

独占的競争理論を用いた都市の発展，衰退に関する研究*

Urban Growth and Decline Based on the Theory of Monopolistic Competition*

宮田 譲**・張 鍵***

By Yuzuru MIYATA**・Jian ZHANG***

1. はじめに

独占的競争理論とは、個々の財が差別化され、そのため個々の企業は独占力を持って価格設定を行うとされる。その一方で、企業数は多数とするため、個別企業の影響は無視される。また市場への参入と撤退は自由とされる。

本研究では特にKrugmanによって導入された独占的競争モデルに立脚する。このモデルでは生産関数に規模の経済性が仮定されており、それが都市での集積力を生むことを説明可能としている。本研究では2都市モデルを対象とし、新規の企業立地がどのように都市の発展，衰退に寄与するのかを、数値シミュレーションによって明らかにすることを目的とする。

2. モデルの構造

(1) モデルの前提条件

本研究のモデルの前提条件は以下のようである。

対象とする都市は2つとする、

各都市には初期時点でそれぞれ X_1, X_2 の家計が居住している。

各都市には産業にあたる財生産のグループがそれぞれ n_1, n_2 ある。

各産業には m_{1i}, m_{2i} の企業が存在し、それぞれは密接な代替関係を持つものの差別化されている。(1 n_i, m_{1i}, m_{2i})

2都市間の距離は、都市間の財の輸送コストとして表現し、それは Samuelson の iceberg タイプとする。

家計は同質であり、その全労働保有量を賃金率に対し完全非弾力的に生産用役として提供し、両都市で生産される財を消費する。

各企業は労働のみを生産要素とし、労働市場は各都市内で完全競争的であるとする。

*キーワード：独占的競争理論，都市発展・衰退

**正会員，学博，豊橋技術科学大学人文・社会工学系
(豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1, TEL: 0532-44-6955,
FAX: 0532-44-6947, E-mail: miyata@hse.tut.ac.jp)

***学生員，工修，豊橋技術科学大学大学院環境生命
工学専攻博士後期課程(豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1,
TEL: 0532-44-6964, E-mail: zhang@hse.tut.ac.jp)

各都市の財の需給は2都市システムの中で閉じている。

(2) 短期均衡モデル

ここではまず都市人口，都市内産業数，企業数が与えられたものとした，短期を想定したモデルの構造から説明を始める。

1) 家計行動

家計は全て同質であり，同じ効用関数を持つとする。家計は自都市内の企業に労働を提供し所得 y_i を得，以下のCES型効用関数を最大とするような2都市の財を消費する。代表的家計の効用関数と予算制約条件は以下のものである。

$$\max u \equiv \left(\sum_{r=1}^{n_1} C_{11}^r{}^\rho + \sum_{r=1}^{n_2} C_{12}^r{}^\rho \right)^{\frac{1}{\rho}} \quad (1)$$

$$C_{11}^r \equiv \left(\sum_{k=1}^{m_{1r}} z_{11}^{rk\theta} \right)^{\frac{1}{\theta}} \quad (2)$$

$$C_{12}^r \equiv \left(\sum_{k=1}^{m_{2r}} z_{12}^{rk\theta} \right)^{\frac{1}{\theta}} \quad (3)$$

$$\text{subject to } y_1 = \sum_{r=1}^{n_1} p_1^r C_{11}^r + \sum_{r=1}^{n_2} (p_2^r / \tau) C_{12}^r \quad (4)$$

ここで，

C_{ij}^r ：都市 i の家計が消費する都市 j ，産業 r の合成財，

z_{ij}^{rk} ：都市 i の家計が消費する都市 j ，産業 r ，企業 k の

財， p_i^r ：都市 i で生産される産業 r の合成財価格，

τ ：輸送費用を表すパラメータ($0 < \tau < 1$)， $1/\tau - 1$ が

価格に占める輸送費比率を表す， θ ：都市間の財に

関する代替弾力性， θ ：都市内の財に関する代替弾

力性， y_i ：都市 i 家計の所得

この効用最大化問題を解いて，以下の合成財需要関数が求まる。

$$C_{11}^r = p_1^{r \frac{1}{\rho-1}} \hat{p}_1 y_1 \quad (5)$$

$$C_{12}^r = (p_2^r / \tau)^{\frac{1}{\rho-1}} \hat{p}_1 y_1 \quad (6)$$

$$\hat{p}_1 \equiv \frac{1}{\sum_{r=1}^{n_1} p_1^{r \frac{\rho}{\rho-1}} + \sum_{r=1}^{n_2} (p_2^r / \tau)^{\frac{\rho}{\rho-1}}} \quad (7)$$

次に個別財 z_{ij}^{rk} への需要を求めるために C_{11}^r, C_{12}^r の最大化を考える。

$$\max C_{11}^r \quad (8)$$

$$\text{subject to } p_1^r C_{11}^r = \sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk} z_{11}^{rk} \quad (9)$$

これより個別財 z_{11}^{rk} への需要が求まる。

$$z_{11}^{rk} = \frac{p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}}}{\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}}} p_1^r C_{11}^r \quad (10)$$

これを効用関数に代入すれば，合成財価格が求まる。

$$p_1^r = \left(\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \quad (11)$$

これより合成財価格 p_2^r ，個別財需要関数が以下のように求まる。

$$p_2^r = \frac{1}{\tau} \left(\sum_{k=1}^{m_{2r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \quad (12)$$

$$z_{11}^{rk} = \frac{p_{rk}^{\frac{1}{\theta-1}} \cdot \left(\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} p_{1r}^{\frac{\theta-1}{\theta}} y_1}{\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \cdot \left(\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} + \sum_{r=1}^{n_1} \left(\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \left(\frac{1}{\tau} \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}} \quad (13)$$

$$z_{12}^{rk} = \frac{p_{rk}^{\frac{1}{\theta-1}} \tau^{\frac{1}{1-\rho}} \cdot \left(\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} p_{1r}^{\frac{\theta-1}{\theta}} y_1}{\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \tau^{\frac{1}{1-\rho}} \cdot \left(\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} + \sum_{r=1}^{n_1} \left(\sum_{k=1}^{m_{1r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \left(\frac{1}{\tau} \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}} \quad (14)$$

$$z_{21}^{rk} = \frac{p_{rk}^{\frac{1}{\theta-1}} \tau^{\frac{1}{1-\rho}} \cdot \left(\sum_{k=1}^{m_{2r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} p_{2r}^{\frac{\theta-1}{\theta}} y_2}{\sum_{k=1}^{m_{2r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \tau^{\frac{1}{1-\rho}} \cdot \left(\sum_{k=1}^{m_{2r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} + \sum_{r=1}^{n_2} \left(\sum_{k=1}^{m_{2r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \left(\frac{1}{\tau} \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}} \quad (15)$$

$$z_{22}^{rk} = \frac{p_{rk}^{\frac{1}{\theta-1}} \cdot \left(\sum_{k=1}^{m_{2r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} p_{2r}^{\frac{\theta-1}{\theta}} y_2}{\sum_{k=1}^{m_{2r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \cdot \left(\sum_{k=1}^{m_{2r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} + \sum_{r=1}^{n_2} \left(\sum_{k=1}^{m_{2r}} p_{rk}^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \left(\frac{1}{\tau} \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}} \quad (16)$$

ここで産業数や財種類数が十分大きい時には，各財への需要の価格弾力性は都市内，都市間及び財種類によらず $1/(\theta-1)$ で一定となる。

2) 企業行動

次に企業について説明する。各産業内の企業の生産関数は同一として，以下のように仮定する。

$$L_1^{rk} = \alpha_r + \beta_r z_1^{rk} \quad (17)$$

$$L_2^{rk} = \alpha_r + \beta_r z_2^{rk} \quad (18)$$

ここで， L_i^{rk} ：都市 i ，産業 r ，企業 k の労働投入量， α_r ：産業 r の企業における固定的労働投入量， β_r ：産業 r の企業における限界的労働投入量， z_i^{rk} ：都市 i ，産業 r ，企業 k の生産量

都市 1，都市 2 で財番号が同じものは，同じタイプの財とする。また各財は差別化されているため，各企業はそれぞれの個別需要曲線に直面することになる。労働市場は都市内で完全競争的で，都市 2 の労働をニユメレルとし，都市 1，都市 2 の賃金率を $w_1, w_2 (=1)$ とすれば，都市 1 の企業 r の行動は以下のように記述される。

$$\max \pi_{1r} \quad (19)$$

$$\text{subject to } \pi_{1r} = p_{rk} z_1^{rk} - w_1 L_1^{rk} \quad (20)$$

この利潤最適化行動の一階の条件は，以下のようになる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_{1r}}{\partial z_1^{rk}} &= \frac{\partial p_{rk}}{\partial z_1^{rk}} z_1^{rk} + p_{rk} - w_1 \beta_r \\ &= \left(\frac{\partial p_{rk}}{\partial z_1^{rk}} \frac{z_1^{rk}}{p_{rk}} + 1 \right) p_{rk} - w_1 \beta_r \\ &= (\theta - 1 + 1) p_{rk} - w_1 \beta_r = \theta p_{rk} - w_1 \beta_r = 0_r \end{aligned} \quad (21)$$

$$p_{rk} = \frac{w_1 \beta_r}{\theta} \quad (22)$$

すなわち，同じ産業に所属している企業は全て賃金率をマークアップした同一のプライシングを行うことがわかる。そこで産業 r の財価格を都市 1，都市 2 内で p_{1r}, p_{2r} と置き，都市 1 家計の需要関数を書き直す。

$$z_{11}^{rk} = \frac{m_{1r}^{\frac{\theta-\rho}{\theta(\rho-1)}} p_{1r}^{\frac{1}{\theta-1}} y_1}{\sum_{r=1}^{n_1} m_{1r}^{\frac{\rho(\theta-1)}{\theta(\rho-1)}} p_{1r}^{\frac{\rho}{\rho-1}} + \sum_{r=1}^{n_2} m_{2r}^{\frac{\rho(\theta-1)}{\theta(\rho-1)}} p_{2r}^{\frac{\rho}{\rho-1}} \left(\frac{1}{\tau} \right)^{\frac{\rho}{\theta-1}}} \quad (23)$$

$$z_{12}^{rk} = \frac{m_{2r}^{\frac{\theta-\rho}{\theta(\rho-1)}} p_{2r}^{\frac{1}{\theta-1}} \tau^{\frac{1}{1-\rho}} y_1}{\sum_{r=1}^{n_1} m_{1r}^{\frac{\rho(\theta-1)}{\theta(\rho-1)}} p_{1r}^{\frac{\rho}{\rho-1}} + \sum_{r=1}^{n_2} m_{2r}^{\frac{\rho(\theta-1)}{\theta(\rho-1)}} p_{2r}^{\frac{\rho}{\rho-1}} \left(\frac{1}{\tau} \right)^{\frac{\rho}{\theta-1}}} \quad (24)$$

同様に z_{21}^{rk}, z_{22}^{rk} も求まり， $z_{ij}^{rk} = z_{ij}^{rk'}$ ($k = k'$) が成立する。すなわち同一都市内の異なる企業への家計財需要は等しくなる。また都市 1，都市 2 内の産業 r ，企業 k が直面する需要は

$$z_1^{rk} = z_{11}^{rk} X_1 + z_{21}^{rk} X_2 / \tau \quad (25)$$

$$z_2^{rk} = z_{12}^{rk} X_1 / \tau + z_{22}^{rk} X_2 \quad (26)$$

と表される。ここで他都市からの需要が $1/\tau$ 倍されているのは， $(1-\tau)z_{ij}^{rk}$ だけ財が輸送時において消費されることを表している。さらにこの財需要に伴う労働需要は以下のように表される。

$$LD_1^{rk} = \alpha_r + \beta_r z_1^{rk} \quad (27)$$

$$LD_2^{rk} = \alpha_r + \beta_r z_2^{rk} \quad (28)$$

したがって，産業 r の全ての企業に対する需要が等しいことから，総労働需要は以下ようになる。

$$LD_1 = \sum_{r=1}^{n_1} m_{1r} (\alpha_r + \beta_r z_1^r) \quad (29)$$

$$LD_2 = \sum_{r=1}^{n_2} m_{2r} (\alpha_r + \beta_r z_2^r) \quad (30)$$

このとき，都市 1 の産業 r ，企業 k の利潤は式(31)となる。

$$\pi_1^{rk} = \frac{1-\theta}{\theta} w_1 \beta_r z_1^{rk} - w_1 \alpha_r \quad (31)$$

同様に都市 2，産業 r ，企業 k の利潤も式(32)で表される。

$$\pi_2^{rk} = \frac{1-\theta}{\theta} w_2 \beta_r z_2^{rk} - w_2 \alpha_r \quad (32)$$

都市 1, 都市 2 内の総利潤を $\pi_1 \equiv \sum_{r=1}^{n_1} \pi_{1r}$,
 $\pi_2 \equiv \sum_{r=1}^{n_2} \pi_{2r}$ とおき, 各都市内の企業利潤は各々の

都市で家計に均等に再分配されると仮定すれば, 都市 1, 都市 2 の一人当たり所得 y_1 および y_2 は

$$y_1 = w_1 + \pi_1 / X_1 \quad (33)$$

$$y_2 = w_2 + \pi_2 / X_2 \quad (34)$$

となる。

ここで各市場を考えると, まず財市場については, 企業は完全競争である労働市場での賃金率を与件とし, 式(22)で表されるプライシングをし, 式(25), 式(26)の生産を行う。家計は式(33), 式(34)で与えられる所得のもとで式(23), 式(24)で表される財を需要する。これらはそれぞれの財について社会的需要と生産量が常に等しくなるため, このモデルでの均衡条件は労働市場の均衡条件のみとなる。従って, 都市人口, 産業数, 企業数を与件とする短期均衡は $X_1 = LD_1$, $X_2 = LD_2$ を満たす賃金率 w_1 を見つけることに帰着する。このモデルでの短期均衡は, 産業数, 企業数がプライシングにおいて他企業の影響を無視できるほど多く, かつ人口に対しては十分少ない時, すなわち各企業において短期利潤が存在する時, 唯一の均衡解が存在する。

3. 均衡動学シミュレーション

ここでは本研究の 2 都市モデルについて, その総人口は一定とし, 都市の人口移動は両都市間の間接効用値の違いによって成されるという動学モデルを考察する。このモデルでは両都市の企業数が固定される場合には, 両都市の間接効用値が等しくなる均衡状態も存在する。

都市の人口, 産業数, 企業数を固定した場合の短期均衡モデルについては前節と全く同じであるので, 人口移動についてのみ説明を加えておこう。

両都市の人口, 産業数, 企業数を与えるとき, 前節のモデルでは唯一の短期均衡解が存在する。しかしそのとき両都市の家計効用は必ずしも一致していない。そこで, 両都市の人口ダイナミクスを以下のように設定する。

$$\frac{dX_1}{dt} = g(v_1 / v_2 - 1) \quad (35)$$

$$X_2 = N - X_1 \quad (36)$$

ここで,

X_i : 都市 i の人口, $g(\cdot)$: 人口移動調整関数 ($g(z) < 0$ ($z < 0$), $g(0) = 0$, $g(z) > 0$ ($z > 0$), $g'(z) > 0$),

v_i : 都市 i の代表的家計の間接効用値, N : 人口総数

このとき, 安定な均衡解が存在すれば, 両都市の

間接効用値が等しくなるような人口規模で, 人口ダイナミクスはなくなる。そしてそのときの都市規模をモデルの初期値とする。本節のモデルでは全人口がどちらかの都市だけに集中してしまう可能性もあるが, 少なくとも初期状態としては必ず両都市に人口が居住する状態を対象とする。

次に例えば都市 1 に新たな企業立地が成されたとすれば, 必ず両都市の間接効用値は異なり, 新たな人口移動のインセンティブが引き起こされる。そこで再び人口移動式(35), (36)を用いて, 新たな均衡状態へのダイナミクスが始まる。ここではこのダイナミクスを動学プロセスと定義し, そのシミュレーション分析を行う。

(1) ケースの設定

ここでは新たな企業立地は都市 1 での 1 企業のみを想定する。これは都市 1 での大規模小売店の進出をイメージしたもので, それにより既存の小規模小売店がどのような影響を受けるのかを想定している。ここでは 2 つのケースを設定し, その違いは都市間の距離にある。2 つのケースで共通するパラメータは以下のようなものである。

人口総数 (N)	: 1000
都市内財代替弾力性:	= -0.55
都市間財代替弾力性:	= -0.45
都市 1 既存企業数	: 40
都市 2 既存企業数	: 100
既存企業の	
固定的労働投入量	: 1
限界労働投入量	: 10
新規立地企業の	
固定的労働投入量	: 5
限界労働投入量	: 8

ここでは大規模小売店を想定して, 固定的労働投入量は既存企業よりも大きくし, 経営効率は大規模小売店よりも良いものとして限界労働投入量は小さく仮定している。

2 つのケースについて, 都市間距離は $\alpha = 0.8$ および $\beta = 0.424$ としている。さらに既存企業は新規企業の参入により利潤が負となった場合には, 1 企業ずつその都市から撤退していくという前提を設ける。これにより発展する都市, 衰退する都市の様相をより現実的に表現可能となる。

(2) ケース 1

まず両都市での間接効用値が等しくなる均衡状態は, 都市 1 人口が 313, 都市 2 人口が 687 であった。そこでこの人口を初期値として, 都市 1 に新たな企業を立地させ, 動学プロセスをシミュレートした結果が図 1, 図 2 である。

新規企業が立地した直後では, その企業に対する

需要が生ずるため、両都市内の既存企業への需要は急激に減少し、利潤、雇用者数とも減少した。しかし新たな企業立地により、都市1は都市2からの需要もより多く確保するようになり、また家計効用も消費の多様性が増すことから、増加の傾向を見せた。これを受けて、人口は都市2から都市1へと移動し始め、約50期の後、両都市の効用がほぼ等しくなり、均衡状態となった。

このときの都市1人口は342、都市2人口は658であり、都市1では約30の人口増加となっている。これは上にも述べたように、2都市間の距離が比較的近いこと、新規立地企業が容易にその市場圏を確保でき、都市1を発展させることができたものと解釈される。

以上から、新規企業の立地点と消費市場圏が比較的近距离かつ十分な大きさを持ち、その企業立地に伴い既存企業が操業停止となるような影響を受けない場合には、その企業は立地点周辺地域の振興に寄与するものと言えよう。

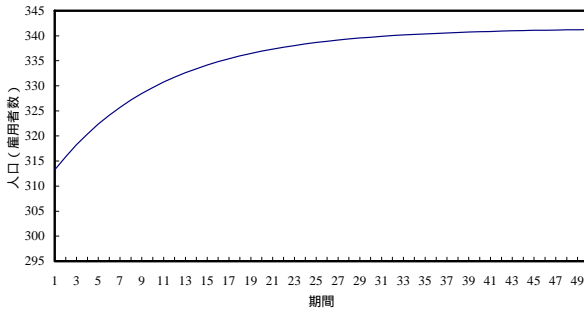


図1 都市1の人口推移(ケース1)

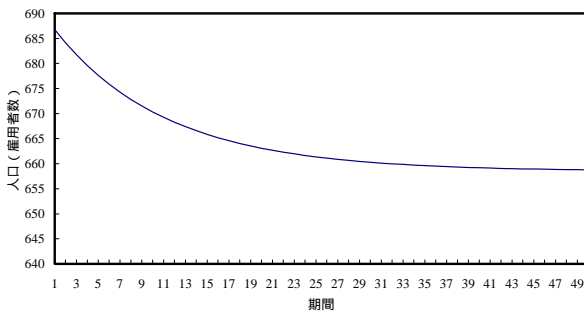


図2 都市2の人口推移(ケース1)

ならず、生産水準が低く、利潤率も極めて0に近い水準にある。その状態で生産量が減少することにより、利潤は負となり、1つの企業がこの都市から撤退した。

企業数が減少することにより、他の企業への需要は相対的に増加するため、一時的には都市1既存企業の利潤は0付近まで回復するが、新規企業の利潤が負であること、また企業数が減ることによる財の多様性の減少により、都市1家計の効用は都市2の水準にはならず、人口は都市1から都市2へと向かっている。

これを受けて、都市1での市場規模は益々縮小し、既存企業は次から次へと撤退し、さらに都市1での経済環境を悪化させている。

一方、都市2では都市1からの人口移入を受けてその都市規模は順調に伸ばしているが、都市1での財の多様性が減少することを反映して、効用水準は低下する傾向を見せた。

以上をまとめると、人口規模が少なく、大消費地とも離れた地域に大規模小売店などを立地させた場合には、その店舗は地元消費者の需要を主たる市場とせざるを得ず、地元商店街には大きな影響が出て、撤退する店舗もかなり出ることになる。その結果、家計はより経済環境水準の高い大都市へと向かい、元の地域は衰退の一途をたどることになる。

このように本研究のシミュレーションによって、同じ経営資源を持つ大規模店舗の新規立地についても、商圈をどのように確保できるかによって、立地地域の振興にもなれば、逆にその地域を衰退させてしまう可能性もあることが示せたと言えよう。

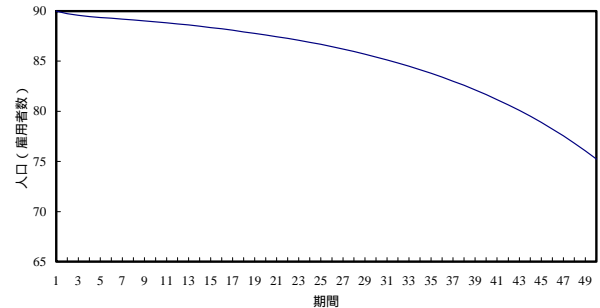


図3 都市1の人口推移(ケース2)

(3) ケース2

このケースではケース1に比べ都市間距離をやや離れたものとしている。初期時点での人口は都市1が90、都市2が910である。このとき両都市の効用値は都市2の方がやや大きくなったが、ほぼ等しいと見なす。この状態で都市1に新規企業を立地させた結果が図3、図4である。

ケース1と同様に新規立地により既存企業への需要が奪われるため、既存企業の生産量は減少した。しかしこのケースでは、都市1人口が少なく、また大消費地である都市2とも離れているため、初期時点では都市1の既存企業は十分な市場圏を確保して

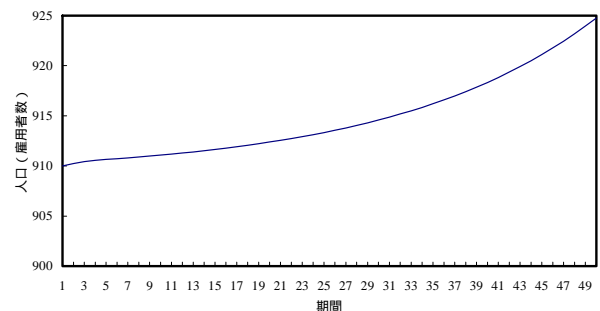


図4 都市1の人口推移(ケース2)