

Title	社会科学及び自然科学と統計学との関連を論ず：応用統計学の可能性に関する試論
Sub Title	
Author	寺尾, 琢磨
Publisher	慶應義塾理財学会
Publication year	1941
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.35, No.3 (1941. 3) ,p.263(1)- 295(33)
JaLC DOI	10.14991/001.19410301-0001
Abstract	
Notes	
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19410301-0001

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

三田評論

昭和十六年三月三日 號三五二

福澤先生誕生記念日に當りて……………	野口米次郎
〔俳句〕福澤先生記念會席上にて……………	福井一村
國土と地方(國土計畫論第五)……………	奥井復太郎
渡邊華山の守困日歷三……………	菅沼貞三
兒童はどう誤算するか(一)……………	高橋勇
〔漢詩〕近什數首……………	倉井忠
塾生のある風景(完)……………	長尾雄
臺灣素描……………	山本登
私立中學校の美點……………	峯岸治三
上海派遣學生現地教育團報告(完)……………	向井鉄一
日本經濟法學會第二回大會に出席して……………	島谷英郎
日本經濟法學會第二回大會報告……………	峯村光郎
貴衆兩院議員並有志懇話會……………	
□熟報・雜報・藤原工業大學々報・その他……………	

發行所 東京・芝・三田・應義塾内 三田評論發行所

三田學會雜誌

第三十五卷 第三號

社會科學及び自然科學と統計學との關係を論ず

——應用統計學の可能性に關する試論——

寺尾琢磨

目次

- 一、序言
- 二、社會科學の領域に於ける應用統計學の可能性
- 三、自然科學の領域に於ける應用統計學の可能性

一、序言

事實を記述し説明することを任務とする所謂實證科學又は實體學と稱せられる科學にして、多かれ少かれ統計を援用せざるものは皆無と言つてよい。このことは現に統計として與へられてゐるものが、人口統計、經濟統計、文

社會科學及び自然科學と統計學との關係を論ず

化統計の如き社會科學關係の統計のみならず、生物統計、醫學統計、物理統計、天文統計、氣象統計の如き自然科學關係の統計に亘ることによつて容易に窺ひ得ることである。蓋し社會科學及び自然科學がその研究の過程に於て斯かる統計を有力なる資料として活用しない筈はないからである。然るに通説に従へば、統計學は理論統計學と應用統計學とに分たれ、後者は人口統計學、經濟統計學、文化(道德)統計學より成るといふ。換言すれば統計自體は凡ゆる實證科學に援用されながら、應用統計學は單に社會學の領域に於てのみ成立するかの如く説かれてゐるのである。事實我々は未だ天文統計學、氣象統計學の如き名稱には殆ど遭遇しないといつてよい。

私はこの種の考へ方に疑問を抱くもので、應用統計學なるものを一應源に遡つて反省する必要を痛感せざるを得ない。即ち疑問の要旨は(一)應用統計學は果して社會科學の領域にのみ成立するものであるか、(二)現に應用統計學と稱せられるものは果して統計學であるか乃至は何等か別の科學範疇に入るべきものではないか、(三)眞の應用統計學は如何なる條件の下に於て可能であるか、といふことである。私がいま改めてこの問題を探り上げたのは、實は一部の人が私が拙著の或る部分に於て恰も經濟統計學なるものが全く成立し得ざるが如き言を爲したといつて酷しい非難を浴せたからである。私の眞意は決してその可能性を否定せんとするのではなく、唯だ現にそう呼ばれてゐるものには疑問があるといふこと、及び經濟統計學の有無に拘らず、統計的經濟學なるものがありうるし、またあらねばならぬことを言はんとしただけである。本稿はその問題を一般の應用統計學に擴充して私見の眞意を明かならしめんとするものである。

二、社會科學の領域に於ける應用統計學の可能性

應用統計學を社會科學の領域のみに認めるか否かは、全く統計學そのものゝ規定如何に懸ることである。周知の如く、統計學の學的性格については最も多く論議されるところであつて、今なほこれを以て社會的大量現象の解明を任務とする實質科學と見做す人もあり、またこれを以て統計的思惟の學問即ち一ケの形式科學或は方法學と解する人もある。而も後者は更に統計獲得の方法と統計解析の方法とを同時に對象とするものと、その何れか一方を對象とするものとに分つことが出来る。統計獲得の方法即ち大量觀察法に終始する一派は所謂獨逸學派であり、これに對して統計解析に重點を置く一派は英米學派或ひは數理統計學派である。更にこの外に、方法學の立場をとりながら、これを社會科學の領域のみに適用されるものと説く學者(例へば蜷川虎三博士)と、斯かる制限を無視する學者とが對立してゐる。

斯く統計學自體の規定が驚くべき多様性を包含するとすれば、それが直ちに應用統計學の規定に影響を及ぼさざるを得ないことは寧ろ當然である。いま第一の、統計學を以て一ケの實質科學と規定する人々の立場からすれば、統計學の任務は統計的方法を用ひて社會的現象を説明することであるから、統計的方法を論ずる所謂理論統計學或ひは一般統計理論は謂はゞ本文に對する序文の地位を占めるに過ぎず、人口統計學、經濟統計學の如き社會事象に關する應用統計學が本文の内容となるものである。彼等に従へば統計學は一ケの社會學に外ならず、従つて應用統計學がその領域にのみ成立することは自明の理である。且つその場合、これら應用統計學は當然實質科學に屬する

のであつて、例へば經濟統計學は統計學方法によつて經濟的事實を記述する科學に外ならず、同様に人口統計學、文化統計學はそれ／＼統計的方法を援用することによつて人口現象又は文化現象を記述し説明する科學だといふことになる。

斯かる科學體系が高度に必要であり、且つ事實に於て既に著しい進歩を遂げてゐることは毫も疑問の餘地がない。就中人口研究の如き、もしそれより統計的方法を剝奪すれば、果して何が殘されるであらうか。その基本たるべき人口數、出生率、死亡率その他の概念は一に統計的概念であつて、もし人口研究から統計的方法を除外してしまへば、吾人は斯かる基本概念を獲得するを得ず、従つてそれらの關係を規定することも不可能とならざるを得ない。同様のことは程度に多少の差はあるとしても經濟研究に於ても文化研究に於ても當嵌まることである。問題は唯だ斯かる體系を統計學の範疇に入れてよいかどうかであるが、このことは畢竟統計學をば社會科學と認めうるかどうかによつて決定されるのである。

周知の如く統計學なる學名は十七世紀の獨逸に於ける國家學に對して始めて與へられたものである。その國家學とは國家に顯著なる諸事實を記述することを任務とし、所謂國勢學の形を採つたのである。その及ぶ範圍は廣汎を極め、一國の司法・行政・軍事・經濟・地理・歴史その他に亘らざるを得なかつた。且つその場合、記述は主として普通の言語を以て行はれ、數字的記述は殆ど行はれなかつた。數字を離れて統計の概念が成立しないとすれば、國勢學は實質的には今日の統計學を以て律し得ざるものであり、*Statistik*なる名稱以外には何等の緣故もないと言つてよ

い。加之、その後の摺みなき科學の進歩は、國勢といふが如き廣汎にして漠然たる現象を一括して對象となすが如き態度を許さざるに至り、幾許もなくそれ／＼の分野を独自の對象とする幾多の科學に分裂して、母體たる國勢學そのものはいつしか消滅して了つたのである。然るに略々時を同じふして英國に誕生した政治算術は社會現象、就中人口現象に大量觀察の方法を適用することによつて、斯かる現象の裡に潛む正規性を發見することを独自の任務とし、社會科學としての、従つて實體學としての統計學を樹立するに至つた。即ち嘗て國勢學に與へられた *Statistics* なる名稱はいつしかこの政治算術に與へられることになつたのである。爾後社會科學的關心の高まるに従つて、從來主として人口現象の解明に終始した統計學も次第に一般社會事象の解明に擴大され、統計學の社會科學的性格は一段と高揚された。斯かる意味の統計學を主張する人々に從へば、社會事象のうちには特に大量觀察に依らずんば把握し難い部分があり、従つて社會生活の全領域よりこの種の現象を抽出し來つて之を一科學の對象とすることが必要であり適當であるといふのである。併しこの説に對しては、國勢學に對すると同様の疑問が提出される。この説が國勢學的統計學の主張に比較して一應の根據あることは認めねばならぬ。國勢學に於ては極めて多種多様な社會事象及び或る程度までは自然現象までが、單にそれらが國家活動に關係を有するといふ理由のみから國勢學なる一科學の對象とされたのであるが、素々國家活動なるものはそれ自體の本質も範圍も著しく茫漠とし、従つて國勢學の本質も範圍も容易に規定し得ないのである。然るに政治算術的意義に於ける統計學は第一にその範圍は社會現象に限定され、第二にその方法は大量觀察なる独自の方法によつて統一されてゐる。この意味に於ては政治算術

は國勢學に比し遙かに高度の科學性を具有することは否むべくもない。乍併第一には科學の進歩過程は單に對象が社會的だといふ事實だけからは等を一ケの體系と考へるが如き素朴な構想をいつ迄も許容しうるものではない。一科學の對象は、常に一ケの組織的原理によつて統一されてゐることを必要とする。そして科學の進歩は、斯かる原理を可及的に細分化することによつて達成される。即ち社會事象が一樣に社會原理なるものによつて律せられると考へうるならば、コント流の社會學も乃至は上記の意味に於ける統計學も是認しうるであらうが、いま社會事象の或る部分は政治原理によつて、他の或る部分は經濟原理によつてといふが如く、種々なる原理によつて律せられることを容認するならば、それらの各部分を政治學、經濟學等々の分野に區別することが出来、これによつて事象の統一ある把握と説明が可能となるのである。然らば政治算術的統計學は自づから幾多の部門に細分さるべきは當然であつて、會て國勢學的統計學の遭遇した自己崩壊はこの場合にも同様に行はれざるを得ないのである。

第二に單に方法に於て共通だといふ理由から、雜多なる事象を一科學の對象となすことの不合理なるは、現在の學問體系から容易に窺へることである。數學的方法を援用するといふ理由で天體物理學と數理經濟學とが同じ科學範疇として取扱はれるものではなく、歴史的方法を使用するといふ理由で經濟史と一般史とが統合されるものではない。總べて斯かる場合に分類標準は對象の統一性であつて、方法のそれではない。私が上に述べた組織的原理とは畢竟對象の統一性に歸着するのである。然らば廣汎なる社會事象のうちから特に大量觀察に適當なる、又は大量觀察を必要とする事象を漫然と拉し來つて、これが記述と説明を目して統計學と見做すが如きは到底是認するを得

ない。人口現象のうちの統計的取扱ひに適當せる部分は依然として人口學の對象たるべく、經濟事象にして統計的方法を援用すべき部分は同じく依然として經濟學の對象たるべきである。この見地よりすれば、統計學の獨自の對象たるべき具體的事象は全く無いことになり、残るは單に大量觀察を基礎とする思惟形態、即ち統計的方法のみだといふことになる。この方法の内容を如何に規定するかは別として、兎に角統計學を以て實體學の範疇から形式學のそれに移しかへることは、如何なる見地からするも絶対に必要と思はれるのであつて、私自身の信念はこの點に於ては動搖したことはない。そしてこの見解をとる限りは、實體學としての應用統計學は統計學としては最初から問題になる筈はなく、これらは既に一言した通り、夫々の科學分野に歸屬すべき性質のものとして考へざるを得ない。即ち統計的方法によつて經濟事象を説明せんとする知識體系は、經濟統計學ではなくて統計的經濟學なのである。故に統計學を以て一ケの方法學と解する立場からすれば、應用統計學例へば經濟統計學なる獨自の科學を承認する唯一の合理的解釋は、この經濟統計學をも亦一ケの方法學と見做すことである。即ち經濟統計學はこの立場からすれば經濟的集團現象の把握と分析に適用される統計的方法の組織的體系である。今日統計學を方法學と見做すのは、謂はゞ學界の大勢であるから、従つて經濟統計學も或ひは人口統計學も文化統計學も亦大部分の場合この意味に解せられるのは當然の結論である。そこで問題は(一)斯かる社會事象の把握と分析は何故に統計的方法を必要とするか、(二)これが爲に現に如何なる方法が用ひられてゐるか、(三)斯かる方法は果して學の名を與へられる程度の組織的體系を具へてゐるか、及び(四)同様の立論は自然事象の把握と分析に就ては妥當しないかどうか、といふ

ことである。

第一の、社會事象の把握と分析は何故に統計的方法を必要とするかといふ問題は、恐らくは改めて説くまでもないことであるが、簡単に言へばかうである。人口・經濟・文化等の諸現象の極めて大なる部分が數量的性格を帯びてゐることは既に自明の理である。その或るもの例へば人口數、出生數、死亡數、生産量、消費量の如きは直接に數量として與へられ、また或るもの例へば智能とは交換價値の如き元來は質の現象も、その妙からざる部分は間接に同じく數量として示される。斯く現象が數量的性格を帯びてゐる以上は、吾人は總べて是等を數學的概念によつて律することが出来、延いて數學記號によつてこれを代表せしめうるのである。一年間の出生數を a 、死亡數を b とするが如き、この一例であつて、これから直ちに斯かる數量間の關係を數學式によつて誘導することが出来る。即ち自然増加は $(a-b)$ 、出生率は $\frac{a}{A}$ 、死亡率は $\frac{b}{A}$ によつて示し得よう。人口現象を總べて斯かる觀點から取扱つたものが所謂數理人口學であつて、ミップスの「人口の數學的理論」(G. H. Mills - The mathematical theory of population)、チューバーの「數學的的人口學」(E. Czuber-Mathematische Bevölkerungsglehre)、クナップの「人口交替の理論」(G. F. Knapp-Theorie des Bevölkerungswechsels) 乃至はボルトケウツの「平均壽命」(L. von Bortkewitsch-Die Mittlere Lebensdauer)の如き、この方面の先驅的著作である。同様のことは經濟學に就ても言ふことが出来る。數理經濟學とは斯かる體系を意味するのであつて、その存在理由と效果については例へばジェヴォンスはその「The Theory of Political Economy」の序文に於て述べて曰く「余は久しく、

經濟學は終始數量を取扱ふが故に、たとへ言葉に於ては然らずとするも實質的には一ヶの數學的科學たらざる可らずと考へて來た。余は効用、價値、勞働、資本等に關する正確なる數量的概念に到達せんと努力し、そして余は最も困難なる概念の或るもの、就中價値なる最も錯雜せる概念が、如何に明白に數學的解析と表現とを許すかを發見して屢々驚かされた」と。またクールノーもその「富の理論の數學的的原理に關する研究」に於て「大さの間の關係が問題となれる場合に、數學的符號を使用することは極めて自然である。假りに嚴密に必要ならずとしても、それが讀者の或る人々に縁遠いがために、又それが時に誤つて使用せられるがために、これを拒絶することは、決して合理的ではない。蓋しこれは問題の敘述を容易にし、これを一層簡潔ならしめ、更に廣き發展への道を開き、又漠然たる討論の邪道に入ることを防ぐことが出来るからである」と言つてゐる。

併し數量に對する斯かる取扱ひ方は、それだけで終つたのでは極めて效果の少いものである。出生が數量的現象なることを認めてこれを a なる文字で示すことは、一面に於ては極めて一般的な表現方法たる長所を有するが、他面に於ては全く抽象的な概念を出でないといふ缺陷がある。正確な知識とは具體的な知識であつて、従つて數學的記號を以て示された抽象的な數量は、もし可能ならば、具體的確定的な數量、即ち數字に移行せねばならぬ。素よりクールノーの言ふが如く、「數學解析に長ずる人々は、數學の目的が單に數を計算するに止まらず、進んで數字的に表現し得ざる大さの關係を見出す爲にも、又その法則が代數的記號を以て説明し得ざる函數間の關係を見出す爲にも、用ひられることを知つてゐる。」而もなほ具體性に對する要請は、單に實踐的方面からばかりでなく、

理論的方面からも不斷に提出されてゐるのであつて、數理經濟學が次第に計量經濟學の形態を採りつゝあること、また人口學に於ては國勢調査その他によつて時と共に正確なる數字が蒐められつゝあることは人の知るところである。然るに社會現象が數字に轉化されたときは、斯かる數字は必然統計の形態を採らざるを得ない。蓋し統計とは大量現象の數字的表現であるが、社會現象といふ以上は、個別現象ではなくて必ず大量現象たらざるを得ないからである。社會科學に於ける數字の斯かる性質は自明の理でありながら動々もすれば閉却され易く、數量的經濟學の正しい進歩を屢々妨害してゐる。即ち數學式によつて示された經濟關係に具體性を與へんとし、見當次第の數字的資料を代入して以て足れりと爲すが如きは、恰も僅か一人又は數人の日本人を以て日本人全體を代表せしめんとするのと何等擇ぶところはないのである。需要力 D は價格 P の函數なりといふ場合、需要量も價格も決して個別物なものを指すのではなく、何れも社會的な、即ち大數的な數値を指してゐることは言ふまでもない。斯かる數値は取りも直さず統計に外ならない。上記の計量經濟學とは要するに統計數字の援用によつて數理經濟學に具體性を與へんとするものである。そしてたとへば數理經濟學と無關係に數字を取扱ふ場合でも、個別的數字の無意味なることは經濟現象の社會性に照して明かであらう。

社會科學の取扱ふ數量が斯くの如く不確定量から確定量に、即ち數學記號から統計數字に移行すれば、これを處理する方法も亦自ら數學的方法から統計的方法に移行すべきことは明かである。

そこで第二の提問、即ち社會現象の把握と解明に如何なる統計的方法が採られてゐるかを一考せねばならぬ。この場合、我々は社會現象を種々の異なる知識領域に分別して考へる外はない。蓋し統計的方法の可能性と効果とは對象の數量性の性質と程度に應じて決定されるが、斯かる數量性は各種社會科學の對象に於て相互に著しい差異があるからである。いま最も顯著な數量性を示すものを挙げれば、言ふまでもなく人口學の對象、即ち人口現象である。このことは、既に述べた通り、最古の統計は人口統計であり、初期の統計學は——國勢學派を別とすれば——人口統計學であつた事實から容易に窺ひうるであらう。これは單に人口の重要性に基くばかりでなく、同時に人口なるものが統計的把握の對象として特に適當なるに基くのである。一般に統計調査に於ては單位と調査事項(標識)は最も明瞭に規定されて居らねばならぬが、この要求は人口調査に於て最もよく充たされるのである。即ちその場合の單位は個々の自然人であつて、これについては疑問の餘地がなく、また調査事項は斯かる單位のもつ顯著なる特質、例へば體性とか年齢とかであるが、これらも實際の問題となるのは比較的その數も少く且つ夫々について大なる疑問の起り得ないものである。斯く人口現象はそれ自體統計化が容易であるばかりでなく、國家政策の要求から、一方では國勢調査によつて靜態人口が、他方では行政手續上の出生・死亡・婚姻届によつて動態人口が、繼續的に調査され、斯くて人口統計は他の如何なる統計よりも豊富正確に提供されてゐる。豊富な資料が具ればこれを處理する方法も亦自ら促されるわけである。斯くて調査の方面では國勢調査や各種の間接調査に關する諸方法が發達し、處理の方面では例へば人口ピラミッドの作成、その重心の決定、出生率・死亡率・増加率等に關する極めて多種多様な測定法などが著しい進歩を遂げるに至つた。即ち人口現象に關する統計的方法は、統計の獲得及び解析の兩方に

於て、實に多角的に整備して居るばかりでなく、それらは相互に密接なる關係を保ち、高度の體系を構成してゐると言つてよい。いま或る分野に於ける統計的方法の體系を應用統計學と稱しうるとすれば、如上の理由によつて人口統計學の存在は當然是認せらるべきものである。

然らば同じことが所謂經濟統計學についても當嵌まるであらうか。經濟學が大なる程度に數量を問題とすることから、一方では數理經濟學の發達を見、他方では既に政治算術以來統計的方法による經濟事象の解明が行はれ來つたこと、そして經濟學の具體化に對する要求から近年に至つては後者が特に著しい進歩を遂げたことは既に述べた通りである。併しこの場合に於ける統計的方法は果して人口に關するその如き體系を示してゐるであらうか。素より個々の方法には顯著なる進歩の跡が窺へる。例ば物價指數、季節指數、時系列のラグの測定等に關する主要方法は、何れも特に經濟領域について成立したもので、何人も經濟事象に特有な統計的方法の存在するを否定することは出來ない。併しこれらは何れも極めて部分的なる方法たるに止まり、これらを一括したところで、必ずしも體系ありとは言ひ難いのである。果して然らばこれに經濟統計學なる名稱を與へることは少からず名實相伴はざる憾みがあると言はねばならぬ。このことは、現に經濟統計學と題する著書乃至講義が、もし最初に述べた實質科學的統計學即ち私の言ふ統計的經濟學に非んば、經濟統計の數字を例として一般の統計的方法を説明してゐるに過ぎないことによつて推察しうるのである。勿論後者に於ては上記の種々なる特殊方法は相當の地位を與へられて居り、この點に於て、一般統計方法のみを説明する「統計學」とは異なるものがある。故にもし一般的統計方法と特殊統計

方法とが適當に混和されたものは、それ自體で一ケの特殊な體系を構成すると認めらるならば、吾人は方法學的見地に立つ經濟統計學の存在を肯定しうるわけである。惟ふに二科學の對象が、他の科學の對象と全く獨立してそれ自體のみの世界を構成してゐるものでないことは言ふまでもないであらう。例へば經濟學の對象は同時に他の諸科學の對象でもあるのであつて、先驗的に他と獨立した純經濟學的現象と稱しうるが如きものはあり得ない。これらを特に經濟學の對象となしうるのは、これを經濟的理念と結合せしめるからである。價格現象が經濟學の對象となるのは、これを欲望充足の觀點から考察するからであつて、もし正義の觀點から考察すれば倫理學或ひは法律學の對象とされるであらう。この行論は方法學に於ても異るところはない。即ち經濟統計學の内容が、一般統計乃至他の應用統計學の諸方法を併せ有することは毫も差支へがないのである。換言すれば、それ自身經濟事象の解明に特有ならざる統計的方法が含まれてゐるとしても、全體が經濟學的理念によつて統一され體系化されてゐれば、これに經濟統計學なる獨立的地位を與へてよいのである。

この意味に於て私は方法學としての經濟統計學の可能性を決して否定せんとするものではない。併し私の意味するものは可能性であつて、決して今日の所謂經濟統計學がこの可能性を實現してゐると言ふのではない。實現されてゐるのはこの可能的な經濟統計學の謂はゞ各論に止まり、全體を貫く統一性は殆ど缺けてゐるのである。これは經濟現象は人口現象と異つて、統計的把握の基本たるべき統計集團が極めて曖昧だからである。人口統計に於ては一般に極めて明瞭であつて、多くの場合、單にその範圍をいかにとるかだけが問題である。然るに經濟統計に於て

は例へば職業統計に於ては個人が、失業統計に於ては失業者が、賃銀統計に於ては労働者が、家屋統計に於ては家屋が、物價統計に於ては重要商品かといふが如く、殆ど無限に多様な單位が、そして延いて標識が、現はれて来る。一言にして言へば、無限に多種多様な統計集團が設定されざるを得ない。然らば調査の方法も解析の方法も自ら多種多様に直らざるを得ない理である。即ち經濟統計學の成立するためには、先づ第一に經濟統計集團が明確に規定され系統化されねばならぬ。これが實現すれば何日かは調査及び解析の諸方法が一定の組織をもつに至るであらう。このことはより、漠然たる文化統計學についても當嵌まる。

私は現階段に於ける經濟統計學は寧ろ統計的經濟學として、即ち經濟學の一部門として、先づ整備せらるべき必要を痛感してゐる。人口統計學が既に是認せらるべき段階に達してゐることは上に述べたところであつて、經濟統計學も亦同じくこれに倣はんことは私も希望して歇まない。併し人口に關しては一方に人口統計學が成立して居ると共に、他方では所謂デモグラフィ(Demography)なる分野が高度の發達を遂げ來つたことは忘れてならぬことである。デモグラフィとは統計的方法を援用することによつて人口現象を解明せんとする學問であつて、明かに人口學なる實體學の一部を成し、強いて翻譯すれば「統計的人口學」とも稱すべきものである。最近の人口學の顯著なる發達はこの分野に負ふところが最も多い。然らば同様のことが經濟學の分野にも現はれて然るべきであらう。即ち吾人は凡ゆる統計的方法を自由に驅使して量的經濟現象の説明に努力すべきであつて、このことは應用統計學としての經濟統計學が現に如何なる状態に在るかに論なく、それ自身重要にして廣汎なる意義を有するのである。

且つ量的經濟現象を取扱ふものに、一方に數理經濟學があり乍ら、他方に統計的經濟學の存在しないのは明かに不合理的であらう。この兩者の差は要するに對象たる經濟量が不確定量なるか乃至は確定量なるかに在るだけであつて、それ以外には何等の基本的相違は認むるを得ない。故に人口學に於けるデモグラフィに匹敵する統計的經濟學を樹立して數學的經濟學に對立せしめ、且つこの兩者を綜合したものを計量經濟學(エコノメトリックス)とし

數學的經濟學
計量經濟學
統計的經濟學

の形式を整へるならば、論理的にも形式的にも一貫したものとなるであらう。この形式はたとへ應用統計學としての經濟統計學を否定したところで毫も妨げられるものではない。

以上私は方法學の立場から社會科學領域に於ける應用統計學の可能性を結論した。そしてこの可能性が現に實現されてゐる程度は各分野に於て異り、人口學に就て最も顯著で、經濟學に於ては少からざる潑色あることを述べた。然らば經濟統計學の成立は如何なる方面から期待されるであらうか。惟ふに既に述べた通り、經濟統計の混亂は對象たるべき經濟的統計集團の混亂から起る當然の歸結である。この混亂が是正されざる限り、經濟統計の體系化は望み難い。即ち人口調査論に該當する經濟調査論の確立されることが先決要件と言つてよからう。併しこれは量的經濟學、即ち數學的及び特に統計的經濟學の進歩から期待されることである。蓋し人口と異つて經濟に於ける單位は、従つて集團は、元々不明瞭であるから、特に一定の組織的理念によつて導かれざる限り、これに一定の秩序を

與へることは不可能であるが、斯かる組織的理念は一に經濟學的考察によつて求められる外はないからである。いま統計的經濟學が整備して如何なる方面が統計的研究に最も適當なるかと明示されれば、自づから調査の重點は明確となり、延いて組織化された調査の理論と方法も生れて来るであらう。

更に解析方法の方面に於ては、經濟事象の歴史的性格から所謂時系列に關する部分が中心となつて發達すると思はれる。これは既に今日に於ても明かに認められるところで、季節指數・物價指數・ラグ測定の如き何れも時系列の問題である。併し克服せねばならぬ最大の困難は、經濟事象の相關性より生ずる諸問題であらう。統計學的思惟とは確率的なものであつて、数理統計學は總べて斯かる思惟を基礎とする。然るに確率論は事象の相互獨立性を前提として展開されたものであるから、獨立性の存在せざる或ひは微弱なる事例については、確率論をそのまま適用することは許されない。これが解決は素より容易ではないが、併し統計理論の飛躍的進歩はこの點についても決して吾人を絶望せしめるものとは考へられない。これについては別の機會に述べるであらう。

三、自然科學の領域に於ける應用統計學の可能性

社會科學の領域に於ける應用統計學の階段とそれに對する希望の輪廓は略々以上の如くだとして、次の問題は同種の議論が自然科學の領域に於ても適用されるかどうかといふことである。最初に一言した通り、今日應用統計學は社會領域にのみ成立するかの如く考へられて居り、例へば氣象統計學、生物統計學といふが如き自然領域に關する應用統計學は殆ど云々されてゐない。併し後に述べる通り、現代の自然科學は事實に於て著しい程度に統計及び

統計的方法を援用して居るのであつて、統計學と絶縁された自然科學なるものはあり得ないと言つても過言ではない。然らば統計學が謂はゞ社會科學的性格のみを與えられ、自然科學的性格を與へられないのは、果して不合理ではないかといふ疑問が起らねばならぬ。

私は前節に於て、もし統計學を以て一ヶの社會科學と規定するを得るならば——私自身はこの立場を採り得ないが、——社會事象の解明を目的とする實體學としての應用統計學(人口統計學、經濟統計學等)の成立しうることを述べた。故にもしも假りに統計學を以て一ヶの自然科學と規定する人があつたとすれば、彼にとつては自然現象の解明を目的とする實體學としての應用統計學(氣象統計學、生物統計學等)の成立すべきことは當然であらう。併し吾人は未だ曾て統計學を斯く規定した人あるを聞かないし、また假りにあつたとしても、斯かる意味の統計學の成立し得ないことは、吾人が社會科學としての統計學を否定したと同じ理由によつて容易に説明しうるであらう。即ち多種多様な自然現象のうちから、單に集團的だといふ共通點のみを有するものを抽出し來つて、これを一ヶの科學の對象となすが如きは、現代に於ける科學分化の要請から到底許容さるべくもないのである。そこで問題は實體學としての統計學の立場を離れて方法學としての觀點から検討する必要があるといふことになる。

統計的方法を社會科學の領域に限定せんとする人々に従へば、社會事象は自由なる人間意思の所産であつて、従つてその本質は個々の事例に於ては求むるを得ず、常に大量觀察の結果のうちにししか窺ひ得ないが、反之自然現象は嚴格なる因果律に支配され、従つて個別事例と集團現象との間には何等根本的差異は認められず、延いて大量觀

察に立脚する統計的方法は自然科学の領域に於ては無意味だといふのである。素より自然現象が人間の自由意思と無關係であることは言ふまでもないのであつて、この點を強調することによつてこの二つの科學を對立せしめることは容易である。併し統計的方法の適不適を現象に於ける人間意思の有無によつて決定せんとするのは何等意味のないことである。統計的方法が是認されるか否かを判定する唯一の標準は、對象たる經驗的事象が確率的性格を帯びてゐるか否かといふことである。社會現象は多數人間の自由意思の集積であるといふ意味は、そこには確定性原理がないといふことであつて、従つて吾人は纔かに確率的にしかその本質に接近し得ないといふことである。そして吾人は經驗的事象の最も確からしい値は、觀察度數を無限に擴大することによつてのみ求め得られること、延いて大數觀察を基本とする統計的方法のみが唯一の有効なる方法なることを知るのである。

故に自然現象に於て、たとへそこに人間の自由意思なる要素は缺如するとしても、もし社會現象に於けるが如き不確定性原理の作用を承認せねばならぬとするならば、換言すれば因果律の代りに確率的關係を承認せねばならぬとするならば、少くとも統計學的見地からは社會科學との根本的差異は消滅して、統計的方法は同一の資格を以てその援用を要求しうる筈である。然るに周知の如く、今日の物理學は量子力學の發展によつて古典物理學に於ける因果律の概念を根本的に修正するに至つた。この間の消息に關して原種行氏はその「近世科學史」に於て、物質波の本質を始めて闡明したマックス・ボアン(Max Born)の業績を記した後で次の如く言つてゐる。「この發見は在來の自然認識に一大變革を要求するものである。何故ならそれは十八世紀以來科學的認識の基礎的前提であつた力學

的決定論を全面的に否定するものであつたから。即ち古典力學によれば、或る時刻に於ける質點の位置、運動量、エネルギーが與へられれば、その後の如何なる時刻の状態も絶對的に決定せられ、従つて正確に豫知され得る。然るに量子力學によれば、例へば電子のエネルギー、運動量が與へられて居るとしても、それが何時何處にあるかといふことは絶對的には決定され得ず、只或る時刻には或る位置に在ると云ふ確率が與へられるのみである。同様な事情は逆に時間と空間とが確定してゐる場合にも妥當する。即ち例へば電子が一定の時刻に於て一定の位置にある事が分つてゐるとしても、この場合その電子の有するエネルギー及び運動量としては、その探る可き確率的數値が與へられるのみである。そしてこの關係を端的に表現したのが、夫のハイゼンベルク・ボーアの不確定性原理に外ならない。……所で量子力學の提起せる云は、確率的な必然性は、在來の力學的必然性に比し、遙かに進歩した包括的なものである。何故なら確率なるものは、力學的・形而上學的思惟方法の信奉者が考へる如く、偶然的事象の單なる集積ではなく、寧ろ偶然的事象の集積を通して發現する必然性の一形態、或ひは——ヘーゲルの用語法を借りれば——必然性に轉化した偶然性の一形態なのであるから。従つて量子力學が科學に導入した確率性なるものは、科學を必然性一般から解放したのではなく、單に在來の狹隘な必然性を以て時代遅れと宣言したに止るのであること。果して然らば斯かる確率の決定こそ自然科学の窮極の課題であり、この點に於て社會科學と全く同じ地位に置かれたことになるのである。曾て多くの社會科學者、就中經濟學者は、自己の科學を自然科学の域に高めることを以て最高の理想と考へた。然るに今日では逆に自然科学が謂は、社會科學的性格を帯びて來たのであつて、曾て一般

に考へられてゐた兩者の對立は、少くとも統計的思惟の立場からは、最早や解消し去つたと言つてよいであらう。石原純氏はその好著「自然科学的世界像」に於て量子力學の、延いて物理學一般の、統計的性格を次の如く述べてゐる。

「量子現象の特質は統計的であることにある。我々は個々の事象を因果的に追隨することができないので、僅かにそれらの確率を知ることができただけである。我々の認識はこゝでは原理的にそれ以上に出ることができない。認識に關するかやうな制限の根本は恐らくここでは多數の微視的對象群の間の交互作用のみが取り扱はれ、しかも我々の用ひる觀測器械は之等の對象群の多數から成り立つ巨視的物體でしかあり得ないといふことに由來すると考へられる。電子や陽子や中性や光子などは我々にとつてはすべて互ひに同じ顔貌をした數種の民族のやうなものである。……そこで唯々我々の知り得るところのものはそれらの間の統計的な結果だけであると云ふことは必ずしも怪しむに足らないと云つてもよいであらう。……確率は絶對的必然を云ひ表はすものではないけれども、我々が少くとも日常の經驗に於てこの關係に信頼し得ることは確かである。否嚴格には、これ以上に信頼すべきものを我々が知らないのであると云つた方がよいかも知れない。かくてこの信頼に於て我々の因果律が成立するのである。つまりこの見解では、因果律は決して絶對的必然性を意味するのではなくて、或る確率論的結果への信頼をあらはしたものに外ならない。こゝに因果律に對する重大な認識論的轉換があること勿論である。……自然はすべての確率の上に成立する。我々は之等の確率の間の關係としてのみ現實の自然を認識することが出来る(三六七頁)。……我

々は寧ろ因果的法則を或る近似的な程度の事實を示す經驗的な歸結であると解する方が適切である。既に經驗的な結果であるならば、それがすべて統計的な現象の上にあはれば、従つて單に或る確率をもつてのみ成り立つとしたところで、少しも不都合はない(三五六頁)」と。

斯くて自然科学に於ける統計的方法是根本的承認を得たことになる。そして事實自然科学者は既に久しい以前から黙々として統計的方法を自由に驅使し來つたのであつて、寧ろ社會科學者よりもこの點では遙かに著しい前進を示したと言つてよい。然らば自然科学の各領域に如何なる統計的方法が援用されてゐるか、そしてそれらは各領域に於て應用統計學を云々しうる程度の體系を示してゐるかどうか。

遺憾乍らこの提問に對しては、自然科学的知識に乏しい私としては確たる答を爲し難い事情にある。幸ひにして現代獨逸の有數な科學者フランチ・パウ教授の「自然科学に於ける統計學」(F. Baur Die Statistik in den Naturwissenschaften. Statistik in Deutschland, 1940)は比較的僅かな頁の中に能くその輪廓を描いてゐる。こゝに引用するを許されたい。

「最近二十五年間の統計の發達に於て特に顯著なのは、それが自然科学の全領域にも適用されるに至つたことである。それ以前にあつては統計は自然科学の二つの部分的領域即ち生物學の一部としての生體測定學と及び氣象學とに適用されたに過ぎない。併し自然科学に於けるこの元來限られた適用からすら、統計學の研究手續に貴重な貢獻をなしたのである。例へば後に經濟統計學に於ても極めて多角的な適用を見出した數理統計學の一枝葉即ち相關

測定は生物學の提問から發したのである。

自然科學的觀察方法の本質から見て、所謂數理統計學なる統計學の方法が特に適用される。凡ゆる自然研究の意義は、自然に於て吾人の前に現はれる客觀的事態 (Sachverhalte) を最も正確完全に決定するに在る。これが爲には一切の主觀的影響を除去する必要があり、延いて現象とその關係を測定する必要がある。故に自然研究者も亦彼の視野に現はれる統計集團とその相互の關係を測定せんと努める。この場合凡ゆる恣意を除去する爲には、統計を數學的に取扱ふことが必要である。併し自然研究者は更に進んで、諸現象を結合してゐる法則を把握せんと欲する。彼はその統計集團の分布及び關聯が所謂「偶然機構」の類ひであるか、乃至はそれから乖離してゐるかを知らんと欲する。この提問は數理統計學を確率論的に基礎づけることを要請する。數理統計學を確率論に編入することは、數學的確率をば相對的頻度の極限值と定義することによつて行はれる。確率論的に基礎づけられ數學的に加工された統計學が自然研究者の要求に最も適合した統計學である。その際測定數の計算が數の遊戲に陥ることなく各場合に明白なる提問によつて是正されねばならぬことは言ふ迄もない。

自然科學的問題の數學的統計的處理は根本的に異なる二つの形態に従ふ。この二方法の混淆は自然科學に於ける統計的研究の意義について屢々誤謬と誤解に導いて行つた。

自然科學に於ける統計利用の一形態は純理論なるものである。それは就中理論物理學に於て使用され、それに於ては物理統計學と呼ばれてゐる。物理統計學と普通の統計學との基本的相違は、前者にあつては統計集團の諸要素

が實際に數へられないで、その總數(例へば「 cm^3 中の氣體の分子數)は全く他の間接な方法で推定されるといふことである。このことから普通の統計學とは全く別の提問と方法とが生れて來る。物理統計學の所與は巨視的觀察から結論された平均値又は總和値と、終結確率について物理的經驗によつて設定された假説とである。提問は、この初端確率と分布から新たな確率と新たな分布を誘導することである。方法は、公算の四つの基礎操作と極限值原則とを適用することである。

終結確率は多くは、標識値の或る範圍を「等しく確からしい」と假定することによつて確定される。この假定は屢々、通説の物理學的觀念によつて設定される、併し多くの場合、標識群が相互に等しく確からしいと前提さるべき各種可能性が残存する、初端確率の變化によつて吾人は異なる計算結果に到達する。そして結果が經驗事實と一致するか否かから、初端假定が正しいか否かを推量するのである。例へば一氣體の各分子に對して凡ゆる可能なる速度値が等しく確からしいといふ素々自明とされた假定を、速度値分布に關する他の假定によつて置換へ、以て平均溫度及び高溫度に於ける氣體情況を説明しうるのみならず、絶對零度への接近に於て觀察される氣體の特殊溫度の低下を明かならしめた。即ち物理統計學の各思惟列序の初端と終尾は經驗と接觸してゐる。併しその本質的内容を構成するものは純數學的論である。

この事實に照して、就中また物理統計學に於ては實際の計數が行はれないといふことに關して、「この場合統計學を云々することが果して正しいか」といふ問題が起つて來る。實際理論物理學のこの部門を推定物理學

(Stochastische Physik) と呼んだ方が良かったかも知れない。併し奥底には統計學と極めて密接な關係があるのであつて、物理統計學の名稱も亦是認められるのである。第一に明示せねばならぬことは、物理統計學が取扱はねばならぬ諸要素の計數を不可能ならしめるものは單に技術的理由のみだといふことである。原則的には小なる部分は數へうる、少くとも數へうると假定されるのである。それに對しても或る標識(速度又はエネルギー値等々)が與へられるから、それが所謂「統計集團」又は集合對象を構成することは疑ひの餘地がない。併し更に物理統計學をして過去の確定的物理學よりは一層統計學に近いものと思はしめるものは、物理學に對する全く新たな觀察法である。十六七世紀のコペルニクス、ガリレオ、ケプレル、ニュートンの名と關係せる基本的な科學的世界像の改造にも比すべきこの物理學の革命は過去二十年間に發生した。一八六六年にボルツマンがその著名な論文に於て所謂熱理論の第二命題といふ物理學上最も重要な一命題に確率的表現を與へたとき、世人はこの觀察法を目して單に事物に對する吾人の洞察の不完全さを示すものと考へた。世人は根底にはなほ完全なる因果律が存在するものと信じたのである。即ち人はもし自然の一切の力と、或る時點に於ける世界の狀態を仔細に識るならば、將來の一切の出來事を、否一切の過去の出來事をすら計算しうるものと信じたのである。併し近代物理學は初源的自然法則すら確率的表現の構造を有することを認識した。近代物理學はそれに関して、壓倒的大多數の事例に於ける充分頻々たる反覆についての研究が如何なる經過を辿るかのみを問題とし、個別事例については何ら言ふところがない。こゝに統計學との類似がある。例へば死亡統計家は個々の人々の壽命については確たる言を爲し得ない。彼は觀察された個々

の人々と同一の一定標識(同性、同職業等)を示す人々について一定年齢に到達する相對頻度を確定しうるに過ぎない。近代物理學と統計學とのこの根本的類似に於て、物理學者の統計集團は經濟及び社會統計家のそれよりも遙かに著しく大きいといふ事情は變らない。後者が高々百萬單位で算へらるるに過ぎないに對して、物理學に於ては微量(例へば普通の氣壓下に於ける一 cm^3 の氣體)に於て Trillion(百萬の三乗)に達する統計要素を取扱つてゐる。斯くて巨視物理學に於ては一方では極めて高い、他方では極めて低い確率が現はれ、従つて實際的には「確實」又は「不可能」を意味することになるのである。併し觀察される部分が小となるに従つて、過程は豫知し難くなる。この認識は最も深い意義を帯びてゐる。蓋しそれは唯物論的機械論的世界像に對して終符を與へるからである。

統計學が自然科學に適用される第二形態は全く異なるもう一つの種類である。この形態は經濟・社會統計學に於て用ひられてゐる形態に一致する。所謂物理統計學が純理論的科學たるに對し、第二形態の内容を構成するものは經驗である。

統計學のこの形態に對して自然科學に於て現はれる提問は、一知識分野に於ける現在の認識狀態から生ずる一定の理論的結論を経験に照して證明し、自然に於けるその實現の程度と種類とを測定することである。また方法は、その際事例の恣意的選擇を行はないで、研究者の視野に現はれる問題に關係ある一切の事例について所定標識を決定しその出現の頻度を數へる方法である。標識は一つ又は多數のディメンジョンをもちうる。研究に於て如何なる標識が確定されねばならぬかは、理論的に熟考された提問によつて決まることで、その解答は經驗から求められ

るのである。

理論的提問は種々様々に獲得されうる。それは確率的推論を通じて基礎づけられ、所與の分布のうちに成立するのであつて、この分布は經驗を通じ實際の計數を通じて吟味されねばならぬ。この事例は特に物理學に現はれるのであつて、従つて物理學に於ては自然科学的統計學の第二形態も亦適用されるのである。この一例として放射線を擧げることが出来る。ラジウム群の金屬の崩壊は周知の如くその金屬が電子(β 線)とヘリウム核(α 線)を放出するために起る。一定時間内に放出される α 線の數は、その各々が硫化亜鉛板の上に衝突する度に閃光を發するから、又はガイゲル管内に於て急激な電流を起すから、容易に數へられる。前後の二つの閃光の間の期間は全く異つてゐる。故に相繼ぐ短時間に放出される α 線の數も亦異なるのである。斯くても充分長い觀察を行つて短時間(例へば十分一秒)内に放出される α 線の平均數を確定しうるならば、この間時内に0, 1, 2, 3, ...の α 線が放出される公算は確率的に導き出せるわけである。この理論的分布が求められたならば、次にはこれと、數へて得られた各十分一秒間の0, 1, 2, 3, ...の閃光の相對的出現頻度の分布とを比較することが出来る。併し自然研究者は二分布の謂はゞ圖表的記述の表面的比較だけでは満足しないのであつて、彼は數學的基準を使用して、——上記の例ではピアソンの χ^2 テストが最もよい——經驗的分布がどの程度に理論的分布に當嵌まつてゐるかを測定し、同一集團對象からの任意の偶然的選擇が理論的分布から少くとも所與の經驗的分布と同じ大さの偏差を示す確率を計算するのである。

併し提問は大部分は所與分布のうちに成立つのではなく、屢々當該知識分野の現在の認識状態に立脚する單純な考察から現はれて来る。その場合には統計學的課題は原則として所與の數學的記述以上に及ぶ。個々に於ては課題は勿論著しく異り、従つて適用される統計的方法も亦著しい多様性を示すのである。

星學に於ては例へば星群(太陽もこれに屬する)の形狀に關する問題が現はれる。天體寫眞に個々に看取される(總べてこの星群に屬する)恒星は、ヘルツェルの假定したように凡ゆる方向に平等に分布してゐるのではなく、實は天穹の一度域についてのその數は銀河の平面に於て最も多く、こゝから銀河系の兩極に行くに従つて減少してゐることを示した。このことから、距離決定と相俟つて、太陽系の星群は略々楕圓形をなし、その主平面は銀河平面に在ることが判る。即ちこの場合、頻度を數へることだけでも提問の解決に役立つのである。(勿論星學に於ては遙かに一層困難な一列の統計的問題がある)。

氣候學に於ては問題は平均によつて氣象交替から恒常的大さの推移を導き出すことである。舊時の氣候學は主として斯かる平均値で終始した。併し今日では一地域の氣候を充分に如るためには他の一列の測定數を必要とするに至つた。就中統計的に示された變動の大きさ、個々の氣象要素の分散度が問題になる。幾多の場合に、ブルンの ϕ 系列又はシャルリエの ψ 系列による氣象要素の觀察の記述は認識を深めるに役立つてゐる。

氣候學が元來一ディメンションの分布で足りるに對して、氣象學に於ては——同時的及び前後的の現象の間の關係を研究するから——複ディメンションの集團が大なる役目を演じてゐる。斯かる關係の統計的記述は相關々係の

數字を通じて行はれる。この際多くの場合、種々な關係種々な地域又は種々な時に得られた數列について相關度が計算される。氣候學に於て地圖の上に例へば一月温度の同長年の平均値の線とか又は年降雨量の同長年の平均値の線を描くと同様に、氣象學に於ては地圖の上に同じ相關係數などが描かれる。相關の空間的法則性や相關度の時間的の既存の法則的變化を觀察することによつて、研究者は數列中に現はれた關係を説明する手がかりを求めること出来る。複雑な氣象關係を究明するには二つ以上の變數間の相關々係を求めねばならぬ。結合すべき變數は、出來れば、理論的(力學及び熱力學的)に得られた微分方程式に照して選擇される。長期氣象豫報の基礎をつくるためには、四乃至六の變數をもつ多元相關が有効である。

また自然科學の他の領域でも相關測定は重要な認識を齎らした。生物學では相關度は植物又は動物の器關の間の關係や又は遺傳的法則性を確立した。應用心理學では種々な才能、例へば數學的判斷力と音樂的聽力との乃至は知力と記憶力との關係が決定されたり、下學級と上學級に於ける學業成績との關係、學業成績と卒業後の能力との關係、又は子供の教育可能度とその精神的素質との關係などが研究される。

然るに地球物理學、氣象學乃至は天體物理學(こゝでは例へば太陽黒點の統計的研究などが必要である)に於ける大部分の統計的問題は、右に述べた諸例とは根本的に相違してゐる。

生物學では諸要素の秩序はどうでもよい統計集團について關聯度を問題とするに對して、地球物理學と氣象學では主として所謂時系列、即ち諸要素の秩序が根本的影響を與へる系列を取扱はねばならぬ。例へば生物學で或る植

物の標本二千について花瓣の數と最長花瓣の長さとの相關々係を計算するが、これは事實兩者間の關聯度を明示する。蓋し各對値は他のものから獨立してゐるからである。然るに相繼ぐ二千日について毎日の平均氣壓と平均温度との相關々係を計算すれば、この數字は、各々の毎日平均がその前日の平均から獨立ではないといふ事情によつて影響を受ける。觀察された變數と時間的に先行する變數とのこの關聯を地球物理學と氣象學では恒存傾向(Erbaltnungsneigung)と云ひ、物理學では確率餘波(Wahrscheinlichkeitsnachwirkung)と云ふ。

恒存傾向の重要事實は種々なる統計的問題を提起してゐる。第一に、恒存傾向を測定するために測定數を求めねばならぬ。これによつて例へば氣象學的要素の恒存傾向が一年を通じて又は地域によつて如何に變動するか、或ひはより長い期間内に他の諸現象との關聯に於て如何なる變化を蒙るかを決定する可能性も與へられる。第二に、恒存傾向が如何なる程度に他の統計的測定數に影響を與へるか、例へば與へられた恒存傾向の二つの現象系列の間の與へられた相關係數は、相互に獨立せる對値の如何なる相關係數に等しいかを計算せねばならぬ。第三に、恒存傾向は他の點では無規則なる分布を與へてゐるか、乃至はそれは當該數量の律動的増減の結果であるかを研究せねばならぬ。太陽黒點の相對數の如く平均約十一年で次第に増大し再び減少する數量がある場合には、素よりこの數量の毎日平均及び毎月平均、否、年平均に對しても、正の恒存傾向が成立するが、併し三年平均に對しては最早や然るを得ない。

律動問題は地球物理學及び天體物理學の最重要な統計的問題の一つである。律動なる言葉は、多くの場合純粹な

周期を指すのではなく、非周期的部分も含まれてゐる準周期的現象を指してゐる。故に問題は數學的解析の問題ではなく、全く統計的問題である。近代の周期研究者は與へられた觀察系列を單にその調和波動に分解するだけで満足することなく、多數の「試験期」について振幅と様相を計算し、觀察された最大のもので示すところの大きさの振幅が觀察値の不規則的繼起に於てすら現はれうる確率を決定する。彼は更に與へられた觀察資料から長さの振幅と様相との關係や分析間隔の状態を求め、以て長さと振幅が時と共に變化しない持久的周期をば準持久的周期及び純偶然的周期から區別せんとする。一周期の様相と振幅は相合しベクトルとして示される。併し自然に於ては純周期よりは律動が問題となるから、相前後する期間のこのベクトルの終點は重なり合ふのではなく、寧ろ一ケの點雲を成すのであつて、その擴りは面積によつて又は平均的誤差楕圓の大小の軸によつて示される。

この律動研究も亦自然科學的統計學の第二形態に屬する。理論的提問を基礎として經驗資料が處理され、その周期的部分に關する數學的批判と測定數によつて測られる。次で結果は説明されて理論的觀念に組入れられるのである。

上述したところを約言すれば、自然科學的統計學の二形態は次の構想によつて略示される。

第一形態。經驗—理論—經驗との比較

第二形態。理論的提問—經驗—經驗的事實の測定—説明—理論の確認又は擴充。

x x x x x

統計的思維方法が自然科學の全域を貫く基本的方法なること、及び各領域に就て既に幾多の特殊的方法が發達し來つたことは、以上によつて明かである。併しこのことから直ちにこれら領域に於ける應用統計學の實在を結論することは尙早であらう。バウル教授の言明する通り、自然科學的統計學は所謂數理統計學の形態を探る。數理統計學とは所與の統計的資料に數學的解析を施すことを内容とする。然るに一般に統計的方法とは單に解析の方法のみならず、その資料たるべき統計の獲得の方法をも含んでゐる。社會事象に就ては後者は所謂統計調査論として與へられ、爾後に於ける解析論と相俟つて一體を爲すが、反之自然科學に於ては特に統計調査なるものは行はれず、從つて調査論を缺いてゐるのである。何故に自然科學に於ては統計調査が行はれないかといへば、一にそこに現はれる統計集團の性質によるのである。統計調査とは元來與へられた統計集團につきその全單位を數へ上げることである。これによつて單に集團の構造のみならず、その大きさも決定しうるのである。言ふまでもなく社會事象についてもこの意味の調査は必ずしも常に行はれるものではない。僅か數千の世帯についての家計調査によつて全世帯の家計状態を推すが如き所謂部分調査は枚擧に遑がない。併しこれは悉皆調査が絶対に不可能なるが爲ではなく、單に便宜上の問題であつて、本質的には所謂有限母域を構成してゐるのである。然るに自然科學に於ける統計集團は、上記のバウル教授の所言の通り、常に無限大で、これが確定は本質的に不可能なのである。即ちその場合の方法は原則的に部分調査であつて、而もこれは所謂統計調査の形式ではなく、一般に觀測又は測定等の形式によつて行はれる。斯く統計調査法を缺くとすれば、自然科學領域に於ける應用統計學の成立の可能性は多分に疑問と言はざるを得ない。

い。應用統計學が一般に社會科學領域についてのみ云々される恐らく最大の理由はこゝに求められるであらう。而もなほ私は如上の缺陷を救ふ途がないとは考へない。それは統計調査なるもの、本質を悉皆調査よりは寧ろ部分調査に求めることである。換言すれば統計集團は本質的には無限大の母域と考へることである。實際の人口調査に於ては集團は例へば昭和十五年十月一日午前零時の日本人口である。併しこの人口は過去・現在・將來の日本人口の總和の一小部分であり、かゝる總和は素より一ケの無限大である。總べて吾人が經驗的に取扱ふ時間と空間は有 limits なものであるが、併し時間と空間は元々無限的なものである。然らば統計集團の有限性は畢竟は便宜的措置と認め得ないであらうか。もしこの見解が許されるならば、第一に悉皆調査は寧ろ例外的事例たるに止まり、統計調査法の原則は部分調査法にあると言ふことが出来、第二に、自然科學に於ける觀測又は測定のものも明かに部分調査であり延いて統計調査たりうるといふことになる。そして現に各領域について特殊の觀測法乃至測定法が與へられてゐる以上、これらを夫々の統計的解析法と結合すれば、——そして解析法に關しては對象の各部分のもつ大なる獨立性によつて社會領域に於けるよりも遙かに理論的な方法が可能である——體系的統計方法の成立しうること、即ち天文統計學或ひは生物統計學の如き應用統計學の成立しうることは否定し得ないであらう。

唯だ現在のところ、一方では各領域に於ける解析法が必ずしも整備して居らず、他方では自然科學的觀測乃至測定は統計調査としては解釋されてゐない。斯くて私は現在の斯かる知識分野は未だ應用統計學としての資格は缺いてゐると斷ぜざるを得ない。但し統計的方法が例へば統計的天文學、統計的生物學の如き形態に於て自然科學の各

種領域に偉力を發揮しつゝあることは否むべくもなく、この點に於ては前述した統計的經濟學、統計的人口學等と何等異るところはないのである。

x x x x x

斯くて冒頭に掲げた私の疑問に對して、私の答へは次の如く約言される。(一)統計學は方法學であつて實體學ではない。故に應用統計學も方法學の範疇として理解されねばならぬ。そして斯かる意味の應用統計學が社會科學領域に於て成立する可能性は承認されてよい。(二)應用統計學が恰も社會科學の領域にのみ成立するかの如き考へ方は、自然科學の現段階からは全く否定されねばならぬ。この二つの領域は共に不確定性原理によつて律せられる世界であつて、統計學の見地からは特に區別さるべきものではない。(三)併し現に應用統計學の名稱を冠せられてゐるものは、人口統計學を別とすれば、何れも體系として極めて不備である。特に自然科學領域については統計調査の概念を擴充しない限り體系化は一層困難である。(四)應用統計學の整備を俟たずとも、凡ゆる實質科學は統計的方法を援用せねばならぬ。併しこれは夫々の實質科學に屬し、これを以て應用統計學と即斷してはならぬ。

(昭和十六年二月稿)