

從仕女品茶的午後談起

李素幸

台灣師範大學數學系教學碩士班

英文原版書名: The Lady Tasting Tea: How Statistics
Revolutionized in the Twentieth Century

作者: David Salsburg

頁數: 352pp

出版日期: 2001 年

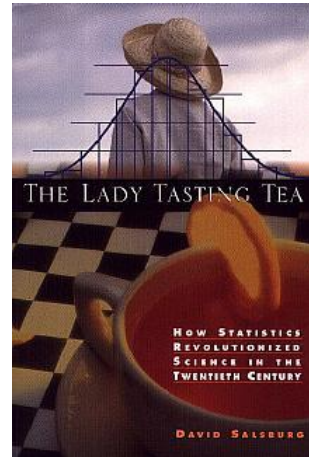
ISBN: 0-7167-4106-7

出版社: Henry Holt and Company, LLC

語言: 英文

裝訂: 精裝

定價: 美金 89.69 元¹



英文原版書名: The Lady Tasting Tea: How Statistics
Revolutionized in the Twentieth Century

作者: David Salsburg

頁數: 352 pp

出版日期: 2002 年 05 月 01 日

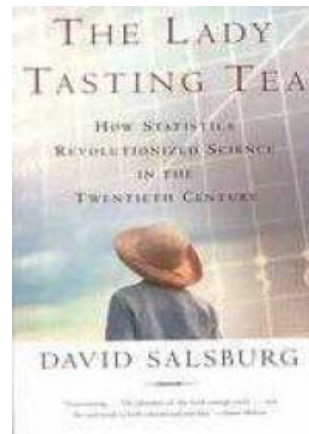
ISBN: 0-8050-7134-2

出版社: Henry Holt and Company, LLC

語言: 英文

裝訂: 平裝

定價: 美金 16 元



中譯本書名: 統計，改變了世界

作者譯名: 薩爾斯伯格

中譯者: 葉偉文

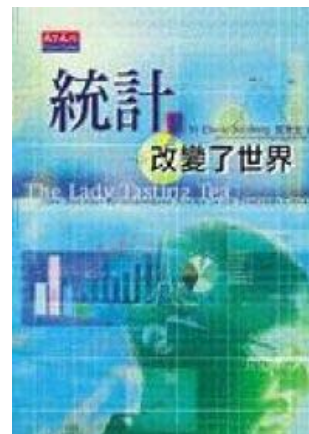
頁數: 348 pp

出版日期: 2001 年 11 月 16 日第一版第 1 次印行

ISBN: 957-621-935-3

出版社: 天下遠見出版股份有限公司

語言: 繁體中文



¹英文原版資料來源:

http://www.amazon.com/Lady-Tasting-Tea-Statistics-Revolutionized/dp/0805071342/ref=pd_rhf_p_t_1

裝訂：平裝
定價：320 元

一、前言

一九二〇年代後期的一個夏日午後，英國劍橋的戶外下午茶宴，有位女士聲稱，把茶加到牛奶裡，和把牛奶加到茶裡，兩種方法調出來的下午茶喝起來味道不同。在座的科學家都對她的說法嗤之以鼻，牛奶和茶這兩種混合結果的化學成分會有什麼差異？但費雪²(Sir Ronald A. Fisher, 1890-196) 卻緊抓著這個問題，提議要來檢定這個命題，調製一杯杯不同比例的茶給這位女士品嚐……1935 年費雪寫了《實驗設計》(The Design of Experiments)，在第二章提到那次品嚐下午茶的實驗，但他並未提到所做的實驗結果，最後那位女士是否能分辨每一杯茶？在本書中的第一章作者薩爾斯伯格會給讀者一個滿意的答案，爲了不要剝奪讀者閱讀的樂趣，請大家自行找尋答案吧！

本書「作者薩爾斯伯格為輝瑞大藥廠 (Pfizer, Inc.) 前資深統計研究員，目前擔任私人顧問，且為美國統計學會 (ASA) 會員，並獲「藥品研究暨製造學會」頒贈終生成就獎。薩爾斯伯格是康乃狄克大學統計學博士，先後任教於哈佛公共衛生學院、康乃狄克學院、康乃狄克大學、賓州大學、羅德島學院及三一學院 (Trinity College)；著有 *The Use of Restricted Significance Tests in Clinical Trials* 等專門書籍，及超過 50 篇科學論文」。

二、內容簡介

本書內容共分 29 章，目錄如下：

序 與統計革命的幕後功臣相遇 薩爾斯伯格

第一章 淑女與下午茶

費雪考慮了各種實驗方法，來測試那位女士是否能分辨不同的茶。

第二章 偏斜分布

皮爾生聲稱這組分布函數，可描述數據的任何一種散布形式。

第三章 那位親愛的戈斯特先生

隨著「學生」t 檢定的發展，統計分布理論悄悄在科學界擴展開來。

第四章 在肥料堆裡搜覓

羅素決定聘請費雪來看看這些堆積如山的數據，針對這些數據做一次統計審查。

² <http://www.economics.soton.ac.uk/staff/aldrich/Figures.htm> John Aldrich, University of Southampton, Southampton, UK. 所架設的網頁中有一些重要人物的畫像或照片，如：皮爾生 (Karl Pearson)、費雪 (R. A. Fisher)、杜奇 (John W. Tukey)... 等人，閱讀本書時可搭配觀看。

<u>Bayes</u>	<u>Edgeworth</u>	<u>Graunt</u>	<u>Markov</u>	<u>Rao</u>
<u>Bernoulli (Jakob)</u>	<u>Fechner</u>	<u>Huygens</u>	<u>von Mises</u>	<u>Savage</u>
<u>Bernoulli (Daniel)</u>	<u>Feller</u>	<u>Jeffreys</u>	<u>de Moivre</u>	<u>'Student'</u>
<u>Boltzmann</u>	<u>de Finetti</u>	<u>Khinchin</u>	<u>Neyman</u>	<u>Tukey</u>
<u>Chebyshev</u>	<u>Fisher</u>	<u>Kolmogorov</u>	<u>Pascal</u>	<u>Wald</u>
<u>Cramér</u>	<u>Galton</u>	<u>Laplace</u>	<u>Pearson</u>	<u>Wiener</u>
<u>Doob</u>	<u>Gauss</u>	<u>Lévy</u>	<u>Quetelet</u>	<u>Yule</u>

第五章 作物收成變化研究

現在，費雪終於開口了：「用隨機的方法吧。」

第六章 百年難得一見的洪水

這種問題要如何用統計模型來分析呢？逖皮特找到了答案。

第七章 費雪大勝利

費雪認為純分布只是抽象的數學式，蒐集到的數據只能用來估計參數。

第八章 致命的劑量

「使用過量，什麼東西都是毒藥。」機率單位分析就是這句話的數學基礎。

第九章 鐘形曲線

不過，要假設數據是常態分布之前，中央極限定理必須成立。

第十章 適合度檢定

皮爾生發展出這種統計檢定，是為了檢驗觀測數據是否符合某種分布。

第十一章 假設檢定

尼曼發現，除非有兩個以上的可能假設，否則這種檢定毫無意義。

第十二章 是信賴，還是詐騙？

我們有多大的把握，認為參數的真值會落在估計的區間裡？

第十三章 貝氏異論

貝氏發現可以計算後面事件已發生的條件下，前面事件發生的機率。

第十四章 數學界的莫札特

柯莫格洛夫解決的第一個理論問題是：機率真正的數學基礎是什麼？

第十五章 F. N. 大衛

她想當個保險精算師，但當時這個行業只招男生。

第十六章 無母數方法

威爾考克森認為自己想到一個解決問題的方法，似乎能得到答案。

第十七章 當部分優於全體

我們可以用一種隨機化的機制，由大母體當中選取出個體。

第十八章 抽菸會致癌嗎？

費雪是在處理一個深層的哲學問題：「因果關係」代表的意義究竟是什麼？

第十九章 若您要的是最佳人選.....

從斯內德克推薦科克斯開始，「最佳人選」經常是位女士。

第二十章 威爾克斯：一個樸實的農家小孩

他使盡全力，讓數理統計成為一種實用的工具。

第二十一章 家裡的天才

迪亞科尼斯一生的經歷與 I.J. 古德大不相同，但兩人從小都很喜歡數學謎題。

第二十二章 杜奇，統計學界的畢卡索

對正確的問題有個近似的答案，勝過對錯的問題有精確的答案。

第二十三章 處理有瑕疵的數據

把這些看似有問題的數據剔除，只會使結論產生偏差。

第二十四章 改造產業界的人

戴明認為顧客要的，並不是「完美」的產品，而是「可靠」的產品。

第二十五章 黑衣女士的忠告

坎利芙認為，統計學家的工作之一就是要告訴大眾，數字是很有趣的。

第二十六章 平賭序列的進展

奧斯陸大學的阿倫瞭解到，臨床試驗病人的反應方式就是一種平賭序列。

第二十七章 臨床研究與統計分析

找不出差異，並不代表兩種療法的效果一樣。

第二十八章 電腦萬能

這種以「基里文柯—坎特里引理」為基礎的新統計方法，只存在於高速電腦的世界裡。

第二十九章 期待下一場科學革命

在進入二十一世紀時，統計革命已在科學界取得勝利，統計觀點已經擊敗了決定論。

在進一步介紹本書各章節內容前，先請讀者看看以下這段話：「在本節中，我們將要給出一個有關數學史的簡短書單，這些我們認為既可讀又值得……我們認為這些書籍都是可靠的來源……由於二十世紀的數學極為專門，所以，有關其歷史相當難以上手。傳記或訪談是我們對於過去發生的事掌握一點感覺的方法之一。……利用傳記作為故事的切入點的作品，是薩爾斯伯格 (David Salsburg) 的《品茶仕女》(The Lady Tasting Tea) — 這是有關二十世紀統計史的著作……」本段話出自《溫柔數學史》(pp. 232-235)，³本書為其所推薦「十五本必讀之數學史著作」之一，它也直接點出本書的內容精華及其價值。

沒錯！本書是一本「數學史」中關於「統計史」的著作，但由於中譯本書名強調了「統計，改變了世界」，因此在圖書館裏的中文書架上它的分類號為 310 是一本數學類的書，而不同於大多數「數學史」的書分類號為 510，如果要在中文書架上找尋關於「統計史」的書，你可能會與它擦身而過。作者以自己親身工作經歷和所閱讀的專業論文期刊⁴，利用統計學家的傳記作為故事的切入點，在章節之間巧妙地描寫出統計理論的發展歷史，及其如何影響及改變了世界。

全書著墨最多的人物是費雪！本書所討論的全面性的統計革命，而費雪是當中的要角。他在第一章就登場，從《實驗設計》的仕女品茶，到任職農業所，研究肥料實驗數據，由於他提出的方法牽涉到非常複雜的數學，大部份科學家無法自行設計實驗，只能以他的研究為主流。第二章以遺傳學家高騰的實驗室為背景，相關與迴歸的研究，及高騰的弟子卡爾皮爾生發現偏斜分布。描述分布的數值稱為參數 (parameter) — 四個參數為平均數 (mean)、標準差(SD)、對稱 (symmetry)、峰度 (kurtosis)，在皮爾生之前，科學處理的事物是真實而容易查

³ 《溫柔數學史》，洪萬生、英家銘暨 HPM 團隊譯，2008 年 5 月初版一刷，2008 年 11 月初版二刷。原英文版 *Math through the Ages: A Gentle History for Teachers and Others*，比爾·柏林霍夫 (William P. Berlinghoff) 和佛南度·辜維亞 (Fernando Q. Gouvea) 合著。獲評為 2007 年美國數學協會貝肯巴赫讀物獎最受歡迎十大好書首選，亦獲亞馬遜網路書店五顆星書評。

⁴ 在本書最後的「延伸閱讀」中，作者提出 13 項供無數學背景的讀者閱讀書目與文章，85 項一流統計學家的著述精選，及 30 項本書的參考書目資料，顯示其豐富的專業涵養。

覺，但從此有變遷。研究主體轉到隨機性觀測到的數據所具體描述出來的分布函數，但我們永遠無法真正找到參數，只能利用數據來估計，這種想法最後成為二十世紀科學的主流。高騰、皮爾生、維爾頓共創《生物統計》期刊，這是第一本印有全彩照片的期刊，也是一份重要有份量的期刊。第三章戈斯特因工作關係以匿名「學生」發表論文，認為酵母細胞的數目是卜瓦松分布，不屬於皮爾生的偏斜分布。用 t 檢定解決小樣本的問題，引發假設檢定與顯著性檢定更深層的問題，同時也成為兩個敵對天才費雪和皮爾生之間的居間者。

第四章講述費雪成長過程及在農業所工作情形，及對上皮爾生的經過。費雪對優生學的關心，成功繼承了孟德爾的研究成果，做了很多遺傳學的數學研究，其論文對農業與生物界的科學研究影響甚遠。第五章大部份聚焦在費雪發表的論文，時間序列分析，變異數分析，自由度的觀念...等。第六章提到遜皮特與極值分布，極值分布可用來預測百年難得一見的洪水。在 1934 年，費雪得到博士學位且當選皇家學會的院士，在第七章是屬於費雪的大勝利！相對於皮爾生的理論，費雪提出一致性不偏性和有效性的準則，來評判哪些是好的統計量。他又提出最大概度的估計量 (MLE)，隨著電腦現身了，以迭代法來計算 MLE，風行全世界。

由於本書的特色是以訪談和傳記為故事的切入點，因此閱讀時有如看電影一般，作者對人物的描寫十分深刻且細膩，又時時佐以倒敘或插敘的手法來說故事，但每一章總不脫離以重要統計理論的發展歷史為主要架構。第八章從作者參加統計學會，與布利斯不期而遇的晚餐閒聊談起，再說到他的殺蟲劑量的機率單位分析 (probit analysis) 研究，又倒敘他失業後投靠到英國的費雪，後來在蘇聯工作時，恰巧碰到史達林實施獨裁統治，逃離蘇聯的冒險經歷。前八章的舞台集中在英國，到了第九章作了反思並介紹歐洲其他國家所發生的事件，討論的問題從中央極限定理 (central limit theorem)...到統計量到運籌學 (operations research, 亦稱作業研究)。第十章是混沌理論 (chaos theory) 與皮爾生的適合度檢定，費雪與 P 值 (P-value) 的關係。作者又插敘到尼曼的數學教育，重量級的人物尼曼在此時登場！本章最後以作者和八十多歲的尼曼在 1974 年 4 月 30 日的座談會相遇的故事作結尾，這段過程寫得感性又動人，值得回味！

第十一章談到尼曼—皮爾生假設檢定理論的發展，躋身統計學的巔峰地位，但遭遇到費雪一再攻擊。尼曼在加州柏克萊大學分校建立統計系，到 1981 年他去世時，已經把該系變成全世界最重要的統計學術殿堂之一。他常利用系上下午茶時間，催促學生或同事談談自己最新的研究與進展，又特別提攜女學生，鼓勵她們往學術生涯發展，而他的女弟子也在天文學、動物學、流行病學...等研究有傑出的貢獻。第十二章由愛滋病 (AIDS) 研究談起估計，區間估計 (interval estimate) 現在已經普及於幾乎所有統計分析，如民意調查...等。1934 年，尼曼的演講論文主題是抽樣調查分析，他在附錄中提出信賴區間的方法。但一開始就被大會主席批評，他覺得尼曼博士所謂的「信賴」，可能只是「一種獲取對方信賴之後的詐騙」。尼曼取巧避談機率，而將他創造出來的東西稱為「信賴區間」。第十三章從第八世紀的威尼斯共和國的「元老」選舉，以候選人用的蠟球抽籤模式來說明「條件機率」。在十八世紀後期，貝氏 (Revernd Thomas Bayes, 1702-1761) 死後，一些條件機率的論文被發現，對後續研究的影響深遠。

第十四章數學界的莫札特是俄國數學家柯莫格洛夫 (Andrei N. Kolomogorov, 1903-1987)！在 20 世紀統計學的發展中，費雪並非唯一天才，柯莫格洛夫雖是以費雪研究為基礎，但他在

深度和細節上都超越費雪，在數理統計與機率理論留下很多建樹，他的興趣廣泛且博學多聞。F. N. 大衛是南丁格爾世交的女兒，在第十五章談到她的故事，她想當個保險精算師，但當時這個行業只招男生，所以她去幫皮爾生工作，還照顧皮爾生的晚年。最後到了美國加州柏克萊大學分校，繼承尼曼成為系主任。她著有《組合機遇》(Combinational Chance) 是關於組合數學(combinatorics) 的經典作品，是一位傑出的女性統計學家，作者為了寫本書曾多次訪問她。第十六章無母數方法，是關於威爾考克森、曼恩、惠特尼和皮特曼的研究。第十七章當部分優於全體，是關於印度馬哈拉諾比斯的隨機樣本理論。1920 年代馬哈拉諾比斯曾到英國唸研究所，同時受皮爾生與費雪的指導。他研究要怎麼取得具有適度代表性的數據樣本，推論可以用一種隨機化的機制，由大母體當中選取出個體，也就是隨機樣本 (random sample)。

第十八章「抽菸會致癌嗎？」，討論「因果關係」代表的意義究竟是什麼？有趣的是，費雪是個老煙槍，他堅決主張這些抽菸會導致肺癌的數據都是有瑕疵的。第十九章從斯內德克推薦科克斯開始，介紹傑出的女性統計學家，包含科克斯、諾伍德、曼恩和畢夏普等幾位。第二十章威爾克斯在普林斯頓對數理統計發展的影響，其中第 22 章的杜奇也是被他說服才加入普大的統計研究行列，讀者在這章中可以看到統計與戰時事務的關係。第二十一章關於迪亞科尼斯一生的經歷與 L.J.古德兩人。大戰期間古德是倫敦附近幾間實驗室的密碼分析師，他的一項重要成就是擔任密碼分析師時，發展出來的經驗貝氏方法 (empirical Bayes method) 與層次貝氏方法 (hierarchal Bayes method)。迪亞科尼斯小時候曾逃家兩年跟隨魔術師四處表演流浪，後來卻戲劇性成為史丹福大學教授，他重要的研究是投影追求 (projection pursuit) 的數據分析法。

第二十二章統計學界的畢卡索—杜奇，⁵普林斯頓統計系創系主任，他的名言就是「對正確的問題有個近似的回答，勝過對錯的問題有精確的答案」是來自於他的工作經驗。他長期身兼兩份工作，一是在大學教書，另一份則是在貝爾實驗室，他提出交互作用一維自由度、快速傅立葉變換 (FFT, fast Fourier transformation)、杜奇簡易檢定 (Tukey's quick test)、杜奇引理、(Tukey's lemma)、探索資料分析 (exploratory data analysis)，可以檢視電話線路的數百萬筆隨機誤差和問題和處理天文數百萬筆數據資料。自創平方根圖 (rootgram)、盒狀圖 (boxplot)...等圖形和記號，也創造今天我們廣為使用的兩個英文單字「bit, binary digit」(位元) 和「software」(軟體)。正如畢卡索的多才多藝，杜奇的成就無與倫比，在科學上產生深遠的影響。

第二十三章對有瑕疵的數據處理做討論，把這些看似有問題的數據剔除，只會使結論產生偏差。博克斯是費雪的女婿，他對統計學的貢獻之一，就是創出了「穩健」這個術語。第二十四章從 1980 年的電視紀錄片「日本能，為什麼我們不能？」來介紹美國統計學家戴明，他影響了戰後全日本的工業界。戴明認為顧客要的，並不是「完美」的產品，而是「可靠」的產品。第二十五章是坎利芙⁶的故事，她是英國統計學家，也是第一位獲選為英國皇家統計

⁵ 杜奇是 2000 年 7 月過世，*The Lady Tasting Tea* 是 2001 年出版，在 <http://www.stat.berkeley.edu/~brill/Papers/life.pdf> 有一篇 *John W. Tukey: His Life and Professional contributions*，是由美國加州伯克萊大學教授 David R. Berlinger 所寫，是 2003 年八月登在統計年刊，該文對這位近代重要的統計學家有深刻的描述。

⁶ Stella Cunliffe, 1917--2008 年 1 月 12 日過 91 歲生日，英國統計學家，是第一位獲選為英國皇家統計學會主席的女性，本書出版時作者只提到她仍有可能出現於英國皇家統計學會會議場合，生日資料來源：

學會主席的女性。她認為統計學家的工作之一，就是要告訴大眾，數字是很有趣的。第二十六章是平賭序列 (martingale) 的發展歷史。長期以來，醫學界一直在尋求對疾病有效的治療法，但要量測什麼數據？要如何整理這些進進出出醫院的病人資料？這一章提到許多統計學家的研究與努力。由拉維、阿倫、安德生、基爾、奧爾森、到魏立人，這是跨越很多國家的研究。

第二十七章針對臨床研究與統計分析，從皮托研究癌症，要分析一些臨床試驗的結果，這些試驗是在比較不同的癌症治療法，講述皮托的研究和葛漢、考克斯、博克斯、戴明、科克倫、魯賓等人的觀點。第二十八章電腦萬能是談到幾個統計理論與電腦運算功能之間的關係。如以「基里文柯—坎特里引理」為基礎的新統計方法，只存在於高速電腦的世界裡。另外，艾夫隆創造出一種「拔靴帶」(boot strap) 的方法，計算過程中，數據會被自己的結構一個一個引出來，好像皮靴的帶子一排排地鬆開，電腦可以快速處理這些數據。作者也提到重抽樣 (resampling) 及其他電腦密集法 (computer-intensive methods)。電腦密集統計方法的工程上應用，可說明統計革命在二十世紀末，已經普遍存在於科學的每個角落。

最後，作者在第二十九章做了回顧及反思「統計革命走到盡頭了嗎？」，他提出三個與統計宇宙觀有關的哲學問題做探討：「我們能用統計模型做決策嗎？」、「應用在現實生活的時候，機率的意義是什麼？」、「你我真的瞭解機率嗎？」。在進入二十一世紀時，統計革命已在科學界取得勝利，統計觀點已經擊敗了決定論。

三、評論

作者薩爾斯伯格，從仕女品茶的午後談起，以試喝下午茶的淑女為起點，以其資深「統計人」的身份，帶領讀者們回顧「統計」幾個重要理論的發展，所有相關觀念及構想與過程，這其中也一併介紹幾位統計學家的生平事蹟，他們的性格與小缺點，時代背景等故事。

「統計」的觀點在十九世紀末萌芽，在二十世紀之間茁壯，至今二十一世紀已大舉擴展到任何一個需要實驗、檢驗與資料分析的專門領域——生物學、保險學、民意調查、品管、經濟學、物理化學、農業研究、藥物學、臨床醫學、流行病學……，全都與「統計」密不可分。像相關 (correlation)、勝算 (odds)、風險 (risk) 等概念與說法，也不知不覺滲入日常生活用語的詞彙中。其它，如醫學、經濟學伴隨著很大的不確定性 (uncertainty)，普羅大眾是否真正參透這些哲學觀的深層內涵，統計模型是什麼？如何發生？在實際生活中有何意義？這些都是本書試圖回答的問題，看看「統計」究竟為今天這個世界，帶來了什麼樣的革命改變。

相較於其它統計科普書，本書的內容有很大的不同。如：《統計，讓數字說話》一書，⁷以教科書的方式呈現內容，是一本作為學習統計入門基礎的讀物。或如：《看漫畫，學統計》一書，⁸用最輕鬆有趣的漫畫內容來介紹艱深的統計學，雖然使原本看起來無聊的公式，變得易懂，但它其實也是一本以學習統計為主的讀物。不同於前兩本，本書是為廣泛的大眾而寫，

http://www.timesonline.co.uk/tol/life_and_style/court_and_social/article3172778.ece

⁷ 《統計，讓數字說話》，鄭惟厚譯，1998年第一版。英文版 *Statistics: Concepts and controversies*，墨爾 (David S. Moore) 著。

⁸ 《看漫畫，學統計》，鄭惟厚譯，2003年第一版。英文版 *The Cartoon Guide to Statistics*，高尼克 (Larry Gonick) 和史密斯 (Woollcott Smith) 合著。

全書從頭到尾沒有任何數學符號，它不僅僅為專門的統計學習者而寫，也訴求於人文方面的統計史觀，當然其中作者也穿插了自己獨特的想法與見解。

「本書設定的讀者，是不懂或略懂數學的人」(p. 330)，雖然在本書的內容中，一個「數學符號」也沒有，但是書中出現的想法與觀念，絕對不只是普通常識。作者選擇了一些能用文字解釋的例子，在各章節的主題之間，有組織的安排，來貫穿 20 世紀的許多統計理論。對不懂統計的讀者，可以欣賞到統計的發展歷史。對正在學習統計學的讀者而言，透過本書可以看到統計學家提出他們的觀點和理論的脈絡緣由，在學習的過程中伴隨著「統計史」，對統計學的內涵能有更深的體會與理解。

「婦女在統計界揚名立萬的經驗，沒有什麼特別的典型，她們都非常優秀，每個人的奮鬥過程與成就都是獨一無二的。」(p. 277) 作者在本書中也提到一些傑出的女性統計學家，如第 15 章的 F. N. 大衛、第 19 章的科克斯和諾伍德，及第 25 章的坎利芙。她們專業的表現，做實驗研究的執著與認真的態度，絲毫不讓鬚眉。

在台灣地區，本書從 2001 年 11 月 16 日第一版第 1 次印行，到 2007 年 8 月 31 日第一版第 21 次印行，想必其銷售量有一定的數字，而本書也是近年來修統計學這門課程的參考書籍。這幾年中學課程中也增加了一些統計課程，如：96 學年度國中數學課本第 5 冊之新課程「四分位距 (IQR)」和「盒狀圖」，就是由第 22 章「統計學界的畢卡索」多才多藝的杜奇所提出來。96 學年度高中數學課本第 4 冊之新課程「信賴區間」，在第 12 章「是信賴，還是詐騙？」，作者在本章做了詳盡的敘述。「信賴區間」本是 1934 年尼曼論文中的「附錄」，但影響迄今，估計「信賴區間」、「信心水準」……等名詞常見於各媒體，尤其在選舉期間差不多天天都看得到。

一般人對於學習統計的經驗，應該是一種機械式學習，一堆名詞諸如：「機率、分配、檢定、推論、實驗設計」……每次總是背背公式，使用 SPSS 等電腦統計軟體跑跑圖表，草草應付考試了事。但經由統計史的書，可以走入統計的世界，就不再覺得它是如此冰冷無趣。但是一本好的「科普書」並不是容易產出的！試想作者薩爾斯伯格從 1960 年代開始學習統計，正處於統計學茁壯期的時代背景，閱讀無數的主流數理統計期刊論文，又幸運地與偶像級的統計學家(如：尼曼、杜奇、戴明……等)面對面相遇討論，作者本身擁有豐富的學識涵養，又有不平凡的經歷，這般優秀的統計研究工作者，才能寫出如此可信度高又生動有趣且富有感情的書籍。各位！趕快找一本來閱讀吧！

優秀數學科普作品的指標（暫訂）

評價方式：指標以五顆星☆☆☆☆☆為最高品質。

1. 知識的實質內容 (Intellectual substance of knowledge)

- (1) 認識論面向 (Epistemological aspect)：譬如知識結構或知識活動之意義。☆☆☆☆
- (2) 歷史或演化面向 (Historical or evolutionary aspect)：譬如知識的演化或成長。☆☆☆☆
- (3) 哲學面向 (Philosophical aspect)：譬如數學知識的本質。☆☆☆
- (4) 教育改革面向 (Education reform aspect)：譬如對於學校制式教學的反思。☆

(5) 與自然科學、人文社會乃至生活經驗的連結 (Connections with natural science, social sciences and humanities as well as daily experiences) : ☆☆☆

2. 形式或表達 (Form or representation)

(1) 創新手法 (Innovative approach: new story on old stuffs) : 譬如從認知觀點看數學之演化。☆☆☆☆

(2) 數學知識的洞察力 (Insight into mathematical knowledge: inspiring and revealing) : 譬如看透知識底層的關聯。☆☆☆☆

(3) 忠實可靠的參考文獻 (Integrity with references) : 譬如所引用之文本 (含二手) 是否為學界所信賴。☆☆☆☆

(4) 敘事的趣味性、可及性與一貫性 (Narrative in an interesting, accessible and coherent way) : 譬如故事或劇本的鋪陳是否符合作家 (writer) 書寫的基本要求。☆☆☆☆

(5) 中譯本的品質 (若需要) (Quality of Chinese translation version, if needed) : 翻譯正確 (含數學專有名詞及其他相關概念、歷史敘事的可靠)、中文流暢、語氣貼近等等。☆☆☆☆

3. 內容與形式如何平衡 (Balance in Content vs. Form) : 針對下列三個年齡層閱聽大眾, 考量 (知識活動) 內容與形式 (包裝) 的不同平衡點。

(1) 青少年層次 (for adolescence) : ☆

(2) 一般社會大眾 (for general public) : ☆☆☆☆

(3) 中小學數學教師 (for primary and high school math teachers) : ☆☆☆☆

4. 摘錄本書最精彩片段 (excerpt from the most exciting passage) :

拉普拉斯 (Pierre-Simon de Laplace, 1749-1827, 法國數學家) 寫了一本極具影響力的書, 描述了如何根據地球上的觀測數據, 來計算行星與彗星的位置。據說拿破崙問他: 「拉普拉斯先生, 我發現你在書中並沒有提到上帝。」拉普拉斯居然回答: 「我不需要這個假設條件」..... 不過, 就算拉普拉斯在計算公式中不需要上帝, 他還是需要一種東西, 叫做「誤差函數」..... 當時科學家都認為, 隨著量測越來越精確, 最後一定不再需要這項誤差函數..... 到了十九世紀末, 誤差不但沒有消失, 反而一直增加, 量測越來越精確時, 反而產生更多誤差..... 科學逐漸以新的典範 (paradigm) 來運作, 而這個新的典範, 就是現實世界的統計模型, 在即將步入二十一世紀之際, 幾乎所有的科學都已經轉而運用統計模型了。(pp. 10-12)

純數學 vs. 實用的統計學..... 坎利芙特別強調那些使統計分析有用的實際工作, 但輕視那種為數學而數學的盡心推敲, 她譴責下面這一類純數學模型: 全是憑空想像, 缺乏實際..... 雖然有很多線索、很多有趣之處、觀念很精采, 但同時也缺乏豐富性與實用性。依我看來, 數學之美通常是犧牲了實用性而換來的, 恕我大膽地說, 這種閒情逸緻是專屬於男性世界的..... 我們統計學家的主要訓練是計算..... 帶有數學的精確..... [但是] 我們並不精通於..... 說服那些生手, 告訴他們我們的發現值得留心、注意。如果我們一本正經地對不懂統計的人指出「P 值小於 0.001」, 我們的目標就不會達成——我們必須發揮說服力, 用他們的語言解釋我們的發現。(pp. 285-286)

以馬提格鎮民傳說中的小氣習性為起點, 一個姓拉維的法國人, 有了最初的數學概念。平

賭序列 (martingale) 的數學理念，經過了很多人的大腦，包括美國人、俄國人、德國人、英國人、義大利人與印度人，然後由挪威人、丹麥人及荷蘭人，把它帶入臨床研究，最後再由兩個美國人(魏立人出生在台灣)，精心推敲出相關的細節。從開始到 1980 年代末，和這個題目有關的論文與書籍，汗牛充棟，光是作者的名單就可以寫滿好幾頁。老實說，數理統計的發展過程，根本就是一種跨國研究。(pp. 292-293)