

都市間交通整備によるストロー効果に関する研究

岐阜大学 正会員 森杉壽芳 筑波大学 正会員 大野栄治
岐阜大学 学生員 小池淳司 岐阜大学 学 生 〇 苅田 健

1. はじめに

近年、新幹線や高速道路の整備に代表される都市間交通整備が、東京への一極集中をより進行させた（ストロー効果）のではないかという意見がある。すなわち、都市間交通整備によって地方に住みながら都心の企業に通勤できるので、人口の分散が期待できるはずが、現実には人口の集中を引き起こしている。そこで、本研究では都市間交通整備による通勤圏の拡大がストロー効果にどのように影響しているのかを理論的に明確化することを目的とする。

2. 都市モデル

2-1. 社会経済の仮定

ここでは集積の経済と不経済をモデルに定式化する。その際、社会経済に対して以下の仮定をおく。①都市空間は都市と地方の2つに分割されている。②各都市の空間は均一である。③都市間交通整備の実施前においては、各都市の就業者は自都市に勤務する。④両都市の総人口は一定である。

2-2. 都市モデル

集積の経済は企業の生産活動に発生するとする。都市における企業の生産関数が、生産要素の投入量と都市の人口で表せるとして式(1)のように定式化する。

$$x^v = f(n^v, h^v, N) \quad (1)$$

ここで、 x^v :企業の生産量、 n^v :労働投入量、 h^v :土地投入量、 N :都市の人口（本稿では添字U, Rは、それぞれ都市、地方に関するものであることを示している）。都市での企業数を m^v とすると、都市における総生産 X^v は式(2)のようになる。

$$X^v = m^v \cdot f(n^v, h^v, N) \quad (2)$$

集積の不経済は土地の制約と社会資本サービスから発生するとする。ここで企業用地を所与として土地の制約を式(3)で表す。

$$m^v \cdot h^v = H^v \quad (3)$$

ここで、 H^v :企業用地。社会資本サービスについてはサービス水準は所与であるとし、このサービス水準を提供するためのコストが人口増加によって上昇するとする。すなわち、社会資本サービスの供給費用を人口の関数 $C^v(N)$ とし、社会資本サービスに混雑現象が発生しているときには、限界費用が平均費用より高くなると仮定する。

ここで、都市の人口 N が外生的に与えられたときの都市の内部均衡を考える。企業がプライステイカーで

あるとし、各企業が賃金と地代を所与として利潤最大化行動をとり、さらに長期的に利潤は0になるとする。加えて、労働市場の均衡 $N = m^v n^v$ と土地市場の均衡 $H^v = m^v h^v$ の条件を考慮すると、都市での賃金と地代は人口の関数 $w^v(N)$, $r^v(N)$ として求められる¹⁾。

以上のことを地方に関しても同様に考えると、地方の賃金と地代も人口の関数 $w^R(\bar{N}-N) = w^R(N)$, $r^R(\bar{N}-N) = r^R(N)$ と表すことができる。ここで、 $\bar{N}$:総人口。

各世帯の所得は、地代収入がどのように分配されるかと社会資本コストの負担がどう分配されるかに依存する。ここで地代収入はすべての世帯に均等に分配され、社会資本コストはそれぞれの地域の世帯が均等に負担するとすると、都市および地方の各世帯の実質所得はそれぞれ式(4a), (4b)のようになる。

$$y^v(N) = w^v(N) + \frac{H^v r^R(\bar{N}-N) + H^v r^v(N)}{\bar{N}} - \frac{C^v(N)}{N} \quad (4a)$$

$$y^R(\bar{N}-N) = w^R(\bar{N}-N) + \frac{H^R r^R(\bar{N}-N) + H^R r^v(N)}{\bar{N}} - \frac{C^R(\bar{N}-N)}{\bar{N}-N} \quad (4b)$$

また、各世帯は所得制約のもとで、両地域の生産物の消費水準をコントロールしながら効用を最大にするように行動するものとする。生産物の価格が1であることを考慮すると各世帯の間接効用関数は、都市では $U^v = U^v(1, 1, y^v(N)) = U^v(y^v(N)) = y^v(N)$ 、地方でも同様に $U^R(N) = y^R(N)$ となり、各世帯の実質所得がそのまま効用水準になることがわかる²⁾。

ここで、各世帯の立地選択行動は両都市の効用水準が等しいという条件 $U^v(N) = U^R(N)$ のもとで均衡し、地域間の人口配分が決定される。このような均衡状態は図-1のように表される³⁾。

3. 都市間交通整備の効果

世帯における都市間交通整備の効果は、都市間での通勤が可能になることである。その効果を受ける世帯は、以下の2つに分けることができる。(1)地方に住みながら、都市の企業に勤務地替えをする世帯。(2)都市の企業に勤務しながら、地方に居住地替えをする世帯。

そこで、本研究での都市間交通整備の効果を(1), (2)の世帯が発生することとして捉え、そのときの人口移動について考察していく。

(1) 勤務地替えをする世帯の発生による効果

地方から都市へ勤務地替えをする世帯の数を N^* （一

定)とするとその世帯の効用関数を式(5a)で表すことができる。そのときの都市および地方の世帯の効用関数はそれぞれ式(5b), (5c)のようになる。

$$U^* = w^U(N+N^*) + \frac{H^R r^R (\bar{N}-N) + H^U r^U (N)}{\bar{N}} - \frac{C^R (\bar{N}-N)}{\bar{N}-N} \quad (5a)$$

$$U^U = w^U(N+N^*) + \frac{H^R r^R (\bar{N}-N) + H^U r^U (N)}{\bar{N}} - \frac{C^U (N)}{N} \quad (5b)$$

$$U^R = w^R(\bar{N}-N-N^*) + \frac{H^R r^R (\bar{N}-N) + H^U r^U (N)}{\bar{N}} - \frac{C^R (\bar{N}-N)}{\bar{N}-N} \quad (5c)$$

関数 $w(N)$ の性質($\partial w/\partial N > 0$)により、都市および地方の効用関数はそれぞれ上、下ヘシフトする。しかし人口は変化していないため一時的に各世帯は図-2の q^{*U} , q^{*R} の不均衡な点で立地する。しかし、都市での効用レベルが地方より高いことにより、地方から都市への住み替えが occurs 最終的に q^b の点で均衡することになる。このことは、都市間交通整備による地方から都市への勤務地替えが都市での企業の生産性を向上させ、都市の効用水準が上昇し都市への人口の集中を引き起こしたことを意味している。

(2) 居住地替えをする世帯が発生による効果

都市から地方へ居住地替えをする世帯の数を N^{**} (一定)とすると、この世帯の効用関数を式(6a)で表すことができる。そのときの都市および地方の効用関数はそれぞれ式(6b), (6c)のようになる。

$$U^{**} = w^U(N) + \frac{H^R r^R (\bar{N}-N+N^{**}) + H^U r^U (N-N^{**})}{\bar{N}} - \frac{C^R (\bar{N}-N+N^{**})}{\bar{N}-N+N^{**}} \quad (6a)$$

$$U^U = w^U(N) + \frac{H^R r^R (\bar{N}-N+N^{**}) + H^U r^U (N-N^{**})}{\bar{N}} - \frac{C^U (N-N^{**})}{N-N^{**}} \quad (6b)$$

$$U^R = w^R(\bar{N}-N) + \frac{H^R r^R (\bar{N}-N+N^{**}) + H^U r^U (N-N^{**})}{\bar{N}} - \frac{C^R (\bar{N}-N+N^{**})}{\bar{N}-N+N^{**}} \quad (6c)$$

関数 $C(N)$ の性質($\partial C/\partial N > 0$)および第2項の変化が微小であることにより、都市および地方の効用関数はそれぞれ上、下ヘシフトする。(1)の場合と同様に一時的に図-3の q^{**U} , q^{**R} の不均衡な点で立地し、最終的に q^b の点で均衡することになる。このことは、都市間交通整備による都市から地方への居住地替えが都市での混雑を減少させ、都市の効用水準が上昇し都市への人口の集中を引き起こしたことを意味している。

4. まとめ

本研究では、都市間交通整備の効果を世帯の通勤圏の拡大として捉えることによって、ストロー効果の原因について考察した。そこで、都市間交通整備の効果によって世帯の効用関数がシフトする要因を、企業の生産性の向上および社会資本サービスの混雑からモデルで示すことができた。その結果、都市間交通整備による通勤圏の拡大が都市間の通勤を可能にしても、そ

れによって地域間に効用の格差が生じるために、さらに都市への人口集中を誘発することがわかった。しかし、都市間交通整備の効果は通勤圏の拡大以外にも私企業の生産性の向上、それにとまなう価格の変動などが考えられる。今後の課題としてこれらがどの程度ストロー効果に影響するのかを検討する必要がある。

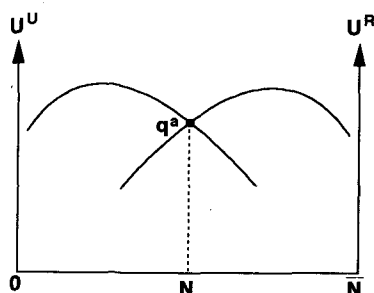


図-1 整備前の均衡点

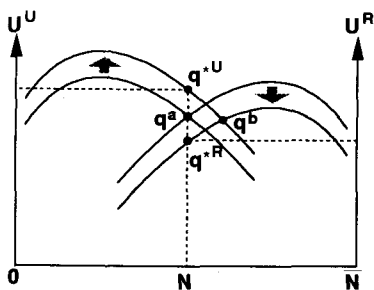


図-2 勤務地替えによる効果

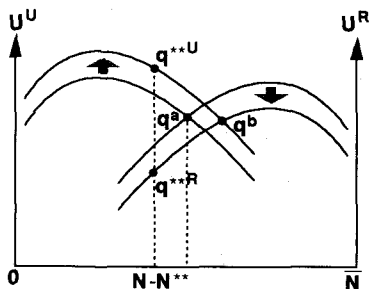


図-3 居住地替えによる効果

【参考文献】

- 1) 金本良嗣：東京一極集中の経済学，最適都市を考える，pp.99-105，東京大学出版会。
- 2) Varian, H.R. : Microeconomic Analysis, Norton and Company, 1984.
- 3) 森杉壽芳，大野栄治，小池淳司：一極集中状況下における公共投資の効果について，土木計画学研究・論文集，No.16，pp.847-852，1993。