文 献 抄 録

Fan, C. T., Muller, M. E. & Rezucha, I.: Development of Sampling Plans by Using Sequential Selection Techniques and Digital Computers *Jour. Amer. Stat. Assoc. vol. 57 (1962) 387-402.*

この文献は，電子計算機を利用して，大きさ N の有限母集団から大きさ n のランダムサンプルを得る方法についてのべている．たとえば第1の方法は，母集団をならべて $1, 2, \cdots\cdots, t, \cdots\cdots, N$ という番号をつけ，そのひとつひとつに $(0, 1)$ の一様乱数 $r_t (t=1, 2, \cdots\cdots N)$ を対応させ，次の式が成り立ったら，t 番目をサンプルに採用するという方式である．

$$\frac{n-u}{N-t+1} > r_t \quad (t=1, 2, \cdots\cdots N)$$

ここで，u は t 番目までにすでに採用されたものの数である．

N があらかじめわかっていない場合には，次のようにする．まず n 個の一様乱数 $r_t (t=1, 2, \cdots\cdots, n)$ を発生しこれを記憶しておく．次に $t>n$ なる t に対して次々と乱数を発生してゆき，記憶しておいた乱数より小さいものが得られたら，記憶しておいた最大のものをすてて，かわりにこれを記憶する．この操作をくりかえして r_N まで終ったとき，記憶されている n 個の乱数に対応するものをサンプルとして採用するという方式である．上の例は著者の言う sequential selection technique にもとづいて各種の抽出計画(上の2例の他，重複を許す場合，各項を一定の確率でとる場合，層別抽出，系統抽出，集落抽出，多段抽出等の要求) を満す方法として述べられている諸方法の一部である．

実用性の疑しい方法も見られるが，なる程と感心させられるアイデアもいくつかある．しかしこの論文の主題は各々の方法よりは最近の電子計算機の発達にかんがみその利用を前提として従来の抽出方法，そのものを見直そうとするもので，データをそのため sequential に一得られた順に，例えば層別抽出をしたいときもわざわざあらかじめ層毎に整理したりせずに一採否を決定して行こうとするのである．

著者は IBM の Date Processing Division に属しているが，利用者の便宜に抽出法一般に用いるプログラムの簡単なフローチャートも書かれている．もっともこれによらずともどの方法も容易にプログラム出来そうである．

最後に sequential technique の応用さるべき有力な分野として，“real time” によるデータの解析等が指摘されている．刻々得られるばく大なデータの山を要領よく次々とまとめていくためには従来の方法では間に合わない場合が多く，系統抽出に頼る位だったものが新しくこの手段で開発されうるというのもうなずける．　　(高瀬啓元)

Radner, R.: The Evaluation of Information in Organizations, 4th Berkley Symposium, 491-530

著者，R. Radner は，この数年，主にチームの決定問題を研究対象としているようである．本論文も，この一連の研究成果によるものであって，事実，この中で使用される基本定理も最近著者が発表した結果 (R. Radner “Team decision”, A. M. S., 1962, vol. 33, No. 3, pp. 857-881) である．しかし，本論文は理論の展開が極めて明確であって容易に理解出来る．論題からも解るように，この方面の研究はゲームの理論の発展の一方向として十分興味深いものである．

勿論，このような接近は実際問題の適用といった場に対しては厳しい制約条件を導入することになるのだが，ここでチームといっているのは，一般の組織において，その成員が共通の目的を有している場合であり，所謂，チームに対して単一の payoff が与えられる場合である．成員各個人は観測値としてある確率変数の実現値を得，それを記号で表示する．この過程が情報構造と呼ばれるものであって，この記号に基づいて決定を下すのであるが，ここに決定関数が規定される．これを変換した結果の値が，チームの成員による特定の情報構造及び決定関数を通しての行為変数の値である．行為変数の関数として payoff が与えられる．以上のような成員個人の構造に於て，之等の各値を成分としたベクトル表示を考え，これらのベクトルに対する関数でチームの情

報構造決定関数並びに payoff が定義される．チームの理論をこのように設定してくると，一般の統計的決定問題で取扱われる二つの基本的問題が提起される．即ち，(a)与えられた情報の構造に対してどのような決定関数が最適であるか，(b)情報構造の相対的価値はどうか．これらの問題に対しては通常考えられるように前者は payoff の期待値を最大にするような決定関数の選定である．後者は(a)で与えられる結果から，今問題にしている情報構造による決定問題を最適にした場合の payoff の値と，情報構造を考慮しない場合のそれとの差に於て問題としている情報構造の値を定義し，これらを比較することで解答が与えられる．本論文では情報構造の比較という後者の問題を対象としている．特に，チームに対する payoff がその行為変数の2次関数である場合に完全な議論が展開されている．前述の基本定理に関する文献は，このような payoff に対する決定関数の選択を与えるものであるから問題は完全に(b)にしぼられる．

全体が12節から構成されているが第1節～第3節で以上の問題を設定し，第4節で情報構造の類別化が，観測，伝達，計算といった諸観点からなされている．主な情報構造としては，チームの成員間に何ら情報の伝達がない場合と，完全に情報が交換され，代表機関の設立が可能な状態という二つの極限的な場合を考え，更に，之等の中間に在る場合として，各人の情報がある程度縮少されてチーム全員に伝達される場合，又はチームの成員がグループ別になっていて，その間では情報の交換はないが，グループ内では完全伝達がある場合等で，特に興味深いのは，これと同様な立場として，各人の情報が例外的であるか，通常であるかによって情報をチームの代表機関に送るか，個人の情報とするかという想定が論ぜられていることである．以上の類別に対して，これらに対応する情報の値を以下の第5節～第12節で計算し，各々について若干の論議がなされている．最後に之等からの情報の値に対して若干の比較が試みられている．この場合，著者も云っているように，情報構造の比較をする際の相対的価値に関する尺度については明確な追究がされていない．つまり比較をするものの相対的価値基準に対してある前提が存在していることを十分考慮しなければ有意義とは云えない．しかしながら，このような問題設定に伴なった結果から，この種の接近に対して様々な示唆が与えられることは十分に認識されよう．（新家健精）

The Foundations of Statistical Inference. *Methuen's Monographs on applied probability and Statistics, 1962. London*

この小冊子は100頁程のものであるが最近話題になりつつある統計的推論の理論的基盤について L. J. Savage を囲んで英国の著名な数理統計学者が討論した結果を編著したものである．

内容は3つの部分に分れている．

Part I　Subjective Probability and Statistical Practice: Leonard. J. Savage.

ここでは先に出版された 4 th Berkley symposium に於ける Foundations of Statistics: Reconsidered (1962) でも伺い知ることの出来た，そして彼の Foundations of Statistics (1954) 以来一貫して唱えられて来た主観的確率に基盤をおく Bayesian の立場が強く主張されている．特に Reconsidered (1962) では極めて簡単な解説しか与えられていなかった precise measurement の概念についての詳細な説明がある．この概念を用いて所謂 Fiducial probability についてもそれが一つの近似的に妥当な事前分布としての解釈が施されていることは興味深い．

Part II　Prepared Contribution

ここではこの meeting に参加した英国の統計学者が夫々の統計的推論についての見解が述べられている．参加者は M. A. Bartlett, G. A. Barnard, D. R. Cox, E. S. Pearson, C. A. B. Smith である．この外 D. V. Lindley も参加したがその分は 4 th Berkley Symposium (1962) に "The Use of Prior Probability Distribution in Statistical Inference and Decision" として掲載されている．尚，E. S. Pearson はこの *meeting* で Savage によって提出された Hiero 王の王冠の例をめぐって更に自からの立場を明確にした論文を A. M. S. vol. 33 No 2. 1962 に寄せている．

Part III　Discussion

ここでは以上の講演の後での討論の様子がそのまま集録されている．討論の参加者は L. J. Savage, H. Ruben, G. A. Barnard, M. S. Bartlett, I. J. Good, D. V. Lindley, P. Armitage, D. R. Cox, C. B. Winsten, R. Syski, E. D. van Rest, G. M. Jenkins(寄稿)である．ここで行われている息もつかせぬ討論の応酬を通じて始めて所謂 Bayesian と他の論者の真の対立点或いは同じ Bayesian の中でも I. J. Good, D. V. Lindley とがいずれも

H. Jeffreys の後継者として Savage と対立する点などが明瞭となるであろう．最後に議論をとりまとめて様々な質問に答えている．特に所謂 “Inference” か ”Decision” かと云う問についてはBayesian にとっては “Inference” は事後確率の導き方であり “Decision” は直接行動に結びついてこの両者が調和していること，更に “Inference” は “Decision” にとって有用であり，“Inference” に於て現れる確率は全ての確率と同様に原則として潜在的に可能な decisions を用いて定義されるとしている．結局 Savage は主観的確率に基盤を置くことで Science と Business とは始めて調和し得ると云う立場を一貫して保持している様である．

(関谷　章)

Kendall, M. G.: Ranks and Measures
Biometrika vol. 49 (1962), 133—137

損失関数の決定などには，しばしば，主観的な価値評価にもとづく数量化が必要になってくる．主観的評価では，計量的な測定は無理なので，相対的な大小関係の判定がデータとして得られることが多い．この論文では，順位だけから，もっともらしい尺度を構成する新しい方法が述べられている．

$0_1, 0_2, \cdots\cdots, 0_t$ の t 個のものがある．まず，これをある基準で順位づける．言いかえれば，$0_1, \cdots\cdots 0_t$ の大きさについて相対的な大小関係の順位が得られるのである．次に，順位づけられた隣り同志の差 $(t-1)$ 個を順位づける．そして，その順位によって差をならべかえる．こうしてできた新しい順位における隣り同志の差を，ふたたび比較し，順位づける．このような操作を可能な限りくりかえしてゆくと，t 個のものの大きさの相対的な順位だけでなく，ある2個の差は，別の2個の差にくらべて大きいかどうかという情報も得られるわけである．

これらのデータをもとにして，$0_1, \cdots\cdots 0_t$ に適当な数値を与えるには，次のようにする．

データとして与えられた最高次の階差の順位に次の数値を対応させる．

$$\frac{1}{n}\cdot\frac{1}{n}$$

$$\frac{1}{n}\cdot\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n-1}\right)$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\frac{1}{n}\cdot\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n-1}+\cdots\cdots+\frac{1}{2}+\frac{1}{1}\right)$$

ただし n は順位づけられた数である．これは単位区間をランダムに n 等分したときの区間の長さの順序統計量の期待値である．たとえば $t=3$ としよう．まず1位 0_1，2位 0_2，3位 0_3 と順位づけられたとする．次に，$(0_1)-(0_2)$, $(0_2)-(0_3)$ を比較して，1位 $(0_2)-(0_3)$，2位 $(0_1)-(0_2)$ と順位づけられたとする．このとき $n=2$ で，

$(0_2)-(0_3)$ に 1/4 あるいは 1
$(0_1)-(0_2)$ に 3/4 あるいは 3

を与える．そうすると

$$\begin{array}{ccc} & 3 : 1 & \\ (0_1) \longleftrightarrow & (0_2) & \longleftrightarrow (0_3) \end{array}$$

となる．0_1 に与える値は，3と1の平均2にする．結果として得られる数値は

$$0_1:2,\ 0_2:5,\ 0_3:6$$

である．

上でのべた第2ステップ，即ち，差の大きさの平均を第1位のものの値として，第2位以下の値は階差の値より順次得てゆくという段階をくりかえしてゆけば，一般の場合の数値が得られる．最後に適当な基準で，原点と単位を決定してやればよい．

このやり方の数値例が，Qunouille のサンプルに関して作られている．意外によく似た値が得られているのにはおどろかされるが，実用上では，かなり多くの難点が存在している．将来の努力にまつところの多い手法であろう．

(三須田　健)

第11回研究発表会の際の見学会記

1962年5月14日，春季研究発表会の最終スケジュールとして催された見学会は，東京国際空港オペレーション・センターの見学であった．同日，羽田の訓練所前に集合した学会員は総勢48名，日本航空術技部技術管理課の藤島昌氏のお世話で，日航整備工場，日航オペレーション・センターのシミュレーター等を3班に分かれて見学，気象課横関徹氏の運航計画図作成に関するお話，整備補給部管理課錦織孜氏の予備品在庫の管理に関するお話などを伺い，4時頃，延6時間にわたる見学会を有意義に終了することができた．

編　集　後　記

編集に関係しているものにとって，読者からの反応がないということは，マンネリにおちいる第1歩のような気がします．この号がとどいたら，ひとこと御感想，御意見を送っていただけないでしょうか．