

知能発達の因子分析的研究：Burt 及び Thurstone 法 による一般因子並びに群因子の発達に伴う量的構造的 変化と性差の問題*

一 谷 彊

A Factor Analytic Study on the Development of Intellectual Abilities :
Quantitative and Qualitative Changes on the Development through
Burt's Method and Thurstone's Method, and their Sex Differences
between Male and Female

by

Tsuyoshi ICHITANI

Received August 17, 1964

知能発達の因子分析的研究：Burt 法及び Thurstone 法による一般
因子並びに群因子の発達に伴う量的構造的変化と性差の問題

- I. 目的
- II. 方法
 - 1. Burt の条件
 - 2. 本研究の被験者
 - 3. 使用テスト
 - 4. 計算の手続き
- III. 結果
- IV. 考察
 - 1. 因子の性質と命名
 - (i) Burt 法による抽出因子
 - (a) 知的因子と実質的因子
 - (b) 関係因子と空間的因子
 - (c) 速度因子
 - (d) 階層的組織
 - (ii) Thurstone 法による抽出因子
 - (a) 言語的因子（または観念的理解の因子）
 - (b) 速度因子（または速度性理解の因子）
 - (c) 空間的因子（または視覚化理解の因子）
 - (d) 抽象因子
 - (e) 直接印象把持因子
 - 2. 一般因子の恒常性
 - (i) Burt 法による結果
 - (ii) Thurstone 法による結果
 - 3. 発達による群因子構造の変化
 - (i) 才能構造に対する Burt と Thurstone の立場
 - (ii) Burt 法による結果
 - (iii) Thurstone 法による結果
- V. 結論

Summary

参考文献

* 本研究にあたり、住田勝美教授の御教示を賜わった。ここに深く謝意を表します。

I. 目 的

才能の発達に関して、因子分析的研究という見地から見て、重要且つ興味ある対立的見解は、一方において Swineford (1948) の云う、「生得的一般因子は、成熟による変化にもかかわらず、相対的寄与量は恒常である」とする見解と、他方において、Burt (1954) の云う、「一般因子に分化が起こって、成熟に伴い、これが才能に寄与する割合が減少し、群因子の発生に寄与する」とする見解とであったが、この両者の見解は、方法論的には何れも因子分析法を適用しているとはいえ、前者は Holzinger (1941) の所謂 Bi-factor method に依存しており、後者は、Burt (1949, 1950) 自身の提唱した Subdivided group factor method に依っているものであって、この点よりすれば、因子分析法の適用という点では共通ではあっても、相互に違った分析法を使用しているので、両者の見解のうち、何れが妥当であるかの問題は即断することは出来難いことであった。

このような点について、住田・一谷 (住田・一谷 1956a, 1956b, 1957 Sumita and Ichitani 1958) が Burt の Subdivided group factor method (Burt 1949, 1950 Sumita 1956) に統一して、才能の発達を因子分析的見地から吟味検討した結果では、(i) Burt の一般因子の減少説は唯一の解釈ではなく、第二の解釈の余地のあること、即ち、一般因子は恒常であって、相関係数によって説明されない特殊因子 (群因子) の分化発達を考える可能性のあること、(ii) Swineford その他の人達の因子分析の方法が、才能の発達という問題の解釈には適当且つ妥当でないことが、結果の相違を生起せしめる主たる原因であるとの Burt の主張に対して、彼の方法を極めて忠実に追試した我々の実験結果では彼の説を支持するものとはならなかったのである。この点では、筆者等の結果は、Spearman の説を支持する結果となったのである。(iii) そして、才能間の相関係数で現わされていないテスト分散のうち、特殊因子の部分が成熟によって分化して、新しい特殊才能を形成し、且つ、その形成の仕方は、Spearman (1950) や Holzinger 等の説くような並列的な群因子ではなく、McDougall や Burt の説くように、そして Moursy (1952) が実証したように階層的 (hierarchical) なものであると解したい。

上述の結果は、筆者等がこれまで研究したもののうち、特に男児についてのみの結果であり、且つ、因子分析法としても Burt 法にのみ依存したものであって、更に未解決のまま残されている問題が多いことは云うまでもない。かくして今回の研究の目的は、以下の如き仮説乃至問題を検証することに置かれている。即ち、

- (i) 因子分析法を Burt 法のみでなく、Thurstone 法をも適用したときにも、一般因子の恒常性は保持されるであろうか。特殊因子 (群因子) における発達に伴う構造の変化 (分化乃至統合) はみられるであろうか。
- (ii) 上記二つの因子分析法は、事象の分類原理よりすれば、Thurstone 法は Aristotle の云う交叉分類 (cross-classification) の原理に立脚し、Burt 法は Bentham の云う分岐分類 (divergent-classification) の原理に依っている。従って因子パターンにおいても亦その分類原理の特殊性を示すようなものとなるだろう。
- (iii) 才能の発達には、通常性差を予想することが出来る。具体的にはどのような形でその性差が示されるかという点にまで、仔細に亘って仮説することは困難であるが、少なくとも発達乃至成熟に伴って、才能においても亦、性的な差異が生ずるであろう。

以上の諸点を検討することが本研究の目的である。

II. 方 法

1. Burt の条件

Burt (1954) は、知能発達に関する因子分析的研究においてテスト実施に際しての注意すべき条件を強調している。即ち、

- ① 信頼性の増大が相互相関関係を増大する。
- ② 被験者は
 - ① 理想的には同一群を数年後に再テストして比較するとよい。
 - ② 同一地域の無選択見本についてテストすることが次善策である。
 - ③ 従来の研究では無選択の小学生群と大学生群とを漠然と比較するという様な誤りを犯している。
- ③ テストの選択は
 - ① 従来の研究では他の目的でやった研究結果を利用して問題を論じているがこれは妥当ではない。
 - ② 11才以上の児童に適するテストを利用しているが、このことから、11才までは相関は増大していき、それ以後は減少する結果となっている。このような事実から、研究課題に適したテストを選んで再標準化すること。
- ④ 明らかに特殊な型の群因子 (group factor of special types) を形成するようなテスト群をバッテリーに組入れること。即ち、memory, imagination, verbal facility, manual dexterity 等の如き、一般因子に出来るだけ依存していないテストを利用すること。
- ⑤ 標準偏差に余り差がないこと。通常の product moment formula による相関では、標準偏差による相異を除去するように仕組まれてはいるが、それでも、比較する群相互間に大きな差があると多少とも影響を与えるから、比較する年齢群間において、標準偏差が出来るだけ等しくなるようなテストを用いること。
- ⑥ 何れも正規分布を示すようなテストを用いること。即ち、ある年齢群の一方で歪むような不適当なテストを用いると、その非対称性から、相関を減少させることになる。また、テスト実施時間を余り長くせぬようにして、年少群の最劣者と、年長群の最優秀者と何れにも適する様なテストを作ること。

要するに、

- ① テストの sampling については
 - ① 信頼性のあること
 - ② 一般因子に依存せぬテストも加味すること
 - ③ 各年齢群間で S.D. に余り相異のないこと
 - ④ いずれの年齢群でも正規分布すること
 - ⑤ すべての年齢群を通じ、どの被験者にも適していること
- ② 被験者 (testee) の sampling については
 - ① 同一地域の無選択見本に依存することが重要な条件となっている。

住田・一谷が従来行って来た研究 (住田・一谷 1956a, 1956b, 一谷 1956, 住田・一谷 1957, 1958a, 1958b) においては、上記の Burt の条件は充分に吟味検討されており、住田 (1956) もこの点について力説しているので、本研究では、それらの詳細に触れることは避ける。要するに、テスト及び被

験者の選択に関しては、これらの条件について、十分な考慮がはらわれている。

2. 本研究の被験者

かくして得た本研究の被験者は、京都市内の公立小、中学校児童及び生徒群であって、これら小、中学校は何れも一校一区から成っている。即ち、同一地域に一つの小学校及び一つの中学校があつて、この地域の小学校児童は、卒業と共に同地域の中学校に進学し、他地域からの小学校児童の進学は全くない。

被験者の具体的な人数は第1表の如くである。

3. 使用テスト

Burt の条件に合致した14種目のテストを材料としてバッテリーを構成した。これをテストの特徴によって纏めてみると、第2表のようになる。

4. 計算の手續き

以上の被験者とテストとを用いて得た資料の計算手續きは各年令群、性別毎に第1図の如くとなる。

この図の中で、標準点は T-score を用い、相互相関係数は Pearson の Product moment formula によって求め、また因子数及び因子負荷量の検定は、主として、Burt's empirical formula 及び McNemar's criterion

第1表 被 験 者 数

性別 \ 学年	小3	小5	中I	中III	計
男 子	152	158	175	168	653
女 子	169	183	187	166	705
計	321	341	362	334	1358

(註) ここに示された被験者数は分析のための有効資料となった人数である。

第2表 使 用 テ ス ト

i. 観念的・言語的機能を要するテスト群

- 住田 I A 団体知能検査 (Sumita IA Group Intelligence Test)
- 同 一・反 対 (Same-Opposite)
- 文 章 完 成 (Sentence Completion)

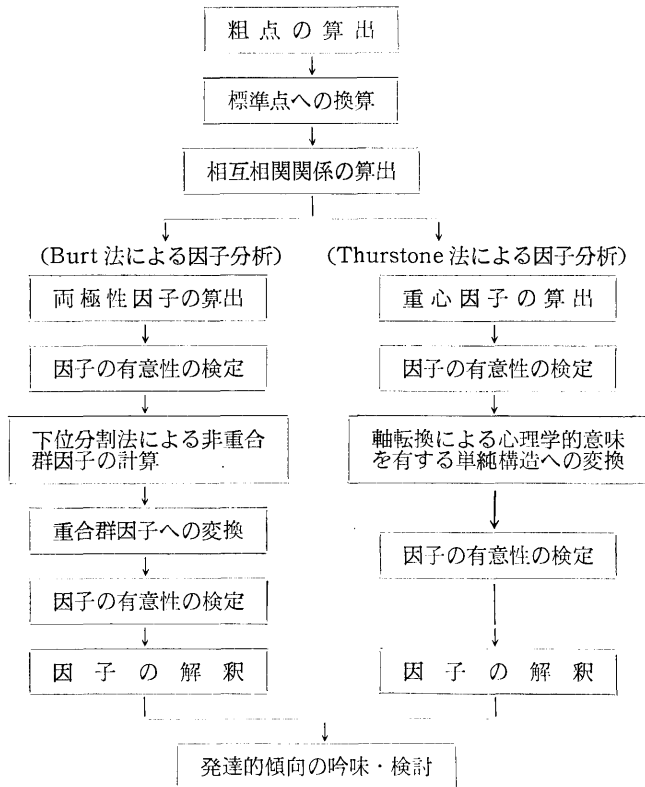
ii. 視覚化・空間化機能を要するテスト群

- 相 関 者 抽 出 (Correlated Education)
- 空 間 知 覚 (Space Cards)
- リ ズ ム 記 憶 (Memory of Rhythms)
- 四 文 字 語 想 起 (Four Letter Words)
- 数 記 憶 (Memory of Numbers)
- 長 さ の 弁 別 (Length Discrimination)
- 音 高 弁 別 (Pitch Discrimination)

iii. 速度的機能を要するテスト群

- 数 図 置 換 (Substitution)
- 数 図 照 合 (Checking Shapes and Numbers)
- 書 記 速 度 (Speed of Writing)
- 点 群 勘 定 (Dots Counting)

第1図 計算の手続き



ion に従っている (Thomson 1951 McNemar 1942)。また Thurstone 法による因子分析は、彼の著書「多因子分析法」(Thurstone 1947) に忠実に従っている。

Ⅲ. 結 果

この様な方法で実施並に計算を行った結果を以下に示そう。

先ず、原相関関係は第3表に示す如くである。これを各年令群別、性別毎に、Burt 法及び Thurstone 法によって因子分析を施し、先に述べた様な手続きに応じて最終的な結果に到達したがこれを示したものが、第4表及び第5表である。

Ⅳ. 考 察

斯かる結果から本研究の目的とする諸点について考察を逐一進めてみよう。

1. 因子の性質と命名

既にこれまでの研究で、明きらかにしたように、本研究では次のような因子を抽出することが出来た。

(i) Burt 法による抽出因子

第4表に示されているように、各年令群毎、性別毎に、何れの群においても、各テストに共通する一般因子 (General factor, G) の他に、発達に伴うて、幾分相違した特殊因子 (群因子) を抽出する

第3表 原 相 関 関 係

テスト	学 年	住 田 I A (I.A.)	同 一 ・ 反 対 (S.O.)	文 章 完 成 (S.C.)	相 関 者 抽 出 (C.E.)	空 間 知 覚 (Sp.C.)	リ ズ ム 記 憶 (Rhy.)	四 文 字 語 語 想 起 (F.L.W.)	数 記 憶 (Numb)	長 さ の 弁 別 (L.D.)	音 高 弁 別 (P.D.)	数 図 置 換 (Sub.)	数 図 照 合 (Che)	書 記 速 度 (Sp.W.)	点 群 勘 定 (D.C.)
住田 I A (I.A.)	小 3		573	583	399	372	287	322	165	101	233	280	208	299	163
	5		633	575	584	293	399	455	325	141	301	298	353	250	262
	中 I		675	660	569	487	229	520	409	051	329	388	312	350	426
同一・反 対 (S.O.)	中 I		684	654	586	428	308	433	275	197	255	454	490	415	321
	小 3	485		560	407	266	139	285	208	111	138	396	260	284	326
	5	689		529	492	208	425	337	289	269	341	295	307	276	272
文章完成 (S.C.)	中 I	674		589	437	347	152	405	350	068	277	278	251	398	297
	中 I	667		623	537	351	299	387	463	049	269	468	477	343	304
	小 3	609	603		472	284	224	424	259	077	176	426	284	393	203
相関者 抽出 (C.E.)	5	679	650		508	104	321	424	339	086	225	286	307	269	269
	中 I	623	564		431	354	180	519	325	009	313	359	268	434	473
	中 I	665	625		352	344	347	474	260	055	222	349	365	401	340
空間知覚 (Sp.C.)	小 3	609	341	355		404	158	266	144	198	217	419	198	268	173
	5	537	414	409		256	247	354	250	149	275	326	299	480	250
	中 I	535	476	350		437	322	338	309	135	205	363	204	376	323
リズム 記憶 (Rhy.)	中 I	529	342	408		364	299	264	176	010	255	444	354	262	259
	小 3	387	303	281	344		037	136	090	191	234	302	167	028	073
	5	523	437	478	457		145	196	047	222	187	180	298	185	345
四文字語 語想 (F.L.W.)	中 I	427	377	290	357		174	243	145	160	159	453	327	255	406
	中 I	368	328	294	378		203	343	173	055	205	231	279	272	291
	小 3	378	313	274	331	334		198	200	100	039	143	092	015	132
数 記 憶 (Numb)	5	325	301	226	398	356		224	222	113	239	183	183	129	191
	中 I	204	180	219	143	200		204	242	063	169	089	051	132	181
	中 I	313	269	330	225	159		213	165	080	184	294	187	032	170
長さの弁 別 (L.D.)	小 3	345	313	351	191	182	119		044	114	200	263	020	016	119
	5	330	386	481	278	357	169		130	256	265	238	260	213	266
	中 I	342	365	364	194	197	190		283	010	193	329	243	361	399
音高弁別 (P.D.)	中 I	447	417	394	220	299	174		258	227	245	381	299	424	249
	小 3	293	240	291	216	150	232	230		-035	068	031	088	261	234
	5	325	176	295	186	192	299	184		175	154	160	136	189	208
数図置換 (Sub.)	中 I	379	300	295	205	263	198	244		-004	250	114	086	203	178
	中 I	344	277	245	323	162	273	213		087	164	259	244	311	464
	小 3	146	183	109	130	177	257	178	128		071	201	152	117	197
数図照合 (Che)	5	213	233	241	186	244	194	272	218		108	239	178	130	266
	中 I	170	062	071	158	163	064	025	088		-058	052	118	153	166
	中 I	142	119	042	122	174	107	066	100		050	101	121	055	-024
書記速度 (Sp.W.)	小 3	064	035	087	-023	-020	163	078	088	-057		156	113	013	062
	5	083	073	100	089	145	175	154	-015	-083		084	102	146	079
	中 I	282	271	258	290	216	444	159	108	108		082	007	192	143
点群勘定 (D.C.)	中 I	311	324	326	278	307	300	140	151	092		188	139	207	064
	小 3	435	353	343	423	271	311	259	331	118	-079		473	412	367
	5	427	336	413	339	348	160	188	191	287	044		399	379	379
文章完成 (S.C.)	中 I	482	389	319	444	382	219	216	260	147	227		538	415	475
	中 I	363	349	396	136	300	188	309	221	117	123		434	401	423
	小 3	247	207	238	135	126	090	180	350	085	-070	421		420	431
空間知覚 (Sp.C.)	5	302	278	342	288	377	220	188	164	215	-044	486		477	549
	中 I	290	204	243	251	326	056	253	378	097	126	513		316	490
	中 I	312	380	295	157	303	197	324	182	159	089	450		452	311
リズム 記憶 (Rhy.)	小 3	284	240	400	157	084	103	219	361	058	037	445	439		274
	5	337	210	390	220	303	049	146	171	053	-123	447	489		501
	中 I	326	370	371	312	230	-021	209	206	-013	104	427	473		549
数 記 憶 (Numb)	中 I	368	418	327	180	101	199	295	163	009	170	371	454		434
	小 3	243	176	234	204	215	212	273	357	151	060	457	412	463	
	5	253	323	427	348	335	235	266	180	305	-001	440	512	500	
文章完成 (S.C.)	中 I	364	281	322	288	363	054	151	355	145	036	480	429	580	
	中 I	330	323	355	140	176	237	339	257	032	141	397	513	466	

(註) ① 相関係数は小数点略。

② 左下半分は男子群，右上半分は女子群の相互相関を示す。

③ テストの名称の下に記されている文字はテスト名の略号とする。

ことが出来た。

(a) 知的因子 (Intellectual factor, I) と実務的因子 (Practical factor, Pr)

各年令群及び性別により、多少の相違はあるが住田 IA, 同一・反対, 文章完成などを中心とした主として言語的な機能に依存すると思われるテストと、空間知覚, 相関者抽出, リズム記憶, 数記憶, 長さの弁別, 音高弁別などのように、空間的乃至時間的關係を把握しなくてはならないテストなどにおいては、数図置換, 数図照合, 書記速度及び点群勘定のように機械的に事態を処理していくというだけではなく、可成り知的な要因の関与が大きいことが予測される。斯くして、第4表にみられるように、何れの群においても、共通して先ず知的な要因を比較的必要とするか否かに依存する因子として、知的因子 (Intellectual factor) と実務的因子 (Practical factor) と命名し得べきものが見られるのである。

(b) 関係因子 (Relational factor, R) と空間的因子 (Spatial factor, K)

知的因子の中でも、就中、住田 IA, 同一・反対, 文章完成, 相関者抽出, 空間知覚, 四文字語想起などのテストは、特に言語的關係性, 図形間の相互關係性などを把握しなければ、こうした検査事態という代表的, 典型的な場面に適応し、これを処理していくことが出来ないだろう。即ち単に言語の有する symbolic な抽象性のみでなく、むしろそれ以前に、言語乃至符号のもつ相互關係, 図形の關係性を把握して、そこから、テスト事態の要請している問題に対処し、これを処理していかなければならぬ。各群毎に出現, 不出現の多少の相違はみられるが、知的因子の下位因子 (subfactor) としてこの関係因子 (Relational factor) と命名すべきものが見られるのである。ある群においてはこの関係因子は、むしろ言語性の検査のみに大きな寄与量乃至負荷量を有していることがうかがえるので、言語因子 (Verbal factor) と命名すべきであろうが、図形を処理する問題にも負荷をもつので、それよりも今少し広い概念としての関係因子と名付ける方が適切と思われる。

同様に知的因子の下位因子として今一つの因子が特定群に出現しているのがうかがえる。これは中Ⅲ, 男子の知的因子 (I) の下位因子として出現しているもので、この因子の寄与しているテストは、相関者抽出, 空間知覚, 長さの弁別などにかかなり積極的に大きな負荷量を有するものであるが、この因子には、言語を用いることを主体とした検査はむしろ消極的に寄与していることが示されている。このような事実から、上述諸テストの共通性質としてみられるものは、図形の空間的な關係の掌握にその重点が置かれていることから考えて、空間的因子 (Spatial factor, K) と命名することが可能なものではないかと考える。

(c) 速度因子 (Speed factor, Sd)

実務的因子 (Practical factor, Pr) の下位因子として、ある特定群において、数図置換, 数図照合, 書記速度, 点群勘定の各テストに積極的に非常に有意な負荷量を有する因子の存在が認められる。この因子は、第4表で一見して明らかなように、実務的因子の下位因子として出現していながら、その実、実務的因子と殆んど全く同じ位といってもよい程に重り合っており何等実務的因子と変わるところが見受けられない。しかしこの事実を仔細に考えてみると、若し、本研究において、もっと多くの実際の機能を必要とすると思われるテストをバッテリーの中に組み入れるときには、これら4種のテストに共通する因子が実務的因子の下位因子として出現していることが判明したと考えられる。かかる見地よりしてこの下位因子をみると、これらは何れも、知的によりも、むしろ实际的にテスト事態を処理していくことが要請されているのみならず、他の諸テスト以上に更に、出来るだけ敏速に処理していることをみようとするものであることを考えるとき、この因子について速度因子 (Speed factor, Sd) と命名することが至当と思われる。

(d) 階層的組織 (Hierarchical organization)

以上の様に、この研究においては、先ずすべてのテストに共通する、しかも比較的素質的なものであると予想される一般因子 (general factor, G) が出現し、その下位因子として、知的因子 (Intellectual factor) と実際の乃至実践的因子 (Practical factor, Pr) が出現し、更に前者の下位因子のもう一つ下位の因子として、関係因子 (Relational factor, R) 及び空間的因子 (Spatial factor, K) が

第4表 Burt 法のうち下位分割法

群	テ ス ト	学 年		小 3		小 5				
		因 子								
		(General)	(Intellectual)	(Practical)	(General)	(Intellectual)	(Relational)	(Practical)	(Speed)	
男	住 田 I A(IA)	.639	.521	-.048	.696	.266	.418	-.110	.072	
	同 一・反 対(S.O.)	.531	.405	-.010	.589	.265	.357	-.107	.007	
	文 章 完 成(S.C.)	.562	.404	.018	.658	.209	.346	-.065	.129	
	相 関 者 抽 出(C.E.)	.479	.332	.030	.546	.192	.146	.018	.088	
	空 間 知 覚(Sp.C.)	.381	.316	-.035	.642	.272	.105	.044	.042	
	リズム記憶(Rhy.)	.462	.346	-.001	.434	.233	.034	.031	-.038	
	四文字語想起(F.L.w.)	.385	.194	.204	.475	.248	.052	.033	-.032	
	数 記 憶(Numb.)	.456	.077	.295	.355	.177	-.069	.086	.008	
	長さの弁別(L.D.)	.236	.165	.013	.383	.135	-.142	.147	.072	
	音 高 弁 別(P.D.)	.056	.094	-.059	.096	.164	.087	-.070	-.169	
	数 図 置 換(Sub.)	.557	.136	.313	.526	-.102	.133	.106	.479	
	数 図 照 合(Che.)	.466	-.156	.562	.489	-.103	.014	.164	.467	
	書 記 速 度(Sp.W.)	.459	-.047	.434	.432	-.064	.162	.033	.364	
	点 群 勘 定(D.C.)	.502	-.037	.459	.566	-.057	.003	.179	.449	
寄 与 量 (%)		(21.4%)	(7.5%)	(6.6%)	(26.4%)	(3.7%)	(3.8%)	(1.0%)	(6.1%)	
女	住 田 I A(IA)	.609	.440	-.050	.644	.507		-.067		
	同 一・反 対(S.O.)	.586	.321	.102	.621	.453		-.019		
	文 章 完 成(S.C.)	.643	.414	.022	.564	.455		-.071		
	相 関 者 抽 出(C.E.)	.544	.316	.068	.590	.340		.096		
	空 間 知 覚(Sp.C.)	.389	.263	-.004	.352	.021		.282		
	リズム記憶(Rhy.)	.268	.186	-.011	.403	.304		-.024		
	四文字語想起(F.L.W.)	.372	.312	-.092	.475	.255		.100		
	数 記 憶(Numb.)	.262	.156	.028	.347	.238		.008		
	長さの弁別(L.D.)	.228	.016	.199	.302	.014		.248		
	音 高 弁 別(P.D.)	.255	.200	-.044	.333	.259		.030		
	数 図 置 換(Sub.)	.566	.089	.422	.448	.037		.347		
	数 図 照 合(Che.)	.424	-.087	.539	.512	-.021		.476		
	書 記 速 度(Sp.W.)	.407	-.008	.408	.480	-.023		.392		
	点 群 勘 定(D.C.)	.402	-.034	.441	.510	-.081		.548		
寄 与 量 (%)		(20.0%)	(6.1%)	(6.4%)	(23.3%)	(7.7%)		(7.0%)		

見られ、後者の更に下位の因子として速度因子 (Speed factor, Sd) の出現を見たのである。これを才能の階層的組織 (Hierarchical organization) として、図式化し、Moursy (1952) の研究結果と比較対照すると第2図のようになる。

この図式からも明らかなように、本研究でのテスト・バッテリーは一応 Moursy の研究にならって、組み入れられたものであったが、実際には彼のものよりもテスト種目の少ないこと (Moursy

による重合群因子行列

中 I					中 III					
G (General)	I (Relational) (Intellectual)	R (Practical)	P (Practical)	Sd (Speed)	G (General)	I (Relational) (Intellectual)	R (Relational) (Spatial)	K (Practical)	P (Practical)	Sd (Speed)
.694	.212	.375	-.009	.095	.750	.244	.274	-.049	.002	.105
.620	.189	.412	-.122	.070	.683	.181	.186	-.025	.103	.133
.582	.089	.383	-.095	.137	.681	.164	.266	-.152	.043	.129
.520	.166	.216	.025	.080	.478	.294	.211	.132	-.171	-.030
.484	.169	.107	.104	.084	.450	.257	-.024	.373	.072	.026
.285	.431	-.040	.107	.197	.405	.148	.152	-.009	-.018	.046
.368	.134	.215	-.048	.030	.463	.065	.074	-.036	.176	.137
.436	.119	.054	.151	.111	.389	.148	.117	.038	.004	.045
.185	.193	-.102	.163	-.032	.165	.127	-.044	.231	.028	-.005
.359	.472	.085	.013	-.219	.373	.236	.154	.123	-.127	-.204
.613	.057	.011	.238	.246	.482	.006	-.030	.008	.345	.201
.507	.060	-.010	.285	.305	.516	-.053	-.021	-.095	.416	.251
.510	.270	.213	.105	.428	.460	-.032	-.087	.025	.421	.226
.546	.105	-.035	.338	.366	.518	-.054	.066	-.208	.336	.237
(24.8%) (5.1%) (4.5%) (2.6%) (4.4%)					(25.7%) (2.9%) (3.1%) (2.2%) (4.8%) (2.0%)					
.750	.130	.416	.055	-.190	.760	.139	.342		-.075	.051
.656	-.025	.384	.067	-.210	.736	-.017	.316		-.010	.165
.700	.017	.379	.110	-.194	.674	.045	.320		-.068	.097
.553	.311	.206	.045	.099	.588	.040	.272		-.050	.087
.466	.226	.049	.156	.241	.475	.203	.124		.044	-.027
.557	.385	.106	-.101	.119	.384	.127	.205		-.098	.025
.562	.050	.283	.091	-.111	.537	.417	-.014		.207	-.214
.376	.320	.271	-.123	-.090	.424	.245	-.178		.415	.013
.142	-.161	-.028	.184	.031	.141	.225	-.038		.069	-.107
.305	.225	.237	-.100	-.095	.323	.203	.098		-.007	-.070
.438	.232	-.086	.251	.419	.598	-.047	.126		.179	.197
.372	.011	-.121	.296	.379	.578	-.161	.179		.127	.257
.585	-.199	.156	.313	-.026	.543	-.133	.034		.297	.267
.583	-.101	.040	.369	.174	.470	.082	-.178		.485	.147
(27.8%) (4.3%) (5.6%) (3.6%) (4.1%)					(29.2%) (3.8%) (4.1%) (4.4%) (2.0%)					

では20種目、本研究では14種目）もあり、且つまた更によく吟味してバッテリーを組めば略々彼の階層的組織と同様のものが認識水準（Cognitive levels）の能力に関して得られたのではないだろうか。いずれにしても、彼の研究において求められたものと極めてよく類似した階層的組織体を見出すことが出来たのである。

（ii）Thurstone 法による抽出因子

第5表 Thurstone 法により心理学的意味をもたせるために

群	テ ス ト 因 子	学 年				学 年			
		小		3		小		5	
		G (General)	V (Verbal)	Sd (Speed)	K (Spatial)	G (General)	V (Verbal)	Sd (Speed)	K (Spatial)
男	住 田 I A(IA)	.722	.263	.027	.178	.729	.474	.088	-.022
	同 一・反 対(S.O.)	.645	.324	.014	-.001	.637	.422	.058	.001
	文 章 完 成(S.C.)	.655	.314	.202	-.113	.706	.375	.181	-.012
	四文字語想起(F.L.W.)	.435	.176	.154	-.030	.424	.180	.075	.208
	相関者抽出(C.E.)	.697	.061	-.017	.416	.522	.203	.124	.229
	空 間 知 覚(Sp.C.)	.432	.046	-.030	.352	.568	.183	.175	.266
	数 図 置 換(Sub.)	.473	-.095	.432	.309	.504	-.021	.475	-.012
	数 図 照 合(Che.)	.286	-.110	.546	.072	.453	-.127	.535	.039
	点 群 勘 定(D.C.)	.387	-.075	.494	.140	.502	-.103	.529	.104
	書 記 速 度(Sp.W.)	.375	.008	.549	-.069	.407	-.049	.493	-.186
	数 記 憶(Numb.)	.405	.044	.361	.035	.307	.089	.121	.107
	リズム記憶(Rhy.)	.494	.105	-.081	.338	.370	.081	-.007	.578
	音 高 弁 別(P.D.)	.113	.153	-.035	-.153	.092	.151	-.178	.193
	長 さ 弁 別(L.D.)	.239	.009	.054	.173	.290	-.006	.169	.230
寄 与 量 (%)		(23.6%)	(2.7%)	(8.8%)	(4.5%)	(24.4%)	(5.1%)	(8.6%)	(4.6%)
女	住 田 I A(IA)	.637	.336	-.081	.109	.560	.586	-.105	.002
	同 一・反 対(S.O.)	.629	.274	.084	.050	.560	.465	-.162	.172
	文 章 完 成(S.C.)	.699	.349	-.003	.077	.480	.567	-.030	-.130
	四文字語想起(F.L.W.)	.413	.106	-.128	.248	.458	.303	.028	.023
	相関者抽出(C.E.)	.583	.029	.024	.329	.558	.454	.112	-.139
	空 間 知 覚(Sp.C.)	.424	-.052	-.049	.367	.411	-.026	.082	.220
	数 図 置 換(Sub.)	.574	-.103	.400	.188	.518	.062	.262	.008
	数 図 照 合(Che.)	.410	.050	.550	-.086	.622	-.014	.371	.022
	点 群 勘 定(D.C.)	.397	.028	.452	-.108	.644	-.127	.314	.205
	書 記 速 度(Sp.W.)	.406	.128	.426	-.190	.563	.065	.344	-.060
	数 記 憶(Numb.)	.283	.315	.038	-.186	.319	.233	-.092	.126
	リズム記憶(Rhy.)	.291	.177	-.021	.013	.355	.298	-.189	.208
	音 高 弁 別(P.D.)	.280	-.014	-.075	.253	.281	.282	-.184	.163
	長 さ 弁 別(L.D.)	.228	-.162	.181	.189	.351	-.032	-.008	.288
寄 与 量 (%)		(22.1%)	(3.7%)	(6.6%)	(3.9%)	(24.0%)	(10.2%)	(4.0%)	(2.4%)

第5表より一般因子は前の Burt 法と同様に抽出され、すべてのテストに共通して出現していることがみられる。そこで、特殊因子（群因子）について考察してみる。

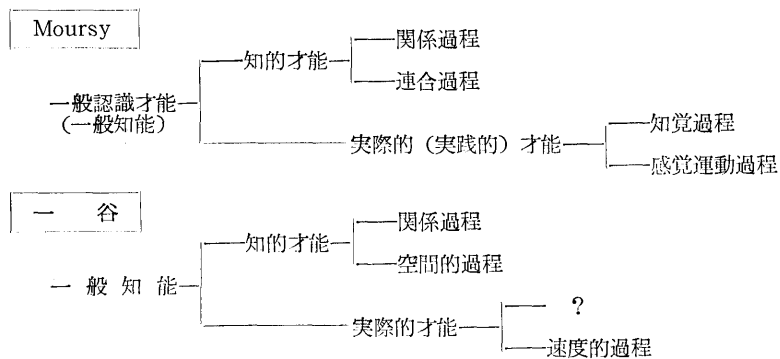
(a) 言語的因子または観念的理解の因子 (Verbal factor, V)

主として、住田 IA, 同一・反対, 文章完成にはどの群においても共通して積極的な負荷量を有することがわかる。その他、群間に幾らかの相違はあるが、四文字語想起, 相関者抽出に、特定群では

軸転換を行ったのちの単純因子構造

中				中			
I				III			
G (General)	Ab (Abstraction)	Sd (Speed)	K (Spatial)	G (General)	Ab (Abstraction)	Sd (Speed) (Immediate relation)	IR
.637	.475	.053	.138	.695	.425	-.024	.133
.560	.551	.023	.029	.657	.321	.095	.098
.557	.514	.108	-.047	.646	.311	.059	.132
.364	.328	.064	-.016	.481	.218	.208	-.037
.505	.213	.011	.298	.470	.335	-.228	.235
.479	.094	.073	.302	.431	.367	-.013	-.019
.604	.016	.209	.327	.490	.149	.352	-.094
.556	-.102	.407	.137	.507	.104	.473	-.146
.582	-.112	.483	.076	.520	-.095	.495	.035
.535	.067	.411	-.044	.479	-.080	.454	.028
.349	.145	.209	-.047	.409	.057	.042	.214
.241	.214	-.251	.364	.429	-.045	.017	.349
.285	.267	-.297	.420	.396	.079	-.132	.340
.168	-.058	-.017	.243	.169	.150	-.032	.011
(23.1%)	(8.0%)	(5.9%)	(5.0%)	(25.0%)	(5.4%)	(6.6%)	(3.0%)
G (General)	V (Verbal)	Sd (Speed)	K (Spatial)	G (General)	V (Verbal)	Sd (Speed)	K (Spatial)
.750	.364	-.023	.081	.745	.354	.007	.153
.651	.346	-.001	.019	.709	.364	.165	-.061
.691	.388	.093	.101	.652	.310	.048	.093
.569	.279	.083	-.047	.535	.067	.068	.402
.634	.051	-.023	.346	.572	.302	.058	.008
.554	-.086	.189	.222	.469	.151	.023	.214
.546	-.102	.456	-.043	.555	.130	.318	.057
.453	-.148	.483	-.078	.518	.054	.303	.176
.618	-.063	.441	-.027	.435	.026	.571	-.127
.575	.047	.312	-.035	.470	-.116	.431	.318
.421	.265	-.169	.143	.415	.060	.378	-.025
.324	.018	-.138	.317	.395	.301	-.064	-.066
.328	.257	-.131	.058	.327	.126	-.055	.181
.139	-.222	.111	.203	.147	-.017	-.038	.233
(29.4%)	(5.1%)	(6.2%)	(2.6%)	(26.9%)	(4.4%)	(6.4%)	(3.5%)

第2図 才能の階層的組織の比較



空間知覚のテストにもかなりの負荷量を持って出現している。これらのテストの中でも、どの群にも共通して、しかも相当に高い負荷量を示しているテストは、住田 IA, 同一・反対, 文章完成である。このことから、これら 3 種目のテストが言語的な理解を強く要求されているテストであることから言語因子と考えると良い。勿論今も述べた如く、時に、四文字語想起, 相關者抽出, 空間知覚にも負荷量を示しているのでこうした命名はいささか共通概念の狭隘をはのめかすが後述の 3 種目のテストも、亦これを処理するのに他のテストに比してより多く言語的な理解がテスト事態に要請されているので、このように命名することは誤謬ではない。従って今少し広い機能群とみて、観念的理解を要する共通因子がはたらいっているとみてよい。

(b) 速度因子または速度性理解の因子 (Speed factor, Sd)

数図置換, 数図照合, 書記速度, 点群勘定の如き専ら, 迅速に処理することのみが要求されるテストで共通して負荷量の大きいことを示している。その他, ある群では, 数記憶, 四文字語想起などにもかなりの負荷量をもって寄与しているという事実もみうけられるが, この種目のテストもかなり敏速性を要請されているところからみて, この因子を速度因子 (Speed factor, Sd) とみてよからう。即ち, 速度性理解を要するテストに共通する因子である。かくして, ある群ではこの速度因子が消極的にかなり有意に寄与しているのがみうけられる。たとえば中 I 男子の場合がそうであるが, これは速度のみに気をとられてやればやる程, 解答に誤りの多くなるようなテストが主体となっているとみてよい。即ち, リズム記憶, 音高弁別にいずれも Seashore の音楽才能テストを用いたが, これらは共に速度よりもむしろ, 正確さが大切で, 速度のみに注意を集中して, 前後のリズムの相違や前後の音の高さのちがいなどを見出すことに注意がはられないと必然的に誤りの多くなることを暗示している。

(c) 空間的因子または視覚化理解の因子 (Spatial factor, K)

相關者抽出, 空間知覚はほぼ共通してどの群にも大きな負荷量をもっており, 殊に空間知覚はその傾向が著しい。その他には, 数図照合, 数図置換, 長さ弁別, 音高弁別の諸テストが各群に依じて, 寄与したり, しなかったりという傾向を示しているが, こうしたことから, この種因子は, 空間的視覚化的に, 事象を把握し得る才能に関連のあるものと考えてよい。

(d) 抽象因子 (Abstraction factor, Ab)

特定群にみられるが先述の言語因子, 空間因子などを統合した形で寄与していることがみうけられる。これらに共通して関与する才能としては, 事象間の関係の把握や抽象, 言語的記号の有する抽象的意味の把握などが考えられるので, 言語的因子よりも, また空間的因子よりも更に広い概念として

の抽象因子を推定することが至当のようである。

(e) 直接印象把持因子 (Immediate relation factor, IR)

特定群即ち中Ⅲ男子群にみられる因子であるが、第5表に示される如く、相関者抽出、数記憶、リズム記憶、音高弁別にかなり積極的に負荷量を有する因子であって、この中でも殊に、リズム記憶及び音高弁別という、Seashore musical talent test からとり入れたテストに負荷量の大であることから、直接的即座的に標準刺激との間の印象を如何様に把持するかに関与している点に注目するとき、直接印象把持能力に関する因子と見做して良いのではないか。また、相関者抽出、数記憶などのテスト事態においても、中Ⅲという発達段階に達した時には、直接的な印象の把持によってテスト事態を処理していくことが可能になることも考えて良からう。

さて、かくして Burt 法及び Thurstone 法によって抽出された因子の性質についての考察を終えたので、以下本研究の目的に逐一検討を加えていこう。

2. 一般因子の恒常性

住田 (1956) の研究では、一般因子は Burt (1954) の云うように、これが成熟に伴ないその寄与が減少して、それが特殊因子 (群因子) の分化・発生に寄与するという結果とはならず、むしろ Swineford (1948) の提唱するように、生得的な一般因子は、成熟による変化にも拘わらずその相対的寄与量は恒常であるとした主張にくみする結果をもたらしているが、本研究ではどうであろうか。これを Burt 法及び Thurstone 法の両者について発達の、且つ性別に考察してみよう。

(i) Burt 法による結果

第6表は Burt 法による一般因子及び特殊因子 (群因子) の寄与量を第4表からまとめたものである。このうち、ここでは一般因子の寄与量に注目したい。全寄与量 (全分散) に対する一般因子の寄

第6表 Burt 法による各因子の寄与量 (%)

群	学 年	因子 因子名	一般因子	特 殊 因 子			子		全寄与量
			G	I	R	K	Pr	Sd	
男 子	小	3	21.4	7.5	—	—	6.6	—	35.5
				(7.5)			(6.6)		
		5	26.4	3.7	3.8	—	1.0	6.1	41.0
				(7.5)			(7.1)		
子	中	I	24.8	5.1	4.5	—	2.6	4.4	41.4
				(9.6)			(7.0)		
		Ⅲ	25.7	2.9	3.1	2.2	4.8	2.0	41.7
				(8.2)			(6.8)		
女 子	小	3	20.0	6.1	—	—	6.4	—	32.5
				(6.1)			(6.4)		
		5	23.3	7.7	—	—	7.0	—	38.0
				(7.7)			(7.0)		
子	中	I	27.8	4.3	5.6	—	3.6	4.1	45.4
				(9.9)			(7.7)		
		Ⅲ	29.2	3.8	4.1	—	4.4	2.0	43.5
				(7.9)			(6.4)		

(註) Gは一般的認識才能即ち一般因子, Iは知的才能即ち知的因子, Rは関係因子, Kは空間的 (または視覚的) 因子, Prは実際の (または実践的) 才能, Sdは速度因子または速度性理解の因子を意味する。

与量は

			全 寄 与 量	一般因子寄与量	比
男 子	小	3	35.5%	21.4%	0.60
	小	5	41.0%	26.4%	0.64
	中	I	41.4%	24.8%	0.60
	中	III	41.7%	25.7%	0.62

となり、一般因子の全寄与量に対する相対的な寄与量は60%、64%、60%、62%と発達に伴ってもその相対量は略々恒常である。また、

			全 寄 与 量	一般因子寄与量	比
女 子	小	3	32.5%	20.0%	0.62
	小	5	38.0%	23.3%	0.61
	中	I	45.4%	27.8%	0.61
	中	III	43.5%	29.2%	0.67

の如くであって、矢張り62%、61%、61%、67%となり、中IIIにおいていささか高い傾向がみられるが、Burt (1954) の示した程の差はなく、男女とも各学年で、何れも60%のレベルで、略恒常的狀態にとどまっていることに注目したい。即ち、個体が環境に一層よく適応するために、新しい機能を分化して、知能構造が発達、複合化していくとき、これら全体を統合する力、即ち一般因子 (G) の絶対量は男女共に学年を追うて増大する傾向 (但し、女子で中Iの45.4%から、中IIIの43.5%へと1.9%の減少は認められるが、これは chance error の範囲に入るものと考えてよい。) にあるが、構造複合化との相対量は恒常であるといえるだろう。知能指数の中核因子が G-因子であるとすれば、IQ が発達に伴うも尚且恒常であることに相対応するものとみてよい。Burt の云うように、G-因子が減少して、その分が特殊因子 (群因子) の発生に寄与するという見解をとれば、素質的な一般知能の恒常が否定されることになり、従って、本研究の示す G-因子の恒常性の保持は、むしろ極めて妥当にして且つ適切な結果であり、事実と至極良く対応することを示唆しているものと解したい。

(ii) Thurstone 法による結果

第7表は、Thurstone 法による一般因子及び特殊因子 (群因子) の寄与量を、Burt 法の場合と同

第7表 Thurstone 法による各因子の寄与量 (%)

群 学 年			一 般 因 子	特 殊 因 子				全寄与量
			G	V (or Ab.)	Sd.	K (or IR)	特殊因子計	
男 子	小	3	23.6	2.7	8.8	4.5	16.0	39.6
		5	24.4	5.1	8.6	4.6	18.3	42.7
	中	I	23.1	8.0	5.9	5.0	18.9	42.0
		III	25.0	5.4	6.6	3.0	15.0	40.0
女 子	小	3	22.1	3.7	6.6	3.9	14.2	36.3
		5	24.0	10.2	4.0	2.4	16.6	40.6
	中	I	29.4	5.1	6.2	2.6	13.9	43.3
		III	26.9	4.4	6.4	3.5	14.3	41.2

(註) Gは一般因子、Vは言語的 (または観念的) 理解に関する因子、Abは抽象因子、Sdは速度因子 (または速度性理解の因子)、Kは空間的 (または視覚化的) 因子、IRは直接印象把持に関する因子を意味する。

様、第5表から纏めたものである。これより、先の場合と同じように、全寄与量に対する一般因子の寄与の相対的な量を求めてみると、

		全 寄 与 量	一般因子寄与量	比
男 子	小 3	39.6%	23.6%	0.60
	小 5	42.7%	24.4%	0.57
	中 I	42.0%	23.1%	0.55
	中 III	40.0%	25.0%	0.63
女 子	小 3	36.3%	22.1%	0.61
	小 5	40.6%	24.0%	0.59
	中 I	43.3%	29.4%	0.68
	中 III	41.2%	26.9%	0.65

となり、前の Burt 法の場合よりも相対的寄与量の範囲は広くなり、最小55%、最大68%と13%の開きがあるが、男子では55%~63%、女子では59%~68%と8~9%の差である。これは Thurstone 法における軸の転換が、所謂 Graphic rotation であって Burt 法では極めて操作的且つ客観的に転換行列が得られるのに対して、Thurstone 法では心理学的意味付けをするための単純構造へのための軸転換がややもすると諮意的、主観的に陥り易いという一つの欠陥から生来するものであって、若し、この事実を受け容れるとすれば、上述した程度の G-因子の相対的寄与量の齟齬は十分に偶然性のものであると見做し得るものである。

斯くして、Thurstone 法においても亦、可成り積極的に一般因子の恒常性を暗示する証拠を獲得することが可能であったと解したい。

3. 発達による群因子構造の変化

さて、一般知能の恒常性を支持する結果が示唆されたが、しからば、群因子は発達に伴ってどの様に構造上の変化をもたらすであろうか。一般因子はその因子の性質からみて、むしろその量的変化を問題とし、重視すべきであったが、群因子に関しては、一般因子の場合とはいささか事情を異にしている。何となれば、前者が知能の量的方面を問題としたのに対して、後者即ち群因子は知能の質的な発達の变化を重視するものと解したいからである。そこで先ず才能構造に対する Burt と Thurstone の立場に触れておこう。

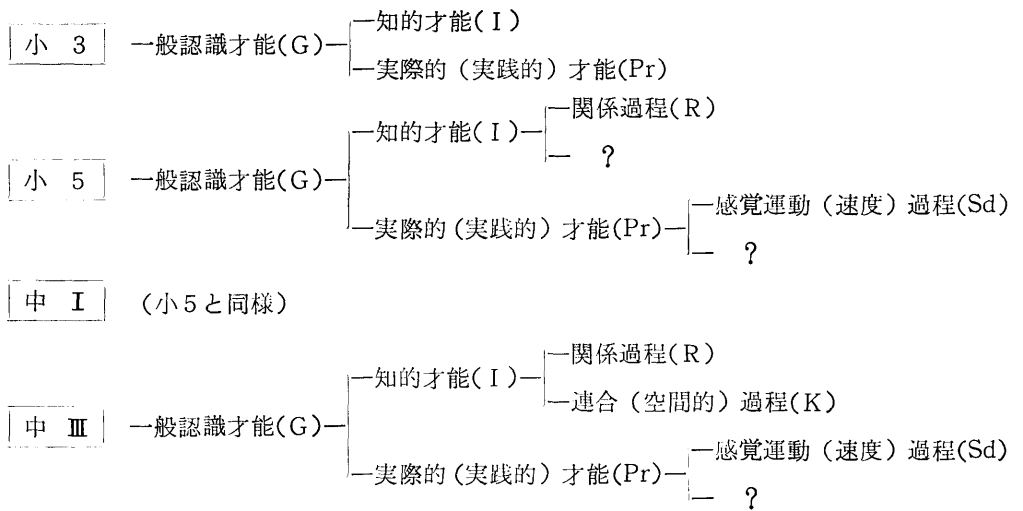
(i) 才能構造に対する Burt と Thurstone の 立場

Burt は一般因子を基本におき、それより群因子の派生を説くのに対して、Thurstone は群因子を“Primary abilities”として基本的なものと考え、その派生的な“第二次因子 (Secondary factor)”として一般因子を考えている。この様な考え方の相違は具体的な因子分析法の上にもあらわれている。即ち、Burt 法は先ず一般因子乃至基本的因子 (Basic factor) といわれるものを抽出し、然る後にその階層下にある各群因子を順次抽出する方法をとるのに対し、Thurstone 法では、先に群因子を求め、その後に、群因子間の相関を求めて一般因子を抽出するという手順をとる。

従って一般因子を除いた群因子構造においても、Burt 対 Thurstone の考え方の間にある“Primary abilities”と“Hierarchical organization”の特色が明らかにみられる。本研究の分析結果である第4表及び第5表の理解を容易にするために、図式化した第3図及び第4図はこれを示したものである。

(ii) Burt 法による結果

第3図に示したように、男子群では以下に示すように極めて典型的な発達傾向がみられる。即ち、



の如くである。ここに?は、バッテリーの組み方によって抽出し得るものであろうが、本研究では未だバッテリーの組み方が充分でなかったためにおそらく存在するだろうが抽出し得ず、従ってどのような因子であるか、現在の段階では判明していないものである。

このように、男子群においては、Burt法の適用により、才能の発達が、未分化から分化(特殊化)への傾向(from “undifferentiation” to “differentiation” or “specification”)をとることが明らかにうかがえるのである。

しかしながら女子群では、幾分異った傾向を持つ因子構造となってあらわれている。

先ず小3では、男子群と全く同様の因子構造を示唆しており、発達のみにても、才能に関して性差が認められない段階であることをほのめかしている様である。然るに、小5では男女両群の間に大きな因子構造上の差異が認められる。一方、女子群のみについて、小3から小5への発達の变化をみるに、小3でG-因子からI-因子及びPr-因子の分化を示していたのが、同様に小5においてもG-因子からI-因子とPr-因子との分化は認められるが、空間知覚及び長さ弁別が、小3ではI-因子の寄与に依存していたものが小5では、Pr-因子の寄与となって来ている。これは、矢張り、少くともこれら両テスト事態への適応が小3ではかなり知的な水準でなされていたものが、實際的乃至実践的な水準で適応出来るようになって来ていることを暗示するものであって、才能が分化あるいは特殊化への傾向を示していることを物語っていると解したい。更に、中Iでは、I-因子からその下位因子としてのR-因子が分化し、且つ、Pr-因子からも、同様にその下位因子としてSd-因子の分化をみることが出来る点では男子群と異ならないが、女子群の場合には、R-因子の寄与するテストに関してはI-因子は殆んど寄与しないという形を呈しており、中III女子においても依然としてこの様な因子構造が発達的に維持され続けている。

かくしてBurt法では、女子の場合、才能に関して未分化から分化または特殊化への発達の傾向は認められはするが、實際的、実践的な水準の能力よりも、むしろ知的観念的水準の能力においては、発達にともない認識能力の階層的組織の中でも、比較的低い水準にある才能によって事態に適応していく傾向が認められるのである。即ち、知的能力群(I-因子)と、関係理解群(R-因子)とが独立したものとなって現われ、男子群の如く、両者が概念的抽象力となって統合されないのは、この発達段階の女子では、抽象的思考活動よりも具体的思考活動への傾向を示すものではなからうか。

要するに、男女兩群ともに、Burt 法によって示唆される才能の発達の傾向としては、“未分化→分化（特殊化）”の方向を求めているが、そこに幾何かの性的相違が認められるのであって、これを端的に云えば、男子の思考は統合的な“深い”活動となるのに対して、女子のそれは統合性にやや乏しく、“浅い”が実際の思考活動となる傾向にあることを暗示しているものと解したい。

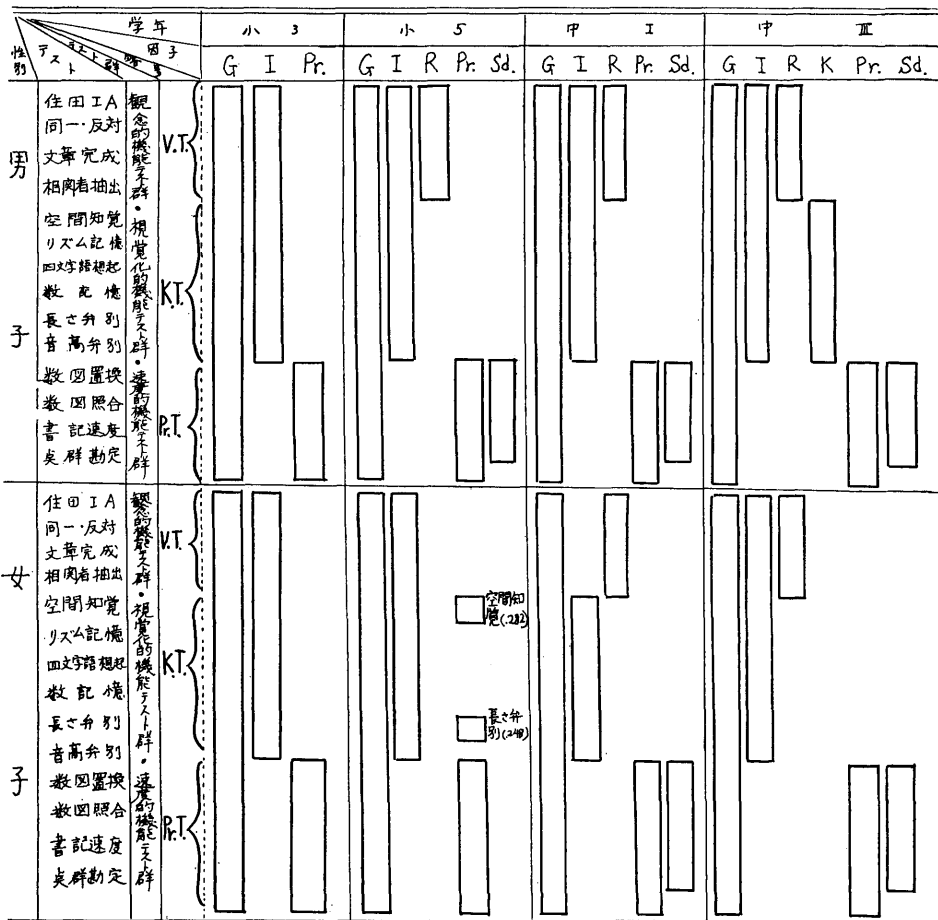
(iii) Thurstone 法による結果

本研究に用いたテスト・バッテリーは、

- ① V型テスト群：観念的または言語的理解を要するもの
- ② K型テスト群：視覚化理解または空間的理解を要するもの
- ③ Sd型テスト群：速度性理解または速度的処理を要するもの

の3つの群に大別されて構成されていると見てよい。かかる見地より先ず男子の発達の構造上の変化を第4図から見てみよう。

第3図 Burt 法による因子分析結果の図式

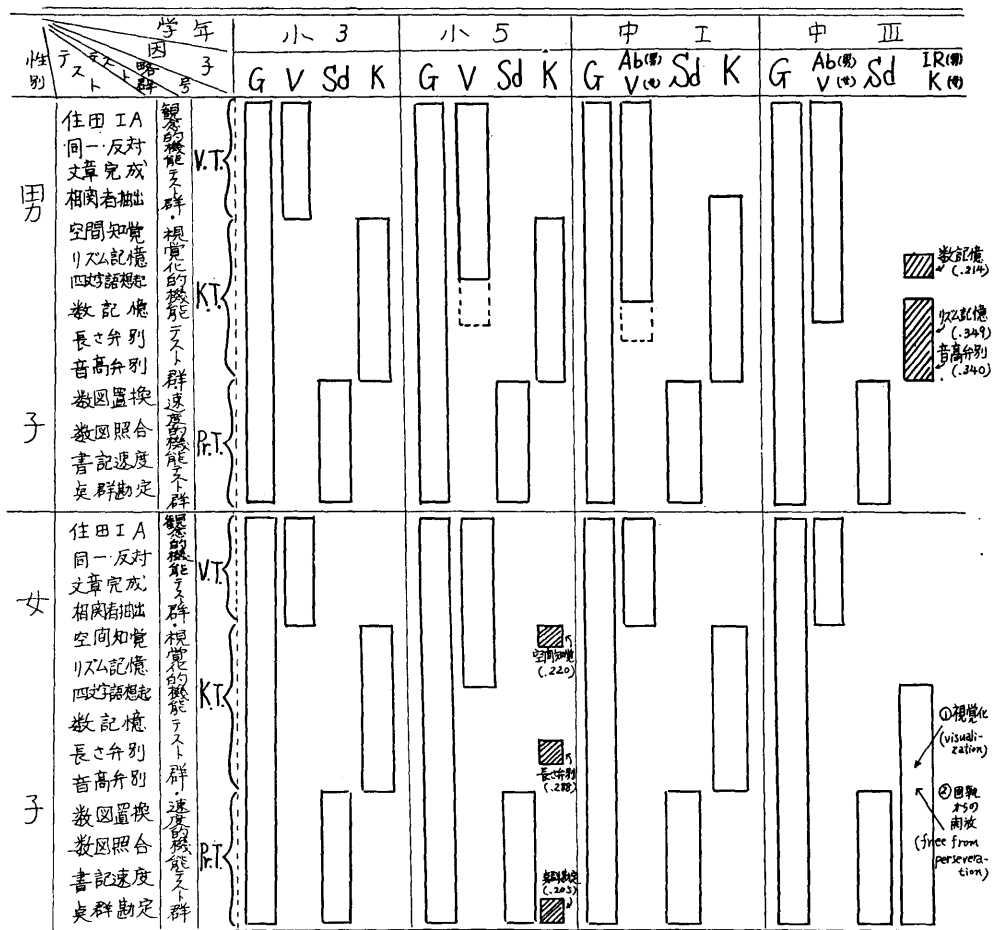


- (註) ① V. Tは観念的機能に関するテスト群、K. T.は視覚化機能に関するテスト群、Pr. Tは速度的機能に関するテスト群を示す。
- ② Gは一般因子、Iは知的因子、Rは関係因子、Kは空間的視覚化的因子、Prは実際の因子、Sdは速度的因子を意味する。

G-因子は各発達段階に一貫しているが、群因子は、小3ではV-因子、Sd-因子、K-因子が夫々上記3テスト群と対応して関与しているのに、小5では、V-因子がK型テスト群の一部のものにも関与するようになり、この傾向は、中I、中IIIへと発達が進むに伴って顕著となり、むしろ中I以後においてはV-因子というよりもAb-因子とも云うべき因子が関与して来るようになる傾向にあるが、他方、中IIIでは、数記憶、リズム記憶及び音高弁別の3種テストにのみ大きく寄与する因子、即ちここでは直接印象把持または即時的な関係の把握とでもいうべきIR-因子が別個に出現するという事実がみられるのである。

この様にみても、Thurstone 法では、“具体的から抽象的へ”(from “concrete” to “abstract”)の傾向、即ち、“具体→抽象化”の方向を根本的には示唆するとともに、他方では、新しい才能の分化、独立をも、副次的にはほめかしているものと考えたい。

第4図 Thurstone 法による単純構造の図式



(註) ① V. T. は観念的機能に関するテスト群, K. T. は視覚化機能に関するテスト群, Pr. T. は速度的機能に関するテスト群を示す。

② Gは一般因子, Vは言語的因子, Sdは速度的因子, Kは空間的因子, Abは抽象機能の因子, IRは直接的印象把持(または即時的記憶)の因子を意味する。

ところで女子群の場合には如何であろうか。第4図に示される様に、小3では男子と全く同様であるが、小5になると、観念的理解に視覚化材料が大部分摂取されてしまうと共に、他方、視覚化理解または空間的關係の把握乃至理解を強く要求するテスト材料——即ち、空間知覚(.220)、長さ弁別(.288)、点群勘定(.205)——だけが独立して残るという事実が認められる。この事実は観念的理解がこの段階に到って著しく発達して来るために、視覚化材料を出来るだけこれに統合しようとする傾向を示すと共に、視覚化材料の中でも特殊な材料のみを特定才能(K-因子)で処理し適応していこうとする分化的傾向をも同時に示している。ところが中Iになると視覚化的理解(空間的關係の理解)と、観念的理解とに再び分化固定する。そして、中Ⅲでは、中Iと同様の構造が維持されているが、視覚化的(空間的)因子に、“固執—柔軟”(perseveration-plasticity or flexibility)に関与すると思われるような要因が混合された形のものとなる。就中、後者の機能が強く働いている場合とみてよいのは、四文字語想起テスト(.402)及び書記速度(文字図形順逆速書)テスト(.318)である。

かくして、Thurstone 法によって得られた単純構造にみられる才能の発達の变化からは、女子では、男子同様“具体→抽象”の傾向乃至“分化→統合”の傾向を示唆するが、それと同時に且つ停滞のない滑らかな思考活動となる傾向、つまり、“浅い”がしかし實際的な考え方をする傾向が顕著となることが、Burt 法に示された発達の变化と共に対照してみても示唆されている点である。

このように、Burt 法及び Thurstone 法を同一資料にして適用して、発達による群因子の構造変化を検討した結果では、

① 一般に Burt 法では、思考活動の“未分化→分化(特殊化)”の方向を求めているが、Thurstone 法では、“具体→抽象化”または“分化→統合”の傾向が明らかに示される様である。

② しかも、両方法を併用することによって、男女の知的構造の発達の变化に次の如き特色が見出された。即ち、

④ 男子群では、具体→抽象的思考傾向をとり、従って男子の思考は“深い”活動となる傾向を持つことを示唆しているが、

⑤ 女子群では、具体→観念化→實際的思考活動(具体的：滑らかさ)となる傾向をほのめかしており、従って、女子の思考は“浅い”が實際的となる傾向のあることを暗示している。

V. 結 論

知能の発達の变化について Burt 法及び Thurstone 法の二つの代表的な因子分析法を用いて、

① 一般因子の恒常性は認められるか

② 群因子の構造に变化が認められるか

の問題を、同一地域の小3、小5、中I、中Ⅲの男女各群、計8群について、

③ 一般因子及び群因子に発達の性差があるか

の問題と併せて検討した結果、次の諸点が示唆された。即ち

① 一般知能は何れの分析法においても恒常性を保持する。

② 両方法のうち

④ Burt 法では“未分化→特殊化”の方向を

⑤ Thurstone 法では“具体→抽象化”の方法を求めている。

② 更に両方法を併用することによって男女の知的構造の発達の变化に次の特色が見られた。即ち

④ 男子では具体→抽象的傾向をとり、従って男子の思考は深くなる傾向にあり、

⑤ 女子では、具体→観念化→實際的思考活動となるが、女子の思考は浅いが實際的である

傾向にある。

Summary

Up to now the representative methods of factor analysis have been Burt's group factor method and Thurstone's multiple-factor method. When these two representative methods are applied to the study on the development of human intellectual abilities, we shall be able to discuss and clarify such problems as follows:

- (1) Is there any constancy of general factor throughout the human development?
- (2) Are there any steady and consistent changes in the structures of group factors?
- (3) Are there any sex differences of general and group factors between male and female groups?

The subjects used in this study are 3th, 5th, 7th, and 9th grade boys and girls of the same community.

The following points are suggested by the present study:

- (1) In each method, general factor holds constancy throughout intellectual development.
- (2) The tendency of intellectual development from "undifferentiation" to "differentiation (or specification)" is traced by Burt's method, whereas Thurstone's method traces the tendency from "concrete" to "abstract".

- (3) The simultaneous application of both methods to the same data shows the following:

(i) Since the male subjects have an inclination from "concrete" to "abstract", they tend to think "deep (or profound)".

(ii) But the thinking of female subjects moves from the "concrete" to the "ideational (or conceptual)" and further to the "practical". The female thinking is therefore "shallow (or superficial,)" but "practical (or real)".

参考文献

- Burt, C. 1949 Subdivided factors. *Brit. J. Psychol., Stat. Sect.* Vol. II, Part I, 41-63.
- Burt, C. 1950 Group factor Analysis. *Brit. J. Psychol., Stat. Sect.*, Vol. III, Part I, 40-75.
- Burt, C. 1954 The differentiation of intellectual ability. *Brit. J. educat. Psychol.*, Vol. XXIV, Part II, 76-90.
- Holzinger, K. J. & Harman, H. H. 1941 *Factor analysis: a synthesis of factorial methods*. Chicago, Univ. Chicago Press.
- McNemar, Q. 1942 On the number of factors. *Psychometrika*, 6, 141-152.
- Moursy, E. M. 1952 The hierarchical organization of cognitive levels. *Brit. J. Psychol., Stat. Sect.*, Vol. V, Part III, 151-184.
- Spearman, C. & Jones, L. W. 1950 *Human ability*. London & New York, Macmillan.
- Sumita, K. 1956 Burt's group factor analysis. (unpublished)
- Sumita, K. & Ichitani, T. 1958 A factor analytic study on the differentiation of intellectual abilities. *Tohoku Psychologica Folia*, Tom. XVI, Fasc. 3-4, 51-85.
- Swineford, F. 1948 The nature of general, verbal and spatial bifactors. *Supp. educat. Monog.*, No. 67.
- Thompson, G. H. 1951 *The factorial analysis of human ability*. 5th ed., London, Univ. London Press.
- Thurstone, L. L. 1947 *Multiple-factor analysis: a development and expansion of the vectors of*

mind. Chicago, Univ. Chicago Press.

- 一谷 彊 1956 知能発達の因子分析的研究Ⅳ 日本応用心理学会第22回大会抄録 東北大学
- 住田勝美 1956 知能発達の因子分析的研究（未発表）
- 住田勝美・一谷 彊 1956a 知能発達の因子分析的研究Ⅰ，Ⅱ 日本心理学会第20回大会抄録 立教大学
- 住田勝美・一谷 彊 1956b 知能発達の因子分析的研究Ⅲ 関西心理学会第59回大会抄録 京都大学
- 住田勝美・一谷 彊 1957 知能発達の因子分析的研究Ⅴ，Ⅵ 日本心理学会第21回大会抄録 九州大学
- 住田勝美・一谷 彊 1958a 知能発達の因子分析的研究Ⅶ，Ⅷ 日本心理学会第22回大会抄録 慶応大学
- 住田勝美・一谷 彊 1958b 知能発達の因子分析的研究Ⅸ，Ⅹ 関西心理学会第63回大会抄録 同志社大学