

中国都市の経済成長と市街地拡大に関する一考察

中山裕文¹・高尾彰²・島岡隆行³・井村秀文⁴

¹ 正会員 工博 九州大学大学院助手 工学研究院環境都市部門 (〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1)

² 国土環境株式会社 (〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀 3-2-23)

³ 正会員 工博 九州大学大学院教授 工学研究院環境都市部門 (〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1)

⁴ 正会員 工博 名古屋大学大学院教授 環境学研究科 (〒464-0000 名古屋市千種区不老町)

本研究では、中国の都市における経済成長と市街地拡大との関連性について分析した。成長会計分析の理論を用いて都市レベルでの経済成長要因を推計し、技術進歩を表すTFP(Total Factor Productivity)の変化について都市別の値を算定した。さらに、これと市街地面積の拡大状況とを比較したところ、TFP成長が大きな都市においては、資本や労働などの生産要素の大量投入によって成長している都市と比べ、市街地面積あたりの生産性の増加が大きいことを示した。中国の都市は、ある一定の経済成長を遂げる場合、TFP成長の高い都市では要素投入成長型の都市に比べて市街地の拡大が低く抑えられる傾向があることを示した。

Key Words: urbanization, chinese cities, growth accounting analysis, total factor productivity

1. はじめに

13億もの人口を有する中国には、北京や上海のような巨大都市(メガシティ)がすでに存在する。一方で、近年成長著しい中小規模の都市も数多くあり、これらの都市では、住宅や工業、商業用地需要の急増に伴い市街地が急速に拡大している。中国城市統計年鑑¹⁾によると、1984年～1999年の期間に増加した市街地(建成区)面積の合計は約7,000km²であり、これは日本の既成市街地の約60%に相当する数字である。

このような市街地の急拡大の一因として、中国の経済成長の構造的長が考えられる。資本や労働等の生産要素の大量投入によって達成される経済成長、要素投入成長型から脱皮していない経済成長²⁾においては、都市部に集中的に投入される建築物や機械設備等の資本の蓄積が市街地拡大の一つの原因となっていると推測できる。

Krugman(1994)³⁾は、東アジアの高い成長は、もっぱら生産要素の大量の投入で達成されたものであり、そこに生産性の向上や技術の向上という要素の役割はほとんどなかったと主張している。これがあてはまるよ

うな量的拡大型の成長に依存する都市においては市街地が著しく拡大していると推測される。他方、中国の経済成長は単に生産要素を大量に投入して達成されたわけではなく、技術の向上なども相当の寄与があるとし、Krugmanの議論は近年の中国の高成長にはあてはまらない⁴⁾とする研究例がある。また、経済成長要因に関する省別の分析を行い、東部と西部とで経済成長の格差が拡大した理由を、資本や労働投入が増加したのではなく、東部の経済成長に技術進歩が寄与したためである⁵⁾と説明する研究もある。外資企業を積極的に導入する政策をとり、それに基づく経済成長を達成してきた都市では、技術向上や生産効率の改善が大きく影響しているものと考えられ、このような都市では一時的な資本投入の増加による市街地拡大はあっても、技術レベルの向上による効率改善が期待できる。そのため、同程度の経済成長であれば量的拡大型の都市よりも市街地の拡大は低く抑えられると考えることができる。

以上の認識に基づき、本研究では成長会計分析の手法を中国の個別都市に適用し、各都市の経済成長に技

術進歩が与えた影響について分析した。次いで、都市における市街地面積の拡大状況と技術進歩の関連性について分析した。

2. 分析手法

2. 1 成長会計分析

技術進歩を表す指標のひとつとして、全要素生産性 (TFP: Total Factor Productivity) がある。TFP には、生産能率の向上、生産要素の質の変化、規模の経済性、資源再配分効果などの要因が含まれる⁵⁾とされ、経済成長のうち、労働、資本の量的増加によるものでは説明できない残余として計算することができる。

TFP を推定するには、成長会計分析の手法を用いる。いま、生産関数を次式(1)のように仮定する。

$$Y = F(K, L, t) \quad \dots (1)$$

ここで、Y は生産額、K は資本投入、L は労働投入、t は時間を表す。

式(1)を時間に対して微分し、両辺を Y で除すと次式(2)になる。

$$\frac{\partial Y}{\partial t} = \frac{\partial F}{\partial K} \frac{dK}{dt} + \frac{\partial F}{\partial L} \frac{dL}{dt} + \frac{\partial F}{\partial t} \quad \dots (2)$$

式(2)において、 $(\partial F / \partial t) / Y$ は、技術進歩 (TFP) を表す項であり、 $(\partial F / \partial K) K / Y$ 、 $(\partial F / \partial L) L / Y$ は、それぞれ産出の資本弾力性と労働弾力性である。

$\lambda = (\partial F / \partial t) / Y$ 、 $\alpha = (\partial F / \partial K) K / Y$ 、 $\beta = (\partial F / \partial L) L / Y$ を用いて書き直すと、式(2)は次のようになる。

$$\lambda = g_Y - \alpha g_K - \beta g_L \quad \dots (3)$$

g_Y 、 g_K 、 g_L は、それぞれ実質生産額、資本投入、労働投入の成長率である。規模に関して収穫一定と仮定すると、 $\alpha + \beta = 1$ となる。

2. 2 データ・ソース

(1) 分析対象都市

本研究では、データ入手の可能性の観点から、中国の都市 (城市) のうち、地級以上の規模の都市 (地級市、副省級市、省級市 (直轄市)) における「市区」という行政区分を対象として分析を行なった。地級市とは、市轄区や県を管理する権限を有する都市である。1999 年において地級以上の都市は、221 の地級市、15 の副省級市、4 つの省級市 (直轄市) があった。なお、一部の中国の都市では行政区分がたびたび変更されるため、ある時期に市区面積が大きく変化することがある。このような都市では、行政区域の変更があった時期にデータが極端に変化するため、分析対象期間中 (本研究では、1991～1995 年 (八五期: 第八次五ヵ年計画期)、1996～2000 年 (九五期: 第九次五ヵ年計画期) を分析対象期間とした。) に市区の行政区面積が大きく変化した都市は計算対象から除外した。また、この期間において必要なデータが揃わなかった都市についても計算から除外した。その結果、分析対象とした都市数は 1991～1995 年は 123 都市、1996～2000 年は 112 都市となった。

(2) 実質生産額

今回の分析の目的は、都市の経済成長における技術進歩と市街地の拡大との関係を分析することにある。そのため、実質生産額は、都市の第 2 次、3 次産業の生産額 (第二、第三産業国内生産総値) を合計したものを用いた。これを実質化するため、中国統計年鑑⁶⁾に記載されている当年 (名目) 価格の生産額と可比価格の生産額から計算して得られるデフレータを用いた。ここで、可比価格を使ってデフレータを作成すると、成長率が過大評価されるとの指摘がある⁷⁾。しかしながら、本研究の目的は成長会計分析で推計される生産要素と技術進歩の寄与度の値そのものを議論することではなく、これらに関する都市間の相対的な違いを検討することが目的であるため、この点については考慮していない。

(3) 資本ストック

都市レベルでの資本ストックデータは整備されてい

ないため、計算により求める必要がある。中国の資本ストック推計を試みた手法としては、ベンチマークイヤー（BY）法、BY法と成長会計を組み合わせた推計手法²⁾、恒久棚卸法等³⁾等を用いたものがある。ここでは、BY法を用いて資本ストックを推計した。BY法では、資本ストックは、新たな投資により毎年増加する一方で一定割合で減耗していくとし、次の式により計算される。

$$K_{t+1} = K_t \cdot (1 - \delta) + I_t \quad \cdots (4)$$

式(4)で、 I は実質投資額、 δ は減耗率である。資本ストック K は、都市レベルの投資額が得られる最も古い年次である1984年を初期値とし、それ以前の資本ストックは0に設定した。そのため、本研究で推計した資本ストックは1983年以前の実質投資を考慮できておらず、実際よりも過小評価されたものとなっている。しかしながら、1983年以前の投資額について対象都市全体の合計値をその後のトレンドによりバックキャストした結果、成長会計分析開始時の1991年において1983年以前の実質投資額を考慮した場合としない場合との差が5%程度と小さかったことや、この手法を都市別に行うのは実質投資の変動が大きな都市もあるため、困難であることなどから、本研究では1983年以前の実質投資については考慮しないこととした。また、減耗率 δ については、中国政府が公表している国有企業の減耗率を用いた。この値を都市レベルでの資本ストック推計に用いる場合、都市によって企業形態が異なる際にはそれぞれの都市の資本減耗を正しく反映できていない可能性がある点に留意する必要がある。投資額を実質化するためのデフレータは、中国統計年鑑に記載されている固定資産価格指数を利用した。

(4)労働投入

労働投入に関しては、中国城市統計年鑑の第2次、第3次産業就業者数を合計したものをを用いた。

(5)労働・資本分配率

中国の地域別の労働・資本分配率について、利用できる最も細かい単位は省レベルの値である。中国統計年鑑に記載されている第2次、第3次産業の「労働者報酬」と「国内生産総値」を利用することで、省レベルの労働・資本分配率を推計できる。この他にも、都市レベルの産業連関表（例えば、北京市、上海市、大連市等の投入産出表がある）に記載されている労働者収入と付加価値の比率を用いる方法もあるが、産業連関表が入手できる都市は限定されている。そのため、本研究では、省レベルデータをもとに、都市レベルでの労働・資本分配率を推計した。省レベルのデータは、今回対象としている都市の「市区」だけでなく、郊外の市轄区や県を含むため、この値から市区のみの値を抽出するために補正係数を作成した。この補正係数は、各都市別の市区の労働者賃金を、地区（市区と郊外の市轄区、県をあわせた範囲）の労働者賃金で除することにより計算した。

(6)市街地面積

市街地面積に相当する統計指標として、「市区建成区面積」を利用した。建成区とは、連続した市街化地域のうち公共施設が到達している範囲であり、域内の水域（河川、湖沼）を含む¹⁾とされている。この指標は連続した市街地のみを対象としているため、長江デルタ地域の市街地のような、中核市街地の周囲に衛星のように散在する市街地⁹⁾は含まれていないものと考えられる。このように建成区は実質的な市街地面積とは異なるが、多くの論文や報告^{10), 11)}において市街地面積の代用指標として利用されている。

市区建成区面積と実際の市街地がどの程度の違いが

表-1 都市の建成区面積とリモートセンシングによる市街地の推計面積との比較

都市	建成区面積 (km ²)	リモートセンシングによる市街地の推計値(km ²)		
		出所	備考	
北京市 (1997年)	488	1,024	Chen et.al 2002	郊外の市街地を含む
無錫市 (1994年)	74	178	陳ら 1999	都市・集落用地
蘇州市 (1999年)	79	118	季ら 2000	市街地
錫山市 (1995年)	6	87	季ら 2000	市街地

あるかを検討するため、衛星リモートセンシングで推計された市街地面積^{9)、12)、13)、14)}と、統計から得られる建成区面積を比較したものが表-1である。比較に用いた都市の数が少ないのであまり積極的なことは言えないが、建成区は実際の市街地面積よりも小さく、特に小規模な都市においてその違いが大きいようである。なお、本研究で対象とした都市は、地級規模以上の都市であるため、表-1の錫山市のような比較的小規模の都市は含まれていない。

3. 分析結果

3. 1 都市のTFP成長率推計結果

図-1に、都市のTFP成長率推計結果を示す。この図は、TFP成長率の範囲ごとに都市数をカウントしたヒストグラムである。これをみると、八五期間(1991～1995年)、九五期間(1996～2000年)を通じて、TFP成長率が10%を超えるような都市がいくつか存在していることがわかる。国レベルでのTFP成長率に関する予測については、八五期間での値が6.06%という既存研究の推計値があるが、都市レベルでみるとこの値を大きく超える都市があることがわかる。一方、TFP成長率が0%以下となっている都市がいくつかある。経済成長率に対して労働、資本の生産要素の投入量の増加率が大きく上回っている場合、結果としてTFP成長率がマイナスの値をとることになる。

分析期間別にみると、八五期間(1991～1995年)から九五期間(1996～2000年)にかけて、TFP成長率が10%を超えるような都市や、逆にTFP成長率が0%以下のような極端な値をとる都市が減少し、かわって0～10%の値をとる都市が増加している。

次に、都市のTFP成長率推計結果について、経済区ごとに分割して分析することによって、国あるいは地域の産業政策が各都市の特色ある経済成長要因に及ぼした影響を定量的に検出することにした。経済区の分け方としてはいくつかの方法があるが^{15)、16)}、ここでは、図-2のような7大経済区を採用した。ただし、上記区分では一つの経済区にまとめられている「長江デルタ及び長江沿岸地域」を、沿海部の「長江デルタ」と

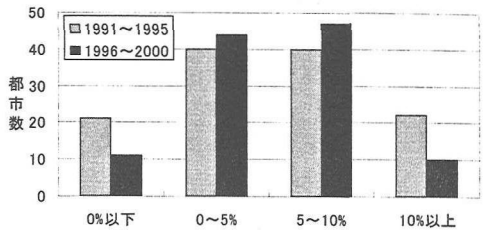


図-1 都市のTFP成長率推計結果のヒストグラム

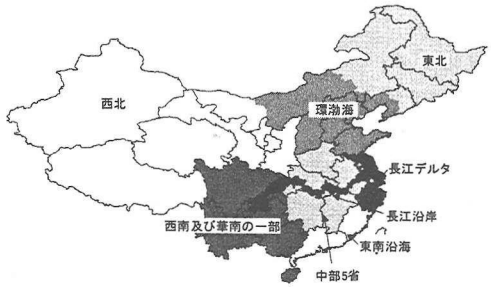


図-2 中国の地域経済区分

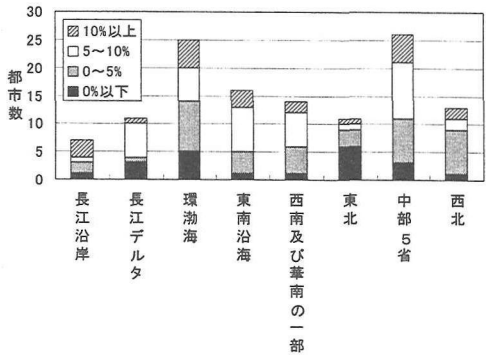


図-3 経済区別にみた都市のTFP成長率
(八五期間：1991～1995年)

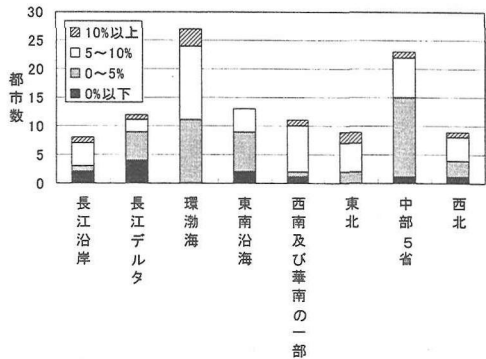


図-4 経済区別にみた都市のTFP成長率
(九五期間：1996～2000年)

内陸部の「長江沿岸」に分割してその違いを見た。まず、八五期間についてみると（図-3）、長江沿岸や長江デルタ地域、東南沿海地域、西南及び華南の一部地域、中部5省地域等においては、TFP成長率が高い都市が多く、各地域において半数以上の都市は、TFP成長率が5%を超えている。特に、長江デルタ地域や東南沿海地域においては、TFP成長率が5%を超える都市の割合が高く、それぞれ63.6%、68.6%であった。長江デルタ地域や東南沿海地域を中心とした沿海地域では、進んだ対外開放を利用して、ハイテク産業の導入、金融などのサービス産業を発展させることが謳われており¹⁶⁾、このような産業政策が都市のTFP成長に寄与したものと考えられる。逆に、東北地域や西北地域においては、TFP成長率が5%に満たない都市の割合は、それぞれ81.8%、69.2%であり、相対的にTFP成長率が低い都市が多い。内陸部では、エネルギーなどの鉱物資源開発や、資源・エネルギー多消費型産業を発展させることをめざしている¹⁶⁾が、八五期間においてはTFP成長はそれほど高くはない。なお、経済区分別にみたTFP推計成長率の相対的な大小関係は、省別にTFP成長率を推計した既存研究の結果²⁾とほぼ一致している。これと比較して、九五期間における推計結果（図-4）をみると、八五期間において高いTFP成長を達成した長江デルタ地域や東南沿海地域では、TFP成長率の高い都市の数が減少している。これらの地域におけるTFP成長率が5%以上の都市の割合は、八五期間から九五期間にかけてそれぞれ36.8%、38%減少している。逆に、東北地域、西北地域では、八五期間と比較してTFP成長率が上昇していることがみてとれる。東北、西北地域におけるTFP成長率が5%以上の都市の割合は、八五期間ではそれぞれ18.2%、30.8%であったが、九五期間では77.8%、55.6%に増加している。

3. 2 TFP 成長率と市街地面積あたり生産額変化率との関係

最後に、都市の経済成長の中で、TFP 成長率と市街地面積がどのように関係しているかを分析した。図-5は、横軸に都市のTFP 成長率をとり、縦軸に市街地面

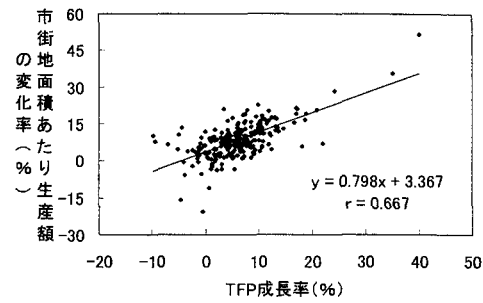


図-5 都市のTFP 成長率と市街地面積あたり生産額変化率の関係

表-2 分析期間別のTFP 成長率と市街地面積あたり生産額変化率の関係式

分析対象期間	関係式	相関係数	F値
1991～1995	$y = 0.902x + 4.028$	$r = 0.741$	146.62**
1996～2000	$y = 0.744x + 3.935$	$r = 0.609$	64.69**
1991～2000	$y = 0.798x + 3.367$	$r = 0.667$	96.96**

**1%有意

積あたり生産額の変化率をとって、都市別のデータをプロットしたものである。これをみると、相関係数は0.667とそれほど高い値ではないが、ある程度の相関は認められる。TFP成長率の高い都市においては、市街地面積あたりの生産額が大きく向上しており、逆にTFP成長率の低い都市では面積あたりの生産性はあまり変化していないことがわかる。つまり、ある一定の経済成長を遂げる場合、TFP成長の高い都市では要素投入型成長の都市に比べて市街地の拡大が低く抑えられる傾向にあると考えられる。これを分析対象期間別にみると（表-2）、八五期間（1991～1995年）において、TFP成長率と市街地面積あたり生産額変化率の相関が大きい。

ここで、今回の分析では、TFP 成長率を推計する成長会計分析において、第2次、第3次産業生産額の合計値を実質生産額として用いている（2.2データソースを参照）。そのため、本研究で推計されたTFP成長率には、生産設備の改善等による生産性が向上だけでなく、都市の産業構造が変化したことによる影響も含まれている。ハイテク産業や金融業などの高付加価値産業への転換が起きた都市では、面積あたりの生産額も増加していると考えられる。このような産業構造変化

がTFP成長率に与えた影響を推計するには、産業別の分析が必要であるが、今回はその分析には至っていない。

4. まとめ

本研究では、中国の都市における経済成長と市街地拡大との関連性について分析するため、成長会計分析の手法を用いて都市レベルでのTFP成長率を推計し、市街地面積の拡大との相関関係をみた。この場合の結論をまとめると、以下ようになる。

TFP成長が大きな都市においては、資本や労働などの生産要素の大量投入によって成長している都市と比べ、市街地面積あたりの生産性の増加が大きくなる傾向があることが示された。逆に考えると、ある一定の経済成長を遂げる場合、TFP成長の低い要素投入成長型の都市の都市では、経済成長に伴い市街地の拡大が加速する可能性がある。中国には、今後急速な発展を遂げるであろう中小規模の都市が数多く存在している。これらの都市が、Krugmanが指摘するような過去の東アジアの経済成長と同様の経路をたどるとすれば、都市域の拡大に伴う環境負荷が引きおこす影響を考えると将来の地球環境にとって悲観的な結果になる可能性が高い。これを回避するためには、生産要素の量的な増加のみに依存した成長をあらため、資本や労働力の生産性改善、技術進歩等により面積あたりの生産性が向上していくような成長パターンをとることが重要である。

参考文献

- 1) 国家統計局城市社会経済調査総隊編：中国城市統計年鑑 各年版，中国統計出版社
- 2) 江崎光男，孫林：中国経済の成長会計分析(1981-95年)、国際開発研究フォーラム，10，pp.1-16，1998
- 3) Krugman, Paul：The Myth of Asia's Miracle, Foreign Affairs, Vol. 73, No. 6, pp. 62-78, 1994
- 4) 経済企画庁経済研究所編：21世紀中国のシナリオ「中国の将来とアジア太平洋経済」研究会報告書、1997
- 5) Jorgenson, D.W.：Productivity and Prostagwar U.S. Economic Growth, Journal of Economic Perspective 2(4), pp.23-42, 1988
- 6) 国家統計局：中国統計年鑑 各年版，中国統計出版社
- 7) 袁堂軍：移行経済における資源再配分効果と経済成長-中国製造業に関する実証研究-，アジア経済，第43巻 第1号，pp.2-24，2002
- 8) 任若恩，黄永峰，劉曉生：中国製造業資本存量估計，北京航空大学管理学院内部討論稿系列，No.199811，1998
- 9) 陳晋，松本亨，谷本直城，井村秀文：中国長江デルタ地域の都市化と土地利用の変化，環境システム研究，Vol. 27，pp.745-750，1999
- 10) 土居晴洋：都市・集落の拡大と土地利用変化，LU/GECプロジェクト報告書-アジア・太平洋地域の土地利用・被覆変化の長期予測(II)-，pp.153-156，1997
- 11) 小野寺淳：中国における土地制度改革と都市形成-珠江デルタ地域，深セン市の事例から-，アジア経済，第38巻 第6号，pp.26-43，1997
- 12) Jin Chen, Peng Gong, Chunyang He, Wei Luo, Masayuki Tamura and Peijun Shi：Assessment of urban development plan of Beijing by using CA-based urban growth model, PHOTOGRAMMETRIC ENGINEERING AND REMOTE SENSING, vol.68, No.10, pp.1063-1071, 2002
- 13) 季増民，鳥井清司：長江三角州における広域中心都市市街地の拡大-江蘇省蘇州市を事例にして-，LU/GECプロジェクト報告書VI-中国における土地利用変化のメカニズムとその影響に関する研究-，pp.64-82，2000
- 14) 季増民，鳥井清司：長江デルタの農村地域における都市化の展開とその背景-江蘇省錫山市における鎮区の拡大を事例にして-，LU/GECプロジェクト報告書VI-中国における土地利用変化のメカニズムとその影響に関する研究-，pp.83-108，2000

- 15) 栗林純夫編著:中国の地域経済 沿海から内陸へ,
JETRO, 1994
- 16) 大原盛樹: 地域発展戦略と外資・外国援助の役割
(石原享一編: 中国経済の国際化と東アジア, アジ
ア経済研究所、1997)

EFFECT OF TFP GROWTH ON URBANIZATION OF CHINESE CITIES

Hirofumi NAKAYAMA, Akira TAKAO, Takayuki SHIMAOKA and Hidefumi IMURA

Since the adoption of reforming and opening policy, rapid economic growth have taken place in Chinese cities, accompanying the spatial expansion of urbanized area. Such urbanization was caused by the structure of economic growth which depends on the massive input of the production factor like capital and labor. In this study, the TFP (Total Factor Productivity) which represents the technological development of cities was estimated using growth accounting analysis. Then the relationship between TFP growth rate and spatial expansion of urbanized area was identified. Results indicated that 1. the extension of urbanized area was relatively small where the cities with high TFP growth; 2. economic growth originated from the extensive input of production factors without technological development might lead the further expansion of urbanized area.