

統計調査論

愛知県立大学教授

小 杉 肇 著

朝 倉 書 店

統計調査論

小 杉 肇 著



朝 倉 書 店

著者略歴

大正 9 年 愛知県に生まれる
昭和 18 年 東京帝国大学理学部天文学科卒業
昭和 25 年 愛知県統計課勤務
昭和 38 年 愛知県立女子大学教授
昭和 41 年 愛知県立大学教授となり現在に至る

統計調査論

昭和 47 年 1 月 25 日 初版発行
昭和 51 年 2 月 15 日 4 版発行

著者承認
検印省略

著者 小 倉 肇 にしめ

発行者 朝 倉 鑛 造
東京都新宿区新小川町 2 の 10

印刷者 大 久 保 健 児
東京都新宿区市ケ谷本村町 27

発行所

株式会社 朝 倉 書 店

東京都新宿区新小川町 2 の 10

郵便番号 1 6 2

電話 東京 (260) 0141 (代)

振替口座 東京 6-8673 番

自然科学書協会会員

© 1972

新日本印刷・渡辺製本

<無断複写・転載を禁ず>

3041-110411-0032

緒 言

現在、社会・経済問題の発展・拡大は行政・実業・経済・経営の面をも含めて“統計”の利用を著しく増大せしめた。社会・経済の面における統計は外面“数的精密さ”を装ってはいるが、内実は多くの制約の下にあって、それが利用に際しては、時に“統計の誤用”，“事実の歪曲”をまねき、不測の損害の因をなしている。

統計学は統計の分析方法のみでなく、統計資料の蒐集、統計作成の方法などの特徴を体系的に研究し、“統計”に対する批判力の基礎とし、統計による予測・決定にまで進まなければならない。すなわち、

(1) いわゆる、社会統計学の方法論——集団的事実の数的記述と現象の普遍的な値の推定の理論——を認識の目標としなければならない。

(2) 統計調査論においては、統計の形式性、人工性を考えて、統計批判の基礎としなければならない。これは“法則”把握の第一歩の技術であるので、きわめて重大な分野であるという認識が必要である。これは新しい局面に立ちいたっているので、推測統計学のいう標本調査理論を含めて、その方法論的考察が必要である。

(3) 統計解析論にあっては、諸種の数値とその計算方法を知ると同時に、その果し得る役割と利用の限界を知ることが必要である。

(4) 社会統計における調査対象集団と母集団、実査対象集団と標本との間の関係を詳しく論じなければならない。

英国の有名な物理学者・地球物理学者 Kelvin (1824~1907) に次のような言葉がある。“諸君が論じている事柄に関して、諸君みずから測定を行ない、結果を数値として表わすことができるならば、諸君はそれについて何らかの知

識を獲得したことになる。しかし、もしそれに関して測定を行なうことができず、結果を数値で表わし得ないならば、諸君の知識は貧弱な、そして不十分なものに止まるであろう”。

自然現象にせよ、社会現象にせよ、“数量化”は物事を客観的にかつ具体的に理解して知識を深めていくための重要な手段である。統計の第一歩は適切な数量化にあり、そして統計は種々の現象を数量化するものである。

米国の統計学者 Deming は“統計は行動——純粋な知識獲得活動をも含める——のためにある”といっている。これからみても、現代では“統計”がただ漫然と集められたり、受動的に眺められたりすべきものではなく、明確な目的をもって作られ、使用されなければならないことを示している。

現代はいわゆる“情報文化”の時代である。われわれはあらゆる方面で統計による企画決定を欠くことはできなくなっている。その最初であり、最も基礎にあるものは、情報を採り、統計を作る段階である。これについて、戦後急速に“標本調査”がとりいれられたのであるが、その他の部面、否その前段階の理論・技術が重要であることはもちろんである。“真実”を表現することなくしては、これに続く統計技術は無価値である。ここに総論としての統計調査論を展開するものである。この部面の研究は現在よりもさらに詳細に進められなければならない。近来、推測統計学の流行によって“記述統計学”が圧縮されているが、実際の資料の解釈においても、この段階を経由せずには進むことはできない。

本稿の内容の大部分は竜谷大学文学部社会学科における昭和 44 年度“統計学”の講義草稿に基づいての昭和 45 年度“社会統計学概論”の講義原稿の一部である。ただし、精度については precision aimed, precision attend に関する面は除外し、さらに費用函数 (cost function) についての議論も割愛した。いわゆる“統計学序論”としては、初等確率論と、統計史および統計学史をあわせなければならないと考えられるが、この部面は別* に展開することと

* 小杉 肇, 統計学史通論, 恒星社厚生閣 (昭和 44 年)。小杉 肇, 改訂増補 統計学史通論, 未刊。

した。

なお、本書の出版にあたって多大の御激励をいただいた竜谷大学教授 薮内清・故 芝原鏖一両博士、および種々御尽力いただいた朝倉書店編集部の方々に
対し、深甚の謝意を表するものである。

昭和 47 年 1 月

小 杉 肇

目 次

第 1 部 総 論

§ 1. 統 計 学	1
§ 2. 統 計 調 査	3
§ 3. 標 本 理 論	5

第 2 部 統 計 調 査 論

第 1 章 統 計 調 査	7
§ 1. 統計集団の等質性	8
§ 2. 統計集団の信頼性	12
§ 3. 統計集団の種類	14
3.1 静態集団と動態集団	14
3.2 計数集団と計量集団	17
§ 4. 統計調査の方法	17
第 2 章 統計調査の五要素	20
§ 1. 調査の主体	20
1.1 費用と労力の調達能力	20
1.2 申告者の義務と申告者保護	20
1.3 調査主体に対する信用	21
1.4 統計の編成能力	22
1.5 調査網と調査員組織	22

§ 2. 調査の客体	23
2.1 調査の標識	23
2.2 調査標識の設定	24
2.3 統計単位と調査単位	26
§ 3. 調査の時期	29
3.1 調査の時期 (1)	29
3.2 調査の期間	31
3.3 調査の時期 (2)	32
§ 4. 調査の場所	32
§ 5. 調査の方法	34
5.1 第二義統計調査	34
5.2 第一義統計調査	34
5.3 悉皆調査と一部調査	35
5.4 調査における誤差	37
5.5 自計調査と他計調査	38
5.6 調 査 票	40
 第 3 章 標本調査と標本の設計	 42
§ 1. 標本抽出法	42
§ 2. 悉皆調査の代用法	44
§ 3. 任意抽出法	45
3.1 単純任意抽出法	45
3.2 系統的抽出法	51
3.3 ジグザグ抽出法	52
§ 4. 集落抽出法	53
§ 5. 層化抽出法	58
5.1 比例抽出法	61
5.2 Neyman 抽出法	64

5.3 Deming 抽出法	66
§ 6. 多段抽出法	68
§ 7. 層化多段抽出法	73
§ 8. 母集団構成についての注意	77
8.1 母集団の構成	77
8.2 母集団の定義	79
8.3 三種の母集団	80
8.4 技術としての統計学	82
演習問題 I	83

第 3 部 調査統計の実際

第 4 章 統計調査の手続	86
§ 1. 調査の企画	86
1.1 調査目的の確認	87
1.2 調査費用の考慮	87
1.3 観察誤差の発生	88
1.4 申告義務者	90
1.5 結果表の企画	92
1.6 調査系統および調査従事者	92
1.7 調査票, その他の印刷物	94
1.8 調査票作成上の注意	96
1.9 回答様式の比較	98
§ 2. 調査の準備	100
2.1 調 達	100
2.2 宣 伝	100
2.3 訓 練	101
§ 3. 準備調査	101
§ 4. 実地調査	102

第 5 章 調査結果の整理	105
§ 1. 統計的整理.....	105
§ 2. 分類の方法.....	106
2.1 統計単位の種類.....	106
2.2 分類原理の規定.....	107
2.3 統計群の種類.....	108
§ 3. 度数分布.....	109
3.1 階級分け.....	109
3.2 度数分布の形態.....	110
§ 4. 整理の方法.....	113
4.1 内容検査.....	113
4.2 符号作業.....	114
4.3 分類作業.....	114
4.4 手集計と機械集計.....	114
 第 6 章 調査結果の表現	116
§ 1. 構成的統計系列.....	116
§ 2. 構成的統計表.....	117
§ 3. 質的または場所的系列の統計図表.....	119
3.1 棒図表・面積図表・体積図表.....	120
3.2 構成状態の比較図.....	120
3.3 絵画統計.....	121
3.4 統計地図.....	121
§ 4. 度数分布の統計図表.....	121
4.1 度数分布図.....	121
4.2 累積度数分布図.....	122
4.3 ローレンツ曲線.....	123
4.4 相関図.....	124

§ 5. 時系列の統計図表	124
5.1 経過図表	124
5.2 Z 図表	125
§ 6. 対数図表	125
6.1 半対数図表	126
6.2 全対数図表	128
6.3 パレート線	128
6.4 ジニの法則	129
6.5 シブラの法則	130
§ 7. 統計図表作成についての一般的注意	131
7.1 統計図表の意義	133
7.2 統計図表作製のまゝに	134
7.3 統計試料の加工と目盛について	134
7.4 法則の表現と予測	137
7.5 比較の表示について	139
演習問題 II	143

第 4 部 記 述 統 計 論

第 7 章 統計解析の測度	144
第 8 章 代 表 値	146
§ 1. 代 表 値	146
§ 2. 算 術 平 均	148
2.1 単 純 平 均	148
2.2 加 重 平 均	148
2.3 平均値や比率の平均	149
2.4 度数分布の平均	149
2.5 算術平均の性質	150

§ 3. 幾何平均	152
§ 4. その他の計算的代表値	155
4.1 調和平均	155
4.2 平方平均	157
4.3 非調和平均	158
§ 5. 中位数	158
5.1 中位数	158
5.2 度数分布の中位数	158
5.3 中位数の性質	159
5.4 四分位数	160
§ 6. 最頻値	161
6.1 最頻値	162
6.2 最頻値の性質	162
§ 7. その他の位置的代表値	162
7.1 境界値	162
7.2 最重値	163
§ 8. 諸代表値の関係	163
 第 9 章 散布度	 165
§ 1. 散布度	165
1.1 範囲	166
1.2 四分位偏差	166
1.3 平均偏差	167
§ 2. 標準偏差	168
2.1 標準偏差と分散	168
2.2 標準偏差の性質	169
2.3 標準測定値	170
§ 3. 相対的散布度	171

§ 4. 平 均 差	172
§ 5. 歪度と尖度	173
5.1 歪 度	173
5.2 尖 度	175
第 10 章 度数曲線の当てはめ	177
§ 1. 度数曲線の当てはめ	177
§ 2. 正規曲線の当てはめ	177
演習問題 Ⅲ	180
第 11 章 比 率	184
§ 1. 比率の意義と種類	184
§ 2. 構成比率	184
§ 3. 関係比率	185
3.1 関係比率	185
3.2 密度指数	186
3.3 頻度指数	186
3.4 一般比率・特殊比率・個別比率	187
3.5 関係比率の標準化	188
§ 4. 指 数	188
4.1 指 数	188
4.2 指数の種類	190
§ 5. 物価指数	192
5.1 総合指数の算式	192
5.2 単純指数	192
5.3 加重指数	193
5.4 指数の改訂	195
5.5 物価指数の役割	195

第 12 章 時系列分析	198
§ 1. 時系列の構造	198
§ 2. 長期傾向	199
§ 3. 周期変動	203
§ 4. 循環変動	204
第 13 章 相関分析	207
§ 1. 相互関係の統計的研究	207
§ 2. 相関法	208
§ 3. 回帰直線	210
§ 4. 推定値の標準誤差	212
§ 5. 相関係数	213
§ 6. 相関表の相関計算	215
§ 7. 順位相関係数	217
§ 8. 差異法	218
§ 9. 連関係数	219
演習問題 IV	221
主要参考文献	224
索引	225

第 Ⅰ 部

総 論

§ 1. 統 計 学

“統計学はいかなる学問であるか”という問は、統計学の発生期から、今日にいたるまで絶えずくり返されてきたものなのである。もちろん“統計学の定義”そのものも幾十となく主張されてきたのである。統計学の目的・対象・研究態度に関する論争のなかにこの学問の発展があったのであり、このことは統計学の意義の究明には統計学の歴史が省られなければならないことがわかる。

現在、資本主義体制をとる国家のなかでは、大勢として、統計学は“形式的方法論”とみられており、一方社会主義体制をとる国家にあっては、一般に、“実質的社会科学”とみなされているようである。すなわち、社会主義国での代表的な考え方は“統計学は独立の一個の社会科学である。統計学は、社会的集団現象の量的側面をその質的側面と切り離さないで研究し、時間と場所の具体的条件の下で、‘社会発展の合法則性’がどのように顕われているかを研究する”である。たしかに、統計学の一方の起源であるドイツ大学派統計学は“国状学”と呼称されるその名が示す通り、国家の状態を、とくに数字・数学を用いしないで、記述するという内容であったという点からみれば、その研究対象が社会集団におかれていたのはむしろ当然といえる。したがって、この流れをくむ学者は、洋の東西、主義のいかんを問わず、統計学をもって、社会科学または主として社会集団を研究対象とするものという考え方を堅持しているのである。このような伝統を重視するグループを“社会統計学派”と呼ぶ。それ

は統計的方法が自然科学にも適用されることを認めながらも、なお、社会科学における方法的意義を強調することによって、統計学の学問的存在範囲をあえて社会科学に限定しようとするものである、

結果の妥当性が自然・社会両科学において、はなはだしく異なるという理由で、統計学を社会現象に関するものだとすることは、対象の相違によって、同一方法の適用の仕方が異なるというだけのことであり、現在、自然科学の分野においての統計的方法と称されるものを、故意に、統計学の領域の外におく理由はないのである。たしかに過去にあっては、自然科学における事実観察の手段としては“実験”が、社会科学では“統計的方法”が利用されるという考え方が支配的であった。現在では、統計的方法は社会科学の独占物ではなく、自然・社会両科学の共有財産となっている。否、最近における統計学の発達には、自然科学とくに生物学の研究で考察された種々の方法に負うところがいかに大きいかを物語っている。このような事情は社会科学の領域における統計的方法の意義をいささかも減ずるものではなく、社会科学のなかでは、とくに数量化の容易な経済・経営現象を研究対象とする方面の実証的研究中に占める統計的方法の地位は日まじに増大している。

統計的方法は、実証的諸科学の研究手段の一つであり、その利用は、つねにこれを使用する科学の理論に基づいてなされなければならない。あらゆる実体科学には、それぞれ固有の研究対象がある。経済学や政治学のような社会科学は、経済現象や政治現象のような社会現象を研究対象としているし、生物学や物理学のような自然科学は同様に生物現象・物理現象をそれぞれ研究対象としているのである。これに対して、統計学の研究対象は何かと考えたとき、簡単に“統計現象”とはいいいきれないのである。たとえば、社会科学のなかに、政治や経済その他の社会現象とまったく遊離した“統計現象”というもののはたして存在するであろうか。また、自然科学のなかに、気象とか物理その他の自然現象と全然別な“統計現象”がはたして存在するものであろうか。もちろんそのようなものは存在していない。

統計学の研究対象は、実体諸科学の研究対象から生ずるいろいろな統計的現

象を処理する方法である。統計理論がいずれも、他の実体科学において具体化されるという点で、論理学と同様に、形式的方法学であると主張することになる。したがって、統計学そのものは自然科学でも社会科学でもないことに十分留意しなければならない。

§ 2. 統計調査

統計調査は 19 世紀に入ってから盛んに行なわれるようになった。これは統計的方法の実際の面における進歩をもたらす誘因となった。調査がくり返し行なわれるようになれば、自からその方法に改善が施され、どうすれば、最も信頼すべき正確な資料を獲得することができるか、すなわち“大量観察の標準的方法”が漸次定まってくるのは当然である。また、その“資料整理の最良の方法”がわかってくるのも自然のなりゆきである。

統計的調査は政府または権力者によって非常に古くから行なわれていた。古代支那・インド・エジプト・ギリシャ・ローマなどに統計的調査の行なわれた歴史がある。それは、物的調査とくに土地についての調査であり、または人的調査とくに人口調査であった。そして、これらの調査はもちろん統計的目的のために行なわれたわけではなく、主として徴税の目的または軍事目的に使用する“名簿”と“土地台帳”を作るために行なわれたのであった。

中世においては、統計的調査はかえって退歩せしめられた。それは、強大国家の分裂と政府が調査を行なう権力を喪失したためであった。しかし、近世に入ると、官庁統計は一大飛躍を示した。これは、中央集権的国家が出現し、政府の統計的活動が盛んになったためのみではない。重商主義が各種の経済ならびに人口政策の規範を求めるために、経済的および人口的諸関係についての統計的解明を必要とすると同時に、政策の規範の成果を統計的に検討する必要があったからである。このようにして、従来何らの統一もなく孤立的に行なわれていた調査——たとえば、教会が行なった洗礼・埋葬の記録——は漸次、国家の手によって国家的規模において実施されるようになったのである。

19 世紀に入ると、統計調査の豊かな発展を促進すべき諸条件がますます好