

行政サービス水準及び歳出総額からみた最適都市規模

山口大学経済学部 吉村 弘

要 旨

本稿は、都市の人口規模及び面積と行政サービス水準及び歳出総額との間の一般的関係を導出し、それによって、行政サービス水準及び歳出総額の観点からみた最適都市規模を求め、併せて、各都市の現実の行政サービス水準、歳出総額、及びその効率性を評価し、また、市町村合併の効果を推計しようとするものである。その主要な結果は次のとおりである。

① 都市の人口規模、あるいは人口規模及び面積、を説明変数とするとき、人口当たり歳出総額、行政サービス水準、(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率は、いずれも、それら説明変数によって有意水準0.01で十分有意に説明される。

② その結果、最適都市規模は、人口当たり歳出総額からみると21~27万人、(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率からみると24~30万人である。他方、行政サービス水準からみると人口規模は大きければ大きいほど最適である。

③ 説明変数として人口の他に面積を追加するか否かによって最適都市規模の値は異なるが、追加する場合の最適都市規模は面積の値に依存しない。これは、人口規模と面積が互いに独立であり、かつ、回帰式が人口規模と面積について「加法型」多項式になっているためである。

④ 以上の結果を援用すると、都市の行財政を評価し、市町村合併の効果を推計することが出来る。

1. はじめに

本稿は、最近の日本のデータにもとづいて、都市の人口規模及び面積と行政サービス水準及び歳出総額との間の一般的関係を導出し、それによって、行政サービス水準及び歳出総額の観点からみた最適都市規模を求め、併せて、各都市の現実の行政サービス水準、歳出総額、及びその効率性を評価し、また、市町村合併の効果を推計しようとするものである。ここに、都市とは、とくに断らない限り、市区(行政単位としての市及び東京都特別区)を意味する。

都市の最適規模の問題は、もとより一般的に、「都市集積の経済性」の観点から重要なテーマであるが、とりわけ現在、行財政改革及び市町村合併の観点から解明されるべき焦点の課題である。筆者は、拙稿[9][7]において、市町村の人口規模と職員数及び人件費との間の一般的関係を導出し、それをもとに、[8][6]において市町村合併

の職員数及び人件費への効果を、全国の広域市町村圏を中心として種々の地域について、推計した。また、[5][4]において、市町村の歳出及び歳入の総額、各種項目について、人口規模との一般的関係を導出し、最適都市規模を推計した。さらに、[3]において、歳出、歳入に加えて、財政力指数など、歳出・歳入の総合指標と人口規模との一般的関係を導出し、それにもとづいて最適都市規模を求め、この関係を援用して、[2]において、全国の広域市町村圏を中心とする各地域について、市町村合併の地方財政への効果を推計した。

その結果、市町村の人口規模と財政諸指標の間には信頼できる密接な関係が存在すること、その関係にもとづく推計によれば、地方財政からみた最適都市規模は概ね人口20~30万人であること、市町村合併の財政への効果は全体として大きいこと、とりわけ、中規模(概ね人口50~60万人)程度以下の広域市町村圏を単位とする市町村合併の地方財政への効果は極めて大きいこと、を明らか

にした。

本稿は、上記の分析の中に、次の2点を加えた。すなわち、行財政の「インプット」だけでなく、その「アウトプット」である「行政サービス水準」を加え、また都市規模の指標として人口だけでなく「面積」を加えて、最適都市規模、地方財政の評価、市町村合併の効果等の問題にアプローチしようとするものである。

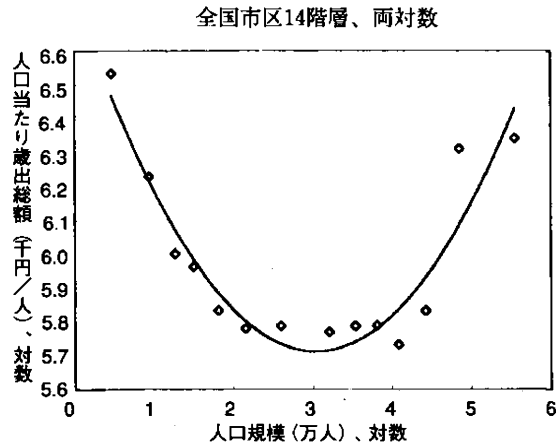
2. 人口規模及び面積と人口当たり歳出総額の関係からみた最適都市規模

(1) 全国市区

人口規模と人口当たり歳出総額の関係は、拙稿[5][3]で詳しく示した。本稿では、資料の年度を新しく平成8年度とし、さらに説明変数として面積を追加する。資料は平成8年度『市町村別決算状況調』（財団法人地方財務協会刊）による。

(人口規模と人口当たり歳出総額) 全国691市区を表1のように14都市階層に区分する。これより、対数表示の人口規模と対数表示の人口当たり歳出総額の間には、図1のように「下に凸の2次関数」の関係が認められる。その回帰式は、表2の(1)のように、自由度調整済決定係数0.8710、F値44.8であり、有意水準0.01で十分有意である。また、定数項及び係数のt値は、それぞれ

図1 都市の人口規模と人口当たり歳出総額
(平成8年度)



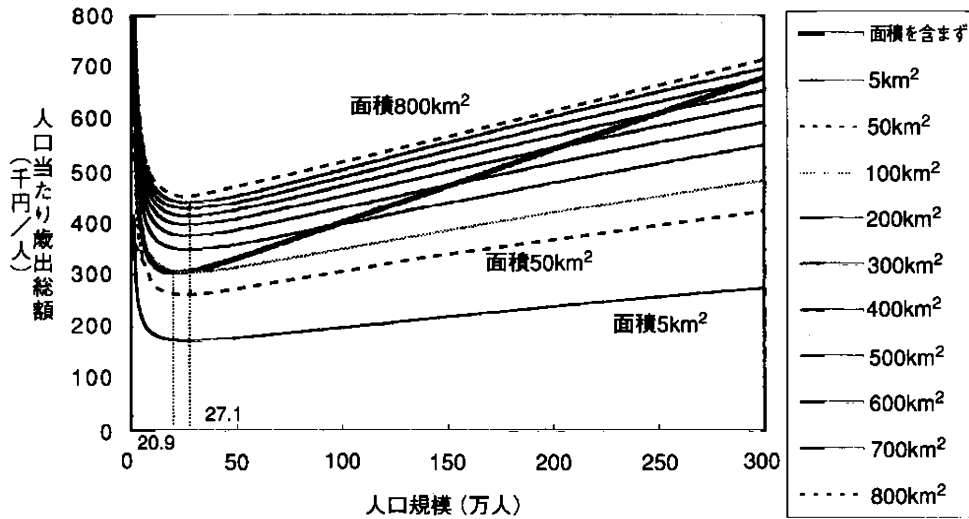
71.76及び-9.442、9.372であり、有意水準0.01で十分有意である。

この回帰式より、人口当たり歳出総額を最小にするという意味での最適都市規模を求める。まず、回帰式はXについて2次式であり、2乗の係数が正であるので、 $X=3.0393$ で最小値 $Y=5.7131$ をもつ。これらは対数表示であるので、これを通常値に変換すると、人口20.9万人で、人口当たり歳出総額は最小値30.3万円/人をもつ。これを、対数表示でなく通常表示に戻して図示すると、図2の「面積を含まず」で示した「下に凸の曲

表1 市区及び町村の人口規模区分、市区及び町村数、平均人口、面積、人口当たり歳出総額、行政サービス水準

市区の人口規模		市区数	H9.3.31 人口 (万人)	H7.10.1 面積 (km ²)	H8年度 人口当たり 歳出総額 (千円/人)	H10年 行政サー ビス水準 (点)	町村の人口規模		町村数	H9.3.31 人口 (人)	H7.10.1 面積 (km ²)	H8年度 人口当たり 歳出総額 (千円/人)
1	200万人以上	3	262.2	327.6	580.9	77.3	1	5万人以上	3	51,377	31.8	301.3
2	100~200万人未満	7	130.6	568.9	574.0	75.1	2	4~5万人未満	27	44,606	49.5	290.6
3	75~100万人未満	4	84.0	312.6	345.6	75.5	3	3~4万人未満	84	34,068	52.4	299.0
4	50~75万人未満	10	59.4	171.3	311.1	72.7	4	2.5~3万人未満	72	27,342	69.1	327.6
5	40~50万人未満	22	45.4	210.3	332.9	72.0	5	2~2.5万人未満	152	22,309	90.1	370.2
6	30~40万人未満	28	34.6	242.5	333.1	71.9	6	1.75~2万人未満	106	18,651	96.4	372.7
7	20~30万人未満	45	25.0	165.6	325.1	72.7	7	1.5~1.75万人未満	138	16,069	100.9	436.7
8	10~20万人未満	124	13.7	116.6	332.6	72.0	8	1.25~1.5万人未満	190	13,616	98.2	439.9
9	7.5~10万人未満	73	8.6	113.8	331.9	70.7	9	1~1.25万人未満	269	11,248	92.1	487.3
10	5~7.5万人未満	153	6.1	107.3	348.4	68.8	10	8千~1万人未満	287	8,940	97.6	580.0
11	4~5万人未満	67	4.5	157.7	396.5	66.4	11	6~8千人未満	368	6,982	118.0	682.6
12	3~4万人未満	87	3.5	148.1	412.7	67.3	12	4~6千人未満	414	4,990	115.0	837.5
13	2~3万人未満	57	2.6	235.0	518.0	67.0	13	2~4千人未満	302	3,008	130.5	1,170.2
14	2万人未満	11	1.7	235.2	739.0	68.6	14	1~2千人未満	108	1,559	108.2	1,690.5
							15	1千人未満	44	683	89.4	3,158.8

図2 都市の人口規模及び面積と人口当たり歳出総額



線」となる。したがって、人口当たり歳出総額を最小にするという意味での最適人口規模は20.9万人となる。

(人口規模及び面積と人口当たり歳出総額)この関係に説明変数として面積を加えると、表2の(2)のように、自由度調整済決定係数0.6816、F値10.277であり、フィットは低下するが、しかし有意水準0.01でなお十分有意である。その定数項及び係数のt値は、それぞれ14.114及び-6.131、4.942、2.635であるので、定数項及び人口、人口2乗の係数は0.01で有意であるが、面積の係数は0.01では有意でなく、0.05で有意である。

なお、データを基準化して回帰式を求めると、表2の(2)の()に示したように表され、面積の変化が人口当たり歳出総額に与える効果は、人口規模の変化の与える効果に比して、7分の1～8分の1程度であることが分かる。やはり人口は経済指標のうちでも代表的な指標である。

面積が変化するにつれて人口規模と人口当たり歳出総額の関係がどのように変化するかは、図2に示されている。面積の係数がプラスであるので、面積が大きくなるにつれて、人口当たり歳出総額は大きくなる。これは説得的である。

次に、面積を説明変数に導入したとき、最適人口規模はどうなるであろうか。図2に示すように、面積の変化とともに人口当たり歳出総額は変化するが、人口当たり歳出総額を最小にする人口規模

は不変である(注1)。これは、ここでの回帰式では人口規模と面積の関係を独立と想定していることに加えて、回帰式が人口規模と面積について「加法型」多項式(人口と面積が積あるいは商の形で結合された項を含まない多項式)になっているためである。たとえ人口と面積を互いに独立と想定しても、もし回帰式が「乗法型」多項式(人口と面積が積あるいは商の形で結合された項を含む多項式)であれば、最適人口規模が面積から独立であることは一般には成立しない。

これより、面積を含む場合の最適都市規模は人口27.1万人である。

(2) 全国町村

(人口規模と人口当たり歳出総額)同様の分析を全国町村について行くと、図3及び表2の(5)(6)のようである。町村について、人口規模と

(注1) 回帰式を次のように想定する。

$$Y = a + bX + cX^2 + dZ, \quad b < 0, c > 0, d > 0$$

Y: 人口当たり歳出総額の対数値、X: 人口の対数値、Z: 面積の対数値

そうすれば、回帰式は $X = -b / (2c) > 0$ において、最小値 $Y = -(b^2 - 4c(a + dZ)) / (4c)$ をもつ。ここで、最小値YはZに依存するが、それをもたらすXはZに依存しないことが分かる。なお、最小値をもたらすXは、a及びdに依存しないので、Zの単位の選定の仕方に依存しない(この点は、本文3節(2)(b)を参照されたい)。

表2 人口規模及び面積と人口当たり歳出総額、行政サービス水準

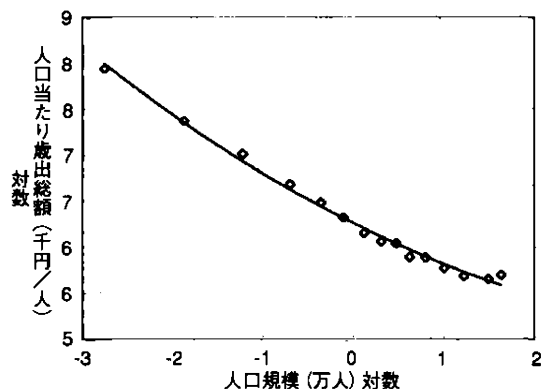
N: サンプル数, R2: 自由度調整済決定係数, F: F値, (): t値			最適人口
市	歳出	(1) Y: 人口当たり歳出総額(千円/人)の対数値, X: 人口(万人)の対数値 Y = 6.7682 - 0.6943X + 0.1142X ² (71.76) (-9.442) (9.372) N = 14, R2 = 0.8710, F = 44.8	20.9万人
		(2) Y: 同上, X: 同上, Z: 面積(km ²)の対数値 Y = 5.7192 - 0.5290X + 0.08020X ² + 0.1892Z (14.114) (-6.131) (4.942) (2.635) N = 14, R2 = 0.6816, F = 10.277 (基準化 Y = -3.1464X + 2.8772X ² + 0.4058Z)	27.1
	サービス	(3) Y: 行政サービス水準(点)の対数値, X: 同上, Y = 4.1847 + 0.0281X (435.0) (9.512) N = 14, R2 = 0.8731, F = 90.5	大
		(4) Y: 同上, X: 同上, Z: 同上 Y = 4.1733 + 0.0277X + 0.0026Z (68.1) (7.426) (0.206) N = 14, R2 = 0.8621, F = 41.6 (基準化 Y = 0.9251X + 0.0257Z)	大
	サービス/歳出	(5) Y: 行政サービス水準(点)/人口当たり歳出総額(百万円/人), X: 同上 Y = 4.3029 + 0.6896X - 0.1087X ² (49.7) (10.090) (-9.647) N = 14, R2 = 0.8854, F = 51.2	23.9 (23.7)
		(6) Y: 同上, X: 同上, Z: 同上 Y = 5.4324 + 0.5879X - 0.0862X ² - 0.1880Z (14.500) (9.172) (-7.295) (-2.850) N = 14, R2 = 0.9304, F = 59.0 (基準化 Y = 3.5739X - 3.1774X ² - 0.3393Z)	30.3 (32.2)
町村	歳出	(5) Y: 人口当たり歳出総額(千円/人)の対数値, X: 人口(万人)の対数値 Y = 6.2618 - 0.4916X + 0.0488X ² (295.8) (-31.9) (5.182) N = 15, R2 = 0.9922, F = 888.3	実際上大
		(6) Y: 同上, X: 同上, Z: 同上 Y = 6.3730 - 0.4984X + 0.0453X ² - 0.0266Z (9.491) (-11.332) (1.933) (-0.166) N = 15, R2 = 0.9915, F = 544.2 (基準化 Y = -0.9200X + 0.1366X ² - 0.0118Z)	実際上大

(注1) (5)及び(6)の最適人口の()は、それぞれ(1)(3)及び(2)(4)より導出したものである。

(注2) 最適人口の「大」は、大きいほど最適であることを意味する。

(注3) 最適人口の「実際上大」は、最小値をもたらすXが現存する町村人口よりあまりに大きいことを意味する。

図3 人口規模と人口当たり歳出総額(平成8年度) 全国町村15階層、両対数



人口当たり歳出総額の関係は、市区と同様に「下に凸の2次関数」の関係が認められる。この回帰式は自由度調整済決定係数0.9922、F値888.3であり、有意水準0.01で十分有意である。定数項及び係数も同様に有意である。

確かに図3に示すように、下に凸の関係ではあるが、右下がりの直線に近い関係である。実際、自由度調整済決定係数は直線回帰の場合にも0.9766であり、2次式の場合に比べてわずかに低下するに過ぎない。

この2次の回帰式より、人口当たり歳出総額を最小にする人口規模を求めると153.7万人となり、現実の町村では人口6万人を越える町村はないの

で、このことは、現実には町村の人口規模が大きければ大きいほど最適であることを意味する。

(人口規模及び面積と人口当たり歳出総額) この関係に面積を導入しても、表2の(6)のように、自由度調整決定係数には大きな違いはなく、回帰式のフィットは良好である。ただし、人口2乗の係数と、とくに面積の係数の安定性には疑問が残る。

また、表2の(6)の()に示すように、基準化したデータによる回帰式をみると、人口当たり歳出総額に対する面積の影響は極めて小さく、人口及び人口2乗の11分の1～78分の1にすぎない。この場合には面積を導入する意義は小さいといわねばならない。

回帰式を対数表示でなく通常表示に戻して図示すると、図4の「面積を含まず」で示した「下に凸の曲線」となる。図4は右下がり部分のみ表示してあるが、人口規模が極めて大きくなると右上がりとなる。実際、人口当たり歳出総額を最小にするという意味での最適人口規模は245.1万人となり、面積を含まない場合と同様に、現実には、町村は大きければ大きいほど最適である。

また、この場合も、市区の場合と同様に、最適人口規模は面積から独立であり、しかも、図4から分かるように、面積の変化は人口当たり歳出総額に大きな影響を与えない。

3. 人口規模及び面積と行政サービス水準

(1) 資料

拙稿[1]でも注意したように、行政サービスを如何に測定するかは、それ自体重要なテーマである。それは「サービスの生産性」を巡る問題の一部である。本稿の「行政サービス水準」は、『日経地域情報』(NO.303、1998.9.21)の「610市区の「行政サービス水準」一覧」の「総合得点」を意味する。その調査項目と集計方法は次のとおりである。

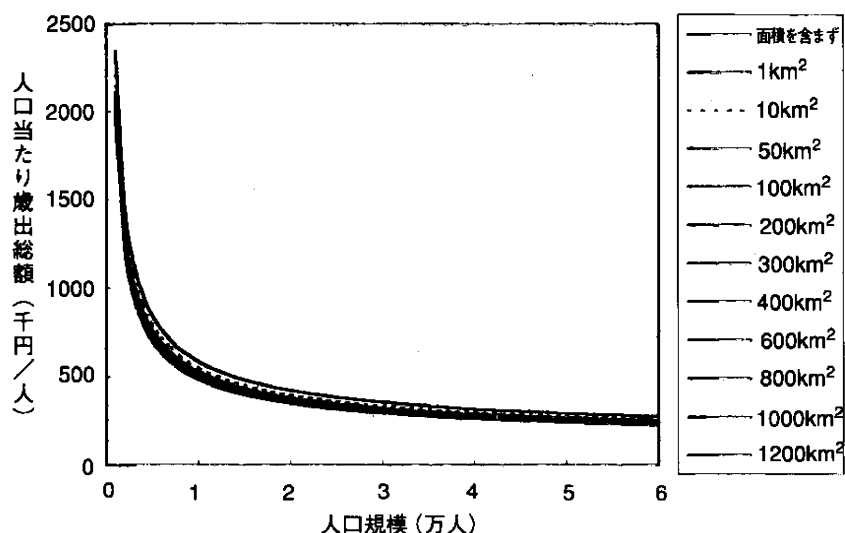
【公共料金等】(4項目)=水道料金、下水道料金、住民票手数料、体育館使用料

【福祉・医療】(7項目)=高齢者人口当たり特別養護老人ホーム措置人数、同ホームヘルパー数、乳幼児医療費助成制度、国保保険料上限額、人口当たり身障者更正援助施設定員数、人口当たり病院・診療所病床数、独自の福祉・医療サービス数

【教育】(6項目)=市(区)立学校1校当たりパソコン導入台数及びインターネット接続率(中学校)、同(小学校)、対象者当たり市(区)立保育所定員数、幼児人口当たり市(区)立幼稚園定員数、私立幼稚園補助金、人口当たり市(区)立図書館蔵書数

【インフラ】(4項目)=道路舗装率、下水道等普及率、人口当たり公園面積、人口当たり市(区)

図4 人口規模及び面積と人口当たり歳出総額 (平成8年度)
全国町村15階層



立集会施設面積

【その他】(3項目)=ごみ収集料金、100世帯当たり公営住宅等戸数、住宅取得助成制度

＜集計方法＞ 公共料金は安い順に、施設や人員は多い順に並べたうえで各項目ごとに偏差値を算出し、偏差値20以下を1点、20超40以下を2点、80超を5点として得点化した。分野別ランキングは分野ごとの項目の得点を合計して比較したもの。総合ランキングは24項目を合計した総得点(満点は120点)を出して比較した。

(2) 単位の問題

サービス水準を如何なる単位で表示するかはそれ自体問題である。上記資料の行政サービス水準の単位は「得点」である。この単位を変更して、得点をすべて一定倍すると推計結果にどのような違いが生じるであろうか。また、人口や面積の単位の変更の影響はどうであろうか。

(a) 推計式が1次式の場合

次のような推計式を考える。

$$\text{推計式: } W = \alpha + \beta X + \delta Z \dots\dots\dots (1)$$

$$W = \ln(S), X = \ln(P), Z = \ln(Q)$$

S : 行政サービス水準、P : 人口、

Q : 面積、ln : 自然対数

ここで、単位を変更して、 $S \rightarrow \lambda S$ 、 $P \rightarrow \mu P$ 、 $Q \rightarrow \sigma Q$ にしたとする ($\lambda, \mu, \sigma > 0$)。そうすれば、

$$W = \alpha + \beta X + \delta Z + \beta \ln(\mu) + \delta \ln(\sigma) - \ln(\lambda) \dots\dots\dots (2)$$

となり、(2)は(1)を縦軸方向に、 $\beta \ln(\mu) + \delta \ln(\sigma) - \ln(\lambda)$ だけ、平行移動したものになる。すなわち、単位を変更すると、推計式の定数項 (α) には変更が生じるが、係数 (β, δ) は影響を受けない。

(b) 推計式が2次式の場合

$$\text{推計式: } W = \alpha + \beta X + \gamma X^2 + \delta Z \dots\dots (3)$$

この場合には、(a)と同様の単位変更によって、次のように表される。

$$W = \alpha + \{\beta + 2\gamma \ln(\mu)\} X + \gamma X^2 + \delta Z + \beta \ln(\mu) + \gamma \{\ln(\mu)\}^2 + \delta \ln(\sigma) - \ln(\lambda) \dots\dots\dots (4)$$

すなわち、WとZの単位を変更する場合には、推計式の定数項のみ変化させ、係数は不変であるが、Xの単位を変更すると、定数項のみならず、

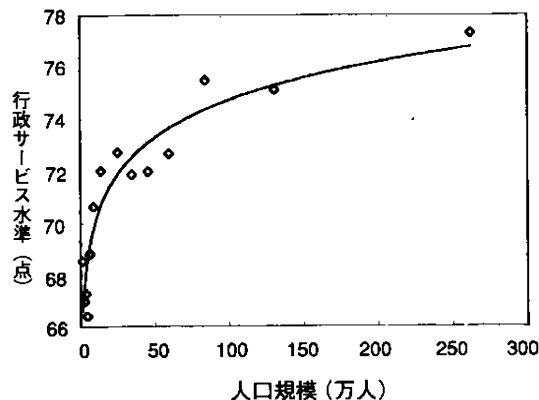
係数 β をも変化させる (γ は不変)。したがって、WとZについては1次式であるので、単位の変更はグラフを単に上下に平行移動させるだけであるが、Xについては2次式であるので、その単位の変更は単にグラフを上下に移動させるのみならず、傾きをも変える。

(3) 人口規模と行政サービス水準

上記資料より、表1の都市階層にしたがって行政サービス水準の都市階層別平均を求め、それを表1に示した。

これより、都市の人口規模と行政サービス水準との関係は、図5のように「上に凸の右上がり」の関係が認められる。その回帰式は表2の(3)のように、自由度調整済決定係数0.8731、F値90.5であり、有意水準0.01で有意であり、フィットは良好である。定数項及び係数も有意水準0.01で有意である。

図5 人口規模と行政サービス水準 (平成10年) (全国市区14都市階層)



行政サービス水準の人口規模弾性は0.0277であり、人口規模が大きいほど行政サービス水準は高く、とくに人口規模20万人程度までは、規模が大きくなるにつれて行政サービス水準は急速に向上する。人口20~30万人程度以降は緩やかに向上し、人口100万人を越えると行政サービス水準の向上はごくわずかとなる。したがって、現在の日本の都市では、行政サービスにおいて規模の不経済は生じていないが、巨大都市の行政サービス水準は頭打ち傾向に直面しつつある。

(4) 人口規模及び面積と行政サービス水準

これに面積を導入すると、表2の(4)のように、回帰式のフィットはわずかに悪化する。ただし、図6からも分かるように、面積の変化は行政サービス水準に大きな影響をもたらさない。実際、表2の(4)の()に示すように、面積は人口及び人口2乗に比して、36分の1程度の影響をもつに過ぎない。

このように、面積を導入すると否とに関わらず、都市の人口規模が大きければ大きいほど行政サービス水準は高く、この点で規模の不経済は生じていないので、行政サービス水準からみての都市規模は大きければ大きいほどよいということになり、最適都市規模を求めることは出来ない。

4. 人口規模及び面積と(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率の関係からみた最適都市規模

(行政の効率性の指標) 上記のように、ここでの行政活動のアウトプットである「行政サービス水準」は、概ね行政サービス享受可能者1人当たり表示である。そこで、そのインプットである歳出総額も人口当たり表示として、行政活動における「インプットに対するアウトプットの比」を(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率

で表示し、これをもって行政の効率性の指標とする。

(人口規模と(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率) 全国の都市について、対数表示の人口規模と対数表示の(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率の関係をみると、図7のように、「上に凸の2次関数」の関係がみられる。その回帰式は表2の(5)のように、自由度調整済決定係数0.8854、F値51.2であり、有意水準0.01で有意である。また、定数項及び係数のt値の絶対値も有意水準0.01で有意であるほど十分大きい。

図7 都市の人口規模と(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率、両対数

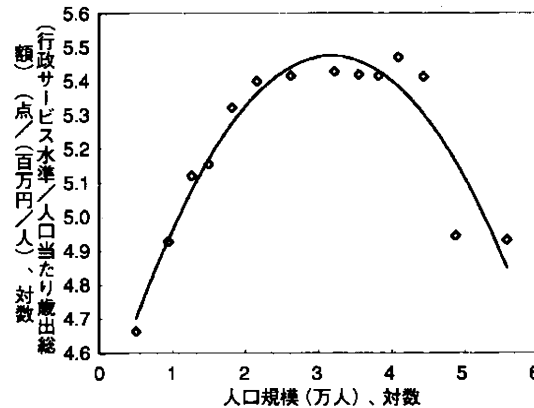
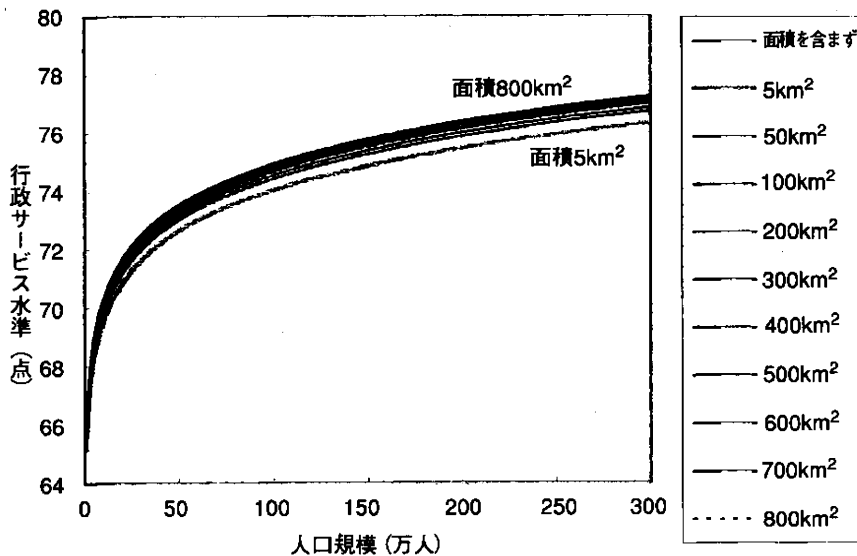


図6 都市の人口規模及び面積と行政サービス水準



この回帰式を、対数軸でない通常のグラフに表示すると、図8の「面積を含まず」のようであり、人口23.9万人で最大値をもち、これが最適都市規模である。これより小さければ規模の経済が生じ、これより大きければ規模の不経済が生じる。

(人口規模及び面積と(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率)この関係に面積を導入すると、表2の(6)のように、フィットが改善され、自由度調整済決定係数0.9304、F値59.0となり、有意水準0.01で十分有意である。定数項及び係数のt値の絶対値も面積以外は有意水準0.01で有意であり、面積も有意水準0.02で有意である。

基準化したデータでみると、表2の(6)の()のように、(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率に対する面積の影響は、人口の影響の10分の1程度に過ぎない。

面積の変化に対して(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率がどのように変化するかは図8に示されている。Zの係数がマイナスであるので、面積が大きいほどこの比率は小さくなって図は下にシフトするが、いずれの面積に対しても、この比率の最大値をもたらし人口規模は30.3万人であり、不変である。これが(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率からみた最適都市規模である。これより小さければ規模の経済が生じ、これより大きければ規模の不経済が生じる。

((行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率を求める代替的方法)人口規模とこの(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率の関係は、上記のように、全国各市区のこの比率から直接に回帰式によって求めることもできるが、別の方法でも求められる。それは、まず、表2の(1)より、この比率の分母である人口当たり歳出総額を求め、他方で、同じく表2の(3)より、この比率の分子である行政サービス水準を求め、両者の比として(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率を求める方法である。このようにして求めたのが図9であり、これによると、最適人口規模は23.7万人、あるいは32.2万人である。

この代替的方法によって求められる(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率は、面積に関わらず、人口について一意な(ユニークな)最大値をもつことが分かる。このことを示すために次のように定義する。

V : (行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率 = S/G

S : 行政サービス水準、G : 人口当たり歳出総額、P : 人口、Q : 面積

$W = \ln(S)$ 、 $Y = \ln(G)$ 、 $X = \ln(P)$ 、 $Z = \ln(Q)$

$W = \alpha + \beta X + \delta Z$

$Y = a + bX + cX^2 + dZ$

そうすれば、V : (行政サービス水準/人口当

図8 都市の人口規模と(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率
全国市区14都市階層、直接

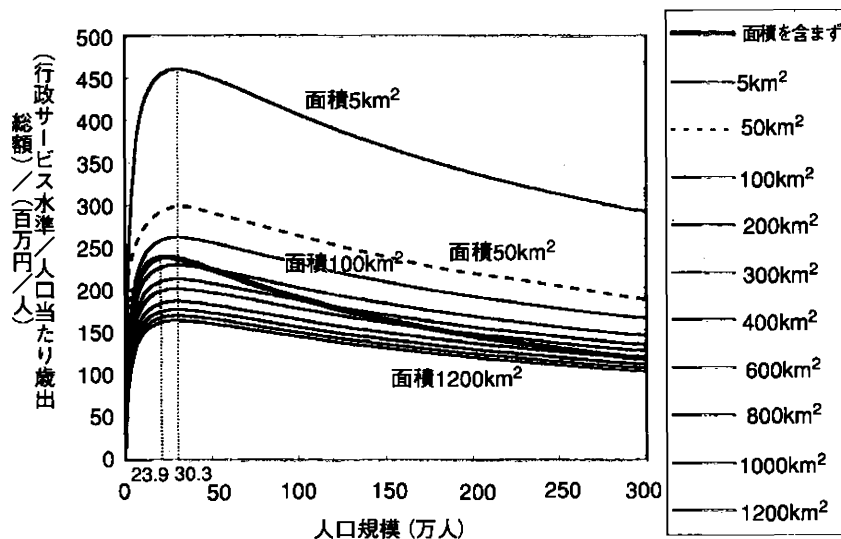
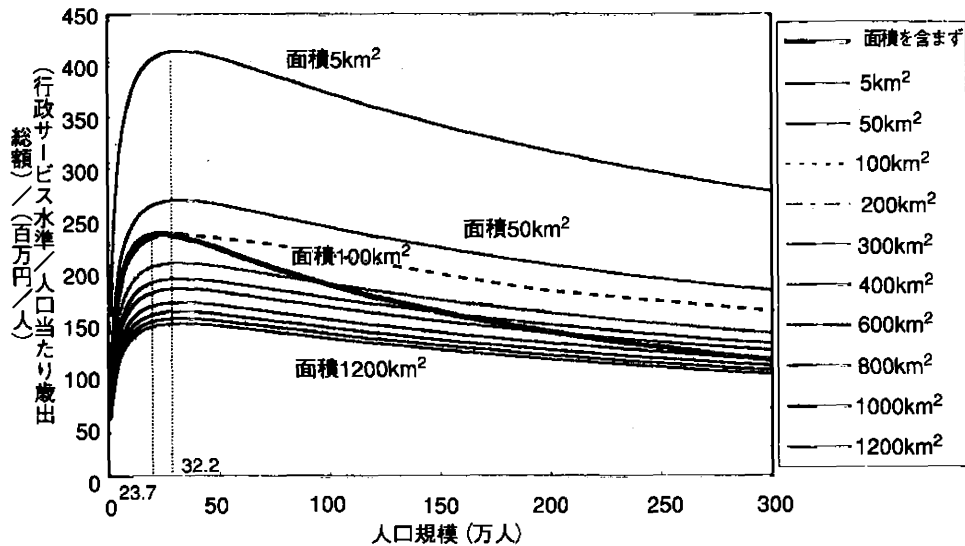


図9 都市の人口規模と（行政サービス水準／人口当たり歳出総額）比率
全国市区14都市階層、間接



り歳出総額）比率は次のように表すことができ、これよりVの最大値をもたらす人口規模を求めることが出来る。

$$V(P, Q) = S/G = \exp(W - Y)$$

$$\partial V(P, Q) / \partial P = (V/P) \{(\beta - b) - 2cX\} = 0$$

$$\therefore X = (\beta - b) / 2c > 0, \quad \beta > 0, \quad b < 0, \quad c > 0$$

$$P = \exp\{(\beta - b) / 2c\} > 0$$

$$\text{また、} \partial^2 V / \partial P^2 = -2cV / P^2 < 0$$

したがって、V：（行政サービス水準／人口当たり歳出総額）比率は、人口規模 $P = \exp\{(\beta - b) / 2c\} > 0$ において、最大値をもち、また、この人口規模においてのみ最大値をもつ。この最大値をもたらす人口規模には、面積の係数（d及び δ ）を含まないので、この人口規模は面積には依存しない。

また、上記の第3節（2）単位の問題において示したように、W及びY式において、W、Y、Zは1次の項であるので、回帰係数b、c、d、 β 、 δ は、S、G、Qの単位の取り方に依存しない。とりわけ、行政サービス水準Sの単位の依存しない点は重要である。けだし、行政サービス水準は、「効用」水準ほどではないとしても、その測定には種々の方法が考えられ、本稿で採用した資料の場合にも、「得点」をすべて2倍、3倍していけない理由は全くない。ところが、「得点」を2倍、3倍しても、グラフを上下に平行移動させるだけ

で（したがって定数項には変化をもたらすが）、回帰係数や最適都市規模に影響しないことが保証されているので、我々は「得点」の単位に煩わされる必要はない。

5. 人口当たり歳出総額及び行政サービス水準からみた都市の評価

（標準値）以上の結果を用いると、人口当たり歳出総額及び行政サービス水準の観点から都市を評価することが出来る。そのために、評価の基準となる「標準値」を求める。ある指標の標準値は、当該都市の人口、あるいは、人口及び面積に対応して、全国的な平均と考えられる、その指標の値である。標準値は各指標毎に、人口をベースにする場合と人口及び面積をベースにする場合と2種類求められる。たとえば、人口当たり歳出総額の標準値（標準人口当たり歳出総額）は、人口をベースとする場合には、その都市の人口規模に対応する人口当たり歳出総額であり、表2の回帰式（1）にそれぞれの都市の人口を代入して求められる。同様に、人口及び面積をベースとする場合の標準人口当たり歳出総額は、表2の回帰式（2）に当該市の人口及び面積を代入して求められる。行政サービス水準や（行政サービス水準／人口当たり歳出総額）比率についても同様に、表

2の(3)(4)や(5)(6)を用いて求められる。

(乖離及び乖離率) 現実の値が、この標準値から乖離している程度、すなわち現実値マイナス標準値、を「乖離」とよび、「乖離」の標準値に対する比を「乖離率」という。乖離及び乖離率も、標準値と同様に、各指標毎に、人口をベースとする場合と人口及び面積をベースとする場合の2種類がある。

「標準値」「乖離」「乖離率」は、全国の市区について求められるが、ここでは、中国・四国地方の全市について表3に示されている。ここで、空白は行政サービス水準についてのデータがないことを意味する。

(鳥取市の例) たとえば、鳥取市についてみると、その人口は145,367人であるから、これを表2の回帰式(1)へ代入して、標準人口当たり歳出総額307.4億円を求める。これと、現実の人口当たり歳出総額401.9億円との差94.5が乖離であり、それを標準値307.4で割って乖離率30.7%を求める。この乖離率は全国691市区の中では小さい方から639位にあたる。

面積を導入すると、鳥取市は比較的面積が大きいため、標準人口当たり歳出総額が増大して、乖離が縮小し乖離率も小さくなって、その順位も489位に上昇する。上昇してもなおラストから3分の1に位置していることが分かる。

鳥取市の場合には、人口当たり歳出総額の乖離はプラス、行政サービス水準及び(行政サービス水準/人口当たり歳出総額)比率の乖離はマイナスであるから、行政のコストは標準より大きく、サービスや効率性は標準より低いことが分かる。

この表3は、もとより歴史的地理的特殊性を加味していないので注意を要するが、そうではあっても、各市の行政を評価する上で無視は出来ず、参考になるものと思われる。

6. 人口当たり歳出総額及び行政サービス水準からみた市町村合併の効果

以上の結果を応用すれば、市町村合併の効果を推計することが出来る。その結果は表4に示す。ただし、この表は、近年中国地方で市町村合併について論議のあった地域(インターネットの自治省のホームページによる)と、山口県内8広域市

表4 行政サービス水準と人口当たり歳出総額からみた、市町村合併の効果 (近年、中国地方で合併論議があった地域、及び、山口県内8広域市町村圏)

市区	人口当たり歳出総額			行政サービス水準			行政サービス水準/人口当たり歳出総額			面積ベース			人口ベース			面積ベース			人口ベース								
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x			
人口 万人	96.10.1 人口 千人	10.1 人口 千人	16年度 人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人	標準人口 千人		
米子市圏(2市9町)	22,649	508	445.2	303.0	142.2	46.9	415.0	30.2	7.3	71.7	-0.3	71.9	-8.8	238.6	-119.2	-50.4	173.1	-53.2	-30.8								
倉吉市圏(1市9町)	12,075	776.6	573.3	313.4	259.9	82.9	472.7	100.7	21.3	70.4	-5.0	70.7	-5.4	224.8	-110.2	-49.0	149.5	-37.9	-25.3								
川上村八村	0.5791	139.1	633.9	136.3	19.9	683.8	150.1	21.9	64.7	94.7	-1.3	94.7	-1.3	93.0	37.6	21.3	141.7	55.0	38.8								
広島市・府中・鞆田	117.25	765.3	499.4	425.4	74.0	531.4	-32.0	-6.0	75.1	75.1	-4.6	75.3	-5.0	75.3	-6.7	-28.1	181.0	-28.1	-18.0								
三原市圏(2市2町)	21,646	738.3	417.1	302.9	114.3	37.7	446.1	-28.0	-6.5	71.6	-5.1	72.2	-3.8	236.4	-96.3	-42.0	181.0	-28.1	-18.0								
萩市圏(1市2町)	43,978	474.4	327.1	322.6	4.5	1.4	416.4	-88.4	-21.5	73.1	-3.6	73.2	-5.0	228.4	-8.6	-3.8	175.7	27.6	15.8								
地部地区(1市3町)	16,456	882.3	482.6	304.8	157.8	51.8	488.8	-9.2	-1.3	71.1	-5.8	71.3	-6.2	233.1	-123.2	-52.8	152.1	-46.7	-30.7								
柳井地区(1市7町)	8,2728	348.9	636.0	334.0	302.0	90.4	431.1	204.9	47.5	69.7	-4.5	69.8	-4.8	208.7	-102.6	-49.2	161.9	-56.5	-36.1								
周南地区(4市4町)	26,872	886.2	371.0	306.5	64.5	21.1	480.3	-89.3	-19.4	72.2	-4.0	72.4	-5.2	235.8	-78.4	-32.3	157.4	-1.6	-1.0								
周南地区(3市町)	21,558	745.8	386.7	302.8	63.8	21.1	447.0	-80.4	-18.0	71.6	-4.0	71.8	-4.3	235.4	-76.0	-32.1	160.7	-5.4	-3.4								
山口防府地域(2市6町)	31,526	1431	352.7	308.7	44.0	14.2	504.5	-151.8	-30.1	72.4	-5.5	72.7	-5.9	234.4	-85.1	-36.3	144.1	-4.2	-2.9								
山口地区(2市2町)	28,316	603	317.5	308.0	11.4	3.7	427.7	-110.2	-25.8	72.2	-3.8	72.3	-4.0	235.8	-82.2	-20.4	166.1	-3.7	-2.2								
宇部地区(3市3町)	21,677	673.9	392.8	305.6	87.2	28.8	436.7	-43.9	-10.1	72.1	-4.7	72.3	-5.0	236.0	-80.5	-34.1	165.6	-12.1	-7.3								
宇部地区(1市4町)	30.4	715.7	364.5	307.7	56.8	18.5	442.2	-77.6	-17.6	72.3	-5.1	72.5	-5.3	234.9	-77.2	-32.9	164.0	-11.1	-6.8								
東門地区(1市3町)	4,572	357.9	564.0	394.2	169.9	43.1	499.3	64.7	13.0	68.6	-3.0	68.7	-3.2	173.9	-64.6	-8.1	137.8	-29.2	-21.2								
東門地区(1市1町)	6,982	814.9	595.7	347.3	248.4	71.5	524.4	71.2	13.6	69.4	-5.3	69.6	-5.5	199.8	-122.5	-61.3	132.5	-5.4	-4.4								

(注) この表の「標準値」は、その定数通り、全国市区の一般的な傾向性を示す回帰式を用いて求められる。表裏の欄あるいは地域の人口規模・面積に対応する「行政サービス水準」を意味する。しかしながら、(現実の)「行政サービス水準」「(日経地産情報NO.303)」については町村の子一列はない。従って、この表の「乖離」は、表裏の欄あるいは地域の人口規模・面積に異なる行政サービス水準を意味する。各町村の「標準値」の平均値から、上記の「標準値」を差し引いた値である。

町村圏についてのみ示されている。

ここで、行政サービス水準については注意を要する点がある。町村については現実の行政サービス水準のデータは存在しない（上記資料『日経地域情報』に掲載されていない）。「乖離」は標準値と現実値の差であるから、したがって、「乖離」を求めることは出来ない。そこで、ここでは便宜上、当該都市圏に属する町村の「標準行政サービス水準」の平均から、その都市圏の「標準水準」を差し引いた値を「乖離」とした。したがって、厳密には、表4での行政サービス水準の乖離は、当該都市圏と同じ規模の人口（あるいは人口及び面積）をもつ市町村で構成されている都市圏で平均的に生じる乖離である。行政サービス水準の「乖離」がマイナス、すなわち、当該都市圏の「標準水準」（合併後の都市規模に対応する標準値）が、（合併前の）都市圏を構成する市町村の標準値の平均より遙かに大きいのは、これこそ、都市規模の違いによるものである。すなわち、上述のように、行政サービス水準は人口規模の増加関数であるから、個々の市町村がバラバラであるなら、行政サービス水準の値はいずれの市町村も低い。しかし、それらが合併して一つにまとまれば、規模の経済が働いて、行政サービス水準が向上するのである。合併の効果とは正にこのような効果である。

人口当たり歳出総額については各市町村について現実の値が存在するので、「乖離」も、まさにその都市圏の乖離そのものである。

表4によれば、たとえば米子都市圏は、人口22.6493万人であり、これに対応する標準人口当たり歳出総額は303.0千円／人である、現実の人口当たり歳出総額は445.2千円／人であるから、その差142.2千円／人が乖離である。乖離率は46.9%にも達し、人口当たり歳出総額の観点からみる合併の効果は極めて大きい。

これに面積を導入すると、乖離は30.2千円／人、乖離率7.3%となって、小さくなるが、しかし、それでも人口当たり約3万円、都市圏全体で22万人余であるから、歳出総額の削減は年間68億円にも達する。

行政サービス水準については、乖離率は-8%程度であるから、合併によって行政サービス水準が8%程度向上することを意味する。（行政サー

ビス水準／人口当たり歳出総額）比率については、人口ベースで50%、人口及び面積ベースで30%もの改善がみられる。

人口当たり歳出総額でみると、人口ベースでは表4のすべての都市圏で合併の効果はプラスである。しかし、面積を導入すると、広島市・府中町・海田町など10都市圏で合併の効果はマイナスとなる。行政サービス水準については、人口ベース、人口・面積ベースのいずれにおいても、すべての都市圏で合併の効果はプラスである。（行政サービス水準／人口当たり歳出総額）比率については、人口ベースでは広島都市圏がマイナス、また、人口・面積ベースでは広島都市圏と福山都市圏でマイナスとなるが、他はすべての都市圏で合併の効果はプラスである。

7. おわりに

本稿は、都市の人口規模及び面積と行政サービス水準及び歳出総額との間の一般的関係を導出し、それによって、行政サービス水準及び歳出総額の観点からみた最適都市規模を求め、併せて、各都市の現実の行政サービス水準、歳出総額、及びその効率性を評価し、また、市町村合併の効果を推計しようとするものである。その主要な結果は次のとおりである。

①全国市区について、対数表示の人口規模と対数表示の人口当たり歳出総額の間には、「下に凸の2次関数」の関係が認められ、回帰式、定数項及び係数は有意水準0.01で十分有意である。これより、人口当たり歳出総額を最小にするという意味での最適人口規模は20.9万人となる。人口の他に面積を説明変数に追加する場合にも、人口当たり歳出総額を最小にする人口規模は面積に依存せず一定であり、その最適都市規模は人口27.1万人である。

②全国町村についても、人口あるいは人口及び面積を説明変数とすると、①と同様の「下に凸の2次関数」の関係が認められるが、最適人口規模は100万人を越える規模であり、現実には町村は大きければ大きいほど最適であり、規模の経済のみが働いている。

③都市の人口規模と行政サービス水準の間には、「上に凸の右上がり」の関係が認められ、そ

の回帰式、定数項及び係数は有意水準0.01で有意である。人口規模が大きいくほど行政サービス水準は高いが、とくに人口規模20万人程度までは、規模が大きくなるにつれて行政サービス水準は急速に向上する。人口20～30万人程度以降は緩やかに向上し、人口100万人を越えると行政サービス水準の向上はごくわずかとなる。したがって、現在の日本の都市では、行政サービスにおいて規模の不経済は生じていないが、巨大都市の行政サービス水準は頭打ち傾向に直面しつつある。このことは、説明変数に面積を導入すると否とに関わらず成立する。行政サービス水準からみると、規模の不経済は生じていないので、都市規模は大きければ大きいくほどよいということになり、最適都市規模を求めることは出来ない。

④全国の都市について、対数表示の人口規模と対数表示の（行政サービス水準／人口当たり歳出総額）比率の関係をみると、「上に凸の2次関数」の関係がみられる。その回帰式、定数項及び係数は有意水準0.01で有意である。これより、最適都市規模は人口23.9万人である。説明変数に面積を追加する場合にも同様の関係がみられ、面積の値に関わらず最適人口規模は30.3万であり、これより小さければ規模の経済が生じ、これより大きければ規模の不経済が生じる。

⑤上記の回帰式より「標準値」（当該都市の人口、あるいは、人口及び面積に対応して、全国的な平均と考えられる値）を求め、それによって、人口当たり歳出総額及び行政サービス水準の観点から都市を評価することが出来る。

⑥以上の結果を応用すれば、市町村合併の効果を推計することが出来る。たとえば中国地方の例では、人口当たり歳出総額でみると、人口ベースでは例示のすべての都市圏で合併の効果はプラスである。しかし、人口・面積ベースでは、広島市・府中町・海田町など10都市圏で合併の効果はマイナスとなる。行政サービス水準については、人口ベース、人口・面積ベースのいずれにおいても、すべての都市圏で合併の効果はプラスである。（行政サービス水準／人口当たり歳出総額）比率については、人口ベースでは広島都市圏がマイナス、また、人口・面積ベースでは広島都市圏と福山都市圏でマイナスとなるが、他はすべての都市圏で合併の効果はプラスである。

⑦我々の場合には、説明変数を人口に限るか、又は面積をも含むかによって、最適都市規模の値は当然のことながら変化する。しかし、説明変数として人口の他に面積を追加する場合にも、最適都市規模は面積の値には依存しない。これは、人口規模と面積が互いに独立であり、かつ、回帰式が人口規模と面積について「加法型」多項式になっているためである。

⑧行政サービス水準、人口当たり歳出総額、及び面積の3変数の対数値について、回帰式の中に2次以上の項が含まれていないので、回帰係数及び最適都市規模は、それらの変数の単位の取り方に依存しない。とくに、これら係数及び最適規模が行政サービス水準の単位の依存しない点は重要である。

最後に、以上の分析はデータにもとづく一般的傾向性の導出に基礎をおくものであり、実際の政策遂行に際しては個々の地域の地理的歴史的特殊性を加味することが必要であることは論を待たない。しかしながら、特殊性は一般性を修正する要因にはなり得るが、特殊性が政策を主導することがあってはならないと筆者は考える。（1998.12.26）

拙稿参考文献

- [1] 「都道府県職員数の現状及び削減計画とその評価」、『山口経済学雑誌』第47巻第1号、1～16頁、1999年。
- [2] 「市町村合併の財政への効果」、『山口経済学雑誌』第46巻第6号、1～32頁、1998年。
- [3] 「財政からみた最適都市規模の実証的研究」、『山口経済学雑誌』第47巻第2号掲載予定。
- [4] 「都市の人口規模と歳入」、『山口経済学雑誌』第46巻第5号、1～18頁、1998年。
- [5] 「歳出からみた最適都市規模」、『山口経済学雑誌』第46巻第4号、1～26頁、1998年。
- [6] 「市区町村の人口規模と人件費」、『計画行政』（計画行政学会）第21巻第2号、79～86頁、1998年。
- [7] 「広域行政合併とその人件費への効果」、『山口経済学雑誌』第45巻第6号、1～20頁、1997年。
- [8] 「広域行政合併とその職員数への効果」、『山口経済学雑誌』第45巻第3号、1～29頁、1997年。
- [9] 「都市規模と都市の職員数」、『地域経済研究』（広島大学地域経済研究センター）第8号、41～66頁、1997年。

Optimum Size of a City in View of Public Administrative Services and Annual Expenditures

Hiroshi YOSHIMURA, Professor
Faculty of Economics, Yamaguchi University
Yamaguchi-shi, 753-8514 Japan

Abstract

The aim of this paper is to find out the general tendencies of public administrative services (PAS) and per capita annual expenditures (PCAE) in relation to the population size and area on the basis of the latest data in Japan, thereby to show the optimum size of a city, to evaluate the efficiency of actual PAS and PCAE, and to estimate the effects on PAS and PCAE of the annexation of municipalities. The main results are as follows.

① When we select the population size and area as explanatory variables, PAS, PCAE and PAS/PCAE can be explained significantly with the level of significance 0.01.

② The optimum size of a city is a population of 210~270 thousand inhabitants in view of PCAE, and 240~300 thousand inhabitants in view of PAS/PCAE. On the other hand, we can not show the optimum size in view of PAS, because the larger the population size is, the higher the PAS is.

③ In our cases, the optimum size of a city does not depend on the value of area when we have population size and area as explanatory variables.

④ On the basis of above results, we can evaluate the efficiency of actual PAS and PCAE, and to estimate the effects on PAS and PCAE of the annexation of municipalities.