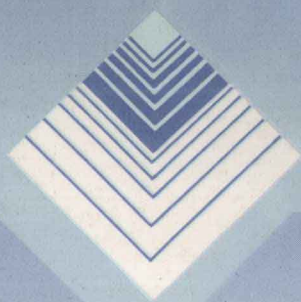


部編大學用書

數理經濟學

陸民仁著



國立編譯館主編
五南圖書出版公司印行

部編大學用書

數 理 經 濟 學

陸 民 仁 編著

政治大學經濟研究所所長

國 立 編 譯 館 主 編

三 南 圖 書 出 版 公 司 印 行

數 理 經 濟 學

中華民國67年5月初版
中華民國70年10月再版

著者 陸 民 仁
著作權 國 立 編 譯 館
所有人
發行人 楊 榮 川
發行所 五南圖書出版公司

局版臺業字第0598號
局臺北市銅山街1-1號
電 話：3916542號
郵政劃撥：106895號

基本定價：新台幣 5.78元

印刷所 明 文 印 刷 廠

(本書如有缺頁或倒裝，本公司負責換新)

自序

數理經濟學一科近來在國內日漸受到重視，不但若干大學及研究所設有數理經濟學的課程，而大多數研究經濟學的學生，對數理經濟學亦深感興趣，然而在教科書及參考書方面，多使用英文著作，而缺少合用的中文教本。本書的編撰，即希望能彌補此一缺陷。

數理經濟學的編撰，通常可採取兩種方式，一種方式是以數學結構的層次為主，而不太顧及經濟理論結構的完整，如 *R. G. D. Allen* 的數理經濟學即為一例。另一種方式是保持經濟理論結構的完整，而不考慮數學結構的連貫；*K. Lancaster* 的數理經濟學可為代表。本書則採取第二種方式，儘量維持經濟理論結構的完整與層次，而假定讀者對所應用的數學方法已有基本的了解。同時本書也假定讀者已修習過經濟學原理，故若干較淺近或次要的內容，概未列入。讀者在閱讀本書時，如感到經濟

理論的基本造詣尚有不足，可先參閱著者另一本著作「經濟學」（臺北三民書局出版），當有幫助。

本書取材，大部分來自下列諸書，不敢掠美，特此聲明，若有任何錯誤，仍由著者負責。

1. *J. M. Henderson and R. E. Quandt:*

Microeconomic Theory.

2. *K. C. Kogiku: Microeconomic Models.*

3. *T. F. Dernburg and J. D. Dernburg:*

Macroeconomic Analysis.

4. *P. Burrows and T. Hitiris: Macroeconomic Theory*

陸 民 仁

民國六十六年六月於臺北寓所

目 錄

第一章 經濟理論與數學	1
一、經濟現象的性質與數學的應用	3
二、數理經濟學中所應用的數學工具	5
三、用數學方法研究經濟學的得失	6
四、本書的結構	7
第二章 消費者行為理論與需求函數	9
一、效用函數	12
二、消費者的均衡與需求函數	16
三、需求彈性	28
四、替換效果與所得效果	31
五、 n 種財貨的一般情況	38
六、消費者對所得的需求函數	42
七、市場需求函數	44
第三章 廠商理論	45
一、生產函數	47
二、等產量曲線	52
三、Cobb-Douglas 及 CES 生產函數	56
四、廠商最適化行為	60
五、廠商對生產因素的需求	66

六、成本函數·····	68
七、聯合產品·····	77
八、多變數的一般情況·····	84
第四章 單一市場的均衡·····	89
一、財貨市場的靜態均衡·····	92
二、靜態均衡的安定性·····	104
三、動態均衡及其安定性·····	110
四、連續調整的動態均衡的安定性·····	120
第五章 多市場的一般均衡·····	123
一、純粹交換經濟·····	126
二、生產與交換經濟·····	136
三、計價基準、貨幣及賽伊法則·····	145
第六章 不完全競爭市場·····	153
一、獨占·····	157
二、雙頭獨占與寡占·····	167
三、獨占競爭·····	183
第七章 福利經濟學·····	189
一、巴累托的最適狀態·····	192
二、不完全競爭下的效率·····	203
三、消費與生產上的外部效果·····	206
四、租稅、貼補與補償·····	215
五、社會福利函數·····	221
六、次佳理論·····	232
第八章 考慮長期時間因素的最適化·····	235

一、多期次消費	238
二、時間偏好	244
三、多期次生產	252
四、廠商的投資理論	255
第九章 直線型模型	263
一、直線型生產函數	266
二、直線規劃	273
三、簡體形法 (<i>Simplex Method</i>)	282
四、實例說明	295
五、求極小值問題及對偶性	298
第十章 直線型模型 (續)	305
一、競局 (<i>Game</i>) 的意義	307
二、單一策略	309
三、 2×2 之競局	314
四、以簡體形法解 $m \times n$ 的競局	319
五、投入產出流量表	323
六、技術係數	326
七、由最終需求決定出產量	328
八、以價值單位表示的投入產出表	332
第十一章 總體經濟模型導論	337
第十二章 支用部門	345
一、消費及消費函數	347
二、投資及投資函數	362
三、所得決定的簡單模型與乘數	370

四、IS 曲線的引伸	374
五、政府財政支出與租稅	379
第十三章 貨幣部門	385
一、貨幣的需求	387
二、貨幣的供給與貨幣市場的均衡	391
三、LM 曲線的引伸	395
四、當作內在變數的貨幣供給	400
第十四章 總需求的均衡水準	405
一、兩個市場的一般均衡	407
二、此模型的一般性質	410
三、兩個特殊情況的考慮	415
第十五章 生產、就業與總供給	419
一、總生產函數	421
二、勞動市場與就業水準	424
第十六章 總出產量、價格及就業的均衡水準	431
一、總需求函數	433
二、總供給函數	435
三、總出產量、物價水準及就業量的決定	439
第十七章 外在部門——對外經濟關係	443
一、貿易平衡與所得水準的決定	446
二、國際收支平衡與所得水準的決定	453
第十八章 經濟循環	461
一、乘數與加速原理的經濟循環模型	463
二、非直線型加速因子的經濟循環模型	473

第十九章 經濟成長	479
一、投資的雙重性質	482
二、凱因斯學派的經濟成長模型	484
三、新古典學派的經濟成長模型	489
第二十章 經濟預測與經濟政策	505
一、經濟預測	507
二、經濟政策	510

第 1 章

經濟理論與數學

- 一、經濟現象的性質與數學的應用
- 二、數理經濟學中所應用的數學工具
- 三、用數學方法研究經濟學的得失
- 四、本書的結構

2 數理經濟學

數理經濟學是經濟理論的一部門，它是以數學方法作為推理的工具，以分析並建立經濟理論體系。因此在實質上它仍然是經濟理論，但在形式及方法上卻可能有一套嚴謹的數學結構。經濟學是一種社會科學或行爲科學，研究社會科學何以要用數學方法？應用數學方法有什麼優點或幫助？又有什麼缺點？現在在經濟理論中所普遍應用的數學工具包含那些範圍？在未進入本題之前，本章擬先對這幾個有關的問題，作一簡單的說明。

一、經濟現象的性質與數學的應用

經濟學是研究經濟行爲或經濟現象的科學，它研究人如何運用有限的經濟資源以滿足其各種經濟的目標。因此經濟學必然涉及有關人類從事經濟活動的行爲、制度等問題。但正如馬夏爾(*A. Marshall*)所說的，經濟學是研究人與財貨的關係，因此它也必然具有數量的性質。經濟學所研究的主題，如價格、生產量、工資、利息、所得、就業、經濟成長等，皆必須以數量表示。而在早期的經濟學著作中，為

分析這些現象，多採用數字爲例證，如李嘉圖 (*D. Ricaráo*) 在其「經濟學與賦稅原理」一書中，爲說明差別地租的產生及大小，卽曾採用數字說明。不過經濟學中不僅以分析這種觀念爲滿足，更關心的是各種經濟現象或經濟變量中，所存在的因果關聯的關係，而這種因果關聯的關係又非常複雜，並非某個單一的原因會引起某個單一的結果，而是互相影響、互爲因果；以數學的術語言，若干經濟現象或經濟變量之間，具有一種函數關係。以文字來敘述這種函數關係，往往非常冗贅且意義含混，如果能用數學符號來表示其函數關係，則非常簡潔而清晰，尤其對於採用一般均衡分析的方法以研究經濟現象者更爲方便。於是在經濟學中逐漸採用數學符號與公式，來幫助表達用文字所不易表達的意義與關係，此一趨勢，尤以自十九世紀後半以來更爲明顯，如法國的瓦拉斯 (*L. Walras*)、英國的奇鳳士 (*W. S. Jevons*)、艾其渥斯 (*F. Y. Edgeworth*)、美國的費休 (*I. Fisher*)等，在他們的著作中，均曾大量應用數學符號與公式，幫助文字說明的不足。

但數學不僅具有簡潔清晰的優點，數學結構本身卽是一套邏輯系統，有其嚴密的推理方法，就其形式的結構來講，可作爲一套推理分析的工具，應用於任何科學部門。過去將數學方法應用於自然科學的研究，獲得輝煌的成就，這一趨勢到本世紀也逐漸進入經濟學的研究，亦卽將數學作爲推理的工具，來分析經濟現象及經濟變量之間的相互關係，並獲致一般性的結論。這種方式的應用數學方法，已超越應用數學本身的符號性，而應用其推理能力。在應用數學符號性的情況下，如果將數學符號刪去，而加強文字的說明，並無碍於對經濟理論的了解。但在應用數學的推理能力之情況下，若干結論是由數學推理而產生的，如果將有關的數學刪去，卽無從了解如何由前提及基

本設定，獲得最後的結論。現代理論中的數理規劃 (*Mathematical programming*)、線型模型 (*Linear model*)、競局理論 (*Game theory*) 及若干經濟成長理論模型 (*Economic growth model*) 等，均具有此種性質。而真正的數理經濟學，亦應指這一部分的理論而言。

二、數理經濟學中所應用的數學工具

數學在經濟理論中既作為一項推理及分析工具而應用，則究竟使用那幾種數學工具，便全視經濟學者個人對數學的造詣、所研究的經濟問題的性質、數學工具本身的特質及其不斷的發展而定。不過目前有一種趨勢，即經濟理論中所應用的數學愈來愈高深，甚至有人認為隨經濟理論發展之需求，可能刺激新的數學結構之出現。這種趨勢是否正常，吾人不擬預測，不過經濟理論與數學兩者之間關係的日趨密切，則為事實。在早期經濟學的著作中，雖亦應用數學，但僅是應用簡單的算術與代數，以作為例證。到新古典學派時期，則逐漸應用解析幾何與微積分，尤其新古典學派所重視的邊際分析法 (*Marginal analysis*)，微積分是一有力的工具。到本世紀由於線性分析法 (*Linear analysis*) 逐漸受到重視，於是在經濟理論中逐漸應用線性代數 (*Linear algebra*)，而隨經濟動態 (*Economic dynamics*) 理論及經濟成長理論之發展，微分方程式 (*Differential equation*) 及定差方程式 (*Difference equation*) 之應用亦日漸普遍。最近十餘年，由於從邏輯觀點重視經濟理論結構之嚴謹，數學中的集合論 (*Set theory*) 及形勢幾何 (*Topology*)，亦逐漸被採用，不過由於這兩部份理論較深，一般的經濟學人，多無法獲得這方面的訓練，根據這種方法所獲得的經濟理論體系，也不易為多數人所接受。本書的內容

以充當大學中有關經濟科系高年級或研究所教科書之用，對於過於高深的數理經濟學理論不擬列入，故對閱讀本書所需的數學基礎，除基本的三角、解析幾何外，還包含微積分及部分高等微積分、普通線性代數、簡單微分方程及定差方程等四部分。

三、用數學方法研究經濟學的得失

數學方法雖是研究經濟理論一良好而有效的工具，但卻不是唯一的工具，因此應用數學方法有其貢獻；但過度重視數學方法卻也有其流弊，因為經濟問題或經濟現象中涉及心理、行爲、制度等因素的問題，很多不能用數學方法分析，而必須採用其他的方法，這是在閱讀本書時心理上應有的瞭解。數學方法應用於經濟理論之貢獻，約有四項。第一，應用數學方法與符號，可使得若干定義與概念更清晰，前提更明確，可以減少不必要之含混與誤解。第二，採用文字說明時，在推理過程中往往由於偶然的疏忽，或一時的失察，而在邏輯結構或推理過程上發生錯誤，產生不當或錯誤的結論；但用數學方法即可避免這種錯誤。第三，數學方法應用於經濟理論，常能獲得由文字推理所無法獲得之結論，而這種結論往往亦不易用文字加以譯述。第四，應用數學方法，再配合統計資料的分析，對文字推理所獲得之結論，常能從事實證的檢定。

但過度重視數學方法，也能產生下列流弊。第一，使經濟理論走上煩瑣的傾向，而內容空洞。第二，過分重視分析的方法，而疏忽經濟問題的本身，甚焉者變成數學遊戲。第三，養成偏見或成見，重視以數學方法所獲得之理論，而輕視以其他方法所獲得之理論。第四，受數學的限制，有意無意間將若干不能以數學方法分析的問題，排除而不予考慮，使經濟理論的範圍愈來愈狹，甚焉者與經濟現實脫節。

數學方法既然是研究經濟學的若干種方法之一，同時過分的重視數學方法又可能發生上述的流弊，因此本書並不代表經濟理論的全貌，讀者對其他研究方法亦不能偏廢。

四、本書的結構

本書係假定讀者已有一年基本經濟學的訓練，或至少讀過一兩本經濟學原理的教科書，同時有數學的思考或推理能力，因此對於經濟學的若干基本觀念及經濟理論的一般結構已有初步的了解，故在取材方面以着重個別概念或模型為主，雖仍維持理論結構的完整，但並不如基本經濟學那樣嚴謹。本書共分兩部分，由第二章到第十章為個體理論，由第十一章到第二十章則為總體理論。此兩部分可自成獨立的體系。