

計量経済学レポート

人口の回帰分析

<仮説と動機>

地方の過疎や経済の疲弊によって、中央と地方の格差社会が問題となっている。特に、この早稲田大学の地方出身者の多さからも分かるように、地方から中央への人口流出は著しい。そこで、日本の各地方の人口は何が決めているのかと関心を持った。そこで、私はよい生活ができるところに人は集まるはずだと考え、実質所得や生活空間の広さなどによって、人口が説明できるのではないかと考えた。今回は、都道府県のデーターを使用し、都道府県別人口を被説明変数、一人当たりの宅地面積や一人当たり実質県民所得を説明変数とする。

<今回の仮定>

モデル式 ; $H = \alpha + \beta L + \gamma I$

被説明変数 H : 都道府県別人口

説明変数

L : 一人当たりの宅地面積

I : 一人当たり実質県民所得

統計は平成17年度時点のもの。

データーの出展は、総務省統計局ホームページ <http://www.stat.go.jp/>

<回帰式全体に関する統計量>

被説明変数の数 :

標本数 : 47 (都道府県の数)

決定係数 : 0.646931

自由度調整済み決定係数 : 0.630882

ダービン・ワトソン比 : 1.14669

F値 : 40.3107

自由度調整済み決定係数は約 0.63 なので、回帰式 $H = \alpha + \beta L + \gamma I$ のあてはまりはやや良い。サンプル数 47、被説明変数の数 2 より、 $L = 1.43 \sim 1.46$ 、 $U = 1.62 \sim 1.63$ なので、DW値 $1.14 < L$ となる。よって、隣り合うデータから生じた残差に相関はないとする帰無仮説は棄却され、正の相関があると判断せざるを得ない。有意水準 1% の F 臨界値は 7.17 以下だが、F 値は 40.3107 より明らかに F 検定では有意であると判定できる。

<係数の有意性の検討>

t 値

定数項 : 1.12475
面積 : -6.37401
所得 : 4.78015

P 値

定数項 : 0.267
面積 : ほぼゼロ
所得 : ほぼゼロ

定数項は 10% 水準でも有意ではないが、面積と所得の係数は 1% 有意を満たす。

<係数の値の検討>

面積 : $\beta = -1.91341$
所得 : $\gamma = 2.22472$

一人当たり実質所得は人口に正の効果があると示されたが、一人当たり宅地面積は人口に負の効果があると判明し、仮説とは異なる結果となった。おそらく、人口が少ないところはもともと一人宅地面積が広いということなのであろう。

<残差データとホワイト検定>

今回の回帰分析による残差は以下のようになった。

1	144.7406	11	117.8772	21	-9.07692	31	-39.8037	41	-28.0982
2	43.38198	12	103.9	22	-15.9019	32	-25.2215	42	-29.5119
3	40.9795	13	19.81672	23	27.25104	33	-9.37291	43	12.5195
4	-1.65173	14	111.3399	24	-25.1688	34	-52.4725	44	-58.8754
5	30.38889	15	18.57677	25	-84.7251	35	-29.9446	45	29.25143
6	21.40755	16	-28.3983	26	-95.668	36	-51.4319	46	54.98812
7	15.93715	17	-79.0409	27	53.61983	37	-46.7368	47	-60.7354
8	78.49837	18	-51.8647	28	51.26837	38	-28.5559		
9	2.466228	19	-30.6327	29	-58.4077	39	-74.4186		
10	20.84632	20	29.17215	30	-60.3197	40	47.80803		

この残差に対し、ホワイト検定を行う。残差を被説明変数として、従来の説明変数で回帰分析を行い、F検定を実施した。結果、F値に対するP値は0.99と限りなく、1に近く。帰無仮説は採択された。よって、分散不均一とみなされた。

<TSPのアウトプット>

Enter batch filename [or press Enter for interactive]:

```
-----  
|               this copy licensed               |  
|               for use by:                       |  
| Win32 TSP User                               #45AWT1103 |  
|-----|
```

```
                TSP Version 4.5  
            (11/07/03) Windows32    4MB  
    Copyright (C) 2003 TSP International  
            ALL RIGHTS RESERVED  
            01/21/08 10:39AM
```

In case of questions or problems, see your local TSP
consultant or send a description of the problem and the
associated TSP output to:

```
                TSP International  
                P.O. Box 61015  
                Palo Alto, CA 94306  
                USA
```

Enter TSP statements:

```
1 ? load(file='d:\sa.txt')
```

```
*** ERROR: No series or matrix names to read
```

```
2 ? freq n;
```

```
3 ? smpl 1 47;
```

```
4 ? load;
```

```
5 ? regopt(pcprint) t fst;
```

6 ? load(file='c:\%a.txt')N H L I

7 ? olsq H c L I;

Equation 1
=====

Method of estimation = Ordinary Least Squares

Dependent variable: H
Current sample: 1 to 47
Number of observations: 47

Mean of dep. var. = 100.000	LM het. test = .059832 [.807]
Std. dev. of dep. var. = 94.6403	Durbin-Watson = 1.14669 [<.004]
Sum of squared residuals = 145469.	Jarque-Bera test = 2.46582 [.291]
Variance of residuals = 3306.11	Ramsey's RESET2 = 3.49181 [.068]
Std. error of regression = 57.4988	F (zero slopes) = 40.3107 [.000]
R-squared = .646931	Schwarz B.I.C. = 261.348
Adjusted R-squared = .630882	Log likelihood = -255.573

Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
C	68.8345	61.1997	1.12475	[.267]
L	-1.91341	.300189	-6.37401	[.000]
I	2.22472	.465409	4.78015	[.000]

8 ? save 'c:\%b';

9 ? save 'c:\%b.txt';

10 ? █

(ホワイト検定のアウトプット)

```
Win32 TSP 4.5
Item read: U
9 ? load(file='D:\¥aa.txt')N U L I;
10 ? olsq U c L I;

Equation 1
=====

Method of estimation = Ordinary Least Squares

Dependent variable: U
Current sample: 1 to 47
Number of observations: 47

Mean of dep. var. = .481910E-07      LM het. test = .463152 [.496]
Std. dev. of dep. var. = 56.1412      Durbin-Watson = 1.14503 [<.004]
Sum of squared residuals = 144984.    Jarque-Bera test = 2.50175 [.286]
Variance of residuals = 3295.09      Ramsey's RESET2 = 1.82594 [.184]
Std. error of regression = 57.4028    F (zero slopes) = .907314E-04 [1.00]
R-squared = .412414E-05              Schwarz B.I.C. = 261.270
Adjusted R-squared = -.045450        Log likelihood = -255.495

Variable   Estimated   Standard
Coefficient Error      t-statistic   P-value
Press Return to continue or ? Return for help:

C          .214326      61.0976      .350793E-02   [.997]
L          .221444E-02 .299688      .738913E-02   [.994]
I          -.435768E-02 .464632      -.937878E-02  [.993]
11 ?
```

<使用データー>

- ・統計は平成17年度時点のもの。
- ・データーの出展は、総務省統計局ホームページ <http://www.stat.go.jp/>
- ・全国平均を100として指数化
- ・左の番号は県番号

	N	L	I		N	L	I
01	208	115	96	25	51	100	116
02	53	127	83	26	97	52	101
03	51	139	93	27	324	37	122
04	87	105	99	28	206	64	93
05	43	136	91	29	53	65	75
06	45	130	91	30	39	86	87
07	78	129	108	31	22	110	92
08	110	141	104	32	28	113	90
09	74	132	115	33	72	111	101
10	75	126	102	34	106	77	107
11	259	58	83	35	55	113	105
12	222	74	86	36	30	101	92
13	456	29	190	37	37	108	100
14	321	43	100	38	54	95	88
15	90	117	102	39	30	78	83
16	41	133	115	40	186	77	98
17	43	99	109	41	32	111	91
18	30	122	111	42	55	83	79
19	33	119	100	43	68	108	87
20	81	131	106	44	45	108	109
21	78	103	96	45	43	127	85
22	140	91	117	46	65	127	83
23	265	72	137	47	50	62	72
24	69	114	109				