

さきに挙げた電気通信のエントロピーは、統計力学のエントロピーと同形であつて、或偶然量  $x$  の確率分布密度  $f(x)$  はこの量の知識を代表する。その知識の精度を測る尺度は

$$H = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \log f(x) dx$$

で表わされこれを Informmation という。統計理論に於てこの  $H$  なる量に就て論議されて居るのは衆知の通りである。

上述の如く我々の前には変数又はその函数の対数が多く現われて居るが、スカラーと関係があるのであろうか？ 兎に角スカラー統計の一般理論を考究すべきであると考え。

次にテンソル統計の例に就て述べる。相関係数  $r$  は一般にテンソルである。Fisher は  $z = 1/2 \log (1+r)/(1-r)$  なる変換によつてベクトル統計に変換して居る。  $z$  なる函数は複素変数  $\xi + i\eta$  なる平面に於て  $\xi$  軸の  $-1$  と  $+1$  との間にあるスリットの上のポテンシャルであつてポテンシャル函数は  $\eta$  方向に  $2\pi$  の週期を有する。このスリット上に於て  $+r$  と  $-r$  とに二点があり  $|r| \leq 1$  である。故に  $+r$  があれば  $-r$  があるテンソルの性質を有する変数  $z$  を用ひて変換したものである。

これはテンソル統計の一例であるが、一般理論は未だないようである。これも考究を要する問題であると考え。

次に多変数の場合には各変数が同一な性質を有する数である場合は少い。かかる異質な数の間の関係では物理学或は工学ではこれ等の変数に各々変換を行つて同一性質の数として、それ等の間の関係に就て議論するのが通則であつて、さもないと誤つた結果に到達する。統計に於てこのようなことが行われて居るであらうか？

社会学の資料から得られた数では資料の物質的性質により、上述の如き明確なる性質を有する数が考えられるであらうか？ 若し判つて居るとすれば各々変換を行うべきである。さもないと互に加算を行うことが出来ず、まして掛算は出来ない。故に数の性質を考えないでこれ等の数の算術を行つたとすれば当然間違つた結果に到達する。

多変数の場合には各々の変数に変換を行えばその頻度も変る。それ故調査より得られた頻度にも適当な修正を行うべきである。これ数量化理論の性質に類似であると考え。この為め変数変換を実証的に行ひ妥当な修正を行うべきであるが、非常な計算力を必要とするのであつて、計算法を研究し計算機械を改良して統計理論の進歩発達を計るべきであると考え次第である。

## 「十周年に当りて」

松下嘉米男

### To the Tenth Anniversary of the Institute

昭和 19 年、当研究所が創立されてより今年はその十周年を迎えるのであるが、今その過ぎ来りし跡を顧みれば、我々研究所と共に歩んで来たものにとつて誠に感慨新たなるものがある。次に今迄の概観を述べ、併せて今後の発展方向にも言及したいと思う。

先づ創立当初の半年ばかりは、所長以下所員三名、事務員若干名であつたが、漸次人員を増加して翌 20 年 4 月頃迄には所員 7 名、助手 7 名程になつた。又建物は戦時中ではあり新設されることもなく上野の学士院の一部を借りていたのであつたが、空襲の烈しくなるにつれて、翌 20 年 3 月に、所長と所員 2 名、助手 2 名を残しあとのものは信州飯田に疎開した。東京残留組は同時に、小

石川の細川氏の邸の一部を借りた。ここには終戦後、飯田にいたものもすべて引き上げて来た。

この様な状態の下で、軍部から依頼された計算等も行っていたが、一方研究所の本来の目的に沿うべく確率、統計、解析等の研究も始められていた。そして研究成果を発表する為に、謄写印刷による(当時、本印刷は出来難い状態だったので)講究録を昭和 17 年 7 月より毎月発行して来た。これは昭和 20 年 2 月より翌 21 年 2 月迄、一時途絶えたが 21 年 3 月より再び発行されて 28 年迄つづいた。

終戦後、アメリカの文献を見る事が出来る様になつたが、それによつて戦時中アメリカに於いては、統計理論がその応用と共に非常に発達していたことが判つた、当時、研究所に於いてもこれらアメリカの成果が紹介される事がしばしばあつた。その興味を持たれた主なものは Wald がその理論を確立した。sequential analysis 並びに、これにまつわる事柄等、Neyman, Hansen, Hurwitz, Madow によつて発展した sampling 理論並びにその応用等であつた。又この年代における R. von Mises によつて与えられた統計推論の根本的な問題に関する結果も見逃す事は出来ない。この間の事情は、当時の講究録にアメリカを始めとする外国文献の紹介が相当載つていることによつてもうかがう事が出来る。とは云うものの勿論研究所内に於いても独自の研究が進められ、やはりそのあるものは、講究録にのせられている。尙、当初は所員も少なかつたので、各々各所員が研究を分担して行つて来たのであるが、その後、理論を主として研究するもの、応用の研究を行うものに分け、更にこの応用を研究するものを、自然現象と社会現象をそれぞれ主とするものの二つに分け、結局、研究所に三つの部を設け、研究形態を整えた、この間に人員も次第に増え、又、研究所の研究も次第に実り、これを広く海外にも知らせる為に昭和 24 年にその欧文報告 *Annals of the Institute of Statistical Mathematics* の第 1 刊第 1 号を出す迄に至つた。この頃より研究所の研究もいよいよ軌道に乗つて来た感がある。この欧文報告は、その後毎年二回づつ発刊され、国内はもとより諸外国に送られているがこれには研究所で行つた統計理論を中心とする種々の成果が載つている。一方、応用方面に於いても sampling 理論を応用する事が研究所の指導の下に、各方面で行われる様になつた。これは当時、G. H. Q の影響も多分にあつて、諸機関が sampling 理論の方法を取り入れる様になつたためである。今日我が国に於いて、新しい意味の統計理論が非常に重要視される様になつたことには、G. H. Q 並びにその後日本に来たアメリカ統計学者の影響がすこぶる大きかつた事を認めなければならないであらう。尙、その後の主な研究成果は、欧文報告によつて知る事が出るのであるが、この雑誌が今日、諸外国に於いて高く評価されて来ているということは、まことに御同慶に耐えないところである。今日研究所は、理論並びに応用の研究を行つているが、我々の常に心がけ、又心がけるべき事は、実際現象に即した広く応用の効く、統計的方法の理論体系を作り上げる事である。その為には、自然現象或は、現下の各種社会現象をよくとらえ、単にその様な個々の問題を解決するだけではなく、それを通して普遍的な方法を確立する事が肝要である。尙理論的方面から云えば 1940 年代において、いはゆる parametric な問題が、ある程度発達した感があり、1950 年代は、いはゆる non-parametric な理論が発展する時代になると思はれる。この事は又、その他の応用方面の必要性からみても当然考えられる事である。又 1950 年迄の理論は殆んど Wald の統計的決定函数の理論に集約される。この中には non-parametric な理論も勿論含まれる。今後は、この見地よりして、各種問題に対する最適解の具体的な形を与える事、或は、実際にいはゆる risk が、与えられた値よりも小さくなる様な具体的な解を与えることが、解かるべき重要な問題として残されている。ここにその具体的な問題の例を挙げることは省略するが、non-parametric な問題に対する方法が発展するという事は、一つには応用範囲が非常に多いという事、又一つには、理論の未完成にして興味をそそる問題が多いことにも起因する。これらの問題に対して我々は、基礎的、理論的な方面並びに応用的方面より互いに相補いつつ進んで行かなければならないと思う。この為には又、各種計算器をも含めた計算技術の研究も必要となるであらう。

終りに研究所今後の発展を期し, 克つ, 乞ひ願ひ乍ら筆を置く.

## 統計数理について\*

林 知 己 夫

### On the Fundamental Idea of Statistical Mathematics

我々は所謂記述統計学を研究してゐるものでもないし, 又普通推測統計学と称せられてゐるものを嗜むてゐるものでもない。ただ統計数理を考へてゐるものである。

統計と言ふものは現象と対応して考へを進めるべきものである以上, 現象との接触は新しい理論を發展さす基となるわけである。豊かな現象との対応は理論の飛躍を生むものである。過去の統計の發展はそれぞれ対応した現象との接触の中に進められてきてゐるのであり, 夫々に固有の持味と限界とがある。その世界で有効であつたものが, そのまま他の現象にもつてゆくときは必ずしもうまくゆくとは限らない。勿論非常にうまくゆくときも亦多いのである。かうして現象との不即不離の中に理論が進められると他の領域に新しい息吹きを吹き込む, 又その領域においてもそれ自身目覚され, 有効妥当な方法もつくり出されてゆく。ここにはあくまで固定観念はあつてはならない。統計は absolute な發展を行ふことはできない, 現象との対応の中に常に境界領域として自らを富ましめねばならない。この討論会の論題の様な固形化した考へこそ忌むべきものと考へられる。より豊かな現象に飛び込み, 統計数理の理論を構成し, 妥当な拡大發展を導き, その全体を肉づけてゆくことが我々の目的なのである。

統計数理の根本の考へ方は, 常に根源に遡つて本質的に考へを進めること, 理論的実証的立場に立つこと, 本来の意味での operational な立場をとること, 現象解析の爲の妥当性 (validity; 我々にとつて何が肝要であるか), 有効性を根本的に重視すること, 逐次近似の考へでゆくこと, である。目的をさだめデータを獲得し, これを表現し分類し推論し解釈する一聯の操作に一貫した妥当な理論の筋を通してゆくのは大切なことである。

統計数理で考へるところの内容は何から何まで低次のレベルにおける母集団-サンプルの図式にのみ終始するものでもなく, これに拘泥するものでもない。ひろく現象解析に妥当な理論を構成すると言ふ立場から考へをすすめてゆくのである。統計数理の内容について概略をのべてみよう。これは渾然として分離して論ずることは難しいが, 一応分けて述べてみることにする。互に關聯させてみてゆく必要がある。

#### 1. 問題の formulation の考へ方

錯雑した力動的現象を formulate して, 統計的な操作を行つて我々の行動に対して妥当な知識を得るようにする為には, 如何に現象を formulate するかを考へるのである。

単に恣意な形で formulate するのではなく, 結果の妥当性, 処理法 (解決法) の能率性, 有効性を見透した上で——これらを工夫し得ることを見透した所で——現象に形を与へて, 手にとれるやうにしてゆくには如何にすればよいかを考へることである。

これは問題解決の際の最も重要な点である。まづこの問題を深く取扱ふ方法を考へることが統計数理の第一歩である。たとへば確率の基礎に対する考察なども正にこの一環である。

#### 2. 測定—調査=実験—法理論

調査 (実験) はいかなる企画の下で行ふのがもつとも妥当であるか, と言ふことを考へる問題で

\* 本稿は昭和 28 年度日本統計学会における共同テーマ“古典統計学と記述統計学”なる討論会に於て講演した所のものである。