

J. H. von チューネン (J. H. von Thünen) 研究(Ⅱ)

—A. レッシュ (A. Lösch) のチューネン圏の基本原理の理解—

宮坂正治*

ブリンクマン (Th. Brinkmann) とレーシュ (A. Lösch) は、
1 エーカー当り最大の収量をしめす生産物が市場に最も近いところ
で生産されると主張している。¹⁾

E. S. ダン

1. もんだい

誰でも他の研究者の書物や論文を十分に理解することは難しいであろう。というのは、対象となる書物や論文そのものだけでなく、その書物や論文の書かれた背景や関連したレポート、あるいは研究者自身の理念や人柄が自然に関係して、一つの書物や論文が書かれているからである。書物や論文の筆者が思索の深い、理論的に透徹した人であればあるほど、その書物や論文の理解は困難となる。

J. H. フォン・チューネン (J. H. von Thünen) の『農業経済と国民経済に関連する孤立国』 (*Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*. Jena, 1826.) は、きわめで優れた著書であるというだけでなく、J. H. フォン・チューネン自身、高邁な理想の持主²⁾で、しかも研究心旺盛な農業経営者でもあった³⁾といわれている人だけに、種々の視角から把えてみて、かれの理論の理解の度を深めることは並大抵のものではない。

この J. H. フォン・チューネンの『孤立国』を「農業立地論」の立場からみた場合、どのような独特の面が『孤立国』のなかに含まれているのかを、本稿では A. レッシュ (A. Lösch) の目からの理解、とくにいわゆるチューネン圏 (der Thünenschen Ringe) の基本原理についての理解とその若干の批判を試みようとするものである。

A. レッシュは、周知のように『経済の空間的秩序』 (*Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. Kiel, 1943.) を著わし、一躍、若くして経済立地論学者として世界に名声を馳せ、夭折したひとである。

* 信州大学繊維学部工業経営学研究室

1) E. S. Dunn, Jr. : *The Location of Agricultural Production*. University of Florida Press, Gainesville, 1954, p. 12.

阪本平一郎・原納一雅共訳『E. S. ダン：農業生産立地理論』昭. 39, 地球出版株式会社, p. 13. () 内は筆者附加。

2) H. Schumacher : *J. H. v. Thünen, Ein Forscherleben*. Rostock, 1868.
E. Schneider : Johan Heinrich von Thünen. (*Econometrica*, January, 1934, pp. 1-12.)

3) M. Büchler : *J. H. v. Thünen, und seine nationalökonomischen Hauptlehre*. Bern, 1907. 神崎博愛『孤立国物語』昭. 45, 富民協会, pp. 38-47.

したがって、A. レッシュのチューネン圏の基本原理の理解もこの著書から考察して、忠実に A. レッシュのチューネン圏についての鋭い理解の内容を簡単ながら述べようとするのが本稿の「もんだい」でもある。

2. A. レッシュのチューネン圏の理解

A. レッシュは、チューネン圏を理解するにあたり、「チューネンの理論に基づいた体系」(System der auf Thünen fußenden Lehre) という節を設定して、「1. 予備的記述, 2. 可能な種々のケース, 3. 空間的序列, 4. 環が形成される理由, 5. チューネン環の一例, 6. 地域間貿易, 7. 経営組織の空間的序列, 8. 多数の消費中心がある場合」の8つに分けて論じられている。つづいて、A. レッシュは第2節として「チューネン環の倒置」を設け、初めに J. H. フォン・チューネンの理論による環形成について研究し、さらに仮定を変更して、このチューネン環の倒置について考察している。

ところが本稿では、こうした A. レッシュの順序にしたがわず、大きく二つに区分して、A. レッシュのチューネン圏の理解を解明しようとする。一つは作物栽培の空間的秩序の問題を代数的に考察するものであり、他の一つは幾何学的解法によってチューネン環の形成を研究しようとするものであって、順を追って、説明していくこととする。

〔I〕 作物栽培の空間的秩序発見のための想定

A. レッシュはかの「有名なチューネン環は、特殊な場合に関するものである。この解の根拠とその限界とは、完全な体系のなかでチューネン環が占める位置が示されるならば、一層明確にならう。」⁴⁾と述べている。このチューネン圏は「農業における空間的秩序の完全な体系」を考えたなかで特殊な場合であることを証明するために、つぎのような想定と記号を用いて、代数的な条件式を導出して、この条件式の変数の値如何から、どのような空間的秩序が生まれるかを最初にうかがうのである。

初めに、A. レッシュは、つぎのような想定を行なうのである。すなわち「ここでは両作物がともに栽培される場合を考えてみよう。そのような場合においてのみ、作物栽培の空間的序列が問題となる。両作物がともに栽培されるのは、一方の作物が地域の中心部でヘクタール当りより大きい地代を産み、他方の作物が周辺部でより大きい地代を産む場合である。」⁵⁾と仮定する。さて、2作物がI, IIであった場合、地代⁶⁾の関連からどのような条件が成立するか考えてみよう。

〔II〕 条件式の導出

(1) 地域の中心部においてヘクタール当り作物Iの方が作物IIよりも大きい地代を生む条件はつぎのようである。いま、

$$R \dots \text{ヘクタール当り「地代=純利益」}$$

4) A. Lösch: *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1962, S. 26. 篠原泰三訳『A. レッシュ: 経済立地論』昭. 43, 大明堂, pp. 49—51. 傍点筆者附加。

5) A. Lösch: *a. a. O.*, S. 27., 篠原泰三訳『A. レッシュ: 前掲書』p. 51.

6) J. H. フォン・チューネン独特の地代の概念についてはつぎのものをみられたい。

宮坂正治「J. H. von チューネン (J. H. von Thünen) 研究(1)—チューネンの地代の概念—」(『信州大学繊維学部紀要』昭和53年12月, pp. 1—18.)

- E …ヘクタール当り収量 (ツェントナー単位)
- A …ヘクタール当り費用 (マルク単位)
- p …ツェントナーの当り市場価格
- k …市場からの距離 (キロメートル)
- f …ツェントナー・キロメートル当り運賃
- $a = A/E$ …ツェントナー当り費用
- $m = p - a$ …ツェントナー当り最高利潤 (= <生産者に損失を与えない> 最高可能の運賃)

- 1 ……各記号の右下に附し, 作物 I を示す
- 2 ……各記号の右下に附し, 作物 II を示す

とする。

そうすると, 前提条件から

$$R_1 > R_2$$

すなわち,

$$R_1 [= E_1 \cdot (p_1 - kf) - A_1] > R_2 [= E_2 \cdot (p_2 - kf) - A_2]$$

生産地域の中心地では

$$k = 0$$

である。したがって

$$E_1 \cdot p_1 - A_1 > E_2 \cdot p_2 - A_2$$

$$\therefore 1 < \frac{E_1 \cdot p_1 - A_1}{E_2 \cdot p_2 - A_2} \dots\dots\dots (1)^8$$

の第 1 条件式を得る。

(2) 地域の周辺部において, ヘクタール当り作物 II の方が作物 I よりも大きい地代を生む条件はつぎのようである。

$$R_1 < R_2$$

前と同様にして

$$E_1 \cdot (p_1 - kf) - A_1 < E_2 \cdot (p_2 - kf) - A_2$$

周辺では

$$kf = p_2 - a_2$$

そこで,

7) ツェントナー (Zentner) とは重量の単位, 略号は Ztr, ドイツでは 100 ポンド = 50 キログラム, オーストリアでは 100 キログラム。

8) Translated from the original German by William H. Woglom : A. Lösch ; *The Economics of Location*. New Haven, 1954, p. 40.

$$E_1 \cdot (p_1 - p_2 + a_2) - A_1 < E_2 \cdot (p_2 - p_2 + a_2) - A_2$$

$$E_1 p_1 - E_1 p_2 + E_1 a_2 - A_1 < E_2 p_2 - E_2 p_2 + E_2 a_2 - A_2$$

$a_2 = A_2/E_2$ を代入すると、

$$E_1 p_1 - E_1 p_2 + \frac{E_1 A_2}{E_2} - A_1 < E_2 p_2 - E_2 p_2 + \frac{E_2 A_2}{E_2} - A_2$$

$$E_1 p_1 - E_1 p_2 + \frac{E_1 A_2}{E_2} - A_1 < 0$$

$$E_1 p_1 - A_1 < \left[E_1 p_2 - \frac{E_1 A_2}{E_2} = \frac{E_1 E_2 p_2 - E_1 A_2}{E_2} = \frac{E_1}{E_2} (E_2 p_2 - A_2) \right]$$

この式を $E_2 p_2 - A_2$ にて除すると

$$\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < \frac{E_1}{E_2} \dots\dots\dots (2)^{9)}$$

の第2条件式を得る。

(3) ヘクタール当り作物Ⅰと作物Ⅱと比較してみると、どちらとも地代の大きさが判別されなく、結局作物Ⅰか作物Ⅱのどちらかを選択するには、距離に依存するための条件は、第1条件式と第2条件式とが同時に満足されることとなる。

すなわち、両方の条件を一緒にすると、

$$1 < \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < \frac{E_1}{E_2} \dots\dots\dots (3)$$

という第3条件式を得る。

以上の三つの条件式から、いま、 A 、 E および p のどのような変化に対して、いかようなことがいいうるかを考察しよう。

〔Ⅲ〕 E 、 A 、 p の変数の大小関係によって、第1条件式、第2条件式を満たすか否かの検討

(1) $E_1 > E_2$ の場合

① $A_1 > A_2$

ケース1 (i) $p_1 > p_2$ ($E_1 > E_2$, $A_1 > A_2$)

(a) 条件式(1)…… この3変数の上記の条件だけでは満たすときもあれば、満たされないときもある。たとえば $E_1 p_1 < A_1$ 、 $E_2 p_2 > A_2$ であれば $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < 1$ になってしまうからである。A. レッシュはこの理由を「この間の事情は A 、 E および p の正確な数値いかに依存する」¹⁰⁾ と述べている。

(b) 条件式(2)…… やはり3変数の上記の条件だけでは満たすときもあれば、満たさ

9) W. H. Woglom translated: A. Lösch; *ibid.*, p. 40.

10) A. Lösch: *a. a. O.*, S. 28. 篠原泰三訳『A. レッシュ: 前掲書』p. 52. 傍点訳者附加。

れないときもある。たとえば、 $E_1 p_1 - A_1 > E_1$, $E_2 p_2 - A_2 > E_2$ であれば、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > \frac{E_1}{E_2}$ となってしまうからである。

ケース 2 (ii) $p_1 = p_2$ ($E_1 > E_2$, $A_1 > A_2$)

(a) 条件式(1)…… 3変数の上記の条件だけでは満たすときもあれば、満たされないときもある。たとえば $p_1 = p_2 = 1$, $E_1 = A_1$, $E_2 = A_2$ ならば、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} = 0$ となるからである。

(b) 条件式(2)…… 3変数の上記の条件だけでは満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば $p_1 = p_2 = 1$, $E_1 < A_1$, $E_2 < A_2$ ならば、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} \geq \frac{E_1}{E_2}$ となるからである。

ケース 3 (iii) $p_1 < p_2$ ($E_1 > E_2$, $A_1 > A_2$)

(a) 条件式(1)…… 3変数の上記の条件だけでは満たすときもあれば、満たされないときもある。たとえば、 $p_1 < p_2$ の例と同じことがいえるからである。

(b) 条件式(2)…… 3変数の上記の条件だけでは満たすときもあれば、満たされないときもある。たとえば、 $p_1 < p_2$ の例と同じことがいえるからである。

② $A_1 = A_2$

ケース 4 (i) $p_1 > p_2$ ($E_1 > E_2$, $A_1 = A_2$)

(a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > 1$ となる。したがってつねに満たす。

(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > \frac{E_1}{E_2}$ となるから、絶対に満たさない。

ケース 5 (ii) $p_1 = p_2$ ($E_1 > E_2$, $A_1 = A_2$)

(a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > 1$ となる。したがってつねに満たす。

(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > \frac{E_1}{E_2}$ となるから、絶対に満たさない。

ケース 6 (iii) $p_1 < p_2$ ($E_1 > E_2$, $A_1 = A_2$)

(a) 条件式(1)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たされないときもある。たとえば $E_1 p_1 - A_1 \equiv E_2 p_2 - A_2$ によって、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} \equiv 1$ となるからである。

(b) 条件式(2)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たされないときもある。たとえば $\frac{E_1}{E_2} \equiv \frac{E_1 p_1}{E_2 p_2}$ によって、 $\frac{E_1}{E_2} \equiv \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるからである。

③ $A_1 < A_2$

ケース7 (i) $p_1 > p_2 (E_1 > E_2, A_1 < A_2)$

- (a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > 1$ となる。したがって、つねに満たす。
 (b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < \frac{E_1}{E_2}$ となるから、絶対に満たさない。

ケース8 (ii) $p_1 = p_2 (E_1 > E_2, A_1 < A_2)$

- (a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > 1$ となる。したがって、つねに満たす。
 (b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < \frac{E_1}{E_2}$ となるから、絶対に満たさない。

ケース9 (iii) $p_1 < p_2 (E_1 > E_2, A_1 < A_2)$

- (a) 条件式(1)…… $E_1 p_1 - A_1 \cong E_2 p_2 - A_2$ によって、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} \cong 1$ となる。したがって、3変数の上記の条件だけでは満たすときもあれば、満たさないときもある。
 (b) 条件式(2)…… 3変数の上記の条件だけでは満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば、 $E_1 \cong E_1 p_1 - A_1$ 、 $E_2 \cong E_2 p_2 - A_2$ のとき、 $\frac{E_1}{E_2} \cong \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるからである。

(2) $E_1 = E_2$

① $A_1 > A_2$

ケース10 (i) $p_1 > p_2 (E_1 = E_2, A_1 > A_2)$

- (a) 条件式(1)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば、 $E_1 p_1 - A_1$ 、 $E_2 p_2 - A_2$ によって、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} \cong 1$ となるからである。
 (b) 条件式(2)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば、 $E_1 p_1 - A_1 \cong E_1$ 、 $E_2 p_2 - A_2 \cong E_2$ のとき、 $\frac{E_1}{E_2} \cong \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるからである。

ケース11 (ii) $p_1 = p_2 (E_1 = E_2, A_1 > A_2)$

- (a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < 1$ となる。したがって、絶対に満たさない。
 (b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} > \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるから、つねに満たすこととなる。

ケース12 (iii) $p_1 < p_2 (E_1 = E_2, A_1 > A_2)$

- (a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < 1$ となる。したがって、絶対に満たさない。
 (b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} > \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるから、つねに満たすこととなる。

② $A_1 = A_2$ ケース13 (i) $p_1 > p_2 (E_1 = E_2, A_1 = A_2)$ (a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > 1$ となる。したがって、つねに満たすこととなる。(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} < \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるから、絶対に満たさない。ケース14 (iii) $p_1 = p_2 (E_1 = E_2, A_1 = A_2)$ (a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} = 1$ となる。したがって、絶対に満たさない。(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} = \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるから、絶対に満たさない。ケース15 (iii) $p_1 < p_2 (E_1 = E_2, A_1 = A_2)^{11)}$ (a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < 1$ となるから、絶対に満たさない。(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} > \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となる。したがってつねに満たすこととなる。③ $A_1 < A_2$ ケース16 (i) $p_1 > p_2 (E_1 = E_2, A_1 < A_2)$ (a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > 1$ となる。したがってつねに満たすこととなる。(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} < \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるから、絶対に満たさない。ケース17 (ii) $p_1 = p_2 (E_1 = E_2, A_1 < A_2)$ (a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} > 1$ となる。したがってつねに満たすこととなる。(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} < \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となる。したがって、絶対に満たさない。ケース18 (iii) $p_1 < p_2 (E_1 = E_2, A_1 < A_2)$ (a) 条件式(1)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば、 $E_1 p_1 - A_1 \cong E_2 p_2 - A_2$ により、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} \cong 1$ となるからである。(b) 条件式(2)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば、 $E_1 \cong E_1 p_1 - A_1$ 、 $E_2 \cong E_2 p_2 - A_2$ によって、 $\frac{E_1}{E_2} \cong \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるからである。(3) $E_1 < E_2$

11) 27のケースのうち、ケース14を境として上下対称的であるから、「ケース1~ケース14」のケースを対象して検討すればよいが、ここではすべて検討することとする。(加用信文『農業経済の理論的考察；増補版』御茶の水書房、昭51、p.190.)

① $A_1 > A_2$ ケース19 (i) $p_1 > p_2 (E_1 < E_2, A_1 > A_2)$

(a) 条件式(1)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば、 $E_1 p_1 - A_1 \equiv E_2 p_2 - A_2$ により、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} \equiv 1$ となるからである。

(b) 条件式(2)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば、 $E_1 \equiv E_1 p_1 - A_1$ 、 $E_2 \equiv E_2 p_2 - A_2$ によって、 $\frac{E_1}{E_2} \equiv \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるからである。

ケース20 (ii) $p_1 = p_2 (E_1 < E_2, A_1 > A_2)$

(a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < 1$ となる。したがって、絶対に満たさない。

(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} > \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるから、つねに満たされることとなる。

ケース21 (iii) $p_1 < p_2 (E_1 < E_2, A_1 > A_2)$

(a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < 1$ となる。したがって、絶対に満たさない。

(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} > \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるからつねに満たされることとなる。

② $A_1 = A_2$ ケース22 (i) $p_1 > p_2 (E_1 < E_2, A_1 = A_2)$

(a) 条件式(1)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば $E_1 p_1 - A_1 \equiv E_2 p_2 - A_2$ により、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} \equiv 1$ となるからである。

(b) 条件式(2)…… 3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば、 $E_1 \equiv E_1 p_1 - A_1$ 、 $E_2 E_2 p_2 - A_2$ によって、 $\frac{E_1}{E_2} \equiv \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるからである。

ケース23 (ii) $p_1 = p_2 (E_1 < E_2, A_1 = A_2)$

(a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < 1$ となる。したがって、絶対に満たさない。

(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} > \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるから、つねに満たされることとなる。

ケース24 (iii) $p_1 < p_2 (E_1 < E_2, A_1 = A_2)$

(a) 条件式(1)……必ず $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < 1$ となる。したがって、絶対に満たさない。

(b) 条件式(2)……必ず $\frac{E_1}{E_2} > \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$ となるから、つねに満たされることとなる。

③ $A_1 < A_2$

ケース25	(i) $p_1 > p_2 (E_1 < E_2, A_1 < A_2)$
-------	--

ケース26	(ii) $p_1 = p_2 (E_1 < E_2, A_1 < A_2)$
-------	---

ケース27	(iii) $p_1 < p_2 (E_1 < E_2, A_1 < A_2)$
-------	--

(a) 条件式(1)…… いずれのケースも、3変数の上記の条件だけでは、満たすときもある。たとえば $E_1 p_1 - A_1 \geq E_2 p_2 - A_2$ により、 $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} \geq 1$ となるからである。

(b) 条件式(2)…… いずれのケースも、3変数の上記の条件だけでは、満たすときもあれば、満たさないときもある。たとえば $E_1 \geq E_1 p_1 - A_1, E_2 \geq E_2 p_2 - A_2$ によって、 $\frac{E_1 - E_1 p_1 - A_1}{E_2 - E_2 p_2 - A_2}$ となるからである。

以上、条件式(1)と(2)のなかの変数、 E, A, p の作物Iと作物IIとの大小関係のケースが考えられる範囲で、条件式(1)や条件式(2)が満たされるかどうかを検討したが、その結果を総括して表にまとめるとつぎの第1表のとおりとなることがわかる。

この第1表から明らかのように、A. レッシュも「27のケースのうち7においては条件(1)のみが（しかも必ず）満たされ、さらに他の7のケースにおいては、条件(2)のみが（しかも必ず）満たされる。最初の7のケースでは、作物IIの耕作はどこでも有利でなく、他の7のケースでは、作物IIのみが栽培される。」¹²⁾と述べている。したがって、もし、「単一作物を耕作する場合」には、「無条件で」作物Iと作物IIとがそれぞれ耕作され、「条件つきで」作物Iかあるいは作物IIが耕作されることが、つぎのような第1表から推察される。すなわち、

(1) * [条件式(1)を「つねに満たす」⇔条件式(2)を「絶対に満たさない」] = 「無条件で」作物Iのみ耕作するケースはつぎのもの。

**

ケース4	ケース5	ケース7	ケース8	ケース13
ケース16	ケース17			

(2) * [条件式(1)を「絶対に満たさない」⇔条件式(1)を「つねに満たす」] = 「無条件で」作物IIのみ耕作するケースはつぎのもの。

**

ケース11	ケース12	ケース15	ケース20	ケース21
ケース23	ケース24			

(3) * [条件式(1)を満たすときもあれば満たさないときもある⇔条件式(2)を満たすときもあれば満たさないときもある] = 「条件つきで」作物Iかまたは作物IIを耕すケースはつぎのもの。

**

ケース1	ケース2	ケース3	ケース6	ケース9
ケース10	ケース18	ケース19	ケース22	ケース25
ケース26	ケース27			

(4) 条件式(1)は前掲したように作物Iが耕作されるためには1より大きく、条件式(2)

12) A. Lösch: a. a. O., S. 28. 篠原泰三訳『A. レッシュ: 前掲書』p. 52.

も前掲したように、作物Ⅱが耕作されるためには1より小さいことを必要とする。
 しかし、 $E_1=E_2$ であるときは $\frac{E_1}{E_2}=1$ であるから

- ① $E_1=E_2, A_1>A_2, p_1>p_2$
- ② $E_1=E_2, A_1=A_2, p_1=p_2$
- ③ $E_1=E_2, A_1<A_2, p_1<p_2$

のとき、

第1表 農業における空間的秩序の完全な体系；2作物の場合

ケース 番号	各変数の大小関係			各変数はずきの記号の条件式を						
				1	2	1	2	1	2	
	$E_1 E_2$	$A_1 A_2$	$P_1 P_2$	つねに満たす		時々満たす		絶対に満たさない		
1 2 3	>	>	>	・	・	×	×	・	・	
			=	×	・	・	×	×	・	・
			<	・	・	×	×	・	・	
4 5 6		=	=	>	×	・	・	・	・	×
				=	×	・	×	×	・	×
				<	・	・	×	×	・	・
7 8 9		<	<	>	×	・	・	×	・	×
				=	×	・	・	・	・	×
				<	・	・	×	・	・	・
10 11 12	=	>	>	・	×	・	・	×	・	
			=	・	×	×	・	×	・	
			<	・	×	・	・	・	・	
13 14 15		=	=	>	×	・	・	・	×	×
				=	・	×	・	・	×	×
				<	・	×	・	・	×	・
16 17 18	<	<	>	×	・	・	×	・	×	
			=	×	・	・	×	・	×	
			<	・	・	×	×	・	・	
19 20 21	<	>	>	・	・	×	×	・	・	
			=	・	×	・	・	×	・	
			<	・	×	・	・	×	・	
22 23 24		=	=	>	・	×	×	×	・	
				=	・	×	・	・	×	・
				<	・	×	・	・	×	・
25 26 27	<	<	>	・	・	×	×	・	・	
			=	・	・	×	×	・	・	
			<	・	・	×	×	・	・	

〔備考〕 (1) 条件式(1)..... $1 < \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2}$

条件式(2)..... $\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < \frac{E_1}{E_2}$

(2) A. Lösch : *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1962, S.27.

(2) ×印が該当項目，・印は該当しない項目，1は条件式(1)，2は条件式(2)。

$$\frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} = 1$$

である。したがって、二つの条件が同時に満足されることはありえない。されば、このケースでは、「無条件に」作物Ⅰと作物Ⅱとが交互に耕作されることとなる。すなわち

[ケース10], [ケース14], [ケース18]

のケースの場合である。

A. レッシュは、「他方このことは、 $(p_1 - p_2) = (a_1 - a_2)$ の場合には二つの条件が同時に不成立であるのと同じ効果をもつ。」¹³⁾と述べている。すなわち、つぎのことである。

$(p_1 - p_2) = (a_1 - a_2)$ の場合には、二つの条件の(1)式と(2)式とが同時には成立しない。

$$(p_1 - p_2) = (a_1 - a_2) = \frac{A_1}{E_1} - \frac{A_2}{E_2}$$

[ケース10] から [ケース18] までに仮定されたように、もし $E_1 = E_2$ であれば、上式は

$$p_1 - p_2 = \frac{A_1 - A_2}{E_1} = \frac{A_1 - A_2}{E_2}$$

$$\therefore E_1(p_1 - p_2) = A_1 - A_2$$

それがため

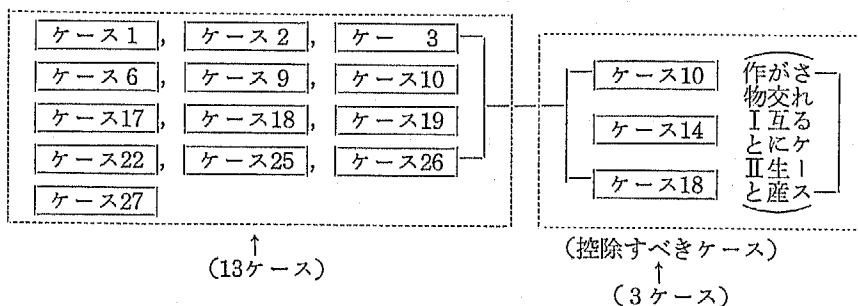
$$E_1 p_1 - A_1 = E_2 p_2 - A_2$$

$$\therefore \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} = 1^{14)}$$

さて、チューネン圏が形成されるためには作物Ⅰと作物Ⅱが同時に耕作されることが大前提である。

そのためには前掲の条件式(1)と(2)とが同時に満足され、このなかから作物Ⅰと作物Ⅱとがチューネン圏の内側か外側かにおいて耕作されるという形式となる。この点を考察してみよう。そこで、チューネン圏が形成されるケースは27のなかでどのケースか、さらにそれぞれのケースのうち作物Ⅰと作物Ⅱとが内側か外側かをそれぞれ検討してみることとしよう。

(5) 条件式(1)と条件式(2)とが、同時に満たされるときもあれば満たされないともあるケースはつぎのものである。



13) A. Lösch : a. a. O., S.28. 篠原泰三訳『A. レッシュ : 前掲書』p.52.

14) W. H. Woglom translated : A. Lösch ; *ibid.*, p.41.

したがって、「13ケース」-「3ケース」=「10ケース」について検討すればよい。そして、この特殊の10ケースこそがチューネン圏を形成する対象となり、本格的にいうと A. レッシュのいう「作物の選択は距離の関数となる」¹⁵⁾ といっているのである。さて、この10ケースについてもう少し詳細に立ち入って検討することとしよう。

(a) 作物 I が内側の環で栽培されるためには、次式が成立しなければならない。

① まず、作物の選択が距離に依存するための条件は、条件式(1)および条件式(2)が同時に満足されなければならない。すなわち、

$$1 < \frac{E_1 p_1 - A_1}{E_2 p_2 - A_2} < \frac{E_1}{E_2}$$

② つぎに、作物 I が内側の環で栽培されるための条件をみることにしよう¹⁶⁾。定義式より

$$a = \frac{A}{E}$$

$$\therefore A = aE$$

これを(3)式に代入すると、

$$1 < \frac{E_1 p_1 - a_1 E_1}{E_2 p_2 - a_2 E_2} < \frac{E_1}{E_2}$$

$$1 < \frac{E_1 (p_1 - a_1)}{E_2 (p_2 - a_2)} < \frac{E_1}{E_2}$$

すべての項に $E_2(p_2 - a_2)$ を乗じて単純化すると、

$$E_2(p_2 - a_2) < E_1(p_1 - a_1) < E_1(p_2 - a_2) \dots \dots \dots (4)$$

③ さらに定義式 $m = p - a$ を(4)式に代入すると、

$$E_2 m_2 < E_1 m_1 < E_1 m_2 \dots \dots \dots (5)$$

または(5)式から

$$E_1 m_2 > E_1 m_1,$$

$$m_2 > m_1$$

[$\therefore (p_2 - a_2) > (p_1 - a_1)$, 作物 II のツェントナー当り最高可能運賃 > 作物 I のそれ]

であるから、

$$E_1 > E_2 \dots \dots \dots (6)$$

15) A. Lösch: *a. a. O.*, S. 28 篠原泰三訳『A. レッシュ: 前掲書』p. 53. 傍点訳者附加。

16) W. H. Woglom translated: A. Lösch; *ibid.*, p. 42.

でなければならない。この逆の $E_1 < E_2$ も同じ論理となる。したがって、作物 I の内側のケースは ケース 1, ケース 2, ケース 3, ケース 6, ケース 7 であり、作物 II の内側のケースは ケース 19, ケース 22, ケース 25, ケース 26, ケース 27 である。以上の結果をまとめると、つぎの第 2 表のとおりである。

④ 上述のことから理解できるように、作物 I はより大きな総利潤 ($E_1 m_1$) をもたらすけれども、ツェントナー当り利潤 m_1 は作物 II のそれより小さい。

このことから(6)式よりみられるように、ツェントナー当り物的収穫高は、作物 I のそ

第 2 表 農業における空間的秩序の完全な体系；一般的な場合

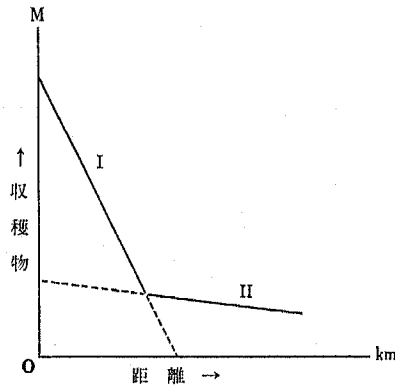
ケース番号	各変数の大小関係			耕作される作物						
	$E_1 E_2$	$A_1 A_2$	$k_1 k_2$	単一作物耕作の場合			多数作物耕作の場合			
				無条件で		条件つきで I または II	無条件に 混合耕作		条件つきで 環	
				I	II		I と II とが交互に生産	I が内側で II が外側	I が外側で II が内側	
1 2 3	>	>	>	⋅	⋅	○	⋅	⋅	○	⋅
4 5 6		=	>	○	⋅	⋅	⋅	⋅	○	⋅
7 8 9		<	>	○	⋅	⋅	⋅	⋅	○	⋅
10 11 12	=	>	>	⋅	○	○	⋅	○	⋅	⋅
13 14 15		=	>	○	⋅	⋅	○	⋅	⋅	⋅
16 17 18		<	>	○	⋅	⋅	⋅	○	⋅	⋅
19 20 21	<	>	>	⋅	○	○	⋅	⋅	⋅	○
22 23 24		=	>	⋅	○	○	⋅	⋅	⋅	○
25 26 27		<	>	⋅	⋅	○	⋅	⋅	⋅	○

[備考] (1) A.Lösch: *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1962, S.27.

(2) ○印が該当項目、⋅印は該当しない項目、I は作物 I、II は作物 II。

れ E_1 の方が作物Ⅱのそれより大きい。これを幾何学的にみるとつぎのように証明される。

いま、第1図において、作物Ⅰは作物Ⅱより収穫物を示すM軸を原点から遠くで切り、距離を示す横軸では作物Ⅱより原点により近くで切る。



第1図

それ故、作物Ⅰは作物Ⅱよりヨリ急勾配 (steeper) である。距離を示す km 軸との交点は、収穫量にとって作物Ⅰがヨリ小さいところの舟運での最大の可能な距離 (m/f) を示す。

さて、第1の不等式(5)は、市場において、作物Ⅰが優越していることを示し、第2の不等式(6)は、それが市場でのみ優越していることを確認させるものである。

ここでチューネン圏が成立すると仮定すると、もし不等式(5)と(6)の両方が満足されるならば、「収穫重量のヨリ大きい作物が、内側の環で栽培されることになる。」¹⁷⁾というチューネン圏の基本原則をここにもまた、A、レッスュは見出すのである。

⑤ かくて、作物Ⅰの優越性が失われる理由は、

(i) 市場からの距離。

(ii) 運賃がこの作物Ⅰのヨリ小さい単位当たり利潤をヨリ急速に吸収していくこと。

この二つの理由から、やがて、ヨリ大きなヘクタール当り収量によっても償われない点に到達するからである。

⑥ 作物Ⅰの内側の環から外環への移行

作物Ⅰと作物Ⅱとの限界点ではつぎのようになる。¹⁸⁾

$$R_1 = R_2$$

17) A. Lösch : *a. a. O.*, S. 29. 篠原泰三訳『A.レッスュ：前掲書』p.54. 傍点訳者附加。

18) W. H. Woglom translated : A. Lösch ; *ibid.*, p.44.

すなわち

$$E_1(p_1 - kf) - A_1 = E_2(p_2 - kf) - A_2$$

したがって、

$$E_1 p_1 - E_1 k f - A_1 = E_2 p_2 - E_2 k f - A_2$$

$$k f (E_2 - E_1) = E_2 p_2 - E_1 p_1 + A_1 - A_2$$

$$\therefore k = \frac{E_2 p_2 - E_1 p_1 + A_1 - A_2}{f(E_2 - E_1)}$$

定義式 $a = \frac{A}{E}$

$$\therefore A = aE$$

かくて

$$k = \frac{E_2 p_2 - E_1 p_1 + a_1 E_1 - a_2 E_2}{f(E_2 - E_1)} = \frac{1}{f} \left(\frac{E_2(p_2 - a_2) - E_1(p_1 - a_1)}{E_2 - E_1} \right)$$

$$m = (p - a)$$

$$\therefore k = \frac{1}{f} \cdot \frac{E_2 m_2 - E_1 m_1}{E_2 - E_1}$$

-1 を右辺の分母・分子に乗ずると、

$$k = \frac{1}{f} \left(\frac{E_1 m_1 - E_2 m_2}{E_1 - E_2} \right) \dots \dots \dots (7)$$

上式の(7)式は、中心から限界点=移行点(作物Ⅰ→作物Ⅱ)までの距離 k は、運賃を差引く前の粗利潤 Em の差に正比例し、運賃率 f と物的収穫量 E の差に逆比例することを示す。

いま、この(7)式を

$$kf = \frac{E_1 m_1 - E_2 m_2}{E_1 - E_2} \dots \dots \dots (8)$$

と書き換えるならば、

(8)式の左辺=運賃の限界費用

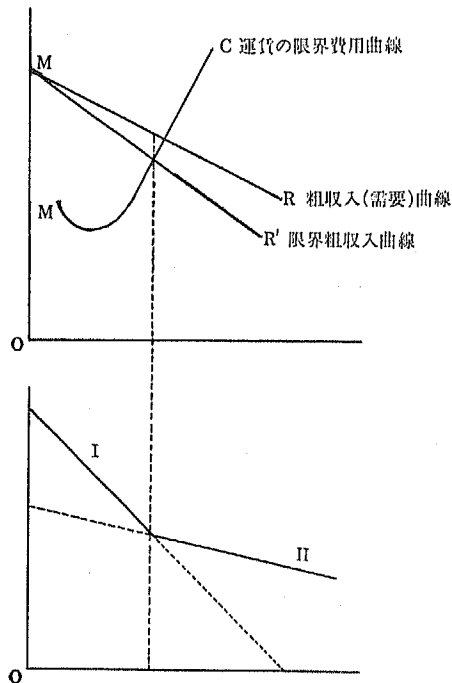
右辺=(生産費を上回る)ツェントナー当り限界粗収入

したがって、

運賃の限界費用=(生産費を上回る)ツェントナー当り限界粗収入

いま、この結果を図に示すと第2図のとおりとなる。すなわち、すべての作物の生産は、それが形成する圏域(環)の端で、上昇していく限界費用曲線 MC と限界粗収入曲線と交叉するところで、作物Ⅰから作物Ⅱへと移行されるのである。

いうまでもなく、同じ限界分析でも、企業でいう生産過程の限界費用が問題視され、このチューネン圏は輸送費の限界費用が問題とされる点が異なるといえる。



第 2 図

さて、以上のような論理を、牛乳（農産物Ⅰ）、クリーム（農産物Ⅱ）、バター（農産物Ⅲ）について、つぎの第3表のような仮定を設ける。

第 3 表

農 産 物	ヘクタール当り 収量 (キログラ ム) (E)	ヘクタール当り 費用(ペーニヒ) (A)	市 場 価 格 (ペーニヒ) (p)	キログラム・キロ メートル当り運賃 (ペーニヒ) (f)
Ⅰ 牛 乳	25.0	250	20	0.10
Ⅱ クリーム	2.5	300	160	0.10
Ⅲ バター	1.0	350	380	0.10

〔備考〕 A. Lösch : *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1962, S. 32.

上掲の表からつぎのような計算ができる。

$$a = \frac{A}{E}$$

したがって、

$$a_1 = \frac{250}{25} = 10; a_2 = \frac{300}{2.5} = 120; a_3 = \frac{350}{1} = 350$$

$$m = R - a$$

したがって、

$$m_1 = 20 - 10 = 10; m_2 = 160 - 120 = 40; m_3 = 380 - 350 = 30$$

これらの値から環の形成される条件をみるとつぎのようである。

① I と II との間: $E_2 m_2 < E_1 m_1 < E_1 m_2$

$$\therefore 2.5 \times 40 < 25 \times 10 < 25 \times 40$$

$$100 < 250 < 1,000 \dots \dots \text{環成立}$$

② I と III との間: $E_3 m_3 < E_1 m_1 < E_1 m_3$

$$1.0 \times 30 < 25 \times 10 < 25 \times 30$$

$$30 < 250 < 750 \dots \dots \text{環成立}$$

③ II と III との間: $E_3 m_3 < E_2 m_2 < E_2 m_3$

$$1.0 \times 30 < 2.5 \times 40 > 2.5 \times 30$$

$$30 < 100 > 75 \dots \dots \text{環不成立 (作物 II はつねに作物 III よりも有利)}$$

④ I と III との境界

$$k = \frac{1}{f} \left(\frac{E_1 m_1 - E_3 m_3}{E_1 - E_3} \right) = \frac{1}{0.1} \times \left(\frac{25 \times 10 - 1.0 \times 30}{25.0 - 1.0} \right) = 92$$

すなわち、92キロメートルの地点で、II から得られる地代の方が III からのそれよりも大きい。

$$R_2 > R_3$$

$$E_2(p_2 - 92f) - A_2 > E_3(p_3 - 92f) - A_3$$

$$2.5 \times (160 - 92 \times 0.1) - 300 > 1.0 \times (380 - 92 \times 0.1) - 350$$

$$77 > 21$$

かくて、農産物 III のバター製造は決して行なわれない。

ここで、A. レッシュはバター製造を可能にするとともに、バターとクリーム の両者が同時生産可能条件についてつぎのように述べている。すなわち、「バター製造を可能にするためには、 m_3 が上昇して m_2 より大とならねばならない。このことは、バターの欠乏のためにその価格が最低 400 ピーニヒまで上昇することによって達せられる。

その場合、 m_3 は 50 [($m_3 = p_3 - a_3 = 400 - 350 = 50$), m_2 は 40 [前の段階のまま] である。かくして、

$$k = \frac{1}{0.1} \times \left(\frac{100 - 50}{1.5} \right) = 333 \left[\therefore k = \frac{1}{f} \left(\frac{E_2 m_2 - E_3 m_3}{E_2 - E_3} \right) = \frac{1}{0.1} \times \left(\frac{2.5 \times 40 - 1 \times 50}{2.5 - 1.0} \right) \right]$$

キロメートル以上の距離ではクリームの代りにバターが製造される。ある財の生産が不可能と思われる場合でも十分な需要圧力さえあれば、このような価格上昇が救いの手を差し伸べるのである。たとえば第 2 表 [本稿では第 1 表と第 2 表] のケース 4 [$E_1 > E_2$, $A_1 = A_2$, $p_1 > p_2$] においては財 I のみを生産でき、財 II は生産しない。もしその結

果、財Ⅱの価格が上昇し、しかも需要が十分に大きくてその価格が財Ⅰの価格以上になるならば、事情はケース4からケース6 [$E_1 > E_2$, $A_1 = A_2$, $p_1 < p_2$] に変化し、両財の同時生産が可能となる。]¹⁹⁾と述べている。

ともあれ、A. レッシュは、チューネン圏が J. H. フォン・チューネンによるといかに一般法則のように規定せられるが、実は「農業における空間的秩序の完全な体系」を設定して、 E_1 , E_2 , A_1 , A_2 , p_1 , p_2 の諸変数の大小関係のみではあるが、以上のように種々検討してみると、チューネン圏の形成は特殊な場合のみに限られ、決して一般理論としてこれに原理的呼称を冠せしめるのは誤りであることを指摘したものといえる。

3. むすび

J. H. フォン・チューネンが丹念に、実証的、理論的裏付けのもとに描いたチューネン圏が果たして一般原理であるのか特殊原理であるのかの「もんだい」はまこと興味深い。この「もんだい」について A. レッシュが勇気をもって、すなわち前掲した条件式(1), 同(2), 同(3)の因子たる E , A , p のみの大小関係からという意味での勇気をもって、チューネン圏の原理的性格を浮彫りにしたことは大きな業績と賞讃してよい。

問題として今後残るのは、果たして、上掲の E , A , p の変数のみの取り扱いで A. レッシュの述べたように決定的規定をしてよいかどうかである。誰しも案外否定的な回答を寄せるのではなからうか。この点については、ここでは厳密に批判的検討を加える必要性のあることのみ指摘するにとどめておきたい。^{20)**}

19) A. Lösch: *a. a. O.*, S. 32 篠原泰三訳『A. レッシュ: 前掲書』p. 56. [] 内は筆者附加。

20) 加用信文『前掲書』に種々鋭い批判がある。よってみられたい。

**昭和54年度文部省科学研究費による研究の一部である。

Summary

A Study of J. H. von Thünen (Part II); Understanding of
A. Lösch on the Fundamental Principle of Thünen Rings

Masaji Miyasaka*

(Received September 19, 1979)

The author studied characteristics of the Isolated State described by J. H. von Thünen. J. H. von Thünen drew the following hypotheses in the Isolated State : Image a very large town, at the centre of a fertile plain which is crossed by no navigable river or canal. Throughout the plain the soil is capable of cultivation and of the same fertility. Far from the town, the plain turns into an uncultivated wilderness which cuts off all communication between this State and the outside world. There are no other towns on the plain. The central town must therefore supply the rural areas with all manufactured products, and in turn it will obtain all its provisions from the surrounding countryside. The mines that provide the State with salt and metals are near the central town which, as it is the only one, we shall in future call simply "the Town."

A. Lösch described on Thünen rings in his book "*Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*, 1962." In order to solve the character of Thünen rings, A. Lösch introduced by algebraical method in his studies. The results gave the following inequalities. **

The condition under which I will yield a greater rent at the center than II is $R_1 > R_2$. This yield :

$$\text{First condition : } 1 < \frac{E_1 \cdot p_1 - A_1}{E_2 \cdot p_2 - A_2} \dots \dots \dots (1)$$

The condition under which II will yield a greater rent at the periphery is $R_1 < R_2$. This gives

$$\text{Second Condition : } \frac{E_1 \cdot p_1 - A_1}{E_2 \cdot p_2 - A_2} < \frac{E_1}{E_2} \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Both conditions combined : } 1 < \frac{E_1 \cdot p_1 - A_1}{E_2 \cdot p_2 - A_2} < \frac{E_1}{E_2} \dots \dots \dots (3)$$

A. Lösch examined these inequalities and concluded by saying that Thünen rings represent special cases. The author considered the reasons and the limitations of this solution and gave some comments. (note : All the marks used in the inequalities in this summary are to be seen in text.)

* Professor of Industrial Management, the Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University.

** Translated from the original German by W.H. Woglom : A. Lösch ; *The Economics of Location*. New Haven, 1954. pp.40-41.