

新世紀叢書

日常生活是機率的學校

或然率趣談

審定者：周東川



銀禾文化事業有限公司



033

新世紀叢書

談趣率然或

銀禾文化事業公司印行



033

新世紀叢書

談趣率然或

主 編：新世紀編輯小組

作 者：盧世斌

譯 者：曾煥華

出版者：銀禾文化事業有限公司

發行人：陳俊安

地 址：台北縣永和市林森路88-1號1樓

電 話：9230041・9230051

郵 撥：0736622-3

定 價：新台幣 90元

印製者：大原彩色印製企業有限公司

新聞局登記證局版台業字第3292號

1990年元月四版

■版權所有・不准翻印■

序

在科學進步，知識爆發的現代世界中，一個國家民族的興衰取決於全體國民是否擁有現代化的知識。一個國家即使擁有很多進步的科學機器，但是人民的思想、觀念仍停留在幾十年前的舊巢中，那將是滿清時代所追求的「船堅礮利」翻版而已，完全無補於事，因此普及全民知識是一件刻不容緩之事。

本公司有鑑於此，特成立新世紀編輯小組，無論就自然科學或社會科學，選定重要題目編輯成一系列叢書，逐冊推出，並且以普及版方式印製，希望這一系列的叢書能提供給國人一連串新的知識與觀念。

一件事情的成功，固然是要在事前有妥善規劃與謹慎的執行，而一套叢書發行的成功除了要有上述的要件外，更需要有廣大讀者的支持和批評。希望讀者們能在閱讀本書後給我們寶貴的意見，做為我們編列這套書的參考，謝謝！

陳俊宏

目錄

第一章	是男孩子或女孩子？是表面或背面？	1
	均衡機會的計算法	1
	達蘭貝爾會錯誤的原因	1
第二章	控制偶然的方法	15
	如欲加入保險時	15
	如用賭盤賭博時	15
	如命令猴子寫文章時	15
第三章	機率的困難程度	36
	兩種機率與圍繞該項的爭論	36
	想機率時容易犯的錯誤	36
第四章	全部用骰子(dice)開始	50
	貴族杜·美列克拉普賭博師	50
第五章	用火鉗燙傷的原因	61
	原子或分子的存在方法	61
	這本書飛到天空的機率	61
第六章	爲了勝利的戰略	75
	超越機會，投機者富豪會更富的理由	75
	遊戲的理論	75
第七章	由機率決定手法	91
	機會與五十二張牌	91
	橋牌與撲克牌	91

	爲了巧妙玩牌的數學	91
第八章	統計的看法	106
	輿論調查、醫生的報告不知說多少真正的事情？	106
第九章	超感覺的神秘 (mystery)	119
	如果證明機率並無可能性時不知會引起任何事情	119
第十章	如以機率觀察社會時	135
	無論對於生死、及任何情形，均會滲入偶然的要素問題在於如何計算	135
第十一章	幸運究竟是什麼	153
	棒球、附有奶油的麵包	153
	有可能的事情，美好的事情	153
	奇異指數	153
第十二章	試稍爲動一下腦筋	159
	生日宴會的巧合	159
	十幾歲的新娘容易離婚	161
	賭生命的降落傘 (Parachute) 降落	162
	戰場的安全地帶	163
	投擲硬幣勝利的方法	163
	您是否可以閱讀「生活 (Life)」雜誌	164
	三張同花變成五張的機率	164
	服裝整齊的步行人會遇到交通事故	165
	字組合鎖	166

不能大意的骰子	167
稀奇的一美金紙幣	167
利用三張同數牌賺錢吧	168
被空軍欺騙	169
很奇妙的十人輸贏	171
命運會輪流	174
巴斯卡爾的三角形	174

第一章 是男孩子或女孩子？是表面或背面

均衡機會的計算法

達蘭貝爾會錯誤的原因

我的朋友莫頓（Moton）夫婦有兩位千金。他們和社會上的人同樣，認為能有兩個男孩子，兩個女孩子的家庭最爲理想。

前幾天晚上，波普·莫頓說「因爲連續生了兩個女孩子」。不知道「將來是否也有可能擁有兩個男孩子和兩個女孩子？

當時我聽了這句話有點莫名奇妙，但是，繼而一想，既然最初生男或生女的機率各佔一半，而且這種機率是不變的。因此，以後或許也會連續生兩個男孩子吧！」

波普所設定的這種情況就是典型的均衡機率問題的例子。因爲生男或是生女，就與投擲硬幣後究竟會出現表面或背面，或用賭盤時會出現紅還是黑完全相同。如果將波普的想法加以擴張時，也可適用的，將原子爐加以安全遮蔽，以及出售新型電熨斗等更重要的問題。

那麼，波普所作的結論究竟是否正確呢？

現在我們假定新婚夫婦喜歡男孩子女孩子各一個。那麼即使先生男或先生女的順序不同，但是出生所希望的一男一女的機率却是均衡的。

而如果男孩子與女孩子的出生機率相同，則生出來的孩子，不是男孩子就必定是女孩子。

這樣一來，所生出的兩個孩子也許是一個男孩子與一個女孩子，也許兩個都是男孩子或者兩個都是女孩子。雖然有這三種可能性，但是這種種情況出現的機率是否都相同呢？則答案是「否定的」。

因為雖然從表面看起來似乎有三種可能性，不過實際上，却有完全相同的四種可能性。亦即一男與男，女與女，男與女，女與男。因此實際上，在這四種可能性當中，有兩種是造成男孩子與女孩子各一個的情形。所以，造成一男、一女的機會是四種當中的兩種，也就是有一半的機會。

不過，像莫頓氏想要有四個孩子的情形又將如何呢？它所引起的可能性不僅是四種，而共有一六種。當我們數這數目時，不得再犯莫頓氏所犯的出生順序的錯誤，而應注意要將全部情況考慮在內。

其中六種會造成兩男

而全部十六種可能的情況計有：

男男男男、男男男女、男男女男、男男女女、男女

男男、男女男女、男女女男、男女女女、女男男男、女男男女、女男女男、女男女女、女女男男、女女男女、女女女男、女女女女。

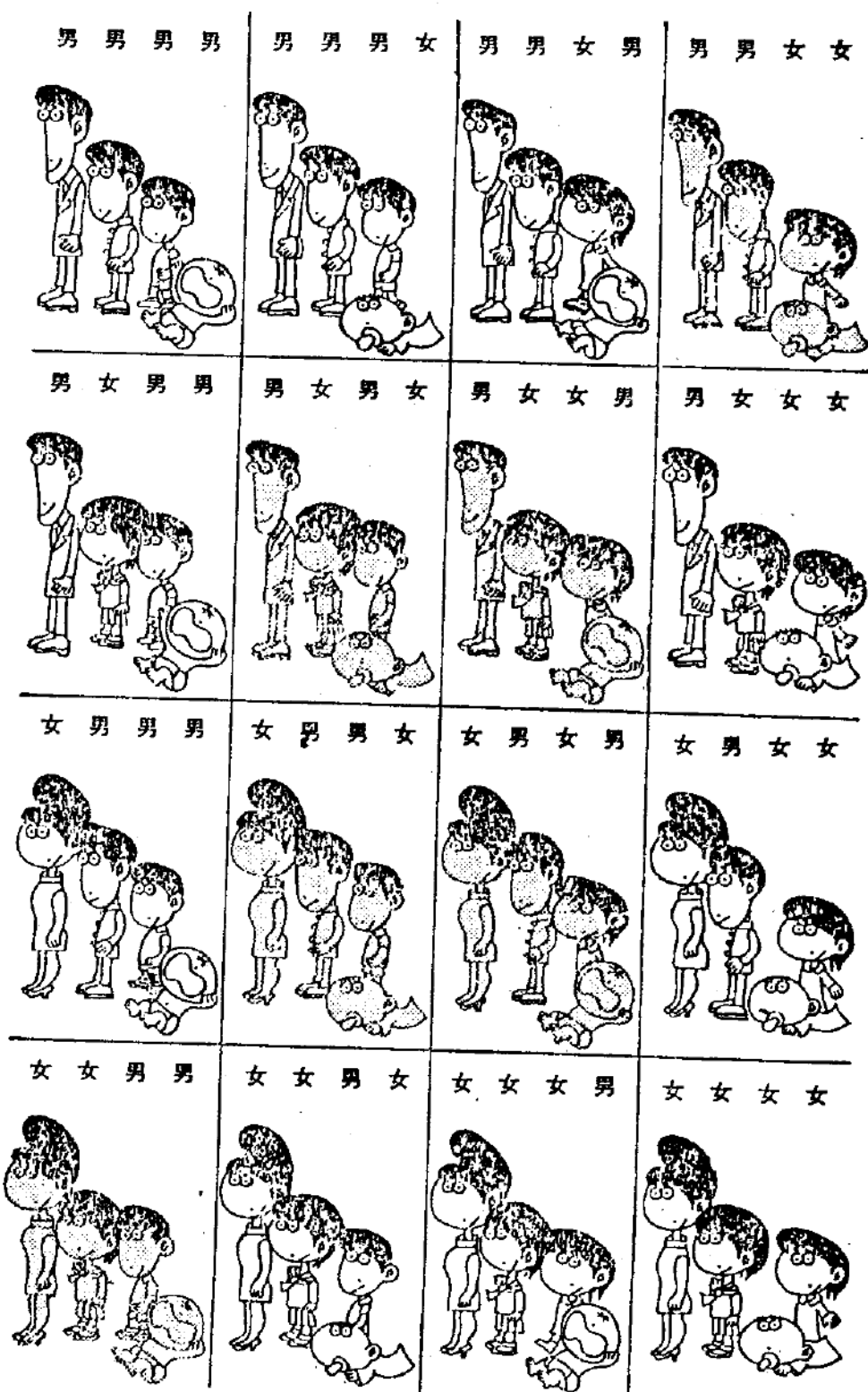
上面十六種中有六種是有兩男兩女的情形。因此莫頓氏認為，最初生孩子時，如不管順序，則生四個孩子造成兩男、兩女的估計為十六分之六，也就是八分之三。不過實際的情況並不如他所想的那麼簡單。

如觀察這十六種可能情況時，有時在其他方面也可逐漸了解。例如四個孩子全部是男孩子，或全部是女孩子這種情形有十六之二，亦即八分之一的機會，而全部是女或全部是男的機會，分別為十六分之一。

實際上，也有四個孩子全部都是女孩的家庭，在各位之中諒必也有知道這種家庭的。

這種例子，實際上是否比十六之一的機會多雖是頂有趣的問題，不過很遺憾的，答案尚未出現。如果出生於某家族的孩子是男還是女，可隨便決定時，則即使是四個小孩全是女孩的母親認為，下面出生的是男或是女可能性為各佔一半也是極自然的。

然而，似乎也有妨害男孩子出生的原因。前天德克薩斯（Texas）大學的遺傳學家克拉連斯·奧利巴（Clarence Olyiber）告訴我。「在受精時，對於決定性的X精子或Y精子，似乎有幾位具備給予任何影響的決



如果孩子變成四個時，有如此的十六種組合。其中六種會造成兩男、兩女的情形。其機率為 $6/16$ ，也就是 $3/8$ 。

定要素的人」。

而且，曾發表有關遺傳的優秀論文的阿姆拉姆·宣費爾多（Amulam·Shenfield）引用在奧克斯福特（Oxford）大學的研究說，雖然有六個全是男孩子甚至六個以上都是男孩子，而並無女孩子的家庭，有可想像的機率之兩倍。

「如有男孩子十五人的格拉巴·約翰茲（Grubber Jion S）家，或有十三個男孩子的埃莫利·哈里遜（Emoly-Halison）家等，由於他們引起全部是男孩子的或然率太大，所以僅計算機率實際上等於沒有用」

於是，如果知道，引起如此機率的原因，實際上較計算機率的結果更大時，便會引起我們相當的興趣。同時對於那種強迫引起的方法也可獲得線索。。

一種方法是這樣。在只有一個孩子的家庭有兩個可能性——是男孩子，或女孩子——。孩子如有兩個時，具有如前所述的四種可能情況，同理，當有三個孩子時，則將有八種可能的情況產生。

而如果有四個孩子時，則像前述莫頓家庭的情形，將有十六種可能的情況。

如此看來，可獲得所謂「順排」的可能性排列數目。就是按照孩子的數目一直乘2。例如，四個孩子時的順排數目是， $2 \times 2 \times 2 \times 2$ 亦即2乘四次而成為十六

。因此，如考慮哈里遜家有十三個男孩子的情況時，由於2乘十三次是8192，所以這十三個男孩子順序排列的情形，就是這許多種排列當中的一種。

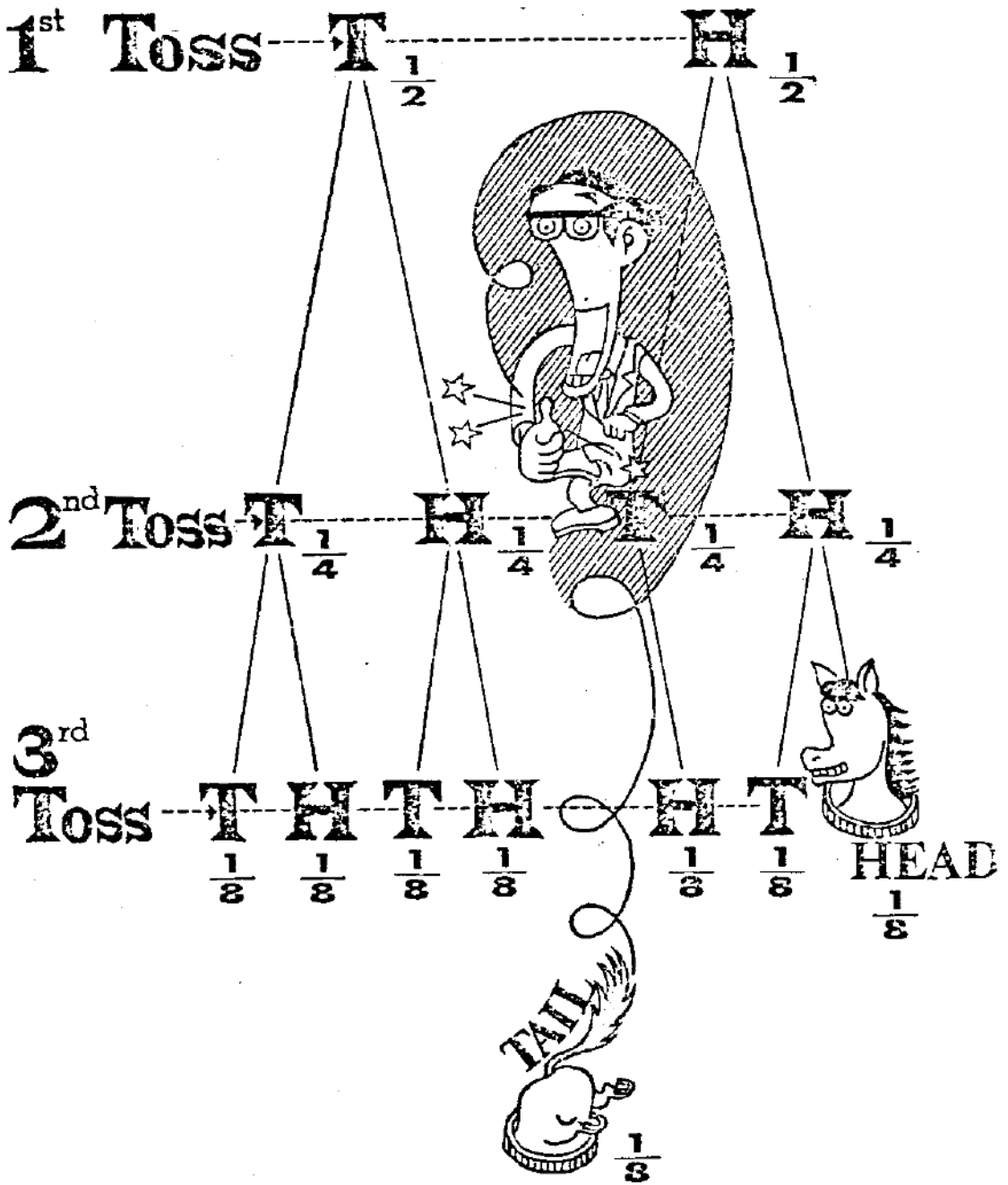
在這些排列當中，只有兩組會造成全部男孩子，或全部女孩子的情形，而所謂只有這兩組是指無論孩子的數目多少，會造成全部都是男孩子或全部都是女孩子只有兩種可能的意思。

如哈里遜家的情形，是以8192當中兩種，亦即在4096當中一種的機率產生。反過來說，如果有十三個孩子時，則大約在4000個家庭中，會出現一家全部是男或女的情形。因此在幾千個衆多的家庭中，當然有可能會出現像哈里遜家的情形。

如此，對於出現全部男孩子或全部女孩子家庭的事實，雖然有單用偶然無法解決的事情，但卻尚未被證實。

與所謂是男孩子或女孩子相同，投擲硬幣後究竟會出現表面或背面，都是各佔一半的機率例題（用賭盤會出現紅或黑，或奇數、偶數，或從1到18，或從19到36等的賭法也相同。然而，如是賭盤時，由於不能說機率確實是各一半，問題就會略為複雜，所以我們暫時就有關硬幣出現表背面的賭法加以說明，以後再討論

是男孩子或女孩子？是表面或背面？



表面 (Head) 與背面 (Tail) 的出現法如以此方法
進行則可明瞭。分數是出現的機率。

賭盤的問題。)

即如投擲硬幣，或對於相同機率的其他問題，如欲發現其勝利機率，則應將所有可期待的可能性作成一覽表，然後從其中計算自己能獲勝的情形。

當要作成一覽表時如一直考慮系統性則很簡單。例如投擲硬幣一次後會出現的是表面或背面。而投擲二次時，只需在第一次的表面或背面分別繼續表面，背面則可。亦即，變成表表、背表、表背、背背。投擲三次以上的情形也是按照相同的要領計算（參考前頁）。

不過在計算上，例如男或女（表面或背面），對於機率是否各一半，或以任何其他的特別比率出現時，則不能這麼簡單。但是，無論如何增加數目，仍然具有可以即時回答的方法。那就是，使用出現於解答謎題的巴斯卡爾三角形的方法。

此外尚有在哈里遜家使用過的方法。

其中一項是，全部分別不同事情所引起的機率就是，互相乘以各個所產生的機率之定律。

此項可應用於，生男孩子，或用賭盤賭博，或投擲硬幣等，以及其他各種情形。

例如，投擲硬幣達某規定的次數後。全部出現表面的機率有多少？如投擲一次時，出現表面的機率是二分之一的情形我們在前面已經說明過了。第二次為 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$

而形成四分之一，在第十次時形成二分之一乘十次，由於那是 1024 分之一，所以在投擲第一〇〇〇次時有較一次略少的機率。會出現全部都是表面的情形。

亦即，將機率各一半的情形連續重覆幾次後，會出現全部相同情形的可能性實際上極少。

產生事物的機率在〇到一之間。〇是表示完全無可能性，亦即將不可能，確實實現爲一。〇與一之間的全部分數是表示各個的可能性。所謂兩個孩子中一個是女孩子的機率是以二分之一來表示。所謂兩個孩子全部是女孩子的機率，機率是用四分之一來表示。

任何可能情況的機率總和起來就是一。如在兩個孩子當中，兩個都是男孩子的機率爲四分之一，兩個都是女孩子的機率也是四分之一，男與女各一個的機率是二分之一。這些機率總和起來就是一。由於實際的結果一定會變成此三項中的任何一項，所以難怪確實。

有關機率的困難程度，會出現下面三種情形。亦即，有機會不定的情形，事例數目少的情形，過去的傾向（經過）滲透計算的情形等。

有五點二十分應回家的義務感，而又因還要喝一杯的慾望而迷惘的男士，他決定無論如何還是委任命運最好，然後投擲銅幣說。「如出現表面時喝一杯生洋酒，出現背面時用汽水沖淡。而如果銅幣用邊緣站立的話，

就只好回家」他到底會有什麼結果，一看便知。

如欲確定引起的可能性是否全部相同時，最好先仔細考慮假定後再進行。例如，骰子的平衡應該恰到好處，而且硬幣的表面應該是平面。又如，對於自動售貨機（Slot machine）的各種決定支出額的出現方法等不得有造假，而且不得有遙控的意圖（第九章）或欺騙的情事。

（哈特福特卿曾經問過。「如果玩橋牌遇到有人作弊時應如何處理？」「如何處理？當然跟他打賭」）。

對於作弊來說，雖然有時在不知不覺當中也會潛入不平等的機會，但如果對這些不平等的機會加以考慮來決定賭法也不失公平。

假定隔壁的約（Jio），在八月的一個悶熱晚上，爲了打發時間而來您家，和您一起喝啤酒。

約提議「咱們來投擲硬幣打賭吧」。「每次由我來先投，然後由您投。如果兩個人當中有任何一個人出現表面時就算我贏，若兩個人都是背面時就算您贏」。您會直率地回答「可以吧」。「不過，這樣可能會產生三種情況。就像達蘭貝爾所說的。如果您出現表面時遊戲就會結束。而且關鍵在於您出現背面，我出現表面，或兩個人都出現背面。所以可能會產生的三種情況當中的兩種就變成您勝」。