

## 原油価格上昇が日本経済に与える影響(その3) 動学的計量モデルを利用した試算

小野 充人 *Mitsuhiro Ono*  
(財)国際貿易投資研究所 研究主幹

2000年以降、原油価格が高騰を繰り返している。8月29日にはバレル当たり70.80ドル(WTI、翌月渡し)にまで高騰した。11月に入り価格は60ドルを下回り沈静化しているが、依然高水準で推移している。

本稿では、原油価格上昇の原因を探ると共に、原油価格の上昇が日本経済に与える影響についてモデルで試算してみる。

### 1. 原油価格高騰の背景

2000年以降、図1が示すように度々原油価格が高騰を繰り返している。

その原因は、原油供給懸念が生じた時と、米国に於ける石油製品の需給不安が生じた時に分かれる。

前者のケースとしては、湾岸紛争時(1990年10月11日)の40.4ドル、直近時点ではイラク戦争時(2003年3月12日)の37.8ドルが挙げられる。

後者のケースとしては、米国において暖房用燃料の供給懸念が顕在化した際(2000年9月20日)の37.2ドル、ガソリン市場が新たに導入された環境規制に対応できず5月末からの需要期(ドライブシーズン)に需給関係が逼迫する懸念が生じた際(2004年10月22日)の55.2ドルがある。

これらのケースでは、いずれも供給不安は懸念であり、実際に需要は主として輸入で満たされ、供給不足は生じなかったとされる。

そして、今回の高騰（70.8 ドル：2005年8月29日）は8月末に米国のガルフを襲ったハリケーン・カトリナにより石油関連施設が操業停止に追い込まれたことで、米国内でガソリンなどの石油製品需給が逼迫するという見通しに端を発する。

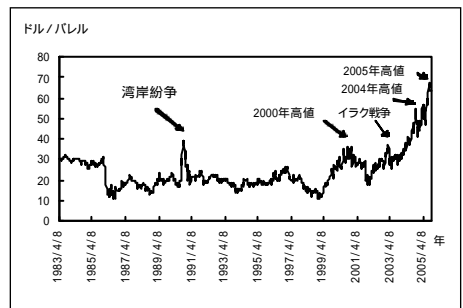
2000年以降、石油製品の需給関係に起因し原油価格が高騰を繰り返しているが、これは米国内の製品在庫の水準が低いこと、および米国内における精製能力が低いことが主因とみられる。米国では90年代よりメジャーが経営体質強化のために在庫を極力持たない経営に転じる一方、合併を繰り返し、合理化の過程で余剰精製能力を削減した。また、環境規制が厳しいこともあり、この30年間新規に製油所が稼働していない。この結果、余剰精製能力が極めて低いと言われる。

米国政府は、ハリケーン・カトリナによる被災後、製油所新設を抑制している厳しい建設認可条件の緩和などを議会に要請したが、即効性がある訳ではなく、今後も原油価格が高止まり、高騰を繰り返す可能性は非常に高いとみられる。

原油価格が大幅に上昇する原因としては、基調として原油の需給関係が中国などの需要増加により世界的にみてタイトになっていること、

投資資金が米国の石油先物市場に流入しており、実需ではなく投機的な取引で価格が決定される傾向が強まっていること<sup>1</sup>、原油価格は、米国市場の価格が欧州原油、中東原油に伝播する構造を持っていること、が指摘できる。このため、特に米国で原油供給が不足するもしくは石油製品が不足するという懸念が何らかの事件で発生すると、それを契機に米国市場が反応し、価格が急騰、それが他の市場に波及するパターンが近年みられる。

図1 原油価格の推移(WTI)



(出所) トムソン・データストリームより作成

<sup>1</sup> 武石[1]、小野[3]

原油需給に関しては、供給余力が少なくなってきたこと、アラブ産油国が新規油田の開発に着手しているが、新規油井が稼動するには時間がかかること、中国などの開発途上国の成長により原油需要が拡大傾向にあることなどにより、需給関係がタイトである状況は当面続くとみられる。IEAによれば表1のように2005年、2006年OPECに求められる必要原油生産量は日量2,840万バレルである。OPECは2005年第3四半期3,450万バレルを生産していることから、生産能力上は需要を満たせるという計算が成り立つ。また、OPEC自身の見通し<sup>2</sup>でも、

OPECが求められる供給量は、2005年2,866万バレル、2006年2,853万バレルで、OPECの生産能力3,350万バレル(2006年予測)で賄うことができると見ている。

よって、石油統計はその精度が問題視されているが、油井事故など予期せぬ事態が発生しないという前提で考えると、原油供給が需要に追いつけず供給が逼迫して価格が高騰する可能性は少ないと思われる。一方、米国における石油製品需給については、即効性がある対処が執られていないため、今後も石油価格の高騰、高止まりを引き起こす可能性が高いと見られる。

表1 世界の石油需給

(単位：100万バレル/日)

	2002	2003	2004	2005	2006
OECD需要	48.0	48.6	49.5	49.8	50.3
非OECD需要	29.7	30.6	32.7	33.6	34.8
需要計	77.7	79.2	82.1	83.4	85.2
非OPEC供給	48.1	49.0	50.1	50.3	51.6
OPEC供給	28.8	30.7	33.0	n.a.	n.a.
供給計	76.9	79.7	83.1	n.a.	n.a.
OPEC必要供給量*	25.9	26.3	27.7	28.4	28.4

注：\*は需給をバランスさせるためにOPECが求められる必要供給量(NGLsを除く)

(出所)IEA：Monthly Oil Market Report, 11 October, 2005

<sup>2</sup> OPEC[7]P-43, Table22, Table23

## 2. 日本経済への影響

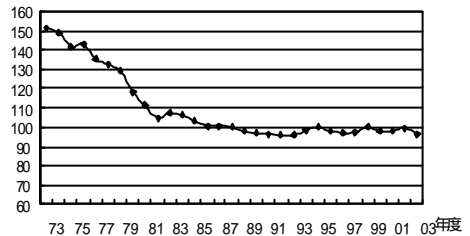
次に原油価格の上昇が日本経済へ与える影響を考える。

日本は輸入原油への依存率がほぼ100%であり、その価格の上昇が経済生活に与える影響は大きい。73年の第一次石油危機の際には、トイレトペーパーの不足など、消費生活にも大きな影響が出たことは記憶に新しい。しかし、第一次・二次石油危機時と現在とは、エネルギーの消費構造が大きく変化している。当時は、エネルギー消費に占める原油の割合は8割近かったが、近年はエネルギー供給源の多様化が進んでおり、その割合は5割を切っている。また、戦略的備蓄が121日(2005年3月末現在)<sup>3</sup>あり、原油高騰の緩衝措置も講じてある。さらに、エネルギーの使用効率も高まっている。

また、エネルギー消費量を実質GDPで除して作成するエネルギー消費のGDP原単位の推移(図2)をみると、70年代半ば以降80年前半ま

で急速に、その後も90年代初頭まで緩やかに低下した。その後横ばいないしはやや上昇傾向で推移したが、2003年は再度低下した。73年と比較すると2003年は36.5%減の水準にあり、エネルギー消費が非常に効率化していることが分かる。

図2 エネルギー消費原単位の推移  
(1995 = 100)



注： $10^{13} \text{J} \times 2.58258 = \text{原油換算 } 100 \text{ 万}$   
で換算

(出所) 資源エネルギー庁「部門別最終エネルギー消費の推移」、IMF「IFS Yearbook 2004」より作成

<sup>3</sup> IEA[8] P-52, Table5

このことより、原油価格が日本経済に与える影響は、30年前より非常に軽微になっていると考えられる。

次に、原油価格の上昇が日本経済にどのような影響を与えるのかをJIDEA モデル<sup>4</sup>を利用して試算してみる。

仮定は、原油の輸入価格が2004年に対して2005年39.0%上昇したと仮定して、2005年の価格が2004年のレベルで推移した場合との乖離を計算した。

価格上昇率を39.0%と仮定した理由は、2005年1-9月の原油輸入価格が前年同期比39.0%上昇していることによる。ちなみに、2005年1-9月の平均輸入価格はキロリットル当たり33,157円(バレル当たり48.9ドル)である。

新聞報道などでは、WTIの価格高騰が報道されるが、日本が輸入する中東原油の価格は油質の相違により米国、欧州市場と価格水準が異なる。また、その変動は大筋でWTIおよび

ブレント価格に連動しているものの、需給関係を反映してスプレッドが開くなど、その動きがダイレクトに日本の原油輸入価格に反映するわけではない。また、原油の輸入価格はドル建てであるが、実際の決済は円で行われるので、為替の動きも輸入価格に影響を与える。為替が円高に振れば、原油価格が上昇しても、円建て輸入価格の上昇を抑え、輸入額の増加を抑制する。一方、円安になれば輸入価格を押し上げることになる。

なお、為替レートは1-9月の平均が1ドル107.9円で前年同期の108.9円および2004年平均の108.2円に比較して若干の円高になっている。このため、原油価格の上昇を若干であるが相殺する方向に働いている。

シミュレーションでは、日本のキロリットル当たりの原油輸入価格が、2004年の24,738円から2005年に34,381円(前年比39.0%増)に上昇したとモデルに組み込んだ。これをドルに換算すると、2004年のバレル当たり36.4ドルから2005年には50.7ドル(為替レート107.9円で換算:1-9月平均)になった場合と同

<sup>4</sup> (財)国際貿易投資研究所および中央大学が共同で開発した日本経済モデル。米国メリーランド大学内INFORUM研究所の動学的産業連関モデルを基に、日本経済モデルとして開発。[5]、[6]

値である。

結果は表2に示すとおり、原油価格の上昇は、実質GDPを0.48%ポイント押し下げる。これは、輸入量が減少するものの、国内物価の上昇を通じて、消費(0.65%ポイント減)、投資(0.38%ポイント減)、輸出(0.02%ポイント減)が縮小するためである。一方、名目では、デフレー

タが上昇するため、輸入が5.48%ポイント、消費、投資がそれぞれ0.21%ポイント、0.17%ポイント、そして、輸出が0.39%ポイント拡大する。その結果、名目のGDP成長率は価格の上昇分がインフレートされ、0.16%ポイント減に実質でみた場合より減少幅が低下する。

表2 原油価格上昇の影響

(単位: %ポイント)

	実質	名目	価格
Gross Domestic Product	-0.48	-0.16	0.32
Total Consumption	-0.65	0.21	0.87
Total Investment	-0.38	0.17	0.55
Exports	-0.02	0.39	0.41
Imports	-0.94	5.48	6.47

注: 実質は1995年価格

(出所) JIDEA51 r 改訂版で計算

この結果をさらに産業部門別に生産量の変化でみると、表3のようになる。

生産量は全体として0.36%ポイント減少する。特に、繊維産業が9.81%ポイントと生産量が最も大きく減少する。次いで、石油・石炭産業が1.90%ポイント減、個人サービスが1.12%ポイント減と続く。一方、価格の影響を最も受けるのは、石油・

石炭産業の19.39%ポイント、次いで電力・ガス産業の5.25%ポイント、繊維産業の3.33%ポイント、化学産業の2.53%ポイントが続く。いずれも、石油の投入が大きい部門である。

通常、国内経済が縮小する場合、生産量も減少すると想定される。しかし、鉱業の生産量は0.22%ポイント拡大すると計算された。これは、原油価格の上昇により、鉱業の投入

表3 原油価格上昇の影響

(単位: %ポイント)

	伸び率			寄与度	
	実質	名目	価格	実質	名目
Total output	-0.36	0.76	1.13	-0.36	0.76
01 Agriculture, Forestry & Fishery	-0.51	0.32	0.84	-0.01	0.00
02 Mining	0.22	2.35	2.13	0.00	0.00
Total Manufacturing	-0.45	1.39	1.85	-0.16	0.46
03 Food & beverage, etc.	-0.64	0.02	0.66	-0.02	0.00
04 Textile	-9.81	-6.81	3.33	-0.03	-0.03
05 Wood products & papers	-0.52	0.44	0.96	-0.01	0.01
06 Chemical products	-0.44	2.08	2.53	-0.02	0.09
061 Medicine	-0.06	0.78	0.84	0.00	0.01
07 Petro & coal products	-1.90	17.12	19.39	-0.02	0.30
08 Glass & cement, etc.	-0.35	0.91	1.26	0.00	0.01
09 Iron & steel	-0.23	0.69	0.92	0.00	0.02
10 Non-ferrous metal	-0.26	0.60	0.87	0.00	0.00
11 Metal Products	-0.41	0.30	0.71	-0.01	0.00
12 General machinery	-0.11	0.40	0.52	0.00	0.01
13 Electrical machinery	-0.07	0.55	0.62	-0.01	0.04
133 Computer & Communication equip.	-0.04	0.60	0.64	0.00	0.02
14 Transportation equipments	-0.15	0.48	0.63	-0.01	0.02
141 Motor vehicle	-0.15	0.50	0.65	-0.01	0.02
15 Precision machinery	-0.10	0.50	0.60	0.00	0.00
16 Miscellaneous manufacturing	-1.02	-0.27	0.76	-0.02	0.00
17 Construction	-0.58	0.06	0.65	-0.04	0.00
18 Electricity, gas, water	-0.27	4.96	5.25	-0.01	0.16
Service industry total	-0.28	0.23	0.52	-0.15	0.12
19 Trade	-0.12	0.34	0.46	-0.01	0.03
20 Finance, Real estate	-0.35	-0.01	0.34	-0.02	0.00
21 House rent	-0.14	0.04	0.18	-0.01	0.00
22 Transportation	-0.49	1.04	1.54	-0.02	0.05
23 Communication	-0.15	0.27	0.42	0.00	0.01
24 Public administration	-0.03	0.44	0.46	0.00	0.02
25 Education & Research	-0.18	0.25	0.43	-0.01	0.01
26 Hospital	-0.06	0.43	0.49	0.00	0.02
27 Business service	-0.28	0.16	0.43	-0.02	0.01
28 Personal service	-1.12	-0.54	0.59	-0.05	-0.03
29 N.E.C.	-0.31	0.48	0.79	0.00	0.00

注: 実質は1995年価格

(出所) JIDEA51 r 改訂版で計算(100部門表を29部門表に集約)

価格も上昇するが、それは国内産業全体の価格上昇率よりも相対的に小さいため、逆に当該産業の価格競争力が強化されることによる。

次に産業の規模を加味し、実体経済へ与える影響の大きい産業を寄与度でみると、個人サービス業がマイナス0.05%ポイント、建設業マイナ

ス 0.04%ポイント、繊維産業がマイナス 0.03%ポイントと続く。なお、製造業とサービス業では、それぞれマイナス 0.16%ポイント、マイナス 0.15%ポイントと大きな差異はなかった。

このシミュレーションは原油の輸入価格が 2005 年に 39.0%上昇したと仮定した場合、その影響が国内経済にどのように波及するかを見たものである。しかし、原油価格の上昇が海外市場の購買力に与える影響については織り込んでいない。輸出の変化は、国内価格の変化に依存する部分のみを織り込んでおり、海外市場の購買力の低下（一般に産油国は購買力が向上すると考えられるが、多くの原油輸入国は購買力が低下すると考えられる）に起因する影響については日本経済モデルという性格上織り込んでいない。

当モデルでは、原油価格が 39.0%（ドル換算では 14.3 ドル（39.4%））

上昇した場合、実質 GDP が 0.48%ポイント減少するとの計算結果を得た。この場合の原油価格上昇の成長率に対する弾力性はマイナス 0.012 と計算できる。

ちなみに、2004 年 5 月に IEA が発表した原油価格の上昇が世界経済に与える影響分析<sup>5</sup>では、原油価格がバレル当たり 25 ドルから 35 ドルに 10 ドル（40%）上昇した場合、日本の実質 GDP 成長率に与える影響は 0.4%ポイントの減であった。この場合、弾力性はマイナス 0.01 となる。

なお、当モデルでは、織り込んでいない海外の購買力が減少することで輸出が減少する効果を織り込むと、弾力性はマイナス 0.012 からさらに低下する。

IEA のモデルの詳細が不明であるため厳密な比較は出来ないが、当モデルでは原油価格の上昇が経済成長に与える影響が IEA の値より若干大きく計測された。

---

<sup>5</sup> IEA[9]P-2



## JIDEA モデルについて

本研究所では 1993 年より Institute for INterindustry FORecasting at the University of Maryland(INFORUM)の協力を得て日本経済モデルの開発、運営している。現行モデルは 95 年基準の JIDEA5 である。モデルは、1985～1998 年の 14 年間の産業連関表(100×100)をデータベースとし、産業別に分析が出来る特徴を有す。また、本モデルは、INFORUM メンバーの各国モデルが推計する輸出入を統合して作成される世界貿易マトリックスを介して、国際的相互波及効果の推計が可能なところに特徴がある。貿易マトリックスの推計は、メリーランド大学 INFORUM が担当し、国際的相互波及効果の分析は INFORUM およびそのパートナー諸国のモデルをリンクすることによって行われる。

今回使用したモデルは、JIDEA51 r 改訂版である。

モデルの概略については、「季刊 国際貿易と投資 2005 年夏号 NO.60」を参照。

### 参考：JIDEA モデルの計算過程

この分析では、日本産業連関ダイナミック・モデル ( Japan Inter-industry Dynamic Econometric Analysis ) の JIDEA51 r をベースに輸出入部門を改訂した版を使用した。

モデルは下記のように産業連関表をベースにしている。

このため、単にマクロ経済指標の動きのみではなく、その構成要素である産業の動きを生産・支出面、分配面から計測することができる利点がある。

$$Q = AQ + F \quad M(p, ..)Q$$

**Q** : 国内生産額ベクトル(実質)

**A** : 中間投入係数マトリックス(実質)

**F** : 輸入を控除していない最終需要計ベクトル(実質)

**M(p, ..)** : 相対価格等より線型で導かれる輸入シェア関数

また、価格は以下のように、最終需要部門で利用されるものと中間投入部門で利用されるものを分けて計算する所に特徴を持つ。

$$p = AD * p + AM * p_m + v$$

ただし、 $p$  : 国内生産価格ベクトル

$AD$  :  $AD$  は中間投入係数  $A$  から  $AM$  を引いたもの (国内中間投入係数マトリックス)

$p_m$  : 輸入デフレーター・ベクトル

$AM$  :  $AM$  は中間投入係数マトリックス  $A$  に対角化した輸入シェア行列をかけたもの (輸入中間投入係数マトリックス)

$v$  :  $v$  は実質生産 1 単位当たりの付加価値額 ( $V/Q$ )

参考文献

- [1] 武石礼司「石油価格と投機資金」『石油文化』2004年IV号
- [2] 小野充人「原油価格上昇が与える日本経済への影響」『Japan Economic Monthly』No.3 (2004年6月)
- [3] 小野充人「原油価格上昇が与える日本経済への影響」『国際貿易と投資』No.58 (2004年冬号)
- [4] 小野充人「原油価格上昇が日本経済に与える影響(その2) 動学的計量モデルを利用した試算」『国際貿易と投資』No.60 (2005年夏号)
- [5] 「日本産業連関ダイナミック計量分析モデル ~ JIDEA(version5) ~」(財)国際貿易投資研究所 (平成15年6月)
- [6] 「JIDEA モデルによる経済・産業シミュレーション」(財)国際貿易投資研究所 (平成10年6月)

- [7] OPEC: Monthly Oil Market Report, October 2005  
<http://www.opec.org/home/Monthly%20Oil%20Market%20Reports/2005/pdf/MR102005.pdf>
- [8] IEA: Monthly Oil Market Report, 11 October, 2005  
<http://omrpublic.iea.org/currentissues/high.pdf>
- [9] "Analysis of the Impact of High Oil Prices on the Global Economy", International Energy Agency (IEA), May 2004  
[http://library.iea.org/dbtw-wpd/textbase/papers/2004/high\\_oil\\_prices.pdf](http://library.iea.org/dbtw-wpd/textbase/papers/2004/high_oil_prices.pdf)