



コンパクトシティ評価のための都市経済モデル

水谷, 文俊
中山, 徳良
田中, 智泰

(Citation)

国民経済雑誌, 203(3):19-37

(Issue Date)

2011-03

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81008324>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81008324>



コンパクトシティ評価のための都市経済モデル

水	谷	文	俊
中	山	徳	良
田	中	智	泰

国民経済雑誌 第203巻 第3号 抜刷

平成23年3月

コンパクトシティ評価のための都市経済モデル

水 谷 文 俊
中 山 徳 良
田 中 智 泰

本研究は、コンパクトシティ化が地域にどのような影響を及ぼすのかを検討することを目的としている。そこで、2000年における日本の269都市圏データを用いて都市経済モデルを構築し、コンパクトシティ化にどのような要因が影響を与えるのかを検討するとともに、コンパクトシティ化によって、雇用や各産業の経済活動にどのような影響を与えるのかを、シミュレーションによって検討している。その結果、コンパクトシティ化への要因として交通条件の整備が重要であること、そしてその影響は卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、サービス業などにプラスの効果をもたらすことがわかった。

キーワード コンパクトシティ，都市経済モデル，都市圏，産業，雇用

1 は じ め に

近年都市を再生させる手段の一つとして、「コンパクトシティ」を推進するという政策がとられるようになってきた。このコンパクトシティという概念は、環境により配慮し、公共施設や商店街などを都市の中心部に配置することによって、無秩序に広がった都市を是正するために生まれてきた。特にヨーロッパにおいては、環境政策の一環として、「持続可能な都市（サステナブル・シティ）」を目指したもので、維持可能な都市空間の概念として用いられている。こういった考え方のもとになる都市空間思想としては、20世紀のガーデンシティ構想などに遡ると考えられる。

日本におけるコンパクトシティ構想は、青森市や富山市が有名である。いずれも都市の中心部に主な公共施設や商業施設を集約し、環境により配慮した交通モード（公共交通機関）を整備することで都市の再構築を図り、維持可能な都市を形成しようとするものである。

コンパクトシティは、交通政策の観点からみても、エネルギー消費の節約や外部不経済の軽減ということで意味があると言われている。自動車交通への過度の依存は、ガソリンなどのエネルギー消費を増やし、さらに排気ガスなどにより都市環境への負荷をかける。エネル

ギー消費が少なくなれば、二酸化炭素排出などが抑制され、地球温暖化への貢献ともなる。こういった考え方は、近年に始まったことではなく、交通渋滞が激しかった80年代のアメリカにおいても、無秩序に広がった都市をより中心地の人口を高めるような都市形態にするという考え方が盛んに議論されてきた。たとえばNewman and Kenworthy (1989) は、主要都市のガソリン消費量と都市の人口密度の関係を示し、都市における人口密度を高める政策の必要性（つまり、コンパクトシティ化）を提示した。よりコンパクトな街づくりをすることにより、自動車などのガソリンに依存した都市づくりからの転換を目指すというものである。さらに、コンパクトシティの利点としては、都市犯罪の抑制に寄与するかもしれない。たとえば、コンパクトにまとまった都市を計画的に形成するということは、住環境を向上させることになる。また、都市規模が小さいので、近所の住民と顔見知りになる機会も多くなる。その結果、多くの大都市が直面しているような都市犯罪が減少するというものである。

しかし、こういった考え方にに基づき、現在進められるコンパクトシティ政策というものは、都市そのものの構造や特徴を十分に検討した上で進められたものではない。つまり、実証的な分析に基づいて実施されたものではなく、コンパクトな街は望ましいという前提のもとで政策に移されていることが多い。実際、コンパクトシティに対しての批判も多く存在する。その主なものとしては、1) コンパクトシティが持続可能な都市や地域をもたらすのかは実証されていない、2) 高密度の都市のほうが都市の生活や環境の質を損ねる恐れがある、3) 自動車の利便性を抑制し、市街地居住を促進しようとするコンパクトシティは、一般の市民のライフスタイルや価値観と相いれない、4) どれぐらいの規模をコンパクトなサイズというのか明確ではない、などである。さらには、5) コンパクトシティ化がどの程度経済活動や雇用に貢献するのか十分検討されていない、という批判もある。また、コンパクトシティと犯罪の関係についても、コンパクトシティそのものと犯罪発生率とは関係がないように思われる。たとえば、Bowes and Ihlanfeldt (2001) の研究では、犯罪発生率と正の相関性が高い要因としては、①所得水準の低いものの割合の高さ、②駅からの近接性、③商業、工業の雇用の割合の高さを挙げている。また、沓澤他(2007)の研究では、交番の存在による犯罪の抑止効果があること、および、所得水準の低い世帯の割合が高い地域、幹線道路に近接する地域、住宅が密集している地域は犯罪発生率が高いことを示している。この結果から推測すると、コンパクトシティそのものよりも、都市計画などによって形成される都市環境をいかに設計するかの要因の方が重要であることがわかる。

こういった背景のもと、本研究では、コンパクトシティ化が地域にどのような影響を及ぼすのかを検討するための都市経済モデルを構築し、コンパクトシティ化にどのような要因が影響を与えるのか、さらにはコンパクトシティ化によって、雇用や各産業の経済活動にどのような影響を与えるのか、ということに焦点を絞り、分析を行うものである。なお、本研究

で用いている「コンパクトシティ」という概念は、ただ単に小さな都市域ということを示している訳ではない。大都市圏であっても、中心都市の市街化地域をより高密度にすることもコンパクトシティ化というように捉えている。

2 先行研究

ここでは、主として本研究で取り上げる都市経済モデルに関係する先行研究について概観する。

都市経済のモデル分析については、以前から地域計量経済モデルを用いた研究が行われてきた。地域計量経済モデル自体は都市だけを対象にしている訳ではないが、都市に適用されたいくつかの例を挙げれば以下のような研究がある。福地・山根（1975）では、三鷹市の政策課題である土地利用と人口移動問題を分析するために、三鷹市の計量経済モデルを構築して分析を行っている。山根（2003）では、神戸市の地域計量モデルを構築することによって、阪神・淡路大震災による神戸市の経済損失額を推計し、その後の経済停滞の要因を分析している。阿久根他（2004）では、名古屋市のモデルを構築し、国から地方自治体に対する補助金制度の変更と税源移譲による名古屋市の経済と財政への影響を分析している。これらのモデルのいずれもが、単一の都市に着目し、都市の時系列データによりモデルの推定が行われている。しかし、市のデータを長期間収集することは難しく、10数年から30年弱のデータで推定が行われている。

近年では、応用一般均衡分析を都市に適用している研究も増えてきている。応用一般均衡分析はミクロ経済学に立脚し、統合的なモデルが作成され、それに基づくシミュレーション分析も可能である。必要とするデータがたいがい1期だけであるので、地域計量経済モデルよりも少なく済むという利点がある。都市に応用した研究としては、例えば、オーストラリアのメルボルンに適用した Horridge (1999)、アメリカのコロラド州のコートフォリンズに適用した Cutler and Strelnikova (2004)、帯広市とその周辺の3つの町を合わせた地域に適用した宮田他（2004）などがある。しかし、あらかじめ設定しなければならないパラメータは特定の年のデータに依存しており、統計的な検定ができないという問題もある。

時系列データではなく、都市間のクロスセクションデータを用いて計量モデルを推定することにより、地域経済を分析している研究もある。例えば Ghali et al. (1981) は、地域経済の成長モデルについて、供給サイド・モデルと需要サイド・モデルを合わせた計量経済モデルを構築している。そして、そのモデルをアメリカの州のデータにより推定している。また、都市再生研究会（2003）では、都市に企業を集積させる要因について分析を行っている。6つの式から構成されるモデルを作成し、117の都市圏のクロスセクションデータを用いて推定を行っている。その結果を用いて、賃金や税水準などが変化した場合に事業所数がどのよ

うに変化するかを考察している。地域計量経済モデルのようにデータの制約は大きくないが、特定の地域のモデルということにはならない。

本研究では、市町村レベルのデータを都市圏レベルに集計し、それらのデータを用いて分析を行うので、地域計量経済モデルでは分析に必要なデータを収集することはきわめて困難である。一方、応用一般均衡分析では分析に必要なパラメータの問題もある。さらに、特定の地域が想定されるわけでもない。そこで、本研究では都市再生研究会（2003）のようなタイプの都市圏のクロスセクションデータを用いた分析を行うことにした。

3 コンパクトシティ都市経済モデル

3.1 都市経済モデルの概要

すでに述べたように本研究は、コンパクトシティの程度を規定する要因が何であるのか、そしてそのコンパクトシティの程度が産業や雇用にどのような影響を与えるのか、を簡単な都市経済モデルを用いてシミュレーションを行うものである。

本研究の都市経済モデルは、①コンパクトシティ部門、②労働部門、③生産部門、④人口部門の4つの部門から構成されている。これら4つの部門を構成する変数の因果関係は、図1に示すような構造となっている。このモデルにおいて、実線の四角は内生変数を、点線の四角は外生変数を表している。社会増と人口の間は二点差線で結ばれているが、これは社会増が決まれば次期の人口が決定されるということを表している。

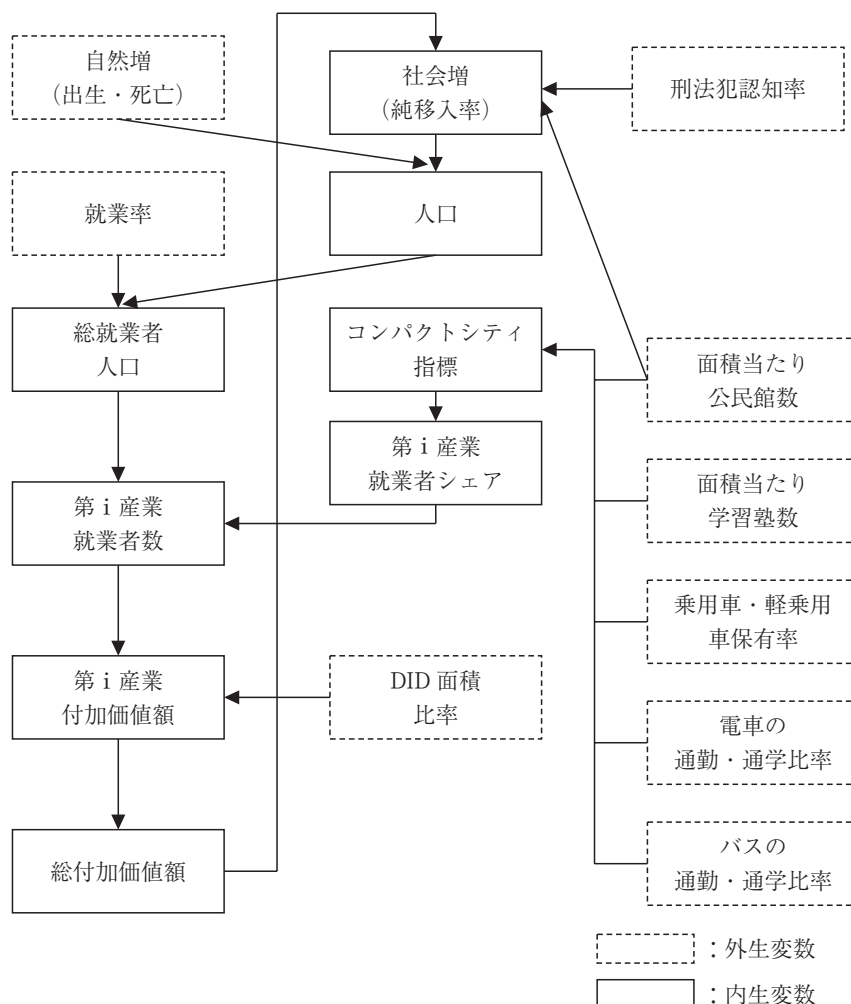
さて、この都市経済モデルでは、「コンパクトシティの程度」を表す代理変数として、「DID人口密度」を用いている。都市がより空間的に広がるとその都市の人口密度は小さくなる。それに対して、都市の市街化地域により多くの人が住むようになると、その都市のDID地域における人口密度が大きくなる。したがって、この「DID人口密度」という変数を「コンパクトシティの程度」を表す代理変数とし、DID人口密度が高まればコンパクトシティ化が進展していると考えている。そこで、ここではこのDID人口密度を「コンパクトシティ指標」と呼ぶことにする。

したがって、DID人口密度を規定する要因を調べることによって、コンパクトシティ化がどのような要因によって進展するのかを検討することができる。そして、DID人口密度を規定する要因を変化させることで、コンパクトシティ化の進展が産業や雇用にどのような影響を与えるのかを、シミュレーションによって把握することができる。

3.2 4つの部門のモデル式

次にここでの4つの部門について説明を加える。これら4つの部門における個々の決定式は、以下のように求められる。

図1 コンパクトシティモデルの概略図



3.2.1 コンパクトシティ部門

まず、このコンパクトシティ部門というのは、コンパクトシティの程度を規定する要因が何であるのかを表している。ここでは、コンパクトシティ指標は、交通整備の状況（交通の利便性など）、教育施設の充実度、公共施設の充実の程度によって規定されると考えている。交通整備の状況を表すものとして、乗用車・軽乗用車保有台数比率（*AUTO*）、電車の通勤・通学比率（*TRCOM*）、バスの通勤・通学比率（*BSCOM*）の3つの変数を考える。教育施設の充実度としては、面積当たり学習塾数（*STDEN*）を、また公共施設の充実の程度としては、面積当たり公民館数（*PHDEN*）を代理変数として取り上げている。これらの施設の充実度が高まれば、コンパクトシティ指標も大きくなると考えられる。コンパクトシティ指標

の決定式は、式(1)のように表される。

① コンパクトシティ指標 (DID 人口密度) の決定式

$$CMPCT = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(AUTO) + \alpha_2 \ln(STDEN) + \alpha_3 TRCOM + \alpha_4 BSCOM + \alpha_5 \ln(PHDEN) \quad (1)$$

ここで、 $CMPCT$ ：コンパクトシティ指標 (DID 人口密度)

$AUTO$ ：乗用車・軽乗用車保有率

$STDEN$ ：面積当たり学習塾数

$TRCOM$ ：電車の通勤・通学比率

$BSCOM$ ：バスの通勤・通学比率

$PHDEN$ ：面積当たり公民館数

3.2.2 労働部門

この労働部門というのは、都市における雇用の程度を説明するものである。各産業における就業者数や、各産業の就業者シェアがどのように決定されるのかを示す。式(2)では、都市圏の総就業者数 ($TLEMP$) が人口と就業率 ($REMP$) により決定される。次に式(2)で決定された就業者数と式(4)により決定される各産業の就業者シェア ($SREMP_i$) を用いて、式(3)により第 i 産業の就業者数 (EMP_i) が決定される。そして、産業の就業率シェアは、都市圏のコンパクトシティ化の程度、つまり、コンパクトシティ指標 ($CMPCT$) によって影響を受けるという構造になっている。コンパクトシティ指標というのは、交通条件、公共施設、教育施設の整備状況などによって影響されるので、それらの変化によって都市の構造が変わり、各産業の就業者構成も変化すると考えている。

② 就業者数の決定式

$$TLEMP = POP \cdot REMP \quad (2)$$

ここで、 $TLEMP$ ：総就業者数

POP ：人口

$REMP$ ：就業率

③ 第 i 産業就業者数の決定

$$EMP_i = SREMP_i \cdot TLEMP \quad (3)$$

ここで、 EMP_i ：第 i 産業の就業者数

$SREMP_i$ ：第 i 産業の就業者シェア

$TLEMP$ ：総就業者数

④ 第 i 産業就業者シェアの決定式

$$SREMP_i = \beta_0 + \beta_1 CMPCT \quad (4)$$

ここで、 $SREMP_i$ ：第 i 産業就業者シェア

$CMPCT$ ：コンパクトシティ指標（DID 人口密度）

$$SREMP_{MN} = 1 - \sum (SREMP_i) \quad (5)$$

ここで、 $SREMP_{MN}$ ：鉱業の就業者シェア

ただし、 $\sum (SREMP_i)$ では、鉱業を除いている。

3.2.3 生産部門

この生産部門というのは、都市における各産業の経済活動を示すものである。つまり、都市における生産関数を表している。都市における産業の経済活動は、産業別付加価値額 ($VADIN_i$) で表し、式(6)に示すように、産業別就業者数 (EMP_i)、DID 面積比率 ($DIDAR$) によって影響されるという構造になっている。なお、不動産部門においては、これら2つの説明変数に加えて持ち家比率 ($HSOR$) も説明変数としている。

⑤ 第 i 産業付加価値額の決定式

$$\ln(VADIN_i) = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(EMP_i) + \gamma_2 DIDAR + \gamma_3 HSOR \quad (6)$$

ここで、 $VADIN_i$ ：第 i 産業付加価値額

EMP_i ：第 i 産業就業者数

$DIDAR$ ：DID 面積比率

$HSOR$ ：持ち家比率

(ただし、持ち家比率を説明変数とするのは不動産産業部門のみである。)

⑥ 総付加価値額の定義式

$$TLVADIN = \sum \exp(\ln(VADIN_i)) \quad (7)$$

ここで、 $TLVADIN$ ：総付加価値額

$VADIN_i$ ：第 i 産業付加価値額

3.2.4 人口部門

人口部門は、都市における人口がどのようにして決まるのかを示している。ここでは、外部の都市から移り住んでくる社会的人口移動に着目し、外部の都市からの移動による純移入率 (*IMRT*) のみを内生変数としている。この純移入率というのは、その流入先の都市の魅力に大きく影響されると考えられる。都市の魅力を表すものとしては、その都市の経済活動の程度、犯罪などの安全性、公共施設の充実度などが挙げられる。ここでは、式(9)に示すように、純移入率は総付加価値額 (*TLVADIN*)、刑法犯認知率 (*CRMR*)、面積当たり公民館数 (*PHDEN*) によって影響されるという構造になっている。

⑦ 人口の定義式

$$\begin{aligned} POP_{t+1} &= POP_t + NIPOP + SIPOP \\ &= (1 + BTRT - DTRT) \cdot POP_t + (1 + IMRT) \cdot POP_t \end{aligned} \quad (8)$$

ここで、*POP_{t+1}*：次期人口

POP_t：今期人口

NIPOP：自然増

SIPOP：社会増

BTRT：出生率

DTRT：死亡率

IMRT：純移入率

⑧ 移入率の決定式

$$IMRT = \delta_0 + \delta_1 \ln(TLVADIN) + \delta_2 \ln(CRMR) + \delta_3 \ln(PHDEN) \quad (9)$$

ここで、*IMRT*：純移入率

TLVADIN：総付加価値額

CRMR：刑法犯認知率

PHDEN：面積当たり公民館数

3.3 データ

本研究で用いるデータは、都市圏ごとに集計したものである。日本においては、都市圏を対象にして、データを体系的に整備したものは存在していない。そこで、本研究では、金本・徳岡(2002)によって定義された雇用都市圏ごとにデータを集計した。大都市圏から小都市圏まで、合計269の都市圏をサンプルとし、分析対象年度としては2000年を選定し、分析を

表1 本モデルにおいて用いたデータと変数の定義

変数の記号	変数の定義	変数作成にあたっての説明
<i>CMPCT</i>	コンパクトシティ指標 DID 人口密度 = DID 人口 (人) / DID 面積 (平方キロメートル)	DID 人口, DID 面積は「平成12年国勢調査」(総務省統計局)より各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。
<i>PHDEN</i>	面積当たり公民館数 = 公民館数 / 面積 (平方キロメートル)	公民館数は「平成11年事業所・企業統計調査」(総務省統計局), 面積は「平成12年国勢調査」(総務省統計局)より各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。
<i>STDEN</i>	面積当たり学習塾数 = 学習塾数 / 面積 (平方キロメートル)	学習塾数は「平成11年事業所・企業統計調査」(総務省統計局), 面積は「平成12年国勢調査」(総務省統計局)より各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。
<i>AUTO</i>	乗用車・軽乗用車保有率 = (乗用車保有台数 + 軽乗用車保有台数) / 人口	乗用車保有台数, 軽乗用車保有台数は『地域経済総覧』(東洋経済新報社)より, 人口は「平成12年国勢調査」(総務省統計局)より各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。
<i>TRCOM</i>	電車の通勤・通学比率 = 自宅外就業者・通学者数 (鉄道電車) / 自宅外就業者・通学者総数 (常住地)	自宅外就業者・通学者数 (鉄道電車), 自宅外就業者・通学者総数 (常住地)ともに「平成12年国勢調査」(総務省統計局)より各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。
<i>BSCOM</i>	バスの通勤・通学比率 = 自宅外就業者・通学者数 (乗合バス) / 自宅外就業者・通学者総数 (常住地)	自宅外就業者・通学者数 (乗合バス), 自宅外就業者・通学者総数 (常住地)ともに「平成12年国勢調査」(総務省統計局)より各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。
<i>SREMP_i</i>	第 <i>i</i> 産業の就業者シェア = 第 <i>i</i> 産業就業者数 / 就業者数	各産業の就業者数は「平成12年国勢調査」(総務省統計局)より各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。就業者数は産業別の就業者数を集計したものである。
<i>VADIN_i</i>	第 <i>i</i> 産業付加価値額	政令指定都市については「平成15年度県民経済計算年報」(内閣府経済社会総合研究所)より入手した。政令指定都市以外は「平成15年度県民経済計算年報」(内閣府経済社会総合研究所)の都道府県の数値を各市町村の就業者数で按分して, 市町村ごとの産業別付加価値を求めた。そして都市圏で集計している。
<i>DIDAR</i>	DID 面積比率 = DID 面積 (平方キロメートル) / 総面積 (平方キロメートル)	DID 面積, 総面積ともに「平成12年国勢調査」(総務省統計局)により各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。
<i>HSOR</i>	中心都市の持ち家比率 = 持ち家数 / 居住当たり住宅数	持ち家数, 居住当たり住宅数は「統計でみる市区町村のすがた」(総務省統計局)により各市のデータを入手した。14都市圏の中心都市の数値が得られないため, 持ち家比率を地域ダミー, 可住面積の対数値, 世帯数の対数値を説明変数として推定し, それによりデータの得られなかった都市圏の中心都市の値を推計した。
<i>POP</i>	人口	「平成12年国勢調査」(総務省統計局)より入手した。
<i>IMRT</i>	純移入率 = (転入者数 - 転出者数) / 人口	転入者数, 転出者数, 人口のいずれも「平成12年国勢調査」(総務省統計局)により各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。
<i>CRMR</i>	刑法犯認知率	「統計でみる市区町村のすがた」(総務省統計局)により各市町村のデータを入手し, 都市圏で集計した。ただし, 東京都の市区町村については「平成12年東京都統計年鑑」(東京都総務局)より入手した。

進めることにする。

この都市経済モデルで推定に用いたデータ及び変数の定義は, そのデータの出所を含めて表1にとりまとめている。

4 実証モデルの推定結果

ここでは、前節で設定した都市経済モデルの推定を行う。推定の対象となるのは、式(1)から式(9)の中で、コンパクトシティ指標(式(1))、第*i*産業就業者シェア(式(4))、第*i*産業付加価値額(式(6))、純転入率(式(9))、の4つの式である。この4つの式に対して最小二乗法(OLS)を適用し、パラメータの推定を行った。表2から表5に推定結果の一覧を示す。

推定した結果について、簡単に考察を行う。まず、コンパクトシティ指標に関しては、表2からわかるように、係数の符号は概ね正しい結果を示している。公共施設の集積の程度を示す代理変数である面積当たり公民館数は、想定している符号と逆になっているが有意とはなっていない。また説明力に関しても、それほど大きな値とはなっていないが、妥当な水準にあると判断される。コンパクトシティ指標に影響を与える要因としては、交通条件が大きいと判断される。

表2 コンパクトシティ指標の決定式の推定結果

被説明変数	説明変数						修正済み 決定係数
コンパクト シティ指数 (CMPCT)	定数項	乗用車・軽 乗用車保有 台数比率 (AUTO)	面積当たり 学習塾数 (STDEN)	電車の通勤・ 通学比率 (TRCOM)	バスの通勤・ 通学比率 (BSCOM)	面積当たり 公民館数 (PHDEN)	
	8.4294*** (0.1106)	-0.3860*** (0.1098)	0.0702*** (0.0130)	0.5194** (0.2097)	1.8133*** (0.3856)	-0.0016 (0.0034)	0.3917

(備考)

(1) この結果は、式(1)のコンパクトシティ指標(DID人口密度)の決定式である。

$$CMPCT = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(AUTO) + \alpha_2 \ln(STDEN) + \alpha_3 TRCOM + \alpha_4 BSCOM + \alpha_5 \ln(PHDEN)$$

ここで、CMPCT:コンパクトシティ指標(DID人口密度)

AUTO:乗用車・軽乗用車保有率

STDEN:面積当たり学習塾数

TRCOM:電車の通勤・通学比率

BSCOM:バスの通勤・通学比率

PHDEN:面積当たり公民館数

(2) 上段は係数、下段の()内は標準誤差である。

(3) ***は有意水準1%, **は有意水準5%, *は有意水準10%で有意である。

次に産業の就業者シェアの決定要因についてみる。表3から明らかなように、この決定式の説明力にはばらつきがある。卸売・小売業、不動産業、金融・保険業は比較的大きな決定係数を示しているが、製造業や電気・ガス水道業のような第2次産業に関しては説明力は大きくない。この点は今後の課題ではある。この表から読みとれる点は、都市圏における経済活動の内、第3次産業に関しては、コンパクトシティ化が第3次型産業シェアを高めるという結果が得られた。

表3 第i産業就業者シェアの決定式の推定結果

被説明変数	説明変数		修正済み 決定係数
	定数項	コンパクトシティ指標 (CMPCT)	
農林水産業シェア ($SREMP_{AGR}$)	0.7425*** (0.1072)	-0.0780*** (0.0128)	0.1190
製造業 ($SREMP_{MNF}$)	0.3674* (0.2081)	-0.0182 (0.0248)	-0.0017
建設業 ($SREMP_{CON}$)	0.2688*** (0.0498)	-0.0188*** (0.0059)	0.0327
電気・ガス・水道業 ($SREMP_{UTL}$)	0.0098 (0.0079)	-0.0005 (0.0009)	-0.0028
卸売・小売業 ($SREMP_{WSR}$)	-0.2984*** (0.0584)	0.0600*** (0.0070)	0.2141
金融・保険業 ($SREMP_{FIN}$)	-0.0638*** (0.0120)	0.0101*** (0.0014)	0.1552
不動産業 ($SREMP_{REAL}$)	-0.0625*** (0.0064)	0.0081*** (0.0008)	0.2936
運輸・通信業 ($SREMP_{TRL}$)	-0.0636** (0.0313)	0.0138*** (0.0037)	0.0447
サービス業 ($SREMP_{SRV}$)	-0.1456 (0.0885)	0.0478*** (0.0106)	0.0677
公務 ($SREMP_{PUB}$)	0.2283*** (0.0490)	-0.0225*** (0.0056)	0.0488

(備考)

(1) この結果は、式(4)の第i産業就業者シェアの決定式

$$SREMP_i = \beta_1 + \beta_2 CMPCT$$

ここで、 $SREMP_i$ ：第i産業就業者シェア $CMPCT$ ：コンパクトシティ指数 (DID 人口密度)

(2) 鉱業の就業者シェアは次式で求められるので、ここでは推定していない。

$$SREMP_{MN} = 1 - \sum (SREMP_i)$$

ここで、 $SREMP_{MN}$ ：鉱業の就業者シェアただし、 $\sum (SREMP_i)$ では、鉱業を除いている。

(3) 上段は係数、下段の()内は標準誤差である。

(4) ***は有意水準1%、**は有意水準5%、*は有意水準10%で有意である。

表4に各産業別付加価値額の決定式の推定結果を示す。この決定式に関しては、全ての産業にわたって非常に高い説明力を有している。また、説明変数の符号条件も概ね正しい方向を示していることがわかる。この中で、特に都市における主要産業である第3次産業に関しては、DID面積比率で示される空間的な意味での都市のコンパクト化が付加価値額の増加をもたらすという結果になっている。ただし、不動産業においては、都市のコンパクト化が必ずしも付加価値額を向上させていないという結果になっている。

最後に、表5に純転入率の決定式の推定結果を示す。この表からわかるように、この決定式はあまり大きな説明力を有している訳ではないが、それぞれの説明変数は、全て正しい方

表4 第i産業付加価値額の決定式の推定結果

被説明変数	説明変数				修正済み 決定係数
	定数項	就業者数 (EMP_i)	DID 面積比率 ($DIDAR$)	持ち家比率 ($HSOR$)	
農林水産業 ($VADIN_{AGR}$)	1.2453*** (0.1291)	0.9421*** (0.0151)	-36.5550* (21.3288)	-	0.9366
鉱業 ($VADIN_{MIN}$)	2.4562*** (0.0653)	1.0567*** (0.0135)	-34.7019 (46.1758)	-	0.9585
製造業 ($VADIN_{MNF}$)	2.0413*** (0.1122)	1.0080*** (0.0122)	46.7658* (24.2079)	-	0.9707
建設業 ($VADIN_{CON}$)	2.1158*** (0.0875)	0.9566*** (0.0100)	60.8487*** (16.8583)	-	0.9770
電気・ガス・水道業 ($VADIN_{UTL}$)	4.1555*** (0.0651)	0.9825*** (0.0113)	12.3816 (21.3941)	-	0.9710
卸売・小売業 ($VADIN_{WSR}$)	0.9504*** (0.0988)	1.0333*** (0.0106)	40.3425** (19.7477)	-	0.9786
金融・保険業 ($VADIN_{FIN}$)	2.4714*** (0.0681)	1.0179*** (0.0097)	81.4258*** (19.5079)	-	0.9815
不動産業 ($VADIN_{REAL}$)	4.4430*** (0.1868)	1.0090*** (0.0146)	-151.3022*** (28.8554)	0.7321*** (0.1943)	0.9703
運輸・通信業 ($VADIN_{TRTL}$)	2.1383*** (0.0672)	1.0008*** (0.0086)	-35.8142** (16.4607)	-	0.9852
サービス業 ($VADIN_{SRV}$)	1.8163*** (0.0335)	1.0079*** (0.0035)	29.1456*** (6.2406)	-	0.9974
公務 ($VADIN_{PUB}$)	2.5642*** (0.0527)	0.9955*** (0.0068)	3.7300 (11.8235)	-	0.9891

(備考)

(1) この結果は、式(6)の第i産業付加価値額の決定式である。

$$\ln(VADIN_i) = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(EMP_i) + \gamma_2 DIDAR + \gamma_3 HSOR$$

ここで、 $VADIN_i$ ：第i産業付加価値額 EMP_i ：第i産業就業者数 $DIDAR$ ：DID 面積比率 $HSOR$ ：持ち家比率

(ただし、持ち家比率を説明変数とするのは不動産業部門のみである。)

(2) 上段は係数、下段の()内は標準誤差である。

(3) *** は有意水準1%，** は有意水準5%，* は有意水準10%で有意である。

向を示している。しかし、総付加価値額以外は統計的に有意とはなっていない。この理由としては、犯罪の発生率や公共施設の充実度はより身近な都市や地区レベルの話であり、今回の都市圏レベルではそれがうまく反映されなかったのかもしれない。

これらの推定結果をとりまとめると、その説明力には決定式の種類や産業によってばらつきがあるものの、説明変数の係数の符号は概ね正しい方向を示しており、その大きさも妥当な水準にあると判断される。したがって、これらの推定式を用いてシミュレーションを行うことにする。

表 5 純転入率の決定式の推定結果

被説明変数	説明変数				修正済み決定 係数
	定数項	総付加価値額 (<i>TLVADIN</i>)	刑法犯認知率 (<i>CRMR</i>)	面積当たり公 民館数 (<i>PHDEN</i>)	
純転入率 (<i>IMRT</i>)	-0.0196*** (0.0051)	0.0014* (0.0007)	-0.0004 (0.0007)	0.00002 (0.00008)	0.0542

(備考)

(1) この結果は、式(9)の純移入率の決定式である。

$$IMRT = \delta_0 + \delta_1 \ln(TLVADIN) + \delta_2 \ln(CRMR) + \delta_3 \ln(PHDEN)$$

ここで、*IMRT*：純移入率

TLVADIN：総付加価値額

CRMR：刑法犯認知率

PHDEN：面積当たり公民館数

(2) 上段は係数、下段の()内は標準誤差である。

(3) ***は有意水準1%，**は有意水準5%，*は有意水準10%で有意である。

5 コンパクトシティ化の影響のシミュレーション分析

5.1 シナリオの設定

以上のような準備のもと、次にコンパクトシティ化が経済活動や雇用にどの程度の影響を与えるのかについて、シミュレーションを行うことにする。シミュレーションを行うにあたって、都市圏の中心都市をコンパクトシティ化することで現在の水準と比べてどれだけ変化するかにより、その影響を把握することにする。分析対象としては、紙面の都合上、神戸都市圏のみを取り上げた。神戸市は実際にコンパクトシティの考え方に基づいてまちづくりを進めているためである。なお、対象となる神戸都市圏は、金本・徳岡（2002）の定義による雇用都市圏を用いている。

先の都市経済モデルの概念図に示されるように、都市のコンパクトシティ化は、交通の整備水準の程度を示す乗用車・軽乗用車保有率、電車の通勤・通学比率、バスの通勤・通学比率、公共施設の充実の程度を示す面積当たりの公民館数、教育施設の充実度を示す面積当たりの学習塾数の影響を受ける。本研究では、これらの状況が整えられた場合に、都市のコンパクトシティ化にどのような影響を及ぼすのかを検討する。そして、その結果がさらに、都市圏全体の付加価値額や雇用にどの程度の影響を与えるのかを検討する。すなわち、本研究では、コンパクトシティの程度に影響を与える、交通の整備水準（乗用車・軽乗用車保有率、電車の通勤・通学比率、バスの通勤・通学比率）、公共施設の充実度（面積当たりの公民館数）、教育施設の充実度（面積当たりの学習塾数）を変化させることにより、それらの影響を把握することとした。表6に想定するシナリオを示す。

シナリオ1は、交通の整備水準の内、乗用車や軽乗用車の保有率のみが減少するシナリオ

表6 想定するシナリオ

シナリオ	交通条件の整備			公共施設の 充実	教育施設の 充実
	乗用車・軽乗 用車保有率	電車の通勤・ 通学比率	バスの通勤・ 通学比率	面積当たり の公民館数	面積当たり の学習塾数
シナリオ1	10%減少	不変	不変	不変	不変
シナリオ2	10%減少	10%増加	不変	不変	不変
シナリオ3	10%減少	10%増加	10%増加	不変	不変
シナリオ4	10%減少	10%増加	10%増加	10%増加	不変
シナリオ5	10%減少	10%増加	10%増加	10%増加	10%増加

(備考)

(1) 神戸都市圏における現行の値は、それぞれ0.3317 (乗用車・軽乗用車保有率), 0.4180 (電車の通勤・通学比率), 0.1404 (バスの通勤・通学比率), 0.0008 (面積当たりの公民館数), 0.0118 (面積当たりの学習塾数) である。

である。ただし、公共交通機関（バスや鉄道）の利用は増えないので、自転車やオートバイなどの二輪車への転換というような状況である。

シナリオ2は、地方政府のコンパクトシティ政策により、乗用車や軽乗用車の保有率が減少するとともに、公共交通機関として、鉄道のための利便性が高まり、鉄道による通勤と通学する人が増加する場合を想定している。ただし、この場合はバスによる通勤と通学は不変としている。

シナリオ3は、全ての交通の整備水準が向上する場合である。すなわち、シナリオ2に加えて公共交通機関であるバスの利便性が向上し、バスによる通勤と通学する人がさらに増加する場合を想定している。

シナリオ4は、交通の整備水準の向上に加えて、公共施設の充実度が増す場合である。

そして、シナリオ5は、シナリオ4に加えて、教育施設の充実度も改善されるという場合である。したがって、これらのシナリオ間の比較を行えば、それぞれの要因のコンパクトシティ化への影響の程度を把握することができる。

5.2 シミュレーション結果と考察

以上のシナリオのもとで、得られたシミュレーション結果を表7から表9に示す。まず、コンパクトシティ化への影響であるが、表7に示されているように、全ての指標を向上させることが、コンパクトシティ化を進めることになる。この中で交通の整備水準を向上させることがコンパクトシティ化へ大きく寄与することが読みとれる。その中で、現状とシナリオ1の間では約4%程度の違いが生じていることやシナリオ2とシナリオ3の間で約2.7%程度の差異があることから、自動車の保有率を低くすることとバスの利便性を高めることが重要であることがわかる。たとえば、バスの利便性を高めることで、バスの通勤・通学比率が

高くなり、その結果自動車の保有率も減少し、その結果がコンパクトシティ化へと進むことが期待されるというものである。それに対して、公共施設や教育施設の充実というのは、コンパクトシティ化へそれほど大きな影響を与えていないことがわかる。

表7 コンパクトシティ化への影響

項目	現状	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4	シナリオ 5
コンパクトシティ指標	8,319 (1.0000)	8,664 (1.0415)	8,854 (1.0643)	9,083 (1.0918)	9,081 (1.0916)	9,142 (1.0989)

(備考)

(1) () 内の数値は、現状を1とした場合の相対的な値である。

次に付加価値額への影響をみてみることにする。まず、付加価値額全体への影響に関しては、交通の整備水準の向上や公共施設や教育施設の充実を全て10%程度改善するとすれば、約1%程度の付加価値額の向上につながるということが読みとれる。

次に、特に卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、サービス業に絞ってみてみることにする。これらの産業は、都市のコンパクトシティ化による影響が大きいと考えられるものである。これらの産業においては、シナリオ5に示すように、交通条件、公共施設、教育施設を改善すれば、より高い効果が期待できる。卸売・小売業では2.4%、金融・保険業では3.5%、不動産業では7.3%、サービス業では1.6%の付加価値額の増加が期待できる。

また、シナリオ間の比較からわかるように、これらの産業いずれの場合においても、交通条件の整備が重要であることがわかる。つまり、都市におけるコンパクト指標が最も大きくなるシナリオ（交通条件の改善）がこれらの産業の付加価値額を大きくするということがわかる。最近の中心市街地の空洞化によって中心地の人口密度低下し、その結果がその都市の付加価値額を減らすという結果をもたらすといわれているが、実際のシミュレーションによってもこのことが読みとれることがわかった。

最後に就業者シェアへの影響について考察する。ここでも先に述べた4つ産業に特に着目する。これら4つの産業について、コンパクトシティ化を進める施策を全て実施（シナリオ5）すると、卸売・小売業では2.3%、金融・保険業では3.4%、不動産業では7.3%、サービス業では1.6%のそれぞれの産業の就業者シェアの増加が期待できることがわかる。

そして、これらの産業における就業者シェアの向上にもっとも大きく影響するのは交通条件の整備である。公共施設や教育施設の充実は不動産業以外ではあまり大きな影響とはなっていない。

以上の結果をとりまとめると、コンパクトシティ化の進展というのは、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、サービス業の就業者シェアを高め、その結果がその産業の就業者数

表8 付加価値額への影響

項目	現状	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4	シナリオ 5
農林水産業	64,745	59,711	57,013	53,838	53,856	53,020
	(1.0000)	(0.9222)	(0.8806)	(0.8315)	(0.8318)	(0.8189)
鉱業	8,788	7,618	6,997	6,273	6,277	6,088
	(1.0000)	(0.8669)	(0.7963)	(0.7138)	(0.7143)	(0.6928)
製造業	1,926,386	1,919,310	1,915,532	1,911,102	1,911,128	1,909,963
	(1.0000)	(0.9963)	(0.9944)	(0.9921)	(0.9921)	(0.9915)
建設業	578,282	573,994	571,704	569,017	569,033	568,327
	(1.0000)	(0.9926)	(0.9886)	(0.9840)	(0.9840)	(0.9828)
電気・ガス・ 水道業	311,187	310,144	309,586	308,933	308,937	308,765
	(1.0000)	(0.9966)	(0.9949)	(0.9928)	(0.9928)	(0.9922)
卸売・小売業	1,043,478	1,054,299	1,060,078	1,066,856	1,066,816	1,068,598
	(1.0000)	(1.0104)	(1.0159)	(1.0224)	(1.0224)	(1.0241)
金融・保険業	485,153	492,479	496,391	500,980	500,953	502,159
	(1.0000)	(1.0151)	(1.0232)	(1.0326)	(1.0326)	(1.0351)
不動産業	933,392	962,854	978,586	997,039	996,931	1,001,782
	(1.0000)	(1.0316)	(1.0484)	(1.0682)	(1.0681)	(1.0733)
運輸・通信業	462,329	466,604	468,887	471,564	471,548	472,252
	(1.0000)	(1.0092)	(1.0142)	(1.0200)	(1.0199)	(1.0215)
サービス業	2,066,199	2,080,362	2,087,923	2,096,791	2,096,739	2,099,070
	(1.0000)	(1.0069)	(1.0105)	(1.0148)	(1.0148)	(1.0159)
公務	314,329	303,117	297,130	290,109	290,150	288,304
	(1.0000)	(0.9643)	(0.9453)	(0.9229)	(0.9231)	(0.9172)
全体	8,194,268	8,230,490	8,249,826	8,272,502	8,272,369	8,278,328
	(1.0000)	(1.0044)	(1.0068)	(1.0095)	(1.0095)	(1.0103)

(備考)

(1) () 内の数値は、現状を1とした場合の相対的な値である。

を高め、そしてコンパクトシティ化そのものと相まって付加価値額を増加させるということがわかる。また、それに大きく影響を与える条件というのが、交通の条件である。したがって、これらから判断すると、もし地方政府が交通基盤条件を整備し、コンパクトシティ化を進めることができるならば、その結果はその都市における商業関連の付加価値額に寄与することが推測できる。

6 おわりに

本研究は、コンパクトシティ化が地域にどのような影響を及ぼすのかをシミュレーションによって分析し、検討したものである。分析にあたっては、2000年における日本の269都市

表9 就業者シェアへの影響

項目	現状	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4	シナリオ 5
農林水産業	0.0385	0.0354	0.0337	0.0317	0.0317	0.0312
	(1.0000)	(0.9177)	(0.8737)	(0.8222)	(0.8225)	(0.8089)
鉱業	0.0006	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004
	(1.0000)	(0.8736)	(0.8061)	(0.7269)	(0.7273)	(0.7065)
製造業	0.2031	0.2024	0.2020	0.2015	0.2015	0.2014
	(1.0000)	(0.9964)	(0.9944)	(0.9921)	(0.9921)	(0.9915)
建設業	0.0988	0.0980	0.0976	0.0972	0.0972	0.0970
	(1.0000)	(0.9922)	(0.9881)	(0.9833)	(0.9833)	(0.9820)
電気・ガス・ 水道業	0.0056	0.0056	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055
	(1.0000)	(0.9966)	(0.9948)	(0.9926)	(0.9926)	(0.9921)
卸売・小売業	0.2432	0.2456	0.2469	0.2484	0.2484	0.2488
	(1.0000)	(1.0100)	(1.0154)	(1.0217)	(1.0216)	(1.0233)
金融・保険業	0.0278	0.0282	0.0284	0.0287	0.0287	0.0288
	(1.0000)	(1.0148)	(1.0228)	(1.0320)	(1.0320)	(1.0344)
不動産業	0.0105	0.0109	0.0110	0.0112	0.0112	0.0113
	(1.0000)	(1.0313)	(1.0480)	(1.0676)	(1.0674)	(1.0726)
運輸・通信業	0.0605	0.0611	0.0614	0.0617	0.0617	0.0618
	(1.0000)	(1.0092)	(1.0142)	(1.0200)	(1.0199)	(1.0214)
サービス業	0.2858	0.2878	0.2888	0.2900	0.2900	0.2904
	(1.0000)	(1.0068)	(1.0104)	(1.0147)	(1.0147)	(1.0158)
公務	0.0255	0.0246	0.0241	0.0235	0.0235	0.0234
	(1.0000)	(0.9642)	(0.9450)	(0.9226)	(0.9227)	(0.9168)

(備考)

(1) () 内の数値は、現状を1とした場合の相対的な値である。

圏データを用いて都市経済モデルを構築し、コンパクトシティ化がどのような要因に影響を受けるのかを検討し、さらにはコンパクトシティ化によって、雇用や各産業の経済活動にどのような影響を与えるのかを検討したものである。本研究で用いた「コンパクトシティ」という概念は、ただ単に小さな都市域ということではなく、都市圏の中心都市の市街化地域をよりコンパクトで高密度に利用するということも考慮して、コンパクトシティ化と捉えている。したがって、ここでは DID 人口密度を「コンパクトシティ指標」と定義した。

今回の研究によって得られた実証結果の主なものは次のとおりである。

第一は、コンパクトシティ指標に影響を与える要因としては、交通条件が大きい。その中で、自動車の保有率を低くすることと、バスの利便性を高めることが重要であることがわかった。

第二は、教育施設の充実というのは、コンパクトシティ化へのプラスの効果を与えている

と考えられるが、それほど大きな影響を与えていないことがわかった。公共施設の充実は有意とはなっていなかった。

第三は、交通の整備水準の向上や公共施設や教育施設の充実を全て10%程度改善するとすれば、約1%程度の付加価値額の向上につながるという結果が得られた。そして、より高い効果が期待できる産業は、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、サービス業、などであった。

最後に就業者シェアへの影響についても、4つ産業それぞれの就業者シェアの増加が期待できることがわかった。

とりまとめると、コンパクトシティ化の進展は、都市圏における卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、サービス業など第3次型産業の就業者シェアを高め、その結果がその産業の就業者数を拡大させる。そして空間的な意味での都市のコンパクト化と相まって付加価値額を増加させる。また、コンパクトシティ化を図るために大きく影響を与える条件というのが、交通の条件の整備である。今後、これらの条件を考慮した上で政策を立案することが重要であろう。

参 考 文 献

- Bowes, D. and R. Ihlanfeldt (2001) "Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values," *Journal of Urban Economics*, Vol. 50, No. 1, pp. 1-25.
- Cutler, H., and I. Strelnikova (2004) "The Impact of the US Sales Tax Rate on City Size and Economic Activity: A CGE Approach," *Urban Studies*, Vol. 41, No. 4, pp. 875-885.
- Ghali, M. A., M. Akiyama, and J. Fujiwara (1981) "Models of Regional Growth: An Empirical Evaluation," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 11, No. 2, pp. 175-190.
- Horridge, J. M. (1999) "A General Equilibrium Model of Australia's Premier City," Working Paper No. IP-74, Center of Policy Studies, Monash University.
- Newman, P. and J. Kenworthy (1989) *Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook*, Gower Technical.
- Zheng, X. (2007) "Measurement of Optimal City Sizes in Japan: A Surplus Function Approach," *Urban Studies*, Vol. 44, No. 5/6, pp. 939-951.
- 阿久根優子・信國眞哉・徳永澄憲 (2004) 「名古屋市経済・財政計量モデル：財政制度変革と地方財政」, 『国際地域経済研究』, 第5号, pp. 41-58.
- 金本良嗣・徳岡一幸 (2002) 「日本の都市圏設定基準」, 『応用地域学研究』, 第7巻, pp. 1-15.
- 沓澤隆司・山鹿久木・水谷徳子・大竹文雄 (2007) 「犯罪発生の地域的要因と地価への影響に関する分析」, 『日本経済研究』, 第56号, pp. 70-91.
- 都市再生研究会 (2003) 『長期ビジョン「創都かんさい21」：知の集積をエンジンに』 日本経済新聞社大阪本社.
- 福地崇生・山根敬三 (1975) 「三鷹市経済の計量経済学的分析」, 『地域学研究』, 第5号, pp. 135-

150.

宮田譲・洪澤博幸・張鍵（2004）「廃棄物を考慮した小地域の応用一般均衡分析：帯広都市圏を事例として」,『地域学研究』,第34巻,第1号, pp.481-508.

山根敬三（2003）「神戸市経済の震災復興過程に関する計量経済学的研究：経済停滞要因のシミュレーション分析」,『経営情報研究』,第11巻,第1号, pp.25-42.