

基礎 | 大學部用書

適用 | 不確定經濟 | 訊息經濟 | 決策理論 | 風險與不確定 | 風險與賽局策略

不確定與經濟決策

Economic Decisions under Uncertainty

楊秉訓



不確定與經濟決策

Economic Decisions under Uncertainty

楊秉訓

不確定與經濟決策

2013年5月初版發行

著者 楊秉訓
發行人 洪詩棠
出版者 翰蘆圖書出版有限公司
法律顧問 曾榮振律師
印製 金華排版打字行
電話 02-2382-1169

總經理 翰蘆圖書出版有限公司
地址 台北市100重慶南路一段121號5樓之11
電話 02-2382-1120
傳真 02-2331-4416
網址 <http://www.hanlu.com.tw>
信箱 hanlu@hanlu.com.tw
大陸展售 廈門外圖集團有限公司
地址 廈門市湖里區悅華路8號外圖物流大廈4樓
電話 86-592-2986298

ATM轉帳 107-540-458-934 中國信託城中分行(代號822)
郵政劃撥 15718419 翰蘆圖書出版有限公司



ISBN 978-986-5860-09-7 (平裝)
版權所有 翻印必究
(缺頁、倒裝,請寄回更換)

加入會員,直購優惠。

書局缺書,請告訴店家代訂或補書,或向本公司直購。

定價 新臺幣 600 元

不確定與經濟決策

—— 翰蘆圖書出版 ——

國家圖書館出版品預行編目資料

不確定與經濟決策 / 楊秉訓著. -- 初版. -- 臺北市：翰蘆圖書，2013.05
面：19cm×26cm.

ISBN 978-986-5860-09-7 (平裝)

1. 個體經濟、風險決策、投資理財

550

102006247



知識分享·文化傳播

翰蘆知識網 www.hanlu.com.tw

序

經濟學理論的精彩和有力，已經無庸贅述。雖然經濟學之圖表數式，既難讀也難懂，讓人望之彌高；但總是有人誤以為修畢「經濟學原理」，就真的瞭解了經濟分析的基本原理。殊不知經濟研究的專業領域衆多，只懂得個別決策者的選擇行爲，忽略社會大眾的集體決策法則；或只認識「一隻不可見的手」掌控下的理性抉擇，漠視商品特性、外溢效果、時空障礙、規模經濟所產生的市場失靈現象，以及官僚組織、當事代理問題下政府失靈所造成之影響。以這種不完整知識去觀照實際世界，怎能掌握關鍵，瞭解經濟行爲並真正解決經濟問題呢？

市場失靈種類很多，經濟環境裡隨處可見的不確定性，尤其是重要的一環。引進不確定因素之後，必須建立新的經濟分析工具，這些工具牽涉到經濟變數的出現可能性，使不確定經濟分析變得極為複雜繁瑣。這類課程通常開在研究所，而不容易在大學部講授。筆者自任教淡江大學，講授相關科目已歷多年，也持續編寫講義以供自用。有鑑於此課程教科書難尋，尤其中文書籍付諸闕如，故決定整理成書。

本書是筆者另著《不確定與訊息經濟學》一書的簡略版，爲了讓大學部同學獲得具體明白的瞭解，除藉用圖表方式呈現理論概念之外，並大量設計例題，經由應用過程學習不確定經濟分析的相關知識。無論是不確定經濟學、訊息經濟學、決策理論、風險與不確定分析、或是風險與賽局策略，本書皆可供作教材。因應課程內容之差異，教師可自行選擇合適章節。爲了讓讀者確實理解理論，並儘量附上易解的數學推導。若是講授時數不足，以例題講解取代數學推導，也是可行。

在排版方面，本書使用臺灣大學經濟學系吳聰敏老師所發展的 `cwTeX` 中文排版軟體，以及 `PicTeX` 繪圖巨集套件。筆者非常感謝這些軟體作者，同時也感謝翰蘆圖書出版公司洪詩棠發行人及郝逸杰總編輯，在出版過程的諸多協助。最後，雖經再三校對，撰寫不周或疏誤之處恐怕難免，甚盼讀者提供任何改進意見。謹此爲序。

楊秉訓 謹識於淡江大學

民國一百零二年三月

本書章節架構



括號內為本書完整版《不確定與訊息經濟學》之章數

不確定與經濟決策

目 錄

第 1 章 何謂不確定經濟學

1.1 經濟環境與不確定性	1
1.2 風險與不確定之區別	2
1.3 不確定環境的相關因素	3
1.4 不確定經濟學的研究範圍	4

第 2 章 簡單的決策理論

2.1 決策樹與決策矩陣	7
2.2 支付與悔惜	11
2.3 只考慮結果的決策原則	13
2.4 考慮機率與結果的決策原則	17

第 3 章 期望效用理論

3.1 為何使用效用函數	28
3.2 公理分析法	34
3.3 期望效用函數定理	38
3.4 期望效用函數的性質	42
3.5 最適決策	46
3.6 期望效用理論的缺點	50

第 4 章 風險態度

4.1 風險態度與風險成本	66
---------------------	----

4.2	效用函數之曲度	71
4.3	絕對風險趨避函數	72
4.4	相對風險趨避函數	75
4.5	特殊型態的效用函數	78
4.6	風險態度與風險行為之背離	80

第 5 章 狀態偏好分析

5.1	狀態依存商品與預算線	89
5.2	狀態依存商品與無異曲線	98
5.3	最適決策	100

第 6 章 市場均衡與不確定

6.1	套利與投機	109
6.2	投機帶來價格不穩定	116
6.3	價格不穩定是否帶來福利	124

第 7 章 資產組合理論

7.1	風險分散之理論基礎	135
7.2	效率界限	141
7.3	平均數與變異數分析	149
7.4	最適資產組合	157
7.5	資本資產定價模型	165

第 8 章 非期望效用理論

8.1	主觀加權效用理論	175
8.2	等級相關期望效用理論	179
8.3	模糊決策理論	184

第 9 章 訊息搜集及其價值

9.1 不確定性與訊息	196
9.2 熵數及其運算	200
9.3 訊息的價值	205

第 10 章 搜尋理論

10.1 既定的價格搜尋	216
10.2 逐步的價格搜尋	228

第 11 章 主觀機率與預期形成

11.1 主觀機率之估計與修正	234
11.2 預期形成理論	243

第 12 章 訊息不對稱

12.1 訊息不對稱的問題	260
12.2 當事代理問題及最適契約	265
12.3 有經濟效率的信號	278
12.4 無經濟效率的信號	280

第 13 章 演變、偶然與必然

13.1 演變與馬可夫鏈	295
13.2 偶然與必然	305
13.3 螞蟻理論與群聚現象	311
13.4 預期的自我實現	321
13.5 巧合並不稀奇	324

第 14 章 基本的賽局理論

14.1 賽局的基本概念	333
14.2 單期賽局的單純策略	342
14.3 單期賽局的混合策略	352
14.4 完全訊息與聶許均衡	361
14.5 不完全訊息與貝氏聶許均衡	371

第 15 章 進階的賽局理論

15.1 多期賽局	383
15.2 逐步賽局的求解	394
15.3 重覆賽局的求解	408
15.4 完全訊息與子賽局完美聶許均衡	414
15.5 不完全訊息與完美貝氏聶許均衡	420

第 16 章 社會福利與集體選擇

16.1 不確定環境之一般均衡	432
16.2 不確定環境之社會福利極大	438
16.3 社會公平與善惡	441
16.4 自由	449
16.5 集體選擇與不可能定理	454

中文索引	465
------------	-----

第1章 何謂不確定經濟學

- ▶ 1.1 經濟環境與不確定性
- ▶ 1.2 風險與不確定之區別
- ▶ 1.3 不確定環境的相關因素
- ▶ 1.4 不確定經濟學的研究範圍
- ▶ 註釋、參考文獻、練習與討論

農有水旱，商有得失，工有成敗，仕有遇否，命使然也。

—— 列子·力命

1.1 經濟環境與不確定性

在傳統的經濟理論裡，我們都假定經濟單位對於經濟行為的性質和所產生之結果，均能確實掌握。因此，所有決策者對於他所面對的各種經濟因素皆具有完整的或完全訊息 (complete information)，他們都在確定的經濟環境下進行決策和選擇。

但在實際的生活中，事實上經濟環境到處充滿著決策結果不能確知的情形。首先，對於自然狀態本身，其發生結果為何？其實我們是很難認知的。譬如賭馬的情形，賭客對所押注的參賽馬匹是否強壯善跑，通常並不能確定；再如開設養雞場，農場主人對何時遭受雞瘟，其訊

息亦不容易得知。其次，時空之隔閡將產生障礙，帶來影響決策的不確定性。現在的決策者無法準確掌握未來，當地的決策者對遠方的經濟狀態也很難獲知，這些都使他不能瞭解經濟變數之實際數值，決策問題也將遭遇困難。第三，人們對所從事決策的問題本身，經常缺乏足夠的瞭解，也會造成不確定的決策結果。例如消費者購買一件進口家電用品，假如不清楚此產品是否針對臺灣氣候而設計，那麼我們對其品質與壽命便不能真正明瞭。又如引進一項新機器設備，假如生產者對此機器之功能並不完全清楚，則他就無法確知，使用這部機器所能獲得之產能為何？最後，若是決策之結果與他人行為有密切的相互影響關係，則我們事前也很難就決策後果加以預測。像是下棋，或是雙占、寡占等市場結構下的廠商行為，皆屬此類。

一個經濟社會至少包含消費者、生產者和政府三個經濟單位。根據經濟循環的流程，我們可將社會上的經濟活動區別為三大部分。在要素市場裡，消費者供給生產要素，換取所得；在產品市場裡，生產者供給商品以獲取收益。至於政府部門，則向消費者與生產者徵收租稅，以提供公共財。對整個經濟社會來說，所有經濟單位的決策選擇，實際上離不開資源秉賦 (resource endowments)、商品生產 (commodity production)、市場交易 (market exchanges) 與公共政策 (public policy) 等四項因素。

經濟環境裡的不確定因素來源，與這四項因素緊密相關。在資源秉賦方面，礦藏是否豐富，漁獲量是否不錯，勞動的生產力多高。在產品生產方面，員工是否會突然請假，機器設備的運轉是否正常。在市場交易方面，消費者通常也不瞭解所要購買的產品價格為何，而生產者則對其產品的市場需求，亦不能完全掌握。至於公共政策方面，政府何時將會限電，或是產業道路何時開闢完成等等，都是消費者與生產者所無法事前確定的。有關市場交易的不確定因素，因為主要牽涉到市場供需的內生變數 (endogenous variables)，又稱為市場不確定 (market uncertainty)；而關於資源秉賦、商品生產與公共政策的不確定因素，因牽涉到市場供需的外生資料 (exogenous data)，稱為事件不確定 (event uncertainty)。

當經濟環境裡存在著不確定因素時，決策者對此經濟因素可能具有不完全訊息 (incomplete information)。為了搜集相關訊息，決策者必須付出訊息成本，這種不確定環境下的經濟決策，必然會與不需要負擔訊息成本的傳統確定經濟理論有別。因此由傳統經濟理論所得到的結論，常不能真確地說明人們的經濟行為。經濟學者 Marshall (1948) 早就指出：「經濟法則應該比擬為潮汐法則，而不應與簡單和精確的重力法則相提並論。因為人們的行為是這樣的變化多端與不確定，以致我們在人類行為科學裡，對其行為傾向所做的最佳解釋，必定是不精確而且還有缺陷的。」(註1)

1.2 風險與不確定之區別

在真實的世界裡，經濟現象中不能確知的情形很多，為了方便分析與討論，經濟學者

Knight (1921) 特別針對**確定** (certainty)、**風險** (risk) 和**不確定** (uncertainty) 等三種不同情況加以區別。

在他所謂的確定情況裡，決策者在決策的時點，對其決策行為的發生結果完全確知，而且對其發生機率也完全確知。譬如在一般的環境條件下，用火點紙，紙會燃燒，因此紙張燃燒的機率為 1。假如決策者對於未來的經濟狀態或決策行為所產生的可能結果不能確知，但是對此狀態或決策結果的發生機率卻能完全確知，則稱之為風險的情況。譬如擲銅板的情形，雖然我們不能知道所擲出來的銅板到底是正面或反面，但卻完全瞭解其發生的機率均為 1/2。至於在不確定的情況裡，決策者對所有發生結果及發生機率都無法確知。譬如購買一個燈泡，其使用壽命的長短與機率，我們都無法確實瞭解。

由於決策者對自然狀態或決策行為之結果，其認知程度可能存在差異，故其機率的性質也有所不同。在確定與風險的情形下，決策者可以經由過去的歷史經驗或先驗的邏輯推理，知道自然狀態或決策結果所發生的機率，這種機率稱為**客觀機率** (objective probability)。至於不確定的情形，因為決策者並無客觀基礎可以獲知各種可能狀態或決策後果的發生機率，他不知道客觀機率的大小，必須根據個人的主觀判斷，就各種可能發生的狀態或決策後果，指定某一機率數值，這種機率稱為**主觀機率** (subjective probability)。

實際世界裡，經濟現象屬於不確定的情況究屬少數。因為我們多少可以根據過去之經驗來估算其發生機率，也就是說，根據實際的資料與統計理論，我們可推算出某一狀態出現機率的大概數值。因此，大多數的經濟狀態都屬於風險之情形。正因如此，我們在經濟分析裡通常不會嚴格區別風險與不確定的情形，而統稱為不確定或風險。

1.3 不確定環境的相關因素

若是不確定因素成為決策問題的重大關鍵，則決策者在進行決策之際，必須對不確定因素加以認定與瞭解。首先，他必須明瞭所分析的不確定因素是什麼？其次，他必須考慮此不確定因素的型態為何？最後，假如能夠的話，他應該考慮如何增進有關此不確定因素的訊息數量？我們現在以傳統經濟理論中的消費者選擇問題為例，依序說明消費者如何處理有關不確定性的三個主題。

在傳統的消費者決策問題裡，消費者在一定的所得預算限制下，選擇最適的商品組合以追求效用極大。那麼，消費者決策問題裡的不確定因素，便可能由所得、商品價格、商品品質或商品可及性 (product availability) 等一個或數個經濟變數所產生。

倘若不確定因素是因為某些商店在價格上給予不同折扣而產生，此時商品價格具有不確定性。消費者必須分析價格不確定的型態，以便進行決策。經由消費者自身或其他消費者

的經驗，消費者或許可歸結出，價格 p_i 的客觀機率為 θ_i 。在此客觀機率之下，消費者所期望的支付價格或平均價格 (mean price) 應為 $\sum \theta_i p_i$ 。但在各種不確定情形下，消費者並非都能計算出所有價格的客觀機率。消費者對於商品價格不確定分佈型態的瞭解程度，也許是下列各種情形之一：

- (1) 他可能連價格的大小都不清楚，遑論價格出現之機率。
- (2) 他只知道各種價格之大小，但並不瞭解各種價格出現的機率。此時，他只能給定價格出現的主觀信念 (belief) 或可能性。此種信念可以一個主觀的權數 (weight) 代表，因為消費者對價格大小仍很清楚，故此情形不能算是完全或純粹無知 (pure ignorance)。
- (3) 消費者已經能夠排列各種價格出現機率的大小順序，但是對於機率數值大小卻不清楚。譬如對於 p_i 與 p_j 兩種商品價格，雖然他並不瞭解其機率 θ_i 與 θ_j 的大小，但卻知道是否 $\theta_i > \theta_j$, $\theta_i < \theta_j$ 或是 $\theta_i = \theta_j$ 。
- (4) 他已經擁有某些事前訊息，能對價格出現的機率給定一個約略的數值。雖然此時已有機率數值，但這些數值充其量僅是根據部分客觀事實所作的修正的主觀機率 (modified subjective probability)，而非一種客觀機率。
- (5) 他對於價格出現的大小與客觀機率皆很清楚，表示他對價格的機率函數具有完全訊息 (complete information) 或完美訊息 (perfect information)。

一旦消費者對價格分佈型態有了瞭解，他便可以開始進行決策選擇。假如消費者不能改變此種價格分佈型態，則他僅有一個機會可以進行決策選擇，我們稱之為被動的決策選擇 (decision-making in a passive situation)。假如消費者能夠經由主動的搜尋，增加相關訊息以改變此種價格分佈的型態，則我們稱之為主動的決策選擇 (decision-making in an active situation) (註2)。

其他經濟單位如生產者或政府，在面臨不確定經濟環境時，所需要考慮的不確定相關事項和處理步驟，都與前述消費者問題類似。

1.4 不確定經濟學的研究範圍

簡單的說，不確定經濟學就是一門研究人們如何在不確定的經濟環境裡，利用有限資源以滿足無窮慾望的學問。由於訊息也是資源的一種，因此如何獲取及運用有限的訊息，以達成經濟決策之目的，也是不確定經濟學所討論的範圍。

根據決策者所獲得訊息數量是否與時改變之特性，我們可以將不確定經濟環境下的經濟理論，概略區分為兩種。在訊息數量既定下，分析個人或經濟單位之決策選擇的經濟理論，

稱為不確定經濟學 (the economics of uncertainty); 至於分析個人或經濟單位試圖改變訊息數量下的經濟問題, 則稱之為訊息經濟學 (the economics of information)。一般也將兩者通稱為不確定經濟學。

本書的架構, 基本上包含不確定經濟學與訊息經濟學兩大部分。首先是導論, 其中第一章先對不確定經濟學加以簡單介紹, 第二章說明簡單的決策理論。接著為不確定經濟分析, 包括第三章的期望效用理論、第四章的風險態度、第五章的狀態偏好分析、第六章的市場均衡與不確定, 第七章的資產組合理論, 以及第八章的非期望效用理論。然後是訊息經濟分析, 此部分包含第九章的訊息搜集及其價值, 第十章的搜尋理論, 第十一章的主觀機率與預期形成, 第十二章的訊息不對稱, 主要討論道德危險 (moral hazard) 與反向選擇 (adverse selection) 之問題, 還有最適契約理論和信號理論, 第十三章的演變、偶然與必然, 介紹群體裡牽涉不確定性的一些有趣現象。最後探討其他相關課題, 包含第十四章基本的賽局理論, 第十五章進階的賽局理論, 和第十六章的社會福利與集體選擇。

註釋

- 註1. 見 Marshall (1948) 第一篇第三章。
- 註2. McKenna (1986, p.4f) 將決策者主動搜尋並增加相關訊息, 以瞭解客觀機率分佈型態的行為, 稱為主動的決策選擇; 而將決策者主動搜尋並增加相關訊息, 以修正事前的主觀機率分佈型態之行為, 稱為適應的決策選擇 (decision-making in an adaptive situation)。這是從事後機率分配的角度去區別, 本書認為, 因為決策者原先對客觀機率並不完全瞭解, 才要主動搜尋訊息。由於決策者事前所理解的並非客觀機率分配, 不論事後得到的是修正的主觀機率或客觀機率, 似不必對此兩種情形再加區別, 故通稱之為主動的決策選擇。

參考文獻

1. Gravelle, H. and R. Rees (1992), *Microeconomics*, 2nd ed., ch.19, New York: Longman.
2. Hirshleifer, J. and J. G. Riley (1979), "The Analytics of Uncertainty and Information — An Expository Survey," *Journal of Economic Literature*, 57: 1375-1421.

3. Knight, F. H. (1921), *Risk, Uncertainty and Profit*, Boston: Houghton Mifflin. 6th impr., New York: Houghton, 1946.
4. Marshall, A. C. (1948), *Principles of Economics*, New York: Macmillan Company.
5. McCall, J. J. (1971), "Probabilistic Microeconomics," *Bell Journal of Economics & Management Science*, 2(2): 403-433.
6. McKenna, C. J. (1986), *The Economics of Uncertainty*, Great Britain: Wheat-sheaf Books.

練習與討論

1. 「風險」與「不確定」有何區別？請簡要說明之。
2. 請說明下列各種情況，何者屬於「確定」？何者屬於「風險」？何者屬於「不確定」？
 - (1) 臺北的流浪狗愈來愈多，在人行道踩到狗屎。
 - (2) 與公司主管打高爾夫球，被雷擊中。
 - (3) 丟擲銅板三次決定誰出錢請大家看電影。
 - (4) 選擇優良品牌且買到耐用的電腦。
 - (5) 偶而購買電腦彩券，竟然中到高額獎金。
 - (6) 牛頓發現蘋果漂浮在空中。
3. 試分別從實際生活中各找出一個有關「確定」、「風險」與「不確定」的例子，並說明你做此歸類的原因何在。
4. 當生產者面臨一個不確定的市場環境時，請問他應該考慮哪些相關的事項？