

ミクروسケールでみたチューネンモデル

張 貴 民

(地理学研究室)

(平成17年6月3日受理)

(Land-use Patterns in Rural Settlement: a Review on Thünen Model in Micro-Scale)

ZHANG Gui-Min

I. はじめに

ドイツの農業経済学者チューネン (J.H. von Thünen 1783-1850) は1826年に著書『土地経済と国民経済の関係における孤立国』を発表し、初めて農業立地に関するモデルを提示した。彼は、市場からの距離こそ、農民がどんな作物を組み合わせて栽培するか、またその集約度をどの程度にするかを決める要因であると主張した。

チューネン以降、ブリンクマン (Brinkmann, T.) が費用関数の概念、そしてダン (Dunn, E.) が限界費用の概念を導入し、農業立地論を発展させた。先進諸国の農業立地について、シンクレア (Sinclair, R.) はチューネンモデルと逆な空間パターンを示し、一方のブライアント (Bryant, C.R.) は、チューネンモデルとシンクレアモデルを折衷したモデルを提唱した。さらに、先駆的な研究を行なった Wolpert (1964) の行動論的なアプローチは、農民の持つ労働力、農地、資本などの生産要素に対する分析よりも、意思決定者である農民に焦点を当てて、農民の行動様式と土地利用パターンとの関係を明らかにした。

本論文では、まず、チューネンモデルの概要を説明する。それからチューネンモデルに関する実証研究とくにミクروسケールでの実証研究をレビューする。最後に、事例を通じてミクロスケールでのチューネンモデルと現実との乖離を分析し、いくつかの課題を指摘する。なお、本論文での議論範囲はチューネン農業立地論の枠内に留まるものであり、行動論的な接近に関する従来の研究については今後の課題としたい。

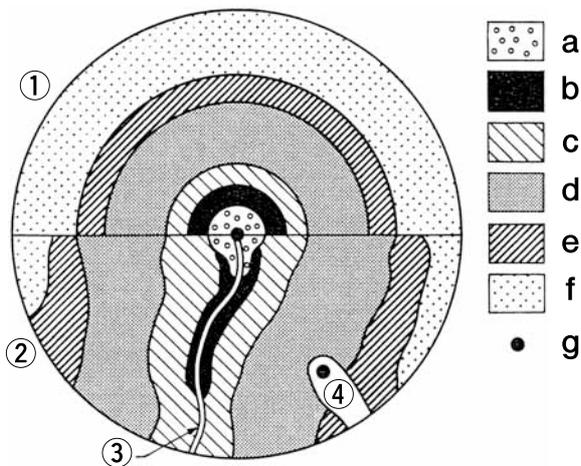
II. チューネンモデル

チューネンは2つのモデルを導き出した。第1のモデ

ルは生産の集約性に関するものであり、第2のモデルでは市場との関係において、どの作物がどこで耕作されるのかを説明するものである。

それらを説明するために、彼は架空の国「孤立国」を想定した。孤立国の如何なる場所においても、土地利用パターンに影響を与える要因は一定に保たれている。すなわち、「平坦で肥沃な平野の中央に唯一の都市が立地し、周辺の平野から収穫される農産物の唯一の市場である。都市周辺は同質で、気候、肥沃度および他の自然条件も同一で、耕作に適した土地が広がり、その果ては未耕作の荒地となり、他の国とは隔絶している。舟航可能な河川・運河は存在せず、農産物の輸送は荷馬車で行なわれる。農産物の輸送費は農民が負担し、農産物の重量と輸送距離に正比例する。農民が農産物の輸送費を負担するため生産物の販売によって農民が受け取る額は市場からの距離が増加するにつれて減少する。鉱山と食塩坑は都市に立地し、工芸品は都市からのみ周辺の平野へ供給する。また、都市から大量の堆肥を周辺の平野に供給する」というものである。当然、農民は利潤を最大化しようとする経済人であり、完全な情報を有し、価格の変動に即座に反応するとも仮定されている。

これらの仮定において、孤立国において第1図に示したように各土地利用地帯が同心円状に展開される。すなわち、都市に最も隣接する自由式農業 (園芸・酪農) が行われ、以下、都市の外方に向かって、林業 (たきぎと木材等を生産する)、輪栽式農業 (様々な穀物、野菜、牧草類を適宜選択し、これを同一耕地に一定のローテーションで植付ける農業)、穀草式農業 (耕地に栽培牧草を導入し、数年ごとに輪換して穀作、牧草地とする農業)、三圃式農業 (耕地を三分し、小麦・ライ麦の冬穀作、大



第1図 チューネンモデル

- a. 自由式農業（園芸・酪農） b. 林業（薪・木材生産）
 c. 輪栽式農業 d. 穀草式農業 e. 三圃式農業
 f. 牧畜（放牧） g. 都市
 ①最も単純な場合 ②中央に可航河川のある場合
 ③可航河川 ④独自の生産圏をもった小都市

麦・燕麦の夏穀作，休閑地とした上で，順次輪換し，3年に1回休閑とする農業），そして牧畜（放牧）となり，その外延は未開墾の荒地である。

Ⅲ. ミクروسケールにおけるチューネンモデルの実証研究

1. 実証研究に用いられた対象地域の諸特徴

チューネンの農業立地モデルに関しては，マクロ，メソおよびミクロの3つのレベルの地域において，多くの実証的研究が行われてきた（Kellerman, 1989）。すなわち，マクروسケールでは国家あるいは大陸スケールにおける立地パターンと農業生産力の研究，メソスケールでは都市とその周辺の農村地域における農業空間組織の研究（都市周辺での都市的と農村的土地利用の競合），そしてミクروسケールでは村あるいは農家宅地からの距離（作物間の土地利用競合）と関連づけた研究，である。

これらの実証研究には，次の2つの傾向がみられる。1つは，現代的な解釈において，現代の農業地域へのチューネンモデルの適用に関する様々な試みである。もう1つは主に発展途上国の，単一の，時には自給的農業経済において行われたものである。後者は最も盛んであった。なぜならば，発展途上国の環境条件において，農業

的土地利用パターンを左右する諸因子が余り多くなく，チューネンモデルでその農業立地を最も解釈しやすいからである（Kellerman, 1989）。

一方，ミクروسケールにおいても，発展途上国を事例とする実証研究と，先進国を事例とする実証研究の2つの傾向がある（Kellerman, 1989）が，発展途上国の事例は比較的が多い。例えば，Chisholm (1962), Morrill (1970), Siddle (1970), Blaikie (1971a, 1971b), Jackson (1972), Nwafor (1979), Kellerman (1983) と McCall (1985) などの研究が挙げられる。

2. 産業革命前のヨーロッパの集落と農業的土地利用

従来の研究によれば，ミクروسケールでは，農民の住居から農地までの距離が，そこでの労働集約度を大きく影響している。チューネンモデルの舞台であったヨーロッパの農村において，住居から農地までの距離がどのように土地利用パターンおよび集約度を影響したか，グリッグ (1982) は以下のように述べている。

12世紀から19世紀にかけて，西ヨーロッパの大多数の農民は，孤立した農場や数戸からなる小村ではなく，かなりの規模をもつ集落で暮らしてきた。農民は毎日，集落の周辺に広がる圃場に出かけ，農作業に従事した。開放耕地の地域では，土地利用の地帯分化が顕著にみられた。集落の近くには，柵で囲われた牧草地や集約的な園芸農業が存在した。その外側は広々とした開放耕地で，開放耕地は細長く細分されていた。また，一人の農民が経営する農地は，他の農民が経営する農地と入り混じり，散在していた。開放耕地の外側には，共同の放牧地と林地がみられた。このように，距離が規定要因となって，集落から遠ざかるにつれて農業集約度の低下がみられた。

集落からの距離に応じて農業集約度が低下するというパターンは，インフィールド（内畑）・アウトフィールド（外畑）制がみられた地域で特に顕著であった。このようなシステムは，アイルランドやスコットランド，ノルウェー，スウェーデンなど，西ヨーロッパの各地で19世紀に至るまで存在していた。スコットランドでは，18世紀の後期に，村の耕地はインフィールドとアウトフィールドに分けられていた。インフィールドは集落の近くにあり，毎年耕作されるとともに，大量の肥料が投入さ

れた。一方のアウトフィールドは更に2つの部分に分かれ、全体の1/3を占める内側のアウトフィールドでは、3～4年燕麦を栽培してから、5～6年に渡って休閑され、放牧地として利用された。ここでは耕作の初年度に限って肥料が投入された。これに対して、集落から遠く離れた外側のアウトフィールドでは、4～5年作物栽培が行われた後、5～6年間休閑された。また、外側のアウトフィールドには肥料が全く施されなかった。

開放耕地制の地域においても、インフィールド・アウトフィールド制の地域でも、集落からの距離が増加するにつれて単位面積当たりの労働投下量や肥料の投入量は低下していった。また、ある一定の距離を越えると、集落との往復に費やされる通耕時間（時間コスト）が土地から得られる収益を上まわった場合、その地点は農業生産の外部限界となる。したがって、人口が疎らな地域では、農業生産の限界が土壤の肥沃度や農産物に対する需要によるものではなく、まさに距離によって規定されていた。

3. 通耕距離（時間コスト）と土地利用パターン

ミクروسケールにおける研究に関して、チサム（1964）が最も優れた成果をあげている。チサムはチューネンモデルの検証に当たり、農家（農民の住居と農業用建築物、農地）を以下のように設定した。

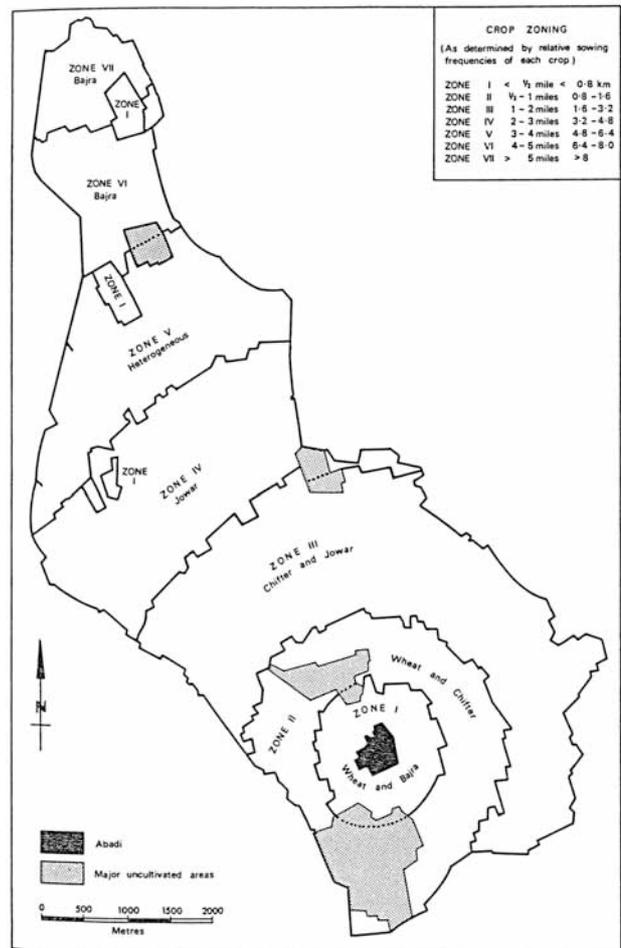
つまり、①農民の住居（倉庫、作業場なども含めて）は、経営農地に施されるべきすべての投入の起点である。②農民の住居は、その農地のあらゆる生産物が一度集められる地点でもある。つまり、農民の住居は、農業活動（通耕、生産物の運搬など）の出発点と回帰点であり、農民は住居から農地まで通耕し、また、（販売目的の）農産物が一旦住居の作業小屋まで運ばれ、洗浄・選別・包装・箱詰などをしてから（集荷場）市場へ出荷するのである。この意味では、農家をニミ孤立国として見なし、その住居をチューネンモデルの都市（農産物の消費地）として見なすことができる。

以下で紹介する実証研究は、チサムが示したこの仮定を暗黙な前提として、議論を進められたものと考えられる。

1) 集落スケールの土地利用パターン

Blaikie (1971a) は、インドのDaiikera村における作

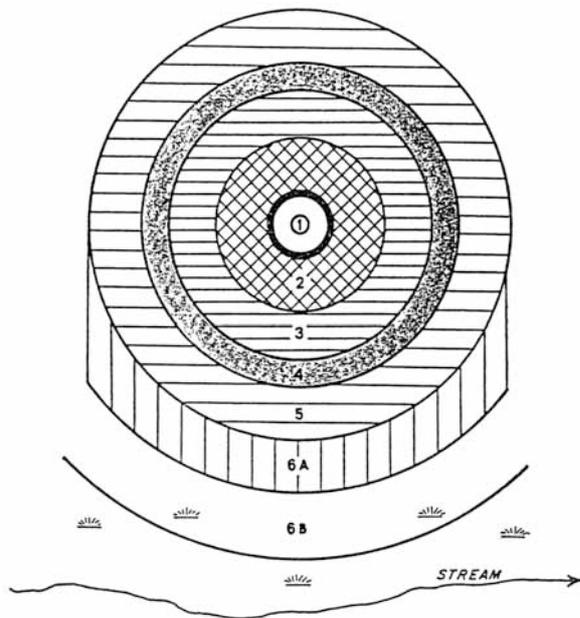
物圏を調査した。それによると、農民は農業機械ではなく家畜を使用し、徒歩で住居から農地まで通耕する。通耕時間を節約するため、農民はより集約度の高い作物を集落の付近に、より粗放的な作物を集落から遠い耕地に配置した。集落から耕地までの距離に応じて、同心円状の土地利用パターンをなしている（第2図）。



第2図 インド Daiikera村における作物圏 (Blaikie, 1971a)

一方、Nwafor (1979)、同じく発展途上国のルワンダにおいて土地利用を調査した。対象地域の農家は、小山の山頂・斜面および谷に一定シェアの土地を所有している。分散した集落パターンと個人所有の縦組織構造は、自然環境に依存していると指摘しながらも、農家の土地利用がその住居を中心に同心円状（第3図）をなしていると結論している。

この図によれば、最も中心部の「1 URUGO」は所有地の中心に位置する住居であり、2軒以上で構成される。



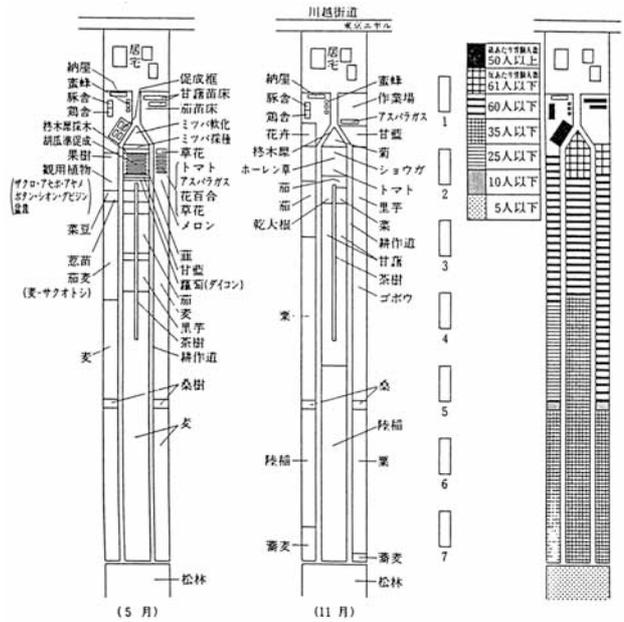
- 1 URUGO - THE HOMESTEAD
- 2 URUTOKE - OCCUPIED BY BANANA
- 3 IMIRIMA - INNER FARMLANDS, INTENSIVELY EXPLOITED AND WITHOUT A FALLOW PERIOD
- 4 INDARE - COFFEE PLANTATION
- 5 URWURI - OUTER FARMLANDS, LESS INTENSIVELY EXPLOITED AND WITH A FALLOW PERIOD
- 6A IGIKUKA - VALLEY CULTIVATED IN THE RAINY SEASON
- 6B IMIGENDE - VALLEY CULTIVATED IN DRY SEASON

第3図 ルワンダの農村における典型的な農業土地利用 (Nwafor, 1979)

付随的に貯蔵庫があり、家畜飼育ための囲い、体を洗うための囲いがある。住居の周囲を垣根として樹木で取り囲んでいる。「2 URUTOKE」はバナナ林。そのほかに豆類が植えられ、厨芥類が施肥される。「3 IMIRIMA」は内側の農地で、一年中集約的に耕作されている。厨芥類や家畜の糞などが施肥され、高い生産性が保たれている。「4 INDARE」はコーヒー栽培地で、段丘斜面の中間にある。「5 URWURI」は外側の農地で、斜面をかなり下ったところに位置する。豆、ソバ、キャッサバが栽培されるが、休閒があり、内側の農地より粗放的である。「6 A, 6 B」は段丘下の氾濫原にある農地で、A農地はうねを立てて雨期に利用する。一方のB農地は低湿のため乾期にしか使えないが、次の雨期まで甘藷や野菜が栽培される。

2) 農家スケールの土地利用パターン

ミクروسケールにおけるチューネンモデルに関する研究、日本では、青鹿 (1935) の研究が挙げられる (第4



第4図 農家の土地利用と労働集約度との関係 (青鹿, 1935)

図)。この事例研究は、それまでの研究の中で、最もミクロ的な分析であった。青鹿は武蔵野の野火止新田において、一軒の農家の土地利用について詳細な調査を行なった。経営耕地面積は3.6haで、住居から最も遠い圃場までの距離は545mである。その結果、耕地と住居との距離の増大につれて、労働集約度が低くなる。つまり、土地利用は住居より遠ざかるにつれて、花井・野菜などの労働集約的な園芸作物から、小麦・陸稲と雑穀などのより労働粗放的な作物が排列されている。

上述したように、農民は住居から農地まで移動して農作業を行なう。すなわち、住居から遠く離れた農地において、往復の通耕時間 (時間コスト) がかかり、それが労働費の上昇を招くので、遠く離れた農地ほどその収益性が低くなる。それを克服するため、農民は、住居からの通耕距離に応じて耕地の利用方式を変えいく。即ち、①遠い場所の耕地に労働粗放的な作物を栽培する (Morrill, 1970, Blaikie, 1971a)。②同じ作物を栽培する場合は、近傍の耕地ではより集約的に栽培し、遠方の耕地ではより粗放的に栽培する (DeLisle, 1982)。農民のこのような意思決定によって、集落あるいは住居を中心にチューネンモデルに合致した土地利用パターンがみられた。

IV. 土地利用度と土地利用パターン

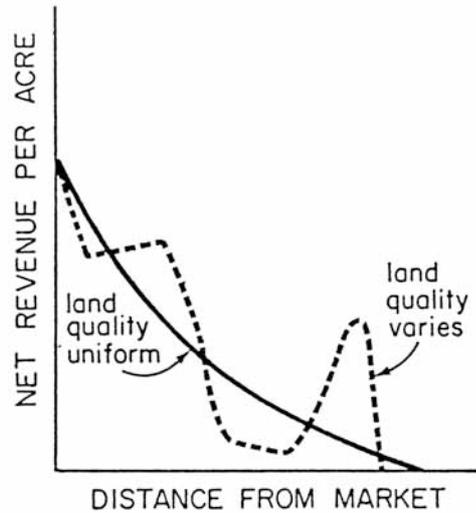
上述したように、ミクروسケールの事例でも、チューネンモデルが見事に示されている。しかし、現実はずっと複雑であり、通耕時間（時間コスト）や輸送費だけで説明しきれない。距離以外の多くの因子を考慮しなければならない。例えば、チサムは、中世およびその後の西ヨーロッパの内耕地・外耕地方式を事例として挙げている。この耕作方式がチューネンの考え方と一致しているが、土地の固有性質によって大きな影響を受けている（チサム、1968）。

「平野はすべて等質土壌とし、どこでも耕作が可能」との仮定があるが、農家レベルで考えると、実際に多くの農民は分散した農地を持っている。土地分散の原因について、Morrill (1970) は次のように指摘している。①相続、②借金のための譲渡、③結婚（複雑な所有関係パターンによる）。また、農民の土地借用によって土地分散を拡大させる。④局地的な地形による水田、⑤村落共同体の土地を各農民に公平に配分するため、例えば、灌漑可能な農地と灌漑不能な農地を平等に配分するために生じた土地分散、などである。

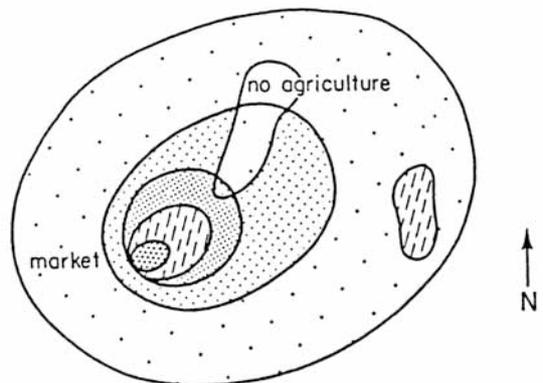
また、ミクروسケールでは、農地の質（肥沃度、傾斜、局地気候など）は実際に局地的な自然条件に強く制約されている。Morrill (1970) は農地の質（傾斜、土壌、気候など）の差異により、集約度と純収入が逆転し、作物の分布パターンも歪むと指摘している（第5図）。更に、Blakie (1971) が指摘した灌漑施設の地域差異の存在は作物の分布パターンを強くコントロールしている。この場合、作物の配置によって通耕距離より灌漑用水の有無の方はもっと重要になる。また、Delisle (1982) は、生産性の異なる土壌が作物の分布パターンに影響を与える重要性を強調している。

筆者は千葉県富里町における農業地域形成（張、1992）に関する調査においても、農家単位におけるミクロ耕作圏を注目した。調査した金掘集落は計画的に開拓された集落で、集落中央をほぼ南北に走る大きな道路に直交した短冊型の土地割をもち、この道路に面して宅地が並列し、各農家の耕地は宅地の背後に細長く分布し、その先端に林地（防風林）があり、細長い路村を形成している。

事例農家は金掘集落に位置する専業農家で、家族構成は世帯主（44歳）、妻（43）、父（76）、母（68）、長女



A. Effect of variation in land quality on revenue per acre

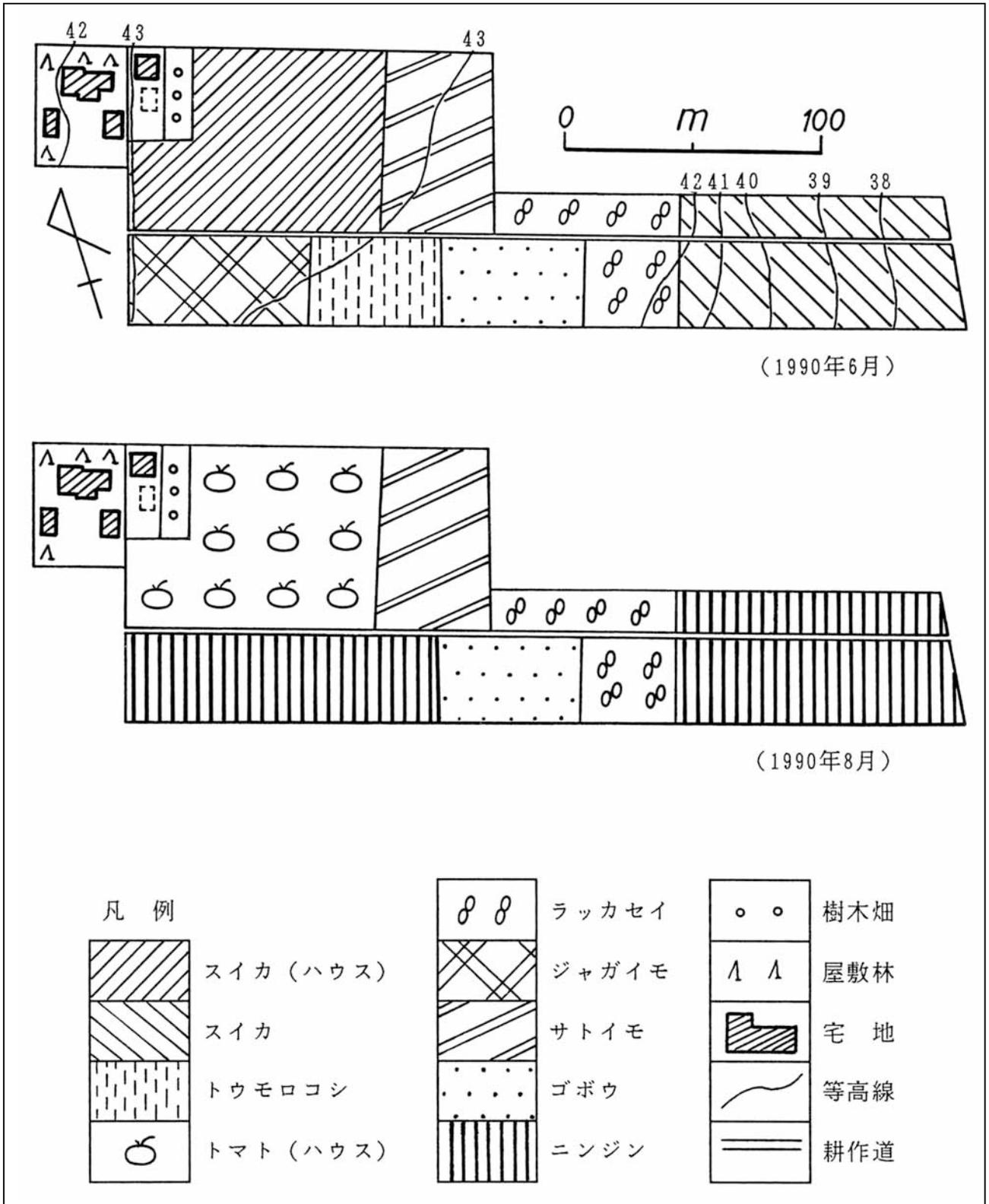


B. Distortion of ideal concentric pattern of crops due to land quality variation

第5図 農地の質と土地利用パターン (Morrill, 1970)

(20) と次女 (16) である。経営耕地面積は214a。その豊富な労働力を一年中に均等化するため、より多くの作物（8種類）を取り入れている。労働集約的な作物としてスイカを栽培し、農業所得の最大化や家族労働力の平均化を図った。

この農家の作物パターンと住居からの距離の関係を調べた（第6図）。とくに注目すべきことはスイカの作付け場所である。スイカ畑は住居の付近にあるほかに、住居から約300m離れ、標高が3～5m低いところにもみ



第6図 土地条件と作物立地 (フィールドワークによって作成. 著者原図)

られる。管理に最も手間のかかるスイカを最も遠い圃場に植えつけている。通耕時間の節約や、収穫したスイカの運搬などのことを考えると、住居の近くの畑にスイカを配置するのは一般的と考えられる。つまり、住居から農地までの距離を用いて、その作物分布パターンを解釈することができなかった。

聞き取り調査によると、その理由は次の通りである。すなわち、スイカの連作障害による収穫量の減少と、連作障害を防ぐための土壌消毒などの費用が増加したこと、さらに耕地への往復手段（トラクター、バイク、自転車など）が発達したことから、通耕時間の節約と農産物（特にスイカの場合は重い）運搬費の節約への配慮よりも、むしろ合理的な輪作と農作物の空間配置で、コストを減らし利益をあげることは重要になったからである。また、長年の経験で、重要な作物を優先的に相性のよく、最も適した耕地に配置し、その他の作物がそれに従って配置するという農民の経験則も働いている。

このように、土壌の連作障害に起因する土地利用パターンの逆転は、チューネンモデルで仮定した広大な平野（農地）ではなく、平均経営農地面積が狭く無理せず輪作できないことに原因があった。そのため、市場経済におかれた農民は、高い収益を求めため土地利用率と集約度を高めるしかなかった。更に、土地利用率の向上によって連作障害の進行に拍車をかけることとなった。先進国の都市近郊における集約的園芸で広く見られる連作障害という事実から考えると、この事例は決して特殊なものではない。

V. おわりに

以上の通り、本研究ではチューネンモデルに関する実証研究とくにミクロスケールでの実証研究をレビューし、事例を通じてミクロスケールでのチューネンモデルと現実との相違を分析した。しかし、従来から行なわれてきたチューネンモデルの実証研究に対する分析から明らかになったように、その修正や精緻化に多くの課題が残されている。とくに異なるスケールで土地利用パターンを考察する際、それぞれの立地因子は違い、また同じ立地因子であっても、異なるスケールにおいてはその立地に対する貢献度に差異があるとすれば、異なるスケールでのチューネンモデルの再構築は必要になる。

一方、農業活動の主体で意思決定者である農民の行動については、チサム（1968）は、農民は愚鈍ではないし、必要以上の仕事はしたがないものである。同時に農民は完全に合理的なものではないと指摘している。つまり、農民が市場と経営に関する完全な知識を持ち、最大な利益を追求する経済人ではない。農業地理学のみならず地理学全般において、行動論的なアプローチ、満足人（Wolpert, 1964）、確率人（Olsson and Gale, 1968）、心理人（Golledge, 1981）という概念を援用して、様々な先行研究は試みてきた。しかし、農業地理学における行動論的アプローチは、農家の作物選択と農業的土地利用の意思決定、農民の環境に対するパーセプションとイメージ、両者の関連性を直接に実証した研究は皆無に近い（杉浦, 1983）という指摘もある。この視点にたった実証研究の蓄積が求められている。ミクロスケールでの実証研究の蓄積によって、微視的に農業経営の内的条件、農民の意思決定過程と土地利用パターンとの関係を解明することを期待されたい。

文 献

- 青鹿四郎（1935）：『農業経済地理』叢文閣, 111-124.
- ディビット・グリッグ（1982）, 山本正三・手塚章・村山祐司訳（2001）『農業変化の歴史地理学』二宮書店, 256p. Grigg, D.（1982）：*The Dynamics of Agricultural Change*. Hutchinson.
- 杉浦芳夫（1983）：農業地理学における行動論的接近（I）——ゲーム理論からTime geographyまで——. 寺坂昭信編『理論地理学ノート'82』空間の理論研究会, 29-45.
- チサム（1968）, 村田喜代治監訳（1977）：『農業集落と土地利用』大明堂, 210p. Chisholm, M.（1962）：*Rural Settlement and Land Use*. 2nd（revised）edition 1968. Hutchinson & Coltd., London, 183p.
- 張 貴民（1992）：千葉県富里町における自立農業経営の特性——金堀集落と太木集落を例として——. 経済地理学年報, **38**, 111-124.
- 米田 巖（1979）：Homo economicus「経済人」と経済空間——J.ウォルパート「空間的次元における決定過程」を中心に——（下）. 地理科学, **32**, 39-43.
- Wolpert, J.（1964）：The decision process in Spatial

- context. *Ann. Assoc. Amer. Geogr.* **54**, 537-558.
- Blaikie, P. M. (1971a) : Spatial organization of agriculture in some north Indian villages (part 1) . *Transactions, Institute of British Geographers*, **52**, 1-40.
- Blaikie, P. M. (1971b) : Spatial organization of agriculture in some north Indian villages (part 2) . *Transactions, Institute of British Geographers*, **53**, 15-30.
- DeLisle, D. G. (1982) : Effects of distance on cropping patterns internal to the farm. *A.A.A.G.*, **72**, 88-98.
- Golledge, R.G. (1981) : Guest Editorial. *Environment and Planning A*, **13**, 1-6 .
- Jackson, R. (1972) : A vicious circle? The consequences of von Thünen in tropical Africa. *Area*, **4**, 258-261.
- Kellerman, A. (1983) : Economic and spatial aspects of von Thünen's factor intensity theory. *Environment and Planning A*, **15**, 1521-1530.
- Kellerman, A. (1989) : Agricultural location theory 2 : relaxation of assumptions and applications. *Environment and Planning A*, **21**, 1427-1446.
- McCall, M. K. (1985) : The significance of distance constraints in peasant farming systems with special reference to sub-Saharan Africa. *Applied Geography*, **5**, 325-345.
- Morrill, R. L. (1970) : *The Spatial Organization of Society*. Wads worth, Belmont, CA. 251p.
- Nwafor, J. C. (1979) : Agricultural land use and associated problems in Rwanda. *The Journal of Tropical Geography*, **48**, 58-65.
- Olsson, G. and Gale, S. (1968) : Spatial theory and human behavior. *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, **21**, 229-242.
- Siddle, D. J. (1970) : Location theory and the subsistence economy: the spacing of rural settlements in Sierra Leone. *Journal of Tropical Geography*, **31**, 79-90.