

## WPPSI による 5 歳児の知能構造

### —男子と女子を比較して—

筑波大学心理学系 松原 達哉

中央学院大学教養部 益田 良子

Comparative structure of WPPSI performance by 5-year old boys and girls in Japan

Tatsuya Matsubara (*Institute of Psychology, University of Tsukuba, Ibaraki 305, Japan*) and  
Yoshiko Masuda (*Chuoakuin University, Chiba, 270-11, Japan*)

To investigate sex differences in the structure of intelligence in 5-year old, WPPSI was administered to 141 5-year old (77 boys and 64 girls). VIQ, PIQ, FIQ, and the absolute of V-P IQ differences were computed for each child. Principal factor analysis, followed by varimax rotation, was conducted on the WPPSI subtests. No sex differences were found in VIQ, PIQ, and FIQ, though girls performed significantly better than boys on the subtest of Similarity ( $p < 0.05$ ). No sex differences were found in V-P IQ discrepancies. Principal factor analysis suggested that sex differences in the factor structure of WPPSI performance while factor analysis with varimax rotation did not. Before carrying out the rotation, general and verbal factors for girls, and verbal and performance factors for boys were identified.

Key words : sex differences, intelligence, Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence, factor structure.

知的能力に関しても、体力、運動能力などと同様に男子と女子とで、差があるかどうかについては、多くの研究が行われてきた。

わが国においては、牛島 (1943) の先駆的な研究以来、岩田 (1957) の中学生を対象とした田中A式、田中B式の結果についての因子分析的研究や、間宮 (1979) の新制田中A式、新制田中B式の検査結果についての研究などがある。

岩田の研究によれば下位検査のうち男子は「迷路」、「立体分析」に優れており、女子は「類推」、「異同弁別」に優れていた。さらに岩田はセントロイド法による因子分析を行い、抽出した因子の一つを言語的推論的因子と名づけたが男子ではこの因子は言語性の下位検査のみに高い負荷量を持つものに対し、女子では、知覚的あるいは空間的下位検査にも高い負荷量を示した。また、知覚的因子と呼んだ他の因子は男子では空間的能力を要する下位検査に負荷を

持つが、女子では言語推論的検査にも負荷を示した。

間宮はA式知能検査(言語式)においては、一貫した性差は認められないものの、B式知能検査(動作式)では、男子は女子よりも迷路追跡能力や立方体分析能力などにおいては優れており、置き換え能力や異同弁別などでは、女子が優れていたことを報告している。さらに、セントロイド法による因子分析を行い、男女の知能因子構造については、男子では知覚の速さ、言語、関係把握の三因子が独立して得られたが、女子では関係把握因子は、他の二つの因子と複合的に働く傾向があると報告している。

これらの研究では知覚的課題を解決する際に、男子では空間的能力も働くのに対して、女子では言語推論的能力と結びついている可能性があり、また、女子は知覚的な解決のできる具体的な課題場面は得意だが、抽象的な思考を必要とする推理的課題場面では、困難であるなど、知的な能力に関しても男子

と女子に差異が認められるという結論に至っている。

また、ウェクスラー (Wechsler) の知能検査については、WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale) の検査結果について、Wechsler (1972) は男子と女子とでは評価点の高い下位検査が、必ずしも同じではないことから、行動と同様に思考においても異なっている可能性があるとして述べている。わが国においても、今井(1972)は WPPSI (Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence) により幼児の知能構造を論じた研究の中で、男子は言語性検査よりも動作性下位検査で優れており、女子では動作性よりも言語性の下位検査の得点が高い傾向があると報告している。

他方、アメリカの WPPSI 標準化集団を用いた Kaufman, A. S. (1977) らの因子分析による研究は男児と女児との知能構造は、ほぼ同じであるとしており、日本における先行研究とは、傾向が異なっている。また、言語性知能指数と動作性知能指数との差異に関しても Kaufman (1976) は WISC-R (Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised) の標準化集団について性差は、認められなかったとしている。

WAIS の結果は別にして、日本における研究結果とアメリカにおける研究結果と必ずしも一致しないのは、社会、文化的環境をも含む意味での人種による相違によるのかもしれない。同じアメリカにおける研究でも、白人と黒人では差異に関して相違がない (Kaufman, A. S., 1976) という報告がある一方、特異的な文化的伝統を持つヒスパニックでは、異なるとした報告もみられる (Tailor et. al, 1984) からである。

最初に述べた因子分析を用いた岩田や間宮の研究は、いずれも被験者として中学生を、Wechsler は成人を対象としており、したがって検査結果に表れた知能における性差には、社会的な経験や文化的、教育的な要因が大きな影響を及ぼしており、幼児を対象とした Kaufman の WPPSI の結果と異なるのは当然かもしれない。また日本における因子分析による研究は、田中式の知能検査を用いているために、Wechsler の知能検査を用いた因子分析の結果とは、異なるという可能性もある。

さらに、アメリカにおいても、日本においても、この10年間における社会的な変化は著しく、年代を経るにつれて、男子と女子との間に知的能力に差異が認められなくなっているという可能性も考えられる。

そこで本研究においては、5歳児を対象として WPPSI (Wechsler Primary and Preschool Scale

of Intelligence) の検査結果を知能構造について、これまで広く行われてきた手法を用いて性差が認められるかどうかを検討する。すなわち、まず第一に全知能指数、言語性知能指数、動作性知能指数、下位検査の評価点について男子と女子とで差があるかどうかを検討する。第二に言語性知能指数と動作性知能指数との差異について検討する。すなわち、男子あるいは女子に特徴的に動作性知能指数あるいは言語性知能指数が高いという傾向がみられるかどうかを検討する。第三に、知能の因子構造において男子と女子とで構造的に相違が認められるかどうかについて検討する。

## 方 法

### 1. 被験者

東京都下の K 幼稚園の園児141名(男子77名、女子64名)、平均年齢 5 歳 6 月。

### 2. 分析手続き

各被験者に対して個別に WPPSI を実施した。検査は、WPPSI 検定試験に合格した心理学専攻の大学生らにより、松原の指導のもとに行われた。実際には、上記141名の被験者を含む153名の児童に言語性検査および動作性検査を行い、粗点をもとに日本版 WPPSI 手引書に従い、言語性知能指数、動作性知能指数、全知能指数を算出した。そのうち11名は全知能指数が155以上、1名は45以下であったため分析の対象から除外し、上記141名を分析の対象とした。

#### (1) 言語性検査、動作性検査、全検査の成績

男子と女子の言語性知能指数、動作性知能指数、全知能指数および下位検査の評価点の平均を各々算出し、比較検討した。

#### (2) 言語性知能指数と動作性知能指数の差異について

Wechsler の知能検査は、知能を診断的にとらえることを目的とし、言語性検査と動作性検査とから構成されている。また、同一被験者の検査結果であっても、言語性検査の結果と動作性検査の結果は、必ずしも同じとは限らないことが、知られている (Seashore, 1951 ; Kaufman, 1976)。すなわち、言語性知能指数－動作性知能指数＝差異 (Discrepancy) という式により、差異を算出したときに、プラス・マイナス10未満の差異があることは、ごく普通であるとされているが、差異の大きさや方向は被験者によって異なる。そこで、差異の大きさや方向に性別に関連した何らかの特徴があるかどうかについて検討するために、(a)差異の絶対値が10以上の被験者の

男子あるいは女子の全被験者中で占める割合（茂木，1970による），(b)差異の大きさの平均，(c)差異の方向（言語性優位群と動作性優位群との占める割合）について，男子と女子の各群について比較検討した。

(3) 知能の因子構造について

男子と女子の知能構造について比較検討するため，WPPSIの10個の下位検査（「知識」，「単語」，「算数」，「類似」，「理解」，「動物の家」，「絵画完成」，「迷路」，「幾何図形」，「積木模様」）の評価点をもとにして，男子と女子の両群について相関行列をもとめ，主因子解を求めた。その結果，固有値が1以上のものが3つあったので，因子数を3に指定し，改めて主因子分析を行い，各下位検査に対する因子負荷量，固有値を算出した。さらにその結果に対してバリマックス回転を行い，因子負荷量を求めた。なお，これらの統計計算は，SPSS（第2版）のPA 2によった。

結果と考察

(1) 言語性検査，動作性検査，全検査の成績

言語性検査，動作性検査，全検査の知能指数および各下位検査の評価点は表1の通りである。言語性知能指数の平均は男子115.3 (SD=18.69)，女子119.6 (SD=15.51)，動作性知能指数の平均は男子126.4 (SD=13.91)，女子129.1 (SD=16.17)，全体知能指数の平均は，男子125.1 (SD=14.31)，女子129.2 (SD=16.03)であり，いずれも，女子の成績が若干上回っているが，有意な差は，認められなかった（それぞれ  $t=1.4729$ ， $t=1.0542$ ， $t=1.5922$ ，いずれも  $p>0.05$ ）。

各下位検査の評価点のプロフィールを図1に示した。言語性下位検査と動作性下位検査について，それぞれ，2要因（性別×検査）の分散分析を行った

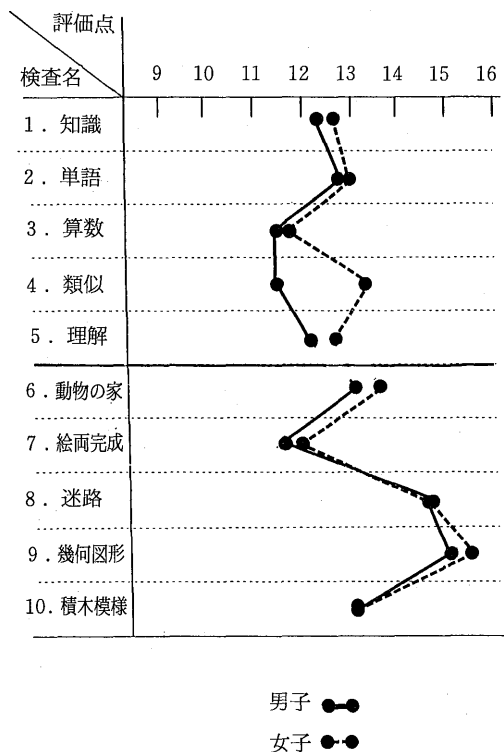


図1 下位検査のプロフィール

ところ，言語性検査については有意な差が認められた ( $F=2.518$ ,  $df=4$  と  $695$ ,  $p<0.05$ )。そこで，個々の言語性下位検査について男子と女子を比較したところ，「類似」で女子の平均が男子の平均よりも有意に高かった ( $t=3.0393$ ,  $p<0.05$ ) が，それ以外の下位検査については，男子と女子の間に有意な差は認められなかった。動作性下位検査については有意な

表1 WPPSIによる知能検査の性差

検査 性別	全IQ	言語性 IQ	動作性 IQ	下位検査 (評価点)									
				知識	単語	算数	類似	理解	動物の家	絵画完成	迷路	幾何図形	積木模様
男子(N=77) 平均 (SD)	125.1 (14.31)	115.3 (18.69)	126.4 (13.91)	12.2 (3.06)	12.8 (3.38)	11.5 (3.39)	11.5 (4.02)	12.0 (3.51)	13.1 (3.25)	11.4 (2.61)	14.9 (2.96)	15.3 (3.68)	13.1 (2.54)
女子(N=64) 平均 (SD)	129.2 (16.03)	119.6 (15.51)	129.1 (16.17)	12.6 (2.88)	12.9 (3.16)	11.7 (2.37)	13.6* (4.10)	12.6 (2.76)	13.9 (3.18)	11.7 (3.28)	14.7 (3.04)	15.7 (3.29)	13.1 (3.52)

\* $p<0.05$

差は認められなかった ( $F=0.7350$ ,  $df=4$  と  $695$ ,  $p>0.10$ ).

(2) 言語性知能指数と動作性知能指数との差異

(a) 言語性知能指数と動作性知能指数の差異が10以上の被験者の占める割合

男子では77名の被験者中57名 (74.0%) に、女子では、64名の被験者中41名 (64.1%) に10以上の差異がみられたが、この全被験者における差異が10以上の被験者の占める割合に関して、男子と女子との間には、有意な差は認められなかった ( $\chi^2=1.2006$ ,  $p>0.05$ ). この結果は、Kaufman (1976) の性別に関しては、有意な差が認められなかったという WISC-R の差異得点についての結果と一致する。

(b) 差異の大きさ

差異が10以上の被験者について差異の方向に関係なく、差異の大きさの平均を求めたところ、男子では25.7 (SD=12.90), 女子では21.8 (SD=9.36) で有意な差は認められなかった (コ克蘭コックス,  $t'=1.7344$ ,  $df=40$ ,  $P>0.05$ ). しかし、差異の程度の分布をより詳細に検討してみると、表2に示すように、差異のある被験者のうちで差異が20以上の者の占める割合は、女子よりも男子のほうがはるかに高い ( $\chi^2=3.1581$ ,  $p<0.05$ , 両側). さらに差異が30以上の被験者の占める割合も女子よりも男子で高い ( $\chi^2=3.4374$ ,  $P<0.05$ , 両側). このような傾向は Kaufman (1976) の報告には見られない。

(c) 差異の方向

差異の方向に関しても男子あるいは女子のいずれかが特徴的に言語性知能指数あるいは動作性知能指数が高いという傾向は認められなかった ( $\chi^2=0.0029$ ,  $p>0.05$ ). この結果は今井 (1972) の男子

では動作性優位型が多く、女子には言語性優位型が多いという結果とは一致しないが、Kaufman の WISC-R による結果とは一致する。なお、本研究の結果によれば、むしろ男女に関係なく、差異の大きい被験者では言語性知能指数よりも動作性知能指数が大きい傾向がみられた。

(2) 因子分析による知能構造の検討

男子および女子の相関行列は表3の通りである。

主因子分析の結果およびそのバリマックス回転後の結果は表4の通りである。

軸の回転前の主因子分析の結果によれば、男子では第一因子は、「知識」、「単語」、「算数」、「類似」、「理解」に大きな負荷を示した。これらの下位検査は、すべて言語的能力を要する下位検査であり、したがって、この因子は言語性能力を示す因子であろうと考えられる。これに対して第二因子は、「算数」、「動物の家」、「迷路」、「幾何図形」、「積木模様」の各下位検査に対して負荷が大きかった。これらの下位検査のうち、「算数」以外は動作性の下位検査であるところから、この第二因子は動作性能力を示すと考えられる。第三因子は、固有値も小さく弱小であり、どの下位検査に対しても負荷量が少なく解釈しがたい。

男子については、バリマックス回転後も第一因子、第二因子が、どの下位検査に大きな負荷を及ぼすかについては、変化が見られない(表4a)。第三因子に関しては、「動物の家」に大きな負荷が認められ、また、「算数」に対しても負荷が認められた。

女子の主因子分析の結果によると、第一因子は全下位検査に対して大きな負荷を持ち、男子のように、言語能力と関係の深い下位検査とは限らない。第二因子は「知識」、「単語」、「理解」に正の負荷を示し、「迷路」、「積木模様」には、負の負荷を示すところから、言語理解に関係する因子であろうと考えられる。第三因子は「単語」に対してのみ負荷を示した。しかし、女子の因子分析の結果については、バリマックス回転を行うと多少異なる解釈が可能になる。すなわち、回転後には、第一因子は「算数」、「動物の家」、「絵画完成」、「迷路」、「幾何図形」、「積木模様」に対して大きな負荷を示す。したがって、この因子は男子の第二因子に対応するものであろうと考えられる。つぎに、回転後の第二因子をみると、「知識」、「単語」、「算数」、「理解」の各下位検査に対して負荷が大きいところから、言語能力を要する課題の解決に関連する因子であり、男子の第一因子に対応すると考えられる。第三因子は「知識」、「類似」に大きな負荷を持ち、「算数」、「理解」、「積木模様」にもやや大きな負荷を示しており、解釈しがたい。

表2 言語性知能指数と動作性知能指数との差異

差異	男子 (%)	女子 (%)
0-9	26.0	35.9
10-19	24.7	32.8
20-29	22.1	18.8
30-39	19.5	7.8
40以上	7.7	4.7

表3 a 相関行列 (男子)

1. 知識	1.00000									
2. 単語	0.62282	1.00000								
3. 算数	0.42705	0.28996	1.00000							
4. 類似	0.54241	0.57871	0.38918	1.00000						
5. 理解	0.41301	0.48169	0.26631	0.45726	1.00000					
6. 動物の家	0.19676	-0.06928	0.30651	-0.07659	0.09791	1.00000				
7. 絵画完成	0.22376	0.04073	0.14247	0.31149	0.03583	-0.03364	1.00000			
8. 迷路	-0.12162	-0.28609	0.19196	-0.01746	-0.03667	0.09944	0.01623	1.00000		
9. 幾何図形	-0.15106	-0.17016	0.24152	-0.01460	-0.10277	0.16962	0.03693	0.33414	1.00000	
10. 積木模様	-0.03587	-0.01545	0.15931	0.05460	0.12234	0.18890	0.15996	0.31760	0.35392	1.00000

表3 b 相関行列 (女子)

1. 知識	1.00000									
2. 単語	0.33240	1.00000								
3. 算数	0.37363	0.35308	1.00000							
4. 類似	0.46876	0.08230	0.31568	1.00000						
5. 理解	0.42617	0.45932	0.35008	0.18074	1.00000					
6. 動物の家	0.13803	0.15383	0.30395	0.08340	0.08037	1.00000				
7. 絵画完成	0.23000	0.21086	0.35867	0.23675	0.21833	0.35395	1.00000			
8. 迷路	0.07750	-0.01173	0.30573	0.19668	0.04233	0.24975	0.22137	1.00000		
9. 幾何図形	0.15205	0.17556	0.40907	0.11343	0.20164	0.28995	0.28239	0.40358	1.00000	
10. 積木模様	0.30569	0.09954	0.48209	0.26558	0.23215	0.32863	0.29120	0.46039	0.44831	1.00000

表4 a 因子分析の結果 (男子)

因子	主因子分析の結果				バリマックス回転後		
	因子負荷量			共通性	因子負荷量		
	I	II	III	h <sup>2</sup>	I	II	III
下位検査							
1. 知識	0.79148	-0.04287	-0.19481	0.66622	0.75700	-0.15566	0.26258
2. 単語	0.76334	-0.25659	-0.00333	0.64854	0.75864	-0.27019	-0.00201
3. 算数	0.51387	0.42538	-0.08148	0.45165	0.49193	0.33004	0.31737
4. 類似	0.78830	0.00575	-0.33009	0.73041	0.82654	0.10458	-0.19055
5. 理解	0.56423	0.00527	-0.02290	0.31891	0.55539	-0.03066	0.09754
6. 動物の家	0.12075	0.46766	-0.57366	0.56237	0.03341	0.18430	0.72615
7. 絵画完成	0.22854	0.10819	0.19670	0.10263	0.25236	0.16833	-0.10218
8. 迷路	-0.11206	0.54441	0.18919	0.34473	-0.09154	0.57858	0.03988
9. 幾何図形	-0.08486	0.59504	0.15411	0.38502	-0.07016	0.60900	0.09603
10. 積木模様	0.06655	0.51078	0.14817	0.28744	0.08008	0.52309	0.08607
固有値	2.50392	1.39041	0.60351				
寄与率 (%)	29.2	19.9	11.3				

表4b 因子分析の結果 (女子)

因子 下位検査	主因子分析の結果				バリマックス回転後		
	因子負荷量			共通性	因子負荷量		
	I	II	III	h <sup>2</sup>	I	II	III
1. 知識	0.58563	0.40477	-0.29728	0.59518	0.11100	0.41415	0.64136
2. 単語	0.44734	0.46400	0.37368	0.55501	0.09378	0.73822	0.03520
3. 算数	0.71214	-0.00657	0.06384	0.51165	0.53916	0.37807	0.27932
4. 類似	0.46186	0.11933	-0.50487	0.48245	0.16860	0.04588	0.67225
5. 理解	0.49438	0.39503	0.13754	0.41938	0.13010	0.58981	0.23360
6. 動物の家	0.42116	-0.20815	0.13788	0.24027	0.47096	0.13439	0.02007
7. 絵画完成	0.49534	-0.06104	0.05475	0.25208	0.41368	0.22890	0.16899
8. 迷路	0.45202	-0.45850	0.04842	0.41689	0.62271	-0.12350	0.11779
9. 幾何図形	0.55205	-0.29640	-1.18547	0.42701	0.63311	0.16084	0.01761
10. 積木模様	0.65847	-0.30611	-0.06055	0.53094	0.67249	0.07769	0.26957
固有値	2.87372	0.98827	0.56882				
寄与率 (%)	34.2	15.1	10.8				

女子における軸の回転前には、全下位検査に対して負荷をしめす一般因子と言語因子が見られるが、バリマックス回転後には、言語性因子と動作性因子が現れるという本研究の結果は Hollenbeck & Kaufman (1973) のアメリカの標準化集団の5歳から5歳6ヶ月の WPPSI の検査結果を因子分析した結果と一致している。男子、女子のいずれの群でも言語性因子、動作性因子のいずれもが、「算数」に負荷を示している点についても同様である。

以上の因子分析の結果について要約すると、バリマックス回転前は男子と女子ではやや知能構造が異なるという解釈がされる可能性も考えられたが、回転後の結果では、第一因子、第二因子に関しては、男子と女子に著しい相違はなかった。すなわち、岩田あるいは間宮の報告とは異なり、男子でも女子でも言語性因子が負荷を及ぼしている下位検査はまったく同じであり、動作性因子についても、女子は「算数」以外の言語性因子に負荷をしめすことは認められなかった。第三因子では男子と女子では異なる下位検査に対する負荷が見られたが、この因子は固有値も小さく負荷を及ぼす下位検査も少なく、解釈しにくいものである。本研究の被験者数はやや少ないが、少なくとも、5歳児に関しては、男子と女子で WPPSI における知能構造には相違点は認められなかったと言えよう。しかし、このような傾向が、他

の年齢においても見られるかどうかは、今後の課題としたい。

## 要 約

本研究は、5才児を対象に WPPSI の VIQ, PIQ, FIQ と subtest に性差があるか、VIQ と PIQ の差に男女差があるか、知能因子構造に性差があるかどうかを研究することである。

方法は、男子77名、女子64名の5才児を対象に WPPSI を実施した。そして、VIQ, PIQ, FIQ を算出、更に VIQ と PIQ の差異の絶対値を求めた。知能構造については、10個の subtest の評価点をもとに因子分析を行った。

結果は、① VIQ, PIQ, FIQ に性差はなかった。しかし、subtest 中の「類似」は女子が男子より高かった ( $P < 0.05$ )。② VIQ と PIQ の差異の男女差はなかった。しかし、差異が20以上の者は、女子よりも男子に多い ( $P < 0.05$ )。しかも、差異の大きい被験者は  $VIQ < PIQ$  の傾向がある。③ 因子分析による知能構造の検討結果は、バリマックス回転前は知能構造に性差があるが、回転後には認められなかった。

## 引用文献

- Hollenbeck, G. P. and Kaufman, A. S. 1973 Factor analysis of the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI). *Journal of Clinical Psychology*, **29**, 41-45.
- 今井靖親 1972 WPPSIによる幼児の知能構造の研究 奈良教育大学紀要 261-267.
- 岩田茂樹 1957 知能構造の男女差についての因子分析的研究 教育心理 第5巻 38-41.
- Kaufman, A. S. and Hollenbeck, G. P. 1974 Comparative structure of the WPPSI for blacks and whites. *Journal of Clinical Psychology*, **30**, 316-319.
- Kaufman, A. S. 1976 Verbal-Performance IQ discrepancies on the WISC-R. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, **5**, 739-744.
- Kaufman, A. S., Daramora, S. F. and Dicuio, R. F. 1977 Interpretation of the separate WPPSI tests for boys and girls at three age levels. *Contemporary Educational Psychology*, **2**, 232-238.
- 間宮 武 1979 知的機能における男女の特質 「性差心理学」 金子書房 pp. 145-152.
- 茂木茂八 1970 日本版 WPPSI の研究—統計上の諸問題—教育心理 **18**, 414-419.
- Seashore, H. G. 1951 Difference between verbal and performance IQs on the Wechsler Intelligence Scale for Children. *Journal of Consulting Psychology*, **15**, 62-67.
- Taylor, R. L., Ziegler, E. W., and Partenio, I. 1984 An investigation of WISC-R verbal-performance differences as a function of ethnic status. *Psychology in the Schools*, **21**, 430-441.
- 牛島義友 1943 「女子の心理」 巖松堂
- Wechsler, D. 1956 The measurement and appraisal of adult intelligence. Ed. 4 The Willama & Wilkins Co.. 茂木茂八他訳 1972 「成人知能の測定と評価—知能の本質と診断—」 日本文化科学社 pp. 177-184.