

萬有文庫

第一集一千種

王雲五主編

商業統計

林光徵著

商務印書館發行

商 業 統 計

林 光 徵 著

商 學 小 叢 書

凡例

一、本書爲商學小叢書之一，目的祇在於貫輸統計學上之普通智識，故書中所述者都係極普通極粗淺之學理，其稍涉專門技術或算術方面者概不列入。

二、本書以商業統計爲名，原應專從商業方面立論，但以統計學一科，在中國猶在萌芽時代，一般民衆仍多有未明斯學之內容者，故將全書分爲二部，以總論介紹普通統計之原理，以各論敘述商業統計之內容，俾閱者同時明瞭統計方法及其在商業上之應用。

三、本書材料多取給於欽格氏之統計方法 (King's The Statistical Method) 及塞克利斯 特氏之統計初步 (Secrist's An Introduction to Statistical Method)，而王仲武君之統計學原理及應用與李權時君之英文商業統計，尤予以不少之助力，特並誌於此，以表謝忱。

萬有文庫

第一集一千種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

商業統計目次

第一編 總論

第一章	統計之略史	一
第二章	統計之性質	一二
第三章	統計材料之來源	二三
第四章	統計材料之搜集	三六
第五章	分類及製表	五二
第六章	比較圖與常數圖	六五
第七章	集中數與平均數	八九

第二編 各論

第八章	銷售統計·····	一〇二
第九章	工廠統計·····	一一六
第十章	管理統計·····	一二五
第十一章	物價指數·····	一三一
第十二章	商情預測統計·····	一四九

商業統計

第一編 總論

第一章 統計之略史

第一節 統計之萌芽

統計西名 statistics，導源於拉丁語之 status，譯言國家，轉爲國家之學 (science of state)，引而申之，爲國家揭示各種事實，有秩序有系統之法。此種狹義之界說，雖未足以盡近世之所謂統計學，然觀其字源轉變之所自，即可知統計之由來久矣。蓋人民既有國家之組織，則對外自不免發生戰爭，對內自必須徵收租稅；使國家對於全國人口，及人民財富，不有相當之調查，則租稅之總額，與夫戰士之實數，皆將無從確定，而施政方面，亦將大感困難；此所以遠古之時，人民一自部

落之結合，進而爲國家之組織，而民數及貨財之統計，卽已粗具雛形也。

吾國統計之術，發源特早；其見諸載籍者，則夏書有禹貢之篇，詳載九州之土壤方物；周禮有遂大夫之職，掌登萬民之生死人數；春秋有兵車千乘、萬乘之調查，國策有各地民數物產之比較；而孔子在途之式負版者，蕭何入關之收秦圖籍，尤足見吾國斯時已不乏統計之資料也。惟此種統計，大抵擇焉不精，採焉不詳，衡以近世之學理，殊猶未足稱爲科學之統計。顧禹貢之作，遠在西元前千二百年，當時對於調查消息之方法，搜集材料之手續，自必粗疏簡劣，不切事實；而綜觀其內容，乃能將九州之區域，土壤之性質，田賦之數額，江河之源流，物產之種類，轉運之途徑，記載詳明，有條不紊，雖組織之方法，不能躋盡善之域，而統計之作用，已規模粗具；然則謂禹貢爲吾國統計之濫觴，不亦可乎？厥後司馬遷之作史記，又有十年表之編製，將自三代以迄漢武建元年間之重要史事，一一編以年月，藉便閱覽；而漢書之表志，以及歷代之國家圖籍，物產表冊，亦莫不皆有統計之價值。惜秦漢以後，學者多崇尚虛文，蔑視實學；官府之舉行統計者，復視同具文，憑臆虛造；民間爲偷漏租稅計，亦皆隱匿實情，信口妄報，而二千年以還，又無專家之研究，科學之系統；故雖有統計之資料，而卒不能成

爲專門之學科也。

統計資料之發現於泰西各國者，尤早於我邦；西元前三〇五〇年，埃及即已有人口財富之調查，以備建造金字塔；後此千六百五十年（西元前一四〇〇年），拉美斯第二（Ramees II）又統計全埃及人口，以備區劃茅土，分封諸侯；是皆世界最早統計之尤著者也。他若摩西（Moses）之計以色列（Israelite）人口，大衛（David）之作人口調查（約在西元前一〇一八年），希臘來喀古士（Lycourgens）之區分拉哥尼亞（Laconia）土地，爲三萬九千部，以分屬於斯巴達人（Spartans）與拉栖第夢人（Lacedaemonians），羅馬自塞維阿·塔力阿（Servius Tullius）後之舉行人口調查，生死登記，以定賦稅之額，人民之數，亦皆爲最早之統計資料。中古以降，查理曼（Charlemagne），威廉（William the Conqueror），亞魯嗎蒙（Al-Mamum），德皇腓特列第二（Frederick II），英王愛德華第二（Edward II），皆頗能注重統計，而時有產業人口之調查，然編製之方法，每患粗疏，舉行之時間復無定軌，以言統計之作用，猶未能完全實現也。

第二節 統計之進步

十六世紀之時，國家組織，日漸穩固，中央政權，亦日漸擴大，故當時各國已需較為精詳之統計，以利政事之施行。而重商主義，又適於斯時，大形澎湃，各國主政者，皆深信國家對於一切人民之經濟生活，有干涉之必要，是以統計之術，遂以益形茂盛。千五百七十五年，西班牙王腓力第一 (Philip II)，令全國縣官教主，詳報各地情形；十七世紀初年，緒利 (Sully) 爲那瓦亨利 (Henry of Navarre) 編法蘭西兵力財力統計；千六百六十五年科爾伯特 (Colbert) 作各業統計；千六百九十九年路易十四 (Louis XIV) 責各地有司，報告所屬狀況；千七百十九年普王威廉第一 (Frederick William I)，令各地長官，將該管地方之人口、職業、家屋、地產、租稅、財政種種事實，每半年報告一次，每三年則以所集資料，編成表冊；千七百四十七年至千七百八十二年，德王大腓特列 (Frederick the Great) 又加入國籍、年齡、死亡人數、致死原因、以及農、工、商、航、各業情形，使上項統計，更臻完善，而同時學術界方面，對於統計之研究，又漸臻成熟，於是斯學之作用，遂愈彰明而較著矣。

第三節 統計學術之起源

統計之學，約始於十六世紀中葉。西元後千五百四十四年，海得爾堡（Heidelberg）教授繆斯忒（Sebastian Muensler），曾作歷代各國之通考，將古代各國之組織內容，軍備實力，財富狀況，以及商業、宗教、法律等種種事實，羅列比較，系統井然，是為統計學中之第一部著作。厥後散索微諾（Francisco Sansovino）於一五六二年，波忒洛（Giovanni Botero）於一五八九年，夢特馬楞（Seigneur Montmarin）於一六一四年，又先後著有統計之專書，據歷史上統計之資料，將各國情形，詳加比較，俾政府得閱之而知此後施政之方針，人民得閱之而知經濟發展之根據。但其取材之方法，與編纂之旨趣，均與繆氏之作，大略相同，實鈔其他特殊之貢獻也。至一六六〇年，昆靈（Hermann Conring）教授，始授統計之術於赫爾謨斯忒特大學（University of Helmstedt），一七四六年阿痕發爾（Gottfried Achenwall）又創定統計學之術名，而斯學在學術界之地位遂以大定焉。茲當略述統計學術演進之程序，及各學派之內容如左，藉示斯學沿革之一斑。

第四節 統計學術之演進

統計學術演進之程序，綜而觀之，可以分爲三種：曰歷史的統計（historical statistics），曰

比較的統計 (comparative statistics) 曰科學的統計 (scientific statistics) 歷史的統計，發現最早，其內容實即爲國家史官之記載，所以便政府之統馭人民，管理國政也；若古代各國之調查財富，以定稅額，計算人口，以知軍備，即爲此類統計之特例。比較的統計，係自歷史的統計，演化而來，其資料亦即爲上列所採之事實；所不同者，僅在將此種事實，分門別類，羅列比較，以示其變化消長之跡而已；然其作用，則一可以昭示經濟發展之根據，一可以確定國家施政之方針；上列繆斯忒、散索微諾、波忒洛、蒙特馬楞諸氏之著作，即爲其例。科學的統計，爲最進化之統計，其特點在將上列兩種統計之資料，用客觀之態度，科學之方法，加以分析之研究，而藉以求出一種重要之結果，俾社會上、經濟上，以及各種科學上，得因多年事實之比較，以及其消長變化之蹤跡，而達到解決之域；近代各國實用上之統計皆屬之。

第五節 統計學派之沿革

統計學之著作，雖始於繆斯忒、散索微諾諸氏，然其列爲學校之課程者，則權輿於德國之昆靈，故言統計學派，當以昆靈爲起點；昆靈而後，研統計者，可以分爲四派：

一 國勢統計學派 國勢統計學派 (comparative political statistics) 亦稱阿痕發爾氏統計學派 (Achenwall's statistics) 始於昆靈赫爾曼。昆靈於一六六〇年執教鞭於赫爾蒙斯忒 (Helmstedt) 大學時，即首先講演各國統計之事實，如土地、人民、物產、財力、組織、國體等，俾學生得瞭然於各國之大勢。惟當時統計學之名，猶未完全成立，而其所用之教材，又多採自波忒洛之書，故以事實言之，昆靈之所授者，實即比較的統計學也。及一七四六年，馬爾堡 (Marburg) 大學教授阿痕發爾氏，乃自意大利文「實用政治學」(ragione di stato) 及「政治家」(statista) 二語，演化而成統計學之名。同時對於西葡英法丹荷俄瑞諸國之重要事實，如疆域之現勢及其沿革，人民之特質及其類數，各地之山川地勢氣候物產，國家之政治法律財力軍備，以及工商社會教育貨幣等各種情形，復能窮源竟委，切實敷陳。於是統計學之名，遂流入歐洲各國，而於學術界中確定其地位焉。或謂阿痕發爾爲統計學之鼻祖者，即以此也。厥後斯學又因士羅澤 (August V. Schlozer) 之推闡發明，而應用愈廣。綜觀國勢統計學派之特點，殆在記載國家重要之事實，俾得由此而覘其理亂興亡之迹；但其敘述之法，乃以文章爲經，數字爲緯，對於材料之整理，編製之方法，

則毫無一定之規則，故衡以近代之學理，其統計作品之缺點，仍甚多也。

二 官府統計學派 官府統計學派（official statistics）亦稱步醒氏統計學派（Büsching's statistics）始於一七五四年爲格丁根大學（Göttingen）教授之步醒氏（Anton Friederich Büsching）其特點在以比較之方法，詳研各國之事實，敘述務求詳盡，材料務求確實，而不如阿痕發爾之僅研各種事實之大略者，故厥後批評之方法，卽因是而促進焉。

三 人口統計學派 人口統計學派（statistics of population）亦稱蘇斯密爾赤統計學派（Süssmilch's statistics）始於英人格綸特（John Graunt）而促進於配第（William Petty）嚇列（Edmund Halley）二氏。至蘇斯密爾赤乃集其大成。格綸特對於出生死亡之統計，均有詳細精密之研究；而配第之政治算術（Political Arithmetick）一書，與嚇列之死亡表，亦爲有功於統計；至蘇斯密爾赤則爲對於人口現象，用綜合說明，及大數觀察之第一人。蓋人口統計學派之特點，固在從人口之變動上着想，而以大量觀察（mass observation）所得之資料，表示社會現象中，有一定之規則，與因果之關係也。惟蘇斯密爾赤之學說，常偏於演繹方面，而與統計

之冒趣不合，是則其顯著之缺點耳。

四 表式統計學派 表式統計學派 (tabular and graphic statistics) 始於丹人安歇爾森 (Ancheron) 之統計表，其特點在以圖表之方法，表明社會之現象，而不以文章之體裁，爲發表結果之工具，故凡各國面積、人口、宗教、財政、軍備、政體、貨幣、權度等數字之增減升沈，俱足爲斯派表示社會變動之南針，惟其方法殊不爲當時一般統計學家所重視耳。

第六節 近代各國統計之概況

統計學術，經各學派之推闡發明，雖已發達於十八世紀，然以當時政府，對於統計資料之不肯公開，故研究統計學者，終以缺乏材料之故，而不能使其發榮光大。蓋搜集社會上各種統計事實之權，本係操諸政府，倘政府不將其所調查者，公布於衆，則統計學家斷難以私人之力，從事搜集各種重要之資料也。至十九世紀初葉，法德二國乃均有統計局之設立，將政府所搜集之材料，及其統計之結果，悉行公布於世，同時其他各國，對於統計資料祕不發表之態度，亦漸漸改變，而學術界方面，又有恩格爾 (Ernest Engel)，魯密林 (Rumelin)，克尼斯 (Knies)，瓦格涅 (Adolf Wagner)，布羅

克(M. Block) 美會 (August Meitzen) 厄治衛斯 (Francis Edgeworth) 哥爾通 (Francis Galton) 桑戴克 (E. L. Thorndike) 披爾遜 (Karl Pearson) 優爾 (G. Udny Yule) 達九波爾特 (C. B. Davenport) 柏提永 (Jacques Bertillon) 包力 (Arthur L. Bowley) 呼克爾 (R. H. Hooker) 亞當斯 (Thos. S. Adams) 柏森斯 (Warren Persons) 刻特雷 (L. A. J. Quetelet) 諸氏或於統計方法上，爲窮源竟委之研究，或於他種科學上，關統計方法之用途，於是統計學術，遂日益發達矣。

同時各國政府所舉行之統計事業，亦大有並駕齊驅之勢。一七九〇年美政府作第一次之人口調查，爲選舉下院議員之預備，以後卽每十年舉行一次，藉以互相比較，而發現人口生死之比率。一八〇一年，英吉利開始舉行十年一次之人口統計，一八三四年又設立帝國統計學會 (Royal Statistical Society of London)。一八三三年德意志關稅同盟 (Zollverein) 開始舉行三年一次之戶口調查，一八三九年美利堅合衆國亦設立美利堅統計學會 (American Statistical Association)。自此之後，至一九一〇年間，其他各文明國家，皆次第仿行，並有萬國統計學會之組

織；至一九一一年我國亦有統計機關之設立。於是統計事業與統計學術之發達，遂臻空前未有之盛況矣。

第二章 統計之性質

第一節 統計之定義

統計之學，自十七世紀以來，卽日在變遷演化之中，而研究斯學者，復人才輩出，互有專長，分道揚鑣，各標一幟；故其範圍遂時有損益，日有推移，而其定義，亦糅雜紛歧，難期一致。觀一八六九年，萬國統計學會，在荷京海牙開會之時，刻特雷氏所提出統計之定義，竟多至一百八十種，卽可知其紛紜矣。茲特將近代英美統計學者，所作定義之重要者，臚列於下，以資比較。

包力氏謂：『統計爲計算之學，或平均之學；』又謂：『統計爲說明在調查下之各種事實，彼此相關情形之數字報告；而統計方法，則爲將此種報告，分類省略，俾相關情形，更爲明晰之種種方法。』

優爾氏謂：『統計爲受多數原因所深切造成之數量的論料，而統計方法，則爲闡明此種論料