中心地システムの理論化について

碓　井　照　子*

On the Theorization of the Central Place System

Teruko USUI

（1974年9月30日受理）

はじめに

Christaller が中心地理論[1]を発表して以来，さまざまな地域でこの理論の検証がなされてきた．それらは，主に，この理論の骨子である中心地の階層構造を検証しようとするものである．Vining に始まる中心地の階層構造批判[2]が，都市規模の連続的な関係を示した Rank—Size Rule[3]に依拠したものであったことは，周知の事実であり，この批判に関する論争の紹介と分析は，西村睦男[4]，森川洋[5]によってすでになされている．これによると，この問題は，Berry, Barnum, Tennant によるアイオワ州南西部，南ダコタ州などの実証研究[6]によって一応の解答が得られたと言える．中心地規模の階層性，連続性の問題は，ミクロ的か，マクロ的かという地域のスケールに起因し，ミクロレベルでは，中心地構造の階層性がみられるが，マクロレベルでは，中心地の規模的連続性が顕著になる．このことは，従来の検証例にみられた，階層的か連続的かという二者択一的な考え方に対する批判がなされたと考えてよい．つまり，対象地域のスケールの問題を抜きにした中心地理論の検証は，無意味であると言える．

経験的法則（規則性）としての Rank—Size Rule を理論的にどのように説明するかという問題は，都市地理学研究者の永らくの課題であった．Simmon は，この Rule を確率過程の累積結果による安定状態を示すものとして，確率分布論の立場から理論的に説明した[7]．これ以後，この「安定した状態」の概念が都市地理学研究に導入され，一般システム理論（General System Theory）[8]への接近がみられるようになる．Bertalanffy の一般システム理論では，この「安定した状態」を正と負のフィードバックによる組織化された均衡状態（定常状態 Steady—State）として動的に把えているからである．

Berry は，この「安定した状態」の概念を中心地研究に取り入れ，従来，静的な階層理論として批判されてきた中心地階層構造論を，動的な階層構造論として把握しようとした．この試みは，中心地システムの理論化となって現われている．中心地システムの理論化とは，一連の実証的研究により見付け出された中心地に関する二種類のモデルを「中心地システムの定常状態」の概念で関連付けようとするものである．

本論文は，Berry による中心地システムの理論化の意義を認めつつ，この理論化の問題点を考察しようとするものである．Berry は，二種類のモデルを中心地システムの定常状態の諸特性を表わすものとして関連付けようとしたが，このことが，論理的に矛盾しないものかどうか，中心地システムの理論化における問題点を考察してみる．そのためには，モデルそのものにおける問題点とモデルの理論化における問題点を区別して扱う必要がある．

* 地理学研究室

1. 中心地システムの二種類のモデルにおける問題点

Berry によると中心地システムとは，観察対象（中心地），観察対象の属性（中心地人口，事業所数，中心地サービスエリアの広さなど）観察対象間の相互関係（より下位の中心地の中間点立地などの幾何的パターン），属性間の相互関係（対数座標で表わされる関係），観察対象と属性との相互依存（中心地階層構造）からなる集合体と考えられる[1].

このような中心地システムの特性を表わすモデルは純理論的に引き出されたのではなく，アイオワ州南西部，南ダコタ州北東部，南ダコタ州南西部，シカゴの市部と郊外などの地域を対象とした中心地システムの比較研究によって，経験的に引き出された．

これら一連の実証研究は，中心地の規模，数，分布を説明する Christaller の中心地理論の骨子である中心地の階層構造を実証し，中心地の諸特性を明確にする事をその目的とし，その成果が，中心地属性間の相互関係に関するモデルと中心地階層構造を示すモデルの二種類のモデルとして表現されたのである．

第1表　中心地システムの構造関係式

（構造関係式）

① $\mathrm{Log}\ Pc = a_1 + b_1 C$

② $\mathrm{Log}\ F = a_2 + b_2 C$

③ $\mathrm{Log}\ F = a_3 + b_3 \log Pc$

④ $\mathrm{Log}\ Dm = a_4 + b_4 C$

⑤ $\mathrm{Log}\ Pex = \mathrm{Log}\ Qex + \mathrm{Log}\ A = \mathrm{Log}\ Qex + \mathrm{Log}\ f_{(Dm)}$
$= \mathrm{Log}\ Qex + \mathrm{Log}\left[f\{\mathrm{Log}^{-1}(a_4 + b_4 C)\}\right]$

⑥ $\mathrm{Log}\ A = \mathrm{Log}\left[f\{\mathrm{Log}^{-1}(a_4 - b_4 a_1 b_1^{-1})\ Pc^{b_4/b_1}\}\right]$

⑦ $\mathrm{Log}\ Pt = \mathrm{Log}\ Qt + \mathrm{Log}A$
$= \mathrm{Log}\ Qt + \mathrm{Log}\left[f\{\mathrm{Log}^{-1}(a_4 - b_4 a_1 b_1^{-1}) Pc^{b_4/b_1}\}\right]$

⑧ $\mathrm{Log}\ A_{villages} < 10.4 - 2.67\ \mathrm{Log}\ P$

⑨ $\mathrm{Log}\ A_{towns} < 9.3 - 2.067\ \mathrm{Log}\ P$

⑩ $\mathrm{Log}\ A_{cities} < 22.25 - 4.75\ \mathrm{Log}\ P$

（変　数）

Pc	；中心地の人口	Qex	；サービスエリア内の人口密度（中心地は除く）
Pex	；サービスエリア内人口（中心地の人口は除く）	Qt	；サービスエリア内の人口密度（中心地を含む）
Pt	；Pc ＋ Pex	C	；中心機能種数
Dm	；消費者が一定規模の中心地へ買物に行く最大買物距離	E	；事業所数
A	；サービスエリアの面積	F	；中心機能の総数

表1に示した10個の構造関係式[2]は，中心地属性の連続的な相互関係を表わす7つの方程式と中心地属性の不連続（階層的）な相互関係を表わす3つの不等式からなっている．中心地の属性相互関係を表わす10個の構造関係式は，財の供給範囲 (range of goods) の概念と財の立地限界規模 (threshold sale level)[3]の概念で説明される中心地理論の内容を数式で表現したものであると言える．

これらの関係式には，二種類のモデルが未分化のまま存在している．Berry は，これらの一部を修正して，二種類のモデルを明確に分離するわけだが，この修正が非常に安易になされており，ここに１つの問題点がある．

方程式③，⑤，⑥，⑦は，中心地の属性間の関係が，両対数座標において，直線関係になっていることを示している．例えば，方程式③は中心地の事業所数の増加が中心地人口の増加率に比例することを意味し[2]，方程式⑤，⑦は中心地のサービスエリア内人口の増加率とサービスエリアの広さの増加率が一定の比例関係をもち，人口密度によって変化することを示している[3]．それに対して，方程式①，②，④は，中心地機能種数と中心地人口，事業所数，最大買物距離との関係が片対数座標において直線関係であることを示しており，このことは，中心機能種数が増加すれば，これら中心地の諸属性が指数的に増加することを表わす[4]．方程式①〜⑦をみてみると，すべての中心地属性は，中心地機能種数と一定の函数関係をもっている．更に，これら中心地の属性は，中心地の規模を点的，面的に表現したものである．Berry は，これらの中心地規模の属性と一定関係をもつ中心機能種数を中心性（centrality）と考え，中心性の変化に応じて中心地の諸属性は，指数的に変化すると言っている[5]．

⑧，⑨，⑩の不等式は，中心地の階層（Village-Town-City など）におけるサービスエリアの広さの限界性を示している[6]．中心地の階層区分は，中心機能と中心地を変数とした因子分析によってもとめられたものである．

10個の構造関係式は，片対数座標上の関係（①，②，④）と両対数座標上の関係（③，⑤，⑥，⑦，⑧，⑨，⑩）に区分される．Berry は，方程式①，②，④を両対数座標上の関係に修正し，中心地属性の相互関係は，すべて，両対数座標における直線関係であるという１つのモデルを作り出したのである[7]．

方程式①，②，④の修正に関して，Berry は，次のように理由付けしている．「中心機能種数と他の中心地属性との関係が指数函数になった原因は，中心地の階層段階が少なく，用いられた中心機能の分類が，階層段階が高くなるにつれて増加する中心機能の専門化を充分に反映していなかったからである[8]．」しかし，中心機能種数は，中心地の他の諸属性とは異なり，中心地の規模を決定するための指標である．Berry 自身もこれを中心性の指標としている．中心機能種数を指標とした中心性が，他のすべての諸属性と一定の関係を有しているゆえに，中心機能と中心地をそれぞれ変数とする因子分析によって，中心地の階層区分が可能なのである．Berry の中心地研究は，中心機能種数を中心性の指標としたところに最大の特徴がある．それ故，中心機能種数を他の諸属性と同一レベルにしてしまうことは，彼自身の研究を根底からくつがえすことを意味する．

Berry は，方程式，①，②，④を修正するが，この方程式の意味する関係は，そのまま，階層構造モデル[9]（$T_w = dk^{w-1}$：w＝階層の段階，d＝最下位段階の中心地の諸属性，k＝上位階層段階の中心地に対する下位階層段階の中心地数の比率）として表現されているにすぎない．階層構造のモデルは，中心地システムにおいて，すべての中心地の属性が，中心地の階層段階に応じて指数的に変化することを数式で表現したものである．アイオワ州における Berry の実証研究によると，中心地の階層が，最下位段階から上位段階へ上昇するにつれて，中心機能種数が24種，48種，96種と指数的に増加し，この関係が，$T_w = 24 \times 2^{w-1}$ として表現された[10]．ダコタ州の中心地システムでは，$T_w = 15 \times 2^{w-1}$[11]で，筆者の研究によると奈良盆地[12]では，$T_w = 25 \times 2^{w-1}$ であった．

この階層構造モデルは，片対数座標上での直線関係を示している．方程式①，②，④

は，中心機能種数（C）と他の諸属性との指数関係を示すが，階層構造モデルは，中心地の階層段階（w）と他の諸属性との関係が指数関係であることを示している．つまり，これらの方程式と階層構造モデルは，同一の関係を表わしているのであり，同一関係式で中心機能種数と階層段階が置換されているにすぎないと言える．更に，Berry は，階層構造モデルを発表する以前に，方程式①，②，④が階層組織を暗示するような関係を有していることを情報理論や Odum の階層組織の理論によって論じているのである[13]．

Berry のモデルは，中心機能種数を中心性の指標とすることによって，経験的にみつけられたものである．このように重要な役割を果たす中心機能種数を他の諸属性と同一レベルにしてしまい，中心地の属性相互関係を両対数座標における直線関係として単純化することは，論理的に矛盾するものである．この認識に立つならば，中心機能種数を除く他の諸属性間の関係は，両対数座標において直線関係を示し，中心地の階層段階と中心地の属性間には，指数的な関係が存在すると言える．しかし，これらのモデルが現実に適合するかどうかは，様々な地域で検証しなければならない．

2．モデルの理論的意味付けにおける問題点

理論とは，モデルや法則の体系的な説明である．Berry が，経験的な二種類のモデルから，中心地システムの理論化を試みようとすることは，それゆえ意義のあることであろう．

中心地システムの二種類のモデルは，中心地システムの定常状態の特性を示すものとして意味付けられる．つまり，Berry によると中心地の属性間における対数直線関係は，中心地システムが相対成長し，一定の安定状態にあることを示すものであり[14]，中心地の階層構造モデルは，定常状態にある開放システムのシステム形態を表わすものである[15]．このようにこれらのモデルによって「中心地システムの定常状態」の諸特性が，明確にされるわけだが，相対成長による安定状態と開放システムの定常状態を同一基盤で関連付けてよいものだろうか．以下，Berry がこれらのモデルをどのように意味付けしているかを考察することによって，この問題を検討してみたい．

中心地階層構造に関するモデルは，一般システム理論における開放システムの定常状態の概念を基礎[16]にして，理論的な意味付けがなされる．つまり，Berry は，開放システムである中心地システムが，定常状態においてとるシステムの一形態（秩序）を中心地の階層構造とみなす．逆に言えば，中心地階層構造モデルが存在するということは，中心地システムが開放システムであり，定常状態にあることを意味する．

開放システムにおける定常状態とは，どのような特徴をもったシステム状態なのか．そしてそのような定常状態は，中心地の属性相互関係モデルの意味する相対的な安定状態（Berry によると相対的定常状態）と両立しうるのか．まず，この点を検討してみる必要がある．

Bertallanfy の一般システムの理論によるとシステムの周囲の環境とエネルギー交換をしているのが開放システム[17]であり，このシステムは，正と負のフィードバックという二種類の相互作用を有している．負のフィードバックとは，システム内の不均衡（偏差）をなくし，システムの状態を安定状態（エントロピーが最大の状態）へむかわせようとする作用であり，正のフィードバックとは，偏差を拡大させ不均衡を増大させる傾向をもち，システムを形態において変化させようとする作用である．開放システムにおける定常状態とは，開放システムとシステム環境とのエネルギー交換（投入と産出）のバランスがとれ

ている時，システムが最大エントロピーの安定状態へむかう作用とシステムが仕事を効率的に遂行する必要性からシステムの秩序を維持しようとする作用とのバランスのとれた状態，つまり組織化された均衡状態を意味する．この組織化された均衡状態は，エントロピーが最大の無秩序な安定状態ではなく，ある種の秩序をもった均衡状態である．一般システム理論では，システムの秩序はシステムの幾何（形態）において示される．この秩序は，システムが仕事を効率的に遂行するために必要とされる秩序である．

Bertalanffy の一般システム理論における定常状態の概念を簡単に説明したが，注意しなければならないことは，定常状態とは，組織化された均衡状態であって，エントロピーが最大の無秩序な安定状態ではないということである．

Berry によると，中心地の属性相互関係モデルは，生物の相対成長[28]の法則 (Low of Allometric Growth) がこのモデルに類似していることにより，中心地システムの相対成長を表わすものとして理論的に意味付けられている．生物の相対成長の法則は，1つの器官の成長（相対的相加率）が組織体（有機体）の成長の一定分数であることを表わすものである．今 y を1つの器官の規模，x を全器官の規模とすれば，この法則は

$$\frac{dy}{y.dt}=b\frac{dx}{x.dt} \rightarrow \log\ y=\log\ a+b\ \log\ x.$$

になる．相対成長の法則が，両対数座標で直線関係を示すことは明白である．しかし，両対数座標で直線関係になると言っても1つの器官と全器官（生物体）の規模の関係が，異なる中心地属性間の規模関係に対比できうるのかという問題が残る．

また，Berry は，都市の Rank-Size Rule もこのモデルと同様に都市システムの相対成長を表わすものと解釈している．都市の Rank-Size Rule. ($Pr=\frac{P_1}{r^q}$: r = 都市の順位，Pr = r 番目の都市の人口，P_1 = 最大都市人口，q = 定数）を $\log Pr=\log P_1—q \log r$ と表現すれば，この法則が両対数座標における直線関係を示していることがわかる．この点において，Berry は，都市の Rank-Size Rule と中心地属性相互関係のモデルをそれぞれ都市システム，中心地システムにおける相対成長という同一性質を表わすものとして関連付けるのである．

更に，Simon が都市規模の頻度分布を Yule 分布に適合させ，Rank-Size Rule を確率的に説明したように，この法則は対数正規分布にも適合し，確率分布函数で説明することも可能になる．確率理論によると，様々の確率分布は，確率過程の累積結果より生じる安定状態を示している．

関係式の類似性によって，Berry は，この安定状態と相対成長の法則を相対的定常状態[29]なる概念(alloometric steady state) で関連付けている．確率分布で示される確率過程とは，ランダム性を前提としたものであり，相対成長とは，規則的な過程を意味する．更に，確率分布で示される安定状態は，結果としての安定した状態であり，相対成長とは，調和のとれた過程を意味するものである．相対成長による安定した状態とは，調和のとれた状態を意味する．それゆえ，Rank-Size Rule と，相対成長との法則が，同一性質を表わすものとして関連付けることは，論理的に矛盾する．一般システム理論においても，相対成長の法則は，アロメトリーの原理[30]として，調和のとれた状態を意味している．
それゆえ，この法則は，開放システムの定常状態と関連付けられるのである．確率過程の累積結果による安定状態は，相対成長の示す調和のとれた状態とは，異質のものである．

Curry は，Rank-Size Rule で説明される状態を，エントロピー最大の無秩序状態として意味付けている[31]．確率過程の累積結果による安定状態は，Berry のように相対成長

における調和のとれた状態として意味付けられるよりは，Curry の無秩序状態の意味付けの方が適当である．なぜなら，Curry は，この意味付けの前提として，個人行動のランダム性の仮説をたてているからである．

Curry は，まずN人の人間がZ個の都市に配分された結果生じる様々の都市規模をもつZ個の都市群を考え，巨大システムを想定する．このシステムの単位は，個々の人間であり都市はそれの集積したものとみなされる．このシステムがどのような状態の時，都市の Rank Size-Rule があてはまるかこの問題を説くために，次の2点が仮定される．居住する都市を選択する個々の人間の行動は，ランダムである．これらの人間行動が無数に存在するゆえに，これらの現象は，確率的な考察を必要とする．そこで Curry は，2番目の仮説として，Z個のすべての都市は，個人の立地選択に対して同一の魅力度をもっていなければならない，と仮説する．これら2つの仮定をもとにして，Rank-Size. Rule の成立するシステムの状態は，エントロピーが最大の状態であると数学的に証明されるのである．

N人がZ個の都市に分配され，i人口規模をもつ都市の数を Zi とすると，人間がZ個の都市に分配される可能性なすべての方法は，

$$P = \frac{Z!}{\prod_{i=0}^{N} Zi!} \qquad (o \leqq i \leqq N)$$

であり，システムが非常に大きい時，エントロピーは，

$$H = \log P = Z \log Z - \sum_{i=0}^{N} Zi \log Zi$$

して順位—規模法則の成立する状態を数学的にひき出している．

Berry は，この法則や中心地の属性相互関係のモデルを相対的定常状態を示すものとして，理論的に意味付けしたが，同一の関係式は，エントロピー最大の無秩序状態としても意味付け可能なのである．

開放システムにおける定常状態は，組織化された均衡状態であって，エントロピー最大の無秩序状態ではなかった．しかし，中心地の属性相互関係モデルの示す安定した状態は，エントロピー最大の無秩序状態としても或はまた，相対的成長による安定状態としても意味付け可能なのである．同一の安定状態が，全く異なる状態を二重に表現することは，不可能である．つまり，中心地システムの定常状態が開放システムの定常状態の特性と相対的定常状態の特性を二重に有することは，論理的に矛盾していると言える．しかし，中心地システムの定常状態が，開放システムの定常状態の特性と相対的成長の特性を有することは，論理的に矛盾するものではない．Berry が，相対的成長による安定状態を確率的安定状態と同一視したことが問題なのである．なぜなら，これらの関係式で示される状態が，二種類に意味付けられるということは，一つの現象に対するアプローチの相違を示しているからである．相対的成長による安定状態と確率的安定状態は，アプローチが異なるゆえに，前者が調和のとれた状態，後者が無秩序な状態になる．Berry は，全く異質なアプローチによる状態を相対的定常状態なる概念で関連付けたゆえに，論理的矛盾をひきおこしたといえる．これらの関係式によって示される現実の状態は1つであるが，アプローチの相違によって，相対成長における調和状態としても，また，エントロピー最大の無秩序状態としても意味付け可能なのである．

階層構造モデルの理論的な意味付けは，中心地の属性相互関係モデルの時と同様に，このモデルの関係式が，システムの秩序や有機体の秩序の関係式に類似していることに依っている．Berry は，関係式の類似性より，階層構造モデルが，情報量，マクロ的負のエントロピーな状態量[31]，中心地システムの定常状態における秩序の度合測定量に等しいと考えるわけだが，この方法は，様々な問題を含んでいる．

中心地の階層構造モデルは，中心地の階層段階 (w) が変化しても，中心地属性の変化率が一定であることを示している．そこで，Eを中心地の属性量，C を定数とすれば，このモデルは，

$$\frac{dE}{E.dw} = C \rightarrow w = C^{-1} \log E$$

に書きかえられる[33]．Odum の有機体における階層構造の方程式は， I を個体数， S を種の数Kを定数とすれば，

$$\frac{dI}{I.\,ds} = K \rightarrow S = K^{-1} \log I$$

になる．同様に，情報理論における情報量は，情報源において各元の出現が独立で同確率の時 ($P_1=P_2=P_3 \cdots =Pn=\frac{1}{n}$) $H=\log n$ になる．Berry は，これら，関係式の類似性を前提として，こそらの諸関係がすべて秩序を表わすものであると考える．情報理論における情報量を Berry は，マクロ的負のエントロピーの状態量とみなし， システムの秩序の度合を示すものだと考えるわけだが，もともと情報量とは，無秩序性，不確定性で計られるものであって，無秩序の場合が，情報量最大なのである．更にこれらの関係式は，熱力学におけるエントロピーの関係式に等しい．エントロピーとは，不可逆過程における無秩序状態の測定量である[34]． すでに， Curry は， 個人行動のランダム性の仮説より，この関係式を無秩序の度合を示すものとして把えている．

このような同一関係式の異なる意味付けは，秩序をどう把えるかによって生じてくる問題であると言える．Berry によると，中心地活動が効率的に行われるために必要な秩序を中心地システムが維持しようとしてとる定常状態の一形態が，中心地階層構造である．中心地の階層構造は，秩序維持のためのシステムの一形態であり，秩序そのものであると言える．それゆえ，階層構造モデルは，秩序の関係式として意味付けられる．それに対して，Curry は，個人行動を拘束することによって成立するのが，秩序であると考える．無秩序である程， 個人行動の自由性が高くなる．故に Curry は，この関係式を個人行動の自由性を示すもの，無秩序性を示すものとして意味付けている．このような問題は，システムを全体的， 有機体的に把えてシステムの構造や特性を解明しようとする Berry の立場と個人行動のミクロな観点から，それらの集合体としてのシステムの特性を分析しようとする Curry の立場との相違に基づくものである．

システムを有機体的なものとして全体的に把えるか，または，システム単位の微視的な行動の観点から，確率論的，集合的に把えるかにより，同一の関係式は，全く異なる理論的意味付けをもつことになる．

3．結　　語

二種類のモデルそのものの論理的検討，これらモデルの理論的意味付けの考察によって，中心地システムの理論化における問題点を分析してきた．

中心地システムにおける二種類のモデルは，経験的な地域研究によって見付け出された

ものである．それゆえ，これらモデルの検証は現実の地域研究によらざるを得ない．しかし， Berry がモデルを安易に修正したことには，重要な論理的問題がある．このことは，すでに指摘した．

中心地システムの二種類のモデルは，開放システムであり，有機体である中心地システムの定常状態の特性を示すものであった．一般システム理論では，生物システムを開放システムとみなしている．このシステムは，相対成長しつつ定常状態を維持している開放システムである．Berry は，中心地システムを開放システムである生物システムと同一視したと言える．それゆえ，中心地システムが相対成長をしつつ，開放システムの定常状態にあることは，矛盾のないように思えるが，相対的定常状態なる概念は，すでに指摘したように矛盾するものである．

しかし，すでに考察したように，これらのモデルには，全く異なる理論的意味付けが可能なのである．このことは，同一現象に対して異なったアプローチが可能であることを示している．Berry が理論化のよりどころとした一般システム理論は，全体性，秩序，相互作用というような有機体的諸概念で構成された理論であり，開放システムのモデルは，熱力学第二法則を母体としたものである．熱力学は，熱現象を分子的にではなく，巨視的（マクロ的）に，観察される性質相互の関連性を解明しようとするものである．つまり，中心地システム，一般システム理論，熱力学に共通する分析アプローチは，マクロな観点から，全体的，相互作用的に１つの現象を把えようとするものである．それに対して，Berry とは全く異なる理論的意味付けを，Rank-Size Rule やエントロピー関係式に与えた Curry は，統計力学の気体分子運動論や確率統計論をもとにして，システムを個人行動のミクロな観点から分析しようとするものである．

同一現象へのアプローチにみる二元性は，全く異なった理論付けを可能にしている．重要なことは，Berry が，システムを全体的，相互作用的立場から考察し，中心地システムを生物システムと同一の開放システムとみなしていることである．

理論化にみられた問題点は，全体的か，分子的かという分析アプローチの問題を提起していると言える．

註

1. Christaller, W；江沢譲爾訳：都市の立地と発展．大明堂　1969．
2. Vining. R：A. Description on Certain Spatial Aspects of an Economic System; Economic Development and Cultral Change 3. 1955, pp. 147～195.
3. Zipf. G. K: Human Behavior and the Principle of Least Effort; Cambridge, Addison-Wesley, 1949, pp. 366.
4. 西村睦男；クリスタラー的エリア構造に関する２，３の問題点；人文地理学の諸問題　大明堂．1968, pp. 323～332.
5. 森川　洋；中心地の階層性と都市の規模別分布；人文地理 20－１，1968, pp. 66～87.
6. Berry, Barnum, and. Tennant : Retail Location and Consumer Behavior ; Papers and Proceedings in the Regional Science Association. 9, 1962, pp. 65～106.
7. Berry, B. J. L ; Alternate Explanations of Urban Rank-Size Relationships; Annals of the Associaton of American Geographers, vol 48, 1958, pp. 83～91.
8. Bertalanffy, L ; Genelal System Theory: George Braziller, New York, 1968 ; (一般システム理論，長野　敬．太田邦昌訳，みすず書房，1973．)
9. Berry, B. J. L ; Geography of Market Centers and Retail Distribution; Prentice-Hall,

Englewood Cliffs, 1967, pp. 76～77.
10. Berry, B. J. L. and Barnum. H, G ; Aggregate Relations and Elemental Components of Central Place Systems ; Journal of Regional Science, vol 4. 1962, pp. 35～68.
11. Berry, B. J. L. and Garrison, W. L.; Functional Basis of the Central Place Hierarchy; Economic Geography vol. 34. pp. 145～154.
12. 前掲 (9) : pp. 38.
13. 前掲 (9) : pp. 32. 前掲 (10) : pp. 40., 前掲 (6) : pp. 38.
14. 前掲 (6) : pp. 69～71. 前掲 (9) : pp. 29～39.
15. 前掲(10) : pp, 38～39.
16. 前掲(10) : pp. 39.
17. Woldenberg. M. J. and Berry, B. J. L.; Rivers and Central Places. Analogous Systems ?. Journal of Regional Science vol. 7. No. 2. 1967, pp. 129～139.
18. 前掲 (9) : pp. 75.
19. 前掲 (9) : pp. 74～75.
20. 前掲 (9) : pp. 38.
21. 前掲 (9) : pp. 38.
22. 西田和夫, 織田照子；奈良盆地における中心地の階層序列とその分布パターン：奈良教育大学紀要 21—1, 1973, pp. 69～81.
23. Berry, B. J. L. ; Cities as Systems. : Papers and Proceedings in the Regional Science. Associasion 13. 1964, pp. 159.
24. 前掲(17) : pp. 131.
25. 前掲(17) : pp. 129～139.
26. 前掲 (8) : pp. 135～158.
27. 前掲(17) : pp. 130.
28. 前掲(17) : pp. 131.
29. 前掲(17) : pp. 131～133.
30. 前掲 (8) : pp. 158～166.
31. Curry, L ; The Random Spatial Economy, An Explanation in Settlement. Theory ; Annals of the Association of American Geographers, vol. 54. 1964, pp. 138～146.

Summary

The base of "A Central Place Theory" were laid by Walter Christaler. In recent years, by linking this Central Place Theory with "A General System Theory", Brian, J. L. Berry tried to develop the theory of the central place system. The central place system is a set of objects (examples, central places), attributes of objects (populations, establishmentes), interactions among the objects and among the attributes, and interdependencis of objects and attributes.

Two kinds of models in the central place system were derived from empirical studies by Berry B. J. L. in Southwest Iowa, South Dacota and Chicago. The first model implies that much of the characteristics of the central place system can be expressed by log-log regression. The second model, which concerns the hiererchy of central places, inplies the following rela-

tions.

$$T_w = dk^{w-1}$$

where T_w is the number of business types found in a central place of level w, d is constant, and k is r-1 ; r is bifurcation ratio.

On the theorization of the central place system, Berry B. J. L. has identified the central place system with the biological open system, with the theoretical explanations of these models. The object of this paper is to examine some problems on this theoretical explanations of these models. In a biological system or organization where growth is

$$\text{Log } Y = \text{Log } a + b \text{ Log } X$$

where Y is the size of the organ and X that of the organism, a and b are constants, this equation represent the law of allometric growth. In this equation, X and Y indicate straight line on double logarithtic coordinates, so Berry B. J. L. assumed that this model had meaned the allometric growth of the central place system. With respect to the second model ($T_w = dk^{w-1}$), Berry B. J. L. tried to explain this model with the concepts of the steady state of open system in "A General System Theory".

In open system, the steady state is characterized by a certain degree of the order that can be in the geometry of open system. Berry, B. J. L. assumed that this geometry of the central place system appeared as the hierarchical pattern of central places expressed by the second model, because the equation for measure of the order was similar to the hierarchy model.

On the contrary, Curry,L. explained these models in the opposite meaning. According to Curry,L. the log-log regression model suggests the most probable state or the disorderly state of the system, and the hierarchy model is the measure for the disorder of the system. On the contradiction in these explanation, I think the chief difference between them is caused by the difference in the system approach.