

J・L・ヴァンス『監査人及び會計士
の爲の統計的サンプリング』

L. L. Vance and J. Neter, Statistical Sampling for Auditors and Accountants. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1956.

竹 内 清

最近十數年間における統計學の發展は、まことに目覚ましいものがあるが、その應用面において、未だ一般的な認識を受けていない領域の少なからず存在するのをわれわれは見出すであろう。例えば、普通會社の生産部面においては、統計的品質管理とか抜取検査という様な新しい統計的方法が日常作業の中に取り入れられ、その重要性並びに有効性は一般的に認識されているといつてもよいであろう。しかし一方事務系統においては、統計的方法の適用性に關する認識は薄く、工場の現場に比べ、その面では一般にかなり遅れているのが、わが國一般の現状である。このことは、監査人や會計士についても當てはまる

ことであり、統計的方法のその領域における役割に關しては、十分な認識がなされていない。これは、アメリカにおける監査人や會計士についても言えることである。

本書は、この様な環境を背景とし、統計學の豫備知識を殆んど持たない讀者を對象として、監査及び會計における統計的サンプリング法——抜取検査方式及びサンプリング法による推定——を包括的に取扱つた啓蒙的な書物である。類書としては、ヴァンスの前著 (Scientific Method for Auditing, 1953) があるが、本書はそれに比べて内容が遙かに豊富で包括的となっており、その意味ではこの種の最初の書物と言うことができよう。本書はその性格からして、統計家の立場からは統計理論的には何等攝取すべき新しい點はないが、實際的應用面が強調され、諸々の統計的方法はその導出過程よりは、その利用面に重點がおかれ、適宜多くの事例的説明が加えられているので、讀者——監査及び會計關係の實務家及び學生——の理解にはかなり有効に役立っている。

わが國において未だこの種の書物の出版を見ていない折柄、その潜勢的價値を勘案し、一統計家として、敢て本書の紹介を試みた次第である。

なお本書は、Ⅳ部14章(本文二百八十二頁)からなるが、紙數の關係もあり、ここでは第Ⅱ部第8章まで(百六十八頁)を中心として取り上げることを初めに斷っておく。

第1部は序論として豫備的概念が取扱われるが、第1章で監査における統計的サンプリングの技法の必要性が述べられる。

監査はサンプリング過程であるが、通常監査人によって用いられるサンプリング基準は、極めて漠然としており、監査標本の大きさ、その抽出方法及び標本結果の解釋は、今日一般に個々の監査人の主観的判斷に従っている。現行の慣行において批判されるべき点として次の二つのものがあげられる。(1) 監査標本の適切な大きさについての判斷、或はその解釋に到達するのに「會計の質」についての明確な定義が用いられていない。(2) 標本に基づいて決定をなすに當り、誤差の危険の客觀的計算がなされていない。(3) 標本の大きさ、抽出及び解釋についての監査人の判斷が、彼の健康状態とか依頼者の經濟性に對する壓力といった様な凡ゆる種類の不適當な影響を受けやすい。

右の様な條件は、恣意的な標本の大きさ——不經濟的か不十分かの何れかである——を齎すことになる。個々の仕事の特殊な條件が、サンプリング方式に反映されなければならぬのは勿論であるが、現行の監査基準においては、一般規準を適當なサンプリング基準に翻譯する爲の客觀的な基礎が與えられていない。わが國についても同様のことは、昨年十二月に發表された大藏省・企業會計審議會の中間報告たる監査基準、監査實施準則等から看取されるところである。

右の様な批判の裏返しとして、監査に統計的方法を用いることの利點があげられる。すなわち、これによってサンプリングの危険の計算が可能となり、監査人は、許容し得るサンプリング

の危険を規定した後に、必要な標本の大きさを決定することができる。かくて標本の大きさの決定並びに辯護に對して、客觀的な基礎が與えられる。統計的方法を用いる爲には、「會計の質」の基準を陽表的にすることが必要であり、これにより、規定された危険及び確立された「會計の質」の規準に従つて、標本結果の客觀的解釋が可能になる。

更に監査人は、統計的方法によつて彼の検査の程度が決定されるということを示すことができるならば、彼の立場はより辯護し得るものとなり、依頼者との關係が改善される可能性が大となる。

しかし統計的方法が萬能で、専門的判斷を必要としないと考へるのは危険であり、これらの方法は、多くの判斷決定に關連して適用されなければならない道具にしか過ぎないという點の注意が強調される。

第2章では、サンプリングの若干の基礎概念が述べられ、後章への布石がなされる。サンプリングの主要な目的として、その結果から決定をなすこと、及び母集團に關する推定をなすこととの二つをあげ、詳細については、第II部及び第III部でそれぞれ展開がなされる。ここではサンプリングを「全集合を代表する要素の集合の一部分の抽出」と定義し、抽出される元の全體を母集團と呼ぶ。かくして監査人によつて實行される試査は、サンプリングの形式をとることは明らかである。

母集團の特性を表わす基本的な測度として算術平均、標準偏差及び變動係數を導入する。次に標本抽出法と關連して、特定

の標本項目の抽出が大部分個人的判断に依存する有意標本と、母集団の各単位が初めに一定の抽出確率を附與されている確率標本をあげ、後者の利點として、偏りのないこと、及び統計的技法により客觀的に評價される結果を與えることを述べる。確率標本の中、母集団の全要素が同一の抽出確率をもつて抽出される單純無作為標本が、以後の展開で基礎的な役割を演ずる。

次いで標本での特性値たる統計量の分布が簡單に説明されるが、標本結果の變動性が強調され、決定をなす場合のその含意は第Ⅱ部で、推定をなす爲の含意は第Ⅲ部で展開される。

三

第Ⅱ部は統計的デザイン・メイキングが展開されるが、その豫備的説明が第3章でなされる。標本結果に基づいて決定がなされる場合、起り得るサンプリングの危険として、二つの型がここで區別される。すなわち、実際には母集団が不満足であるにも拘らず、それが満足的な質をもっていると結論する危険と、実際には満足すべき質なのに、不満足なものと決定する危険の二つの型がそれである。監査人とすれば、誤った結論に達する危険をできるだけ小さくする様な決定規則を、どの様に構成したらよいかが問題である。この要請に應えるものとして抜取検査方式が導入される。

ここで基本的な役割を演ずるのは、 O C 曲線 (operating characteristic curve) であるが、これは母集団の質の状態と、所與の抜取方式により満足的な質として受け入れる確率との關

係を表わしたもので、特定の抜取検査方式が正しい決定に導く能力を記述する。

監査人の問題は、特定の環境に對して必要として規定された保護を提供する様な抜取方式を見出すことである。

かくして第4章では抜取検査方式の重要な面が考察されることになる。まず基本的には重要なのは會計記録の質の問題である。母集団の質の測定としては幾つかの仕方があるが、ここでは統計的技法の適用との關連において、主として母集団の質が誤った項目によって測定される場合の抜取検査方式が考察される。従つてこれは計數による抜取方式の適用ということになるわけである。

まず O C 曲線に課せられ得る諸規定の型について説明がなされる。監査人は、母集団における誤った項目の割合 P_1 或はそれより小さいものが満足的な質を構成するものとして、特定の監査領域について規定したものとすれば、質が P_1 であつた場合、抜取方式によって母集団を不合格に導く確率——例えば α ——を小さくしたいであろう。割合 P_1 は、合格品質水準 (acceptance quality level)、略して AQL と呼ばれる。危険 α としては5%をとる場合が多い。

次に監査人の特に關心のあるものとして、母集団における誤った項目の割合 P_2 或はそれより大きいものは不満足であると規定するものとすれば、質 P_2 の母集団を抜取方式によって合格とする確率——例えば β ——を小さくしたい。不満足な質の水準 P_2 は、ロット許容不良率 (lot tolerance percent defective) /

略してLTPDと呼ばれる。 β としては5%ないし10%をとる場合が多い。

監査人は、 P_1 、 P_2 、 α 及び β を規定するわけであるが、これらをどの様に選擇するかの詳細は第7章で述べられ、ここでは一般的なコメントが與えられるだけである。なおOC曲線の例示を通じ、良い質と悪い質を判別する能力は、相対的な標本の大きさのみならず絶対的なそれに基本的に關係することが示される。

品質保證特性を規定する他の方法は、平均出檢品質限界 (average outgoing quality level)、略してAOQLで表わされるものである。これは、會計記録が監査されて後、不合格ロットは全數檢査し、その中の總ての誤りは修正されるものと假定しての會計記録の品質狀態に關係するものであり、この方式によつた場合、檢査後の平均不良率を平均出檢品質 (average outgoing quality)、略してAOQと呼ぶ。同じ拔取方式を用いても、ロットの不良率でAOQLの値が異なるが、AOQLは極大のAOQである。AOQLによつて、檢査後の平均不良率は檢査にどの様な不良率のロットが提出されても、AOQLを超えることがないという保證が與えられるわけである。この方法は、満足すべき品質水準に會計工程を維持しようとしている内部監査人にとって最大の意義をもつ。

次に拔取方式の型については、一回拔取方式、二回拔取方式、多回或は逐次拔取方式を簡單に説明する。この分け方は、合格、不合格の判定を下すまでに、ロットから何回または何組の

試料を拔取るかということによつて異なる。何れも利害得失があるので、どれを用いるかは、サンプリングの直接費、檢査ロット毎の檢査個數の變動、サンプリングに必要なとされる時間、管理コスト、心理的要因等を勘案して、決定される必要がある。不合格ロットを全數選別する場合、平均檢査個數 (average sample number)、略してASN、も拔取方式選擇の際の重要な要因となるが、一般には、一回拔取方式、二回拔取方式、多回拔取方式の順に小さくなることが示される。

第5章において、所與の品質保證規定に對應する適當な拔取方式を提供する爲に、アメリカ軍用規格 MIL-STD-105A、ロソビア大學統計研究グループ拔取表、及びダグジ・ロミツグ拔取表の三つについて、どの様に用いることができるかを説明する。ここでは單純無作為標本を想定した上で議論が進められる。

アメリカ軍用規格 MIL-STD-105A、は合格品質水準AOQLによつて分類されているが、項目不良率で測定されたAOQLと、百項目當り缺點數によつて測定されたAOQLによる拔取檢査の兩方に用いられる。

監査人が彼のAOQLを決定すると、次は標本の大きさの決定であるが、これはロットの大きさと檢査水準に依存する。檢査水準はI、II、IIIの三通りあるが、通常は檢査水準IIが用いられる。誤つた決定をなすことに對する保護をより大きくする爲には檢査水準IIIを用い、逆の場合はIを用いる。

拔取方式の型としては、一回、二回、多回拔取が利用可能で

ある。

なお以前の品質経験に依存して、ナミ検査、キツイ検査及びユルイ検査を用いることができる、工程平均は、以前の十個のロットの抜取検査の結果から推定する様に述べられているが、これは、内部監査人には実行可能であるが、外部監査人には無理であろう。

この表は、重大な誤りと小さな誤りという様に、誤りが幾つかの型に分類される場合に用いることができる。前者に對しては小さなAQL、後者に對してはより大きなAQLを設定し、両方の誤りに對しこの抜取方式が共に合格に導けば、母集団を合格させ、もし何れかの検査が不合格に導けば、母集団を不合格とするのが一般の慣行である。

コロンビア大學統計研究グループの抜取表は、基礎的接近は本質的には同一であり、ここでは若干の差異に觸れているだけである。

第三のダッジ・ロミッングの抜取表は、既述のものと異り、品質保證はLTPDかAOQLの何れかによって測定される。この表では、不満足な質のロットを合格させる危険 β が10%である様に構成されている。

第二の相違点は、不合格となったロットは全数検査し、その中の總ての誤りを修正するという想定の上に抜取表が作成されている。従って全検査の大きさが強調され所與の工程平均不良率において平均検査量が最小になる様に設計される。

この表には、一回、二回抜取方式が與えられる。後者を用い

ることにより、平均検査量は、前者よりも、一般に一割節約され、時として五割ものことがある。

要するに、LTPDによって分類された表は、特に外部監査人に有用であり、AOQLによって分類された表は、内部監査人にとって最も有用であろう。

この表は、品質が項目當りの誤りで測定される場合にも使用されるが、OC曲線を提示して、また多回抜取を與えていない。

この章の終りの部分で、これらの抜取表を使う場合の注意が述べられる。これらの表作成の前提条件と對應して、誤った決定に對し規定された保護を與える爲にこの表を用いる場合、單純無作為抽出の必要性が改めて強調される。

最も重要な注意は、監査人がこれらの表を盲目的に使つてはならないということである。彼は、この方式を用いる前に、抜取方式に具體的に表現される誤った決定の危険を十分認識する必要がある。この點、前の二つの表は、總ての抜取方式にOC曲線を提示しているので有用である。これらの表は、特定の環境にある監査人によって適當と考えられる誤った決定に對しての保護を提供しないこともあり得るから、この様な場合には、監査人は、彼自身の抜取方式を計算しなければならぬが、これは第6章で説明が與えられる。その場合、本書の性格からして、簡単な表、グラフ、公式を援用して、容易に實行される計算のみが取りあげられる。

第7章では、前章までに展開した統計的抜取検査法を監査に

適用する場合の問題點が、改めて吟味検討されるが、ここではこれらの問題の生ずる最も重要な領域として次の六つをあげている。(1)無作為標本の抽出、(2)誤りの定義、(3)合格品質水準及び不合格品質水準の確立、(4)設定すべきサンプリングの危険の水準、(5)キツイ検査及びユルイ検査の基準、(6)監査における誤り。

無作為標本抽出の爲の考案の一つとして亂數表の利用が説明され、これと關連して實際の便宜の觀點から系統的標本の説明が附加される。

誤りの定義については、幾つか考えられるが、統計的方法の適用と關連して、ここでは誤った項目の割合に基づいた検査に、論議が限定される。より進んだ展開は更に一層の研究と經驗に俟たなければならないであらう。

合格、不合格品質水準の設定に當り、監査人は次の二つを考慮することが必要である。(1)AQLとLTPDの差が大きい程、それらを區別するに必要な標本はそれだけ小さくなる。(2)用いられる誤りの定義は、多分AQL及びLTPDに影響を與えるであらう。

同じ種類の問題は、監査人が品質保證を規定する方法としてAQL概念或は項目當りの平均缺點數を用いる場合にも呈示される。

サンプリングの危険 α 及び β に對し合理的水準を設定することに當っては、既存の表を利用する際は、OC曲線を検討することが必要である。また統計的方法で實驗した監査人の經驗が役立つ。

つであらうが、満足的なものとして、 $\alpha \parallel 5\%$ 、 $\beta \parallel 5\%$ —10%、また $\alpha \parallel \beta \parallel 5\%$ を用いている人々のことをあげる。

ユルイ検査、キツイ検査の基準については、通常の監査の概念と關連をもつ。すなわち、検査の程度は、内部統制の質と有効性に從って彈力的であるべきものと考へる。統計的方式でも同じ考へを採用するが、その適用に對してもっと客觀的な基礎を提供する。ある一定の組の勘定についての過去の經驗からして、それにおける誤りの割合——工程平均——が極めて低い時は、監査人は不満足勘定を受入れるサンプリングの危険としてより大きなものを進んでとるのであらう。逆の場合は明らかである。この型の決定は内部監査人にとっては適當であるが、外部監査人には工合が悪い。

監査における誤差としては、サンプリングの誤差の外、監査人自身の検査の誤差その他の所謂非標本誤差を考慮しなければならぬ。

次に第8章においては、會計記録のうみ出される工程たる事務の仕事に眼を轉じ、その正確性の管理についてのデジジョン・メイキングに對する統計的接近が論ぜられるが、その爲の考案として、抜取検査方式と管理圖法が取り上げられる。兩者の底に横たわる基礎的な統計的原理は同一であるが、その差異は主として管理の概念の解釋において起る。

抜取検査方式では、會計士が合格品質を規定し、合格品質水準からの重大な乖離が現われる場合、ロットを不合格にする。他方、管理圖接近では、會計士は過去の經驗から重大な乖離が

現われる場合、意味のある原因を探索する。かくして抜取検査は、通常項目の特定のロットの合格または不合格に關連し、項目をうみ出す工程には直接關連しないが、他方管理圖接近は、それ自體工程と關連しているという第二の差異が齎される。

次いで七つの事例を用いて、既述の點について詳細な論議を展開するが、これらの統計的技法を成功的に適用する爲の條件として、次の五つを結論的に與えている。(1)サンプリング技法適用の目的は、各々の誤りを發見することではなくて、むしろ事務の仕事の質に對する管理を確立することである。(2)オペレーションは反覆的でなければならぬ。(3)仕事の量ないし流れは大きくなければならない。(4)仕事の各單位が、正しい或は誤っているとして容易に分類され得る様に、誤った單位を明確に定義しなければならぬ。(5)仕事はかなり頻繁な間隔で仕上げらるべきである。

四

最後に第Ⅲ部以降の題目だけを簡単に示そう。第Ⅲ部は統計的推定で、9章ではその結論、10章では單純無作為抽出に基づく推定が述べられるが、補助的情報の活用として比推定法が若干詳しく説明される。11章では層別無作為抽出、多段抽出、その他集落抽出、確率比例抽出が論議され、最後にサンプリング設計選擇が考察される。12章では推定における特別の題目として、系統的抽出、非標本誤差の問題が考察され、13章で會計記録及び有形財産のサンプリングについて事例的説明がなされ

る。最後の14章は、統計的サンプリング技法活用の爲の監査人事務所の組織化を論議する。

以上でこの簡単な紹介を終るが、監査及び會計には本書で述べられている以上の廣汎な統計的應用が可能であることを忘れてはならない。更に最近はおスレーションズ・リサーチとの關連において、管理會計という様な従來の觀念とは異なる「オペレーションナル・アカウンティンツ」(operational accounting)という様な、新しい會計的研究分野が開拓されつつあることを注目すべき傾向である。この様な状況の下において、われわれ科學に携る者はそれぞれの専門的知識技能を基にした強力な協同作業の必要性を痛感する。これは本書讀了後の強い印象の一つである。

(1) A. C. Rosander, "Probability Statistics in Accounting." (Industrial Quality Control, Sep. 1954)

(2) C. W. Churchman and R. L. Ackoff, "Operational Accounting and Operations Research," (The Journal of Accountancy, Feb. 1955)

(小樽商科大学講師)