

經濟學入門叢書

17

地域經濟論

今川 正 著



東洋經濟新報社

経済学入門叢書

17

地域経済論

今川 正 著

東洋経済新報社

著者紹介

1950年 京都大学経済学部卒業

現在 大阪府立大学経済学部教授

著書 『線型計画と地域開発』（大阪府立大学経済研究叢書，1968）
『新しい経済統計学』（春秋社，1972）

地域経済論〈経済学入門叢書7〉

昭和48年9月10日発行

著者 いまがわ ただし 今川 正

発行者 宇梶洋司

発行所 東京都中央区日本橋本石町1の4

東洋経済新報社

郵便番号 108 電話東京(270)代表4111

振替口座東京6518

©1973 〈検印省略〉 落丁・乱丁本はお取替えいたします。

2033-9733-5214

は し が き

本書は初歩の経済学を学んで地域経済の研究に進もうとしている人の手引となることを目ざしてまとめたものである。ここではワルラスの展開した一般均衡理論を基礎とし、それを多数地域の枠組へ拡張し、輸送、立地選択の問題を処理するようにした。そのために、とくに多数のディメンション——財貨、地域、期間——ならびに、潜在的に可能なもの（新しい生産方法、新しい生産場所）の取扱いに考慮を払った。

このようにワルラスのモデルを拡張してゆくと一般均衡理論の複雑さは増大する。しかしわれわれはこれをプログラミング接近法を用いて統一的に展開し、ワルラス・モデルの秩序がそこなわれないようにした。ここで数学的方法の使用をさけることはできない。しかし、使用する数学はできるだけ簡単なものにとどめておいた。そして主要な数学的基礎、ラグランジュ乗数法については数学付録で説明しておいた。なお、「はじめに」において8個の章および数学付録の要約を述べておいたが、この部分の記述に困難を感じる人は、この部分をあとまわしにして、直接、第1章以下の本文に進み、この部分をまとめとして利用していただきたい。

本書の執筆にあたっては多くの援助をいただいた。とくに貴重な時間をさいて原稿を読み，綿密に検討して，本書の内容の改善にかけがえのない貢献をしていただいた，堀田忠夫，宮本勝浩，洲浜源一，港徹雄，東田啓の諸氏に感謝の言葉を述べておかねばならない。

また，東洋経済新報社の佐藤幸千賀氏には原稿の準備の段階より最後の仕上げまでにわたって格別の御尽力をたまわった。心より感謝を申しあげる。

1973年7月

今 川 正

目 次

はしがき	i
はじめに	1
第1章 最終財貨の輸送	19
1.1 チューネンの孤立国モデル	19
1.2 リカードウの差額地代モデル	28
1.3 輸送活動 ヒッチコック型, ビートリツ型, レフェバー型	35
1.3.1 輸送活動の導入	35
1.3.2 輸送費用の内生化	39
1.3.3 輸送用役生産活動の分離	41
第2章 生産要素の輸送	47
2.1 ヒッチコック型のモデル	47
2.2 レフェバーのモデル	52
2.3 ノンリニア・プログラミング・モデル	63
第3章 最終財貨生産要素の輸送	69
3.1 レフェバーのモデル	69
3.2 立地選択のモデル	80
3.2.1 レフェバーのモデル	80

3.2.2 感応度分析	86
3.3 ベックマン=マルジャックのモデル	88
第4章 多数地域一般均衡モデル	95
4.1 ワルラスの単一地域モデル	95
4.2 アイサードの多数地域モデル	103
4.3 サミュエルソンの交易条件の導出	113
第5章 地域間交易の条件	123
5.1 リカードウの比較優位モデル	123
5.2 輸送活動	137
5.2.1 クープマンズのモデル	137
5.2.2 ビートリツのモデル	141
5.2.3 スチーブンス=アイサードのモデル	143
第6章 産業連関モデル	147
6.1 レオンチェフの産業連関モデル	147
6.2 チェネリーの産業連関プログラミング・モデル	160
6.3 多数期間産業連関モデル	174
第7章 多数地域産業連関モデル	187
7.1 アイサードの理想型, チェネリー=モーゼス の単純型	187
7.2 交易パターンの安定性	197
7.3 多数地域産業連関プログラミング・モデル	201
第8章 多数期間プログラミング・モデル	221
8.1 多数期間多数地域産業連関プログラミング・	

モデル.....	221
8.2 多数期間プログラミング・モデルの特性——	
地域間の投資配分——	235
おわりに	249
数学付録 ラグランジュ乗数法.....	251
条件つき最大化とラグランジュ乗数法.....	251
ノンリニア・プログラミングとラグランジュ乗数法.....	258
キューン=タッカーの条件.....	261
キューン=タッカーの定理.....	265
ラグランジュ乗数の意味.....	267
線型計画とラグランジュ乗数法.....	268
双対変数の意味と感応度分析.....	274
記 号 表.....	281
文 献.....	289

は　じ　め　に

ここで地域経済の分析のための経済理論的基礎、とくに多数地域経済の相互依存を分析するための一般均衡論的接近法について述べる。これが多数の企業、家計によって構成されている多数財貨、要素のシステムであることはいうまでもない。また理論経済学者がこれを多数期間のものへ拡張することに力をそそいでいることはよく知られている。われわれはこれに空間のディメンションを導入する。そして地域を明記することより起こるつぎの2種類の問題にとりくむ。その1は異なる地域を橋わたしする輸送活動に関するものであり、その2は経済活動をなすべき場所を選ぶ立地選択に関するものである。この輸送活動と立地選択について拡張した多数期間の一般均衡モデルについての考察が本書の課題である。以下本書の内容を章を追って要約しておこう。

まず、第1章において最終財貨の輸送をとりあげる。その準備的展開として最初にチューネンの孤立国モデルについて述べる。ここでは一群の島で生産した作物を一つの島(消費地)へ輸送して販売する状況に注目し、各島の生産者がどの作物をいくら生産するかについて考える。

ここでは、すべての島でえられる各種の作物を、生産者のえる

純価格，市場価格マイナス輸送費用，で評価したものを最大化する．そしてそれぞれの島で用いる土地の合計がそこで利用可能な土地面積を越えないという条件のもとにそれをする．その簡単な場合には，生産者の作物の選択は純価格と土地投入係数にもとづいて決められる．これより土地利用のパターン，作物の種類による島の分類——チューネンの場合には共心の環状の地帯——がえられる．つづいてこれの双対問題を定式化し，分析する．

この分析の基礎のうゑにリカードウの差額地代モデルを展開する．ここには生産要素は土地と労働の2種類があるものとする．そして生産される作物は1種類に限定しておく．しかし，この作物の生産方法が——土地，労働の投入量の組合せ方が——数個あるものとする．こうして，市場よりいろいろの距離にある島で作物をどの生産方法でいくら生産するかについて分析する（ここで作物の種類を増加することは容易にできる）．

つづいてこの双対問題，さらにはこれに対応するノンリニア・プログラミング・モデルを定式化し，その最適性条件に注目する．

最後の節で，このリカードウのモデルを拡張する．とくにこのモデルにおける輸送活動の取扱いに注意する．そこでは輸送活動が明示的に用いられておらず，生産活動の中に埋没している．この点についてこのモデルを拡張する．

これを三つのステップに分けて述べる．第1のステップにおいてヒッチコックの輸送計画モデルについて説明し，輸送活動の考えを導入する．第2のステップにおいてリカードウのモデルの活動を生産活動と輸送活動とに分割する．第3のステップにおいて

ビートリツの考えにしたがって輸送費用を内生化する。これよりさらに輸送活動と輸送用役生産活動を分離するとレフェバー型のモデルがえられる。

つづいて第2章において生産要素の輸送について述べる。ここでは東部、西部の2地域よりなる経済システムについて考える。それぞれの地域に2種類の生産要素が賦与されており、この両地域において財貨を生産する。ここでは要素は輸送可能であるとする。そして財貨は生産地において消費するものとし、その輸送の問題が起こらないようにしておく。

この状況のもとで各地の生産者がどの財貨をいくら生産し、各要素をどのように輸送するかについて考える（立地選択はすでになされているものと仮定したうえで生産、輸送に注目する）。最初、これをヒッチコック型のモデルを用いて分析する。そして市場価格で評価した消費額（生産額）より要素の輸送費用を差し引いたものの最大化を目的関数として用いる。これにつけられる制約条件はつぎのとおりである。

- (1) 要素の移出について。要素の賦与地内での投入および他地域の生産者への移出の合計がその賦与量を越えない。
- (2) 要素の移入について。どの生産活動への要素の投入も地域内での投入および他地域よりの移入の合計によって充足されねばならない。

また、これに対応する双対問題を定式化しておく。

つづいて同じ問題をレフェバーの展開にしたがって分析する。ヒッチコックのものにくらべると、ここでは輸送用役生産活動が導入されている。このためつぎの点が修正されている。

目的関数より輸送費用を取り除く。また制約条件(1), (2)に述べられている「生産」には狭義の生産だけでなく輸送用役の生産が含まれる。そのうえに、輸送用役に対する需要がその生産によってみたされねばならないという条件が付加される。

この条件つき最大化の問題を伝統的方法で分析する。すなわち、このシステムの変換関数、生産可能曲線をもとめ、それと価格線との接点として最適点をもとめる。これを三つのステップに分けて述べる。

第1のステップ 非効率的輸送の排除

ここでつぎの三つのルールを用いる。

- (1) 要素の投入にあたっては、その地域に賦与されているものを使用する。それで不足するときにかぎり移入する。
- (2) ある要素を移入している地域は同じ要素を移出しない。
- (3) 移入した要素は輸送用役生産活動用に提供しない。

第2のステップ 変換関数の導出

要素の一つを賦与量の限度まで用いる場合に注目して変換関数をもとめる。

第3のステップ 生産可能曲線の導出

すべての変換曲線の原点側の共通部分として実行可能領域をもとめる。この領域の右上方の境界として生産可能曲線をもとめ、これと価格線との接点として最適点をもとめる。

問題が線型計画として定式化されるときには、このように生産可能曲線を導出する過程をへなくても、与えられた価格のそれぞれについて、産出、投入、輸送を直接にもとめることができる。そしてこの方法によって生産可能曲線のすべての頂点をもとめる

ためには、感応度分析によればよい。

最後にこの双対問題を述べ、さらにこのモデルに対応するノンリニア・プログラミング・モデルを定式化し、このモデルの特徴を明らかにする。ただし、単純化のために、生産要素、土地についてつぎの仮定を設けておく。

仮定A 1 土地用役の移出は可能でない。

仮定A 2 輸送用役生産活動への土地用役の投入は無視できる。

つづいて最終財貨、生産要素の両者の輸送を含むモデルについて考える。第1章において最終財貨の輸送、第2章において生産要素の輸送について考えた。第3章においてこれを総合する。2種類の生産要素の賦与されている東部、西部においてそれぞれ1種類の財貨を生産する。そしてそれを南部、北部において消費する。この消費額を最大化するような生産、輸送のプログラムについて考える。

ここでもレフュバーのモデルを用いる。そしてとくにつぎの二つのケースをくわしく分析する。第1のケースにおいては生産地（要素賦与地）は1個所（東部）のみと仮定する。これはつぎのことを含意している。

西部にはどちらの要素も賦与されていない。

西部では生産は行なわれない。

それはさらにつぎのことも含意している。

仮定B このシステムで生産される財貨は1種類である。

第2のケースにおいては土地用役についての仮定A 1、A 2、および財貨についての仮定Bのほかにつぎの仮定を用いる。

仮定C 消費地は1個所（南部）のみとする。

ここに展開したモデルに立地選択の可能性を導入する。これまでは産業の立地選択はすでになされており、生産地が決められているものとして、そこでの生産規模の決定について考えてきた。ここでこの仮定を変える。そして、どの産業もどの地域においても生産できるように変える（2種類の財貨をどちらの地域でも生産できるものとする）。

そのほかの条件は同じである。生産候補地が東部、西部の二つある。それぞれの地域に2種類の生産要素が賦与されている。消費地は南部、北部の二つがあり、そこでの消費額合計を最大化するような生産、輸送のプログラムをもとめる。

ここでもレフェバーのモデルを用いる。そしてこのモデルの特性をくわしく調べるために、うえの仮定B、Cのほかにつぎの仮定Dを設ける。

仮定D 各地域にそれぞれ1種類の生産要素が賦与されている。とくに、東部には要素4、西部には要素5が賦与されている。

このモデルを用いて生産候補地における産出決定を分析する。さらに感応度分析により種々の与件——要素賦与量、財貨・要素の輸送係数——が変化するとき立地選択がうける影響について分析する。

同じ問題はヒッチコック型のモデルを用いて分析することができる。事実、それをベックマンとマルシャックが試みている。

ヒッチコック型とレフェバー型とのちがいは、第1章で述べたように、輸送用役生産活動を内生化しているか否かにある。とこ

ろが、ベックマン等はこのモデルにもとづいて多数工場をもつ一企業の利潤最大化の行動として立地選択を分析しているのに対して、レフェバーはワルラスの一般均衡理論の拡張を意図している。二つのモデルにこれほどの差を認めることはむずかしい。

レフェバーの目的が達成されているか否かにかかわらず、この点はわれわれ自身の主要問題である。ここでワルラスのモデルよりスタートし、それを多数地域経済を分析しうるように輸送活動、立地選択に関し拡張し、さらには多数期間にわたるモデルをつくる。これが以下の章の中心課題である。

これについて展開するために第4章において、ワルラスの単一地域経済の一般均衡モデルについて述べる。これは経済理論において周知のものであるけれども、われわれの展開において重要な位置を占めているのでくわしく述べておく。

それぞれの企業について、生産関数の条件のもとでの利潤最大化により需要、供給関数をもとめる。また、それぞれの家計について、収支均等の条件のもとでの効用最大化により需要、供給関数をもとめる。ここにえた関数をすべての経済主体に関して集計して、個々の財貨、要素の集計的需要、供給関数をもとめる。この需要、供給の均衡する点においてすべての財貨、要素の価格を決定する。

このように、多数の企業、家計の行動の相互作用の結果として価格、数量が決定されることをたしかめるためには、均衡が成立するための条件を述べ、均衡が一意であるための条件をもとめ、均衡の安定性を分析することが重要である。

ここでは均衡の条件式を述べ、そこにあらわれている方程式と

変数の個数をかぞえてそのシステムの斉合性をチェックしておく。

つづいて、経済モデルを多数地域のものへ拡張する。ここで加えるべき変更は明白である。各家計が需要する地域、各企業が生産する場所を明示しなければならない。また地域のあいだの交易を考慮に入れなければならない。そしてそれぞれの地域において、交易後に需要と供給がバランスしなければならない（以下においては財貨の交易のみに注目する）。

ここで交易に対して注意を集中する。交易が行なわれる動機はそれによって利益をあげることができることであり、そのために価格の地域格差と輸送費用とが比較される。そして交易が均衡点においてみたさねばならない条件式の個数と、変数の個数とが同じであることをたしかめることができる。最後に交易差額が説明されなければならない。そしてここでも方程式の個数と未知数の個数とが等しいことをチェックすることができる。

多数地域一般均衡モデルにおいて重要な地位を占めている交易条件についてはサミュエルソンによりその導出が企てられている。彼は純社会利得を定義し、それより交易条件を導出している。つづいてタカヤマとジャッジは線型の需要、供給関数を用いることにより純社会利得を2次関数で表現し、その最大化によって交易条件を導出している。

つづいて交易の条件の背後に立ち入って分析する。前章でみたように、孤立的状態にあるとき、二つの地域において成立する財貨の価格が等しいときには交易は行なわれない。価格に地域格差のあることが交易の行なわれるための必要条件である。この格差

が発生するための条件をたずねてみよう。すべての価格はその市場の需要供給の条件によって決められる。したがって価格の地域格差は需要側の条件、供給側の条件の地域格差にもとづいている。そのうちでも重要なものは供給側の条件の格差である。

供給側の条件としては要素賦与量および生産技術の二つの要因がある。ここでは前者に差はないものとして、生産技術の差と交易条件との関係に注目する。これがリカードウの比較優位モデルで考察されている。¹⁾

同じ生産要素が同じ数量だけ賦与されている二つの地域において、生産技術に地域格差がある場合について分析する。ここでいづれの地域の要素も賦与量を越えて用いることはできないという条件のもとに、全消費額（生産額）を最大化するモデルにもとづき、両財貨を各地域でいくら生産するかについて考える。

そしてはじめに孤立的状態における各地域での価格と生産との関係について考える。それにつづいて地域間の技術的投入係数の差が、生産可能曲線の差、最適点におけるその勾配の差、均衡価格（比率）の差となることを示す。こうしてどの地域も比較的安く生産できる財貨の生産に専業化し、それを移出し、他方の財貨を移入することを明らかにする。

このように展開されるリカードウのモデルに対してはウェーバーによってつぎの強い批判が加えられている。すなわち、それは輸送費用を無視している。とくに輸送指向的であって、しかもその地理的分布が国際的にみて原料、燃料、製品の輸送費用によっ

1) 前者の条件にもとづいてヘクシャー=オリーンの定理が述べられている。