推論形式と個々の推論内容の項目との相関関係において、ある推論内容が常に高いというような、一貫した傾向があるとはいえない。

表8-1 各推論形式の合成得点の構造：全体

		1	2	3	4
基本形	因果	0.769	0.562	-0.055	-0.092
	事実	0.677	0.467	-0.038	-0.031
	恣意	0.799	0.451	0.012	-0.007
	反経験	0.755	0.452	0.105	0.027
	記号	0.804	0.442	0.086	0.047
対偶	因果	0.405	0.713	-0.276	-0.228
	事実	0.467	0.756	-0.151	-0.119
	恣意	0.467	0.790	-0.206	-0.188
	反経験	0.564	0.714	-0.013	-0.026
	記号	0.366	0.664	-0.194	-0.132
裏	因果	0.055	-0.224	0.765	0.589
	事実	-0.020	-0.222	0.776	0.584
	恣意	0.006	-0.229	0.818	0.671
	反経験	0.079	-0.104	0.800	0.640
	記号	-0.005	-0.134	0.793	0.628
逆	因果	-0.017	-0.149	0.631	0.826
	事実	-0.074	-0.219	0.590	0.787
	恣意	0.016	-0.114	0.651	0.791
	反経験	0.000	-0.116	0.627	0.805
	記号	0.016	-0.152	0.596	0.722
α係数		0.818	0.777	0.850	0.845

表8-2 推論形式間の相関係数：全体

	1	2	3	4
1. 基本形	1.000			
2. 対偶	0.624	1.000		
3. 裏	0.029	-0.231	1.000	
4. 逆	-0.015	-0.191	0.787	1.000

なお、推論形式間の相関関係には、学年が進むにしたがって興味深い変化があらわれている。すなわち、小3から中3までの各学年では、基本形・対偶の形式と裏・逆の形式が一貫して負の相関を示しているが、この負の相関は大学生に至って低い正の相関に変わっている。このことは、小3から中3の各学年では、基本形・対偶で正答した者は裏・逆の形式で誤答が多く、反対に、裏・逆の形式で正答した者は基本形・対偶の形式で誤答しやすい傾向のあることを示している。

また、一般に、基本形-裏・逆よりも、対偶-裏・逆の間の負相関の方が高い値を示している。これは、裏・逆で正答した者は特に対偶において誤答をしやすく、あるいはその反対の傾向があることを表わすものである。

このことは、次のように解釈できる。基本形・対偶の正答は断定形の結論であり、裏・逆の正答は不定形の結論（～でないとはかぎらない、～とはかぎらない）であった。したがって、上述の負の相関は、基本形・対偶において断定的な結論で正答した者は裏・逆でも断定的な結論を導きやすく、反対に、裏・逆で不定形の正答を選んだ者は基本形・対偶でも不定形の選択肢を選びやすいというように、同一様式（断定形、不定形）の選択をしやすくなるものと考えられる。なお、誤答分析の結果もこうした解釈を支持するものであった。

IV 討 論

本研究は、論理的思考の中でも、特に条件推理の能力に焦点をあてたものである。その際、推論形式として基本形、対偶、裏、逆の4形式が、推論内容として前件-後件間の5つの関係が設けられた。すなわち、因果関係、事実関係、恣意的関係、反経験的關係、及び抽象的關係（記号）である。

ここでは特に、推論内容として特徴づけられる下位項目と各推論形式の合成得点との相関、及び各推論形式間の相関が分析された。それによると、各推論形式内の下位項目とその合成得点との相関は一般に高く、どの学年でもそれぞれの推論形式の内部的なまとまりはあるといえる。ただ、ある推論形式において、ある推論内容の項目と合成得点との相関が常に最も高いといった、一貫した傾向は見られていない。

また、推論形式相互の相関については、発達の興味深い変化が見出された。すなわち、小3から中3においては、基本形・対偶の成績と裏・逆の成績との間に負の相関関係があるが、大学生に至って、それらは低い正の相関に変わっている。これは、論理的思考能力のある種の側面が、中学生ごろから大学生にかけて変化するこ

とを示すものといえるかも知れない。その変化がどのような意味をもつかといった点に関しては、さらに詳細な検討が必要とされるだろう。

文 献

- 波多野誼余夫 1972 論理的思考の訓練（一）（二）
児童心理 26-3, 4, 167-184, 168-189.
- 波多野誼余夫, 須賀恭子 1974 形式的推理の能力の発達 日本教育心理学会第16回総会発表論文集 212-213.
- Inhelder, B. & Piaget, J. 1958 *The growth of logical thinking from children to adolescence.* (English trans.) New York; Basic Books.
- Johnson-Laird, P. N., Legrenzi, P., & Legrenzi, M. S. 1972 Reasoning and a sense of reality. *British Journal of Psychology*, 63, 395-400.
- 金岡洋子 1969 児童における論理的思考の発達と訓練—命題演算を用いての分析的研究— 教育心理学研究, 17, 4, 214-227.
- Mason, E. J., Bramble, W. J., & Mast, T. A. 1975 Familiarity with content and conditional reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 67, 238-242.
- O'Brien, T. C. & Shapiro, B. J. 1968 The development of logical thinking in children. *American Educational Research Journal*, 5, 531-542.
- 大石勝代, 大石弘 1974 論理的思考の発達 I —演繹推理を課題として— 日本心理学会第38回大会発表論文集 1094-1095.
- Peel, E. A. 1967 A method for investigating children's understanding of logical connectives used in binary propositional thinking. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 20, 81-92.
- Piaget, J. 1953 *Logic and psychology.* Manchester University Press.
- Roberge, J. J. 1971 (a) Some effects of negation on adult's conditional reasoning abilities. *Psychological Reports*, 29, 839-844.
- Roberge, J. J. 1971 (b) An analysis of response patterns for conditional reasoning schemes. *Psychonomic Science*, 22, 338-339.
- Roberge, J. J. 1974 Effects of negation on adult's comprehension of conditional and disjunctive

- arguments. *Journal of General Psychology*, **91**, 287-293.
- Stone, M. A. 1967 The development of the intersituational generality of formal thought. *Dissertation Abstract*, **27**, 4, 3739-A.
- Taplin, J. E. 1971 Reasoning with conditional sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **10**, 219-225.
- Taplin, J. E. & Staudenmayer, H. 1973 Interpretation of abstract conditional sentences in deductive reasoning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **12**, 530-542.
- Wason, P. C. 1964 The effect of self-contradiction on fallacious reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **16**, 30-34.
- Wason, P. C. 1965 The contexts of plausible denial. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **4**, 7-11.
- Wason, P. C. 1968 Reasoning about a rule. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **20**, 273-281.
- Wason, P. C. 1969 Regression in reasoning? *British Journal of psychology*, **60**, 471-480.
- Wason, P. C. & Shanpiro, D. 1971 Natural and contrived experience in a reasoning problem. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **23**, 63-71.

(1978年7月31日受稿)