

米國数理統計學會の戦争準備委員會の報告 : The
Annals of Mathematical Statistics Vol. XI (1940)
No. 4

米田, 清貴
第一生命

<https://hdl.handle.net/2324/12901>

出版情報 : 統計数理研究. 1 (2), pp.136-140, 1942-03-15. 統計科学研究会
バージョン :
権利関係 :

米國数理統計學會の戦争準備委員會の報告

The Annals of Mathematical Statistics

Vol. XI (1940) No. 4

會員 米 田 清 貴 (第一生命)

(昭和十六年九月廿八日受理)

統計學者の仕事は平均・割合・指數の計算・諸種の圖表の作成及び一般的資料の編纂であると一般的に認識してゐるが、統計學者がそれ以外になしてゐる他の活動に關しては、從來あまり廣くは知られてゐないのである。特に数理統計學 (Mathematical Statistics) の分野に於ける最近の進歩に關しては、學界・産業界及び政府に於て責任ある地位を占めてゐる比較的少數の人のみが知つてゐるのである。實際、数理統計學者は主として確率論を應用して、ある與へられたる材料の有する意味を判斷し解釋する事に關心を有してゐるのであつて、彼の科學は部分より全體を推論する科學であり又豫言の科學である。そして彼のなす可き仕事は上記の推論の可能なる條件を述べ、その條件が果して満足されてゐるか否かを吟味する方法を考案し、又不確定な推論も、ある特定の場合には正しいものであるやうな確率を算出する事である。更に又、彼の責任としては、實驗及び調査によつて得たる資料が當の問題に關して最大の知識を與へ、且つ明確なる統計的判斷を下し得るやうにその實驗の装置及び調査の方法を計畫する事である。

数理統計學者の擔當する仕事は彼が特殊の仕事を遂行し得る故に次の分野に於て國防計畫 (National Defense Program) には著しく價值のあるものである。

I 品質管理及び規格 (Quality Control and Specification)

大量生産的に製造される生産品の品質管理及び規格と關聯して数理統計的性質を帯びてゐる仕事は次の如くである。

1. **Randomness の吟味** 統計的推理方法は random sample に對してのみ嚴密に効果を有してゐる故、これは重要である。

2. **統計的管理 (Statistical Control)** 状態にある操作を將來反覆したる成果の豫想に確率論を適用する事⁽¹⁾。生産品の一部の品質が、統計的管理状態が繼續して居る限りに於て、豫め明記したる許容範圍 (tolerant limit) 内にある確率の計算及び sample による監査技術の發達はこの中に來る仕事の一例である。

3. **代表試料抽出** 生産過程の如き反覆操作が統計的管理状態にない場合には、sample を得る過程が代表試料抽出の理論に従ふ random 選擇の一つでないならば、全體よりの sample を検討してその全體の品質に關して推理する事は不可能である。

4. **變動 (variance) の分析** 統計的管理状態に置かれてゐる操作によつて生産したる物品の全變動 (total variability) をその操作の中に含まれてゐる種々の小操作と關聯したる構成分子に分解する事が出来るやうな技術に關してこゝでは參考となるのである。

5. 相関々係の方法 品質を直接に測定する事が極端に費用を要する時、測定に要する費用が少なく且つ品質との相関々係が非常に大なるが如き或る特質の値を、その品質の間接の測定に用ふる事は往々にして得策である。

6. 變數としての品質の規格 若し需要者が sampling の氣紛れを除去し生産者が不公平なるチャンスより生ずる損失を除去せんとするならば、品質規格を記載する際に randomness に対する吟味をも含めたる統計理論を考慮に入れる可きである。

II 試料抽出 (Sampling) による調査

代表的試料抽出の理論に従つて sample による調査を行ふ重要性は既に確證されてゐるのである。恐らく、このやうな調査及び部分的な人口調査は特種な特徴を有する人々——例へば急降下爆撃の困難に耐へ得る人、或はカムフラージュを發見し得る監視員として有用なる諸種の型の色盲を有してゐる人——の頻度數 (frequency) 及び彼等の居住地を測定する事は國防計畫と關聯して必要であらう。

III 諸種の實驗

實驗を行ふ際には次の如き點が數理統計的性質を有してゐる故、國防計畫の一部として遂行される諸種の實驗と關聯して數理統計者は率仕をなす事が出来るのである。

1. Randomisation sample の間に差違及び相関々係が存在してゐるか否かの統計的吟味は、嚴密に random sample に対してのみ有效である故、random 化を實際に行ふ事は、新設計・新材料或は新合金の比較、諸種の條件下に於ける接觸現象の研究、諸種の氣壓條件下に於ける腐蝕及び諸種の裝備の實地試験、その他多くの事に於て非常に重要である。若し實際に randomisation を行はなければ、例へば或る設計の間の觀察したる差異は提出されたる材料に於て non-random なりと斷定し得るが如き差異より生じたのかも知れないのである。更に又、諸種の設計の効果の間の有意的差違 (significant difference) に対する吟味が果して有效であるか否かは、各々の設計の効果に就いて觀察したる變動 (variability) が randomness を有するものであり、傾きがなく且つ大きいさに non-random の變化がないと云ふ條件に存するものである。即ち各々の設計の効果を決定する操作は品質管理に於て用ひし言葉によれば統計管理状態にある可きである。

2. 實驗設計 實驗を計畫する際に慎重なる注意を拂はなければ、その實驗によつて得る結果を解釋・判斷する事は當然困難にして尙不可能でもある。故に R. A. Fisher 及び氏の門下の發表したる實驗設計法の原理は非常に重要にして、尙且つ、實際に遭遇するもつと普通の困難の多くを除去する爲に考察したる特殊の實驗装置も重要であらう。

IV 人的資源の選擇

各々の人を國防計畫に於て最も大なる價值を示し得る場所に配置する事は、疑ひもなく精神的及び肉體的特徴に対する検査を必要とするであらう。かかる検査の發表及び解析は主として精神測定學者 (psychometer) の手にあるが、この方面に多くの諸種の統計的解析の方法を適用するものとなれば、この方面に於ても數理統計者は重要な役割を演じなければならなくなるのである。

上記の四つの方面に於て特に数理統計者の訓練及び才能を必要とするのである。数理統計者は又次の諸方面に於ても價值ある援助をなす事が出来るのである。

V 用品及び食糧

1. 大さの問題 夫々の寸法の衣服等に對する國內の諸地方に於ける需要の相對的な頻度數を確保するには基本的調査が恐らく有用である事が立證されるであらう。

2. 用品及び食糧の位置及び移動を日々圖示する方法の發達

3. 部分品及び装置の取換への問題 完全に使用に堪えなくなるまで取換へをまつよりも統計的に定めたる時期に取換へる方が多くの場合一層經濟的である。

IV 運輸及び通信

平時に於ても確率論が電信・電話による通信・配電等に於て起る輻輳問題の取扱ひに對して既に有用なる事が示されてゐるのである。國防計畫によつて生ずる上の如き分野に於ける問題に疑ひもなく同じやうに適用されるであらう。

IIIV 砲撃及び爆撃

大砲の發砲と關聯して發砲中徐々に變化して行く状態より生ずる偏倚を最小ならしめる爲に次々の差異よりの標準偏差の計算方法を更に發達せしめる必要はあるが、今日では發砲の原理は既に確立してゐるのである。比較的新しい爆撃の科學が恐らく数理統計方法を適用する大なる機會を提供するであらう。例へば、爆撃の技術を評價する際に、random variability より定量の偏倚を分離するには統計的方法が必要である。

IIIV 氣象學

統計的方法が氣象學に於て用ひられてゐる範圍は1940年4月に發行された“Reports on Critical Studies of Methods of Long-Range Weather Forecasting”(長期天氣豫報の方法の批判的研究に關する報告)と題する Monthly Weather Review Supplement, No. 39 を検討する事によつても知り得るのである。この方面に於ても Multivariate 分析の方法の應用及び連続的に相關々係を有してゐる資料に適用し得る方法の發達及び使用に對しても好機會が存在してゐるのである。このやうな仕事は攻撃を開始するに適したる條件を豫知せしめると云ふ限りに於て國防計畫には價值があるであらう。

IX 醫 藥

國防計畫には恐らくホルモン質有毒合成物・藥品・其の他の醫藥品の作製及び貯藏が必要となるであらう。このやうなもの多くは動物實驗によつてその效果・有毒性等を調査する故、こゝに於てもこれらの動物實驗を計畫する際にも又その結果の解釋・判斷にも数理統計を適用する機會が存在してゐるのである。

上記の分野の活動の殆んど總てに於て数理統計を適用するには恐らく次の二つの大なる困難に遭遇するであらう。

1. 数理統計方法を試みる適當なる試行 (trial) を得る事.
2. 與へられたる分野に於て数理統計を適用せんとする際、主要なる地位を占める可き人材を充たす事、即ち数理統計學に堪能にして且つそれを適用せんとする分野に於て完全なる背景を有する人を得る事.

上記の分野の活動のうちのあるもの、例へば品質管理に於ては更に次の如き困難が期待されるのである。

3. 材料を蒐集し且つその分析を行ふ爲に数理統計學に就いて僅かの教育を受けた人々を多人數得る事.

このやうな困難に留意して委員は次の如き事をこの學會が準備する事を勧告するものである。

1. 数理統計學及びその應用に關する限りこの學會の各會員の履歴・趣味・經驗を明示したる會員登録をなす事.⁽²⁾

2. ある特別の計畫を遂行するに當り、それにたゞさはる資格を有する人々に關する調査をなす委員を任命する事.

3. この學會が主體となつてゐる Joint Committee for the development of Statistical Application in Engineering and Manufacturing (工業及び生産に於ける統計法の應用の發達に對する聯合委員) と品質管理及び規格に屬する事項に關して最大の協力をなす事.⁽³⁾

4. この學會と相似たる關心を有してゐる他の團體、例へば the American Statistical Association, the Psychometric Society, 及び the Economic Society との協力を遂行し得るやうな手段を取る事.

5. Dr. Vamemar Bush が委員長となつてゐる the National Defense Research Committee (國防計畫調査委員會) と常に接觸を確立し且つこの學會の活動をこの調査委員の活動と整合せしめる事.

最後に結論として、國防計畫に關聯したるこの學會の第一の務めは一つの組織團體として、数理統計方法の活用に經驗を有し、この方法の使用を指導し、且つ必要ならば新しい技術の發達に助力をなす技術者の供給源として盡す可きであると考へるのである。次の務めは第一と同様に重要にして、この學會がこれまで述べた如き種類の統計的計畫のうちの何れを國防計畫と關聯して企てやうとも、その應用に際して必要とされる人々に数理統計學を教育する事を管理する地位にあり且つ恐らくこの學會の各會員の活動を通じてその教育を實行する地位にあるのである。

故に上記の如き部面に於いてこの學會が關心を有してゐる事及びこの學會が進んで動員に應ずる旨を、出來れば the Chief Signal Officer 及び the Coordinator of National Defense Purchases の如き政府内の主要なる人々に、又 the American Standard Association の如き特殊の目的を有してゐる團體の幹事に、この學會が遂行す可きであると、彼等が感ずるやうな特別の事に就いて學會に助言するやうに依頼すると共に、この報告書を送る事によつて適當に公開する事を勧めるのである。

A. T. Craig

R. E. Wareham

E. G. Olds

C. Eisenhart, Chairman. L. E. Simon

註

- (1) 生産過程の如き反覆操作が random 性の性質を示す観察の系列を生ずる時、統計的管理状態にあると云はれるのである。品質管理に於ける重要な事は生産過程を統計的管理状態に置かんとする努力の結果として生ずる品質の改善である。更にこの状態に達したる時には、検査の爲に要する経費を減少し且つ不合格品による損失を減じ、又品質測定が間接的であるやうな合格範囲を縮少し、検査が破壊的であるとしても一樣の品質を得る事が可能となるのである。
- (2) このやうな登録には National Roster of Scientific and Specialized Personnel (科學者、技術者登録)、National Resources Planning Board, Executive Office of the President, Washington, D.C. によつて企てられてゐる事業と協力す可きである。
- (3) 我々は Joint Committee との協同計畫に於て次の如き事が可能であると提案する。
1. 品質管理及び規格に於て、統計方法を適用して國防計畫に重要な貢獻をなし得る事項に就いての報告を、品質管理に於ける最近の發達に精通せる産業界の主要なる人々に依頼する事。更に、出来ればこのやうな人々より各人が實際に經驗したる統計方法適用の價值を具體的に證明されん事を依頼する——この證明は品質管理及び規格に統計方法を適用する事を官廳をして受理せしめるに助けとなるのである。
 2. 各地の産業中心地に於ける夜間講習に用ふる爲に統計方法に關する摘要を作成する事(この委員の Captain Smith) は目下 "An Engineer's Manual of Statistical Methods" (工學者の統計方法便覽) を準備中にして間もなく出版されるであらう。
 3. 大學に於ける講座に加へる題目を準備する事。
 4. 説明・方法論等の如き項目に分類して品質管理及び規格に於ける統計的方法に關する推薦圖書の目錄を作成する事。
 5. 數ヶ所の大きな産業中心地の大學に於て、地方部會・圓卓會議を準備する事。そしてこの會合にはその地方のある著名な指導者を司會者とし、且つその地方の産業に於て統計方法を應用する可能性に關心を有してゐる人々を招待し、そして講演者の經驗によつて、品質管理の統計方法を適用してなし得る事を短い原稿によつて大要を説明し、且つ戰爭準備計畫中の大量生産にこのやうな方法を用ふる事によつて得られる有利な點を述べたる後、討議を公開し得るやうにする事。
 6. 産業雜誌, Readers Digest, Scientific American 等の雜誌に品質管理に關して一般に理解出来るやうに説明したる記事を準備し、又この問題を一般化し、且つ官廳をして品質管理の統計方法を受諾させる目的を以てその他の運動を準備する事。