

知能検査の誤差と信頼度

XII

村山貞雄

(上)

知能値の誤差として、(一)標準化調査による誤差、(二)統計手続きによる誤差、(三)判定手続きによる誤差などがある。

1 標準化調査における誤差

幼児の知能検査をつくるための標準化調査は、わが国の全幼児についておこなうこと(全数調査)ができれば、理想的であるが、技術上不可能である。

そこで、誤差を少なくする方法として、無作為調査がある。すなわち、乱数表を利用して、アット・ランダムに被検者の抽出をおこなうことが望ましい。

このばあいは、幼稚園名のリストと、保育所名のリストが必要であるが、さらに在宅幼児についても、まず地域を抽出し、ついでその地域の住民登録票によって、アット・ランダムに抽出しなければならない。

もし、日本保育学会の調査でおこなったように、幼稚園や保育所のリストを利用せ

ず、すべて住民登録票によっておこなえば、理想的であろう。

しかし、この方法は費用が莫大にかかる。たとえば、村山式低学年用知能検査で、幼児を補助調査したばあは、東京都の一部分九十五名、長野県諏訪市、岡山県高梁町、青森県浦野館村の全幼児について調査したところ、約四万円の経費を要した。

有意調査をおこなうばあは、サンプルの抽出に種々の注意が必要であり、幼児用知能検査では、幼児が義務教育でないことから、とくにこの配慮がたいせつである。

(一)注意の第一として、調査しやすいという理由で、たとえば、調査を東京都だけで行うような、被調査者が大都市にかたよることは絶対に避けなければならない。もし、大都市だけで調査したばあは、知能偏差値で約四、知能指数で六か七のバイアスを生じるであろう。

都市化別によって知能偏差値の平均がいかにちがうかを示すと、第一表のようである。

(二)幼児期の標準化にあたっては、都市化について注意するだけでなく、幼稚園と

第1表 都市化による知能の相異

調査名	六都 大市	市	町 村
日本保 学会調 学的査達	54.51	52.32	48.28
村山式 幼児用 知能検査	53.71	50.97	47.42
言語不 知能用 検査期 (幼児)	57.16	49.77	49.02

保育所と在宅幼児の差にも注意して、これらの設計人数の比率に大きなあやまりがないようにすることが必要である。

すなわち、もし、保育所や在宅幼児を無視して、幼稚園だけで標準化をおこなったばあいは、知能値にかなりの誤差を生じる。

(第二表参照)

(三) 幼児における幼稚園幼児と保育所児童と在宅幼児の關係は、二歳児では特に注意が必要である。

この注意をおこたると、保育所の調査人数が非常に多くなり(在宅幼児の比率が少なくなつたばあひ)、二歳から三歳になると

き急に知能点が上昇するような結果になる。

このようなことや、それから(五)で述べる各幼稚園の被調査者の年齢差によって生じた知能年齢の間隔のむら(これについては後に述べよう)は、いずれも誤差であるから、できるだけ小さくしなければならぬ。

(四) 標準化のばあひ、以上のように被検者が大都市にかたよらないことや施設別の注意が必要であるが、さらに幼稚園差を軽視すると、大きな誤差を生じることがある。

すなわち、都市の幼稚園のあいだには、幼児の知能平均にかなり差があることが多い

第2表 知能の施設別相異

調査名	幼稚園	保育所	在 宅
乳幼児精 達検査	54.87	46.77	—
村山式幼 用知能検査	52.02	48.93	49.00
言語不 知能用 検査	54.18	47.78	48.54

第3表 幼稚園間の知能差

			A	B	C	D	E	F	G	H
I	乳幼児精 達検査	\bar{x}	57.04	57.63	55.90	56.81	49.92	46.20	—	—
		σ	6.80	7.83	9.49	7.84	6.49	10.30	—	—
		N	64	69	60	32	58	20	—	—
II	言語不 知能用 検査	\bar{x}	60.62	59.84	54.11	53.69	51.07	51.22	44.36	50.65
		σ	6.41	5.99	8.26	7.21	9.78	9.32	12.22	10.45
		N	41	24	47	85	10	31	25	66

(注) IのA, Bは小石川一流幼稚園, C, Dは杉並区の郊外居住者を相手にした幼稚園, Eは神田区, Fは下谷区の下町の幼稚園である。
IIのA, Bは六大都市(東京都)の幼稚園, C, D, Eは市の幼稚園, F, G, Hは、町の幼稚園である。

から、ただ調査がやりやすいという理由だけで、附属幼稚園を選んだりなどしてはな

らない。

標準化調査にあらわれた幼稚園間の知能偏差値の差を示すと、第三表のようである。もし幼稚園差を軽視したばあい、多いときは、知能偏差値五ぐらいの誤差を生じるであらう。

(五)各幼稚園の年齢差についても注意を要する。

たとえばA・Bの幼稚園は知能の高い幼児が多いが、ここでは三年保育か二年保育をしているために、被調査者に小さい年齢も多くいたのたいして、F・G・Hの幼稚園は、知能が普通の者が多く、しかも一年保育と二年保育で年長者が多いようなばあい、幼稚園全体の各年齢の調査人数が大体おなじでも、実際には、各年齢で幼稚園幼児の知能平均が、かなりちがうことになり、このような標準化をおこなった知能検査は、年齢がまずにしたがって知能点の上昇がにぶるような例がある。

幼児の知能検査の標準化では、以上の都市化別と施設別の差にさえ注意すれば、その他の、たとえば性別の差などは、あまり重視しなくてもかまわない。(第四表参照)

第4表 性別による知能の相異

調査名	男	女
日本保育学会調査 (知的発達)	50.27	50.59
乳児発達検査 神查	51.48	51.33
村山式幼児用 知能検査用查	50.31	49.77
言知語能不 知能検査用查	51.32	49.85

2 修正と誤差

標準化調査をした結果、かなり多くの子どもを調査しても、これを各月に分けると、知能の算術平均値と標準偏差値に、月と月のあいだの凹凸がかなりみられる。この凹凸をなおすために修正をおこなわなければならぬ。

修正法として、筆者は、算術平均値は五点修正法で平滑化し、標準偏差値は最小自乗法で関数化した。ここにすでに誤差があらわれている。

しかし、標準化調査の人数が多ければ多いほど、修正による誤差が少なくなるので標準化調査の人数が多いことは、知能検査

の信頼性をますものである。

調査の人数と凹凸の関係の例を示すと、第一図のようである。誤差の点からみて、大体満足できる調査人数は、一か月三百人以上であり、これぐらいの人数を調査すれば、統計数による誤差はきわめて少なく、知能偏差値のばあい、誤差を約一以下にとどめることができるであらう。

知能点の平均値を五点法で平滑化するばあい、幼児の生活年齢があがるにしたがって、平均知能点が上昇するという仮説を立てることが一応可能であるが、この仮説にたつたばあい、知能曲線に下降する箇所がなくなくなるまで、修正をかさねねばならぬ。

知能点に下降する場所がなくなるのは、大体二回ぐらいの修正ですむことが多い。

ただし、知能曲線が下降するとすぐに修正をやめたばあいは、知能年齢と知能年齢のあいだがくつきすぎているところや、逆にはなれすぎているところが生じやすい。

そこでこれをさらに修正すると、各知能年齢の間隔は、しだいにむらがるなくなる

が、(知能上昇曲線が一次関数や二次関数に近くなるが)それだけ調査結果とは異なったものになってくる。

このばあい、その知能検査では、知能年齢がくついたり、はなれたりしているほうが正しいすがたなのか、そうでないほうが正しいすがたなのかという推定によって、さらに修正をつづけるかどうかをきめることになる。

そこで、もし、この判定をまちがったばあいは、それだけ誤差が大きくなる。すなわち、幼児の本当のすがたは、その知能上昇曲線に波がなく、したがって知能年齢の間隔にそれほどむらがないのかかわらず、むらの大きいままで修正を打ちきったり、逆に本当はむらがあるのに、発達を直線的に変えてしまうようなばあいに誤差を生じる。この結果は、知能年齢にして三か月ぐらいの誤差を生じることもある。

ところで、実験的にはじめ各月を三十人ずつ調査してむらがあることをたしかめ、つぎに百人ずつ調査したところ、やっぱり各月のあいだにむらが残った。ゆえに五点修正法は下降箇所がなくなったら、できる

だけ早く打ちきったほうがよいと考えられる。

実際、知能検査のできた結果がただきれいにみえるからという、素人だましのような意味で知能年齢の間隔のむらをなくするのは、つつしむべきである。知能年齢間の差のむらが大きいままでおいてある知能検査には、良心的なまたは標準化に自信のあるばあいに多いようである。

知能年齢の間隔のむらのうち、密接したところは、問題が少ないが、間隔があいているところは問題が生じやすい。たとえば、利用者が、一問の差で、知能年齢が六か月もちがいに、知能指数が十もちがってくるということに着目して、これを大きな誤差としてとりあげることがある。鈴木ビネー式検査と言語不用検査を例にとつて、このすがたを示すと、第二図のようである。

知能指数のばあいは、平均値の修正が影響するだけであるが、知能偏差値のばあいは、標準偏差値の修正によって生じる誤差も影響する。しかも標準偏差値の修正は、正しいすがたを把握することがかなりむずかしいばあいがある。すなわち、大体

一次関数や二次関数(特に一次関数)になりそうならば、くであるが、それ以外のばあいは関数化が困難なことが多い。このばあい、二個乃至三個の関数曲線の結合によって標準偏差値をきめることも一法であるが、このようなばあいは、むしろフリー・ハンドでやるほうがよいことが多い。

3 知能指数と誤差

知能指数は、知能年齢を生活年齢で割って四捨五入したものであるが、四捨五入による誤差は当然一以下である。

知能指数の誤差は、このように小数点以下を四捨五入することにより生じる誤差のほかに、間接的には、生活年齢を算出するばあいに生じる誤差と、知能年齢を算出するばあいに生じる誤差があり、これらが総合されて、知能指数の誤差を生じる。

4 生活年齢と誤差

生活年齢は、これを生後何日というようなかたちであらわせば、誤差を生じない。この算出法を一部分に採用したものとして、愛育研究所の乳幼児精神発達検査がある。すなわち、この検査では、二歳未満

は、日になおして生活年齢を計算して
いる。

また、外国では、生活年齢を週であらわ
すものもある。

しかし、わが国では、一般に、生活年齢
は月単位としてあらわされるが、この算出
法はつぎの四つの方法がある。

一、一か月に満たない端数日のうち、十
六日以上を一か月とし、十五日以下を切り
すてる方法

二、端数日をすべて切りすてる方法

三、端数日を切りすてることは、二とお
なじであるが、端数日のうち十五日以上は
〇・五か月とする方法

四、出生年月も検査年月ももにはじめ
から、端数日を切りすてた月を用いて生活
年齢を算出する方法

第一の方法は、鈴木ビネー式知能検査で
用いられており、生活年齢の最大誤差は、
一か月である。

第二の方法は、日本保育学会検査、言語
不用知能検査、武政式個人知能測定法、田
中ビネー式知能検査、点数式田中個別知能
検査法、幼児用田中B式知能検査、村山式

幼児用知能検査などで用いられており、生
活年齢の最大誤差は、一か月である。

第三の方法は愛育研究所の乳幼児精神発
達検査で二歳以上の子どもに用いられてお
り、最大誤差は〇・五か月である。

第四の方法は、村山式就学適性検査で用
いられており、生活年齢の最大誤差は二か
月である。

第一の方法と第二の方法は、ともに最大
誤差がおなじであるが、漸次第二の方法が
多く用いられていくようである。

四歳の幼児のばあい、第一と第二の生活
年齢算出法によれば、知能指数は、普通児
知能指数七十以上で、一日ちがいで二か三
の差を生じることがあり、きわめて知能の
たかい幼児で五ぐらいの差を生じることが
ある。

5 知能年齢と誤差

知能年齢は、ある知能点とその年齢の平
均得点であることを示している。たとえ
ば、生活年齢四歳二か月の知能点の平均が
二十九であれば、二十九点を「たばあい
に、その子どもの知能年齢が四歳二か月で
あることになる。

ところで、標準化した結果、生活年齢の
知能点の平均値が整数値となつてあらわれ
ればよいが、実際には、二八・六点という
ような小数値であらわれることが多い。

このばあい誤差をなくするためには、そ
のつぎの月（あるばあいはその前の月にな
る）の知能点の平均をしらべて、もし、そ
れが二九・四であるとすれば、知能点二九
は知能年齢四歳二・五か月とすればよい。
（第五表参照）

これは、知能点の上界を直線とみなし
て、 $x = 0.8z - 11.4$ ($z = \frac{I+1}{2}$) の式によつ
て計算したものであるが、もっと正確に算
出するためには、さらにその両隣の平均知
能点もみて、曲線によつて計算するのがよ
いであろう。

しかし、実際には、「知能点二十九は四歳
二・五か月である」というようなことは、
繁雑であるから、一番近い整数月にするの
が普通である。

このばあい、整数の知能点がちょうど月
と月との中央にあるときは、その知能点の
知能年齢を、前の月にするほうがよいか後
の月にするほうがよいかわからない。この

ようなときは、さらにその両どりの月をみて差の少ない側の月にする。この両どりの月の差もおなじばあいは、さらに両どなりというようにみていけばよい。

第5表 知能年齢の算出

月	4:2	x	4:3
\bar{x}	28.6	29	29.4

このように、知能年齢を一番近い整数月にするることによって生じる最大誤差は、〇・五か月以内

である。

6 知能偏差値と誤差

知能偏差値の算出式はつぎのようである。

$$\text{知能偏差値} = \frac{\text{知能点} - \bar{x}}{\sigma} + 50$$

(ただし $\sigma = \frac{\text{その生活年齢の知能点の算出平均値} - \text{その生活年齢の知能点の標準偏差値}}{\sigma} + 10$)

(一)このばあい、算出された結果を四捨五入して、整数値をもって知能偏差値とするが、四捨五入による誤差は一以下である。

(二)知能偏差値の両極端は誤差を生じやすい。

すなわち、標準化した結果、多くのばあい分配曲線のはしのほうは、正常曲線から異ってくる。その結果、知能偏差値のはしのほうは、誤差が生じていることが多く、信頼度がひくい。ゆえに、知能偏差値約三十以下は、確実性がいくぶん少ないことが多く、精神薄弱児の知能値としては、現在、知能指数のほうが利用価値が高いように考えられる。これについては、知能検査と信頼度のところで述べよう。

(三)つぎに、興味のあることとして、知能点の平均値を五点修正法で平滑化し、標準偏差値を関数化して、知能偏差値を算出したばあい、おなじ知能点であるのにかかわらず、年齢がすすんだほうが、知能偏差値が高くなる。知能偏差値のこく下のほうで生じることがある。(第六表参照) これを統計手続き上の誤差とみれば、知能偏差値の数値表には修正した結果を記入しておく方法も考えられるであろう。

すなわち、平均値の上昇は、その生活年

第6表 知能偏差値の下のほうがあがる例 (村山式幼児用)

知能点	4歳 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	30	29	29	28	28	28	27	27	27	26	27	26
2	31	31	31	30	30	29	29	29	28	28	28	28
3	33	33	32	32	31	31	30	30	30	29	29	29
=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
\bar{x}	12.0	12.7	13.4	14.2	14.9	15.8	16.4	17.0	17.7	18.3	18.6	19.0
σ	5.4	5.6	6.9	6.1	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.3	7.5	7.6

齢のどの知能点にたいしても一定の差をあたえるのにすぎないが、標準偏差値の相異は比率的なもの(rr)として、両極端で

は、平均値にくらべて大きな影響をあたえることになる。

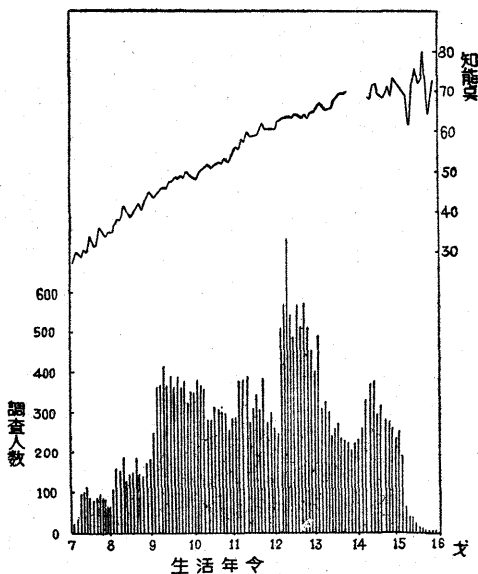
しかし、この現象は、簡単に誤差であるとのみいつてしまえないことに注意を要する。すなわち、知能偏差値の数値は、たとえばわが国の四歳〇か月の全幼児十三万人のうち約何番かということを示すものであり、幼児期ではとくに、生活年齢があがるにしたがって同じ生活年齢の幼児の知能差（標準偏差値）が小さくなっていることさえあるから、おなじ知能点でも、順位があがることも考えられるわけである。

いずれにしても、この意味の誤差は一より大きくなることはない。

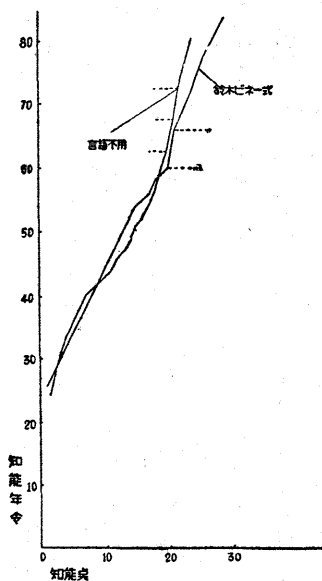
(四) 前述の

$$\text{知能偏差値} = \frac{x - \bar{x}}{s} + 50$$

の公式において、知能偏差値の誤差を少なくするために、 \bar{x} と s をおのおの小数点下どこまで出すのが適当かということも、大きな問題である。しかし、これはあまり専門的になるからここでは省略しよう。



(第 1 図)



(第 2 図)