

地域経済格差の正しい理解のために (2)

地域間格差を相対評価する回帰偏差値

日下部 眞一

先回は、戦後日本の行政投資や県民所得の地域格差の度合いを、変動係数と規模の効果の変動という視点で検討してみた。今回は、そのような地域格差をどのように適切な表現方法で表すことが可能であるか、従来の〈1人当たりの値〉という数値に代えて、残差分析におけるスチューデント化残差に相当する〈回帰偏差〉によって相対評価がより適切に表現可能であることを述べてみたい。本論では、従来、モデルへの適合性や予測に用いられてきた回帰分析を相対評価に用いることになるので、伝統的な統計学的手法としては全く異端的な方法であり“回帰分析の邪道、誤用”の烙印を押されかねないが、極めて実用的かつ有効な手法であるので虚心坦懐に読んで批判していただきたい。

4 相対評価をどのように定義するか

都道府県の統計指標を見ると、かなり多くの指標（例えば病院数、県民所得、土木費ほか）が〈人口当たりの値〉で表されている。そしてその値と同時に、人口当たりの値の大小によって順位付けがなされている。例えば『統計でみる県のすがた』に載っている約450項目の指標では、人口の最も少ない鳥取、島根、高知の3県のいずれかが1位か最下位の47位になっている場合がかなり多い(455指標項目の内95項目)。ということは、〈人口当たりの値〉で表されている値は、単なる人口効果を

表しているだけで、私達が本当に知りたい“その指標についての地域力”を表しているのではないことに気付かされる。つまり、地域間比較として従来慣用的に用いられてきた〈1人当たりの値〉は、相対評価としては不適切に感じられるのである。

実例を示してみよう。前回議論していた県民所得は人口に対して下に凸の強い規模の効果を持つことを示した(先回の図6と図7)。ということは、人口が大きい地域は当然〈1人当たりの県民所得〉が大きくなることを意味する。縦軸に〈1人当たりの県民所得〉、横軸に〈人口(実数)〉を取って表すと図10になる。

図10は強い正の相関を示しており、〈1人当たりの県民所得〉をランク付ければ人口が大きい地域が上位になってしまうことは明らかである。この時に表されている〈一人当たりの県民所得〉は、実は、〈人口に対する県民所得の規模の効果〉と〈県民所得についての地域力〉が混みになって表されているのである。

行政投資について見てみよう。行政投資と人口の実数での相関、両対数変換での相関を図11、12に示し、〈1人当たりの行政投資〉と〈人口〉との相関を図13に示す。

先回述べたように、行政投資は1960年代を除け

ば上に凸の傾向を示すので〈1人当たりの行政投資〉の値は当然人口が小さい地域が大きくなるはずで、図13を見て明らかなように〈1人当たりの行政投資〉と〈人口〉との相関は負になるのである。地方交付税論議や市町村合併論議において議論の大きな柱になる公共事業費、基準財政需要額

などはすべて、人口に対して上に凸の傾向を示すので状況は行政投資の場合と全く同じである。従って、このような財政論議の核心的指標は人口が小さい地域が必然的に大きくなってしまっていて、単なる統計操作として「都市対地方の構図」が作られてしまうのである。

図10 1人当たり県民所得と人口との関係

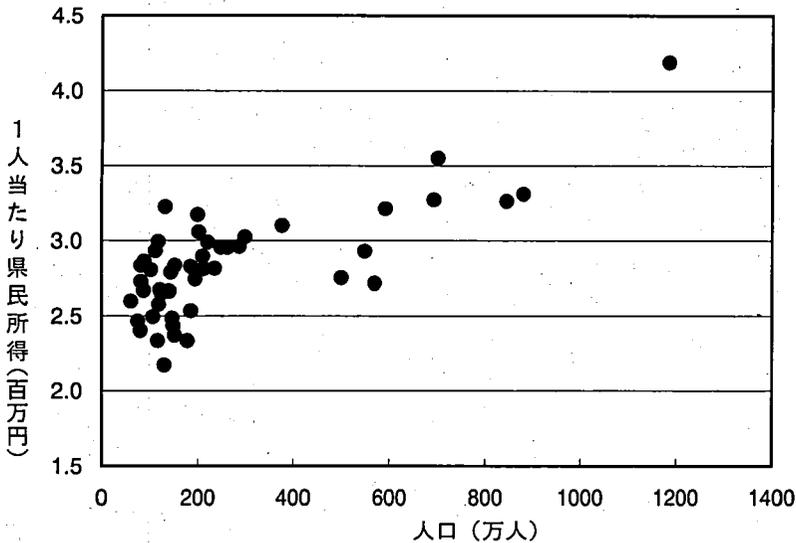


図11 行政投資と人口との関係 (実数)

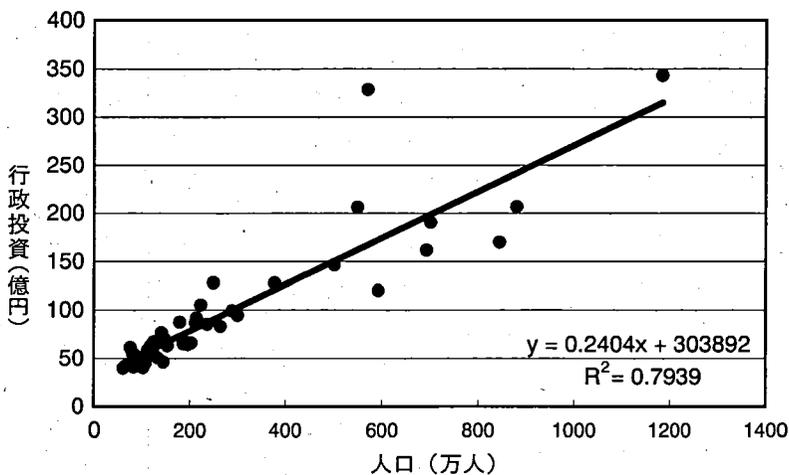


図12 行政投資と人口との関係（両対数変換）

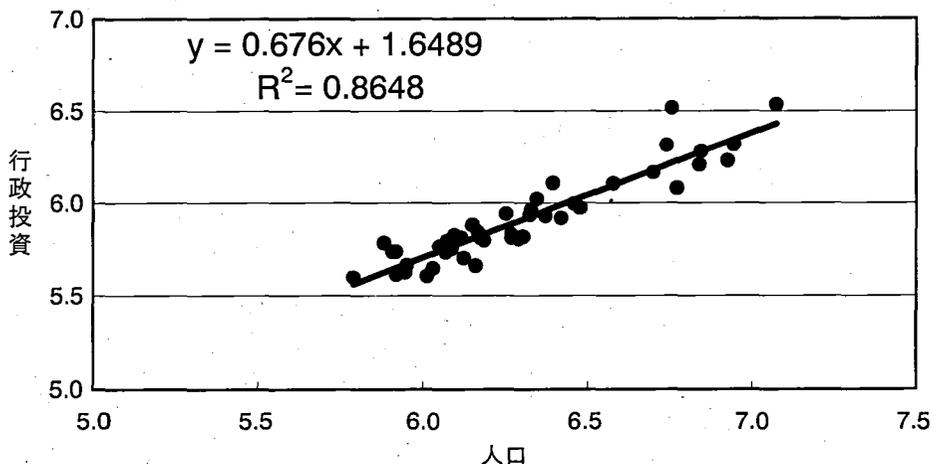
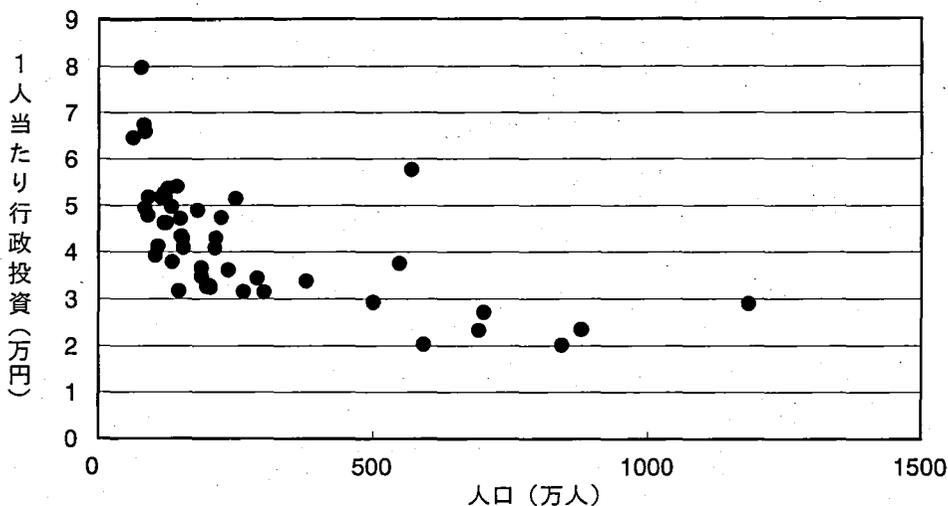


図13 1人当たり行政投資と人口との関係



地域指標は指数関数的性格を持つと考えられるから両対数変換して回帰分析を行うことがより適切である。図12に示した人口に対する行政投資の回帰は何を意味しているのだろうか。この場合、決定係数は0.8648であるから行政投資の変動の内、約86%を人口要因が説明できることを表している。それでは、今まで残差としてしか扱われてこなか

った残りの変動成分は単なる誤差であろうか？人口要因を取り除いた残差の部分にこそ、それぞれの地域独自のその指標についての力が表されていると考えられるのである。つまり、線形回帰が〈その指標の人口に対する規模の効果〉を表しており、回帰直線から観測点までの距離が〈その指標についての観測点自体の力〉を表していると考えこ

とができるのである。

この距離を統計学的な標準化された量として表現できれば相対評価の値として用いることが可能になる。実は、このような量は統計理論として確立されており、スチューデント化残差 (Studentized residual) として知られている。

5 相対評価としての回帰偏差

(1) 回帰偏差値の概念と手法

図12に表した両対数変換後の行政投資と人口の分布は、実数での分布に比べて観測点間の距離は変わっているが、相互の位置関係は保たれたままである。従って、分布としては同型で、線形近似化され分散が安定化されたことになる。それでは、どのようにすればこれらの観測点を相対評価に耐え得る値にできるであろうか？それは、両対数変換値に引いた回帰直線上の点を基準点として考えることである。つまり回帰直線を基準として、回帰直線による予測値から各観測点間の距離、つまり残差 (偏差) を相対評価の値として用いることである。しかし、統計学的には分布の中心である平均値からずれるにつれて分散が大きくなることが知られており、このような分布を、分布の同型性を保ったまま平均0、分散1の分布に変換するとよい。これが影響力係数を用いた変換で、統計学的には“残差のスチューデント化 (Studentized residual)”として知られている (Myers 1990, Weisberg 1985, Cook and Weisberg 1994, 1999)。

直感的に分かりやすく表現すると図12の分布図で、回帰直線がx軸になるように、やや右回転させ回帰直線上の横長い楕円状の観測点の分布をx (人口)の平均値上に投影して、その分布が分散1、平均0になるように押し縮めてやる変換であると考えるとよい。分布の同型性を保ったままの

変換であるから厳密には正規分布とは言えないのであるが、標本数が多いと独立性の欠如を無視しても差し支えないので、互いに独立に正規分布に従うと見なしてもよいと言われている (Chatterjee and Price 1977)。このスチューデント化残差は尺度フリーで、基準化しない残差よりも客観的であると評価され、今日では残差分析として広く普及している (Myers 1990)。

(2) 回帰偏差値を求める手順

相対評価としての回帰偏差の基本的な考えは、人口規模から期待される行政投資からの現実の行政投資の残差を客観的に基準化することにある。そして、この期待される行政投資というのが人口への1次回帰によって説明される値、つまり1次回帰式によって推定される予測値である。基準化の方法は、回帰分析で得られた標本回帰直線からの残差 (d_{yx}) を、回帰分散分析表の不偏分散の推定値の平方根 (s) と影響力係数 (leverage coefficient) (h) を用いた値で基準化する。影響力係数 (leverage coefficient) (h) と基準化した偏差 (SR) は、以下の式で求められる。

$$h_i = 1/n + (X_i - \bar{X})^2 / \sum x^2$$

$$SR = d_{yx} / (s_{yx} \sqrt{1 - h_j})$$

h_i : 都道府県 (i) の影響力係数 (ハット行列の対角要素)

X_i : 都道府県 (i) の人口の対数值 (独立変数)

\bar{X} : 都道府県人口の対数值 (独立変数) の平均
 $x = X_i - \bar{X}$

n : 都道府県数 (標本数)

$d_{yx} = Y - \hat{Y}$ (回帰直線からの偏差)

Y : 行政投資の対数值 (従属変数)

\hat{Y} : 回帰直線に基づく Y の推定値

$s_{yx} = \sqrt{\sum d_{yx}^2 / (n - 2)}$: 回帰による誤差分散の不偏推定量の平方根

この方法については、例えば Sokal and Rohlf (1973) や Myers (1990)、Cook and Weisberg (1999) , Draper and Smith (1998) を参照するとよい。

通常の正規分布に基づく偏差値が一般に流布しているのと同じように、平均50、分散10の偏差値で表した方が統計学にあまり通じていない一般には分かりやすいと考えられる。従って、この基準化残差 (SR ; Studentized residual) を10倍し50を加えると、得られる値は、平均50、分散10の統計量になる。このような量を従来の正規分布に基づいて導かれた偏差値、すなわち“正規偏差値”に対して、回帰分析によって導かれた偏差値という意味で“回帰偏差値”(R-score)と呼ぶことにする。

この回帰偏差値は異質な属性(例えば、人口が違うとか、GDPが違うとか、体重がちがうなど)を持つ対象からの統計指標を相対評価することができるので大きな有効性・有用性を持っている。

まず、回帰偏差値は、回帰分析における残差分析として統計学的理論付けが十分行われている。通常の回帰分析(Draper and Smith 1966, Sokal and Rohlf 1973, Chatterjee and Price 1977, 広津 1992)では、残差の分析・評価は回帰から外れた外れ値を検出するのに用いられてきただけで、筆者が提案しているように偏差値化して相対評価に用いる手法は未だ例を見ない。基準化した偏差は標本数が多いと正規分布(0,1)にほぼ従う統計量と見なしてよいので(Chatterjee and Price 1977)、原理としては、様々な試験などで従来用いられてきた正規分布に基づくZスコア(Z score)を平均値50とした通常の偏差値と異なることはない。特に本論で考察しているような、地域間格差の相対評価を考える際には有効かつ有力である。この回帰偏差値の手法は、すべての回帰分析にお

いて適用することが可能である。本論では、人口だけへの1次回帰を考えていたが、重回帰でも回帰偏差値の考え方は有効である。多くの地域指標は人口と同様に県内総生産に強い効果を受けると考えられるので、人口とGDPへの重回帰からの標準化残差を相対評価にするのが最適であると考えている。

このような回帰直線を利用した方法は、回帰直線から外れた2、3の異常点に大きく左右される傾向にあるから危険性が大きいという批判が考えられる。しかし、そのための残差分析であり、この残差を影響力係数を用いて有効利用した回帰偏差値である。従来の〈人口当たり〉という慣用的手法に従って“暗黙の内に”非線形効果を含んだ相対評価を行って過大評価をしたり過小評価をして意味のない順位付けを行い都市対地域という歪んだ印象を与えているいることの方が、回帰偏差値の危険性よりももっと危険である。

また、回帰偏差値は偏差値であるから、尺度フリーであり、従って、回帰偏差値の平均値や総和として異質な指標を混みにした総合的な相対評価を行うことも可能であり、さらに多変量解析へ展開可能となる。これは、一般の学力についての正規分布に基づく偏差値と同様のことで、ある学生の個別科目の偏差値の総和を取って全体の学力と見なす方法と同じことが可能である。しかし、従来の〈人口当たりの値〉では、異質な指標間では規模の効果がそれぞれに異なるであろうから、回帰偏差値で可能であるような総和をもって総合評価とするようなことはできないのである。従来、多用されてきている、いわゆる“総合指数”が、全体的に類似的な意味のないような指数になってしまっているのは、正や負の規模の効果を持つ指標を混みにして扱うために地域特性が相殺されてしまっていて意味のない“総合指数”になってしまっ

ているのである。

6 回帰偏差による地域格差の相対評価

回帰偏差値を実際に計算するには、例えば、県民所得と人口を両対数変換する。変換した県民所得の人口への回帰直線を定め、回帰直線からの偏差を基に影響力係数で補正した偏差（スチューデント化残差）でもってその観測点の偏差とする。残差分析においてスチューデント化残差として計

算する統計計算ソフトもある。通常の正規偏差値と同様にこの偏差を10倍して50を加えると偏差値となる。対数変換しているのは分散を安定化するためである。また、回帰直線を求めるにはできるだけ加重頑健性回帰分析に基づくのがよい。

一般に理解しやすい言葉で言うと、観測点の人口規模で期待される県民所得が回帰直線から得られる。この点から観測点までの偏差を標準化することである。回帰直線上に観測点が丁度乗って

表1 県民所得と行政投資の1人当たりの値による相対評価

県民所得	順位	1960		1970		1980		1990		1999	
		県	値	県	値	県	値	県	値	県	値
1人当たりの 上位10県	1	東京	89.85	東京	83.41	東京	75.14	東京	84.71	東京	73.86
	2	大阪	79.87	大阪	74.67	大阪	66.21	大阪	66.52	大阪	62.59
	3	愛知	73.12	愛知	67.28	愛知	61.30	愛知	63.66	愛知	58.39
	4	神奈川	67.04	神奈川	66.24	神奈川	60.93	神奈川	61.08	神奈川	57.73
	5	兵庫	66.35	京都	61.89	富山	56.95	千歳	59.54	神奈川	57.52
	6	京都	62.97	兵庫	60.90	広島	56.89	埼玉	57.23	滋賀	56.88
	7	広島	59.29	広島	59.59	栃木	56.87	滋賀	56.69	千葉	56.64
	8	静岡	57.60	静岡	57.42	京都	55.76	茨城	55.90	栃木	55.93
	9	山口	57.00	千葉	56.32	茨城	55.36	静岡	55.57	静岡	54.66
	10	石川	56.48	埼玉	56.25	埼玉	54.64	栃木	55.07	群馬	53.90
1人当たりの 下位10県	38	高知	42.27	福島	41.15	大分	45.17	岩手	42.61	熊本	44.66
	39	福島	40.42	佐賀	40.92	愛媛	44.78	青森	42.18	和歌山	43.94
	40	福根	39.96	大分	38.97	山形	44.58	佐賀	42.01	青森	43.77
	41	大分	38.63	青森	38.73	岩手	41.90	島根	41.90	青森	43.44
	42	青森	38.08	岩手	38.67	青森	40.72	和歌山	41.52	愛媛	42.88
	43	宮崎	37.34	熊手	38.47	宮崎	40.70	歌山	39.19	愛媛	42.34
	44	長崎	36.12	長崎	38.08	鹿児島	40.67	鹿児島	39.19	高崎	41.77
	45	熊本	35.17	宮崎	38.00	長崎	40.55	高崎	39.03	鹿児島	41.13
	46	岩手	34.90	島根	36.99	島根	38.66	宮崎	37.98	宮崎	41.13
	47	鹿児島	32.15	鹿児島	32.52	沖縄	38.56	沖縄	37.75	沖縄	38.26

行政投資	順位	1960		1970		1980		1990		1999	
		県	値	県	値	県	値	県	値	県	値
1人当たりの 上位10県	1	愛知	92.29	北海道	74.07	新潟	74.02	島根	71.47	島根	94.05
	2	山梨	88.41	千葉	70.23	北海道	72.45	高知	67.54	高知	79.43
	3	三重	88.29	高知	62.97	島根	71.41	北海道	64.60	鳥取	77.70
	4	宮崎	76.09	島根	61.77	高知	67.43	鳥取	61.87	鳥取	76.15
	5	滋賀	76.07	富山	60.94	岩手	66.50	福岡	60.22	北海道	68.09
	6	奈良	73.13	新潟	60.91	鳥取	66.45	東京	59.52	岩手	63.71
	7	鳥取	65.88	兵庫	57.02	沖縄	59.58	長野	58.35	山形	63.30
	8	福岡	64.62	大分	56.40	佐賀	57.43	佐賀	57.95	石川	62.08
	9	北海道	62.65	大分	56.31	青森	56.04	富山	57.24	山梨	61.01
	10	大阪	57.88	鳥取	55.71	山梨	55.75	山形	57.21	秋田	61.00
1人当たりの 下位10県	38	愛媛	37.15	広島	44.09	岐阜	42.99	奈良	43.16	奈良	37.39
	39	福岡	36.70	福島	43.91	奈良	41.03	神奈川	42.02	京都	37.20
	40	鹿児島	35.02	山口	43.17	埼玉	39.84	千葉	41.96	茨城	37.05
	41	佐賀	35.02	静岡	43.10	三重	39.41	静岡	40.67	福岡	34.51
	42	埼玉	33.11	熊本	42.19	京都	37.65	京都	39.26	岡山	34.20
	43	香川	32.90	青森	41.86	東京	36.76	栃木	38.76	愛知	32.05
	44	群馬	32.00	鹿児島	40.71	静岡	35.86	愛媛	38.41	大阪	27.70
	45	栃木	29.02	群馬	38.12	愛知	35.65	大阪	37.45	大崎	27.54
	46	熊本	28.71	長崎	37.00	神奈川	34.89	埼玉	36.77	千葉	23.91
	47	茨城	27.56	京都	35.71	大阪	32.84	福岡	34.73	神奈川	23.73

れば偏差は0で、従って偏差値は50である。回帰によって期待される以上に得点が良ければ正の偏差を示し、悪ければ負の偏差を示す。つまり、人口規模で期待される所得以上に高いのであれば正の偏差、期待されるより低ければ負の偏差となるのである。このような回帰偏差を評価に用いる試みは大友(1997)やPilbeam and Gould(1997)らによってなされているがここで述べるように数学的に基礎付けられてはいなかった。

県民所得と行政投資を従来の〈1人当たりの値〉で表1に表す。また、県民所得と行政投資を回帰偏差値で相対評価して表2に表す。〈1人当たりの値〉による表現に当たっては平均値が50になるように調整している。表1と表2とを対比してみると、特に人口が大きい地域が1人当たりの順位付けにおいて過大評価されている様子が分かる。県民所得の上位10位に人口が大きい県が7~8県入っているし、行政投資の下位10県においても人

表2 県民所得と行政投資の回帰偏差値による相対評価

県民所得	偏差値 上位10県	順位	1960		1970		1980		1990		1999	
		1	奈良	71.85	滋賀	69.68	富山	74.86	滋賀	70.38	滋賀	72.70
2	石川	70.27	香川	65.89	滋賀	66.64	山梨	70.32	石川	65.61		
3	石川	68.89	石川	64.28	福井	64.09	富山	68.16	福山	65.57		
4	富山	65.75	富山	63.55	香川	63.98	富山	64.49	山梨	65.38		
5	京都	63.43	奈良	62.16	栃木	63.26	石川	63.48	富山	63.76		
6	山口	61.24	京都	61.50	石川	58.56	鳥取	59.07	栃木	62.10		
7	岐阜	59.78	三重	61.39	三重	57.59	鳥取	59.00	香馬	58.76		
8	広島	59.62	広島	58.68	広島	57.39	香川	58.73	群馬	58.58		
9	愛知	59.39	岡山	58.34	京都	57.04	奈良	58.72	徳島	58.05		
10	神奈川	59.18	岡山	57.68	茨城	56.46	長野	57.46	徳島	56.24		
偏差値 下位10県	38	福島	42.95	福島	41.12	大分	45.05	岩手	41.18	熊本	41.35	
	39	高知	41.34	佐賀	39.65	山形	43.48	島根	40.55	和歌山	39.95	
	40	青森	37.01	熊本	36.61	愛媛	43.46	佐賀	40.54	青森	39.17	
	41	大分	36.55	青森	36.08	岩手	36.84	和歌山	40.27	青森	38.88	
	42	長崎	36.22	岩手	35.75	鹿島	35.13	和歌山	38.73	愛媛	36.77	
	43	島根	35.83	大分	35.51	青森	34.33	鹿島	35.02	長崎	33.79	
	44	熊本	35.49	長崎	35.47	宮崎	34.18	崎	34.22	高知	33.62	
	45	宮崎	32.87	宮崎	32.68	宮崎	32.71	長高	30.03	鹿島	33.04	
	46	鹿島	31.90	島根	26.98	沖繩	25.70	宮崎	29.31	宮崎	30.41	
	47	岩手	31.68	鹿島	26.39	島根	21.51	沖繩	29.07	沖繩	21.71	

行政投資	偏差値 上位10県	順位	1960		1970		1980		1990		1999	
		1	山梨	75.31	高知	75.09	島根	76.95	島根	80.70	島根	82.63
2	三重	70.67	島山	72.11	新潟	71.94	高知	72.23	北海道	66.08		
3	宮崎	66.52	富山	70.18	新潟	69.81	北海道	64.30	高知	65.89		
4	滋賀	66.49	千葉	67.62	岩手	69.55	長野	64.23	新潟	64.40		
5	奈良	64.00	新潟	65.55	鳥取	64.06	新東	61.61	徳島	64.32		
6	愛知	63.02	北海道	63.99	北海道	63.50	北海道	58.43	岩手	60.96		
7	北海道	57.58	石川	59.03	沖繩	59.41	山形	58.23	長野	60.24		
8	神奈川	57.08	兵庫	58.90	宮崎	57.96	愛媛	57.88	鹿島	59.17		
9	大阪	56.51	奈良	57.60	青森	57.75	兵庫	57.02	山形	58.04		
10	大岩	56.44	長野	57.08	福岡	55.34	兵庫	56.39	兵庫	57.93		
偏差値 下位10県	38	青森	42.89	山口	42.13	京都	42.78	三重	44.57	熊本	43.05	
	39	島根	42.20	宮崎	41.67	愛媛	42.39	京都	43.86	熊本	42.30	
	40	茨城	40.02	香川	41.42	大分	40.93	山梨	41.99	群馬	42.06	
	41	熊本	39.30	鹿島	40.77	滋賀	40.26	石川	40.90	岡山	41.44	
	42	群馬	39.25	山梨	39.58	福井	40.23	山崎	39.78	滋賀	36.88	
	43	高知	38.87	京都	38.59	三重	36.65	宮崎	38.34	佐賀	35.94	
	44	徳島	35.62	青森	38.32	香川	33.86	栃木	36.24	福井	35.62	
	45	栃木	35.28	大分	37.61	徳島	32.28	奈良	33.53	和歌山	33.33	
	46	佐香	28.52	馬崎	35.25	和歌山	31.42	香川	27.41	奈良	29.15	
	47	香川	24.40	長崎	31.48	奈良	28.85	和歌山	23.02	香川	27.09	

表3 行政投資の回帰偏差の県民所得の回帰偏差への回帰の傾きと決定係数

年		1955	1960	1965	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985	1990	1995	1999
都市圏	b =	-0.0294	0.5577	0.0767	-0.8968	-0.8696	-1.1418	-0.8845	0.2409	1.1077	0.1942	-1.0276	-0.5038	-0.5586	-0.5574	-0.5687
	R ²	0.0006	0.2553	0.0056	0.2060	0.3336	*0.5019**	0.3603*	0.0653	0.5811**	0.0054	0.3636*	0.2768	0.1894	0.1815	0.1809
地方圏	b =	0.1750	0.0031	0.2378	0.2352	0.4306	0.2633	0.1484	0.2008	0.1253	-0.0556	-0.3934	-0.1843	-0.2262	-0.2188	-0.2614
	R ²	0.0244	0.0000	0.0429	0.0552	0.1731*	0.0655	0.0194	0.0341	0.0164	0.0032	0.1678*	0.0316	0.0481	0.0473	0.0688
全体	b =	0.1457	0.3037	0.2892	0.1944	0.3584	0.2263	0.1077	0.2767	0.2973	-0.0525	-0.4642	-0.2293	-0.2449	-0.2523	-0.3063
	R ²	0.0216	0.0918*	0.0833*	0.0377	0.1308*	0.0508	0.0113	0.0749	0.0865*	0.0027	0.2125**	0.0525	0.0596	0.0638	0.0921*

注 *、**は5%、1%水準で統計的に有意であることを表している。

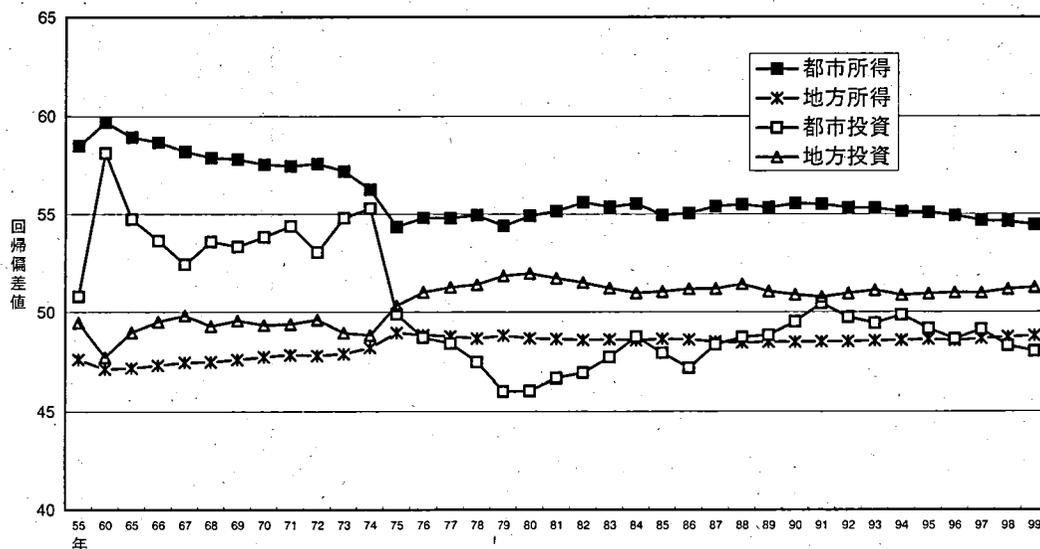
口が大きい6、7県が含まれていることが分かる。県民所得は人口に対して下に凸であるから人口が大きい県が過大評価されているのに対し、行政投資は上に凸であるから人口が大きい都市が過小評価される結果になっていることが明白に分かる。回帰偏差値による相対評価に基づく順位付けではこのような過大過小評価の効果は見られない。従来の方法を十分克服していると言える。

これら回帰偏差値は標準化された偏差に基づいているから尺度フリーの値であるから、これらの値を用いてさらに統計解析を行うこともできる。

従って、もし行政投資と県民所得に何らかの相互の効果があればこれらの偏差間の相関として検出されるはずである。これを検討するために県民所得と行政投資の回帰偏差値間の相関を県民所得偏差値の行政投資偏差値への回帰で分析して、その結果を表3に表している。

1960年～1970年頃は有意に正の相関を示しているが、1980年から後は一貫して負の相関を示しており、1980年と1999年は負の相関は有意になっている。これらの結果は、おそらく、経済成長が強

図14 都市圏と地方圏の平均回帰偏差値の推移



かった70年代頃までは行政投資も所得を伸ばすような効果をもたらしたのであろうが、80年代以降、経済成長の伸びが鈍化してくると行政投資は所得に対して負の効果を及ぼすようになったと理解してよいのかも知れない。

90年代の行政投資と県民所得の負の相関は都市圏内部においても検出される。都市圏としてまとめた12県の内部で行政投資と県民所得の間に強い負の相関があるということを意味している。従って、一般に理解されているような「行政投資は地方の所得を伸ばす効果はない」といった単純な「都市対地方」の構図ではないように感じられる。都市圏内部で既に投資効率が悪い様子を示している。

地域を都市圏と地方圏に分け、それぞれの圏域で県民所得と行政投資の回帰偏差値の平均値を求め、それらの変動を図10に示す。75年頃までの都市圏への投資がいかに大きかったか、そして同時に、県民所得が高まっていたかが明瞭に分かる。これに比べると、90年代以降の格差集中化傾向はそれほどはっきりとはしていない。

今回は回帰偏差という新しい統計量を用いて地域格差を相対評価する手法を紹介した。図10に示したように、地域間格差をこれほど明瞭に表した統計量は未だないように思われる。既に述べたように、この回帰偏差(値)は尺度フリーであるから、地域分析に当たって得られる幾つかの指標の回帰偏差を合成した総合指標を創ることも出来るし、多変量解析に発展させて因子分析やクラスター分析を行って地域に働く因子の検出や、地域間の類似性の検出等に貢献できる強力な手法になることが期待される。

今回は、行政投資と県民所得との因果関係をも

っと明確に検出するために共分散構造解析を用いて解析してみる。また、因果関係の論議に無批判に用いられている(比率の相関)の陥穽についても議論してみたい。

参考文献

- Chatterjee, S., Price, B. (1977) *Regression Analysis by Example*, John Wiley & Sons, Inc. (佐和隆光・加納悟訳 (1981) 『回帰分析の実際』新曜社)
- Cook, R.D. and Weisberg, S. (1994) *An introduction to regression graphics*, John Wiley & Sons, Inc. pp. 203-216.
- Cook, R.D. and Weisberg, S. (1999) *Applied regression including computing and graphics*, John Wiley & Sons, Inc. pp. 354-372
- Draper, N.R., Smith, H. (1998) *Applied Regression Analysis*, 3rd ed. (N.R. ドレーパー & H. スミス 『応用回帰分析』森北出版 1968)
- 広津千尋 (1992) 『実験データの解析 - 分散分析を超えて -』共立出版
- 日下部真一 (2002) 「回帰偏差値の考案と効用: 地域間格差を相対評価する偏差値」『広島大学総合科学部紀要 IV』, pp. 109-126, 2002
- 日下部真一 (2002) 「NPO の規模をはかる回帰偏差値, “NPO 指数”の考案: NPO 指数を通して見えてきた地域格差」『ノン・プロフィットレビュー』, pp. 177-185, 2002
- 日下部真一 (2002) 「NPO の地域力を育てるために」『都市問題研究』, pp. 40-52, 2003
- 三井清 (2000) 「社会資本の地域間・分野別配分について」『21世紀初頭の財政政策のあり方に関する研究会』(報告書), pp. 62-77. (<http://www.mof.go.jp/jouhou/soken/kenkyu/zk032.htm>) 2003.8.15
- Myers, R.H. (1990) *Classical and modern regression with applications*, 2nd. ed. PWS-KENT Publishing Company, Boston
- 大友篤 (1997) 『地域分析入門 (改訂版)』東洋経済新報社
- Pilbeam, D. and Gould, S. J. (1974) Size and scaling in human evolution. *Science* 186; pp. 892-901
- 総務省統計局 (2002) 『統計でみる県のすがた』(財)日本統計協会
- Sokal, R.R., Rohlf, F.J. (1973) *Introduction to Biostatistics*, Freeman, New York (藤井宏一訳) (1983) 『生物統計学』共立出版)
- Weisberg, S. (1985) *Applied Linear Regression, Second Edition*, John Wiley & Sons, Inc. pp. 06-125, p. 118

(くさかべ しんいち・広島大学総合科学部助教授)