

DISCUSSION PAPER SERIES

ガソリンの価格と需要の決定に関する日独比較

朴 勝俊

No.2005-02



京都産業大学大学院経済学研究科
〒603-8555 京都市北区上賀茂本山

Graduate School of Economics
Kyoto Sangyo University
Motoyama-Kamigamo, Kita-ku, Kyoto,
603-8555, Japan

2005/09/19

NO.2000-02

ガソリンの価格と需要の 決定に関する日独比較

京都産業大学経済学部
助教授 朴勝俊

2005年9月19日

要約

日独のガソリン価格と需要の変化について、その決定要因について検討した。日独ともに原油価格の変動は十分にガソリン価格に転嫁されているが、特にドイツにおいては、環境税制改革に伴うガソリン税引き上げ分がしっかりと転嫁されていた事が明らかになった。また、ガソリン需要については、日本では価格弾力性はゼロに近かったが、ドイツについては-0.5~-0.9といった比較的大きな数字であった。この差の理由は、ドイツでは環境税制改革を巡る国民的議論に伴って、運転者がガソリン価格に敏感になっていた可能性、および地続きの隣国にガソリンを買いにゆく「タンクツーリズム」が可能であることが指摘される。日本でも最近、原油急騰に伴うガソリン高騰にドライバー達が敏感になっており、今後何らかの変化が見られる可能性がある。

1. はじめに

2005 年に入り，原油価格が歴史的な高水準を記録すると，日本国内でもガソリン価格が上昇した．その結果，夏以降は多くの自動車運転者たちが，不要不急の運転を控え始めたと伝えられる．他方，ドイツでは 1999 年以降の環境税制改革によって，ガソリン税率が大幅に引き上げられてきた．ガソリン税率の引き上げは，国際原油価格の上昇とともにガソリン価格を上昇させ，ドイツ国内でのガソリン消費量に影響を与えている．

本稿では，国際原油価格およびガソリン税率が，ガソリン小売価格にどのように転嫁されるか，またガソリン小売価格の上昇が，ガソリン消費量にどのように影響するかを，近年の日本とドイツの月次データ（あるいは四半期データ）を用いて分析したものである．

2. データ

データとしては，日・独ともにガソリン需要量およびガソリン小売価格を用いている．それに加え，ガソリン消費量に影響を与える経済指標として四半期の GDP（ドイツは GDP 指数）を用いた．

表 1：本分析に用いたデータ一覧

	データ	期間・データ種類	出所
日本	ガソリン需要量(1000kL)	1999.2-2005.2、四半期*	経産省統計
	ガソリン小売価格(レギュラー，税抜，円/L)	1999.2-2005.2、四半期*	石油情報センター統計
	原油輸入価格(円/L)	1999/4-2005/7、月次	同上
	実質 GDP(2000 年価格，十億円)	1999/4-2005/7、四半期	垣見油化ホームページ ESRI(内閣府)・SNA 長期時系列
ドイツ	ガソリン需要量(1000kL)	1999.1-2004.4、四半期*	Mineralolwirtschaftsverband
	ガソリン小売価格(Super, Cent/L)	1999.1-2004.4、四半期*	Mineralolwirtschaftsverband
	ガソリン生産者価格(Super, 税込, Cent/L)	1999/1-2005/8、月次	同上
	ガソリン税率(Cent/L)	1999/1-2005/8、月次	Mineralolwirtschaftsverband
	原油輸入価格(Cent/L)	1999/4-2005/7、月次	Mineralolwirtschaftsverband
	実質 GDP 指数(2000 年=100)	1999.1-2005.2、四半期	垣見油化データを EUR/US\$ で換算 Deutsches Bundesbank

*印の四半期系列は，月次統計を用いて作成した

ガソリン価格の決定要因としては，両国について原油価格を用いるが，ドイツについてはガソリン生産者価格そのものについても検討する．さらに，ドイツでは環境税制改革の一環としてガソリン税が引き上げられており，ガソリン価格を分析する上でガソリン税率のデータが重要であるためこれを用いたが，日本では近年，ガソリン税率の引き上げが行われていない(昭和 54 年以降，揮発油税と地方道路税を合わせて 53.8 円)ため，分析には必要がない．これらのデータの内容及び出所は以下の通りである．

3. ガソリン価格とガソリン需要の図解

日本のガソリン価格(レギュラー，税抜き)は，2004 年半ばまでおおむね横ばいで推移してきたが，それ以降は国際原油価格の上昇に伴って，上昇傾向を見せている(図 1)．これを見る限り，ガソリン価格は一定程度，原油価格に連動しているように見える．ちなみに，ガソリン税率は 53.8 円/L のまま変化していないので，図には示していない．

図 1

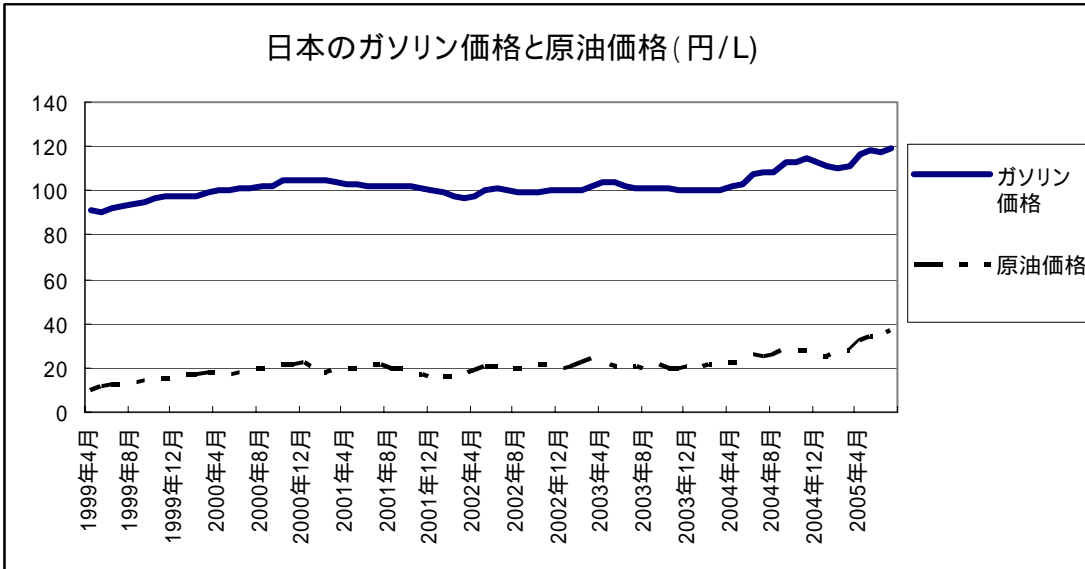
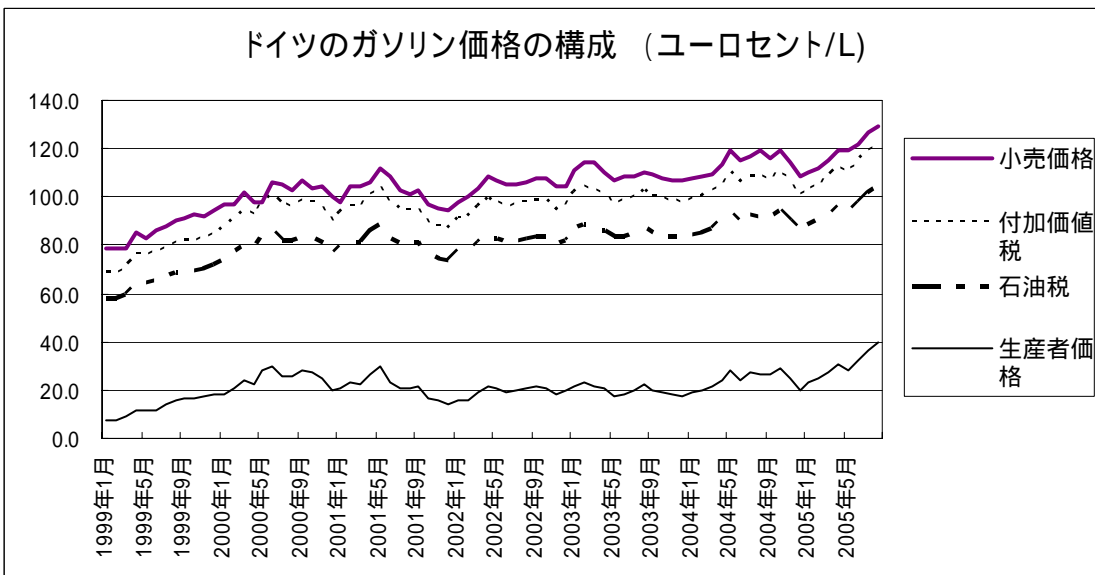


図 2



それに対して、ドイツのガソリン価格に関しては、ドイツ石油連盟(Mineralölwirtschaftsverband)によって、生産者価格、ガソリン税、その他(利益等)に分解された統計が提供されている(図2)。環境税制改革によって、1999年1月から50.1セント、1999年4月から53.2セント、2000年1月から56.2セント、2001年1月から59.3セント、2002年1月から62.4セント、2003年1月以降は65.5セントとなっている。つまり2003年1月までは毎年3.1ユーロずつ引き上げられ、それ以降は引き上げられていない。原油価格の上昇は、ガソリンの生産者価格にある程度反映されているが、どの程度価格転嫁が行われているかは後に計算する。

ガソリン需要と価格の関係については、日本の場合には昨年まで価格上昇の傾向が明確では無かったこともあり、ガソリン需要の傾向的な変化が見られない(図3)。しかし、季節的な変化が見られ、毎年第3四半期に明らかな需要増加が生じている。第3四半期は夏期であり、夏休みで行楽需要が増加する可能性が指摘されるが、他に、車内エアコンによる需要増も考えられる。

図 3

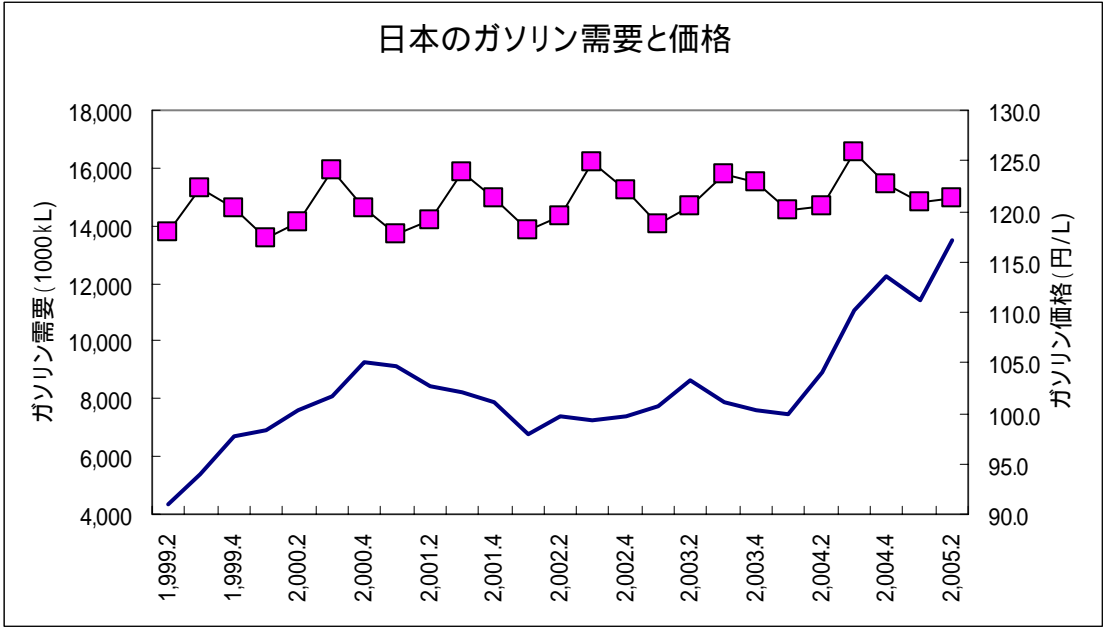
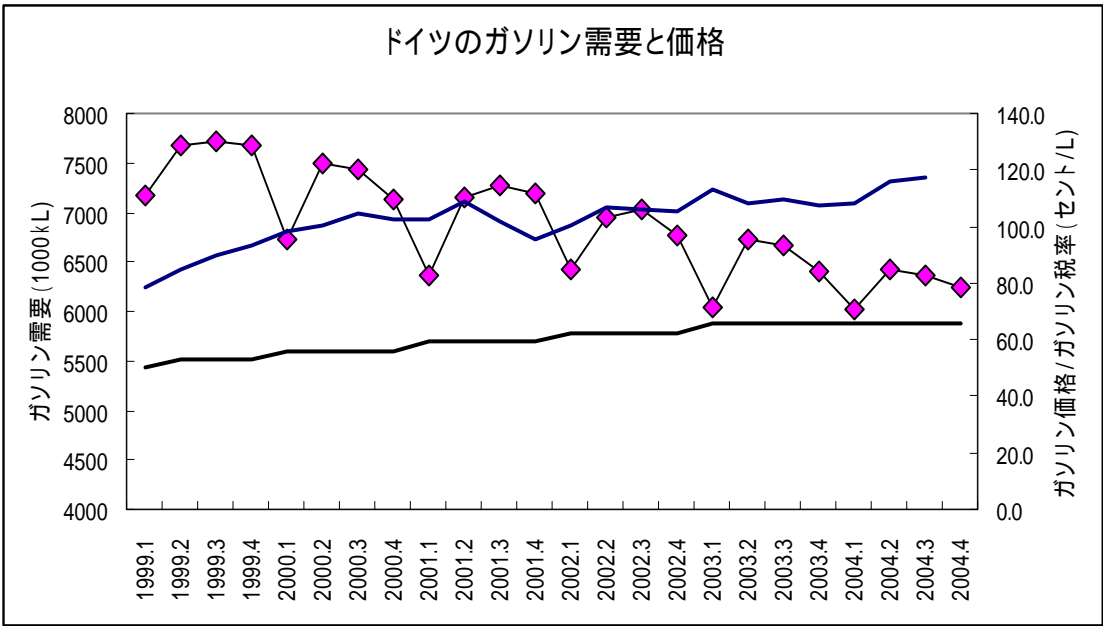


図 4



ドイツの場合には、環境税制改革と国際原油市況の変化によるガソリン価格上昇に伴って、ガソリン需要の減少傾向が見られる(図4)。この需要減少の大部分は、価格効果による節約効果(燃費のよい自動車の購入、意識的な乗り控えや、燃費節約型の運転行動など)と考えられるが、隣国と陸続きであるドイツでは、隣国にガソリンを買いにゆく「タンクツーリズム」の効果も指摘されている。また、ドイツの場合にも季節的な効果があり、第一四半期には冬季の乗り控えのためか、需要が少なくなっているのが分かる。

4. 回帰分析

4.1 ガソリン価格の決定要因

まず、日本のガソリン価格(消費税抜き)について、これを原油価格に対して線形回帰(最小2乗法)

し、原油価格の変化がどの程度ガソリン価格に反映されているかを分析した。データは月次データを用いた。その際、データのある期間全体(通期)と、価格上昇期と価格低下期に分けて(区分は表を参照)、それぞれを分析した。

その結果、日本においては、期間を通じて原油価格の変化が、十分過ぎるほどガソリン価格に反映されていたことが分かる(通期の原油価格の係数は1.128)。また、価格上昇期と価格低下期を比較すると、はっきりした価格上昇期(上昇期1, 上昇期3)には十分な価格転嫁があったが、価格低下期の価格転嫁は不十分であったことが分かる。

表2：日本のガソリン価格の決定要因

		切片	原油価格		
通期	係数	78.978***	1.128***	重決定 R2	0.864
	標準誤差	1.114	0.052	補正 R2	0.862
	t	70.918	21.692	標準誤差	2.243
観測数	76				
上昇期1	係数	77.265***	1.256***	重決定 R2	0.958
	標準誤差	1.036	0.061	補正 R2	0.955
	t	74.614	20.719	標準誤差	0.950
観測数	21				
下落期1	係数	92.690***	0.511**	重決定 R2	0.316
	標準誤差	4.192	0.217	補正 R2	0.259
	t	22.112	2.352	標準誤差	1.575
観測数	14				
上昇期2	係数	89.077***	0.527***	重決定 R2	0.554
	標準誤差	2.576	0.126	補正 R2	0.522
	t	34.581	4.169	標準誤差	1.143
観測数	16				
下落期2	係数	89.446***	0.604	重決定 R2	0.270
	標準誤差	9.247	0.444	補正 R2	0.124
	t	9.673	1.360	標準誤差	1.324
観測数	7				
上昇期3	係数	74.573***	1.302***	重決定 R2	0.882
	標準誤差	2.821	0.106	補正 R2	0.876
	t	26.430	12.249	標準誤差	2.370
観測数	22				

*は10%有意, **は5%有意, ***は1%有意を示す

ドイツのガソリン価格(付加価値税込み)について同様の分析を行った場合、通期では原油価格とガソリン税率が同じくらいに価格転嫁されているように見える(表3)。しかし、価格上昇期・下落期に分けて分析すると、上昇期1, 下落期1についてガソリン税率の係数は有意ではなく、ガソリン税率が十分に転嫁されておらず、その分原油価格が十分にガソリン価格に反映されただけに見える。

それに対し、原油価格ではなく、ガソリンの生産者価格を説明変数に用いて計算した場合には、ガソリン生産者価格よりもガソリン税率の方が、ガソリン価格に大きく反映されていることが分かる(表4)。また、原油価格を用いた推定値に比べ、生産者価格を用いた場合に、推定式の決定係数が大幅に改善される。これについては、ガソリン生産者価格と原油価格を回帰分析して検討した。これによれば、係数は1.184と1より有意に大きく、しかも回帰式の説明力が73%程度しかない。そのため、ガソリン価格に対しては原油価格の効果が誇張されて反映されたか、そこに誤差が大きく含まれたことが考えられる。とにかく、より正確に生産者価格を反映した表4による限り、ガソリンの生産者価格よりも、ガソリン税率の方が、ガソリン小売価格にはっきりと転嫁されているとすることができる。

なお、上昇期・下落期別の価格転嫁の傾向を係数で比較しても、転嫁の強弱については一貫した傾向は見られないが、決定係数を比較する限り、下落期の方が説明力が格段に低くなっていることがわかる。従って、下落期の方が転嫁が不明瞭あるいは鈍感になるのかもしれない。

表3：ドイツのガソリン価格の決定要因（原油価格を用いた場合）

	通期	切片	原油価格	ガソリン税率		
通期	係数	5.651	1.252***	1.276***	重決定 R2	0.898
99.4-05.7	標準誤差	4.568	0.101	0.080	補正 R2	0.895
観測数 76	t	1.237	12.355	15.879	標準誤差	2.895
上昇期 1	係数	45.607	1.454***	0.510	重決定 R2	0.878
99.4-00.6	標準誤差	36.555	0.322	0.738	補正 R2	0.858
観測数 15	t	1.248	4.521	0.690	標準誤差	2.359
下落期 1	係数	53.317	1.078*	0.499	重決定 R2	0.269
00.6-02.1	標準誤差	54.692	0.523	0.803	補正 R2	0.183
観測数 20	t	0.975	2.062	0.621	標準誤差	4.034
上昇期 2	係数	-47.256	1.912***	1.937	重決定 R2	0.832
02.1-03.2	標準誤差	28.422	0.393	0.467	補正 R2	0.802
観測数 14	t	-1.663	4.869	4.148	標準誤差	1.834
下落期 2	係数	83.655***	1.582***		重決定 R2	0.700
03.2-03.12	標準誤差	5.642	0.345		補正 R2	0.666
観測数 11	t	14.827	4.580		標準誤差	1.525
上昇期 3	係数	88.798***	1.319***		重決定 R2	0.704
03.12-05.7	標準誤差	4.058	0.202		補正 R2	0.687
観測数 20	t	21.881	6.541		標準誤差	3.020

*は 10%有意, **は 5%有意, ***は 1%有意を示す

表4：ドイツのガソリン価格の決定要因（ガソリン生産者価格を用いた場合）

	通期	切片	生産者価格	ガソリン税率		
通期	係数	6.667***	0.999***	1.262***	重決定 R2	0.973
99.1-05.8	標準誤差	2.493	0.038	0.046	補正 R2	0.972
観測数 80	t	2.675	26.249	27.689	標準誤差	1.736
上昇期 1	係数	14.179	0.815***	1.175**	重決定 R2	0.933
99.1-00.6	標準誤差	25.256	0.171	0.516	補正 R2	0.924
観測数 18	t	0.561	4.774	2.275	標準誤差	2.189
下落期 1	係数	24.948	1.038***	0.929***	重決定 R2	0.854
00.6-02.1	標準誤差	18.875	0.110	0.296	補正 R2	0.836
観測数 20	t	1.322	9.441	3.140	標準誤差	1.805
上昇期 2	係数	8.203	1.478***	1.089***	重決定 R2	0.963
02.1-03.2	標準誤差	14.131	0.121	0.241	補正 R2	0.957
観測数 14	t	0.580	12.188	4.524	標準誤差	0.856
下落期 2	係数	84.140***	1.279***		重決定 R2	0.837
03.2-03.12	標準誤差	3.726	0.188		補正 R2	0.819
観測数 11	t	22.580	6.810		標準誤差	1.122
上昇期 3	係数	86.934***	1.095***		重決定 R2	0.957
03.12-05.8	標準誤差	1.425	0.053		補正 R2	0.955
観測数 21	t	61.006	20.555		標準誤差	1.296

*は 10%有意, **は 5%有意, ***は 1%有意を示す

表5：ドイツのガソリン生産者価格と原油価格の関係

	切片	原油価格		
係数	1.088	1.184***	重決定 R2	0.727
標準誤差	1.497	0.084	補正 R2	0.724
t	0.726	14.049	標準誤差	2.596

被説明変数はガソリンの生産者価格, 説明変数が原油価格である。*は 10%有意, **は 5%有意, ***は 1%有意を示す

4.2 ガソリン需要とガソリン価格

ガソリンの需要量は, その価格水準と, ガソリン消費に全般的な影響を与える量的な経済指標(ここでは実質 GDP)によって説明しうると考えられる。

日本については四半期の実質国内総生産（GDP）の原計数を用いた。価格弾力性の推定を重視して、ガソリンの需要関数として単純なコブダグラス型需要関数を仮定し、以下の推定式を立てた。ただし、GAS はガソリン需要量(1000kL)、P はガソリン価格（当期，円/L）、GDP は実質 GDP、JAS は第 3 四半期（7，8，9月）を示すダミー変数である。従って、 β_2 が価格弾力性を示すこととなる。

$$\ln GAS = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP + \beta_2 \ln P \quad - (式 1)$$

$$\ln GAS = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP + \beta_2 \ln P + \beta_3 \ln JAS \quad - (式 2)$$

各式を最小 2 乗法で推定した結果は表 6 に示している。式 1 によれば、日本のガソリン需要は、GDP 水準にある程度影響される（10%水準で有意）が、ガソリン価格水準の影響はほとんど受けてこなかったように見える。しかし、自由度補正済み決定係数は 0.147 と低く、式の説明力は小さい。式 2 では、第 3 四半期の季節変動を除くダミー(JAS)を導入し、その結果、GDP の係数、ガソリン価格の係数ともに有意性が高まった。しかし、それでも価格の係数は有意水準 10%でも有意にならない。反面、AMJ は 1%水準で有意となり、自由度補正済み決定係数は 0.892 まで上昇する。要するに、この期間の変動は、GDP 水準と季節変動で説明でき、ガソリン需要の GDP 弾力性はほぼ 1、価格弾力性はゼロに近かったと言える。

表 6：日本のガソリン需要関数推定式

	切片	lnGDP	lnP	JAS			
式 1	係数	0.476	0.777*	-0.003	重決定 R2	0.218	
00.4-05.2	標準誤差	4.130	0.402	0.239	補正 R2	0.147	
観測数 19	t	0.115	1.930	-0.011	標準誤差	0.050	
式 2	係数	-2.196	1.007***	-0.017	0.105***	重決定 R2	0.906
00.4-05.2	標準誤差	1.483	0.144	0.085	0.008	補正 R2	0.892
観測数 19	t	-1.481	6.985	-0.195	12.381	標準誤差	0.018

*は 10%有意，**は 5%有意，***は 1%有意を示す

ドイツに対しては、2000 年水準を 100 とする四半期の実質 GDP の指数を用いた。日本の場合と同様にコブダグラス型需要関数を仮定し、以下の推定式を立てた。ただし、GAS はガソリン需要量(1000kL)、GDP は実質 GDP 指数（2000 年=100）、P はガソリン価格（当期，セント/L）、JFM は第一四半期を示すダミー変数。従って、 β_2 が当期価格に対する価格弾力性である。

$$\ln GAS = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP + \beta_2 \ln P \quad - (式 3)$$

$$\ln GAS = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP + \beta_2 \ln P + \beta_3 JFM \quad - (式 4)$$

表 7：ドイツのガソリン需要関数推定式

	切片	lnGDP	lnP	JFM			
式 3	係数	4.722*	1.795**	-0.899***	重決定 R2	0.564	
99.1-04.4	標準誤差	2.649	0.714	0.189	補正 R2	0.522	
観測数 24	t	1.783	2.514	-4.761	標準誤差	0.053	
式 4	係数	14.084***	-0.640	-0.490***	-0.124***	重決定 R2	0.819
99.1-04.4	標準誤差	2.486	0.658	0.147	0.023	補正 R2	0.791
観測数 24	t	5.665	-0.971	-3.341	-5.302	標準誤差	0.035

*は 10%有意，**は 5%有意，***は 1%有意を示す

表 7 が、最小 2 乗法に基づく推定結果である。自由度補正済み決定係数によれば、式 3 は 52%、式 4 は 79% の説明力がある。第一四半期ダミー (JFM) を入れることによって、結果は大きく変わる。すなわち、式 3 では GDP 指数の係数 (GDP 弾力性) がおよそ +1.8 で有意であったのに対し、式 4 では有意でなくなる。価格弾力性も、式 3 では -0.899 であったものが、式 4 では -0.490 まで小さくなっている。しかしいずれにせよ、 $\ln P$ の係数は有意水準 1% で有意であり、ドイツの場合には価格弾力性はおよそ -0.5 ~ -0.9 の比較的大きな水準にあることが分かる。このことは、ドイツのガソリン需要量が、日本に比べてガソリン価格に敏感に反応していたことを示している。

5. 検討とまとめ

第 3 節の図解と第 4 節の回帰分析に基づき、日独のガソリン価格の決定要因およびガソリン需要関数について検討を加える。

ガソリン価格決定要因に関しては、日本ではガソリン税率の変更がなかったため、原油価格によってガソリン価格 (税抜き) が決まり、原油価格はガソリン価格に十分に転嫁されていると考えられるのに対して、ガソリン税率の影響の検討が必要なドイツでは、同様の分析では原油価格の効果が誇張されて現れることが示唆された。原油価格ではなく、より小売価格に近いガソリン生産者価格を用いれば、むしろ期間を通じて見た場合には、原油価格の上昇に伴う生産者価格の上昇よりもガソリン税率の方が、ガソリン小売価格にはっきりと反映されてきたようである。いずれにせよ、日独ともに原油価格やガソリン税率は、小売価格に十分に転嫁されてきたと考えられる。

また、ガソリン需要関数に関しては、第三四半期の需要増を考慮に入れた場合、GDP 水準と季節変動で変動の 9 割が説明され、ガソリン需要の GDP 弾力性はほぼ 1、価格弾力性は有意にゼロと異なることが示された。それに対しドイツでは、季節変動を考慮するか否かにより異なるが、-0.5 ~ -0.9 という比較的大きな価格弾力性が示された。

ドイツの価格弾力性が大きい理由として、日本と明らかに異なる特徴を挙げると、環境税制改革の実施と、賛否両論ともに政治的な議論が広く報道され、ガソリン価格上昇に対する国民の関心が高かったことのほか、ガソリン税率引き上げに伴って周辺国に比して価格水準が高まった場合に、周辺国にガソリンを買いに行くという行動 (タンクツーリズム) がある程度可能なことである。前者については、環境税制改革導入以前と以後の需要関数の比較による検討が必要であるが、今回用いたデータではそれは不可能である。また、タンクツーリズムがドイツのガソリン消費量に対して、定量的にどの程度の影響を与えているのかも、ここではよく分からない。

最後に、日本においては、2005 年に入ってから原油価格急騰と、それに伴うガソリン価格の高騰によって、自動車の利用を控えるなどの回避行動が広く見られるようになって来ている (例えば読売新聞 web, 2005 年 9 月 15 日記事)。そのため、日本でもドライバーの関心の高まりによって価格弾力性が大きくなっている可能性がある。新たなデータが手に入りしだい、再度検討してみる必要がある。

< 参考資料の入手元 >

経済産業省統計『エネルギー生産・需給統計年報』(1999-2001)

経済産業省統計『資源・エネルギー統計年報』(2002-2004)

石油情報センター統計 <http://oil-info.ieej.or.jp/cgi-bin/index.cgi>

垣見油化ホームページ「原油価格の変遷」<http://www.kakimi.co.jp/4kaku/4genyu.htm>

ESRI (内閣府経済社会総合研究所)・SNA 統計 <http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/menu.html>

Mineralölwirtschaftsverband (ドイツ石油連盟) <http://www.mwv.de/>

Deutsches Bundesbank (ドイツ連邦銀行) <http://www.bundesbank.de/>