

投入

中国统计出版社

产出

分析

入门

〔日〕新饭田 宏 著
林贤郁 齐舒畅 译

投入产出分析入门

〔日〕新饭田宏 著
林贤郁 齐舒畅 译

中国统计出版社

新飯田宏
産業連関分析入門
東洋經濟新報社

本书根据1986年版本译出

投入产出分析入门

TOURU CHANCHU FENXI RUMEN

〔日〕新飯田宏 著
林贤郁 齐舒畅 译

*

中国统计出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京通县永乐印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 7.875印张 1插页 19万字
1990年9月第1版 1990年9月北京第1次印刷
印数 1—3000

ISBN 7-5037-0401-2/F·177

定价：6.70 元

前 言

本书是以著者从1976年4月开始的十个月中，在《经济研究》杂志上连载的题为《投入产出分析入门》的入门讲座为基础整理而成的。将连载文章汇编成册，通常不对已刊载的文章进行重新加工，而只对某些部分进行少量的改动。但本书的整理汇编过程与这种通常方法很不相同。由于受杂志连载时的篇幅限制，原来的入门讲座对大部分题目的内容都没能进行足够篇幅的说明，这是著者一直感到遗憾的。因此，在汇编成本书时，著者不仅对各章内容增加了较大的篇幅，还比原讲座增加了新的一章。

投入产出分析的创始者列昂惕夫编制美国经济投入产出表是在1931年，至今已有半个世纪。但是，投入产出分析作为研究国民经济实际问题的有效分析工具而受到注目并引起以理论经济学家和各国政府机构为主的各方面研究，还是第二次世界大战以后的事情。到目前为止所发表的有关投入产出分析的理论研究和实证研究成果，从质量和数量上都超过了其他经济分析。虽然编制投入产出表需要耗费大量的财力和人力，但已有40多个国家编制了投入产出表。这一事实充分说明，投入产出分析是一种非常有用而富有魅力的理论体系。众所周知，许多发达国家已将投入产出分析广泛应用于市场分析和结构分析，社会主义国家和发展中国家则将投入产出分析广泛应用于制订经济发展计划。日本从1955年编制第一张投入产出表（1951年表）以来，政府机构在民间企业的协助下，每五年编制一次具有世界先进水平的投入产出表，并把它广泛应用于制订经济计划。

随着形势的发展，目前除英文投入产出教科书之外，还出版了不少日文投入产出教科书。但这些教科书一般都在介绍与投入产出分析有关的矩阵运算之后，立即介绍大量的实证分析结果或者连篇叙述国民收入核算与投入产出表之间的关系。这类书一般适用于有关专家或高级研究人员。还有一些书，则将大部分篇幅用来讲解那些对于已学过两行两列程度的矩阵运算的高中生来说可能感到无聊的联立方程式解法，而忽视对经济理论的解释。面向大学生的日文入门书更是缺少。本书的目的，首先是将重点放在从理论上解释投入产出分析这一经济理论体系的理论框架以及它与其他理论体系之间的关系上，以提高初学者对投入产出分析的理解和关心。第二个目的，是通过讲述这一分析理论，使大家在把投入产出分析理论应用于现实经济现象的实证分析时，能够深刻理解各种应用分析的理论框架。投入产出分析不仅其本身具有优越的理论体系，还将以统计资料为基础的实证研究作为必不可少的要素。因此，可以说投入产出分析是真正把理论和实证分析结合起来的分析体系。

从这种意义上说，本书毕竟是个入门书。所以这里并没有涉及至今尚未解决的问题和正处于发展过程的问题。对此类问题感兴趣的读者，可以参看有关的论文或著作。本书所涉及的内容，主要是在投入产出分析方面已经得到许多专家一致意见的部分。至于象第九章的公害问题分析等新领域，连模型的定型化这一类问题尚未得到经济学家之间的一致看法。因此，有关这一部分的论述只能立足于著者自己的观点。

的确，投入产出分析与以矩阵和向量为主的数学内容具有不可分割的联系。本书为了使具有高中以上文化程度的读者都易于理解，不论是在正文还是例题中，一般都采用了两个变量的模型并利用了很多图解，以帮助读者在了解经济理论的同时加深对数学的理解。如果读者不怕麻烦而耐心地按照书中所示的方法去一步一步地计算，就会感到并不很难。此外，作为数学解法的补

II

充，每章都举有具体的数字例题。通过这些例题，读者将进一步熟悉代数运算。考虑到入门书的特点，各章末尾都附加了一些习题，读者可以通过解题来检验自己的理解程度。

以上是著者编写这本书的主要意图。但因水平所限，某些地方可能没有把这种意图完全反映出来。这只能靠读者来评论了。著者恳切希望得到大家的批评和指正，希望这本书能从某种意义上帮助读者进一步提高对投入产出分析的兴趣并加深对经济学的了解。

新饭田宏

目 录

第一章 投入产出分析 概要	(1)
1.1 引言	(1)
1.2 投入产出理论 的研究 对象	(1)
1.3 投入产出理论的沿革	(4)
1.4 全部均衡论的计量化	(6)
1.5 与其他经济分析的关系	(9)
1.6 投入产出动态理论	(11)
1.7 投入产出分析的应用领域以及产业组织论	(13)
1.8 本书涉及的主要内容	(17)

第 I 部分 投入产出分析的理论结构

第二章 投入产出分析的基本模型	(21)
2.1 投入产出表 (用实物量表示) 的结构	(21)
2.2 投入系数表	(26)
2.3 投入产出分析中的生产技术结构	(30)
2.4 投入产出分析与活动分析	(33)
2.5 动态分析所需的资本结构表和资本系数表	(35)
2.6 例题	(36)
〔补充〕投入产出分析所 需的数学知识	(38)
习题	(42)
第三章 投入产出分析与逆矩阵系数表	(44)
3.1 价值型投入产出表	(44)
3.2 对假定例子的简单讨论	(50)

3.3	价值型投入产出表与国民收入核算的关系	(54)
3.4	均衡产出量的决定与逆矩阵系数表	(56)
3.5	列昂惕夫逆矩阵的经济意义	(60)
3.6	动态模型与逆矩阵系数	(62)
	习题	(63)
第四章	均衡产出量的性质	(65)
4.1	霍金斯—西蒙条件 (一)	(65)
4.2	霍金斯—西蒙条件 (二)	(68)
4.3	索罗列和条件	(71)
4.4	霍金斯—西蒙条件与列昂惕夫逆矩阵	(74)
4.5	可分解性与不可分解性	(77)
	习题	(81)
第五章	投入产出表的统计处理方法	(83)
5.1	日本的投入产出表——以1970年投入产出表为例	(84)
5.2	部门分类、最终需求、最终供给	(85)
5.3	价格与流通费用	(89)
5.4	副产品的处理与虚设部门	(93)
5.5	虚设部门与虚拟计算部门	(97)
5.6	对进口的处理	(98)
5.7	进口的内生化和逆矩阵系数	(101)
	习题	(103)
第六章	生产要素的需求与列昂惕夫反论	(105)
6.1	对劳动的直接和间接投入需求量	(105)
6.2	投入产出分析与生产曲线	(107)
6.3	存在几种基本生产要素的情况	(111)
6.4	列昂惕夫反论	(116)
	习题	(121)
第七章	均衡价格的决定与替代定理	(123)
7.1	均衡价格的决定	(123)
7.2	价格决定模型的特点及其应用	(126)

7.3 其他价格决定模型.....	(129)
7.4 替代定理.....	(131)
7.5 替代定理与均衡价格.....	(136)
7.6 静态投入产出分析与全部均衡分析的关系.....	(138)
习题.....	(142)

第Ⅱ部分 投入产出应用分析

第八章 投入产出结构分析.....	(145)
8.1 投入产出结构的技术特点.....	(145)
8.2 若干保留条件.....	(154)
8.3 结构分析与列昂惕夫逆矩阵.....	(155)
8.4 技术结构的变化.....	(158)
8.5 投入产出结构的比较.....	(161)
习题.....	(169)
第九章 投入产出分析在公害问题中的应用.....	(170)
9.1 生产活动与污染的发生.....	(171)
9.2 环境污染的消除过程	
——由公害消除机构集中进行消除的情况.....	(174)
9.3 消除公害的费用	
——由公害消除机构进行消除的情况.....	(178)
9.4 产业的公害消除与消除机构的集中消除.....	(179)
9.5 消除公害的费用	
——包括产业消除活动的情况.....	(182)
9.6 实证分析的方向.....	(183)
习题.....	(189)
第十章 地区间投入产出分析.....	(190)
10.1 地区间投入产出表.....	(191)
10.2 切纳利型地区间投入产出模型.....	(193)
10.3 对切纳利模型的评价.....	(202)
10.4 引力模型.....	(203)
10.5 对引力模型的评价和展望.....	(208)

习 题	(209)
第十一章 投入产出动态分析	(210)
11.1 投入产出的动态化及投资的内生性	(211)
11.2 产业的发展机制	(214)
11.3 变化路线的性质, 均衡增长路线的稳定性	(219)
11.4 若干数学补充与动态投入产出分析的方向	(223)
11.5 相对稳定和相对不稳定的简单例子	(227)
11.6 对偶不稳定性问题	(231)
习 题	(235)
参考文献	(237)

第一章 投入产出分析概要

1.1 引言

投入产出分析，是从以部门为生产单位的生产技术观点出发，通过数量来揭示国民经济或地区经济的循环结构的理论体系。这一分析一般包括对反映各部门活动水平所需的庞大的统计资料的收集和分类工作（即与编制投入产出表有关的统计研究）以及以上述工作为基础，从部门之间的相互依存关系出发，说明、预测和计划国民经济运行的有关分析技术的理论研究。因此，投入产出分析可视为综合了理论、统计、应用三方面的应用经济学的一个分支。

这一章简要介绍这一分析体系的梗概。

1.2 投入产出理论的研究对象

为了说明投入产出分析的研究对象，下面先举一个例子。

假定一个邻国最近几年从日本进口的陶瓷品总额大体稳定在1000亿日元左右，而今年由于某种原因，该国从日本进口的陶瓷品总额减少到500亿日元。另一方面，该国从日本的电视机进口额却增加了500亿日元。因此日本的出口总额并没有发生任何变化。那么，这一邻国从日本进口的陶瓷品和电视机的比重变化对日本经济会产生什么样的影响呢？

首先，仅从宏观的国民收入分析角度来说，该邻国的进口结构变化对日本不会产生任何影响。这是因为日本的出口额并没有

发生任何变化，从而通过出口乘数所起的效应始终为零。这种效应与日本的产业结构是毫不相关的。但实际上并不这么简单。虽然出口结构变化很小，但也至少会出现如下变化。

首先，直接减少出口需求的陶瓷部门，为适应新的需求水平，需要解雇部分雇用工人，还需要减少硅砂等矿物原料和木材及木材加工品的购进量，并要停止扩大设备的计划。另一方面，新增加出口量的电视机制造业，需要根据增加的需求量而增加雇用人员，并向钢铁、铝、玻璃、机床等部门增购中间产品，购进增加生产能力所需的新机械设备。这就是邻国进口结构的变化对日本的第一次（直接）效应。

但所发生的影响不会到此结束，这是因为还要继续发生间接效应。也就是说，由于受陶瓷部门减少出口的影响，矿物原料以及木材制造等行业也要减少为生产各自产品所必须投入的其他各部门产品。结果，对钢铁、电力、化学制品部门产品的订货量就会下降。受这些第二次效应的部门，也要进一步减少雇用人员和各种中间产品的购进量，以适应新的需求水平。同样，这种间接效应的第二次波及效果将引起第三次波及效果。部门之间的联系越密切，这种波及效果将影响越多的部门，并继续引起下一次波及效果。另一方面，向增加出口的电视机部门直接或间接地提供中间产品的部门，同样将发生逐次扩大订货量的波及效果。这种景气现象将部分地或全部地抵消以陶瓷部门为中心所产生的，因减少出口需求而发生的不景气影响。一般地说，这种影响对各部门是不一样的。

那么，由于邻国从日本的进口结构发生变化而产生的波及效果，将对日本各部门产生什么样的总体影响呢？显然，这一影响依赖于日本经济的部门结构，即部门之间的相互依存程度。在尚未具有现代产业结构的资本主义初级阶段，由于各部门具有几乎独立于其他部门的生产方式，即使发生上述情况，其影响也局限于受到直接影响的部门内部，只会发生这些部门雇用人员数增减

程度的问题。但是，正如经济发展的历史告诉我们的那样，随着产业的不断发展，产业之间的相互依存关系也逐步增加。因此，在某一个部门所产生的微小变化，最终也要波及到整个经济，使最初的微小变化累积起来，最终成为整个经济的很大变化。这就要求我们掌握一种能够从各部门的和宏观的角度出发搞清包括直接和间接效果在内的全部效果的分析工具。

前面已经讲过，从宏观分析的结构来看，波及效果等于零。也就是说，部门之间的直接和间接波及效果在整个经济中最终将恰好正负相抵，使得就业量和国内生产量等宏观指标仍然保持变化前的水平。无论是具有什么样的产业结构的国家（如技术发达的现代日本或战前的日本），在宏观收入分析中，上述变化的波及效果均将为零。很清楚，在现实中发生这种结果的可能性是很小的。

由列昂惕夫所开发的投入产出分析理论，就是为了从理论上和数量上解决这一问题而提供的分析方法。正如将在后面详细论述的那样，投入产出分析方法根据分析目的和可供利用的统计资料，把国民经济分为若干个部门（产业），通过系统地描述在这些部门之间循环的物质产品和劳务流量，来反映部门之间的生产结构关系，即投入产出关系。

从数量上分析部门之间这种相互依存关系的基本框架，是在30年代初由列昂惕夫实现模型化的。因此，通常把它叫作列昂惕夫体系，并把这一模型叫作列昂惕夫模型。二次大战后，随着线性经济学的迅速发展和分析目的的多样化，在投入产出分析中也出现了不同于初期列昂惕夫模型的各种模型。这些模型都可视为投入产出分析的发展，但基本分析方法并没有发生变化。

此外，生产结构分析方法，也是以生产单位（即部门）的投入量和产出量所决定的经济活动为基础的，因此也包括在投入产出分析中。

1.3 投入产出理论的沿革

如上例所示，投入产出理论的着眼点在于通过分析对各部门直接需求的变化给各部门生产活动水平所带来的变化，来研究对国民经济活动水平所起的影响。因此，通过投入产出分析可以搞清反映一国经济活动水平的指标——国内生产量和就业总量是如何通过各部门的生产活动的变化而变化的。

但是，在国民收入分析中，只是把整个国民经济活动水平的变化，当作宏观有效需求的变化给国内生产量和就业总量这些总量指标带来的直接影响，而不是充分明确地当作各部门活动水平的变化带来的影响。从前面的例子中可以看出，在国民收入分析中，不管增加哪一个部门的出口量（或政府支出以及投资），只要整个经济的出口总额增加，国民经济就会发生相同的乘数效应。如果出口总额不发生变化，国民经济就不会发生任何变化。但实际上，虽然出口总额没有发生变化，但只要各部门的出口额发生一些变化，各部门由此而受到的影响是大不相同的，一般说来，对整个国民经济的影响也是不同的。

从这方面看，人们可能认为，投入产出分析理论是对凯恩斯国民收入分析的补充和发展。事实上，凯恩斯的基本模型是在整个经济供给能力有余的情况下，以需求等于供给的状态为前提的。与此相同，投入产出分析是在一定资本设备的基础上，以当前产出量低于其资本设备的生产能力的状态即各部门的供给能力有余的状态为前提的短期经济理论。如同在后面详细说明的那样，除了在分析角度是宏观的还是微观的这个差别之外，两个体系的分析结构几乎没有什么差异，在分析中所用的概念和基本技术方面也有很多共同点。但从学说史的角度来看，列昂惕夫着手研究美国投入产出表始于1931年，其最初研究成果于1936年发表在哈佛大学的《经济统计评论》杂志上，这与凯恩斯《通论》在英国的诞生几乎是同一个时期。因此，我们可以认为投入产出分析理论

是在美国独立形成的。

从上述事实也可以清楚地看出，投入产出理论并不是以凯恩斯的宏观分析为母体而形成和发展的。列昂惕夫把自己于1936年和1941年发表在哈佛大学上述杂志上的有关1919—1929年美国经济的投入产出分析论文整理成《美国经济结构》一书，并把其副标题定为《均衡分析的经验应用》，用来强调投入产出分析属于由瓦尔拉（L. Walras）所确立的全部均衡论的实证分析。因此，人们常常把投入产出理论和全部均衡论密切联系起来，但并没有把凯恩斯的《通论》视为投入产出分析的基础。

回顾经济学的发展过程，以国民经济各部门之间的相互依存关系为中心的最初模型可以追溯到1758年重农学派经济学家魁奈（F. Quesnay）所发表的经济表。魁奈企图用一张表来描述假想农业国中的生产（农业生产者）阶级、非生产（工商业）阶级和地主阶级这三个阶级之间的，以农产品为中心的产品循环过程，借以证实只有农业才是一切财富的源泉这一重农主义理论。这就是所谓的魁奈经济表。当然，从现代经济分析的观点来看，魁奈的经济表是很不完善的，所以若要和现在的投入产出表相连接的话，还存在诸如进一步划分生产与消费以及将各个阶级和有关部门相对应等问题。但它毕竟是在经济学领域中企图把握国民经济运转体系的最初尝试。

如众所周知，马克思在1870年代也建立了部门之间的相互依存模型，对社会总资本的再生产以及流通过程进行了公式化，从而分析了资本主义生产的积累过程。这就是所谓的再生产公式。下面还将讲到，马克思关于在只有生产资料生产部门和消费资料生产部门这种两部门经济中的扩大再生产理论，实质上相当于经济分析中的经济增长模型，也是多部门（将整个经济划分为两个以上部门）增长模型的最初理论模型。

1.4 全部均衡论的计量化

在经济部门间相互依存关系的分析中，作为现代经济分析诸领域的经典而应首先举出的是可以和物理学领域中的牛顿相比美的瓦尔拉的《纯粹经济学纲要》（1874年）。正象《美国经济结构》一书的副标题所说明的那样，投入产出分析也正是受“全部均衡论”的启发而产生的。

这里，结合投入产出理论，简要说明“全部均衡论”的梗概。国民经济是由追求最大效用的消费主体——居民户，和以利润的最大化为目标的生产主体——企业所组成的。居民所需的消费品是居民通过将自己所拥有的劳动力和资本提供给企业的方法来取得的。另一方面，企业在向居民购买这些生产要素的同时，从生产原材料的产业购进原材料而进行生产活动，并将其产品提供给居民。

这样，消费品、生产要素和原材料，是通过各种市场，在居民、企业和各企业之间实现循环的。这时，通过各经济主体的最优抉择而形成边际效用以及边际生产力的均等。其结果，各种消费品的供需关系、对各生产要素的供需关系、对原材料的供需关系，都依赖于各种产品、生产要素和原材料的价格。也就是说，各种市场之间形成紧密的联系，从而理论上不存在孤立的市場。所以，在瓦尔拉的联立方程体系模型中，各种消费品、生产要素和原材料的供需函数，都是用各种价格的函数来表示的。

这种全部均衡只有在国民经济的一切（消费品、生产要素、原材料）市场都在经过各种价格的调整后，实现供需平衡时才能成立。这时的一组价格叫作全部均衡价格。在全部均衡价格的条件下，只要上述条件不变，各种市场都不需要进行调整。

如果我们假设，在全部均衡状态下的任意一个市场由于外来需求量的变化（如前例中出口需求的变化）而导致了供需不平衡。为了在新的条件下实现平衡，价格就会发生变动。在各种市

场之间保持密切联系的现代经济结构中，某一市场所出现的这种不平衡状态，必定会使其他市场的供需状况也发生变化，从而同样失去均衡。因此，如果要分析某一市场的初期变化给整个经济所带来的影响，就必须分析所有的市场，即需要进行全部均衡分析。从简单的一次联立方程组解法就可以看出这一点。因为某一方程式的参数发生变化，整个方程组的参数都会发生变化。这就是前面所说的直接效果与间接效果问题。

虽然瓦尔拉的“全部均衡论”利用理论上几乎包罗无遗的联立方程体系描述了国民经济的循环机制，但因为该体系在理论上非常复杂和精致，除了抽象的研究之外几乎无法得出具有现实意义的结论。因此，瓦尔拉的“全部均衡论”常常被人们当作没有事实根据的抽象的经济理论的典型例子。

这样，单靠瓦尔拉的联立方程体系，不能对资本主义的具体现象进行实证的分析。列昂惕夫从1931年开始的对美国经济循环结构分析的基本部分，可以说是为了把瓦尔拉的全部均衡模型改造成为可计量的体系而进行的简化工作，由此产生的就是投入产出分析。对于投入产出分析的理论结构，后面将进行详细的说明。这里只结合目前为止的论述，对其基本点作简单的说明。

列昂惕夫对瓦尔拉全部均衡模型所进行的简化工作，具有以下主要特点：首先，用生产要素之间不可替代的固定系数的生产函数，取代了生产要素之间可替代的生产函数，从而使生产系统变为可用线性（一次）联立方程体系表示的简化形式。其次，采用了简化的假定。即用一个年度的观察值来决定联立方程式中的参数。

实际上，通过这样的假定，列昂惕夫模型完全排除了瓦尔拉全部均衡模型的核心——价格对各经济主体最优化行为的影响。也就是说，完全排除了居民消费需求构成中价格的影响、生产技术选择中价格的影响（购买中间产品以及生产要素中价格的影响）以及生产要素供给中价格的影响。因此，有关调节市场的很