

統

計

學

世

理

論



元健齋叢書第十三

統 計 學

之 理 論

英 國

G. UDNY YULE

HONERARY SECRETARY OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON;
MEMBER OF THE INTERNATIONAL STATISTICAL INSTITUTE;
FELLOW OF THE ROYAL ANTHROPOLOGICAL INSTITUTE.

原 著

無 錫

顧 澄

北京法政專門學校統計教授
教育部統計科科長
中央統計協會總幹事

譯 述

第 一 版

上 海

文 明 書 局 發 行

中 華 民 國 二 年 四 月

定 價 壹 元 貳 角

顧 澄 譯
最 小 二 乘 法

定 價 壹 元 捌 角

現今最新之統計學其精深處多用最小二乘法推考，此書所載實例，雖偏重測量，但其理論則與統計學理至有關係，研究統計者苟能熟讀是書，則進研精深之統計學，將有庖丁解牛之樂矣。

序

顧君譯統計學之理論成謂予曰。統計子夙好也。惟子能序吾書。蓋序之。鄙人偶有所感。乃不自謙陋。率應之曰。古代干戈相尋。查戶口之多寡。則得按戶抽丁而知兵力之如何。故周禮有大司徒掌民數之載。攷田土之肥瘠。則得按畝抽稅而知兵費之如何。故禹貢有田質九田色五之別。統計之濫觴。其在斯乎。徵諸各國。亦以兵役軍糈兩題而始有統計。然古代統計多文言。如今之所謂數目統計。邈乎不可得也。蓋古時事簡。尙能以文言達之。自社會情形日趨複雜。勢不能盡舉無遺。於是代之以數。及複雜愈甚。常數亦不能窮其變。於是綜合分析之術出。而變數模式之論起矣。統計之遞嬗。變以至於今者。大畧不外乎是。夫世界各國。能文者大抵多於能數者。吾國尤甚。見非不高論非不精。而一以數叩之。則嗒然若失。冀其言之中也。不

綦難哉。統計家梅亞斯密氏有言曰。社會之趨勢。其力較立法尤大。而統計之作用。無非攷其趨勢之所在。吾國人不之察也。肆口雄辯。茫無所歸。社會之真相無由見。斯砭鍼之術無由施。顧君精數學。稱專家。今復潛心統計。聆其言論。早有升堂入室之樂。夫統計學理。本非精于數者不能窺其奧。故兼斯二者。時有所聞。英人巴來即其最著者之一也。本書著者尤爾。亦不亞于巴氏。顧君其巴尤之流。爲吾國統計數學兩大家之鼻祖乎。然吾恐顧君作書之初意。則尤在矯正吾國人之出言之不慎。世之君子。或以此相戒。一洗立言無本之積習。庶有以答顧君之苦心歟。

民國二年四月 吳縣王世澄謹序

譯 餘 贅 語

本書英國尤爾氏所著，分甲乙丙三部。甲部論品性，以考事物之關係。乙部論變量，以窮事物之變態。丙部論模式，以究不定之微因。始終一貫，條理不紊，統計學中最有統系之作也。

本書雖言統計之理論，而設例甚多，於應用亦甚詳明。各編之末附參攷書以資學者研究，附習題以便學者練習。初學統計，讀此最宜。

統計學理本非精於數學者不能研究，但著者恐數學過深不便讀者，故本書所用數學以初等解析幾何爲止。凡涉及高深數理者，均畧其理而言其用。數學家讀此自能神而明之，固無須多述也。

惟模式論宜用高深之概率學及最小二乘法討論，方能精密。譯者初嫌本書丙部過畧，欲稍加增補，嗣以拙譯最小二乘法一書，

出版已逾三載，凡已習其法者，不難於本書之外別求心得，否則雖增補之，恐亦不能畢讀，且與其增補本書，不如別譯專作，異日有暇，當踐斯言。

統計歷史，已畧見本書緒論，譯者別述專編，附錄於後，以備觀覽。

統計舊譯祇有日本橫山雅男統計通論一種（舊譯雖有三種，其原本則一），僅畧述統計歷史及製表繪圖等事，於學理幾無所及，求諸日本他種統計，亦大都如是，以是譯本書時，凡學理上之名詞，無所參攷，悉由臆定，海內大雅，幸匡不逮。

本書初譯本用為北京法政專門學校講義，嗣以文明書局主人索印，每一編成，輒以講義原稿付之，意欲速成，不及脩改，故名稱記號，前後畧有異同，如「百分之幾」或逕用文言，或改用記號%，不能全書一致，惟此等同異，與學理無關，諒讀者當不我責。

本書設例關於人類學生物學者甚多。此二科之用統計法研究，實最新法也。海內人類學生物學家倘有志于是乎，敢以紹介。

本書句讀之例，凡句用‘，讀用’，有一句甚長時，欲便讀者，常用若干’以明其段落。讀者苟能留意，雖理密辭繁之句亦易解矣。

本書承趙君楨、陳君簡、德君啟、胡君樹芬、葉君潤猷校對，特誌數語以表謝忱。

中華民國二年四月

譯者識

目次

緒論

節數		頁數
1至3	英文 Statistics (統計) Statistical (統計的) 之起源	1至2
4至6	十九稜中此等字義變遷	3至4
7至9	此等字之新義	4至5
10	現今統計及統計法之定義,	6
	參 攷 書	6

甲 部 品 性 論

第 一 編

記 號 及 名 稱

1至2	品性統計及變量統計	9至10
3至5	分類法及兩分法	10至11
6至7	單品性及複品性之記號	11至12
8	占數	12
9	正負品性及相反類	13
10	類及占數之次數	13
11	綜合	13

節數		頁數
12	占數依次數及綜合之排列	14
13至14	極占數列表之敷用	14至16
15至17	正占數之優點	16至18
18	英國國勢調查疾病統計表中之占數 ...	18
19	含義及不含義之記號與名稱	19
	參 攷 書	20
	習 題	21

第 二 編

合 範

1至3	論範及其記號標別法	24至25
4	用標範法由簡單關係推複雜關係	26
5至6	合範	26至27
7至10	關於一品性及兩品性之合範之條件	27至29
11至14	關於三品性之合範之條件	29至33
	參 攷 書	33
	習 題	34

第 三 編

聯 象

1至4	獨立之標準式	36至39
-----	---------------	-------

節數		頁數
5至10	聯象之觀念及其用百分比之比較法	40至44
11至12	四個二次占數及其獨立值之差之數值	
	相等式	44至51
13	聯象係數	52
14	本編之要點及 $(\Delta)(\alpha)$ 之兼考	54
	參 攷 書	55
	習 題	56

第 四 編

部 分 聯 象

1至2	聯象解釋之不定	59
3至5	歧義之根源,部分聯象	60至62
6至8	兩品性之不真確聯象起於第三品性者	67至70
9	從二次占數測度部分聯象	71
10至12	諸品性間聯象之總數	75至76
13至14	完全獨立	77至78
	參 攷 書	79
	習 題	79

第 五 編

多 分 法

1	多分法之普通原理	84
---	----------	----

節數		頁數
2至4	相倚表及其根本解法	84至86
5至8	相倚係數	88至92
9至10	相倚表用四占群之解析	93
11至13	同序分配及非同序分配	94至97
14至15	分類法之同分性與異分性	98
	參攷書	99
	習題	101

乙部 變量論

第六編

占數分配

1	引論	103
2	觀測分類之必要	103
3	例釋	104
4	製表法	107
5	類域之大小	108
6	類域之位置	108
7	分類之方法	109
9	製表	111
10	類域不等之表	112

目 次

5

節 數	頁 數
11 占數分配之圖解	114
12 占數分配之理想形式	118
13 對稱分配	119
14 斜對稱分配	124
15 J 式分配	132
16 U 式分配	138
參 攷 書	140
習 題	141

統計學之理論

Theory of Statistics

緒論

1至3節英文 Statistics (統計) Statistical (統計的)之起源。4至6節十九稜中此等字義之變遷。7至9節此等字之新義。10節現今統計及統計法之定義

1. 統計一名，在英文爲 Statistics，在德文爲 Die Statistik，在法文爲 Statistique，在意大利文爲 Statistica，皆似拉丁 Status 之轉。其餘英文中 Statist (統計者)，Statistical (統計的)二字亦然。故統計之初義，實爲考論邦國情狀之學術。

2. Statist, Statistics, Statistical 三字中，其見諸英文記載，以第一字爲最早。如 Hamlet¹ (1602年出版) Cymbeline² (1610或1611年出版) Paradise Regained³ (1671年出版)等詩詞中，皆已有之。至其餘二字則似1787年始見英籍。蓋是年出版之「現今歐洲各邦之政治上觀測」⁴，叙中曾有此二字。前此固未之見也。此書雖係英文，實爲德人齊摩門⁵氏

1. Act v, se. 2. 2. Act. ii. se. 4. 3. Bk. iv. 4. A Political Survey of the Present State of Europe. 5. E. A. W. Zimmermann.

所著，齊氏爲勃龍司¹大學自然哲學教授，嘗曰約四十年前，政治學之一枝，以現今各邦之實際及相關之權力，與從其自然利益發生之權力，以及其人民之工藝文化，政府之智能才力，爲研究之目的者，著作家已視爲一種專科之學，而德國爲尤甚。(中畧)此即新名爲統計學者，今在德國，喜研此學者已日盛一日矣。又曰今著名著作家又於此學之中加入各國歷史上重要時期之一覽矣。

3. 嗣後數載，此二字遂爲著作家所採用，其最著者爲星克賴氏²，而此二字之輸入英文亦遂歸功于星氏，氏即首先組織及刊行「蘇格蘭之統計雜誌³」者也，1790年五月，嘗貽書蘇格蘭牧師⁴，曰德國於彼所謂之「統計的研究」，範圍已臻極廣，并釋之曰「統計的研究」者，即關於一國戶口之動靜，政治之情形，出產之物品，以及其餘事物之研究也，又其叙茲學之起源與組織之歷史⁵，有云世人見吾用此新字，多詫爲奇異，意謂英文中儘有相當之字，何獨取是，殊不知吾之用此，蓋以吾1786年漫遊經歐洲北部時，見德人致力於政治學之一枝，即彼所謂統計者⁶

1. Brunswick. 2. Sir John Sinclair. 3. Statistical Account of Scotland.

4. Statistical Account vol xx Appendix to "The History of the Origin and Progress..." 見編末. 5. Loc. cit p xiii. 6. Gottfried Achenwall 氏之 Abriss der Statswissens-chaft der Europäischen(1479 出版)中似始用 Statistik 字，氏爲 Göttingen 之政治學教授，至形容字 Statisticus 似較早於此。

(中畧)，因思用此新字，可以引人注意，故決用之，且希望其同化于英文。此希望固極正當。惟此二字既入英文之後，其意義變遷，至為捷速。

4. 十八世紀德國著作家所用統計(Statistik)一名，齊星二氏採用之初意，不過為邦國顯明特性之釋明，而其釋明之法，則偏重於文言，蓋以文言為釋明，實彼時風氣所不能免者也。至論據之用數字，亦已群認為簡便明確，而英國尤盛行，惟精覈可恃者尚不多見耳。自十九世紀初期以後，公布論據，以次發達，數字說明遂漸進而奪文言說明之席，而統計亦遂於不知覺之間得一簡法，即一國特性之釋明，遂用數字釋之也。至此統計一名，何時始具數量之義，蓋難斷言，就所知者言，似1835年「皇家統計社」成立時，其意義之變遷，尚僅及半耳。迨1838—9年，此社雜誌首冊中之各節，泰半由數字所成，惟其公布之義，仍未論及方法。記有一節曾論之曰，據本社之意見，統計可謂為「討論及綜測社會之事實，以示其情狀及規則」者也²。但統計家利用數字及表式之說明亦所許也。

5. 此等字義既經變遷，則更進一層之變遷即因之而起，蓋統計之詞義，雖為專論國情之學術，但討論之法，

1. Royal statistical Society. 2. Jour. Stat. Soc. vol. i. p. 1.

既用數字，統計二字遂成一組數字之代名，而凡類於討論國情之數字論據，無論其所表為何事，亦均以統計名之。如不惟有雨量之統計也，記載雨量之組成及發達亦有統計焉¹，又如氣象人類等學中，常有此種數字論據，謂之統計者。心理學中曾有統計一編²，論男子神經特性之統計與兒童之智愚及中材之統計者³。又如載拉丁詩詞之書中，且有以統計法考論浮氏式之六韻詩之特性者⁴。

6. 統計之意義既有如是之變遷，其形容詞 Statistical (統計的)亦自必與之無異，即討論數字論據之法，在昔專以考國情者，今則以考一切事物，亦無不可以「統計的」三字冠之。如遺傳性有用統計的方法考之者⁵，雜誌有名為「生物學問題之統計的研究」者⁶，物理中有所謂「分子運動之統計的研究」者¹，書名有為「統計的重學之原理」者²，論文有題為「光線能力之統計的及熱力的之關係」者³。

7. 今不必備舉實例，以明「統計」與「統計的」之名稱，今已不復專屬於國情之討論，可斷言者，其應用於物理

¹ Symons' British Rainfall for 1899 p. 15. ² E. W. Scripture, The New Psychology, 1897, chap. ii. ³ Op. cit. p. 18. ⁴ Atheneum, Oct. 3, 1903.

⁵ Francis Galton, Hereditary Genius (Macmillan, 1869) 序中 ⁶ Biometrika, Cambridge Univ. Press, 第一冊 1901.

1. Clerk Maxwell, Theory of Heat (1871) 及 On Boltzmann's Theorem (1878年) Cnmb. Phil. Trans., vol. xii. 2. J. Willard Gibbs 所著, Macmillan 1902年)

3. Bakerian lecture for 1909 by Sir J. Larmor.