

經濟叢書

統計方法

金氏著
甯恩承譯

經 濟 叢 書

統 計 方 法

金 氏 原 著
甯 恩 承 譯

商 務 印 書 館 發 行

序

近來我們常常感覺到我們智識的饑荒，中國學術的饑荒，也常聽着大家呼喊着「學術饑荒，學術饑荒。」這種饑荒差不多是普遍的，各種學問都覺得饑荒。對於統計一方面的學問，我們更覺得饑荒。統計學在中國是一種新的科學，現在雖然大家都知道了統計學的重要，都知道我們需要統計方法，但是專門研究統計的人還很少，關於統計學和統計方法的書籍也很有限。要尋一本淺近詳明的統計方法課本真是尋鳳毛麟角了。

本書是一本淺近詳明的統計方法課本。敘述既然清楚簡明易於了解，引用的方法也很完備。在美國久已博得一般學校和人士們的贊許傳誦，在中國或者也是一本初步統計方法的善本。惟是「翻譯之難」我們人人都承認。統計學這種科學是必須精確的。譯的時候，一方面恐怕失了原意，不得不逐節逐句的推敲下去；他方面又須顧慮到中文的通順和明白清晰，要避去歐化中文的毛病。

更困難的，我們中國沒有確當的統計名詞。有些名詞意離音澀，一個人有一個譯法。有的名詞是從日本統計名詞生硬拉用來的。究竟是生澀。還有許多我們從來所沒有的名詞，必須創譯。創譯名詞是困難的。無論創譯得怎樣好，大家因為和他不熟悉，便覺得生硬。有這種種困難再加上譯者的學識簡陋，要譯到十分完善的地步，自然是很難的事。不過投磚引玉希望因為這本小書出版有更好的統計書籍出世。

原譯稿成於南大罷教風潮之中，譯者以輪迴教育一文鬧得風雨滿樓，全稿草草譯就後，未及覆按即行付梓，也是譯者對於讀者一個抱歉的地方。

我的朋友林頌河君對於譯筆常有增進指正，我很感激。原稿中的圖表多由友人申郁文君幫忙製作，我也十分銘感。一並書此致謝。

寧恩承，

南開大學

一九二五，五，一。

原 序

本書的目的是要給與學生，經濟家，行政官員，著作家，及一切智識階級的一個簡易統計方法的課本。凡是打算求一點統計方法的普通智識而用以爲衆數張本的科學的研究，或分析，應用，衆數張本者，都不可不讀此書。本書的原意雖爲社會學，經濟學，行政管理之用，而此中所舉的一般的原則方法，亦可應用於各種統計。以作者自己之經驗，作者所教的學生並不全是專門的算學家，而大多數欲實用統計者更是如此。所以本書僅將所有應用於統計方法的緊要的算學定理原則，加以引用說明，其餘高深的算學原理，難懂的算學方法一概從略。

據作者所知在美國還沒有最新最近的完全統計方法出版。外國雖不乏善本，但是不是僅具統計的一部分，就是專合於生物學家，統計學家，或算學家。如本書這樣簡易完全者，還決無僅有。應這種時勢之要求，故本書敢出而問世。

本書列舉的參考書，僅是統計學中主要的作品。作者的意思並不是要讀者把每一章後的參考書完全參看，不過作為學者參考的指南而已。學者若對於某項問題具有興趣欲求深造者，本書所舉參考書也可以足用了。

本書原稿經西克瑞博士 (Dr. Horace Secrist) 亢茫教授 (Professor John R. Commons) 俄弟教授 (Professor T. K. Urdahl) 及維斯康新大學各教授同學之品題，校閱，並給予許多有價值的指正，特致感謝。

本書所以能出而問世者大半皆由於余師亞當博士 (Dr. Thos. S. Adams) 指教之功，本書如有任何優點皆余師之力。

金 (Willford I. King)

維斯康新大學

(University of Wisconsin)

一九一一年九月。

統計方法目錄

第一編	緒論	1
第一章	統計學沿革	1
第二章	統計學的定義	19
第三章	統計學的淵源特質及用途	22
第二編	搜集材料	38
第四章	解決問題	38
第五章	統計的單位	41
第六章	搜集張本的計畫	44
第七章	搜集材料	56
第八章	逼近與精確	58
第三編	分析材料	80
第九章	製表	80
第十章	簡單圖	86
第十一章	次數表與次數圖	92
第十二章	平均數	115

第十三章	差異	135
第十四章	失稱	152
第十五章	歷史統計	158
第四編	個體的比較	179
第十六章	比較的各種方法	179
第十七章	相關	189
第十八章	變動比率	207

統計方法

第一編 緒論

第一章 統計學沿革

1. 引言

在最近五十年一般人纔知道統計學的重要,統計學纔別立門戶自成一種科學。實在,現在的統計學也不過是樓房上最上一層的成功而已;他的基礎許多世紀以前就成立了。這本書的目的是要講現代統計方法,不是要講統計學的歷史,對於統計學的歷史自然不能作詳盡的講述,不過提綱挈要的將統計學演進的歷程從古到今約略的講述一下,使讀者對於現在的統計學更易於了解。

2. 古代的統計學

統計學的發達和國家組織的發達是同時的。部落時代無所謂統計，從部落成爲國家，各君主各王公都須要知道他個人所管區域內的各項事物，他就不得不蒐集一些消息了。他要知道他的國裏有多少財富，以決定能收多少稅；他要知道他有多少能打仗的兵，以決定他自己的戰鬪力大小；有的時候發生一種特別的事，爲他自己的某一種目的也須要記載下來。凡此種種都是必須有一種統計。最早的統計是埃及建築金字塔時蒐集的統計張本(data)。當時調查人民的數目，和財富的數目，爲是要分擔金字塔建築的工程。這件事發生於紀元前 3050 年。後來過了幾世紀，約在紀元前 1400 年的時候，羅馬斯第二 (Romeses II) 調查埃及全國的土地，他這調查的目的是要按他個人的意思把全國土地重新分配一下，使人民各得其所。

在聖經民數記 (Book of Numbers) 上第一二兩章記載摩西 (Moses) 點數以色列 (Israel) 人的事迹。他的目的也是要知道戰鬪力的大小。後來，約在紀元前 1018 年，大威 (David) 又調查一次人口。他的意思也是要知道他的戰

鬪力.就是在遠東,古時也有調查人口的事,約在紀元前1200年,中國大禹王分天下爲九州,記載河山人民,也就是古代的統計。

希羅道塔(Herodotus)說賴嘉克(Lykurgus)分拉剛尼亞地方爲三萬九千鄉與斯巴達九千鄉與蘭斯擔孟三萬鄉。

這是希臘調查的一個舉例.他的目的是要分配土地徵收租稅,分別人民,決定戰鬪力,等等事項.我們再看羅馬.羅馬自從他留斯(Servius Tullius)以後,有許多次戶口調查,調查的目的是徵收賦稅,調查人民的數目,各城中某一部分人民的生死應在某寺院註冊。

到了中世紀封建時代,各諸侯各帝王常常調查他自己國內的人民財富.如夏理曼(Charlemagne),威廉(William the Conqueror),阿爾曼(Al-Mamum),德皇腓得利第二(Frederick II),英王愛德華第二(Edward II),都曾舉行調查,見於歷史。

由上邊這幾段事實看來,我們知道各君主都要調查戶口.他們所以要調查戶口的意思,無非要爲行政的一

個幫助；如徵稅，如分配土地，如徵兵，都要先知道人民的數目。他們的調查除羅馬而外，大都是臨時調查的，不按期的。

3. 重商時代 (Mercantilistic Period)

到了重商時代，西歐各國都採取重商主義。重商主義興起，而統計發達，那是當然的結果。因為信重商主義的人相信政府應當獎勵某一種實業，不惜用種種方法冀得土貨出口現金入口，而得有利的貿易均衡。若要知道某種法規對於管理出入口是不是急需，某種法規對於商業有什麼影響，自然非用統計不可。於是統計益為各國所重視了。更有此時各君王互爭雄長，政權日漸集中，政府的組織也漸漸複雜，需用統計之處較在中世紀更多了，更急了。用之急，考察的方法自然進步。各帝王平時即測量自己國內的財源富力與敵國相比較，善自節用，以為戰爭時之用。各國因此成功者比比皆是，這又是統計見重於各帝王的原因。

1575年西班牙王腓力第二(Philip II)徵詢各教士縣令所轄區的情形。十七世紀之初徐來(Sully)曾為法王亨

利 (Henry of Navarre) 作一個很大的法國富源兵力表。1665 年,克伯 (Colbert) 作商業統計, 1699 年路易十四 (Louis XIV) 限令各長官必須報告他所轄區的情形。此時各國已都知道統計學的重要了。

到了近代, 統計學益形進步。首先用有組織的方法以蒐集統計張本者爲德國, 德國不僅所用的方法日有進步, 更是按期蒐集材料作成統計。1719 年威廉第一起首蒐集每半年的報告, 如人口報告, 職業報告, 住宅報告, 不動產報告, 賦稅報告, 城市財政報告, 都須按期呈報。後來這種報告改爲每三年蒐集一次, 蒐集的結果即作成表冊。腓得力大帝 (Frederick the Great) 極信統計學的重要, 於是他又擴大調查的範圍, 舉凡人民的國籍, 年齡, 死亡, 死亡的原因, 農業, 商業, 製造業, 都在調查之列。大帝個人對於統計的工作更富有興味, 上有好者下必有甚焉, 於是消息之精確, 消息之完備, 大見進步。自 1747 至 1782 年之間, 完全的統計制度遂告成功了。

4. 近代的戶口調查

十年戶口調查先是美國的產物, 美國憲法上規定:

『衆議院議員依人民數目比例選出之』憲法既有這種規定，戶口調查自然是必要之舉了。1790年，美國舉行第一次戶口調查。後來又過十幾年（在1801年）英國也舉行戶口調查。

1803年德國「關稅同盟」要免除各小國中間的二重稅僅徵出口稅，他規定關稅按人民多寡分擔。要使分擔平均，所以每三年舉行一次戶口調查。其他各國對於按期戶口調查也大爲贊成。各強國先後採用這按期調查的制度，最後中國亦於1911年舉行第一次正式戶口調查了。

物換星移，戶口調查也漸漸擴大他的範圍，近三四十年来戶口調查成爲一種極複雜的事了。1900年美國設立永久的戶口調查部。這部的職守，就是繼續的解決每期配口調查的問題，解釋每期戶口調查的統計。各強國差不多都設有統計局，專司用科學的估量作按期的統計。美國有中央統計局，各州有各州的統計局。

5. 比較統計學

現在各公共機關所蒐集的統計和私人所蒐集的統

計真是指不勝屈，多極了。惟是各統計局各自爲政，不相合作，因而各局的統計各自享用，不相謀助。若把各地的統計拿來比較一下，那是一件很難的事。古時對於比較統計學不甚注意。迨後，重商主義盛行，歐洲各國互爭雄長，遂不能不調查對方的人民財富，以與自己的人民財富相比較，而知有所興廢。於是比較統計學便應時興起。

早在 1544 年，海底堡教授苗斯特(Sebastian Muenster) 發表一篇論文。論文裏邊說明古代各國的組織，財富，兵役，戰鬪力，商業，教會，法律，等項事。1562 年意大利人山收威奴(Francesco Sansovino)，1589 年，包得樓(Giovanni Botero) 也發表同樣的論文。毛馬林的王(Seigneur de Montmarin)柏黎(Pierre d'Avity) 作一部四函的大書。其中大半是比較統計。這部書的內容很完備，較之以前的比較統計也更精確。此後比較統計的論文發表日多，比較統計學遂大見進步。到了現在，更有統計彙編了“Statistical Dictionaries”。在這統計彙編中，差不多各項統計都有，所謂應有盡有，惟是各國的統計方法各自不同，所以仍欠精確。

6. 生命的統計與社會的統計

前節已經說過從前各國政府所以重視統計學的原因，是要測量他的國力，發達統計學作為行政的一個幫助。十七世紀之初統計學又發現新用途了。在宗教革命之初，新教徒要減少教徒們的非法行為，所以令教徒們必須在教會註冊。關於生死婚喪都要註冊，很多的英、德城市對於這件事辦理的很完備。1612年斯崔堡大學教授歐瑞(Professor George Obrecht of Strasburg University)向政府建議說，政府應有一種完備的生命統計，和完備的罪犯統計。他作了一個統計的計劃，說明他的意思。他的這種宏規遠慮，是要用這種統計而知有所借鏡，對於改善人民的道德，建立生命保險，規定養老金的制度，都要有統計的根據。他的計劃可算深遠了。

1661年倫敦葛蘭德(Capt. John Graunt)第一次作分析生命統計的研究。他研究的結論說，生產率和死亡率是常常不變的；生產男女的分配為十四與十三之比；就是說十四個男孩子與十三個女孩子相比。每生一百個小孩子，次一年能死多少，他也算出來。所以若從精確的

生產調查表上,也能推算全國的人民共有多少。

1691 年布瑞斯盧 (Breslau) 的牧師牛門 (Caspor Neumann),從那城中的死亡註冊官手中得了五千八百六十九個人的死亡記載。他從這個記載,證明兒童的死亡,並不是像平常一般人迷信七歲九歲是兒童的厄運,兒童們常在七歲九歲死亡。他這結論到了英國皇家學會,引起了一個著名的天文家科學家的注意。這天文家科學家就是海來 (Edmund Halley),海氏利用牛門的數目算出第一個完全生命表。從這個表便能推度每年能死多少人。他這結論雖然不是爲人壽保險而作,而人壽保險的科學的制度已見端倪了。

這個時候人們已經知道人壽保險了。人壽保險的起源,是因爲船長常因船沉死亡,所以作船長的常和人家賭注。若是這船長不死,船主就要給那個人錢;若是船沉了他死了,那個人便要賠償船主的損失。還有一種和這相類的事也很風行一時,就是公司中重要人員的保險。因爲這個重要人若死了,對於營業有極大的妨礙;所以公司也給他保險。但是保險費全是隨便亂定的,毫無科