九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

交通外部性の存在下での都市人口の集中化と分散化

仲, 徹

https://doi.org/10.15017/3000185

出版情報：経済論究. 100, pp.191-202, 1998-03-31. 九州大学大学院経済学会
バージョン：
権利関係：

交通外部性の存在下での都市人口の集中化と分散化

仲　　徹

目次

1．はじめに
2．モデルの設定
3．賃金
4．長期均衡と分散化政策
5．おわりに

1．はじめに

都市の一極集中は様々な観点からその功罪が議論されてきた．都市経済学の分野において都市の人口集中は，しばしば集積の経済をモデル化にする事によって説明されてきた．特にDixit and Stiglitz（1977）によって定式化された独占的競争モデルは都市経済学において集積の経済を説明するのに様々な形で組み込まれてきた．Abdel-Rahman (1988) が製品差別化と都市サイズの関係を考察し，最適な都市サイズの決定とその政策について議論したのをはじめ，Abdel-Rahman and Fujita (1990) では製品差別化とマーシャルの外部性を都市経済学の分野に応用している．また，Krugman（1991）やPremer and Walts（1994）では独占的競争を国際貿易モデルに組み込み，主たる生産要素である労働の2地域間での移動，すなわち人口移動についての研究がなされている．その中で各地域の居住者が自己の居住地を決定することが可能となることで得られる長期均衡においては，ある一都市に人口が集中してしまう点が安定均衡に含まれることを示している．先にあげた文献が2地域間の人口移動について議論していたのに対し，Krugman and Elizondo（1996）は人口移動のない第3国との貿易が存在するケースに拡張し，第3国との貿易を開放することによって人口移動が存在する2都市間の人口分布の長期均衡に2都市間で均等に人口が分布する点が安定均衡として生じることを示している．また，Tabuchi (1998) では2都市間を輸送される財の輸送費に着目し，その輸送費に依存して労働力の移動の長期均衡がいずれかの都市に集中する一極集中均衡のみならず，2地域間である割合で人口が分布する分散化均衡が生じることを示している．しかしながら，集積の経済によって人口の一極集中が様々な文献によって研究されているのに対し，人口の集中によって引き起こされる様々な負の外部性はしばしばモデルに組み込まれていない．現実には人口が集中している都市では人口の増加に対応するインフラ整備の不十分さによる，激しい通勤・通学ラッシュをはじめとするの混雑問題が深刻化や人口増加によって各家庭がだすゴミの量の増加などの負の外部性も大きな問題となっている．さらに，一部の都市に人口が集中している反面，集積の経済の利益を得られない地域の過疎化が進んでることも無視することは出来ない．

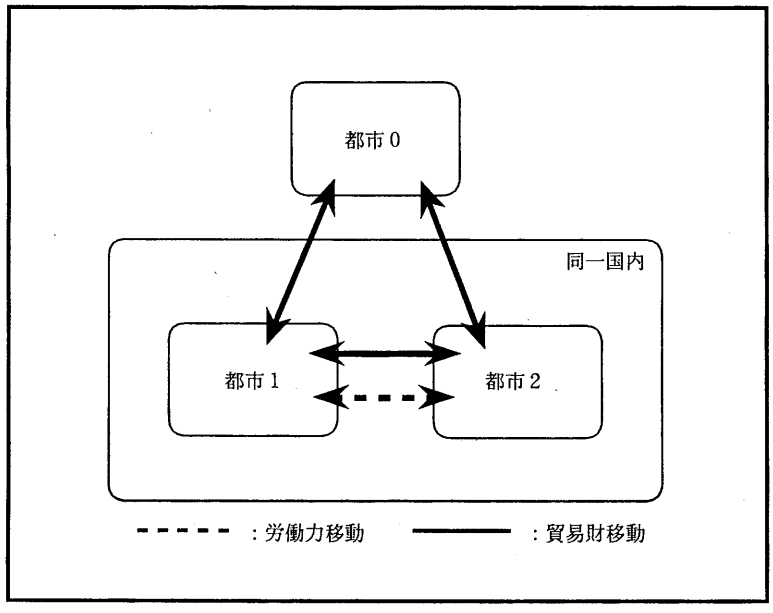
そこで本稿ではこれまで注目されてきた集積の経済のよる正の外部性に注目しつつも，各都市の労働者が直面する通勤費用に人口の集中によって引き起こされる負の外部性を導入することでモデルの拡張をおこなう．

本稿の構成は以下の通りである．第2節ではモデルの基本となる消費者サイドと生産者サイドについて記述する．第3節では各都市の人口分布を所与とし，各都市の賃金率を内生的に決定するようモデルを展開する．第4節では人口移動を可能とした長期均衡と人口の増減による外部性との関係を考察し，政策的側面を検討する．最後に得られた結論をまとめる．

2．モデルの設定

2.1　消費者部門

考察する経済は，Krugman and Elizondo (1996) に従い，都市 $k(k=0,1,2)$ の3都市で構成される．都市1および都市2は同一国内に存在し，両都市の労働者は2都市間を移動することができるが，海外の都市と国内都市との労働力移動はないものとする．



図：モデルの設定

経済を構成する各都市 $k(k=0,1,2)$ は地点0に中心業務地区（CBD）が存在する線形都市を仮定する．各都市に居住する労働者は同質的な選好を持ち，その同質的な労働者はCBDから都市の境界 r_f の間に居住する．同一国内の労働者はいずれかの都市に居住地を決定し，その都市のCBDに通勤し，1単位の労働力を供給する．さらに，各都市の労働者の消費する住居スペースは各都市の政府が不在地

主から農業地代で借り，都市内に居住する労働者に供給する．いま，都市内の住居スペース1単位あたりの農業地代を $R(r_f)=R_A$ と仮定する[1]．CBDでは各都市の労働者が消費する差別化された貿易財[2]が生産される．都市 k に居住する労働者が各都市の貿易財ならびに住居スペースを消費するとき，労働者の効用関数 U_k を以下の通り特定化する．

$$U_k=C_x^{\alpha}C_h^{\beta} \qquad for \quad k=0,1,2 \tag{1}$$

ただし，

$$C_x\equiv\left(\sum_{i=1}x_{ik}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \tag{2}$$

x_{ik} は都市 k で生産された i 番目の財の消費量を表し，C_h は $r\in[0,r_f]$ に居住する労働者の居住スペースの消費量を表す．なお，$\alpha+\beta=1$ を満たすものとする．都市間を輸送される財の輸送費はSamuelsonの氷山型で表される．すなわち，都市1・都市2間では，一方の都市で生産された財1単位は別の都市に $r\in[0,1]$ の割合で他方の都市に到着する．また，都市0で生産された財が都市0から都市1・2に輸送される場合，$\rho\in[0,1]$ の割合で都市1・2に到着する[3]．すなわち，各都市に生産された財 i のf.o.b価格を p_{ik} とするとき，他都市ではそれぞれc.i.f価格 p_{ik}/τ, p_{i0}/ρ に直面する．いま，各都市の労働者はそれぞれ1単位の労働力を保有し供給するので，都市1の労働者が直面する労働力1単位あたりの賃金率を w_1 で表すとき，都市1の労働者の予算制約は次の形で与えられる．

$$w_1=\sum_{i=1}^{n_1}p_{i1}x_{i1}+\sum_{i=1}^{n_2}p_{i2}x_{i2}/\tau+\sum_{i=1}^{n_0}p_{i0}x_{i0}/\rho+R(r)C_h+(t+\theta_1N_1)r \tag{3}$$

$n_k(k=0,1,2)$, r, $R(r)$, $(t+\theta_1N_1)$ は都市 $k(k=0,1,2)$ の消費財バラエティー数，CBDからの居住地点までの距離，r での地代，距離単位あたりの交通費用をそれぞれ表す．ここで距離単位あたりの交通費用を表す項に含まれる θ_1N_1 は，Krugman(1991)，Krugman and Elizondo(1996)，Tabuchi(1998)等の文献では含まれていなかった交通費用に関する都市1の人口の増減に依存する外部性[4]を意味する．ここで $\theta\geq0$ であり，人口が増大するならば距離単位当たりの交通費用は増大する．言うまでもなく人口の増減による外部性が存在しないときパラメータ θ は値0をとる．都市1に居住する労働者は予算制約(3)のもとで効用関数(1)を最大化する．このとき都市1の労働者の各都市で生産された貿易財の需要関数が与えられる．

$$x_{i1}=\frac{\alpha(w_1-(t+\theta_1N_1)r)}{p_{i1}^{\sigma}[\sum_{i=1}^{n_1}p_{i1}^{1-\sigma}+\tau^{\sigma-1}\sum_{i=1}^{n_2}p_{i2}^{1-\sigma}+\rho^{\sigma-1}\sum_{i=1}^{n_0}p_{i0}^{1-\sigma}]} \qquad (i=1,\ldots,n_1) \tag{4}$$

$$x_{i2}=\frac{\alpha\tau^{\sigma}(w_1-(t+\theta_1N_1)r)}{p_{i2}^{\sigma}[\sum_{i=1}^{n_1}p_{i1}^{1-\sigma}+\tau^{\sigma-1}\sum_{i=1}^{n_2}p_{i2}^{1-\sigma}+\rho^{\sigma-1}\sum_{i=1}^{n_0}p_{i0}^{1-\sigma}]} \qquad (i=1,\ldots,n_2) \tag{5}$$

1）農業地代 R_A は全ての都市で等しいものとする．

2）Krugman (1991) やTabuchi (1998) 等では都市間を輸送されない非貿易財の生産も考慮しているが本稿ではそのような財の生産は仮定しない．

3）ここでは ρ は関税を含めたパラメータであり，政府が政策変数として動かすことができるものとする．なお，Krugman and Elizondoに従い関税による収入は浪費される．さらに都市1・2から都市0への輸送費（輸出にかかる輸送費）はないと仮定する．

4）ここで導入された人口の増減による外部性はSakashita (1995) で定式化されているものを用いる．

$$x_{i0}=\frac{\alpha\rho^{\sigma}(w_1-(t+\theta_1N_1)r)}{p_{i0}^{\sigma}[\sum_{i=1}^{n_1}p_{i1}^{1-\sigma}+\tau^{\sigma-1}\sum_{i=1}^{n_2}p_{i2}^{1-\sigma}+\rho^{\sigma-1}\sum_{i=1}^{n_0}p_{i0}^{1-\sigma}]}\qquad(i=1,\ldots,n_0)\tag{6}$$

これらの需要関数から貿易財の需要は労働者一人当たりの賃金所得から交通費を差し引いた実質所得に依存することが分かる．労働者は都市内の居住地を自由に決定できることを考慮とすると均衡においては都市内では全ての労働者が同一の効用水準を享受しなければならない．したがって，都市内均衡条件が次のように与えられる．

$$R'(r)C_h+T'(r)=0\tag{7}$$

さらに，先に与えられた効用関数の予算制約のもとで最大化するとき，都市 k の r に居住する労働者の消費住居スペースは

$$C_h=\frac{\beta(w_k-(t+\theta_kN_k)r)}{R(r)}\tag{8}$$

(8)式を(7)式に代入すると次の微分方程式が与えられる．

$$\frac{R'(r)}{R(r)}=\frac{-(t+\theta_kN_k)}{\beta(w_k-(t+\theta_kN_k)r)}\tag{9}$$

いま，われわれは境界の地代を $R(r_f)=R_A$ と仮定していたので，これを初期値として微分方程式(9)を解くことで，付け値地代関数が導出される．

$$R(r)=R_A\left(\frac{w_k-(t+\theta_kN_k)r}{w_k-(t+\theta_kN_k)r_f}\right)^{1/\beta}\tag{10}$$

交通費用はCBDからの距離 r の増加関数であることを考慮すると明らかに付け値地代関数 $R(r)$ は距離にして減少関数である．いま各地点での供給される住居スペースを1とする．このとき r に居住する労働者の消費住居スペースは(8)式で与えられていたので r での人口密度は次の式で与えられる．

$$\frac{1}{C_h}=\frac{R_A(w_k-(t+\theta_kN_k)r)^{1/\beta-1}}{\beta(w_k-(t+\theta_kN_k)r_f)^{1/\beta}}\tag{11}$$

したがって，線形都市の仮定より，都市 k の人口均衡条件が以下の通り与えられる．

$$N_k=\int_0^{r_f}\frac{R_A(w_k-(t+\theta_kN_k)r)^{1/\beta-1}}{\beta(w_k-(t+\theta_kN_k)r_f)^{1/\beta}}dr\tag{12}$$

これを r_f について解くことで都市の境界 r_f を得ることができる．ここまで労働者の需要サイドの記述を終える．貿易財の生産サイドについては次に述べることにする．

2.2　貿易財生産部門

次に各都市の労働者が消費する貿易財の生産部門を検討する．都市に居住する住民は各都市で生産された貿易財を消費する．貿易財産業が直面する市場を独占的競争市場と仮定する．Dixit and Stiglitz (1997) に従ってこれを定式化する．貿易財生産に投入される生産要素は労働のみとする．

仮定1　各都市の貿易財産業は同一の生産技術をもつ．

仮定2　各都市には失業者は存在しない．

各都市における貿易財の生産技術は同一であると仮定しているのでこのときの各都市の代表的貿易財に投入される労働量を L_{ik} を

$$L_{ik}=f+cq_{ik} \tag{13}$$

で与えられる．ここでfは固定的な労働投入量を意味し，cは限界的な労働投入量を表す．差別化された貿易財企業の利潤をπ_{ik}で表すと

$$\pi_{ik}=p(q_{ik})q_{ik}-w_k(f+cq_{ik}) \tag{14}$$

で与えられる．一階の条件より，

$$p_{ik}\left(1-\frac{1}{\epsilon_{ik}}\right)=cw_k \tag{15}$$

貿易財産業は独占的競争市場に直面している．したがって，各個の貿易財はそれぞれ差別化されてはいるが貿易財産業自体には多数の企業が存在する．ゆえに，各個の貿易財の需要の価格弾力性はσで近似することができる．さらに，生産部門の対称性，すなわち，$p_k\equiv p_{ik},(i=1,...,n_k)$を考慮すると各都市で生産される差別化された貿易財の価格が以下の通り与えられる．

$$p_k=\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)cw_k, \qquad (k=0,1,2) \tag{16}$$

参入・退出の自由の仮定から，ゼロ利潤条件より各都市の貿易財の生産量が決定される．

$$q_k=\frac{f}{c}(\sigma-1) \tag{17}$$

都市内に失業者は存在しないと仮定していたことより完全雇用の仮定から次の式が成立する．

$$N_k=n_k(f+cq_k) \tag{18}$$

(17)で導出した各企業の生産量(18)に代入すると各都市の貿易財生産の企業数が与えられる．

$$n_k=\frac{1}{f\sigma}N_k, \qquad (k=0,1,2) \tag{19}$$

(19)より，貿易財部門の企業数について次のことが言える．各都市の貿易財企業は，(1)各都市の人口に比例する．(2)各企業の固定費用が増大すると減少する．(3)代替の弾力性σが小さくなると増大する．以上で各都市の労働者が消費する貿易財の生産サイドの記述を終える．次節では各都市の人口分布を所与としたときの各都市の労働者が直面する名目賃金率を決定する．

3　賃金

これまで各都市の名目賃金率，各都市の人口を所与として，貿易財の生産量，価格，貿易財の企業数を決定した．本節では都市1と都市2の間の人口移動を可能としたときの長期均衡を分析する準備としてあらかじめ各都市の人口を所与としてこの2都市の名目賃金率を決定する．ここで人口移動がない外国都市（都市0）に関しては以下の仮定を置く．

仮定3　外国都市（都市0）の人口は所与の定数で与えられる．また，労働力1単位当たりの賃金率を1とする．

仮定4　外国都市（都市0）では外部性は存在しない．すなわち，$\theta_0=0$.

消費者の効用関数と予算制約から都市1の労働者の都市1財と都市0財の限界代替率が得られる．

$$\left(\frac{x_{01}}{x_{11}}\right)=\left(\frac{p_{01}}{p_{11}}\right)^{-\sigma} \tag{20}$$

同様にして都市1財と都市2財の限界代替率は

$$\left(\frac{x_{21}}{x_{11}}\right)=\left(\frac{p_{21}}{p_{11}}\right)^{-\sigma} \tag{21}$$

で得られる．ここで p_{ik} は都市 k での都市 j の価格を表す．都市1の貿易財の集計価格は

$$P_1\equiv[n_0p_{01}^{1-\sigma}+n_1p_{11}^{1-\sigma}+n_2p_{21}^{1-\sigma}]^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{22}$$

で与えられる．都市0，都市2も同様に

$$P_0\equiv[n_0p_{00}^{1-\sigma}+n_1p_{10}^{1-\sigma}+n_2p_{20}^{1-\sigma}]^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{23}$$

$$P_2\equiv[n_0p_{02}^{1-\sigma}+n_1p_{12}^{1-\sigma}+n_2p_{22}^{1-\sigma}]^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{24}$$

で与えられる．労働1単位あたりの名目賃金率を w_k，都市 k の労働者人口は N_k であたえられていたので都市 k の総所得は N_kw_k で与えられる．都市 k の総所得からCBDまでの交通費用を差し引いた所得の総和，すなわち貿易財と住居スペースに割り振れる所得の総和 Y_k は以下の式で導出される[5]．

$$Y_k=\int_0^{r_f}\frac{R_A(w_k-(t+\theta_kN_k)r)^{1/\beta}}{\beta(w_k-(t+\theta_kN_k)r_f)^{1/\beta}}dr \tag{25}$$

地域 k の総所得 Y_k のうち α の割合は各地域で生産された貿易財に支出される．すなわち，

$$\alpha Y_k=[n_0p_{01}x_{01}+n_1p_{11}x_{11}+n_2p_{21}x_{21}] \tag{26}$$

(20)，(21)から(26)は改めて(27)で書き直すことが出来る．

$$p_{11}x_{11}=\alpha Y_1\left[\frac{p_{11}}{P_1}\right]^{1-\sigma} \tag{27}$$

同様に

$$p_{12}x_{12}=\alpha Y_1\left[\frac{p_{12}}{P_2}\right]^{1-\sigma} \tag{28}$$

$$p_{10}x_{10}=\alpha Y_1\left[\frac{p_{10}}{P_0}\right]^{1-\sigma} \tag{29}$$

都市1の労働者の総所得は各都市における都市1で生産された貿易財への支出総額と等しいことより，

$$w_1N_1=\alpha N_1K\left[Y_0\left[\frac{w_1}{P_0}\right]^{1-\sigma}+Y_1\left[\frac{w_1}{P_1}\right]^{1-\sigma}+Y_2\left[\frac{w_1/\tau}{P_2}\right]^{1-\sigma}\right] \tag{30}$$

同様に都市2の労働者の所得は各都市での都市2で生産された貿易への支出総額に等しいので

$$w_2N_2=\alpha N_2K\left[Y_0\left[\frac{w_2}{P_0}\right]^{1-\sigma}+Y_1\left[\frac{w_2/\tau}{P_1}\right]^{1-\sigma}+Y_2\left[\frac{w_2}{P_2}\right]^{1-\sigma}\right] \tag{31}$$

ただし，

$$K\equiv\frac{c^{1-\sigma}}{f\sigma}\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma} \tag{32}$$

5） 各都市の総実質所得は $Y_k=\int_0^{r_f}\frac{w_k-(t+\theta_kN_k)r}{C_k(r)}dr$ で与えられる．

仮定ならびに各都市の貿易財の価格が(16)で w_k の関数で与えられており，n_k は(9)で N_k の関数で与えられている．Y_k も N_k と w_k の関数で与えられる．これらの値を(30)と(31)に代入する．その(30)と(31)を解くことで w_1，w_2 がそれぞれ $w_1(N_1, N_2)$，$w_2(N_1, N_2)$ の形で得られる．しかしながら，(30)と(31)は非線形の連立方程式となり解析学的に解を得ることは困難である．よって以降の長期均衡の分析は特定のパラメータを代入して得た数値計算を用いて分析することにする．

4　長期均衡と分散化政策

4.1　都市間人口移動

これまで各都市の人口を所与として取り扱ってきた．本節では人口移動が可能な都市１・２間の人口移動の長期均衡について考察するが，前節で述べたように，人口移動の均衡条件を示した後，都市１ならびに都市２の人口を所与としたときにえられた２都市の賃金率を用いて検討する．人口移動が可能な場合，都市に居住する労働者はより効用の高い地域（都市）に移るので，長期均衡では都市１・２間の労働者は全て同一の最大効用を得る．いま，都市１・２の労働者が直面する間接効用関数をそれぞれ V_1，V_2 で表記する．このとき V_1，V_2 は都市の境界で評価すると

$$V_1=\frac{\alpha^\alpha\beta^\beta[w_1-(t+\theta_1N_1)r_f]}{P_1^\alpha R_A^\beta} \tag{32}$$

$$V_2=\frac{\alpha^\alpha\beta^\beta[w_2-(t+\theta_2N_2)r_f]}{P_2^\alpha R_A^\beta} \tag{33}$$

(32), (33)より２都市間の間接効用比が与えられる[6]．ここで交通に関する外部不経済を示すパラメーターの影響を考える．比較静学すると

$$\frac{\partial V_1}{\partial\theta_1}<0$$

$$\frac{\partial V_2}{\partial\theta_2}<0$$

この比較静学より，交通インフラ等の整備による交通外部不経済の削減は当該都市に居住する労働者の効用を上昇させる．２都市間の効用関数比は以下の通りに与えられる．

$$\frac{V_1}{V_2}=\frac{(w_1-(t+\theta_1N_1)r_f)\left[N_0\left(\frac{1}{\rho}\right)^{1-\sigma}+N_1w_1^{1-\sigma}+N_2\left(\frac{w_2}{\tau}\right)^{1-\sigma}\right]^{\frac{\alpha}{\sigma-1}}}{(w_2-(t+\theta_2N_2)r_f)\left[N_0\left(\frac{1}{\rho}\right)^{1-\sigma}+N_1\left(\frac{w_1}{\tau}\right)^{1-\sigma}+N_2w_2^{1-\sigma}\right]^{\frac{\alpha}{\sigma-1}}} \tag{34}$$

ここで都市１と都市２の労働者数の総計を $\bar{N}$ とする．すなわち，

$$N_1+N_2=\bar{N} \tag{35}$$

長期では都市１・２の労働者はこれらの都市間を自由に移動することが出来る．つまり，各都市で享受できる効用水準の都市に高い移住するので，均衡では２都市間（都市１，都市２）での代表的個人の効用水準は等しくなる．(35)で仮定した $N_1+N_2=\bar{N}$ より，N_2 は N_1 の関数で表せるため我々は人口移

6）　ここでは国外の都市０の賃金率１を用いている．

動の方程式を以下の形で与えることが出来る．

$$\dot{N}_1=\xi\left(\frac{V_1}{V_2}-1\right) \tag{36}$$

長期均衡となる人口分布は $\frac{V_1}{V_2}=1$ を満たす N_1，

$$\lim_{N_1\to 0}\frac{V_1}{V_2}>1 \tag{37}$$

を満たすときの $N_1=1$，また

$$\lim_{N_1\to 0}\frac{V_1}{V_2}<1 \tag{38}$$

を満たすときの $N_1=0$ である．ここで，$N_1\in(0,1)$ の範囲内で $V_1/V_2=1$ を満たすような均衡を分散化均衡と呼ぶことにする．また，いずれか一方の都市に人口が集中してしまうような均衡を一極集中均衡と呼ぶことにする．Krugman and Elizondo（1996）では人口集中によって引きおこされる交通費用への負の外部性を考慮せず，平等な条件の下で都市1と都市2に第3国の都市0との貿易を開放することによって都市1または都市2のいずれかに人口が集中するような一極集中均衡は存在しないことを示している[7]．さらに，Krugman and Elizondo（1996）では国外都市との貿易が開放されていないとき，長期での安定的な均衡はいずれか一方の都市に人口が集中する一極集中均衡であることを示している．しかし，ここでの分析では人口の増減による負の外部性を考慮していない．したがって，本稿ではこうした人口集中によって引き起こされる負の外部性を考慮した上で貿易開放政策を検討する．さらに，貿易開放政策と交通インフラの整備をはじめとする負の外部性を削減するような都市政策との関係を検討する．そこでわれわれはまず最初にベンチマークとて外部性が存在しない解きの数値例を示す．数値例は $\bar{N}=1$，$\sigma=4$，$\tau=0.8$，$t=1$，$N_0=10$，$\rho=0.6$，$\theta_k=0$ を用いる．このとき都市1・都市2の代表的個人の間接効用関数比をパラメータ $N_1\in[0,1]$ の範囲で動かすと図1が与えられる．ここでは2都市間で人口が均等に分布する不安定な均衡が1つといずれか一方の都市に人口が集中する安定均衡が2つ存在する．ここで本稿で拡張した都市の人口集中による外部不経済が存在するモデル設定で考えてみる．人口が一方の都市に集中するとき，ある一定の水準までは集積の経済性が働き，いずれかの都市に集中するように人口移動の力が働く．すなわち，人口が集中することによって人口が集中した都市ではより多くのバラエティー数をもう一方の都市よりも享受できる．これは集積の経済による正の外部性を表す．しかしながら，人口が集中することによって距離単位あたりの通勤費用は増大する．これは都市の居住者の実質所得に影響する負の所得効果が働く．このことより，ある一定の水準をこえると人口集中による集積の経済性で得られる正の外部効果が人口集中によって引き起こされる負の外部性がそれを凌駕する[8]．ゆえに人口集中の外部不経済が存在する場合[9]，2都市それぞれの代表的個人の間接効用関数比は図2に示される．このとき，外部不経済が存在しないと

7）集中による負の外部性を含まないモデルでの具体的な長期均衡点についてはKrugman and Elizondo（1996）を参照のこと．
8）両方の外部性が存在するケースでの2都市間の人口移動と均衡点の安定性については金本（1994）を参照．
9）言うまでもなく，本稿では，都市の人口増大による土地市場に影響する負の外部性も考慮されている．

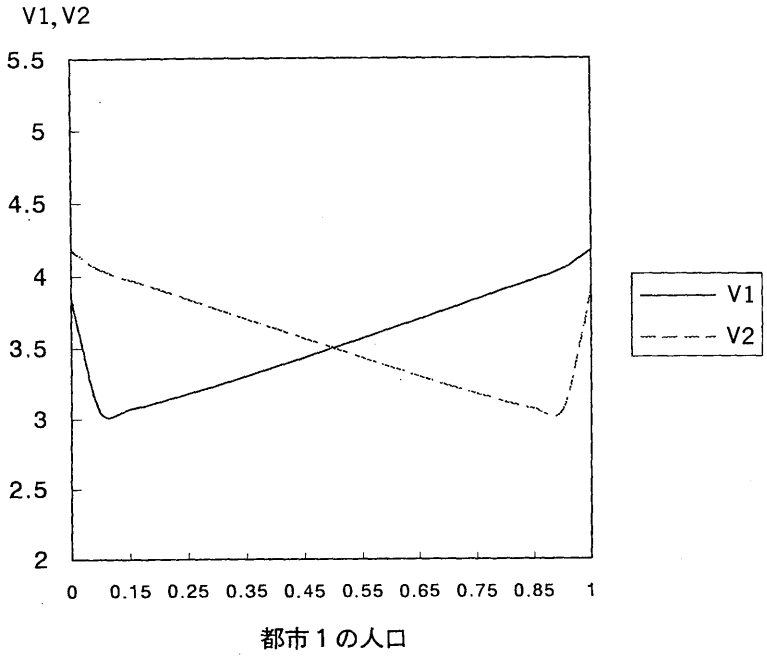


図１　交通外部性を含まないケース $\bar{N}=1$, $\sigma=4$, $\tau=0.7$, $t=1$, $Z_0=10$, $\rho=0.6$, $\theta_k=0$

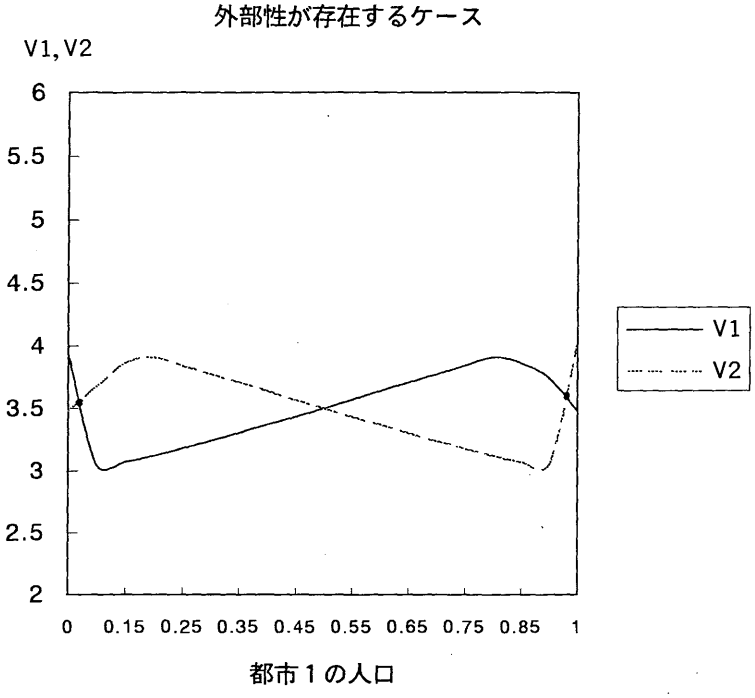


図２　交通外部性を含むケース $\bar{N}=1$, $\sigma=4$, $\tau=0.7$, $t=1$, $\rho=0.6$, $Z_0=10$, $\theta_k=3$

きに見られる一極集中は見られなくなる．このときは均等な人口分布となる不安定な均衡が一つある一定の割合で人口が分布する安定均衡が2つ現れる．したがって，以下の命題が与えられる．

命題1．

都市人口の集中によって引きおこされる負の外部性が存在するとき，一極集中均衡は存在しない．

（証明略）

このことはこれまでの様々な分析で示されてきた2都市間の人口移動モデルで一極集中均衡が存在するという結論に反する結果であるが，人口の集中による外部不経済は決して無視できるものではなくこのような結果は十分意味があると思われる．

4.2　人口分散化政策

前節で見たように貿易が十分に開放されていないときは均等な人口分布は不安定な均衡であった．しかしながら，Krugman and Elizondo (1996) が示したように貿易を開放することによって均等な人口分布が安定的な長期均衡になりうることも示している．外部性が存在しないケースでは，図3で示されるようにKrugman and Elizondo (1996) で示しているようにある一定の開放度ではやはり一極集中均衡が安定な均衡としてあらわれることを示している．すなわち，2都市間の人口分布の長期的な安定均衡は，一極集中均衡となる．ここで政府は交通インフラの整備などの政策をとることで均等な人口分布均衡を達成することができる．図4は均等な人口分布が安定的ではあるが2都市間に均等に分布されるものとは異なる均衡となる図である．外部性が存在するケースでは，与えられる初期値によっては，分散化均衡点が安定的であるにもかかわらず，一極集中均衡に近い人口分布を与える．

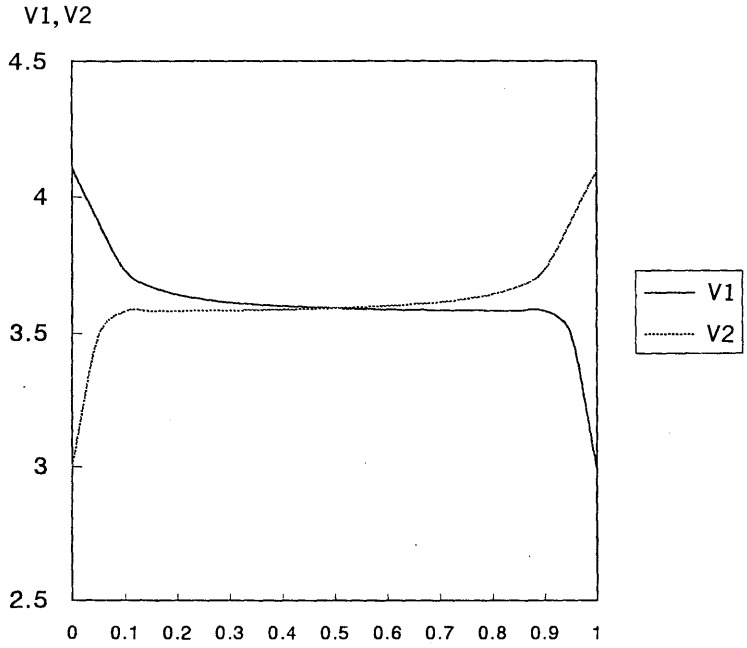


図3　交通外部性を含まず，貿易を開放したケース $\bar{N}=1$, $\sigma=4$, $\tau=0.7$, $t=1$, $\rho=0.9$, $Z_0=10$, $\theta_k=0$

人口分布でそのような初期値が与えられるならばより高い効用をえるために人口は効用の高い都市に集中することになる．ここで政府の政策として都市1の人口集中による外部不経済を改善することで一極集中均衡に動かないようにする事が可能となる．図4では，図2の状態より都市1の θ_1 を小さくした場合を示している．この図からも明らかなように，θ_1 を改善することで，人口分布は均等な人口分布に近づけることが可能となる．このことは，交通インフラ改善は，都市の一極集中を抑制する一つの政策として有効であることが言える．

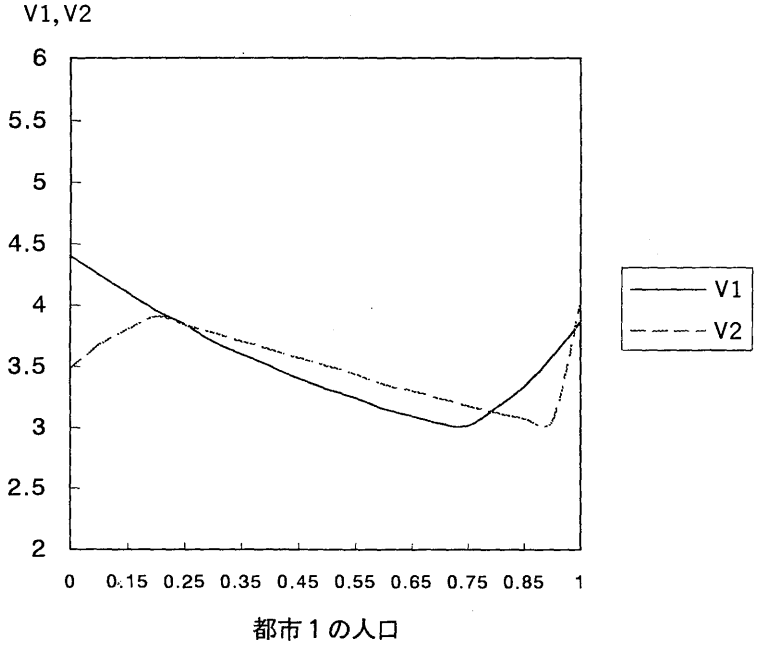


図4　貿易開放政策と分散化政策 $\bar{N}=1$, $\sigma=4$, $\tau=0.7$, $t=0.2$, $\rho=0.6$, $Z_0=10$, $\theta_1=0.9$, $\theta_2=2.98$

5　おわりに

本稿ではこれまで独占的競争モデルを組み込んだ都市経済学の数多くの論文で主張されていた長期の安定的な一極集中均衡が存在するという結論が人口集中に伴う負の外部性を考慮することで，必ずしもそのような均衡が存在しないというこれまでの人口集中に焦点をあてた各種の論文で得られている結果とは異なる結果が得られた．これは，先の論文が集積の経済の利点に焦点を置いてきたのに対し，人口の増加による混雑が顕著にあらわれる都市交通に関する負の外部性を導入した点によって得られた結果である．さらに，交通インフラの整備をはじめとする各都市が直面する負の外部性を少なくする政策が一極集中均衡から分散均衡に移すことも示した．このことは現在，しばしば問題となっている一極集中の弊害を改善するための議論に一つの貢献を与えることが出来る．

本稿では主に交通混雑に関する負の外部性に焦点を当てた結果，Tabuchi (1998) で検討されている財の輸送費の変化と都市人口の集中化と分散化の関係についての議論を捨象した．しかしながら，輸

送技術が年々発達している現在，輸送費の減少との関係と検討することは興味深い，また2都市間平等に貿易を開放してきたKrugman and Elizondo (1996) のモデルを非対称に開放する政策と都市人口の集中化と分散化について検討することも同様に興味深い．さらに，生産技術に関しては簡略化のためすべての都市で同一と仮定していたが，生産技術に地域格差が存在する場合を考慮したモデルでこれらの議論を展開するなど，いくつかの点において拡張の余地が残されている．これらの議論は今後の課題としたい．

参 考 文 献

[1] Abdel-Rahman, H. M., "Product Differention, Monopolistic Competition and City Size", *Regional Science and Urban Economics*, 18, 69-86, (1988).

[2] Abdel-Rahman, H. M., and M. Fujita, "Product Variety, Marshallian Externalities and City Size", *Journal of Regional Science*, 30, 165-183, (1990).

[3] Abdel-Rahman, H. M., "Economies of Scope in Intermediate Goods and a System of Cities", *Regional Science and Urban Economics*, 24, 497-524, (1994).

[4] Dixit, A. K. and J. E. Stiglitz, "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, 67, 297-308, (1977).

[5] Dobkins, H. L., "Location Innovation and Trade : The Role of Localization and Nation-based Externalities", *Regional Science and Urban Economics*, 26, 591-612, (1996).

[6] Fujita, M., Urban Economic Theory, Cambrige University Press, (1989).

[7] Hobson, A. P., "Optimum Product Variety in Urban Areas", *Journal of Urban Economics*, 22, 190-197, (1987).

[8] 金本良嗣，「社会資本と地域間補助」，『日交研シリーズ』，A-178，(1994).

[9] Krugman, P., "Increasing Returns and Economic Geography", *Journal of Political Economy*, 99, 483-499, (1991).

[10] Krugman, P. and A. J., Venables., "Globalization and the Inequality of Nations", *Quarterly Journal of Economics*, 4, 857-880, (1995).

[11] Krugnan, P. and R. L. Elizondo, "Trade Policy and the Third Worlid Metropolis", *Journal of Development Economics*, 49, 137-150, (1996).

[12] Premer, M. and U. Walz., "Divergent Regional Development, Factor Mobility, and Nortraded Goods", *Regional Science and Urban Economics*, 5, 119-129, (1994).

[13] Sakashita, N., "An Economic Theory of Urban Growth Control", *Regional Science and Urban Economics*, 25, 427-434, (1995).

[14] Sasaki, K. and M. Kaiyama, "The Effect of Urban Transportation Costs on Urban Spatial Structure with Endogeous wage income", *Regional Science and Urban Economics*, 20, 223-243, (1990).

[15] Tabuchi, T., "Urban Agglomeration and Dispersion : A Synthesis of Alonso and Krugman", *Journal of Urban Economics*, forthcoming, (1998).

[16] Thisse, J-F. and D. E. Wildasin., "Optimal Transportation Policy with Strategic Location Choice", *CEPR Discussion Paper* 993, (1994).