

2010年度 学部 エコノメトリックス 第14回講義メモ

2010年11月24日
2010年11月30日(増補修正)

1

§ 3.8 分析例

重回帰モデルによる分析例として、ビールの販売量関数の推定を取り上げよう。

夏季のビールの販売量を決定する要因として、一般に気温や所得が挙げられている。そこで、次の二つのモデルを推定することしよう。

【モデル1】 平均気温(x_2)を説明変数とする単回帰モデル

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

【モデル2】 平均気温と所得(x_3)を説明変数とする重回帰モデル

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \varepsilon_i$$

2

データとして

1. 従属変数(y): ビール課税移出数量(キリン、アサヒ、サッポロ、サントリー、オリオンの5社) 各年8月 単位KL
 2. 説明変数(x_2): 平均気温(東京) 各年8月 単位 $^{\circ}\text{C}$
 3. 説明変数(x_3): 国民所得(名目:要素費用表示) 各年第3四半期(7~9月)単位10億円
- を採用し、1989年から2008年の20年(20個)のデータを用いる。

3

データ: (出典)ビール酒造組合、気象庁、『国民経済計算』

年	月	y ビール出荷量(kl)	x ₂ 東京平均気温($^{\circ}\text{C}$)	x ₃ 国民所得(10億円)
1989	8	601,428	27.1	77,686.4
1990	8	648,011	28.6	84,245.5
1991	8	617,212	25.5	89,393.9
1992	8	614,145	27.0	88,231.1
1993	8	577,962	24.8	88,070.8
1994	8	665,831	28.9	89,308.4
1995	8	696,898	29.4	87,706.8
1996	8	589,781	26.0	91,319.3
1997	8	590,538	27.0	92,895.4
1998	8	558,998	27.2	89,671.6
1999	8	507,193	28.5	88,251.1
2000	8	499,295	28.3	91,074.0
2001	8	468,017	26.4	87,334.9
2002	8	414,791	28.0	86,625.0
2003	8	379,314	26.0	86,119.3
2004	8	360,507	27.2	86,832.7
2005	8	368,049	28.1	88,849.3
2006	8	365,050	27.5	90,424.4
2007	8	364,476	29.0	92,708.8
2008	8	310,897	26.8	88,614.0

4

【モデル1】の推定結果

概要

回帰統計	
重相関 R	0.044516
重決定 R ²	0.001982
補正 R ²	-0.05346
標準誤差	124862.4
観測数	20

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	1	5.57E+08	557232855.5	0.035741548	0.85216555
残差	18	2.81E+11	15590619061		
合計	19	2.81E+11			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	390470.2	632442.8	0.617400014	0.544702972	-938242.7504	1719183.079
x ₂	4365.046	23088.84	0.189054351	0.85216555	-44142.81121	52872.90336

5

【モデル2】の推定結果

概要

回帰統計	
重相関 R	0.156770881
重決定 R ²	0.024577109
補正 R ²	-0.09017853
標準誤差	127019.5859
観測数	20

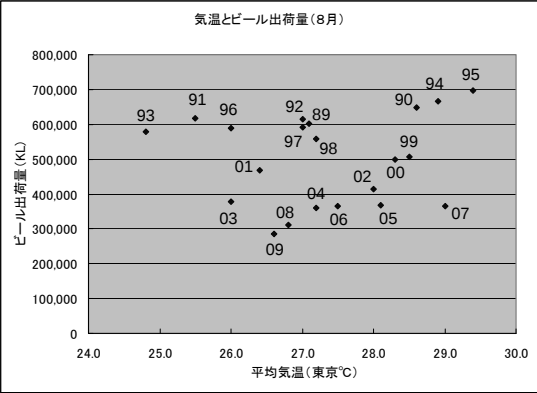
分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	2	6910797359	3455398680	0.214169083	0.809356797
残差	17	2.74278E+11	16133975211		
合計	19	2.81188E+11			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	859749.6637	986483.423	0.871529763	0.395606822	-1221548.411	2941047.738
x ₂	5132.36042	23519.5423	0.218216849	0.829858166	-44489.53586	54754.2567
x ₃	-5.55440598	8.851147753	-0.62753511	0.538647023	-24.22869522	13.11988326

6

散布図（数字は西暦年の下2桁を表している）



7

散布図を見てみると、1991年、1993年と気温が低かったのにも関わらず、600,000KL前後の出荷量があったことがわかる。
調べてみると1994年に酒税の改正があり、93年までは1Lあたり208.4円の酒税が課されたのに対し、94年以降は1Lあたり222円の酒税が課されている。
そこで、
【モデル3】
平均気温、所得に加えて酒税(x_4)を説明変数とする重回帰モデル
$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \varepsilon_i$$

を推定することしよう。

8

【モデル3】の推定結果

概要

回帰統計	
重相関 R	0.572224
重決定 R2	0.32744
補正 R2	0.201335
標準誤差	108718.7
観測数	20

1. β_2, β_3 の符号は正であり、モデルと整合的であるが、有意水準5%で帰無仮説を棄却できない。
2. β_4 の符号は負であり、モデルと整合的。有意水準5%で帰無仮説を棄却する。

分散分析表					
	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	3	9.21E+10	30690808521	2.596570704	0.088353
残差	16	1.89E+11	11819746899		
合計	19	2.81E+11			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	2192889	979590.9	2.238575792	0.039749903	116248.6	4269529
x_2	28076.47	21870.44	1.28376372	0.217505334	-18286.8	74439.72
x_3	6.491252	8.805245	0.737202834	0.47167222	-12.175	25.15754
x_4	-13834.6	5154.066	-2.68421865	0.016289787	-24760.8	-2908.51

9