

## 雜 錄

### 精神測定の原理としての誤差の法則

岩 井 勝 二 郎

精神測定の原理として、誤差の法則を假定することは、果して妥當なのであらうか。

會ては此の原理の上に立ちて半世紀に渉る信用を博した精神物理學も、其の後、屢々論理上の不整合なる點を除却し、其の勢力を再建するの必要に逼られて、現に最小可知差異原理より精神測定函數の原理に至るまでの長き間の叫びとなつた。

近來精神査定の名でよばるゝ一種の精神測定法が、實際社會の各方面に用ゐられて着々其の効果を擧げるといはれる。既に實用上の見地から存在の意義を認められた此の方法にも、今や更に其の

學理的根據を求むべき時機が到來したのではあるまいか。誤差の法則の假定は、茲にも許され得るのであらうか。

次に抄録する米國クラック大學ポリング氏の論文は、斯様な問題に對して一種の解決を與へるもので、且、説く所、頗る示唆に富み、精神測定一般に關する軌近の趨勢に就いて吾人の知見を擴むる上にも、參考の資料となるものがあると思はれる。

\* The Logic of the Normal Law of Error in mental

Measurement.

(The American Journal of Psychology, XXXI, 1, 19-10)

## 一、公算とは何か。

精神測定を理解するには、先づ、測定の種類と種々なる測定生起の頻數との關係を知らねばならぬ。統計學では、頻數の分布を論じ、此を預知し又は此を用ゐて測定の尺度を立つることすらもある。而て頻數の分布は、通例、公算曲線即ち誤差の法則に従ふものなりとして、其の中、一種の神秘力を包藏するかの様に考へられてゐる。何が故にあらゆる頻數の分布が、誤差の法則に従ふのであらうか。此の神秘性を明かにするためには、先づ、公算の論理的並に歴史的の起源に溯り考へる必要がある。

元來、勝負事に關する問題の研究が、公算論の初期の歴史を作たものであつて、純理的の研究は

此に後れて起つた。此の期に出た最も重要な原理は、ベルヌイの定理（一七一三年）中に見ゆるもので、

「事象生起ノ相對的頻數ハ、其ノ公算ニ比例ス」といふにあつた。從て當面の問題は、所與の公算よりして其の事象生起の頻數を知ることである。然らば、公算はいかにして定められるであらうか。貨幣を投げて表の出る公算は二分の一だといふ。斯様な事例では、公算の決定も容易だと見られるが、一般には「兩事象ノ公算ハ、相異ナルベキ理由ナキ場合ニハ、互ニ相等シ」との原理で表はされる。フォン、クリイス氏が不充分理由律とよび、プウル氏が無知の均等分布とよぶものは、此である。

乍併、斯様な不充分理由律を濫用することは警めねばならぬ。

例を分光器發明以前の時代に於て狼星中に鐵の

有無の公算を決定する場合に採る。茲では、全然の無知、従て有無、孰れを特に高調することも出來ない。今、不充分理由律に由るに、鐵の存在の公算は二分の一となる。金の存在に就いても同様に二分の一、従て鐵、金共存の公算は四分の一、孰れか一方のみの存在の公算、双方共、存在せぬ公算、各々亦同様に四分の一となる。

フオン、クリイス氏の著作の當時には、地球上に六拾八元素が存在するとせられてゐたが、此等悉くの元素が狼星中に存在すべき公算は二分の一の六拾八乗となる。六拾八元素の悉くが存在しない公算も此と同値を採るので、實に拾億の拾億倍の其の又百倍分の三となる。

乍併、斯様に元素一つ一つを別々に考へる代りに、一括して地球上の元素が狼星上に有るか無きかを問題とすれば、有無共に其の公算は二分の一となる。茲に二分の一と、二分の一の六拾八乗

との間の此の乖離は何に基くのであるか。於是、氏は均等可能なるべき場合の設定には「必然的ナ仕方デ、シカモ何等の氣隨テ許サズ」と説いた。

眼を閉ぢることが、見るものに對する確信を半分以上に耗らす。外界の自然を知らうためには、眼を開かねばならぬ。狼星の化學的成分に對する確信を得たいためには、分光器の發明を俟たねばならぬ。公算の鍊金術と雖も、無知を有知に變へることは出來ない。不充分ではない、確乎たる理由の上に立ちて期待すべき筈である。

乍併、あらゆる條件を悉く知るとは到底及ばぬことである以上、斯様な準則も、徹底させることは出來ない。嚴密にいへば、エスタアガアド氏もいつた様に、同一材料、同大同形且同量の球を甕から抜き出すほどの比較的簡單な場合ですらも各球の現出の公算を徹底的に確かな理由に基けては均等なりとして期待することは出來ない。

次に各事象の公算が定まれば、此から其の相對的の頻數は豫知されるが、個々の場合の豫知は不可能であるのは何に基くのであらうか。

第一、公算といふことはエン氏もいつた様に、確信の分量を表はす語であつて、そこでは個々の場合の無知が假定せられ、且、かなりの範圍まで因果關係が拒斥されてゐるのである。従てあらゆる條件を擧げ盡し得るならば、既に公算の範圍から離れて、因果の確實性を知ることとなる。

茲まで考へ來れば、二重頭の困難に逢着する。即ち全然、條件を知らなければ、行論は出來なくなる。此を知り悉せば、公算は不要に歸する。實際上の不可能か、論理上の矛盾か。此の兩途に迷はざるを得ない。

フィッシャー氏は、解決法を其の中間に覓めて、「當該特殊事象ニ影響スル原因群ヲ支配スル物理的法則ヲ充分ニ分析闡明シタル結果、特ニ或ル格

段ナル場合ノ生起ノ優越性ヲ假定スル能ハザル場合」を以て均等可能の場合なりとした。

然らば、斯様な條件を充たす上には、如何ほどの程度まで、無知の存在を許すのであるか。此の點に就いて氏の説くところは、明瞭を缺く。

暫く例を貨幣投げに採る。表面現出の公算は如何にして決定されるのか。一錢銅貨にありては、其の表と裏と特に其の一方のみが現はれるために好都合な事情があるとは認められない。そこで表裏出現の公算は互に相等しく、其の數値は二分の一となる。不充分理由律の立論はこれであるが、極端にまで確實根據を要求する側からいへば、主要なる決定要因を知ることが出來ないのであるから、此の問題の解は不能となる。茲にフィッシャー氏は、物理的法則の穿鑿を要求する。銅貨は二面を持つ。等質性が保たれる。投げれば、廻轉しながら落ちる。等と次第に進みて、終には特に表裏孰

れか一方の出現に好都合なる理由がないと假定するに至る。しからば斯様な條件の列擧は、いかにして、斯様な假定を導くのであらうか。

銅貨の成分や、投げ方の知識は、夫自身としては、表と裏との出現の均等可能を信ずる上に、何等確實の根據を興るものでない。當初、事例に就いて知ることを得た事實から、類推によりて、更に他の銅貨の上に及ぼし、茲にも、結局は、相對的頻數五〇%丈は表が出ることを知り、更には等質性の骰子の場合にも及ぼして、各側面現出の均等可能性を認めるに至る。即ち觀察上の頻數乃至條件に基いて、公算を假定するのであつて、推論式の形ちを假りれば

一 錢銅貨ヲ無限回數投ゲレバ、相對的回數五〇%ハ表ガ現ハレル。

茲デハ銅貨投ゲガ、當面ノ問題デアル。故ニ此ノ事象ヲ無限回數、反復スレバ、五〇%丈ハ

表ガ現ハレル。

第一番目に、先づ、直接か間接か兎も角も觀察實驗に基いて銅貨投げの示す事實を知得する必要がある。此の大前提は、理想的には、飽くまでも充分、確實なる理由の上に立たねばならぬ。次に當面の事象は、大前提に於けると全然同意義での一錢銅貨投げであることを要する。此の小前提に就いても、フイシヤ氏の所謂「特殊現象ニ影響スル原因群ヲ支配スル物理的法則ノ徹底的分析」に由りて立てられ、充分の理由によりて飽くまで精確を期せねばならぬ。

然らば、無知と認められる範圍は何であるか。特殊者が如何なる意味で一般者の中に包攝せられるのか。換言すれば、當面の事象は、反復すれば結局は、表裏の現出の均等に可能なるべきことは知られるが、唯一回の格段なる投げが表裏孰れを現出せしめるのか。此の點は無知に止る。

斯様な無知の均等分布、不充分理由律に就いては、茲では論じないが、公算を説くに當りて、「若し反復すれば、特殊の場合の一定の頻數を生起すべき單一事象なり」とのみ謂ひて足りるであらうか。

此の小論文では、公算の論理に就いて詳述することは望まれないが、尠くとも次の事柄は言はれ得るではあるまいか。即ち事象の公算は、其の事象其の者の中に、生具することは出来ないことは明白である。投げて出るのは、表か、裏で、半表半裏は有り得ない。又、一事象は其の公算に制約されもしない。第一番から次々に第千番まで合計一千枚の札を納めた箱の内から、任意の一枚を抽き出せば、其の番號は、残りのものに對して九百九十九の賭越を冒してはじめて得られるのであつて斯様な場合を支配する規則は、思はぬことが常に起るといふことに外ならぬ。

公算が事象其の者の中にないとすれば、其の外に存する筈であつて、茲では、事象が屬してゐる系列の中にあるといはれやう。従て格段なる一事象に公算を歸せしめるといふことは、其の實其の事象をば、其の繰りされゆく系列の中に、特殊な様相が變りゆくまゝを見てゆくこと、換言すれば其の單一なる事例中に疊み込まれた反復事象の系列を見ることの謂である。

所謂無知は、此の點に含まれるものであつて、格段なる事象の預知の不可能、然もなほ其の頻數のみは豫知し得るのである。即ち特殊者に就いて知ることが不可能なのであつて、唯一般者を知ることでは満足するのである。

## 二、誤差の法則の役目。

統計的測定にとりて、誤差の法則は一方、其のインスピレーションなると同時に、他方、又其の制

限となる。ラプラス氏が此の法則を立て、より以來、前世紀中には、科學的、社會學的乃至は生物學的測定の上に、いろいろな形式で擴張、適用せられるに至つた。一片の魔術を其の中に藏するものと考へられたので、此の公式は、自然が自らを律せむとする先驗的に與へられた、理想的第一原理の役目を演ずるとなつた。此等の數學者のなすところは遲緩ではあつたが、然もつひに神を造り上げたのであつた。これに對する反動の叫びは近來、統計學者の間に起つて、此等の學者は誤差の法則を目して兇物となし、其の先驗適用を迷信なりとするに至つた。乍併、此の迷信は今尙存して、わが精神測定の中にも混在するのである。然らば、科學的方法としての此の法則の眞價は那邊にあるか。此の點を明かにするのが本節の目的である。

當初、公算論の用途が單に賭戲の解明に限局せ

られてゐた間は、論理上の困難に逢着することもまづ無かつたのであるが、今やラプラス、ガウスの兩氏によりて、誤差論の上に適用せられるに至つた。全然、別途の材料である誤差の場合に、果して非難なく其の適用が許され得るのであらうか。

ラプラス氏でも、ガウス氏でも、共に或る種の假定から出發して、論理的に其の一般的結論に到達したのであつて、今尙、學者のこれに負ふ所があるのであるが、無造作に、此の法則を特殊の場合に適用するに至つて、非難が起る。其の適用性が許されるためには、先づ、誤差が、法則の假定する要件を満足することを確める必要があらう。しかるに、ガウス氏自ら、何等の躊躇もなく、其のまま、此を天文學上の觀察誤差の場合に適用した。爾來、其の後繼者の中にも此の法則の由來を顧みることなくして、先學のなすところに従ふものがあつた。實際例外の事實の存在するにも拘ら

ず、測定論上、屢々此の法則は表記價格のまゝで受け容れられてゐた。法則に關する議論も茲では實際的のものであつて、實用上にはさしたる煩ひとはならなかつたと見える。

一九一〇年、アアバン氏は「此の法則は、多數の間接的の經驗によりて、得意氣に擁護されてゐるが、數學的演繹よりしても、直接經驗よりしても證明することは出来ない。」と論しながら、自らは、精神物理的實驗の條件の下には、正負兩種の觀察誤差は、主觀的相等點から測れば、相等しいことを示して、誤差の法則の正しいことを證明しやうとした。乍併、此の法則に對する信仰は、斯様な立證のある以前、夙く既に行はれたのであつた。

誤差の法則を誤差でもない種々なる人間の測定の上に、無造作に適用した責任は、ケトレエ氏の負ふべきものと思はれる。自然は人間を造るにも、

一つの理想を目標としてするのであつて、個人差は其の誤差の程度を示すものであると考へた。其の證據として、五、七三八人の蘇格蘭兵の胸圍とし一〇〇、〇〇〇人の佛蘭西の募兵の身長との測定の結果を引用した。此の場合、唯、其の假定を此の證據に基礎づけて自ら満足するならば、非難はないが、更に進みて、佛國募兵の身長分配曲線の歪みを説明して、採用の方法に錯誤のあつたためであるとした。斯様な想定は、公正を缺くのであるまいか。一面では、經驗に基いて法則を立てながら、他面では、多くの場合に、此の法則を用ゐて經驗の分析に役立てやうとする。兩刃の劔は間に合ふ武器でもあらう。實際、其の後の研究者が此を使用しやうとするのも怪しむに足らぬ。乍併、かくては學術戰の重大な法規を無視することになりはすまいか。

ゴルトン氏は其の著遺傳的天才(一八六九年)



に於て、卒直に氏の所謂「平均値よりの脱佚に關する不思議なる法則」をケト<sup>レ</sup>エ氏より認容し來りて、或る種の精神能力は大體、此の法則に従ふことを示し、更に此を用ゐて自然的材能の等距離的尺度を設定した。

英吉利の生物測定學派はゴルトン氏から出で、更に誤差の法則の先驗的適用範圍を擴大した。ピヤソン氏の初期の業績例へば「進化ノ數理ニ就イテ」(一八九四年)の如きは、其の一事例であるが、エルドン氏はネイプルス及びブリマウス産の蟹の兩群に就いて、長さと幅とを測定した。ブリマウス産のは、對稱的の分布を示したが、ネイプルス産のは、其の幅に就いては歪狀分布を示した。此の歪狀分布をば、ピヤソン氏は、大業な數學上の手續を経て平均値の相異なる兩種の公算曲線に分析したが、エルドン氏は此の結果をば、同質兩形の證據として認容した。此の分析法を更に

ブリマウス産の對稱的分布の上にも適用して、其の解を得なかつたので、ピヤソン氏は此の一團は等質性を保つと看做した。更に進みて此の手續を以て、材料の等質性、異質性決定の準則なりとし外見上、對稱的の曲線に對しても、先づ必ず此の分析法を施し、其の解なきを知りて始めて、等質性を決定すべきものなりとした。

ピヤソン氏がメリマン氏の標的上の着彈分布の曲線に、此の分析法を適用した結果、異質性が保たれるものであるとした。從て、此の射撃では、メリマン氏の考へた様に、的の第六番目の帶を狙つたのではなく、第五帶を狙つた場合と、第七帶を狙つた場合とが混存してゐたと解せねばならぬことになる。かくては、誤差の法則の經驗的の證據を免める由もない。單一なる選擇から得たの蟹單一の條件下に行はれた射撃、グラフに描示してさへ尙且測度が悉く纏りのあることを表はしてゐ

るのに、誤差の法則を準則とすれば、同質兩形又は二重照準となるのである。此の點は大に注目し値する。

ラブラス氏でも、ガウス氏でも、其の假定は、陰に陽に、其の説く所の中に表はれてゐたが、ケトレン氏は材料から法則を立て、更に其の法則を用ゐて材料を更正した。非難は此の點にある。

ゴルトン氏は、一八六九年に於ては、此の法則は、精神能力の場合に適用せらるべきものとしたが、一八七九年には、既に例外を認めて、感覺的材料又は此と同一の法則に従ふ材料の最も確らしき數値は、幾何中數であるとし、從て其の分布曲線亦著しく歪狀を呈するにいたる。

一八九四年に於ては、誤差の法則を神聖侵す可からざるものと認めてゐたらしいビヤソン氏も、一八九五年には、其の適用に制限あることに氣付くに至り、一九〇〇年に於ては、終に其の信仰も

失せ去て、一種の咒物に過ぎずとした。

學理を自然に順應せしめむとして、歪狀曲線の體系を展開した點に於て、ビヤソン氏には誤差の法則に對する迷信を打破する上への學術的の貢獻があつた。エルドン氏の蟹の同質兩形の問題を扱つた一八九四年の論文は、時代の風潮の影響を蒙つたものであらう。學者必しも當初の錯誤を避けることは出来なかつた。吾人は今や再びビヤソン氏に歸らねばならぬ。

ゴルトン氏や、ビヤソン氏のいふところは、正常曲線生起の例外的であるべきことを示唆するものである。刺戟の對數値が誤差の法則に従ふものならば、ゴルトン氏のいつた様に、刺戟の數値其の者は、此の法則には従ふことが出来ない筈である。ビヤソン氏もいつた様に、或る學者は、 $X$ が正常曲線を興へずとも、 $X$ が其の函數たるべき $Z$ は此の法則に従ふといふ。從て今假りに自然が誤

差の法則に従ふものとしても、自然其の者の測定單位又は此に比例する何等かの單位の發見せられぬ以上は、未だ幸運は到らぬのである。一八八九年に於て、既に夙くベルトラン氏は、此の點に注目した。

上掲の關係は食鹽の結晶の分布に就いて考れば明瞭である。正六面體の大きさは、其の一邊の長さからでも、重量からでも、測ることが出来る。茲に重量は一邊の三乗幂に比例するのであるから、兩測定が同時に誤差の法則に當て符まることは出來ない。自然が此の法則に従ふとすれば、長さと同體積との孰れを擇ぶのか。一層「自然的」な別個の單位を擇ぶのではあるまいか。一般的にいへば測度の選擇上に、充分確乎たる理由の發見されない限りは、其の分布を云々することは出來ない筈である。自然の爲さむと欲するところを知らずとては、其の爲すところを知ることが出來ま

い。

ガウス氏の獨斷に對する反動は、英佛に於けるよりも、獨逸に於て更に著しいものがあつた。一八七七年、レキシス氏は其の著大數法論に於て、頻數分布を正常、過小、及び過大の三様に扱ひ、問題の中心をば、正常分布から、正常分散に移した。所謂「レキシス氏比」は此の分散の度合を測る。此の見地は、獨逸並にスカンデナヴィヤの生命保險統計學者の容るゝところとなりて、例之クツウベル氏の「公算論」の如きは、其の根據を茲に求めてゐる。

吾人は、既に一八八六年に於てフォン、クワイエ氏が不充分理由律をば、論理的原理の中に數へなかつたことを述べたが、然も尙多くの場合にはガウス氏法則の實現することを信ぜむとして、かのベッセル氏の觀察をば、其の證據に引用した。然も此の同一なるベッセル氏觀察をば、其後、一九一

○年に至りて、アバン氏も非對稱性の事例として引用したのは注意を要する。

エスタアガード氏は一八九〇年に於て球の抽出其他の實驗を蒐めて、場合の數が増せば増すほど相對的頻數は益々狭き範圍内に集り、或る意味で期待せられる頻數に近くことを示し、更に進みて社會的統計の頻數もいくらか此等の適遇實驗の頻數に似るといふに至つた。茲に氏の興味の中心も誤差の法則の先驗的適用といふよりは、事實の上に存した。何はともあれ、事實に頼るといふことは、いつでも先驗的の理論への異議の申立てといふことを意味する。

學問上の仕事は結局、事實である。理論の論理上の不整合が次第に明瞭なるを得たが、其の反面には又、事實の了得も次第に深まりゆくものがあつた。人類學的測定が最初行はれた頃には、場合の大多數が平均値に近く集まり、極端な頻數は急

に減じ去り、更に極めて懸け隔てた場合は殆ど無いといふ根本の事實が著しかつたので、此の範圍内では誤差の法則は事實しても認められるのであつたが、興味が細部に集中せらるれば、せられる丈それだけ、かゝる單純な一般化の不當なことが明かとなり、其の調停には可なりの努力もあつたが、概していへば、科學は事實に接觸し、從て一層融通の利く表示法が用ゐられるに至つた。

パール氏の研究には、誤差の法則の適用が、科學的記載の上に、不都合なことを示す恰好な事例がある。氏はセラトフラムの輪生葉の數を統計的に研究して其の分布は幹又は枝の附根の方と、末梢の方とでは別種の歪形分布を呈し、加之、其の分布の仕方も、兩端の間の或る場所では對稱分布をなすことを知つた。此の例が示す様に例之、成長の如き、種々なる生物學上の要因に基いて、程度のみならず、方向に於ても、次第に變りゆく歪形の

分布、其處に眞の生物學的現象があるのである。斯様な事實を前にして、如何にして誤差の法則を盲信することが出來やうか。

要之、誤差の法則は、其の中に何等の魔力をも蓄へるものではない。吾人がこれに與へられたものを、又吾人に取戻すだけに止る。銅貨投げの場合の如くに、經驗に訴へて其の本質を知ることが出來れば、確乎たる理由の下に、此の法則の適用も許され得るのであるが、さもないときには、直接、自然に就いて究めるの外はない。分布の形式は測定の單位に關係して定まり、且單位の選擇は無限に可能なのであるから正に其の真相に適合する單位の發見の不可能を期待するにも可なり。理由がある。從て自然に訴へずに、先驗的法則を立てるなどとは許すべからざることであらう。親しく自然に就いて研究すれば、誤差の法則への類似並にそれよりの懸隔のあらゆる程度の存在が明に

せらる。而て、此の懸隔の程度こそ觀察上、重要な事實であることが理解せられるのである。

### 三、測定單位と分布形式との關係

同一の材料に對するにしても、測定の單位が變れば頻數分布の形式が變り、且、單位の變化が正比例以外の他の函數に従ふときには、曲線の歪みも亦變る。此の點は夙く既にベルトラン氏の明瞭に指摘したところであるに拘らず、從來、殆ど顧みられなかつたのは不思議である。

最近にキリアムス氏（一九一八年）が記憶の測定函數を定める場合にも此の困難に逢着した。一定の材料を憶起する頻數を反復回數の函數として表はしたが、誤差の法則には當て筈まらなかつた。初期の反復は、後期の反復に比して其の精神物理的効果の一層大なるものがあるであらうとして、氏は更に他の記憶單位を求めやうとしたので

ある。誤差の法則を先驗必然的に正常なものとして、認容すればこそ、結果をそれに順應させ、従て反復數の或る特殊な函數をば、記憶の單位として擇ぶことともなり記憶に關する精神物理學上に一段の進歩を來すともならうが、遺憾ながら、今の場合には準則として誤差の法則を立てることには未だ何等の確證もないのである。一方には法則、地方には單位、孰れより孰れへも推論を許されざる二重頭の窮境に陥るのである。救ひの道は唯々一つ不可能者を思ひ切つて、觀察の事實に固着し、頻數を反復回數の函數として其の儘、殘すに如くはない。

各段階間の距離を相等しくしたトラビュウ氏の語學尺度（一九一六年）にも同一の困難はあつた。材料はエッピングハウス氏流の完成を要する文章であるが、成績を分量的に取扱うためには、任意に選んだ填充句の數より以外に據りどころもない

ので、誤差の法則を假定し蓋然誤差を其の單位として此に順應する様に其の材料を度盛した。乍併今の場合、此の法則を假定することには、確たる根據もなく、唯々便宜上のものなることゞ記せねばならぬ。

かくの如きは單位の問題が精神測定の甚しく相異なる方面に於て起り、然かも其の解決は、豫め、例之、誤差の法則の如き或る種の分布函數を假定する能はざるために妨げられることを示すものであるが、此等の場合では、假定を立すること之餘儀なくされたが、然かも假定夫れ自身が事實たり得ざることは容易に知られるのであるから其の制限亦明白である。

乍併、誤差の法則を信ぜむとする意志が、一層微妙に入り込む仕方がある。今、暫く假定を捨て、經驗に訴へ、然かも當面の現象の大多數が測定の結果、皆此の法則に従ふ分布を示した場合を考へ

てみやう。類推によりて、同一の法則が他の現象にも適用せられると結論してはいけないのであらうか。銅貨を投げれば、表裏の現出が均等可能なるを知つて、此の事柄を直ちに銀貨の上に移すのは不當であらうか。身長が誤差の法則に従ふとき、前腕の長さに就いては如何であらうか。

場合々々の本質を知悉する程度如何に由りて定まるのであるから、經驗上、飯納的に、此の法則を制約する銅貨の屬性は、其の等質性と形狀とであつて、大きさ、成分、色合等には無關係なることが判れば銅貨より直ちに銀貨に類推して誤りはない。身長と腕長との場合では、先づ、両者が同一要因に關係することを知らぬのみならず、同一の仕方、即ち同一の割合で成長することを知る必要がある。若し前腕が $w$ の平方に、身長は其の立方に比例して變化するならば、一方の分布より直ちに他方の分布を豫知することは出来ない。貨幣では

各々表面現出の百分比で表されて、其の尺度も比較されるが、生物學的乃至は心理學的の現象にありては、斯様な本質的條件の確かな分析は得て望まれないのである。

かくして、一般化の可能な場合と不可能な場合との存在することは明瞭となつたが、今日、一般化の適用を保障されてゐるのは、如何なる現象であらうか。試みに次の五種類を考へやう。

第一、勝負事、賭戲の類、例之、貨幣投げ、カルタ抽出、骰子投げ、球轉ろがし、壘又は囊から紅白球を抜き出すこと、此等、公算論の例題に見る様な現象では、誤差の法則の適用可能性は、他の孰れの場合よりも高い。紅白同數の囊から抽出す兩色球の現出は均等可能と思はれる。現にエスタアガゴド氏は一萬回抽出中、白球五千十一回を得た。ピヤソン氏はエバドン氏が二萬六千三百六回の骰子投げに際して高點の現出の方への偏向を

發見して、此の骰子に於て五又は六が正に全回数  
の三分の一だけ出現する公算は拾萬分の二より小  
にして、全数回の〇、三三七七だけ出現する公算  
は拾六分の二なりと算定した。「〇、三三七七と  
三分の一との差異は大したことでない。精確に  
等質性を保つ骰子が實存することは望まれない。」  
といはう。實際實驗上の理想的條件が精確に實現  
されることはないのである。實驗觀測は常に唯々  
觀察條件規正の範圍内で精確を期し得られるに過  
ぎない。ビヤソン氏の方法の如きは、觀測が許す  
精密さ以上の精密なる手續を以て特殊の場合から  
一般の場合を結論するのである。概していへば、  
此の種の勝負事は、誤差の法則にも又其の構造並  
に操作上の錯れる條件にも従ふものと思はれる。

第二、 $\pi$ 、 $e$ 、 $\sqrt{2}$ 、七の對數などの如き不盡數  
の展開に於ける數字の生起は、誤差の法則に従ひ  
あらゆる數字も結局は均等に現出するものと一般

にいはれてゐる。茲にも不充分理由律が適用され  
てゐるのであるが、圓の內面的性質と、十進法の  
起源をなす人間の双手の指の數との間に、何等關  
係もないとすれば、何が故に $\pi$ の展開中に、全體  
の數字が均等に出現してはいけないのであらう  
か。素より出現すべからざる理由はない。此を事  
實に徴するに、 $\pi$ の小數七百七位までの中には、  
餘他の數字が大體期待に一致するに拘らず七の生  
起は五十三回であつて、期待回數の四分の三に過  
ぎない。乍併、此は一例であつて、エン氏も示し  
た様に、他の數字が七と同様に均等から分散する  
公算は四分の一である。エッチワース氏は一千八百  
六十一分の一の展開の最初の一八〇〇數字が誤差  
の法則に従ふことの公算は拾分の一だといふ。エ  
ン氏もエッチワース氏も共に、貨幣投げの場合の規  
則が斯様な數字の系列にも當て嵌まるものと思ひ  
てゐるのであるが、此の場合の一般性の想定は前



條の適遇遊戯の場合ほどには充分に確立したものと  
とは思はれない。

第三、等質的材料内に於ける歪形分布に關する  
第一番目の論文を發表してより程經て、一九〇四  
年に至りビヤンソン氏は實際上、誤差の法則は、種  
々なる人間特質に就いての真相を表はすためには  
第一次的の近似として殆ど絶對的保障を以て適用  
せられ得るといつた。此近似の解釋如何が問題と  
なるのであるが、單位に就いては現に使用しつゝ、  
あるといふより以上に、何等知る由もない。銅貨  
投げが銀貨投げに變つたところで、兩者共、其の測  
度は相等しく、二様の世界での表面現出の割合で  
表はされ、 $\pi$ を恒に變へたとて、共に同一の測  
度で表はされ、拾様の世界での數字の割合が此を  
示す。乍併、身長から前腕に移る際には、兩者を  
測る時が生物學上同一の意義あるとの保障はな  
い。生物學的の概念で此の階級を結合し、あらゆる

る人間の特質に關して誤差の法則を豫知するため  
には、又生物學的單位を用ゐねばならぬ。實に分  
布形式が單位の函數なることは免るべからざる事  
柄である。生物學的單位と物理的單位との生物學  
的に見て正當なる趣異に就て起る差違は所謂近似  
内に收め得る程に微細なものであらうか。此の點  
は不明ではあるが、是非知ることを要する。實際、  
單位選定に關しては、ビヤンソン氏の説く所は、不  
備の譏を免れることは出来ない。

第四、物理的特質の分布が誤差の法則に従ふと  
すれば、精神的特質の場合には如何であらう。前條  
述ぶるが如き不確實なる構造の上に、氏は更に増  
築を試みたのである。

一九一四年、氏は又知能の正常分布を論じたが  
其の場合の材料はガウス氏法則に充分に適合する  
とは思れぬ底のものであつた。即ちエデルホルム  
氏更訂のビネエ式尺度をストックホルムの學童に

適用した結果を示したのであるが、其の取扱ふ所は僅かに二百六十一人の普通兒と三百一人の低能兒とに過ぎない。普通兒が本來の誤差の法則から單に偶然的なる分散を與る公算は六十分の一で、普通兒及び低能兒の理想的の部分が此の法則に従ふ公算は貳拾分の一である。但し八歳兒の場合のみは此の法則に適合した。貧弱な證據ではあるが未だガウス氏の想像を以て僞神なりと聲言する時期は到來しなかつたと思はれる。

「がうす氏曲線が知能の頻數分布に適用しなければならぬといふ理由は絶對的にない。が併し此を試みねばならぬ。まづ此の法則は人間の身體的測定の大多數に極めて良く適合する。次に生物測定學者は、多數の知能測定に施して好結果を得た。此の論文の起草者の一人たる心理學者（エデルホルム氏）は今の場合に見らるる不適合も亦寧ろ査定其の者乃至は手續上の錯誤に基くものなるべし

との見解を有する。」

如斯は、實に生物測定學派共通の告白とも見るべきものであつて、彼等は常に自然の中にガウス氏を宛めてをる。乍併、吾人の見る所を以てすれば物理的の場合の適合、近似的に過ぎず、知能の場合に疑問である。眞の困難は類推の點に存するので、即ち第一、事、齊しく人間に對するが故に、物理的より推して精神的に及ぼすべく、第二、齊しく知能に關するが故に、一査定より推して他の査定に及ぼすべしといふ。然るに、人間性の分布といふものは存在しない。存在するものは人間の特質の測度の分布のみであり、知能の分布といふものはなく、唯、格段なる知能測定の分布あるのみである。加之、此の測度は常に任意に選擇したもので先驗的の根據を探れば兎に角、さもない以上は、此等の測度も、相等しき單位の和なりといふ程の嚴密なる意味はない。例之、知能測定に於て謂ふ所

の知能は、當該査定に於て點數を得る材能とでも定義しない以上は、九點、十點の差としての一點と、九十九點、百點の差としての一點とは、同一の意味を保つとは考へられない。故に一の査定に關して知能を定義したからとて、直ちに他の査定が知能の測定であり、從て同一の分布を示すと斷定することは出來ない。後天的に相關法に由りて第二の査定が、第一の場合で定義した知能と類同の材能を測ることは證し得るが、茲では分布の類同も經驗的に證明せられる。一査定から他の査定へ、又は物理的から精神的へ正常の分布を類推すべき正當の理由は那邊にも存しないのである。

斯様な次第であるから、査定に用ゐた特殊の器械から離れて考へ得る様な精神能力即ち知能が正常分布を保つか、其の屬性の如何に拘らず一般に精神的材能が誤差の法則に従ふなどと、輕卒に斷ずることは出來ない。

第五、最後に精神物理的判斷に就いて考へる。

茲には一般化の要求も現れなかつたが、其の事實の大勢は、注意に値する。アッバン氏は $\phi$ を以て扛重並びに或る種の音覺的實驗に於ける精神測定函數の恰好なる假定なりとした。但し茲に謂ふ $\phi$ とは、誤差曲線の積分形である。從て此の函數が精神測定函數なりといふことは、換言すれば、精神物理的有機體の性向的趨異は、此を刺戟測定に比例する單位で測れば、誤差の法則に従ふとの謂である。即ち扛重をグラムで測りて、精神測定函數が $\phi$ に近似的であり得るならば、其の有機體は常に其の性向の分量をグラムで測るときには、誤差の法則に従て、大、小を判斷する性向の分量が變化する。此の關係は晦澁であるから、輕々しく許容することは出來ない。兎に角、肝要なる事柄は $\phi$ が適用せられるといふのは、其の有機體が多少、誤差の法則に従て變化するが、併し、此の

變化の正常性も亦、上に述べたる他の場合同様に、測定單位の函數なりとの謂であることである。

然らば一般化は可能であらうか。あらゆる精神物理的判斷は、悉皆、此の法則に従ふといはれ得るか。アバン氏に此の企ては無かつた。否、寧ろ之に反對して「此ノ相依關係ハ不明デアル。如何ナル先驗的考察カラモ演繹スルコトハ出來ナイ。」として、單に「觀察の結果」として此の函數に言及した。此こそ、科學者にとりては、論理や數學の領土から、事實への清新なる復歸である。乍併以是、窺局のものとなすべからざるは勿論である。何物か、一般的に言はれ得るであらう。

精神物理学には二つの方面がある。其の第一種は、刺戟を呈示して、被験者は感覺印象を告知するので、刺戟の場合では、單に感覺の有無を報告するに止り、差異閾の場合では、兩感覺の相對的

の度合を判斷するのであるが、此の判斷たるや、又比較的叙述以上のものではない。素より茲でも内省があるとも言はれ得る。第二種では、被験者の注意は刺戟に集中して、自家の精神過程を對象とはしない。此の場合には内省はない。内省心理学では、斯様な態度をば、刺戟錯誤と呼ぶが、精神物理学上では錯誤ではない。アバン氏の前條の實驗も、多數の精神物理学上の業績と同様に、第二種に屬する。乍併、結局、心理学にとりては第一種の態度より得るところの方が多しと思はれる。

第一種の、即ち、内省的精神物理学にありては、萬事悉く皆、單位次第であるから、一般化を望むことは出來ない。拾回、精神測定函數が中に近似的であつたとしても、第拾壹回目もまた、此の函數だといふ理由はない。假りに此の第拾壹番目がフェヒネル氏音響振子を用ゐての音覺強度の差異

闕決定であつたとして、果して誤差の法則に従ふであらうか。Sin<sup>2</sup>( $\theta/\lambda$ )を單位として此の法則に従つたとすれば、 $\theta$ を單位とすれば、不適合である。双方共、不適合とすれば、何等か他の $\theta$ の函數を用ゐれば當て嵌まるであらう。感覺の告知は、 $\theta$ と其の有機體の其の瞬間の性向とに依存すれど、處理に用ゐし單位の尺度には關係なし。若し誤差の法則が適用せられたにしても、偶然に外ならぬ。乍併、其の精神測定函數が性的變化と吾人の選定した測定系との相依の法則を與へたとすれば、僥倖である。感官の機制を少しく明かにすれば、一般性の保たれぬことは判る。

第二種の場合、即ち精神物理的判斷を刺戟其の者に向けたときは、測定尺度と判斷とは連絡を保つが故に、一般化も可能となる。音響振子を用ゐて落下の高さを判斷をさせる。其の高さは sin<sup>2</sup>( $\theta/\lambda$ )で測るのであるが、或は又其の角 $\theta$ を判

斷させてもよい。勿論、二つの場合では、判斷の對象は全く別になる。然も、誤差の法則が各々の場合に當て嵌まることもあり得るのである。若しか、其が大多數の場合に適合するならば、此を一般化して、刺戟判斷上の錯誤即ち觀察誤差は正常分布をなすといふことも出来やう。此はアッバン氏は「カクシテ觀察誤差論ノ基礎ハ精神物理的測定論中ニ求メ得ラレタトイフ注目スベキ結果ニ到達シタ」と結論したが、換言すれば、精神物理學的に、正負兩種の誤差は均等に可能であるといふガウス氏の根本的假定を證明したのである。

「一般化は可能であるか」との間に對しては一般的には「常に、其の階級の各員のあらゆる變化が或る公分母的變化として表示せられ得るときに限り、誤差の法則の其の現象の全階級内に於ける適用を期待してよい」と答へられる。換言すれば相異なる事態の中に、同一者を認め得ることを必

要とするのである。銅貨と銀貨とでは、此の法則は表面出現に對して當て嵌まる。兩者の區別的特点は、今の場合、無關係である。扛重及び音響測定にありては、其の態度を規正することによりて研究の對象は運動感覺でも音覺でもなく、觀察誤差であることを知ることが出来る。アアバン氏にして、若しも此の點が明瞭であつたならば、一つの結果に本いて他の結果を期待するための唯一可能なる根據を得たのであつたと思はれる。

#### 四、論理的の可能性——結論

論理的には四様に可能性を立し得るのであるが實地の精神測定に當りては其の一つより以上を充分に適用することは出来まいと思はれる。

第一、先驗的に分布形式を決定することは可能である。此の手續を誤差の法則に適用することは世間並みであるが、放漫に過ぎて、量的心理學上

には拒否せねばならぬ。確乎たる根據もなしには採用すべきではない。不充分理由律の何等根據を供給しないことは既に説いた通りである。此の法則を豫想するための唯一科學的根據は、特殊なる場合の構造及び生起頻數が此の構造に對して有する機能を充分に知得することである。かゝる確乎たる根據の上に立ちて始めて、先驗的に誤差の法則乃至は餘他の分布形式を定めることが出来且當面の現象階級に對して既に、此の分布形式を正當に適用し得る僅少の場合に於て始めて、斯様な論理的手續を踏むことが許されるのである。

此の事柄から次の二個條の系を得る。

(イ) 或る特殊の場合に誤差の法則の適合せらるべきことを知つたときには、任意の單位を選びて實驗を施し、此の法則に従て處理して、此の法則に適合する「眞正」なる心理學的單位が、當面の實驗に際して用ゐたりし任意的の單位に對して有す

る函數關係を決定することが出来る。乍併、此の場合の構造に關する知見中には先驗的に此の單位の知見を含むのであるために、斯様の希望も錯りに陥る。銀貨が銅貨に似てゐるならば、五〇%だけ表面現出が可能であるといひ得ても、其の逆、即ち五〇%だけ表面が現出するから、銀貨は銅貨に似てゐるとはいはれない。

(ロ) 結果の分布が正常法則に従ふとの保障を以て研究に着手し得るためには、吾人の精神作用の心理學的に關する知識は未だ不充分であつて、觀察誤差の精神測定函數の場合に例外的な示唆は見られるが、これとても亦驗證を俟たねばならぬ。寧ろ、確固たる理由の下に、經驗的決定に先ちて誤差の法則は假定することの出来るが如き事例は此の後も長らく、極めて罕であらうとさへ思はれる。

第二、分布から單位を決定することが出来なく

とも、單位からして分布を決めることは出来るのであるから、精神測定では先づ心理學的單位から始めてもよい。かの如きは、事實上、缺くべからざる科學的の順序なのであるが、既に示した様に、本來の意味で心理學的單位と名づけ得るものを求めることが甚だ困難である。感覺距離は、此の種の單位であつて、自ら精神的其者なる測定單位である。乍併、感覺心理學上の業績の大多數は閾決定に關するものであつて、手近かの精神的單位を用ゐることは無かつた。記憶の精神物理學でも、其の他の過程心理學の部門に於ても、精神的單位は得られなかつた。能力や機能の心理學では事情、更に非なるものがある。例之、知能——最も屢々測定せられる精神能力であるが——に就いては、前にも見た様に、知能の等量増加に對應する知能尺度の度盛を立てやうとの試みすらないのみならず、知能の概念其の者が甚だ漠然たるもの

であつて、よしや斯様に精確な分量的關係が見出されなにしても、實際上には、殆ど無意味である。ではあるが、未だ絶望するには及ばない。

第三、心理學的の單位が得られないとしても、物理的單位、即ち、任意なる測定尺度に關係して、任意に選んだ單位を用ゐることが出来る。精神年齢に於ける年、時間を測定とする精神査定に於ける秒、北米合衆國の陸軍知能査定の場合の如き單位課題の完成數を以て評點とするときの課題、扛重實驗に於けるグラム、記憶實驗に於ける音節の如きは其の例である。此等は悉く任意的のもので、其の尺度上の等距離は、測定せられた心理學的實體上の等距離に對應することの證據はない。概念を明らかにせむがために、知能をば、或る特殊査定に於ける材能と定義したとしても、單に、理想的な、然も得べからざる心理學的單位の代りに物理的單位を置いたに止る。心理學的ならざる單位

をば心理學的なる分量に適用したとしても、其の分量の測定は得られない。素より其の分量をば任意に定めた尺度の一定點に位置づけ、由是、此等の諸分量に列位順を興へることは出来るのであるが、此の列位順が當面の心理學的分量の大きさを測るとか、或は又零點の位置の知られないのに、其の分量の一定度の増加を示すとかいふことは、保障せられぬ。

行動派に於て精神査定の際、屢々起るのであるが、一見、物理的單位と心理學的單位とが相即する場合がある。今、タイプライティング學習に於て、結果を毎分の印字語數で表はしたとすれば、此の毎分語數は眞に印字の材能を測るであらうか。こゝには立場の問題が加はつて來る。いかにも毎分語數は印字の所産を測るので雇主の立場から、印字力といふ上より見ては、此の單位はタイプライティングの材能を測り、一定の賃請仕事に對



する其の人の事務的材能を測るものともいはれやう。生産の條件に就いては一切顧みることなく、行動をば單なる所産と同一視する行動派の心理學は、上掲、雇主の立場をとるかも知れぬが、斯様な心理學の贏ち得るところは唯々タイプライチンクに關する物理學、一層適切にいへば、常識に過ぎないのである。乍併、行動の定義に、情況に對する反應の意味を含ませれば、行動する有機體を引き入れることになり、從て、事情は別になる。即ち毎分語數を以て眞に其の精神物理的有機體の行動或は情況への反應を測るものとすることは出來ない。毎分拾語の増加は、元來、毎分五拾語の材能に對する場合と、百語に對する場合とは、其の材能、行動、乃至は反應上同一の變化を意味するのであらうか。雇主にとりては、「然り」であるが心理學者や、恐らくは當面の有機體其の者にとりても「否」であらう。其の單位を心理學的たらしめ

ることは出來ないのであるが、實に心理學を非心理化しやうとする上には立派な測度となる。

第四、論じて茲に至れば、殘るところは、唯々一定の、併し、任意的なる心理學外の尺度に事寄せて決めた、心理學的分量の列位順のみであるが、此の列位順こそ、吾人の使用すべきところである。現在に於ては、嚴密なる意味での充分な精神測定を施すまでに未だ至つてはをらぬので、精神物理學が單位を與ることも眞であるが、併し又、通例は與へてゐないことも偽ではない。感覺距離も其の用途は極めて制限あるものであつたし、刺戟距離（精神測定函數の場合に見る如き）も亦、未だ行動主義的精神物理學上、眞正なる單位となつたことを聞かぬ。乍併、事態は一見して推せられる程に悲觀すべきものでもないのであつて、精神測定は不可能であるといふことは、今日に始まつたことではなく、然も今や吾人は、尠くとも、

列位順のみは確かに證明せられるとの保障を得たのである。此の列位順を用ゐる得る範圍は、甚だ廣汎であつて、頻數や、中數や、乃至は四分位數を用ゐることが出来る。例之、二群に就いて、A群の列位の第一四分位とB群の第三四分位とは相重り、大體、相一致することが判るのは大切なことである。此の場合、注意を要することは吾人の取扱ふ所は、中數、四分位數、コンテンゼンシイ及び相關比の統計法であつて、平均、標準脫佚、相關係數、乃至は直線的退行の統計法ではないことである。此等相等しき單位から成立つ、あらゆる統計的常數を用ゐれば、却つて事實の真相を失ひ、此より得る精密なる結果も亦人工的たるの譏りを免れない。反之、かゝる單位を假定せざる系列的常數にありては、其の合成によりて得るところの結果は、前者の如く煩雜ならず、然も其の表はす略畫は、よく其の事態の真相を示すのである。

不充分理由律を假定することが、公算論適用に當ての第一の錯誤であつた。それは知識が何とかして無知から造り出されるといふ謬見であつた。乍併、此の謬見は、會て氣付かれることなく、加之、次第に其の過失を深かめたのであつた。

不充分理由律に代はるべきものは、確實理由である當面の實體の本性を知得すること益々深ければ、其に對する吾人の叙述も亦、愈々精密、完全なることが出来る。乍併心理學に於て、未だ精密に其の性質を定義すること能はざる材能、能力、性向乃至は傾向を論ずべきものとして、—— 尠くとも、論ずべきものと思はれるが—— 其の事態に不相應なる高度の心理學的精密さを、數學的、論理的處理の中に究めむとするが如きは、無意義な事である。無知が知識を培養せざると同様に定義の精密が、結果の精密を齎すものとは考へられ

ないのである。(大正九年七月二十五日)

### 寄贈雜誌

亞の光、六條學報、文化運動、精神運動、學校教育、教育、内外  
教育評論、教育學術界、教育界、教育研究、教育時論、東京教育、  
静岡教育、岐阜教育、三重教育、愛知教育、信濃教育、佐賀教育、  
藝術教育、長崎縣教育、愛媛教育、

哲學雜誌、丁酉倫理講演集、心理研究、東洋哲學、六合雜誌、東

### 前號目次

原始僧團に於ける比丘の極重罪……………	文學士	手島	文倉
定言命令の一般性と個性との關係に就いて(完結)……………	……………	……………	……………
……………	文學士	錦田	義富
ユウゼエヌ。ドラクロア(完結)……………	……………	文學士	植田
……………	……………	……………	壽藏
古代埃及の藝術に就いて(完結)……………	文學博士	松本文	三郎