

# 原油価格上昇が日本経済に与える影響 — 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

## 要約

原油価格の高騰による日本経済への影響を、JIDEA モデルを使用して試算する。

前提条件は、2007年の年平均原油価格（WTI、翌月渡し）は72.58ドルであったが、これが100ドルであったと仮定した。この結果、成長率は主として民間消費が1.32%ポイント縮小することを主因として全体で0.64%ポイント低下する。これは、実質GDPの原油価格弾力性が0.014、消費の弾力性が0.029であることを意味する。

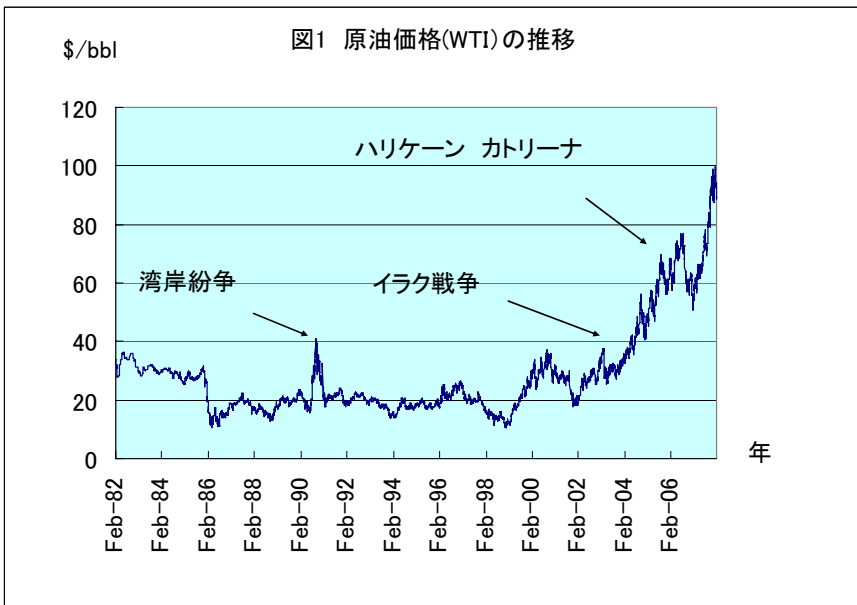
また、価格面では、原油輸入価格の上昇（44.8%増）に対し、最終需要項目のデフレーターは、民間消費支出デフレーターが1.35%ポイントと最も高く上昇し、輸出デフレーターが1.19%ポイントとこれに次ぐ。GDPデフレーターは0.51%ポイントの伸びに留まり、最も上昇率が低かった。この結果から、消費デフレーターの原油価格弾力性は0.030、GDPデフレーターは0.011と計算できる。これらの数値は前回のシミュレーション結果<sup>1</sup>と比較し、いずれも上昇している。従来、日本はエネルギー上昇コストを消費効率の向上で吸収してきたが、弾力性の上昇は効率性が低下していることを示唆する。

## 1. 原油価格高騰の背景

原油価格が 2000 年代に入り上昇基調で推移している。2006 年の 8 月以降原油価格（WTI、翌月渡し）は 76.98 ドルを付けた後、2007 年 1 月には 50.5 ドルまで低下したものの、その後上昇に転じ 2008 年 1 月 3 日には、瞬間的にではあるがバレル当たり 100 ドルを超えた。

米国企業の決算が発表され、サブプライム問題がより深刻化、米国経済への悲観的な見方が広がるにつれて、今後の原油需給のバランスの見込が変化し、1 月末現在価格は 90 ドル前後で推移している。急激な上昇基調からは明らかな変化がみられるものの、依然高水準で推移していることには変わらない。

図 1 WTI 原油価格の推移（翌月渡し）



出所：トムソン・ファイナンシャル社データより作成

2000年以降、図1が示すように原油価格が上昇基調にある。その主因は、世界の原油需増加および供給余力の減少により、需給関係が逼迫しつつあることに求められる。また、近年、その騰勢が著しい原因は、過剰流動性による投資資金が石油市場に流入していることが挙げられる。

季刊2005年冬号(No.62)に記述したように2000年～2005年にかけての価格高騰は、原油供給懸念が生じた時、および米国に於ける石油製品の需給不安が生じた時に発生した。

2005年についてみると、8月末に米国のガルフを襲ったハリケーン・カトリーナにより石油関連施設が操業停止に追い込まれた。これが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懸念を呼び、原油価格が70.8ドル(2005年8月29日)まで上昇した。

2006年はイラン、イラク、ナイジェリアなどでの政情不安による供給懸念を背景に上昇した。しかし、9月以降は中東情勢の安定、米国の暖冬による需要の低下見通しなどにより価格は低下、2007年1月には50.5

ドルにまで低下した。それ以降は、8月にサブプライム問題が顕在化し投機的な資金の動きが変化したことが原因で一時的に価格が低下したものの、ナイジェリアでの武装勢力による石油施設攻撃などの政情不安、タイトな需給関係を背景に投機的資金の動きを背景に、価格は急騰した。1月に入り価格が低下したのは、サブプライム問題が深刻化し、世界的に経済成長見通しが低下したことで需給関係が若干緩和されるのではないかという期待を反映したものと考えられる。

## 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、トイレットペーパーの不足など、消費生活にも大きな影響が出た。しかし、第一次・二次石油危機時と現在とでは、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、石油危機を契機に始められた戦略的備蓄も 2005 年 3 月末時点では 121 日であったが、現在では 184 日（2007 年 11 月末）<sup>2</sup>に積み上がるなど、原油高騰の緩衝措置が強化されている。このことより、日本経済は原油価格の変動に対し、より頑健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>3</sup>を利用して試算してみる。

仮定は、一般的な原油価格の指標銘柄である NYMEX の WTI が 2007 年平均 1 バレル当たり 100 ドルで推移したとし、2007 年の実績と比較してみる。

2007 年の WTI の平均価格は 72.58 ドルであった。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。日本の原油輸入は、重質油が中心である中東原油が主体であることから、ドバイ原油の価格を反映する。

WTI とドバイ原油の関係は、通常その油質の違いを反映してドバイ原油の方が 2～5 ドル程度安い。2007 年はその変動が大きく、その価格差は年初は 2～3 ドルであったが、4 月、5 月はこの関係が逆転し、ドバイ原油の方が最大 3 ドル程度高くなった。その後は、価格差の逆転現象は解消したものの、価格差は通常よりも拡大し 10 月には平均で 8.5 ドル程度にまで広がった。

12 月末時点でも 7.3 ドルの差がある。通年でみると、価格はドバイ原油が WTI に対し 3.8 ドル低い水準であった。

このことは、WTI の価格が 100 ドルであっても、ドバイ原油に換算すると 96.2 ドル程度ということの意味する。

なお、原油取引はドル建て、ドル決済が通常であるが、通関の際には

円建てに換算することになる。よって為替の動きも輸入額に影響を与えることになる。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、輸入金額を増加を抑制する。一方、円安になれば輸入金額を押し上げることになる。今回のシミュレーションでは、為替変動はなかったものとするので、為替レートは平均 117.77 ドル（貿易ウエイト換算：速報値ベース）を想定している。

日本の原油輸入価格は、2007 年平均で 51,156 円/kl（\$69.06/bbl）であった。

ドバイ原油価格と日本の原油入着価格との関係を 2007 年についてみると、1 ヶ月のラグを仮定した場合、相関係数が 0.9905 となり、ほぼ、2006 年 12 月～2007 年 11 月のドバイ原油の動きが、2007 年の日本の入着価格になるとみなせる。

（ちなみに、日本のドル建て原油入着価格と、WTI およびドバイ原油価格と相関係数をとった場合、WTI よりドバイの方が相関が高く、さらに輸送期間分のラグ 1 ヶ月を仮定し

た場合が最も高い相関を示した。これは、上述の原油価格設定の計算方法を支持する。）

ドバイ原油の 2006 年 12 月～2007 年 11 月の平均価格は 66.44 ドルであった。よって、仮定は原油価格が 44.8% 上昇（96.2 ドル/66.44 ドル）するとした。

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、2007 年の 51,156 円/kl から前年比 44.8% 増の 74,074 円になったと仮定することになる。

なお、他の輸入物価は変化しないと仮定した。

結果は表 1 に示すとおり、原油価格の上昇は、実質 GDP 成長率を 0.64% ポイント押し下げる。これは、可処分所得が 1.29% ポイント減少することで、消費（1.32% ポイント減）、輸入（0.29% ポイント減）となり、さらには民間投資（0.90% ポイント減）、輸出（0.64% ポイント減）と、経済全体が縮小するためである。

一方、名目では、デフレーターが上昇するためその減少幅は縮小し、全体としては 0.13% ポイントの減少と

なる。内訳をみると民間投資が0.13%ポイントの減少、消費は0.01%ポイントの上昇、輸入、輸出についてはそれぞれ6.49%ポイント、0.57%ポイント拡大する。

物価上昇についてみると、輸入物価の価格上昇は6.58%ポイントと最終需要項目の中で最大となる。そして、消費、輸出、投資のデフレーターはそれぞれ1.35%ポイント、1.19%ポイント、0.74%ポイント上昇した。なお、GDPデフレーターの上昇は0.51%ポイントに留まる。

産業部門別に実質生産額の変化が大きかった順にみると、表2のようになる。

実質生産額は全体として0.68%ポイント減少する。部門別では、非鉄

金属が4.9%ポイントと最も大きく減少する。次いで、電力が4.4%ポイント減、石炭が3.7%ポイント減と続く。一方、価格が最も上昇するのは、非鉄金属の16.2%ポイント、次いで非鉄金属加工製品の14.3%ポイント、電力の13.0%ポイントが続く。いずれも、エネルギーの投入が大きい部門である。

次に産業部門の規模を加味し、实体经济へ与える影響の大きい部門を減少額の寄与率でみると、電力が12.4%と最も縮小し、その他公共サービス、商業が次ぐ。これらの部門の生産額が大きく減少することになる。

次に消費への影響をみると、表3のようになる。

表1 原油価格上昇の日本経済に与える影響

(単位：%ポイント)

	実質成長率	名目成長率	デフレーター
GDP	0.64	-0.13	0.51
民間消費支出	-1.32	0.01	1.35
民間投資	-0.90	-0.13	0.74
輸出	-0.64	0.57	1.19
輸入	-0.29	6.49	6.58
生産	-0.68	0.34	1.01

ベースラインに対する変化率

表 2 実質生産額の変化（上位 15）

（単位：％ポイント、％）

変化率		価格		変化額の増減寄与率		
1	非鉄金属	-4.9	非鉄金属	16.2	電力	-12.4
2	電力	-4.4	非鉄金属加工製品	14.3	その他公共サービス	-11.0
3	石炭	-3.7	電力	13.0	商業	-8.6
4	化学繊維	-2.2	金属製品	6.7	金融・保険	-7.5
5	非鉄金属加工製品	-2.0	ガス	6.4	建設	-6.6
6	繊維工業製品	-1.9	粗鋼	4.9	ビジネスサービス	-6.6
7	ガス	-1.8	ガラス製品	4.5	その他自動車	-5.2
8	その他製造業	-1.6	石油・ガス	4.2	石油製品	-2.6
9	衣服・その他繊維既製品	-1.5	無機化学	3.7	輸送	-2.5
10	水道・廃棄物処理	-1.4	水道・廃棄物処理	3.4	乗用車	-2.3
11	石油製品	-1.3	合成樹脂	2.6	粗鋼	-2.1
12	重電機器	-1.3	有機化学	2.6	その他製造業	-1.8
13	無機化学	-1.3	石油製品	2.5	公務	-1.7
14	ガラス製品	-1.2	その他電気機器	2.5	水道・廃棄物処理	-1.5
15	その他自動車	-1.1	石油化学	2.4	情報サービス	-1.4

ベースラインに対する変化率

表 3 実質消費額の変化（上位 15）

（単位：％ポイント、％）

変化率		価格		変化額の増減寄与率		
1	その他一般機械	-16.4	非鉄金属加工製品	15.1	金融・保険	-21.7
2	非鉄金属加工製品	-13.5	電力	13.9	電力	-19.4
3	電力	-12.0	非鉄金属	10.0	商業	-15.1
4	無機化学	-7.9	金属製品	7.4	その他公共サービス	-9.3
5	その他自動車	-7.4	ガス	7.3	個人サービス	-5.9
6	その他輸送用機械	-6.9	ガラス製品	5.0	衣服・その他繊維既製品	-4.2
7	ガラス製品	-3.8	粗鋼	4.8	食料品	-4.1
8	水道・廃棄物処理	-3.6	水道・廃棄物処理	4.3	輸送	-3.0
9	ガス	-3.5	無機化学	4.2	水道・廃棄物処理	-2.4
10	一般機械	-3.3	その他輸送用機械	3.7	通信	-2.1
11	ゴム製品	-2.5	有機化学	3.4	石油製品	-1.9
12	その他金属製品	-2.5	石油製品	3.3	ガス	-1.8
13	衣服・その他繊維既製品	-2.3	その他自動車	2.9	その他製造業	-1.6
14	セメント	-2.2	その他金属製品	2.8	飲料	-1.4
15	その他製造業	-2.0	その他電気機器	2.8	ビジネスサービス	-0.9

ベースラインに対する変化率

実質民間消費額は全体として、1.32%ポイント減少する。

消費額の変動が最も大きい産業部門は、その他一般機械で16.4%ポイントの減少となる。次いで、非鉄金属加工製品、電力が続く。これらは、概して価格の上昇が大きい部門に対応している。産業部門の規模を加味し、実体経済へ与える影響の大きい部門を減少額の寄与率でみると、金融・保険、電力、商業、その他公共サービス部門の消費が大きく減少する。

投資への影響をみると表4のようになる。

実質民間投資額は全体として、0.90%ポイント減少する。

投資額の変動が最も大きい産業部門は、非鉄金属加工製品で3.8%ポイントの減少となる。次いで、木材、重電機器が続く。価格の上昇が大きい部門は、非鉄金属加工製品が14.1%ポイントと最大で、金属製品、その他輸送用機械が続く。産業部門の規模を加味し、実体経済へ与える影響の大きい部門を減少額の寄与率でみると、建設業が37.7%と飛びぬけて大きな影響を受ける。次いで商業、公共事業、一般機械部門の減少

額が大きい。

輸出への影響をみると、表5のようになる。

実質輸出額は全体として、0.64%ポイント減少する。

輸出額の変動が最も大きい産業部門は、ガス（供給）で5.8%ポイントの減少、次いで非金属鉱物、繊維工業製品が続く。ガスは規模が小さいので変化率は大きく出るが、金額的には大きくない。価格をみると、非鉄金属鉱物が5.1%ポイントの上昇で最大、次いで民生用電気機械、化学繊維の順で上昇率が高い。産業部門の規模を加味し、実体経済へ与える影響の大きい部門を減少額の寄与率でみると、乗用車が25.0%、その他自動車13.4%、電子部品が9.7%となり、これらの部門の輸出額が大きく減少する。

### 3. 価格弾力性の考察

このシミュレーションは原油の輸入価格が2007年に原油の輸入価格が44.8%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。なお、



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。つまり、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。

前述のように当モデルでは、原油価格が 44.8% 上昇した場合、実質 GDP が 0.64% 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が成長率に与える弾力性は 0.014 (0.64/44.8) となる。これを前回のシミュレーション結果と比較してみる。

当研究所のモデルは、長期予測に対応して経済の投入構造を変化させることができる。しかし、本シミュ

表 4 実質投資額の変化（上位 15）

(単位：%ポイント、%)

	変化率		価格		変化額の増減寄与率	
1	非鉄金属加工製品	-3.8	非鉄金属加工製品	14.1	建設	-37.7
2	木材	-1.9	金属製品	6.5	商業	-8.4
3	重電機器	-1.9	その他輸送用機械	2.7	公共事業	-7.4
4	ビジネスサービス	-1.5	その他金属製品	2.2	一般機械	-6.2
5	建設	-1.2	特殊産業機械	2.0	重電機器	-6.2
6	一般機械	-1.2	その他自動車	2.0	ビジネスサービス	-5.5
7	公共事業	-0.9	その他電気機器	2.0	特殊産業機械	-5.0
8	輸送	-0.9	重電機器	1.9	情報サービス	-4.5
9	その他一般機械	-0.8	その他一般機械	1.8	コンピュータ	-4.0
10	建築	-0.8	一般機械	1.8	乗用車	-2.0
11	電子応用機械・電気計測器	-0.7	その他製造業	1.3	電子応用機械・電気計測器	-1.8
12	その他電気機器	-0.7	乗用車	1.1	その他一般機械	-1.7
13	商業	-0.7	公共事業	1.0	その他自動車	-1.4
14	精密機械	-0.7	通信機器	0.9	精密機械	-1.2
15	衣服・その他繊維既製品	-0.7	繊維工業製品	0.6	通信機器	-1.2

ベースラインに対する変化率

表5 実質輸出額の変化（上位15）

（単位：％ポイント、％）

変化率		価格		変化額の増減寄与率		
1	ガス	-5.8	非金属鉱物	5.1	乗用車	-25.0
2	非金属鉱物	-5.0	民生用電気機械	4.8	その他自動車	-13.4
3	繊維工業製品	-3.7	化学繊維	4.3	電子部品	-9.7
4	化学繊維	-3.2	繊維工業製品	3.8	商業	-6.1
5	事務用品	-2.0	乗用車	2.8	輸送	-5.0
6	乗用車	-1.6	事務用機械	2.8	その他電気機器	-4.9
7	非鉄金属加工製品	-1.5	ガラス製品	2.7	繊維工業製品	-4.6
8	ガラス製品	-1.4	その他電気機器	2.5	精密機械	-3.7
9	電子部品	-1.4	衣服・その他繊維既製品	2.4	電子応用機械・電気計測器	-2.9
10	精密機械	-1.4	非鉄金属加工製品	2.3	非鉄金属加工製品	-2.6
11	家具	-1.3	ガス	2.3	重電機器	-2.2
12	金属鉱物	-1.3	その他自動車	2.1	個人サービス	-1.7
13	印刷	-1.2	金属鉱物	2.1	化学最終製品	-1.7
14	その他自動車	-1.2	家具	2.0	その他一般機械	-1.6
15	窯業・土石製品	-1.1	その他金属製品	2.0	有機化学	-1.4

ベースラインに対する変化率

レーションでは、日本経済の投入構造をデータの観測値が得られる最終年で固定している。前回のシミュレーション<sup>4</sup>ではモデルに（ver.51r 改訂版）を使用し、経済構造は1999年で固定した。今回のモデル（ver.6）では2005年である。現モデルは基準年を1995年から2000年に変更し、部門数も100から66に縮小するなど全く同じものではないが、計測結果に大きな影響を与える価格の決定方法などの基本構造は前モデルのものを踏襲している。よって、弾力性の

変化は、主として経済の投入構造を反映したものと考えられる。実際に輸入係数は前回のモデルの0.89から今回は0.98へと上昇しているなど、投入構造が変化している。日本の成長の原油価格弾力性は、非常に非弾力的であることには変わらないが、99年から2005年にかけて0.012から0.014に上昇したことになる。これは価格の変動が成長率に与える影響が極めて僅かではあるが上昇したことになる。また、GDPデフレータの原油価格弾力性を同期間で比較すると、

前回の 0.008 から 0.011 に、また、消費デフレータの弾力性も 0.022 から 0.030 に上昇している。これは、日本経済が原油価格の上昇をより物価に反映するようになっていることを意味する。従来、日本はエネルギー上昇コストを消費効率の向上で吸収してきたが、弾力性の上昇は効率性が低下していることを示唆する。

#### 注

- 1 参考文献 [3]参照
- 2 <http://www.jogmec.go.jp/japan/stock/index.html>
- 3 (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。現行モデルは ver6。参考文献 [4]、[5] 参照
- 4 参考文献 [3] 参照

#### 参考文献

- [1] 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)
- [2] 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)
- [3] 小野充人 「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」『国際貿易と投資』No.62 (2005 年冬号)
- [4] 「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)
- [5] 「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)
- [6] 「輸入原油価格の国内波及の日米比較」藤川清史、他 2007 日本国際経済学会第 66 回全国大会報告論文

## 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 2000 年基準の JIDEA(ver.6)である。モデルは、1985～2005 年の 21 年間の我が国産業連関表 (66 x 66) 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ど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。

モデルの概略については、参考文献 [4] [5]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) の最新版 JIDEA (ver.6) 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。

$$Q = AQ + F - M(p, \dots) Q$$

$Q$  : 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)

$M(p, \dots)$  : 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 ( $V/Q$ )