



AH21111 原堅志郎

指導教員 岩倉成志

1. はじめに

大都市圏人口の対全国人口比は戦後の35%(2458万人)から2015年には54%(6891万人)へ推移した。戦後、多様な文化を背景とした労働者が地方から大都市に集まり、大都市で人材の多様性が高い状態であった。しかし、戦後の地方から大都市への移住者の孫、ひ孫世代へと世代が受け継がれ、その多くが大都市に集中している。さらに、平成に入るとIT技術の発達により情報の伝達が容易となったが、その多くは人口が集中している東京から発信されて共通の知識が増大するようになり、大都市のみならず日本全体において同質性が高まっていると想定される。その結果、イノベーションを生みにくい社会が形成され、低い経済成長しか達成できない状況を生み出していると考えられる。

異なる文化を持つ労働者の交流が生産性を高め、経済に正の影響を与えることは、Berliant and Fujita 知識伝播理論で経済理論的に証明されている。しかし、実証研究は行われていない。そこで本研究では、Berliant and Fujita 知識伝播理論を用いて日本の経年分析を行い、当時の人材多様性が経済成長を引き起こしていること、並びに近年の日本経済停滞は人材同質化が影響していることを定量的に明らかにすることを目的とする。

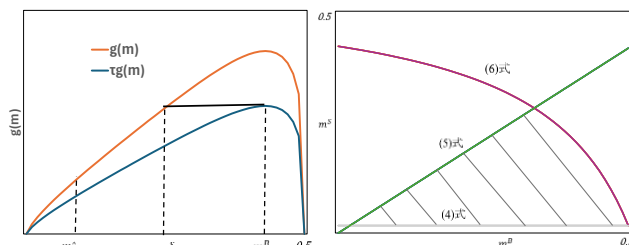
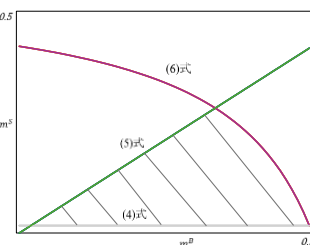
2. Berliant and Fujita 知識伝播理論の内容

経済社会の発展は技術革新を含む新しい知識の創造であることは広く認められている。そこで、知識の創造プロセスにおいて地域が果たす役割について解説する。地域 A と地域 B には半数ずつ居住しており、地域間で共同作業を行う人数が一定数いる。地域 A の代表的な個人 i の所得は式(1)で表される。

$$y_i = \Pi \eta n_i (\sigma_{ii} \alpha + \sum_{j \in A-i} \sigma_{ij} g(m^S) + \sum_{j \in B} \sigma_{ij} \tau g(m^B)) \quad (1)$$

$$g(m) = \beta \frac{(1-2m)^\theta (m)^{(1-\theta)}}{1-m} \quad (2)$$

y_i : 個人 i の所得, Π : 特許の価格, η : 知識のうち特許化可能な割合, $\sigma_{ii} \alpha$: 1 人作業の生産性, $\sum_{j \in A-i} \sigma_{ij} g(m^S)$: 地域内の人との共同作業における知識生産性, τ : 地域間コミュニケーションコスト, $\sum_{j \in B} \sigma_{ij} \tau g(m^B)$: 他地域の人との共同作業における知識生産性, β : 共同知識生産性のパラメータ, m : 異質性, θ : 知識生産性における共同作業の重要度である。式(2)の $g(m)$ は、1 人当たりの知識生産性である。 m は代表的な i と j に焦点をあてた時の片側だけが知っている知識の割合、すなわち異質性を表す。地域 A の代表的な 2 人をとれば、互いの共通知識が大きく、異質性は低い。一方で、地域 A、地域 B の二人をとれば知識の伝達が困難であるため、共通知識が小さく、異質性は高い。つまり、地域 A と地域


 図1 $g(m)$ と m の関係

 図2 m^B , m^S が取る範囲

B で独自の文化が形成されている。 $g(m)$ と m の関係を図1に示す。 m_{aut}^* は地域間での交流を持たない場合の異質性、 m^B は 2 地域での作業による地域間の異質性、 m^S は二地域での作業による地域内の異質性を表す。 $g(m)$ と m は比例関係にあるが、 m^B を境に反比例関係となる。これは共通知識があまりにも小さく、円滑な作業が出来ないためである。地域間の共同作業による知識生産性が小さいのは移動コストがかかるためである。また、 $g(m)$ には(3)式が成り立つ。

$$g(m^S) = \tau g(m^B) \quad (3)$$

すなわち、地域間の共同作業による知識生産性と地域内の共同作業による知識生産性は等しくなる。よって、1 地域から 2 地域で経済活動を行うことによって $g(m_{aut}^*)$ から $g(m^S)$ に知識生産性が向上することを示す。しかし、 m^B , m^S は図1のように地域間の知識生産性が最大となる値を取るとは限らない。複数の要因によって m^B , m^S は制限される。 m^B , m^S が取る範囲は図2の式(4),(5),(6)の内部であり、地域間の知識生産性が最大となる値が範囲外にある時、範囲の中で m^S が最大となる式(5)と式(6)の交点をとる。

$$g(m^S) = g(m_{aut}^*) \quad (4)$$

$$\frac{(1-2m^S)^\theta (m^S)^{1-\theta}}{1-m^S} = \tau \frac{(1-2m^B)^\theta (m^B)^{1-\theta}}{1-m^B}, \quad \theta = \frac{1-2m^B}{1-m^B} \quad (5)$$

$$m^S = \frac{N^* \left(1 - \left(2 + \frac{C}{2} \right) m^B + (1-m^B) \frac{1-\tilde{\gamma}}{1+\tilde{\gamma}} \left(2 + \frac{C}{2} \right) \right) + m^B + \frac{2(1-m^B)}{C}}{N^* \left(1 - \left(2 + \frac{C}{2} \right) m^B + (1-m^B) \frac{1-\tilde{\gamma}}{1+\tilde{\gamma}} \left(2 + \frac{C}{2} \right) \right) + \left(2 + \frac{C}{2} \right) (m^B + \frac{2(1-m^B)}{C})}, \quad \tilde{C} = \tilde{C} \frac{N^*}{N} \quad (6)$$

N^* : 地域間で共同作業を行う人数, $\bar{N}$: 2 地域合計労働者数, $\tilde{\gamma}$: 公共知識伝達の容易さ, C : 地域内知識吸収の効率さ, $\tilde{C}$: 地域間知識吸収の効率さである。式(5),(6)の交点は、変数 $N^*/\bar{N}$, $\tilde{\gamma}$, τ によって変動し、以下の要因によって m^S は小さくなる。① 2 地域合計の労働者に対して、地域間で共同作業を行う労働者が少ない。② インターネット等の発達により、公共知識が地域を跨いで伝わる。③ 地域間で共同作業を行うのにお金や時間のコストがかかる。以上が知識の創造プロセスにおいて地域が果たす役割である。

3. Berliant and Fujita 知識伝播理論を用いた分析手法

Berliant and Fujita 知識伝播理論を日本に適用して(1)式

の実証分析を行う。日本を 8 地域(沖縄を除く)に区分し、地域ごとの異質性を算出する。その他の変数は都道府県ごとのデータを用いる。対象年度は、以下の 3 年分とする。インターネット未発達で東海道新幹線開通前の昭和 38 年。インターネット未発達だが東海道新幹線開通で移動時間が短縮された昭和 45 年。インターネット技術の発達で他地域の公共知識伝達が容易となった平成 12 年。

各変数に対するデータを表 1 に示す。経済成長率は対象年度の前後 5 年の平均値とする。地域間で共同作業を行う人数 N^* は、移住者数と 2 地域間の移動者数が考えられ、1 人が同じ重みではないため、それぞれで異質性を算出する。公共知識伝達の容易さ $\tilde{\gamma}$ は、昭和 38 年、45 年はインターネットが未発達で公共知識が伝わりにくいため 0.2 と低い値に設定し、一方で、平成 12 年はインターネット発達により公共知識が伝わりやすくなったため 0.7 と高い値に設定し、それぞれに物理的な距離を表す τ をかけた。地域内知識吸収効率 C は、1 つの地域のみで経済活動を行っている際に値を算出することができるが、そのような状態は日本で存在しないため、仮の値の 96 とする。今回の分析ではあくまで地域、年代の比較を行うため問題はないと判断した。また、地域間知識吸収効率 $\bar{C}$ は、日本国内で言語による障害がないので、 $C=\bar{C}$ とする。異質性の重要度を表す θ は未知数のため、理論的に最も地域間での共同作業が有効である 0.25 と設定する。 $N^*/\bar{N}$ 、 $\tilde{\gamma}$ 、 τ は理論モデルに当てはまるように 0~1 に調整する。異質性を移住者数、移動者数それぞれで算出するため、式(1)は式(7)で表され、最終的に式(8)となる。

$$y_i = \Pi \eta n_i (\sigma_{ii} \alpha + \beta_1 S_1 + \beta_2 S_2) \quad (7)$$

$$S_1 = \sum_{j \in A-i} \sigma_{ij} \frac{(1-2m^S)^{\theta} (m^S)^{(1-\theta)}}{1-m^S} + \sum_{j \in B} \sigma_{ij} \tau \frac{(1-2m^B)^{\theta} (m^B)^{(1-\theta)}}{1-m^B}$$

$$S_2 = \sum_{j \in A-i} \sigma_{ij} \frac{(1-2m^S)^{\theta} (m^S)^{(1-\theta)}}{1-m^S} + \sum_{j \in B} \sigma_{ij} \tau \frac{(1-2m^B)^{\theta} (m^B)^{(1-\theta)}}{1-m^B}$$

β_1 : 移住者による知識生産性のパラメータ、 β_2 : 移動者による知識生産性のパラメータ、 S_1 : 移住者による共同知識生産性の合計、 S_2 : 移動者による共同知識生産性の合計を表す。

$$y_i = \Pi \eta \sigma_{ii} \alpha \cdot n_i + \Pi \eta \beta_1 \cdot n_i S_1 + \Pi \eta \beta_2 \cdot n_i S_2 \quad (8)$$

4. 算出された異質性と経済成長率の関係

地方ごとの人口に対する移住者数の合計を図 3 に、地方ごとの 2 地域間の人口に対する移動者数の合計を図 4 に示す。前者は、昭和 45 年が全体的に多く、平成 12 年が少ないことが分かる。後者は、平成 12 年が全体的に最も多く、昭和 38 年が少ないことが分かる。移住による異質性と経済成長率との関係性を図 5 に、移動による異質性と経済成長率の関係性を図 6 に示す。移住による異質性は、昭和 45 年が全体的に最も高く、平成 12 年は低い結果となった。経済成長率の関係は、同年の地域ごとでも、3 期間全体でも正の相関が確認された。移動による異質性は、年次による違いは確認されなかった。平成 12 年の移動者数が非常に多いが、異質性が他の年と変わらないのは、公共知識の伝達が効率的になったからである。経済成長率との関係性は、同年の地域ごとで見ると昭和 38 年、45 年は正の相関が確認されたが、平成 12

表 1 変数とデータ

変数	データ
y_i	経済成長率(経済社会総合研究所1998年度国民経済計算(1990基準)より)
n_i	従業者数(国勢調査より)
N^*	①移住先の人口に対する移住者数(住民基本台帳人口移動報告より)
$\bar{N}$	②2地域間の人口に対する移動者数(旅客地域流動調査より)
τ	主要都市間の鉄道での移動時間(交通公社の時刻表、JTB時刻表より)
$\tilde{\gamma}$	昭和38年,45年→ $0.2 \times \tau$, 平成12年→ $0.7 \times \tau$
C	96
$\bar{C}$	C
θ	0.25
$\Pi, \eta, \sigma_{ii}, \alpha$	パラメータ

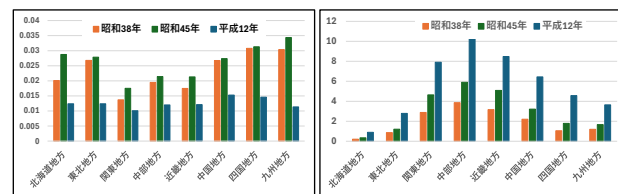


図 3 人口に対する移住者数

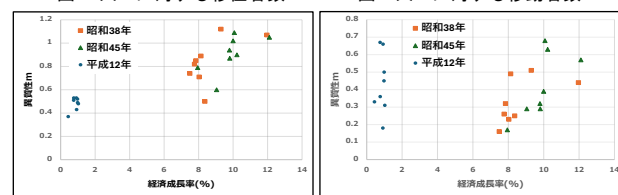


図 4 人口に対する移動者数

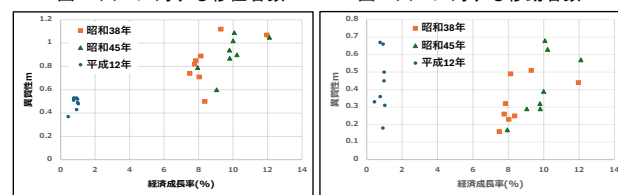


図 5 異質性(移住)と経済成長率

図 6 異質性(移動)と経済成長率

表 2 最小二乗法によるパラメータ推定

変数	パラメータ	式(8)		式(9a)	
		パラメータ	t値	パラメータ	t値
n_i	$\Pi \eta \sigma_{ii} \alpha$	2.53	1.47	-2.00	-1.12
$n_i S_1$	$\Pi \eta \beta_1$	4.03	5.79	-	-
$n_i S_2$	$\Pi \eta \beta_2$	-5.45	-4.14	-	-
$n_i (S_1 + S_2)$	$\Pi \eta \beta_3$	-	-	2.01	2.84
サンプル数		138		138	
自由度調整済み決定係数		0.518		0.375	

年は相関が確認されなかった。次に、移動による異質性と移住による異質性を所得方程式に代入し、最小二乗法によるパラメータ推定を行った結果を表 2 に示す。 $n_i S_2$ のパラメータが負の値を取る結果となった。移動による異質性と移住による異質性で多重共線性が発生していると考え、多重共線性の影響を排除するため、 β_1, β_2 を同一の β_3 としたものを式(9a)とする。その結果、 n_i は t 値が有意水準 5% を満たさず、 $n_i (S_1 + S_2)$ は有意水準 5% を満たす結果となった。有意なパラメータのみで推定すると式(9b)で表される。

$$y_i = 1.24 \cdot n_i (S_1 + S_2) \quad (9b)$$

5. おわりに

本研究では、現代の日本経済停滞の要因を異質性に着目し、Berliant and Fujita 知識伝播理論を応用して分析を行った。分析結果より、経済成長率に人材異質性が影響していることを定量的に示すことができた。しかし、公共知識の伝達の容易さ $\tilde{\gamma}$ を外生的に設定している点、地域間の人口差を理論モデルが考慮できていない点など課題がある。

以上の分析は、現状の東京一極集中から地域主権を推し進め、それぞれの地域が独自の文化を有する異質性の高い国にしていこうことの必要性を示唆している。

参考文献

- 1) Marcus Berliant, Masahisa Fujita: Culture and diversity in knowledge creation, Regional Science and Urban Economics 42, 648-662, 2012 年.