人事選抜における総合評価の測定論的考察

——五つの選抜原理と原理ミックス論の展開——

辻　岡　美　延

〔問題〕

入学試験，入社試験等の選抜においては，われわれは，意図的に，あるいは非意図的にいくつかの選抜原理を用いて，選抜 (selection) という行為を行っている。この行為は，本来それによって生ずる結果が多くの人達の運命を左右するが故に，科学的，客観的，公平的，更に人道的でなければならない。少なくとも，行為者の側に，自らの行為に対する科学的な認識がなければならない。しかるに，現行の種々の選抜においては，行為者自体，自らの行為の内容や行為の原理についての認識を全く欠除しており，また世上一般にもそれに対する批判力が乏しいように思われる。それ故，本稿においては，人事選抜において慣行的に用いられる方法の基礎となる原理 (principle) から出発して，これに批判考察を加えたいと思う。

人事選抜に内在する諸問題は大別して，「操作的」に，次の三つに区分される。その第一は，選抜行為が行われる以前に考慮すべき問題であり，その第二は，選抜行為の途中あるいはその後においても意思決定しうる問題であり，その第三には，被選抜者とそれをとりまく外的条件との相互関係から生ずる諸問題との三つがある。

第一条件の主たる問題としては，選抜に用いられる特性の選択と，その特性の測定となる検査尺度の信頼性，妥当性の問題などがある。さらに細かくいえば，尺度の内的整合性や因子分析的因子組成などの問題がある。

第二の条件としては，主として，総合評価の方法として，総合得点の合成法，多重足切り法 (multiple cutoff method)，とりわけ重回帰法 (multiple regression method)，標準得点法 (standard score method) など種々の得点法の利害得失の問題などがある。

最後の第三の条件とは，上記第一，第二の条件は，選抜される人間と，それをとりまく外部条件との関連において，始めてその機能を発揮するものであることを強調するものであり，選抜効率の問題が最大の課題である。

本稿の目的は，第一の条件を他にゆずり，その表題にもあるごとく，主として，第二の条件について詳細に分析究明し更に，それに対する一般原理を導入しようとするものであり，第三の条件は，第二条件と附随して生ずる問題についてのみ考察を加えたいと思う。

〔総合評価法に内在する原理について〕

例えば入学試験において，最も広く用いられる方法として，「単純合計法」がある。これは周

知のごとく，国語，英語，社会等の数科目の試験得点を単純に合計して，総得点の大なるものから小なるものへと序列をつけ，この序列に応じて選抜を行う方法である。

この場合，ある科目は全員に施行される，いわゆる必須科目であり，一部は選択科目となることもある。また，科目に対する配点も同一の配点が与えられることもあれば，異なる配点比重が与えられることもある。一般にこの配点比重は科目の先験的重要度によって与えられるが，現実の選抜における機能的な比重 (functional weight) とは全く別物であることが後の証明で明らかとなろう。

今，説明をわかりやすくするため，例えば入試において英語（X）と国語（Y）の二つの必須科目が課せられたとする。(三つ以上の場合はこれに準じて考えればよい。)

$$T_i=X_i+Y_i \qquad (i=1,2\ldots\ldots N)$$

T_i は個人の総合得点であり，X_i, Y_i は個人Ｉの英語および国語の得点である。単純合計法の特色は，各特性の得点に何んらの人為的な比重を加えないで，そのまま合計するところにある。配点が同等であるから，その比重も同じであると世上一般には考えられているが実はそうではない。

このような学力試験の得点は一般に「間隔尺度」(interval scale) とよばれる。なんとなれば，学力試験の成績はたとえ零点であっても，それは学力が「無」であることを意味しはしない。もし，もう少し容易な問題が出題されていれば，零点の者でも如何かの点数を取ったであろう。また，たとえ100点満点の試験で50点を獲得したとしても50点の者は100点の者の半分の学力があるとはいえない。すなわち，試験の得点は「比率尺度」(ratio scale) ではない。 すなわち，学力試験の得点には絶対零点 (absolute zero) がないのである。

原点として最も安定で信頼できるのは，その集団の算術平均である。

$$\overline{X}=\frac{\sum_{i=1}^{N}X_i}{N} \quad , \qquad \overline{Y}=\frac{\sum_{i=1}^{N}Y_i}{N}$$

上例の場合は，$\overline{X}$ は英語の，$\overline{Y}$ は国語の平均得点である。

このようにして，英語や国語の生(ナマ)の得点すなわち粗点 (raw score) は，各々の平均点からどれだけ偏位しているかが判明するが，平均からの偏差，すなわち

$$X_i-\overline{X}, \qquad \text{あるいは} \qquad Y_i-\overline{Y}$$

の尺度の目盛り，すなわち単位 (unit) は未だなお任意的である。なんとなれば，英語の最高最低の得点幅 (total range) は広く，国語の得点幅が狭いこともあれば，またその逆もある。この得点幅は世上一般には学力に関係するように考えられがちであるが，これは誤りで，出題によっていくらでも変化するものである。

そこでこの変動を消去するための最も便利な方法は，各尺度得点の標準偏差を用いる方法であり，それぞれ

$$\sigma_X=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(X_i-\overline{X})^2}{N}} \quad , \quad \sigma_Y=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(Y_i-\overline{Y})^2}{N}}$$

により計算される。

そこで，原点を平均点に，基準単位を標準偏差に取った得点を標準得点（standard score）とよぶ。

$$Z_{Xi}=\frac{X_i-\overline{X}}{\sigma_X} \quad , \quad Z_{Yi}=\frac{Y_i-\overline{Y}}{\sigma_Y}$$

ここに，Z_{Xi}, Z_{Yi} は個人Ｉの英語と国語の標準得点である。

さて，先の単純合計法による総得点 T_i は，この標準得点 Z_{Xi}, Z_{Yi} といかなる関係に立つかを先ず明らかにしておこう。

先にも述べた通り，T_i は間隔尺度であり，選抜は上位序列者から選抜率（selection ratio）に応じてなされるから，T_i に常数を加えても減じても序列に変化はない。したがって，$(\overline{X}+\overline{Y})$ なる常数を減じて，

$$\begin{aligned}T_i-(\overline{X}+\overline{Y})&=X_i+Y_i-(\overline{X}+\overline{Y})\\&=(X_i-\overline{X})+(Y_i-\overline{Y})\\&=\frac{(X_i-\overline{X})}{\sigma_X}\cdot\sigma_X+\frac{(Y_i-\overline{Y})}{\sigma_Y}\cdot\sigma_Y\\&=\sigma_X Z_{Xi}+\sigma_Y Z_{Yi}\end{aligned}$$

左辺の項を移行して

$$T_i=\sigma_X Z_{Xi}+\sigma_Y Z_{Yi}+(\overline{X}+\overline{Y})\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（公式Ｉ）}$$

すなわち，総得点 T_i はそれぞれの標準得点 (Z_{Xi}, Z_{Yi}) にその標準偏差 (σ_X, σ_Y) が比重として乗ぜられ，それぞれの平均点 $(\overline{X}, \overline{Y})$ が加えられたものである。

先述の通り，平均点の和 $(\overline{X}+\overline{Y})$ による「カサ上ゲ」は X, Y が必須科目の場合序列には無関係であるから，『選別における T_i に対する X と Y の寄与の比重は，σ_X, σ_Y に依存する』といえる。

この公式Ｉに示された情報は，総得点の組成内容を示すものとして極めて重要なものである。すなわち，一般に，配点比重（先験的比重）はその科目の重要度として機能すると考えられているのに対し，事実はこれを全く否定しているということである。第二に，σ_X, σ_Y は，その都度，出題によって変化するものであり，特に出題の難易度に鋭敏に左右されるものであるから，極めて不安定であるということである。なんとなれば，標準偏差は次式によって決定されるからである。

$$\sigma=\sqrt{\sum_j p_j q_j+2\sum_j\sum_k r_{jk}\ \sqrt{p_j q_j p_k q_k}}$$

ここに p_j, q_j および p_k, q_k は小問 J および K の通過率，r_{jk} は小問 J と K の相関である。

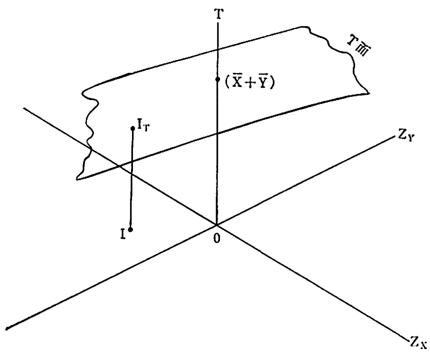
このように，不安定な任意の比重が用いられる総得点 (T_i) なるものは極めて不安定なもので

あるといわなければならない。さらにこの不安定性は，尺度の信頼性があまり高くない場合には一層加重されるという深刻な問題をも忘れてはならないのである。

〔総合評価原理の幾何学的表現〕

さて，単純合計法による総得点 T_i の組成があきらかにされたので，このことを幾何学的な角度から考えてみよう。

公式Ⅰは，T を Z_X, Z_Y の関数と考えてみると三次元空間〔T, Z_X, Z_Y〕における平面の公式であり，この平面はT軸上の点（$\overline{X}+\overline{Y}$, O, O）を通り Z_X に対しては σ_X の，Z_Y に対しては σ_Y の傾きを持つ。そして，各個人をあらわす Z_XZ_Y 面の点（Ⅰ）からこのT平面への Z_XZ_Y 面に垂直な線分 $I\,I_T$ の長さが T_i となる。



〔第1図〕 単純合計法

換言すれば，T_i は Z_XZ_Y 面に点在する各点からT面への鉛直距離（Z_XZ_Y 面上の垂線がT面と交わる）であり，T面が Z_XZ_Y 面に対して，それぞれ σ_X, σ_Y の勾配を持っているため，点Ⅰの位置が Z_X 軸に近いか，Z_Y 軸に近いかによってこの鉛直距離は大いに異なることとなる。

以上のことをもう一つ別な角度からみると次のようにも考えることができる。すなわち公式Ⅰから

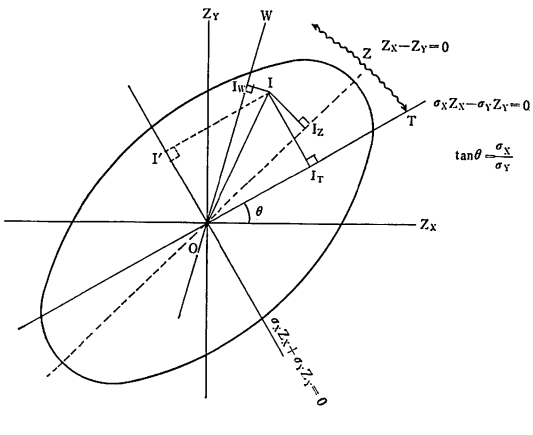
$T_i-(\overline{X}+\overline{Y})=\sigma_XZ_X+\sigma_YZ_Y$　　　であるから，左辺を $\boldsymbol{T}$ とおくと，

$\boldsymbol{T}=\sigma_XZ_X+\sigma_YZ_Y$……………………………………………（公式Ⅱ）

となり，この $\boldsymbol{T}$ は先述の通り，間隔尺度であるから，T とは序列において異動はない。そこで，この $\boldsymbol{T}$ が Z_XZ_Y 面において如何に幾何学的に表現されるかを見ると，

第2図中，$Z_X\cdot Z_Y$ なる直交座標の原点 O より $\sigma_XZ\sigma+\sigma_YZ_Y=0$ なる直線が引かれている。この直線への点 I（Z_{Xi}, Z_{Yi}）からの垂線の足を I' とし，また $\sigma_XZ_X+\sigma_YZ_Y=0$ なる先の直線に垂直な直線 $\sigma_XZ_X-\sigma_YZ_Y=0$ へのⅠからの垂線を I_T とすると，$I'\ I$ は OI_T に等しい。すなわち

$I'\ I=OI_T$



〔第2図〕 単純合計法，標準得点法，重回帰法

ところが，直交座標上の一点からある直線

への距離（$I'\ I$）は，

$$I'\ I=\frac{[\sigma_X Z_{Xi}+\sigma_Y Z_{Yi}]}{\sqrt{{\sigma_X}^2+{\sigma_Y}^2}}$$

であるから，$I'\ I$，すなわち OI_T は

$$OI_T=\frac{[\sigma_X Z_{Xi}+\sigma_Y Z_{Yi}]}{\sqrt{{\sigma_X}^2+{\sigma_Y}^2}}=\frac{\boldsymbol{T}_i}{\sqrt{{\sigma_X}^2+{\sigma_Y}^2}}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(\text{公式Ⅲ})$$

$\boldsymbol{T}$ は間隔尺度であるから，定数 $\sqrt{{\sigma_X}^2+{\sigma_Y}^2}$ で除しても序列関係に異動はない。したがって，次の重要な定理が生れる。

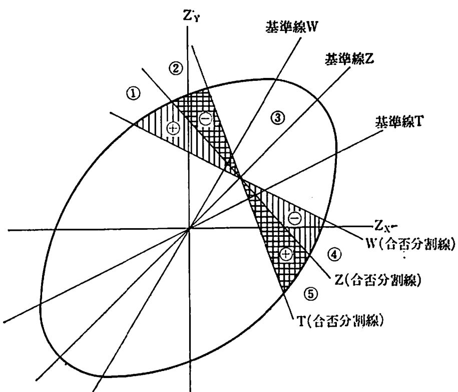
『粗点 X_i と Y_i の単純合計は $Z_X \cdot Z_Y$ 直交座標系の直線 $\sigma_X Z_X=\sigma_Y Z_Y$ へのベクトル $OI(Z_{Xi}, Z_{Yi})$ の正射影と序列関係が等しい。』

この $\sigma_X Z_X=\sigma_Y Z_Y$ なる直線を，「総合基準線」または略して「基準線」と呼ぶことにする。換言すれば，単純合計法による選抜は，総合基準線への個人ベクトルの正射影の大小によるものということができる。

ところが，この基準線の Z_X 軸とのなす角は $\tan\theta=\frac{\sigma_X}{\sigma_Y}$ によって定まるから，出題によって全く任意に決定される。X，Y 共に100点満点法の場合，経験的には，この比は 0.5 乃至 2.0 の範囲に移動する。このことは，単純合計法の如何に恣意的であるかをあらわすものである。第2図中の波線はこの基準線の異動範囲を示すものである。

そこで，この難点を回避するために，特性(科目)の重要度を先験的に固定し，例えば $\sigma_X \equiv \sigma_Y=1$ とする方法が「標準得点法」に外ならない。

しかしながら，事実は，$\sigma_X \equiv \sigma_Y$ と仮定することが最善の仮定ではなく，妥当性の研究から，重回帰係数 w_X，w_Y が定まれば，その比重が最善のものとなる。すなわち $w_X Z_X+w_Y Z_Y=W$ なる重回帰法による総合得点 W は，OW なる基準線への OI の射影 OI_W と序列関係が等しい。



〔第3図〕 三原理による合格・不合格者

ここにおいて，総合得点を合成する上において，三つの方法の組成内容とその原理が明白になった。それらは次のよう表示できよう。

	名　称	組　成	基準線	合格者
〔Ⅰ〕	単純合計法	$\boldsymbol{T}=\sigma_X Z_X+\sigma_Y Z_Y$	$O\ T$	③+④+⑤
〔Ⅱ〕	標準得点法	$\boldsymbol{Z}=Z_X+Z_Y$	$O\ Z$	②+③+④
〔Ⅲ〕	重 回 帰 法	$\boldsymbol{W}=w_X Z_X+w_Y Z_Y$	OW	①+②+③

これらが五つの原理のうちの三つの原理である。

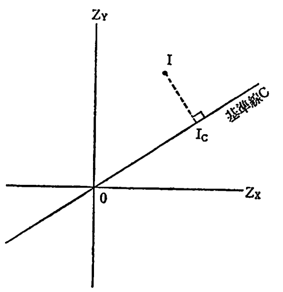
〔原理ミックスの理論〕

ここで一転して，何んらかの基準線への正射影ではなく，個人ベクトル（OI）そのものの長さを問題とする別の原理が想起されよう。すなわち，第四の原理として，

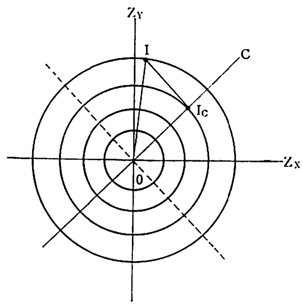
$$OI^2=Z_X{}^2+Z_Y{}^2 \qquad \text{あるいは}$$

$$OI=\pm\sqrt{Z_X{}^2+Z_Y{}^2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\text{（公式IV）}$$

を序列化の指標とするという考え方である。この原理は「無基準の基準」といえる。すなわち，Z_X・Z_Y 面のいかなる方向にも基準線が存在すると考える立場に立つ。



〔第4図A〕 総合得点法の原理



〔第4図B〕 個人ベクトル長の原理

しかしながら，この原理は，X や Yにしろ，あるいは Z_X や Z_Y にしろ，間隔尺度であって，比率尺度ではないから，この原理を徹底的に Z_X・Z_Y 空間に全面的にこれを適用することはできない。なんとなれば，Z_X, Z_Y の原点 O は $\bar{X}_i$ $\bar{Y}$ に該当するわけだから，O から 360° 全方向に対して，OI のベクトル長そのものを評価の基準とすることは不当である。したがって，この第四の原理は，選抜率がかなり低い場合の議論であることに留意されたい。（公式IVの個人ベクトル長の正の値は少なくともB図中の割線より右上半部に点Iが存在する場合に与えられる）

このような場合，例えば，第4図Aのように，基準線Cが決定されると，個人Iが，この基準線から離れれば離れるほど，個人ベクトルの長さに比べて，その射影は短かくなる。ところが，第四の原理（ベクトル長の原理）では，第4図Bのように，ベクトルの方向如何にかかわらず，自身のベクトル長によって評価されるのである。今 I の基準線Cへの垂線の足，I_C（第4図B）をも，一つの個人ベクトルと考えると，基準線への射影はいずれも等しいから，総合点では同等であるが，果して，I と I_C とはいずれが優秀であるか，甚だ判断は困難となろう。かえって，一芸に秀でた I の方が優れているといえなくもない。

この事実は，現今とみに重要視されるようになった創造性の問題と関連づけて考えると大層興味のある問題である。すなわち，創造性とか独創性とは，一般に慣用される方向への評価ではなく，一般とは異なる特性の優性を意味し，このような個人の特性布置は基準線よりかえって偏位する可能性が大きいという仮定が成立すると考えることができるのである。

この第四原理，すなわち，ベクトル長の原理は，よく知られている「ピタゴラスの定理」にち

なんで別名を「ピタゴラスの原理」とよんでもよかろう。

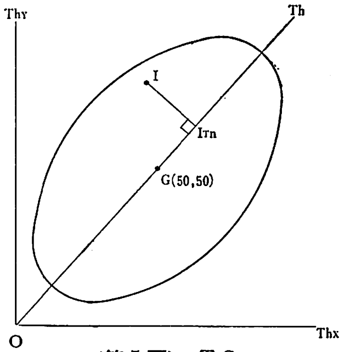
しかしながら，このピタゴラスの原理の弱点は，テスト得点が間隔尺度であるから，その値を二乗するということの正当性が存在しないということである。

そこで，Z-score を偏差値という名称でよく用いられる Thorndike の T-score に変換して，この間の事情をもう少し考察してみよう。もっとも，T-score に変換したとしてもテスト得点はあくまで間隔尺度ではあるが，試験の粗点に対応したある実勢を示しているという点で一つの参考となろう。T-score と Z-score の関係は，得点が正規分布する場合は，

$$T_h = 10Z + 50$$

であらわされる。 T-score の平均は50点，標準偏差は10点である。

今，この T-score で元の X と Y を表現したものを，T_{hX}，T_{hY} と表記することにする。先にも単純合計点を T_i で表記したので混同のないようお願いする。



〔第５図〕 T-Score

今度は Z-score と違って，T-score は負の値がなく，大体普通の 100 点満点のような姿で，大略90点より10点位の所に両方の科目の点が散布する。 原点 O より 45° の直線 OT_h は総合基準線であり，これへの個人Ｉの射影 OI_{Th} は，先の第２図の射影 OI_Z と全く序列関係は等価である。

さて，われわれのピタゴラスの原理によれば，個人ベクトル長 OI あるいはその二乗の OI^2 こそ，選抜の指標である。すなわち

$$\begin{aligned} OI^2 &= T_{hX}{}^2 + T_{hY}{}^2 \\ &= (10Z_X + 50)^2 + (10Z_Y + 50)^2 \\ &= (100Z_X{}^2 + 1000Z_X + 2500) + (100Z_Y{}^2 + 1000Z_Y + 2500) \\ &= 100(Z_X{}^2 + Z_Y{}^2) + 1000(Z_X + Z_Y) + 5000 \end{aligned}$$

$\dfrac{OI^2}{100} = \boldsymbol{L}_{Th}{}^2$，$Z_X{}^2 + Z_Y{}^2 \equiv \boldsymbol{L}_Z{}^2$ と表記し，$Z_X + Z_Y \equiv \boldsymbol{Z}$ であったから

$$\begin{aligned} \boldsymbol{L}_{Th}{}^2 &= (Z_X{}^2 + Z_Y{}^2) + 10(Z_X + Z_Y) + 50 \\ &= \boldsymbol{L}_Z{}^2 + 10\boldsymbol{Z} + 50 \end{aligned}$$

となる。

上の公式は，第５図のように T-score であらわした場合の個人ベクトル長の1/10の長さの自乗をあらわすものである。序列関係は定数で割ろうが，定数（50）を加えようが異動はないから，T-score 空間におけるピタゴラスの原理を左右する項は第１項の $\boldsymbol{L}_Z{}^2$ と第二項の $10\boldsymbol{Z}$ である。

そのうち，$10\boldsymbol{Z}$ は，いわゆる標準得点の原理そのものであり，$\boldsymbol{L}_Z{}^2$ は，Z-score 空間における個人ベクトルの内積である。ここに，第二原理と第四原理の「原理ミックス」が見られる。ミックスの比は１対10である。

したがって，T-score 空間におけるベクトル内積の組成は，標準得点空間における個人ベクトル内積（OA^2, OB^2）と基準線への正射影（OA_Z OB_Z）とからなり，その組成における混合比は1対10である。

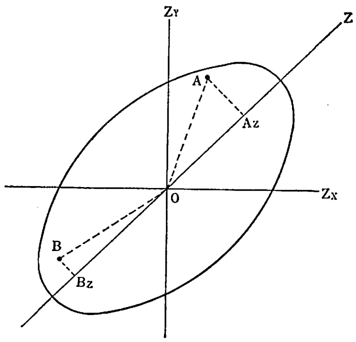
この混合比は Z-score を他の尺度に一次変換するときの単位と原点によって定まる。

今この一次変換を

$P=aZ+b$　　とし，

P 空間におけるベクトル内積を $\boldsymbol{L}_p{}^2$ とすると，

$$\boldsymbol{L}_p{}^2=(aZ_X+b)^2+(aZ_Y+b)^2$$
$$=a^2(Z^2{}_X+Z_Y{}^2)+2ab(Z_X+Z_Y)+2b^2$$



〔第6図〕 原理ミックス $\boldsymbol{L}_2{}^2+10\boldsymbol{Z}+50$

であるから混合比 R は，

$$R=\frac{a^2}{2ab}=\frac{a}{2b}$$

この混合比を如何にするかは，第二原理と第四原理を如何に重用視するかの政策によるものであり，この政策決定は，原理そのものの論理的正当性によってなされるというよりは，原理による決定結果の実際的妥当性によるといえる。

今，a の値は，Z_X, Z_Y の単位変換であるから，これを一応固定し，b の値のみ変化させる時，T-score 空間（第5図）でこれを考えると，b の値が50から0に変化するに従って，図中では原点 O より，G 点（50, 50）まで新原点が移動することになり，混合比は$\frac{1}{10}$より無限大に移行する。すなわち，第二原理は消失して第四原理のみとなる。また，新原点が OT_h 上左斜下の方に移動するに従って混合比は小さくなり，第二原理が優勢となる。

先にも述べた通り，「原理」とは，政策であり，前提である。そして，一つの原理は必らず，他の原理と部分的に矛盾する。そこに原理ミックスすなわちポリシーミックスの問題があり，この混合の妥当性が経験的データにより究明されなければならないのである。

ここにおいて第五の原理，すなわち，多重足切りの原理（principle of multiple cutoff）と関連づけて，今までの四つの原理を考察する必要にせまられてくる。そのうち特に，この第四第五の原理は，互いに強烈に矛盾し葛藤する性格をもつ。

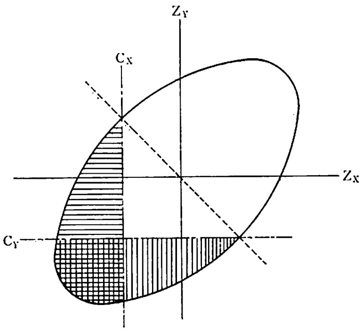
第四原理は，$OI^2=Z_X{}^2+Z_Y{}^2$　であり，

第二の標準得点の原理は $\boldsymbol{Z}=Z_X+Z_Y$ であるから，$\boldsymbol{Z}$ の二乗とそのものは等しい序列関係にある。それ故，OI^2 と $\boldsymbol{Z}^2$ の序列関係を考えると

$$\boldsymbol{Z}^2-OI^2=(Z_X+Z_Y)^2-(Z_X{}^2+Z_Y{}^2)$$
$$=2Z_XZ_Y$$

となり，$Z_X \cdot Z_Y$ が一定でが最大の時，すなわち，$Z_X=Z_Y$ のとき，上記 $\boldsymbol{Z}^2$ と OI^2 との差が最大となる。換言すれば，第二原理では $Z_X=Z_Y$ のとき，その個人は最も有利に評価される。このことは， $\boldsymbol{Z}$ において，一部分に特に優れた得点を示すものは，総合評価では結局不利な扱いしかうけないことになる。そればかりか，もし，更に第五の原理の適用によって，カットオフされるような場合には二重の不利をまねくこととなる。

ここにおいて，足切り（cutoff）の基準の設定が重要な意義を持ってくる。足切りとは，ある特性（科目）において劣性を示す個人は，選抜において，選抜される資格を欠く者として他の特性がいかに優性を示すとも，これを除外する原理である。しかしながら，この第五原理の適用範囲も，第四原理と同じく，全範囲に及ぼすべきものではない。いはんや，選抜が第一，第二，第三のいずれの原理を採用しようとも，総合得点の原理を相当大巾に適用するものである限りにおいて，図中の $-45°$ の勾配の直線より右上半部の者に対しては，足切りを適用すべきではない。足切りはその名の示す如く足切りで，それ以上に及ぶのは胴切りか首切りである。なんとなれば，いずれの原理も万能ではないことが判明しているのであるから，一つの原理に固執して，他の原理による有資格者を葬り去ることは厳にいましめなければならない。しかし，それでは足切りの効用は無用化され意味がなくなるという意見もでると思われるが，そのためにも，原理ミックスの理論の成立が要請される。足切りは，第一次，第二次選抜等のように，選抜が数次に及ぶ場合が本来の手段たるべきで，それによって折角実施した試験の残部を葬り去るためのものではない。



〔第７図〕 多重足切り法
（C_X, C_Y は Cutoff の基準線）

〔選抜効率との関連について〕

このことは，測定の妥当性と信頼性および選抜効率との関連においても考察する必要がある。図中，横軸は特性の測定 T をあらわし，縦軸は，妥当性のある真の得点をあらわす。

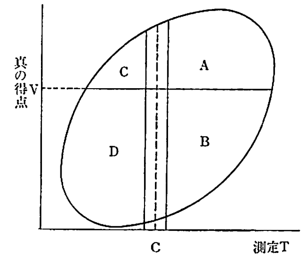
今，足切りの基準線を， 測定 T における C 点に取った場合，測定の信頼性の大小により，C 点の左右に $\pm \varDelta C$ の上下幅を考えなければならない。更に，真の得点尺度上の V 点が真の資格者であるか否かの基準点である場合，図中， $ABCD$ の四つの群が考えられる。

A群…基準点 C 以上の有資格者

B群…基準点 C 以上の欠格者

C群…有資格者でありながら基準点に満たず，不合格となった者

D群…不合格者であり欠格者



〔第８図〕 選抜の成功・不成功

この四群のうち，A群とD群は，選抜行為が妥当であった者であり，B群とC群は選抜行為が失敗であったグループである。

それ故，今，Taylor と Russell の選抜成功率（3）を用いて，これを考えると，

$$S_0=\frac{A+C}{A+B+C+D}=\frac{A+C}{N}$$

は，測定を用いない場合の生の成功率であり，資格者含有率と考えればわかりやすい。一方

$$S_t=\frac{A}{A+B}$$

は，テスト T を用いた場合の選抜成功率である。普通，妥当性をあらわす「真の得点」は，甚だ得られにくいことが多いので，以下の陳述は，場合によっては経験的データを欠く理論的考察であったり，またその代用法としての合格者別の $G-P$ 分析であるが，先ず S_t は S_0 より大でなければならないし，また S_t は下位測定尺度に関して分割総得点 C 点の近傍 $\pm\varDelta C$ の範囲において，不安定不整合であってはならない。

一方，選抜率 (Selection ratio) は，

$$P_s=\frac{A+B}{A+B+C+D}=\frac{A+B}{N}$$

であり，普通，合格率とよばれるものである。先の選抜成功率 S_t は，P_s の関数であり，また測定と真の得点との相関，すなわち妥当性係数 (coefficient of validity) の関数でもある。妥当性係数は，普通 0.3 乃至 0.6 であり， これ以上高い値は期待薄である。この妥当性係数が低いと，選抜成功率は低く，妥当性係数が高いと選抜成功率が高くなるのは当然であるが，これ以上にまして S_t は P_s に大きく左右される。

P_s, 換言すれば， 合格率が高いと，いくら妥当性の高いテストを用いても，選抜効率，すなわち〔S_t-S_0〕は大したものとはならない。一方，多少，妥当性が低くても，合格率が低いと，（すなわち競争率が高いと）選抜効率は大となる。例えば，10人に１人の競争の下では，妥当性係数0.6の場合，資格者含有率 0.2 の場合でも，すなわち受験者の質が低くても， 選抜成功率は 0.6 となる。また，資格者含有率 0.5 の場合は選抜成功率 S_t は 0.9 にもなる。競争率が10人に１人の場合と10人に３人の場合，いずれも妥当性係数が 0.6 の場合を比較すると Taylor と Russell によれば，第一表のようになり，たとえ，有資格者が３割いても，10人に３人の競争では選抜成功率の改善は $S_t-S_0=0.58-0.30=0.28$ であり，一方有資格者が２割でも，10人に１人の競争では，

〔第一表〕 選 抜 成 功 率

	資 格 者 含 有 率	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	
競争率	10人に３人合格	0.25	0.34	0.58	0.69	0.79	0.87	
	10人に１人合格	0.39	0.60	0.74	0.83	0.90	0.94	
	100人に95人合格	0.10	0.21	0.31	0.42	0.52	0.63	（足切りの場合）

S_t は 0.60 となり，$S_t-S_0=0.60-0.20=0.40$ となって，その選抜効率は非常に大きくなる。いわんや，S_0 が同じく 0.30 の場合はその選抜効率は比べものにならない。

そこで，多重足切りの原理にもどって考えるに，多重足切りにおける個々の特性は，おそらく妥当性係数の点で，総合得点の妥当性よりはるかに低い値を示すものであり，選抜成功率や選抜効率の点で足切りは，大きな効果を期待することはほとんどできないわけである。

なんとなれば「足切り率」すなわち全員中足切りされる者の比率は極めて小さく，したがって選抜率 S_0 はほとんど 1 に近いからである。（第一表最下欄参照）

それ故，基準点の上下において，質的な差異を認められるような，安定した特性尺度あるいは標準化が終了した尺度以外では足切りを乱用してはならないということができよう。

このように，この選抜効率の問題は，選抜側からの観点からだけではなく，受験者側の観点かもら考えられなければならない。すなわち，

$$F_t=\frac{C}{A+C}$$

は，有資格者の失敗率であり，これは，受験者側からすれば最小とならなければならない。一方選抜側からすれば S_t を最大としたい。これは製品検査における一種の消費者危険率と生産者危険率との対立と類似の問題である。問題の解決は両者の均衡点を求めることにあろう。妥当性係数が 0.8 以上あればこの問題解決は至って簡単である。しかし，実際の妥当性係数は先にも述べた通り，せいぜい高くて 0.6 であり，一般には 0.3 位の低い値を示すことが多いので，この問題の解決は考えられるほど容易ではないのである。

もし，妥当性得点が，作業の生産性などのように，客観的にとらえ易い比率尺度であるならば，Jarrett (2) はテストを用いる際の効率指数 (I_t) を次のように公式化している。

$$I_t=r_{tc}v_c\left(\frac{M_p-M_t}{\sigma_t}\right)$$

ここで，r_{tc} はテストと妥当性得点との相関すなわち妥当性係数であり，v_c は妥当性得点の変異係数，すなわち

$$v_c=\frac{\sigma_c}{M_c}$$

であり，M_p はテスト合格者のテスト平均，M_t は全員のテスト平均，M_c は妥当性得点の平均，σ_c はその標準偏差である。

もし，妥当性得点が正規分布する場合は，

$$\frac{M_p-M_t}{\sigma_t}=\frac{y}{p_s} \quad \text{となる。}$$

ここで p_s は先の選抜率であり，y は p_s に対応した標準正規分布曲線の縦軸の高さである。

故に

$$I_t=r_{tc}v_c\frac{y}{p_s} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{（公式V）}$$

この Jarrett の公式は重要な情報を提供する。すなわち，選抜効率 I_t は，妥当性係数とクライテリオン得点の変異係数に比例し，y/p_s にも比例する。y/p_s は $p_s=0.99$（合格率 99%）で

0.027 であり，$p_s=0.5$（合格率5割）で 0.80 となり $p_s=0.38$ で 1.00, $p_s=0.01$ の時は $y/p_s=2.67$ で $p_s=0.99$ の時の約100倍にもなる。すなわち，競争の激しい時ほど，選抜効率は加速度的に大きくなる。このことは先の Taylor と Russell の結論と全く一致する。

このように，選抜者側の危険率や効率が数量的に把握されコントロールされうるのに対し，反対側の危険，すなわち受験者側の失敗率（資格があるのに）の数量化がおくれているのは人道上の問題であり早急に解決しなければならない点である。

このために，各種の有資格性（quarification）の研究について，一層の実証的な研究がなされなければならない。従来は，選抜が単なる競争であったという選抜の「相対性」と，テスト得点の間隔尺度性のためにこれ以上の理論の発展がはばまれていたが，それを打破するためのテスト得点の絶対尺度化や競争試験ではなく資格試験として選抜をとらえるなどの測定論的な発展が望まれる。特に労働力の不足や人間尊重がさけばれる今日，この事はいくら強調されても強調しすぎということはないであろう。

以上の議論は，テスト得点と妥当性得点とが直線相関するとの仮定に立つものである。しかし，事実は特性により回帰は直線的とは限らない。そこに，産業心理学や教育心理学上の個々の特性についての地道な妥当性の研究が必要とされ解決をせまられる問題は益々複雑となって来るのである。

〔要約〕

(1) 総合評価における単純合計法，標準得点法，重回帰法の基礎となっている原理が展開され，幾何学的にこれが表現され解明された。

(2) 個人ベクトル長の原理（ピタゴラスの原理）と多重足切り法の原理について考察批判が加えられた。

(3) 新しく原理ミックスの理論の一部が紹介された。

(4) 最後に選抜成功率と競争率の問題と，選抜効率の問題が，Taylor, Russell, Jarrett の研究に従って考察された。

〔文献〕

1. Guilford, J. P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. New York, McGraw-Hill, 1956, 380–387.
2. Jarrett, R. F. Per cent increase in output of selected personnel as an index of test efficiency. J. Appl. Psychol., 1948, **32**, 135–145.
3. Taylor, H. C. and Russell, J. T. The relationship of validity coefficient to the practical effectiveness of tests in selection. J. Appl. Psychol., 1939, **23**, 565–578.