

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。

ある。experimental design, sampling design 等と言はれてゐることもこの一部分である。ここで experimental design と言つたがこれは因習的な狭い意味のものではなく、いろいろ字義の通りの design と考へなければならぬ。experiment とは計画的に対応のつく且つ諸条件の下に分析のきく資料をとることとひろく考へればよい。このいみで、もつとも有効妥当な design を考へることである。このために必要な技術 (error control の技術——sampling 或は non sampling error の評価の技術或は過去の諸知識の総合技術) を講究することも含まれる。

単に design のみならず、調査法理論と言はれてゐる実際的な理論、現象に対する豊富な知識をあたへる調査結果を編みだしてゆく考へ方、方法論もここに含まれてゐるのである、言ひかへれば、我々はここで調査の内的構成法と解明法のすべての過程に関するものを含めてゐるのである。

3. 数量化*

数量化は、あるものに数量をあたへることである。定性的なものに数量を与へてゆくこと或ひは測定量が数量で与へられてゐるものに対しても数量を与へ直してゆき、現象解析に対して意味ある数量としてゆくことを意味する。

この根本的なところだけを書きぬいてみると次の様になる。

(a) 根本的な考へ方

(i) ダイナミックなそして複雑な多相現象 (状況の pattern) の妥当な表現と分類、更に言ふならば数的表現とその関係づけ、即ちその構造分析法の確立を目標とする。

(ii) 測定された多元的なもの (定量的なもの或は定性的なもの) を妥当性を目標として再評価し且つ総合する理論を構成しようとする operationalism の立場をとる。

従つて我々の行為、現象を重視し、これとの対応関係で考を進める。

(b) 取扱ふ範囲

感覚等の質的複合的判断を客観的に取扱ふか又はそれ等を一定尺度と対応づけようとする場合、その他構造の複雑な現象間の対応関係を追求しようとする場合を取扱ふ。

(c) 方法及び内容

(i) 測定する方法を研究する。(ii), (iii) 項を考に入れて現象を範疇化する方法を研究する。

(ii) 現象分類 (予測) の効率を表現する方法を求め或はその測度を構成し、且つそれ等の間の関係を求める。

(iii) (i)によつて範疇化された多様現象を(ii)を基にして妥当な立場から総合し、新に数量を与へて行くか又はその位置づけを行ふ理論を研究する。このために仮定を置き、操作的な媒介概念をも必要とする。かくして複雑な現象の構造づけを行ふことが出来る。

(iv) (iii)の目的達成のための計算法の研究。

4. 予測法*

これはいかにして現象を科学的に予測するかを研究してゆくことである。最も信頼度高く有効、適切な予測を行ふかを考へてゆくことである。

予測法にも小数の元をとらへて、演繹的方法によつてモデルを作り予測をしようとする立場と、多数の元をとらへ、バタンを考へに入れてモデルを作り聯関的構造的に一步一步、帰納的立場に立つて予測を行はうとする立場がある。この各々はその利点を異にする。しかも理論の発展形体は一見著しく異つて見えるのである。いづれにもせよ数量化の方法をも援用し、力動的な考への下に、予測の方法をつくり出すことがこの課題である。

勿論 1, 2, 3 とも關聯してくるのであるが、とくに予測と言ふことを中心にその特質を考へに入れて研究してゆくことが予測の研究内容となつてゐるのである。

予測はすべての場合の究極のねらひであると考へられる。予測性のない場合は一顧の価値も認め

* 数量化、予測に関する細部は本号「数量化の実例」の項参照。

られない。

以上 4, 5 の問題は 1, 2, 3 とあはせて, 広く言へば, 多相現象の表現と分類の問題と言ふことが出来る。

5. 分析総合方法, 推論の方法

これはいろいろ結果をあみ出して, 結論づける方法を研究することである。いかなる操作によつて, 目的に応ずる結果があみ出せるかを考へるのである。

このため必要な論理である推定, 検定を考へてゆくこともこの一部分である。ただ無反省に推定, 検定を考へるのではなく, 数々の目的に応じて, optimum な立場によつて推定, 検定を考へるのである。このためには検定論も推定論のもつ根本的な問題にも立ち入るのである。これらの根本的な改変も考へてゐるのである。外形的な所で言へば, 一般的統計推論, さらに細い所で言へば non-parametric (distribution free) の問題を取りあつかふ事等が大切なものと考へられてゐる。その他, 系列現象の分析, 相関現象の分析等々の現象解明の方法を意味ある現象解析たらしめるやうに研究することも含まれる。なほこの時も前述の 4, 5 のと関連させつつ本質に喰ひ入つた分析法を考へてゆくのである。大切なのは形式的展開でなく意味ある展開と言ふところである。

大体統計数理の取扱ふ内容は以上の通りであるが, このやうな立場から諸の方法を展開してゆくのであるから, その発展方向も自づとそれ自身の色あひがついてくる。

統計数理は確率論に根ざさぬ統計学と言ふべき所謂古典統計学も, 確率に基礎を置く新しい統計学と言はれてゐるものも, 各々に然るべき所を得しめて, 正しい意味に於て認め, あはせて多相的諸現象を——単に静的なもののみならず動的現象をも含めて——妥当な意味に於て如何に計量し, 如何に表現し, 如何に解析し, 如何に予測するかといふ方法までも含むものであつて, これらに関する方法的成果のみならず, その結果を編むまでの合理的 (広い意味での)・実証的な過程のすべてを包含してゐるのである。

単なる形式的な理論展開, 現実的に使ひものにならぬ理論乃至は使ふことがナンセンスであるやうな理論即ち妥当性のない理論は統計数理とは全く関係のないものであることをあらためて表明しておかう。

いづれにしても固定観念を去ることは大切なことである。統計に於ては自然現象, 社会現象の別を考へることも有害無益であり, 理論と実験とをわけて考へることも意味がない。発展しつつあるもの, これはあらゆる面で自由に豊富に脈動させてゆかなければならない。

伝統的な色分けで言へば色々の立場の方々がこれまで考へ方を述べられた。話の phase は異つてゐるし, frame of reference もかなり喰ひ違つてゐると思はれる。かうである以上単なる理論的な議論は新しいものを生むとは考へられない。全く空虚なものと言へる。私は新しいものを生むためには協同研究が必要であると思ふ。一つの具体的な現象解明に向つて, 色々の色分けの人, いろいろの方面の人が集つて, 真に膝つき合せ, 虚心に目的に向つて心からなる協同研究を進めることによつて, 考へ方の融合と発展の刺戟とが与へられ, 妥当なものが今までとは異つた所に新に形づくられてゆくことと思はれる。統計的方法を固化せしめないで, まことに有効なものを次々に作りあげてゆくためには, 心からの協同研究こそ唯一のものであらう。

(統計数理研究所)