

# 統計學導論

——人文與社會科學以及工商與行政管理應用

INTRODUCTORY STATISTICS

林義男 著

巨流圖書公司印行



# 統計學導論

——人文與社會科學以及工商與行政管理應用

林義男著

謹以此書獻給恩師  
龍冠海教授

巨流圖書公司印行

08

L524

# 統計學導論

——人文與社會科學以及工商與行政管理應用

民國 70 年 9 月一版一印

版權所有 不准翻印

出版登記證：局版臺業字第 1045 號

---

作者：林 義 男  
發行人：熊 嶺

---

印行者：巨流圖書公司

臺北市博愛路 25 號（泰華大廈）613 室 100

電話：(02) 3711031 · 9315049

郵購：郵政劃撥帳戶 100232 號

---

定價：臺幣 320 元

如有裝訂錯誤  
即請寄回調換

當代文化人類學(上、下)

基辛(R. Keesing)著 于嘉雲譯  
陳其南校訂 張恭啓譯  
上册二二〇元  
下册二八〇元

現代社會學結構功能論選讀

帕深思(Parsons)等著  
黃瑞祺譯  
台幣一四〇元

第三世界發展的困境

彼得·柏格(P. Berger)著  
蕭新煌博士校訂 蔡啓明譯  
台幣一四〇元

飄泊的心靈(現代化過程中)  
的意識變遷

Peter Berger 等著  
謝高橋教授校訂 曾維宗譯  
台幣 七五元

近代中國農村社會之演變

楊懋春教授著  
台幣一八〇元

信仰與文化

李亦園教授著  
台幣 八〇元

· 作者簡介 ·

**林義男**

1943年生，台灣省彰化縣人。1966年畢業於台灣大學社會學系，1972年獲美國夏威夷大學社會學碩士，並於1975-79年入美國西北大學攻讀社會學博士。

1972年起執教於台灣大學，講授社會學、社會統計、數理社會學、人口學與人文區位學等課程。

# 目 錄

序.....	1
<b>第一篇：緒 論</b> .....	<b>3</b>
<b>第 1 章：統計學的性質</b> .....	<b>4</b>
1.0 引言 .....	4
1.1 統計學的定義 .....	5
1.2 統計學的分類 .....	6
1.3 統計學在科學研究中的地位 .....	8
1.4 統計學簡史 .....	9
<b>第 2 章：統計資料的性質</b> .....	<b>13</b>
2.0 引言 .....	13
2.1 統計資料的定義 .....	13
2.2 統計資料的組成 .....	14
2.3 變數的意義 .....	15
2.4 觀察案 .....	16
2.5 統計資料的類別 .....	16
2.6 類別劃分的原則 .....	19
<b>第 3 章：測 量</b> .....	<b>21</b>
3.0 引言 .....	21
3.1 測量水平.....	21

3.2	名義尺度 .....	22
3.3	順序尺度 .....	22
3.4	區間尺度 .....	23
3.5	比尺度 .....	24
3.6	測量的效度與信度 .....	24
3.7	測量誤差的來源 .....	24
第 4 章：統計數字的運算 .....		28
4.0	引言 .....	28
4.1	真值對近似值 .....	28
4.2	絕對誤差對相對誤差 .....	29
4.3	尾數的割捨 .....	30
4.4	科學記數法 .....	31
4.5	有效數字 .....	32
4.6	有效數字與相對誤差 .....	32
4.7	近似值的加減 .....	33
4.8	近似值的積或商之相對誤差 .....	34
4.9	偏誤對非偏誤 .....	35
第 5 章：統計符號 .....		39
5.0	引言 .....	39
5.1	變數的下標 .....	39
5.2	連加符號 .....	40
5.3	連加之運算定理 .....	42
5.4	雙重連加符號 .....	44
5.5	連乘符號 .....	46
5.6	Gamma 函數 .....	47

第二篇：記述統計學 .....	53
第 6 章：統計表 .....	54
6.0 引言 .....	54
6.1 統計表的意義與功用 .....	54
6.2 統計表的格式 .....	55
6.3 統計表的類別 .....	58
6.4 製表的規則 .....	61
第 7 章：次數分配 .....	65
7.0 引言 .....	65
7.1 數列 .....	65
7.2 次數分配表的意義 .....	66
7.3 次數分配表的元素 .....	67
7.4 相對次數分配 .....	70
7.5 累加次數分配 .....	70
7.6 相對累加次數分配 .....	72
7.7 次數分配之編製程序 .....	73
第 8 章：平均數 .....	79
8.0 引言 .....	79
8.1 均數 .....	79
8.2 中數 .....	85
8.3 衆數 .....	89
8.4 $\bar{X}$ , $\tilde{X}$ 與 $\hat{X}$ 之關係 .....	92
8.5 調和平均數 .....	94
8.6 幾何平均數 .....	95
8.7 $\bar{X}$ , H 與 G 之關係 .....	97



第 9 章：分割數.....	100
9.0 引言.....	100
9.1 四分位數.....	100
9.2 十分位數.....	103
9.3 百分位數.....	104
9.4 各分割數間之關係.....	106
9.5 百分等級.....	107
第 10 章：離中趨勢之量數.....	111
10.0 引言.....	111
10.1 差異.....	112
10.2 離差.....	112
10.3 全距.....	113
10.4 四分位差.....	114
10.5 平均差.....	115
10.6 變異數.....	119
10.7 標準差.....	123
10.8 標準值.....	123
10.9 各離差之關係.....	125
10.10 差異係數.....	125
第 11 章：動差、偏度與峯度.....	128
11.0 引言.....	128
11.1 動差.....	128
11.2 原動差.....	129
11.3 主動差.....	130
11.4 助動差.....	133
11.5 單位動差.....	135
11.6 無元動差.....	137

11.7	偏度.....	138
11.8	峯度.....	142
第12章：比、比例、百分比與率.....		148
12.0	引言.....	148
12.1	比較的方式.....	148
12.2	比.....	149
12.3	比例.....	151
12.4	百分比.....	155
12.5	率.....	156
第13章：指 數.....		163
13.0	引言.....	163
13.1	指數的意義.....	163
13.2	指數的分類.....	164
13.3	單項指數.....	168
13.4	簡單複合指數.....	170
13.5	加權複合指數.....	175
13.6	指數公式之測驗.....	178
第14章：統計圖.....		182
14.0	引言.....	182
14.1	統計圖的意義.....	182
14.2	統計圖的分類.....	183
14.3	點圖.....	183
14.4	長條圖.....	184
14.5	面積圖.....	185
14.6	繪畫圖.....	186
14.7	次數分配圖.....	187

14.8	次數曲線 .....	189
14.9	時間數列圖 .....	193
<b>第三篇：機率導論 .....</b>		<b>201</b>
<b>第15章：模型、實驗與事件 .....</b>		<b>202</b>
15.0	引言 .....	202
15.1	模型的意義 .....	202
15.2	模型的分類 .....	203
15.3	實驗的意義 .....	206
15.4	實驗的分類 .....	207
15.5	樣本點與樣本空間 .....	207
15.6	樣本點之計數 .....	209
15.7	事件與餘事件 .....	212
15.8	簡單事件與複合事件 .....	213
15.9	互斥事件與非互斥事件 .....	214
15.10	獨立事件與從屬事件 .....	215
<b>第16章：機率概論 .....</b>		<b>219</b>
16.0	引言 .....	219
16.1	先天機率 .....	219
16.2	經驗機率 .....	221
16.3	大數法則 .....	222
16.4	公設機率 .....	223
16.5	邏輯機率 .....	226
16.6	主觀機率 .....	226
16.7	條件機率 .....	227
16.8	貝氏定理 .....	230
16.9	統計獨立 .....	233

16.10	機遇過程.....	234
<b>第17章：間斷隨機變數.....</b>		<b>239</b>
17.0	引言.....	239
17.1	隨機變數.....	239
17.2	間斷隨機變數.....	242
17.3	間斷機率分配.....	243
17.4	累加分配函數.....	244
17.5	期望值.....	246
17.6	期望值的定理.....	249
17.7	變異數及其性質.....	251
<b>第18章：常見の間斷機率分配.....</b>		<b>255</b>
18.0	引言.....	255
18.1	二項分配.....	255
18.2	負二項分配.....	258
18.3	幾何分配.....	259
18.4	超幾何分配.....	260
18.5	波乙松分配.....	263
18.6	等機率分配.....	266
18.7	配對分配.....	267
18.8	多項分配.....	269
18.9	多項超幾何分配.....	271
<b>第19章：連續隨機變數.....</b>		<b>275</b>
19.0	引言.....	275
19.1	連續隨機變數.....	275
19.2	密度曲線.....	276
19.3	機率密度函數.....	277

19.4	累加分配函數 .....	280
19.5	連續隨機變數的期望值 .....	282
19.6	連續隨機變數的變異數 .....	283
19.7	柴氏不等式 .....	289
19.8	隨機變數之函數 .....	289
<b>第20章：常態分配 .....</b>		<b>293</b>
20.0	引言 .....	293
20.1	常態曲線 .....	293
20.2	標準常態分配 .....	295
20.3	常態分配之面積 .....	296
20.4	常態分配之理論次數 .....	298
20.5	二項分配之常態近似法 .....	300
<b>第四篇：推論統計學 .....</b>		<b>307</b>
<b>第21章：抽樣方法概論 .....</b>		<b>308</b>
21.0	引言 .....	308
21.1	全體與其類別 .....	308
21.2	抽樣的理由 .....	310
21.3	抽樣方法的分類 .....	310
21.4	機率抽樣的類別 .....	311
21.5	隨機方式 .....	315
<b>第22章：抽樣分配 .....</b>		<b>319</b>
22.0	引言 .....	319
22.1	可能樣本之總數 .....	319
22.2	抽樣分配 .....	320
22.3	$\bar{X}$ 之抽樣分配 .....	321

22.4	P之抽樣分配	328
22.5	常見統計量之抽樣分配	334
第23章：精準抽樣理論		336
23.0	引言	336
23.1	$t$ 分配	336
23.2	$\chi^2$ 分配	339
23.3	F 分配	343
第24章：點推定		348
24.0	引言	348
24.1	推定量對推定值	348
24.2	點推定對區間推定	349
24.3	古典的點推定	350
24.4	最大概似推定	353
第25章：貝氏推定		358
25.0	引言	358
25.1	母數空間	358
25.2	行動空間與決策函數	359
25.3	損失函數	360
25.4	危險函數	362
25.5	極大中取極小準則	367
25.6	貝氏危險	368
25.7	貝氏準則	369
第26章：區間推定		376
26.0	引言	376
26.1	區間推定之基本概念	376
26.2	$\mu$ 之古典區間推定	377

26.3	$\pi$ 之古典區間推定	381
26.4	$\sigma^2$ 之古典區間推定	384
26.5	$\mu$ 之貝氏區間推定	386
<b>第27章：假設檢定</b>		<b>390</b>
27.0	引言	390
27.1	統計假設	390
27.2	型 I 過誤對型 II 過誤	391
27.3	抽樣分配與假設檢定	393
27.4	假設檢定之步驟	394
27.5	$\mu$ 之假設檢定	395
27.6	$\pi$ 之假設檢定	397
27.7	$\sigma^2$ 之假設檢定	403
<b>第28章：檢定力曲線</b>		<b>408</b>
28.0	引言	408
28.1	型 II 過誤機率之求法	408
28.2	作業特徵曲線	412
28.3	檢定力曲線	412
28.4	控制 $\alpha$ 與 $\beta$	413
<b>第29章：適合度檢定</b>		<b>421</b>
29.0	引言	421
29.1	適合度檢定之步驟	421
29.2	二項分配之適合度檢定	422
29.3	多項分配之適合度檢定	430
29.4	波乙松分配之適合度檢定	433
29.5	常態分配之適合度檢定	439
<b>附表</b>		<b>445</b>
<b>附錄</b>		<b>477</b>

# 序

本書係根據作者在台灣大學社會學系講授“社會統計”時的部份講義改編而成，可作為大專院校統計學的教科書。其主旨是在介紹統計學的基本概念與方法，因此討論的題材只涉及一個變數。若需進一步研究分析變數間關係的統計方法，作者的另一本著作——**關係統計學**——可作為大專院校講授高等統計學的課本。

書中的例題與習題大多取材於中、英文的統計學教本，並偏重於人文與社會科學以及工商與行政管理的應用。因此，不但適合文、法、商、教與醫學院各科系學生初習統計學之用，而且對富有經驗的專家學者也有參考的價值。

本書分四篇共二十九章。第一篇為統計學緒論，共包含五章。以介紹統計學的領域與發展、統計資料的組成與類別、測量的水平、統計數字的運算與統計符號的使用為主。

第二篇為記述統計學，共有九章。重點在“化繁為簡”，即如何以簡單的圖、表與統計量來表示複雜而大量的統計資料。

第三篇為機率導論，共包含六章。以介紹“演繹方法”為主，乃現代統計學的基礎。其重點在論述模型、實驗、機率、隨機變數與機率分配。

第四篇為推論統計學，共有九章。其重點在“以簡馭繁”，即以部份推論全體，為“統計歸納”的一種方法，也是現代統計學的主要部份。本篇介紹的內容包括：抽樣方法、抽樣理論、統計推定與假設檢定。



在寫作的過程中，曾獲許多師長、同事與學生的幫助，衷心感激。我特別要感謝台大商學系余松培教授在百忙中閱覽第十九與第二十章的原稿、指出一些錯誤、並提出寶貴的建議；以及台大社會學系洪炳煌同學在暑假中協助我修改原稿、驗算例題、認真校對並提出許多意見。

本書的出版，承巨流圖書公司負責人熊嶺先生的全力支持，乃得順利付梓，十分感謝。又承編輯趙天池先生精心編排與協助校對；及沈淑姬小姐的細心排版，於此併誌謝忱。

本書在撰寫與校對時，雖力求精審，但因個人學力有限與時間匆促，舛誤疏漏之處，在所難免，敬祈先進學者不吝賜教，俾修訂時予以改正。

林 義 男

民國七十年八月十日  
於台灣大學社會學系