Title	法則に於ける必然性と蓋然性 : StatistikよりStochastikへの転化
Sub Title	
Author	寺尾, 琢磨
Publisher	慶應義塾理財学会
Publication year	1938
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.32, No.3 (1938. 3) ,p.287(1)- 323(37)
JaLC DOI	10.14991/001.19380301-0001
Abstract	
Notes	
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19380301-0001

三田學會雜誌　第三十二巻　第三號

法則に於ける必然性と蓋然性

―Statistik より Stochastik への轉化―

寺尾琢磨

目次

一、科學的法則の必然性とその限界

「豫見する爲に知り、行動する爲に豫見する」(Savoir pour prévoir, prévoir pour agir) とは屢々引用されるオー

ギュスト・コントの言葉である。この命題にして眞實なりとすれば、吾人の凡ゆる知的追求即ち凡ゆる科學の窮極的目的は確實なる豫見に在ると言へやう。蓋し右の命題に於ける最終段楷たる行動それ自體は、旣に知識の範圍內ではないからである。確實なる豫見とは、確實なる理論の樹立を前提とする。換言すれば科學的理論の正確さの程度は、かゝる理論から行はれる豫見の正確さと正比例する。何となれば正確なる豫見は現象の因果關係に關する確實な知識を前提とするもので、科學的理論とは畢竟因果律の一般的公式に外ならず、少くともそれを目標とせねばならぬからである。

確實な理論とは別の言葉を以てすれば法則である。斯くて凡ゆる科學の目的は、確實な豫見であるといつてもよし、正確な理論の樹立だといつてもよし、乃至は法則の發見だといつてもよい。これらは何れも同一の命題に歸着するからである。科學者の夢は宇宙間の森羅萬象についてそれらを律する凡ゆる法則を發見する事であらう。そして斷えざる吾人の知的努力が旣にある程度まではこの科學的理想を實現したこと、また不斷にこの理想に向つて接近しつゝある事は疑ひの餘地がない。

斯くの如き科學者の夢は果して實現するであらうか。偉大な科學者ラプラスは宇宙の現在の狀態はそれ以前の狀態の結果であり、また次に來る狀態の原因だと論じた後、「自然を動かす一切の力、及び自然を構成する事物の各々の狀態を知つてゐる賢者は‥‥同じ公式の中に、最も巨大な天體の運動と最も微小な原子の運動とを把捉するであらう。かゝる賢者に取つては不確實なものはなく、將來は恰も過去と同樣に彼の眼に映ずるであらう」と言つた（註1）。斯かる知識が吾人の所有となるならば、その瞬間から吾人は造物主の地位に高められ、吾人に取つて不知なるもの神秘なるものは皆無となり、凡ゆる事象の推移をば寸毫の誤りなく豫見し得る事とならう。遺憾乍らこれは恐らく永久に單なる夢として留まらう。この點を明かならしめる爲には、科學の現階段の示す豫測の本質を顧る必要がある。蓋しこれによつて、確實な豫見を、即ち必然的法則の樹立を妨げるものが單に吾人の知識の不充分に在るのみならず、實に現象そのものゝ本質の裡に吾人の克服し難い妨害的性質の存する事が判明するからである。

（註1）　Laplace-Théorie Analytique des Probabilité, p. VI-VII.

（註）　因果律と自然法則とは多くの場合同一視されるが、嚴密に言へば因果律とは「一般的法則性」を、自然法則とは「機械的又は物理的法則性」を指す。唯だこの二つの概念は共に、一定の原因が一定の作用を及ぼす限りに於て成り立つ點で相等しい（H. Wolff- Vom Gesetz in der Statistik, Allgemeines St. Archiv. 21 Bd. S. 64）

玆にいふ豫見とは自然的又は社會的事象の生成變化に關する豫見、即ちデレプスキーの用語を以てすれば、史的豫見(prévision historique)である。時間と空間を超越した命題に關する豫見は、可能ではあつても豫見としての意味はない。三角形の內角の和は、ユークリッド空間に於ては常に二直角であるが、これを豫見する事は單にこの命題の眞なるを斷言する事に外ならず、吾人の言ふ豫見の性質とは相容れない。

確實な史的豫見が行ひうるのは言ふ迄もなく所謂正確科學なる知識領域に於てゞある。その條件及び限界を明かにする事は、社會科學に於ける豫見の問題、即ち法則性の問題を論ずる前提とならう。蓋し正確科學に存する諸條件が如何なる程度まで社會科學に於て具備されてゐるかを比較する事が最も有利な方法と思はれるからである。デ

レブスキーに從へば、正確科學の領域に於ける史的豫見は、次の三條件の何れかゞ充たされた場合に行はれる。

（一）現象の規則的週期的循環の反復　（二）關係の反復　（三）類似の經過の不規則的反復―この場合には直接の觀察又は愼重な診斷によつて決定された最初の樣態が、同じ經過の爾後の樣態を豫見せしめる（註）。

（註）J. Delevsky-La Prévision Historique daus la Nature, 1935

右の第一は例へば日食・月食又は週期的彗星の出現又は食に於ける連星の光度の變化等に就て行はれる。惑星又は週期的彗星は常に一定の速度を以て一定の軌道を運行し、從つて次の或る時點に於ける天體的關係は數學的に計算し得られるものである。斯かる天體現象と直接因果的に結びついた他の現象、例へば一定の週期を以て現はれる太陽黒點と關聯せる地球磁氣の變化は、從つて同樣に豫見し得る筈である。第二の關係の反復とは、例へば非週期的彗星の出現の豫見に於て行はるゝが如き方法を謂ふ。斯かる彗星は一般に拋物線又は双曲線の軌道を描いて疾走するもので、最初に太陽に接近して近日點に達し、次で無限の蒼穹に沒し去つて、再び太陽系には現はれざるものと認められてゐる。而も斯かる非週期的運行に於ても、天體物理學はニュートンの引力法則に基いて――即ち引力は距離の平方に反比例するとの定理に基いて――斯かる非週期的彗星が次の時點に占むべき位置を算出する事が出來るのである。第三の方法は例へば有機體に於ける特異質又は地震の經過の斷定について行はれる。特異質とは或る少數の人々に對して或る種の食物又は藥品が特に中毒的作用を與へるが如き場合を指し、（例へばアンチピリンなる下熱劑は屢々一部の人々に皮膚紋を生ぜしめる）醫師に取つても何人が斯かる特異性を有するかは豫め知り得ないのが常で（註1）、單に服用後に現はれる症狀によつて始めてこれを認めうるに過ぎない。地震に就てもその發生のいまなほ豫知する事の不可能な事は遍く人の知るところである。この種の事象は、發顯そのものは全く偶然と言つてよいが、併し一旦發顯した暁には、それが如何なる經過を辿るかは略々確實に知られてゐる。即ち發顯そのものを豫見する事は出來ないが、發顯後の經過については、例へば津波の襲來の如き或る種の豫見が行へるのである（註2）。天氣豫報の如きは主としてこの種の豫見に外ならぬ。例へば一定地域に低氣壓が發生したときそれが如何なる進路を辿るかは、既往に照して略々推測しうるから、某々地方に對して警戒を發しうるのである。

（註1）斯かる特異質は一般に肝臟の故障に基くと認められてゐる。併し肝臟の故障が豫め診斷されても、患者が必ず特異質だとは斷定し得ない。

（註2）松澤武雄「地震」、第八章、地震に關する統計的現象及び他現象との相關、參照。

如上の例から知りうる事は、吾人の行ひうる豫見の正確さには著しい程度のある事である。日食の豫見と颱風襲來のそれとは甚だ異る。一般に當該事象の機構が簡單で、且つ偶然の作用の少いものほど、正確な豫見が可能となる事は言ふ迄もない。併し更に一ケの重要な條件は、該事象が人間の意思によつて左右されざる事である。この最後の條件は、上記の自然的事象に關する豫見に於ては完全に充たされてゐる。併し氣象の如きものに關しては、微小ながら既に人的要素の影響が認められてゐるのである。稠密な人家が都市の濕度を高めるとか、大砲・電波又は飛行機による砂土の撒布が降雨量を增加せしめるとかはこの例である。併し自然的事象の豫見に於て、この種の人的

影響は先づ無視して差支へないと思はれる。それが壓倒的作用を及ぼすのは、言ふ迄もなく社會事象に於てゞある。

如上の三條件は特に天體現象に於て具有されてゐる。然らば天文學に於ける豫見は絕對的正確さを持つてゐるであらうか。この提問は第一には技術的見地から、第二には天體現象の本質から、寧ろ否定されねばならぬ。天體機構は比較的單純だと言はれるが、併しそれは例へば太陽系を論ずる場合には、他の恒星、星團乃至は星雲の距離が甚だ遠く殆どこれが影響を無視しうるからで(註1)。嚴密に言へば決して無影響な筈はない。また太陽系に包含される衛星や、無數の小惑星乃至時々現はれる彗星や流星も——それが太陽引力に作用されてゐる限りは——總べて太陽系の成員であつて、それらの影響は單に小さいだけで、決して皆無ではない。天文的豫見が單純だといふのは、これら影響の殆ど大部分は無視しても差支へないといふ前提の下に立つからで、絕對的嚴密を要求するならば、總てこれらを考慮に入れなければならぬ。然るにこの種の計算は、少くとも吾人の現在の數學的技術を以てしては、全然企て及ばざるところである。最も完全と稱せられる日食の豫見も、豫報時刻と實際の觀測値との間には一秒、ときにはそれ以上の誤差があるといふ(註2)人智の巨大な進歩を信ずるならば、この技術的障碍はいつかは克服されるであらう。ラプラスの有名な科學的ユートピアは正にこの境地を指すものである。併し無限に大なる要素の影響を完全に算入する爲には、同じく無限に大なる知識を必要とするから、從つてこの障碍が克服された瞬間には人間は既に全智全能の神と化した事になる。故にこれを人間の幻想と觀ずるならば、技術的障碍は、その程度は次第に減少するとしても、永久に克服し難いものである事を承認せねばなるまい。

(註1) 山本一淸編、太陽・日食と月食、四一頁

(註2) 同上、一六八—九頁

もし絕對的正確な豫見を妨げるものが單に右の技術的方面のみに在るとすれば、前述の如く、その程度は次第に緩和され、終には假令完全の域には達せずとも而も極めてそれに接近したものにならう。科學の歷史は事實に於てこれを證明してゐる。然らば吾人は、假令上記のラプラス一派の見解には賛し得ないとしても、少くも科學の將來に對しては極めて大なる樂觀と希望を繫いでよいのである。併し豫見の障碍は單に技術の方面にのみ限られるものではなく、實は現象の本質のうちに大なる程度に橫はつてゐるのである。デレブスキーはこれを次の如く言つてゐる。一切な正確な豫見は、同一反復の決定論的機構に立脚する。然るに世界の歷史は同一事象の系列に分解されるものではなく、從つて非反復の組合せに對して嚴格な決定論の存在を斷定する何等の手段もないのである。茲で吾人は技術の領域を離れて、他の基本的領域、即ち事物の本質そのもの、嚴格な決定論の領域に到達する。斯かる決定論は證明し得べからざるものであらう。科學的豫見の技術の進歩は如何に大なるものがあるにせよ、それは歷史的非反復に於ける決定論的原則の缺如によつて設けられた限界を破りうるであらう。何となれば一切の豫見は、確實な正確を期す限り、「確實な反復の法則」又は「確實な反復の諸法則の體系」に立脚するが、この法則又は諸法則の體系は或る決定論的必然を示すが故である。故に反復の缺如せるため、又はたとへ類似せるも而も同一ならざる事象の反復するため、確實な決定論の存在が證明されざる場合には、法則は單に近似的たるに留まり、豫見は近似の限

界内に於いて近似的且つ蓋然的たるを主張しうるに過ぎない、と。

（註）J. Delevsky- ibid. p. 34

洵に吾人の眼に映ずる所謂巨視的なるものに全く同一な事象の反復又は存在の不可能な事は、既に久しい以前に確立された決定論的自然觀に於てすら認容せられたところである。微視的なるもの即ち分子・原子乃至その構成要素たる電子の如き世界に於ても、同一物の存在なる概念は畢竟吾人の觀察の現在の可能性との相對的概念たるに過ぎないのであつて、同一な二ケの電子の存在を主張する事が出來るが、併しそれは絶對的な意味に於てゞはなく、正確さの異常に小なる限界内に於てといふ意味である」と述べてゐる（註）。

（註）E. Fermi—Le ultime particelle costitutive della materia, "Scientia", 1934. cit. dans Delevsky, P. 33.

斯く單に巨視的世界に於てのみならず、微視的世界に於てすらも完全な同一物の存在或ひはその反復が認められぬとすれば、自然科學の領域に於てさへ無條件にして完全な豫見は望み得ない事になる。この事は別の言葉で言へば自然界についても嚴格な必然を云々し得ない、或ひは嚴格な必然法則は存在しないといふ事である。ポアンカレーは言ふ「吾人が任意の特殊な法則を觀察するならば、それが唯だ近似的に止まることは豫め確實な事である」。と（註1）。石原純氏はこの問題を次の如く要約してゐる。第一に、我々は總ての量の測定において偶然的誤差の伴ふのを免がれ難いことを知つた。併し我々はこゝではその偶然性を必然的な因果法則によつて征服してしまつて、これに適するやうなものを我々の求める量であるとしてそれを決定する事に成功した。そしてこれが決定的自然觀を確立せしめる一義的な根據となつた。第二には、…微視的狀態はたとへ特殊の方法では觀察出來るにしても、之を偶然論の枠内に追ひ入れてしまつて、その間に成り立つ蓋然的法則のみを求めようとするのである。物理學で取扱ふ熱現象はこれであつて、從つてその法則は必然的ではなく、常に蓋然的である。第三には、新たに發見された量子力學的現象である。そこでは、例へば我々が完全に知らうとしても、その位置と速度とを精密に決定する事が出來ないので、却つてそれらが或る範圍内に横はる確らしさだけをしか知ることができない。之が謂はゆる不確定性原理なのであつて、これによつて粒子が行動する偶然性が考へられるのである。…こゝに我々は遂に從來の意味での必然的な因果法則をも見限らねばならない自然の本質に到達したのである、と（註2）

（註1）ポアンカレ「科學の價値」一七九頁

（註2）石原純、科學と社會文科、一八六—七頁

斯く自然界について言ひうる事は社會現象に關しては更に然りである。確實なる豫見を妨げるものゝ一つが人的要素なる事は既に一言したが、洵に自由意思を以て行動する人間の集團に於て、完全なる同一事象の存在又は反復の想像し得ない事は特に指摘する迄もあるまい。如何なる社會事象も、假令著しく類似したものは嘗て存在したであらうし、又將來發生するではあらうが、併し全く同一たる事は不可能である。蓋し歷史的事實とは環境の所産であつて、その環境そのものは歷史的發展の過程上、必然に時と空間とに制約されるからである。ヘルシェル又はバ

ックルの一派は社會事象の大數的結果に驚く可き規則性あるを見て、社會事象を自然事象と同一視し、遂には宿命的決定論に到達したが、この種の誤解は今日に於ては既に清算されて了つた。人間生活は一面に於ては不斷に自然の制約下に在り、他面に於ては人間自身に大なる程度の合理性の存することから、人的現象に多かれ少かれ規則性の認められる事は當然である。併しこの種の規則性の概して著しく可變的なる事は、凡ゆる統計的結果に現はれてゐる。

自然的及社會的事象に於ける嚴密な必然性の否定は、當然その蓋然性の肯定となる。蓋し必然の反對は、正にベルトランの言ふが如く、蓋然に外ならぬからである。然らば總べての法則は、それが自然的なるにせよ社會的なるにせよ、多かれ少かれ蓋然的法則に過ぎないのであつて、吾人は單に便宜上、蓋然性の小なる法則を必然法則と稱するに止まる（註）。斯くて冒頭に述べた通り、科學の窮局の目的が豫見に、即ち法則性の發見に在るとすれば、確實なる豫見を、即ち確實必然の法則の樹立を妨げるところの「蓋然性」についてその本質を明かにする事は、當然凡ゆる科學に共通せる課題でなければならぬ。

（註）確率論的に言へば、確率が一なる場合を指して「確實」といふ。絕對的必然法則の存在しないといふ事は、絕對的確實の存在しないといふのと同意義である。一般に吾人の經驗は絕對的確實と絕對的不確實との中間に在るのであつて、この場合比較的に確實度の大なる（即ち大なる確率を有する）事柄は、便宜上「確實なもの」と見るのである。斯かる認識の上にこそ吾人の日常生活が可能となるのであつて、もし總てを不確實と觀ずるならば、吾人に取つて一つとして安じて爲しうる行爲はあり得ない事にならう。

二、偶然と確率論

偶然とは必然の反對であるから、もし假りに凡ゆる事象を總べて必然と觀ずるならば、偶然事象なる概念は存在しない（註1）。古代民族又は原始人の間に於ては彼等に取つて全く豫期し得ざる稀有の事象例へば地震・日食・洪水の如き天變地異も結局萬能な神の行爲に歸せられ、人間に對する訓戒と解釋されたから、これらは總て必然事象であつて、從つて彼等の間には偶然なる概念は發見し得ないのである。シュワルツが「偶然の概念は神話的思考の中には介在しない」と言つてゐるのはこの意味である（註2）。吾人が或る事象を偶然と認識するのは、實に吾人が一方に於て必然の法則を認識し乍ら、他方これに對して右事象がこの必然法則に合致しない事を認めるからである（註3）。換言すれば偶然とは必然なる概念を前提として成立する概念である。シュリック（M. Schlick）が「法則と蓋然性」なる論文に於て「科學はいつ法則を云々するか」の問題は、畢竟「科學は如何に蓋然性の概念を適用するか」の問題に一致すると言つてゐるのは右の理由に基く（註4）。

（註1）「一群の哲學者は彼等の目的論的見解に從つて次の如く主張する。全世界は一ケの秩序立てられた宇宙であり、その內部の一切の現象は目標と目的とを有すべく、從つて偶然なるものはあり得ない、と。之に對して他の一群の哲學者は彼等の機械論的見解から、次の如く考へる。全世界の進化は一ケの統一的機械的過程であつて、吾人はその內に何等の目標も目的も發見し得ない。吾人が有機的生命に於て爾く名づけるものは、實は生物的關係の一ケの特殊的結果に過ぎない。宇宙の進化にも有機的地殼のそれにも、指導的目的は證明されぬ。こゝでは總べては偶然である」と。E. Haeckel- Die Welträtsel, 1899. S. 282.

（註2）　A. Schwarz—Philosophie der Statistik (Allgemeines St. Archiv. 2 (Bd. S. 207)

（註3）　嚴密に言へば必然の反對概念は常に偶然だとは言へぬ。チューバーの指摘するが如く、もし黒い球のみの入つてゐる箱から、假りに白い球が出たとすれば、それは偶然ではなくて奇蹟(Wunder)であり、從つて不可能(Unmöglichkeit)である（Czuber—Die philosophischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, 1923. S. 180)。併し偶然の概念が必然の概念を前提とするといふ事は、依然として同じである。

（註4）　M. Schlick—Gesetz und Wahrscheinlichkeit, (Induction et Probabilité, 1936. Actualités Scientifiques et Industrielles, No. 391)

必然に關する理論は自然法則、因果論、決定論乃至は宿命論の如き形態に於て所謂「必然法則」を構成する。同様にして偶然に關する理論は確率論(蓋然論)の形態に於て所謂「偶然の法則」を構成する。併しこの「偶然の法則」なる文字は果して是認出來るであらうか。佛國の著名な數學者ベルトラン(Bertrand)はその確率論(Calcul des Probabilités)の冒頭に於て次の如く言つてゐる。「如何にして人は敢へて偶然の法則を論じうるか。偶然とは正に法則の反對を指すものではないか」と。洵にポアンカレー(H. Poincaré)の指摘する通り、「確率とは蓋然の意であつて、確實—即ち必然—の反對に外ならぬ。吾人はこれを知るを得ず、從つてまたこれを計算し得ざるかの如く思はれる(註)、然るにも拘らず實際に於て偶然の法則が確率論の形態に於て與へられてゐる事實は、偶然にも亦、必然に於けると同じく、これを律する法則の存在するの事實を暗示するものである。

偶然の反對概念たる必然とは一定の原因が必ず一定の結果を發生せしめる場合を指すから、從つて偶然とは一定の原因が一定ならざる結果を發生せしめる場合を言ふといつてよからう。併し一定原因が必ず一定結果を生ぜしめねばならぬ事は、論理的に明かであるから、右の如く、一定原因が一定ならざる結果を生ぜしめるのは、畢竟その因果關係が複雜であつて、吾人が之を認識し得ない爲だと言ふ外はない。如何なる原因も——實驗室に於て人爲的に造り上げた場合を除けば——それが單獨に遊離して存在し、遊離して作用するものではなく、常に他の原因乃至諸原因と關聯して存在し作用するものである。ラプラスの定義に從へば偶然とは吾人が原因を認識し得ざる場合の事象である。即ち彼に從へば偶然とは吾人の無智を指すことになる。ケトレーの與へた定義も亦同じである。之に對してクールノーは偶然とは二ケの獨立せる原因系列の豫見す可らざる競合なりとした。ボエティウスが「ein unerwartete, durch verschiedene, selbständig zusammentreffende Ursachen bewirkten Effekt—Boëthius」と言つてゐるのは全く同じ意味である。ポアンカレーが「lorsque de petites causes produisent de grands effects」—H. Poincaré と定義してゐるのも同様の意味に解釋されやう。

（註）　偶然をば「或る規則又は法則の特殊形態」(例へばウィンデルバンドの Was in der Wahrscheinlichkeitsrechnung berechnet wird, sind nicht die Zufälle, sondern vielmehr die konstanten Verhältnisse, innerhalb deren der Zufall eintreten kann) と定義したり、又は「正常分布の原因」或ひは「偶然の相殺者」(Le hasard corrige le hasard—Bertrand) と定義する場合もあるが、これらは何れも偶然の法則即ち確率論から逆に溯つて定義したもので、定義としては異論があらう。

こゝで吾々は問題を「偶然の理論」に轉じやう。この理論は一般に確率論(Theory of Probability)と呼ばれる。確率とは「確からしさ」の數的表現を意味し、確實と對立する概念であるから、從つて偶然と同一範疇の概念に歸着す

るのである。唯だ注意すべきは、この二つの間には、同一物を表から見たのと裏から見た相違がある。偶然が大となれば確率は小となり、反對に偶然が小となれば確率は大となる。確率論が如何にして發見され、如何なる展開を示したかの道程は、人間知識の發展を物語る最も興味ある題目であるが、こゝでは單に次の要項だけを擧げて置かふ。

確率に關する數學的理論は、十六世紀の伊太利に於ける著名な賭博者カルダノ（Cardano）が賭博の當率について行つた計算から出發したと言はれる。公平な賭博、即ち技術の巧拙を離れた賭博は全く偶然そのものを賭けることで、人の冒險心或ひは好奇心に最も强く訴へる一種の情熱である。「好奇心は何を爲さぬであらうか」とはゲーテの「ヘルマンとドロテア」の冒頭を飾る名文であるが、賭博の不利（註1）を知る人すら屢々この情熱の俘となる。アナトール・フランスがこの情熱をば、激しい愛情や救ふ可らざる飲酒癖にたとへてゐるのは（註2）充分な根據ある事である。私は確率論に觸れる度びに、この起源に想到して深き興趣を覺えざるを得ない。

（註1）公平な賭博が經濟的見地から不利と認められる理由は次の如くである。人の所有する金錢の主觀的價値は金額の平方根に比例すると言はれてゐる。然らば公平なる賭博例へば賽を振つて偶數が出るか奇數が出るかによつて百圓を賭けたとする。勝てば二百圓となり、負ければ文無しとなるから、期待しうる金額は兩者の平方根の平均 $\frac{\sqrt{200}+\sqrt{0}}{2}$ 即ち七・〇七强である。百圓の價値は $\sqrt{100}$ 即ち一〇であるから、兩者の差約三は公平な賭博に伴ふ損失と見てよい。尤も斯かる數字に據らずとも、勝つた場合に得る價値は比較的小さく、負けた場合に失ふ價値は大だと言つても說明はつく。

（註2）A. France—Jardin d'Epicure

（註3）R. d. Possel—Sur la Théorie mathématique des jeux de hasard et de réflexion, 1936

カルダノの偶然論は忽ち哲學者及び、數學者の注意を喚起し、パスカル、ヤコブ・ベルヌーヰ、ダニエル・ベルヌーヰ等によつて一ケの體系を與へられるに至つた。その後に輩出したラプラス、ガウス等の天才的頭腦はかゝる體系を一段と琢磨し、一見神秘と見ゆる偶然事象に極めて嚴格な科學性を附與するに至つたのである（註3）。本稿は確率論そのものを主題とするのではないから、その內容に深く立ち入る事は出來ぬ。次第に記すところは極めて簡單な概略に過ぎない。

一箇の賽を投げれば必ず一から六までの目の或るものが現はれるに決つてゐる。もしこの賽が等質で且つ正立方體だと假定すれば、各目の出現する可能性は必ず等しかる可き筈であるから、一回の投賽に於て或る目、例へば三の目の出現する可能性は $\frac{1}{6}$ と見て差支へない。從つてその目の出現しない可能性は $\frac{5}{6}$ となる。斯かる可能性を出現又は不出現の確率といふ。一般に或る事象の出現が可能な場合が a、出現が不可能な場合が b であり、且つそれらの各々の場合が等しく可能な機會を有するときは、この事象の出現の確率は $\frac{a}{a+b}$ 不出現の確率は $\frac{b}{a+b}$ である。前例の投賽に於ては $a=1$、$b=5$ である。銀貨を擲てば表か裏か何れかゞ現はれ、且つその何れも同程度に可能であるから、表の出現する確率は $\frac{1}{2}$、裏のそれも亦同じく $\frac{1}{2}$ である。もし出現確率が一となるものがあれば、それは出現の確實を意味し、反對に確率が零ならば不出現の確實を意味する。例へば賽の目が總べて三だとすれば、何回投げて見ても必ず三が現はれるに決つてゐるから、三の出現する確率は一、或ひは三の出現もない確

率は零となる。即ち確實とは確率が一なる場合を指すのである。

一箇の銀貨を投げたときは表又は裏の出現する確率は共に $1/2$ であるが、いま甲乙二箇の銀貨を同時に投げて見る（一箇の銀貨を二回投げて見てもよい）。その場合には雙方共に表か、雙方共に裏か、甲が表で乙が裏か、又は甲が裏で乙が表かの何れかゞ現はれる。最後の二組は同じ事であるから、畢竟表のみの場合が一度、裏のみの場合が一度、一方が表で他方が裏の場合が二度といふ事になる。從つて表のみの現はれる確率は $1/4$、裏のみの現はれる確率も亦 $1/4$、一方が表で他方が裏の場合の確率は $2/4$ となる。同樣に三箇の銀貨を同時に投げたときは、三枚とも表の場合が一度、二枚が表で一枚が裏の場合が三度、二枚が裏で一枚が表の場合が三度、三枚とも裏の場合が一度となる。故に三枚とも表の出現する確率は $1/8$、二枚が表で一枚が裏のそれは $3/8$、一枚が表で二枚が裏のそれは同じく $3/8$、三枚とも裏のそれは $1/8$ である。

いま $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)^2$ を展開すれば $\left(\frac{1}{2}\right)^2+2\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)+\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}+\frac{2}{4}+\frac{1}{4}$ となり、上記の二箇の銀貨を投げた場合の確率と一致する。同樣に $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)^3$ を展開すれば $\left(\frac{1}{2}\right)^3+3\left(\frac{1}{2}\right)^2\left(\frac{1}{2}\right)+3\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)^2+\left(\frac{1}{2}\right)^3=\frac{1}{8}+\frac{3}{8}+\frac{3}{8}+\frac{1}{8}$ となり、三箇の銀貨を投げたときの確率が現はれる。この原理は銀貨を如何に增した場合にでも適用出來るのであつて、例へば四箇の場合の確率は $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)^4$ を、十箇の場合のそれは $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)^{10}$ を展開すれば求められるのである。この $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)$ 或ひは一般に $(a+b)^n$ の展開を二項式展開といひ所謂二項定理（Binomial Theorem）に從つて容易に行へる。即ち

$$(a+b)^n=a^n+na^{n-1}b+\frac{n(n-1)}{1\cdot 2}a^{n-2}b^2+\cdots+\frac{n(n-1)(n-2)\cdots(n-m+1)}{1\cdot 2\cdot 3\cdots m}a^{n-m}b^m+\cdots$$

故に例へば十箇の賽を同時に投げたときの或る目の出現する確率は $\left(\frac{1}{6}+\frac{5}{6}\right)^{10}$ を展開する事によつて求められる。

$\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)^n$ はn箇の銀貨を同時に投げた一回の試みに於ける確率であるから、もしこの試みを百回繰返へした場合に各種の組合せの現はれる最も確からしい度數を求めるには右の二項式を百倍すればよい。即ち $100\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)^n$ である。例へば十箇の銀貨を 2^{10} 即ち一〇二四回投げたとすれば、次の結果が得られる。

表の數	度數
0	1
1	10
2	45
3	120
4	210
5	252
6	210
7	120
8	45
9	10
10	1
	1024

右表を見るに表の出現回數の零なる場合（即ち全部裏の出る場合）は僅かに一回に過ぎず、反之、表が五枚の場合（即ち裏も五枚の場合）は二五二回に達してゐる。そしてその中間の場合は、この二五二を中心として左右に全く對稱的に分布してゐる。この分布狀態を二項分布（Binomial Distribution）といひ、理論統計學に於ける最も重要な概念の一つをしてゐる。何となればかゝる對稱的分布は、實際には現れては來ないけれども、而もこれに接近し

た分布狀態は幾多の系列に於て認められるところであり、從つてこれらを理論的に取扱ふ場合には、寧ろ對稱的分布に引き直すのである。蓋しこの種の分布形態については數學的解析が容易に行はれるからである。

如上の確率は先天的確率と呼ばれる。何となれば例へば投賽に於いて三の目の出る確率が1/6であるといふ爲には、既に豫めその出現に關する諸條件が知られて居らねばならぬからである。卽ち賽は等質にして正立方體なること、從つて必ず一から六までの目は同じ可能性を以て出現することは、經驗を俟たずして判つてゐるのである。然るに若し出現の條件が斯く先天的に知られて居らぬ限りその確率は知り得ないものとすれば、吾人は擲錢又は投賽の如き極あて單純な場合を除いては、事象の確率を云々する事は出來ない筈である。蓋し多少とも複雜な條件に律せられてゐる事象に就ては、吾人は先天的にその出現可能性を決定し得ないからである。例へば生れ出でる子供が男か女かについて、擲錢の原理を適用する事は許されない。生れる子供は必ず男か女かであるから、一見銀貨を投げれば表か裏かゞ出るのと同じやうであるから、男又は女の生れる確率は1/2だと言へそうであるが、實はそうではない。擲錢に於て表の出現確率が1/2だと言ひうるのは、單に投げて見れば必ず表か裏が出るからといふ理由からではない。それ以外に更に、表の出る可能性と裏の出る可能性とが全く相等しい事が判つてゐるからである。男でなければ女である事は確實であるが、併し男の生れる可能性が女の生れる可能性と全く等しいかどうかは、人間が神でない以上は言へない事である。毎年必ず男女同數が生れるものと決つてゐれば、擲錢の例が適用出來やう。併し如何なる年、如何なる場所を取つて見ても、男女出生數は單に近似的に等しいだけで、全く等しい場合はないのである。この事は殆ど凡ゆる事象について言ひ得やう。然らば吾人が先天的確率を云々しうるのは、寧ろ僅少の除例についてに過ぎない。

三、經驗的事象と確率論との關聯

擲錢に於て表の出る先天的確率は1/2だといふ事は、表の出る最も確からしい回數は、十回(又は十枚)ならば五回(又は五枚)、百回ならば五十回といふ事であるが、併し實際に十回投げて見ても丁度五回だけ表が出るのは寧ろ稀で、同樣に百回のうち五十回表が出たとすれば我々は恐らく不思議と思ふであらう。實驗の結果は概して理論的に豫期された値と異るのが常である。然るに實驗の回數を次第に增加してゆけば、次第に理論値に接近した結果が得られる。前例について言へば、ウィンクラー氏の實驗によれば百回の場合は表が五十九回卽ち理論値との誤差が一八%なるに對し、百三十回の場合は表は七十回、誤差は八%、千回とすれば表は四百八十五回、卽ち誤差は僅かに二%に減少した(註1)。この理を推して行けば、もし實驗回數を無限に增大すれば、誤差は無限に小さくなる筈で、從つてその極限値を取れば誤差は零とならねばならぬ。換言すれば、――實驗によつて得られる表の出現回數は、統計學の用語を以てすれば、頻度(frequency)であるから――經驗的頻度の極限値は先天的確率に一致すると言つてよい。前述の如く、先天的確率なるものは大部分の場合に知られてゐないから、寧ろこの頻度の極限値(frequenc-elimite)を以て事象の確率と認めるのが便利であらう。先天的確率の概念を否定して、この頻度の極限値をとる學者は甚だ多いのであつて、例へばミーゼスの如きその代表的なものである(註2)。

（註1）W. Winkler—Grundriss der Statistik, I Teil, Theoretische Statistik, 1931. S. 15.

（註2）R. v. Mises—Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit, 1928. S. 29

頻度の極限値を以て確率と認めるのは、先天的確率の代りに經驗的確率を置き換へることである。蓋し頻度とは常に經驗の所産に外ならぬからである。そしてこの兩者が結局に於て同一物に歸着するとの命題は、實は上記の如き單純な常識論に基くものではなく、實は所謂ベルヌーヰの定理なる數學的大數法則に基くのである（註）。

（註）高等數學の教科書には大抵この説明が載つてゐる。比較的詳細なものとしては北村友圭「確率及最小自乘法」二四頁—三五頁、渡邊孫一郎「確率論」九〇頁—一二六頁を見よ。

偶然の理論は如上の確率論によつて一應解決されたと見えるが、併し斯かる破率論は畢竟は單なる數學的命題たるに過ぎない。蓋し頻度の極限値が先天的確率に一致するとの大數法則は、豫め先天的確率の判つてゐる事象について證明されてゐるに過ぎないからである。斯かる數學的確率論を直ちに經驗的事實に、即ち先天的確率の判つて居らぬ事象に、適用して差支へがないか否かは自ら別箇の問題である。この問題に答へるには、聊も數學的確率論は如何なる前提の下に展開されてゐるか、そして斯かる前提が果して經驗的事實にも具有されてゐるかどうかを吟味る必要があらう。

數學的確率論の不可缺的前提は次の三者である。（第一）、箇々の同一可能性、（第二）、箇々の場合の獨立性、（第三）箇々の場合の出現を規制する條件の恒常性。

先ず同一可能性（Gleichmöglichkeit）について見るに、例へば擲錢に於て表又は裏の出現する確率が$1/2$であるといふ爲には、表又は裏の出現可能性が同一でなければならぬ事は言ふ迄もあるまい。同樣に投賽に於て或る目の出現する確率が$1/6$なる爲には、一から六までの各々の目が全く同一の可能性を以て出現する事を必要とする。もし賽が全く等質にして且つ全く正立方體をなしてゐるならば、各目の出現可能性に差のある筈はないから、從つて右の要件を具へてゐる事になる。然るにもし賽の質又は形に不備があれば、重心は或る方向に偏り、爲に特に或る目のみの出現可能性が大となる。この場合には理論的にも實驗的にも確率は$1/6$とはなるまい。第二の獨立性について見るに、例へば一回投賽したとき六の目が出たとしても、その結果たる六の目は、次回の投賽の結果に何等の影響をも與へるものではない。もし六の次には又必ず六が出るとか、又は六の次には二が出るとかの或る規則乃至順序があるとすれば、投賽に於ける確率は$1/6$だといふ命題は出て來る筈はない。即ち確率論が適用される爲には出現の前後關係に關係に因果性が介入してはならぬ。相互に獨立性を持たねばならぬといふのはこの意味である。最後に第三の條件の恒常性について見るに、これは殆ど自明の理と言へやう。出現を規制する條件が中途で變つて來れば、それ迄は存在した可能性も自ら妨げられざるを得ないのである。

こゝで吾人は然らば如上の前提が經驗的事實に於て認められるか否かを一考せねばならぬ。先ず第一の同一可能性の問題を考へやう。投賽に於て賽は等質にして正立方體なる事が各自の出現可能性を同一ならしめる條件であるが、世の中に果して斯かる條件を具備した賽があるであらうか。點とか直線とか又は平面とかの概念は嚴格には理論的

に假定されるだけで、現實には存在しうるものではない。吾人が平面と認めるものは實は近似的に平面たるに止まり、もし强力な驗微鏡で覗いて見れば甚だしい凸凹を示すものである。この事は角度又は等質の概念に就ても當て嵌まる。然らば確率論の嚴格に適用さるゝ投賽なるものは、實際にはあり得ないのであつて、同一可能性なるものは畢竟一ケの科學的假設たるに止まるのである(註)。

（註）E. Borel—Le hasard, 1914. p. 17

第二の「獨立性」についてもこの存在は著しく疑問である。擲錢又は投賽に於てはこの要件は嚴格に具有されてゐると見てよからう。最初に表が出ても、この事が次の表又は裏の出現に何等かの關係を持つとは考へられないからである。併し社會的事象に於ては、この要件は寧ろ具はらないのが原則であり、自然的事象に於てさへも幾多の事例に於て然りである。明白の天氣が晴であるかどうかは、實は今日の天候狀態に著しく依存する。また人間の死亡現象に於て、子供の死因が父のそれと等しい場合が極めて多い。これは父の有する生理的缺陷が特に遺傳し易いからで、かゝる場合には箇別現象の獨立性は著しく失はれるわけである。自然的現象にして然りとすれば、社會現象に於てこの條件が一層不備なことは容易に想像出來やう。蓋し人が社會生活を營む目的は、他人の影響を受けまた他人に影響を與へるに在るからである。吾人はロビンソン・クルーソーではないから、絕えず意識的又は無意識的に他人に倣はんと努める。約言すれば人は模倣の動物である。流行を追ふといへば語弊があるが、吾人の行動は殆ど全部他人の行動によつて規制されてゐる以上は、ある意味に於て吾人は常に流行を追つてゐると言へるであらう。

斯くてこそ人間生活に或る基準又はノルムが認められるのであつて、もし各人が全く他の影響を受けないとすれば、時代の推移による人智の進歩もなければ、秩序ある社會生活もあるまい。社會生活に法則があるといふのは、畢竟箇々の社會現象が全く獨立したものでなく、實は相互に深い依存關係があるからに外ならない。一二の例を擧げやう。死亡の一種たる自殺は、素より偶然的事象である。何人が何日どこで如何なる方法で自殺するかは、吾人の豫見し得ざるところだからである。併し一旦三原山が繁盛し出せば、これを模倣する者が續出し、從つて次に自殺する人の場所及び手段については、彼も亦三原山で投身するのではあるまいかと可成りの程度に豫想されやう。單に場所や方法のみでなく、自殺そのものゝ頻度すら可成り流行性を帶びてゐる。有名な人が自殺すれば、當座は一般に自殺率が增加する事は人の知るところである。斯くて自殺なる偶然事象はその各々が全く獨立したものではない。

經濟現象に於ては獨立性は一層薄弱である。甲なる職工の賃銀は一般職工の賃銀と遊離して存在するものではなく、後者と全く密接に關聯してゐる。また今年の米穀生産額は昨年のそれに著しく影響される。然らば各職工の賃銀または每年の米穀生産額を全く獨立したものと認める事は許されない。パーソンズ(Worren M. Persons)が時系列の解析に確率論と適用し得ないと言ふのは右の理由に基く(註1)。チュプロウ(Tschuprow)はこの問題を一般的に次の如く言つてゐる。「大數法則——これは確率論の一部である——も事象の獨立性の前提の下にしか妥當しない。蓋しその場合に始めて經驗的頻度は觀察度數を增すに從つて先驗的確率に接近するからである。單に試驗回數のみを增加する事は、決して經驗的數量の信賴度を高める所以ではない。そして經驗的數量は無限の觀察を重ねら

れた場合にも、決して唯だ一ヶの數値に到達するのではなく、寧ろ異る確率を有する幾多の數値に到達する。……前提なき經驗（voraussetzungslose Empirie）が殆ど全く無價値の所以はこゝに在る」と（註２）。

（註１）　W. Persons—Korrelation von Zeitreihen （Handbuch der mathematischen Statistik. Kap. X.） S. 214

（註２）　A. Schwarz—Philosophie der Statistik, S. 232

最後に「條件の恒常性」については、經驗の世界に於ては到底發見し得ない事が判る。自然も社會も不斷に或る發展又は變化の過程を辿り、一瞬と雖も同一條件を保持するものではない。併し注意すべきは、もし假りに條件が全く不變とすれば、常に同一の結果の生ずべき事は言ふ迄もないから、かゝる場合には偶然は消滅して了ふといふ事である。即ち確率論が適用されるためには寧ろ「條件の可變性」が前提とされねばならぬ。併しこゝで言ふ「恒常性」とは、條件は變化しても、その變化が累進的であつてはならぬといふ事である。この事はポアソンによつて明かにされた（註）然るに歴史的發展下にある總ての經驗事象に於ては、この要件は充たされぬのが原則である。

（註）　A. Schwarz—ibid. S. 232.

以上の理由によつて經驗的事象に於ける偶然の決定に、數學的確率論をそのまゝ適用し得ない事は明かである。併しもし適用が全く阻止されるならば、經驗事象に關する別箇の偶然理論を樹立しない限り、吾人は實際に現はれる偶然なるものを科學的に處理する事は出來ぬことになる。言ふ迄もなく、現在の數學的確率論は偶然に關する唯一の科學的理論であつて、それ以外の偶然理論なるものは、もしありとすれば非科學的のものである。例へば易筮の如きこれに屬する。經驗科學が易筮を以て滿足しうる筈はないから、從つて殘された唯一の途は、何等かの方法によつて數學的確率論と結びつく事でなければならぬ。これを結びつけるものこそ、所謂「統計的大數法則」（Statistical Law of Large Numbers）に外ならぬ。この法則によつて、前述せる要件——數學的確率論を基礎づける三ヶの前提——が經驗の大數的現象に於ては著しい程度に備つてゐる事が明かにされ、從つて箇別的の經驗事象については妥當せずとも、少くとも大なる集團については數學的確率論の適用される可能性のあること、從つて科學的に偶然事象を處理する手段の與へられてゐる事が明かにされたのである。數學的確率論を可能ならしめる前提の一つは、箇別事象の同一可能性といふ事であつた。そして嚴格に解釋されゝば、この要件が實際には存在し得ない事は旣に説いた。併しその場合に擧げた等質にして正立方體の賽は事實に於ては存在しないが、而も普通の賽を以て無限の實驗を重ねれば、その極限に於ては各々の目は實驗度數の各$\frac{1}{6}$となるといふ事實は、右の賽に等質にした正立方體なる條件を假定して差支へないといふ事を意味する。これは別の言葉で言へば、吾人の行ふ幾多の實驗の結果は、換言すれば統計的大數觀察の結果は、概して先驗的確率に一致するといふ事である。併し前述の如く、事象の先驗的確率なるものは、實驗可能な若干例に於て求められるに過ぎない。社會事象の如く實驗が不可能なものに於ては、先驗的確率は云々し得ないのが原則である。そこで先驗的確率に代ふるに經驗的確率を以てするのであるが、而も後者が極限に於て前者に一致するといふのは、旣述の如く數學的大數法則によつて單に數學的命題として證明されてゐるのに過ぎない。然るに實驗の結果も亦先驗的確率と一致する傾きある事實は、數學的大數法則と統計的

大數法則とが極めて近似的な證據となるものである。

併し斯く實驗の結果が先驗的確率に一致する傾きあると言つても、もし各回の實驗が異る結果を示すとすれば、依然として數學的確率論は經驗の世界には關係がないと言はねばならぬ。換言すればこの關係を是認するためには、實驗の結果が常に一定の値に到達する事を必要とするのである。然るに統計的大數觀察の結果が概して驚くべき正規性を示す事實は、統計學の成立以來、凡ゆる統計學者の認めたところである。ジュースミルヒ（Süssmilch）はこの正規性を神の攝理と解し、ケトレー（Quetelet）はこの正規性に基いて、社會科學を自然科學の域に高めんと試みた。ケトレーの後繼者に至つては、斯かる正規性を重視する餘り、終には人間の自由意思を否定し、救ふ可らざる宿命論に陷つたのである。この種の解釋は今日に於ては消滅したけれども、併し經驗事象の背後に横はる正規性の認識こそ、統計學の存在を肯定する基本的理由なる事は、何人と雖も疑はぬところである。

確率論に立脚する統計的方法は、凡ゆる集團的現象の探究に適用せらるべきものであるが、これを大別して次の三者となす事が出來る（註）。　第一は自然科學に於ける統計的假定の樹立である。假設とは或る現象を統一的に說明しうるが如く假想された或る根本的關係を言ふ。自然事象に於ける必然性が實は多かれ少かれ蓋然性を具有する事は既に述べたが、この事は特に確實な觀測の不可能な微視的事象に於て著しい。今日物質の分子構成の理論は所謂氣體の運動學的理論（Kinetische Theorie der Gase）なる假說によつて說明されるが、この理論に從へば氣體の性質は、それを構成する分子の相互に不規則な即ち偶然的な運動によつて決定されるもので、各分子間の運動速度の分布は統計的に決定されるといふのである。液體又は氣體の中に浮游する微粒子の自由な運動——これをブラウン運動といふ——は、もしこれに參加する分子が少數なときは熱力學の法則と一致せざる結果を示す。或ひはまた遺傳學に於ける遺傳子（Gene）の假設についても亦同樣である。遺傳子とは遺傳に際して生物の形質を規定する窮極の物質を指し、その狀態は恰も上記の氣體構成分子と同一なるものと假定されてゐる。この種の科學的假設は、何れも統計的に言ひうる事で、從つて廣い範圍から歸結されたものでなければならぬ。

（註）L. Hogben—Mathematics for the Million, 1936. P. 595

第二には誤差理論を擧げる事が出來る。物理現象、特に天體現象の測定に於て常に多少の誤差を免れぬ事は古くから認められたところである。この種の誤差は觀測用具の缺陷又は觀測者の不用意に基くものとは區別さるべきもので、寧ろ現象の不規則性に基因する。かゝる誤差を偶然的誤差といふ。かゝる偶然誤差が所謂誤差法則なる或る原理に從ふ事は、ラプラス及びガウスが確率論を採用する事によつて證明した。これを簡單に言へば、（一）大なる誤差は小なる誤差ほどは度々現はれない。（二）極めて大なる誤差は絕對に現はれない。（三）絕對値の等しい正負の誤差はその出現が相等しい、といふのであつて、斯くて誤差曲線は正常度數分布曲線と同一形態を示すのである。偶然事象に正規性があるといふのは、實にこの法則の原理に基くといつて差支へないのであつて、凡ゆる經驗事象の觀察に、從つて凡ゆる統計的研究に、この法則の持つ意義は量り知る可らざるものがある。

頻度の極限値たる經驗的確率は、既に述べた如く先天的確率と一致する。然るに先天的確率とは事象出現の最も

確からしい値であるから、この値を以て事象本然の姿、即ち本質形（Wesensform）と見られやう。故に理論的には單に觀察を無限に增大しさへすれば、數的事象の本質を把握し得る筈である。併し實際に吾人の行ひうる觀察は多かれ少かれ範圍が限定されざるを得ないから、求められた結果はまた本質形とは多かれ少かれ相違したものである。この相違は要するに觀察誤差に外ならぬから、吾人は上記の誤差法則によつてその程度を測定しうるのである。即ち統計的法則或ひは正規性は必ず誤差法則を背景として成り立つもので、この背景から遊離した統計的理論は總べて單なる獨斷論に過ぎない。

（註）誤差曲線については慶應出版社發行「經濟學」中の拙稿「統計學」一八八―一九二頁に簡單に說明して置いた。

最後に確率論的統計方法は、特に社會事象の探究に於て缺く可らざるものとなる。絕えざる發展過程にある人間歷史に現はれる事象は、總べて一囘限りのものであつて、季節的或ひは循環的と稱せられる規則的運動すらも、嚴密に言へば決して同一事象の反復ではない。斯かる一囘限りのものは更に箇別的なもの（einmalig-individuell）と集團的なもの（或ひは社會的なもの einmalig-sozial oder einmalig-überindividuell）とに分ち得やう。前者は歷史學の對象であり、後者は統計學の對象となる。織田信長が本能寺で暗殺されたといふ事は、勿論一ヶの箇別的偶然事象である。それが發生には必ず由て來る原因がなければならぬから、これは因果的事象である。歷史學の任務は單にこれを事實として記述することではなく、寧ろその發生の必然性を發見することである。然るに必然性とは法則性を指すに外ならぬから、從つて歷史は偶然に對してその法則性を附與することが任務となる。これは論理的には確率論と同一物に歸着する事になる。併し斯かる箇別的偶然は、確率について成り立つ二の概念、即ち先天的確率及び相對的頻度の極限値の何れとも無關係のものである（註1）。歷史學の概念構成が箇別化にある以上は、（註2）歷史的方法は確率論とは關係が無いと言はねばならぬ。

（註1）　H. Peter—Statistik und Theorie in den Wirtschaftswissenschaften, S. 32

（註2）　ケトレーの後繼者バックル（Thomas Buckle）は歷史科學を自然科學の地位に高めるために、歷史學の方法は自己の諸對象に共通せる一般法則の樹立に在るとした。彼によつて所謂「社會史」の勃興の促された功績は認めざるを得ないが、併し歷史的方法に關する彼の見解は多大の疑問を包藏するものである。

（註）　個人的偶然はまた文學の對象となる。文學の對象が辯證法則必然性或ひは普遍的因果性たるを要求する一部の所謂左翼文學が、嘗て文學的見地から偶然と必然との問題を論議した事は吾人の記憶に新らしいところである。併し石原氏の說く通り「もし文學の對象が單に現實的な因果性に限定されたとしたら、如何に退屈な文學が氾濫する事であらう」。（石原純、偶然論と文學――科學と社會文化、一七九―一九〇頁參照）

反之、一囘限りの事象でも、それが集團的に把捉された場合には、經驗的確率の概念と關聯を持つ事になる。炭坑夫の賃銀が平均二圓と把捉されたならば、果してこの平均が幾許の程度まで信頼し得るものかゞ問題とならう。そしてこれは前述した大數法則或ひは誤差法則によつて決定される外はないから、畢竟確率論の援用を必要とする。

（註）この事は總べての集團的現象について言ひうる事である

（註1）　A. Tischer—Grundlegung der Statistik. 1929. S. 97

（註2）フランクは歴史的唯物論に於ける因果律の問題を論ずるに當り、次の如く述べてゐる。「歴史的唯物論の本來の概念に從へば、歴史の事件は、吾人が經濟的又は社會的の如き大なるディメンジョンを有する巨視的數量を探る場合には、法則に從ふ。之に反して微視的狀態(即ちこの場合には人の個人的性格)に關する場合には、箇別的な生物學的及び心理學的法則しか適用出來ない」と(P. Frank Le principe de causalité et ses limites, p. 172)

また統計的な相關係數は、事象間の因果的關聯の探究を許すといはれるが、これ亦確率論を離れては言へぬことである。この點についてはオスカー・アンダーソンの Zur Problematik der empirischstatistischen Konjunkturforschung, 又はハンス・ピーターの Statistik und Theorie in den Wirtschaftswissenschaften を參照されたい。

（註）洵にアンダーソンの指摘するが如く、確率的關聯を物理的型態の函數關係に導くことは極めて困難な業で、特に經濟統計の領域に於ては一般に不可能と見ねばならぬ(Anderson—ibid, S. 9)。然るにバルッァン(Marcel Barzin)は最近「確率と決定論」なる論文に於て一切の統計的法則は因果的法則に變形され得るものと説いてゐる。併し彼自身この可能性は單に理論的にのみ成立しうると附言してゐる點は特に注意を要する(M. Barzin—Probabilité et Déterminisme, dans "causalité et Déterminisme," 1937. pp. 15-20)

（註）個人的確率と集團的確率との差は、死亡表に於ける死亡確率に於て極めて具體的に例示されやう。死亡表に從へば一般に或る年齡に達した人が今後何年生存し得るかが判るもので、生命保險業は實にこれに基いて可能となるのである。火災保險その他一切の保險業は實にこの集團的偶然性に立脚するものである。然るに各個人の生存期間又は個々の火災は決して生命表からは推し得ない。

經驗的事象に於ける偶然性が數學的確率論によつて處理される可能性は、如上の所論によつて明かとなつた。自然的法則と稱せられるものが既に嚴密には必然的法則に非ずして實は一ケの蓋然的法則に過ぎないとすれば、自由意思の下に行動する人間社會の法則即ち社會法則なるものに如何に多分の蓋然的要素が含まれてゐるかは容易に推察し得られやう。辨證法的唯物論は好んで「歴史の必然性」を説くけれども、これを言葉通りに解釋するのは誤りである。斯くて社會事象の研究に於ては勿論、自然事象のそれに於ても、確率論は缺く可らざる武器といへる。唯だ忘れてならぬ事は、經驗事象に於ける偶然性は、既に述べた通り數學的並びに統計的大數法則を通じて始めて確率論と結びつくのであるから、集團の概念を離れては最早や確率論的處理は不可能となるといふ事である。別の言葉で言へば、經驗的確率を規定する「頻度の極限値」なる概念は、大なる集團を前提とし、又集團についてのみ妥當するといふ事である。そして大なる集團は統計的にしか把捉されぬものであるから、こゝに統計學の或ひは統計的法則の任務或ひは本質を求める事が出來るのである。

そして同時に右の事からして、統計的法則の限界は自ら規定されやう。吾人が敢へて統計的法則を云々するのは、必然的法則を云々し得ないからであるが、かゝる必然的法則の樹立を妨げる偶然性なるものは、上に論じた通り、一定の條件を具備せざる限り、嚴密な取扱ひは不可能である。吾人の扱ふ經驗的事象は、それが簡單なる物理的事象であるならば、この條件は比較的によく備つてゐる。故に斯かる事象に關する統計的法則は著しく必然的法則に接近したもの、少くとも接近しうるもの、と認められる。之に反して複雜な物理的事象、又は特に人的要素即ち自由意思なる要素の壓倒的勢力下にある事象を對象とする場合には、兩者の距離は可成り遠いものと見ねばならぬ。

ミーゼスが「人間の行爲及び思惟活動の幾多の領域に於て、統計的把捉より出發し、科學的に精製された確率概念を通じて、眞理の認識に到達しうる事は明かである」と論ずるとき（註）、問題の中核が統計學の確率論的基礎の强弱に存する事はまた自ら明かであらう。

（註）R. v. Mises—Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit. S. 178-9.

四、Statistik としての統計學より Stochastik としての統計學への轉化

綠の牧場、豊かな獲物を追つて絕えず東西に漂浪せる遊牧狩獵の民族も、一度び耕農の技術を習得して一定の土地に定着すると共に、やがて國家なる集團生活の形態が發生した。そして多少とも組織的な國家が形成されゝば、當然徵税・賦役等の必要が起り、それが實施の爲に領土・人口・資源等に關する調査を必要とするに至る。この意味に於ける統計調査は從つてその淵源極めて古く、歷史に現はれた最も古代の國家、例へばバビロニア、埃及又は支那等に於て既に可成り組織的に實施された證跡がある。近代の强力な中央集權的國家の成立は、一層右の必要を助長し、爲に統計資料は急激に豐富となつた。然らば斯かる資料が次第に組織的知識體系に、即ち一ケの學問に編成さるるに至つたのは全く當然で、統計學が斯かる資料の組織的記述の學即ち國狀記述の學として誕生したのは蓋し最も自然的な過程であらう。

歷史に現はれた最初の强力國家は言ふ迄もなく希臘であるから、右の意味に於ける統計學が當時既に存在したであらう事は容易に推測される。事實アリストートルの「政治學」に於けるアテネの政治機構に關する記述の如き、明かに國勢學の形態を示してゐるのである。社會及び國家の組織が更に發展し擴大した羅馬時代に至れば、國勢調査の如き大規模の統計調査の行はれた記錄すらあり、從つて國勢學の存在した事は疑ふべくもない。併しこれらは何分遠い過去の事柄で、吾人は單に斷片的記錄から推測しうるのみである。

統計學が事實國勢學として確乎たる地歩を占めるに至つたのは十七世紀中葉の獨逸に於てゞある。即ちヘルムシュタット大學敎授ヘルマン・コンリング（Hermann Conring）は各國情勢の比較を講義の題目とし、その際、物的・目的的・形式的及び手段的の四原則に從つて記述對象を分類した。物的とは國土と人口、目的的とは國家の目的、形式的とは機構及び行政、手段的とは財政及び軍備を指すのである。彼の記述は必ずしも數字を援用せず、單に例へば某國は人口稠密なりとか某國は地味豐沃なりとかといふ形式を採つた。この言語式表現は國勢學派の特徴であり、後の政治算術又は今日の統計學と根本的に異る點である。彼の門下生アッヘルワル（Gottfried Achenwall）は國勢學に對して始めて Statistik なる名稱を附與した。この文字は元來 ratio status なる中世ラテン語から轉化したもので、status とは英語の state 即ち國家又は狀態を意味し、右の ratio status とは國勢について政治家の知らざる可らざる事項の研究といふ事である。そして斯かる知識を有する人を statista（英語の statist）と稱し、また斯かる知識の組織的體系を statistik と名づけたのである。

然るに略々時を同じうして英國にグラウント（John Graunt）及びペティー（W. Petty）を中心とする政治算術（Political Arithmetic）なる別派の統計學が發達した。獨逸の國勢學が國情記述を主題としたに對し、政治算術派は

特に人口現象の解析を問題とし、一見何等の秩序なきが如く見ゆる各種人口現象のうちに實は驚くべき正規性の存在する事を說いたのである。この派の眞髓はプロシャの僧侶ジュースミルヒ（Johann Peter Süssmilch）の著作に最も明瞭に觀取される。一見無秩序に見える現象のうちに如何にして正規性を把握しうるかは、その後大數法則の原理によつて說明されるに至つたが、彼に於て既に粗朴ながらその輪廓の描かれてゐる事は甚だ注意に値する。大數法則とは確率論の一形態に外ならぬから、統計學は政治算術派によつて始めて確率論との接觸を見出したと言つてよいのである。乍併彼に於てはその著書の表題「人類の出生・死亡及び增殖から證明さるゝ、人類變化に於ける神の攝理」（Die göttliche Ordnung in den Veränderung des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung desselben erwiesen）の示す通り、規則性は總べて神意の現はれであり、從つて斯かる正規性の發見を任務とする統計學は、畢竟神の攝理を測る手段に外ならない事になる。統計學をかゝる神學的雰圍氣から解放し、自由な科學的精神と結合せしめたのは、實にケトレー（Adolf Quetelet）の不朽の業蹟である。

ケトレーの出現した頃は獨逸の國勢派は既に勢力を喪失し、政治算術のみが統計學として盛威を振つてゐた。即ち國勢派の主張するが如き廣汎にして曖昧な國家學は、時代の進步と共に各種の獨立科學、即ち地理學・歷史學・政治學・社會學・經濟學等に分解され、自ら科學の世界から姿を消して了つたのである。國勢派の壞滅はとりも直さずStatistik の壞滅に外ならぬ。蓋し統計學は最早や政治家に有用な國勢的知識ではなくなつたからである。併し殘る政治算術派には未だ獨立科學として獨自の立場を主張するだけの根據は乏しかつた。ケトレーの志したものはStatistik から解放された、而も政治算術の素朴から脫却した別箇の統計學を樹立する事であつた。これが爲に彼は統計學の對象を單なる人口集團から一般社會集團に、否自然的集團にすらも擴大すると共に、その方法に數學、就中確率論を導入するに至つたのである。彼に於て Statistik は Stochastik に轉化すべき途が示されたと言へる。然るに彼自身、統計的規則性に過度の信賴を置いたゝめ、社會の偶然性は著しく閑却され、社會科學は自然科學と同一範疇に高められて了つた。この事は彼の目的が「社會物理學」Physique Sociale の建設にあつた事によつて容易に窺へやう（註1）。統計學をば正しき確率理論に立脚せしめるに至つたのは、その後に現はれた方法學派、特にその中心を爲す數理統計學派の努力に負ふのである（註2）。

（註1）パーソンズが A stable empirical statistical result, persisting over the entire range of our experience, is precisely the same thing as a „law of nature" (Persons—The Problem of the Business Forecasting, p. 7)と言つてゐるのは、統計學の確率的基礎を無視するものとして Anderson 及び Peter 等の痛擊するところである。

（註2）「統計に於ては常に數へられ、測定され、計算されるから、嚴密に言へば、統計學は常に數學と化合してゐる。併しもし特殊の領域を數理統計學と呼ばんと欲するならば、確率的基礎に立脚する統計的方法を指さねばならぬ」（H. Peter—Grenzen der Statistik in der Konjunkturforschung, 1930. S. 29）

Stochastik なる文字は、嘗てベルヌーイの使用し、その後忘却されてゐたものを其後ボルトケウォッツの復活せるもので στοχάζεσθαι 即ち「推量する」といふ希臘語から取つたのである。彼自身の說明を以てすれば「Die an der Wahrscheinlichkeitstheorie orientierte, somit auf „das Gesetz der grossen Zahlen" sich gründende Betrachtung empirischer Vielheiten möge als Stochastik bezeichnet werden.」（確率論に基いて展開されたる、從つて大數法則に立脚せる、經驗的大量の觀察をストカスティクと名づく）と。ケトレー以後の統計學は一時は社會統計派なる、社會大量を對象とする獨立科學としての統計學を主張する一派――エンゲル、ワグナー、マイル、現存する學者としてはチデューク、ウォルフ等――があつたが、今日に於ては寧ろ方法としての統計學を主張する者が壓倒的勢力を持つに至つた。この派に於ては自然現象たると社會現象たるとを問はず總べて集團現象の數量的觀察法並びに解析方法とを對象とするもので、就中後者、即ち統計的解析方法こそこの派の中核を成すのである。その主流は一般に數理統計學と稱せられるが、その基調を爲すものは數學的確率論に外ならない。洵にウインクラーの指摘するが如く「一切の正しい統計的思惟は stochastisches Denken であり」（註）從つて既に消え失せた Statistik の概念乃至文字を依然として固守する必要は毫もないのである。

（註）W. Winkler—Grundriss der Statistik, I Teil, Theoretische Statistik, S. 62

Statistik と Stochastik との對立は、恰も Political Economy と Economics との對立と類似して見えるかも知れない。併し形式的には兎も角、內容的にはこの二つは全く別趣の對立である。經濟學の對象は言ふ迄もなく經濟現象であるが、この際社會的動物としての人間の經濟行爲或ひはその條件乃至結果を問題とする場合もあるし、または國家なる法的制約下にある人間の經濟行爲或ひはその條件乃至結果を問題とする場合もある。前者は即ち Economics であり、後者は即ち Political Economy 或ひは Nationalökonomie である。この兩者は永久に竝存するもので、從つて一方の稱呼を以て他方のそれを抹殺する事は出來ない。反之、統計學に於ては一方の稱呼は既に內容的に死滅したものであるから、これを敢へて保存する必要はないのである。吾人が今日も依然として Statistik の文字を使用しつゝあるのは、單に習慣の惰性によるものである。統計學に於ける確率論的要素が遍く認識されるに至るならば Statistik なる名稱は必ずや Stochastik ――或ひは同じ意味の何等か別の新稱呼――によつて代位されると思はれる。

「附記」統計理論の立場からだけでも、確率論は測り知る可らざる意義を持つものである。本稿に論じたものは、實は問題の緒論に過ぎない。私はいまより廣汎な觀點から、この問題の詳論を企てゝゐる。私に最初確率論の興味を與へたものはラプラスの不朽の名著「確率の哲學的考察」Essai philosophique sur les probabilités であるが、私は古色蒼然たるこの書を繙く毎に、偶々これをセイヌ河畔の屋臺店の雜然たる三文文學書の推積裡に發見したときの喜びを想ひ起さゞるを得ない。緩かなセイヌの流はいまも變りはなからう。併しあの人の良さゝうな屋臺店の老人は、いまなほ安煙草の烟を河風に靡かせてゐるであらうか。