

石油需給に基づく原油価格の再検討

—高騰する原油価格の需給要因と需給外要因への分解—

計量分析ユニット 需給分析・予測グループ リーダー

柳澤 明

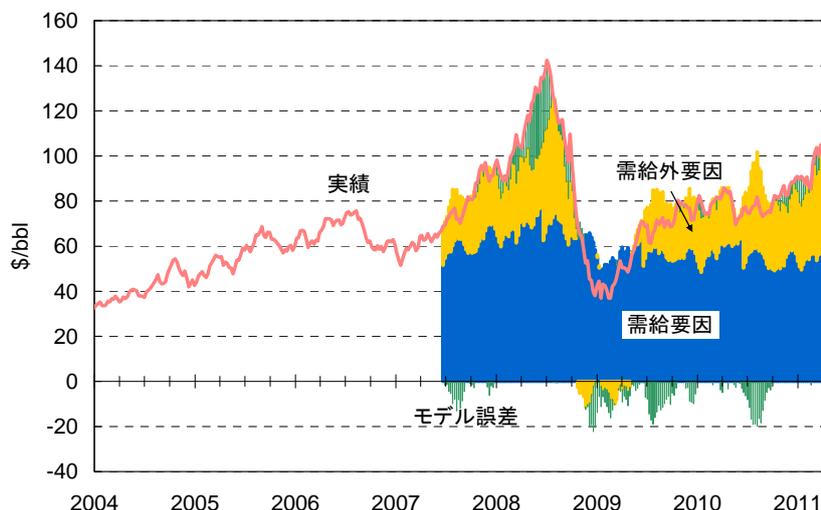
要旨

原油価格の上昇が続いている。とりわけ、2011年に入ってから原油価格(WTI先物、期近物、終値)の推移は、史上最高値\$145/bblを記録した2008年と似通った様相さえ見せている。\$110/bblを超す価格水準と、2月中旬以降のわずか2か月半での上昇幅が最大\$30/bblという急激な動きが、インフレ材料と景気回復の足かせになることが危惧されている。

実際の石油需給に基づく原油価格がどの程度であるのかについては、議論百出である。筆者はこれまで行った定量分析により、2004年以降の原油価格の上昇には需給以外の要因が少なからず影響を及ぼしていると推察している。今回改めて、過去とは異なる手法でモデル分析を行い、原油価格についての見方を再検討した。

極めてオーソドックス、かつシンプルな定量モデルを用いた分析によると、需給に基づく原油価格は、最も高かった2008年6月半ばにおいても約\$80/bbl、直近2011年4月末においては約\$60/bblである。これに対し、需給外要因による原油価格への寄与は、2009年後半より再拡大しつつあり、直近においては\$45/bbl程度にまで達している。

WTI価格の分解



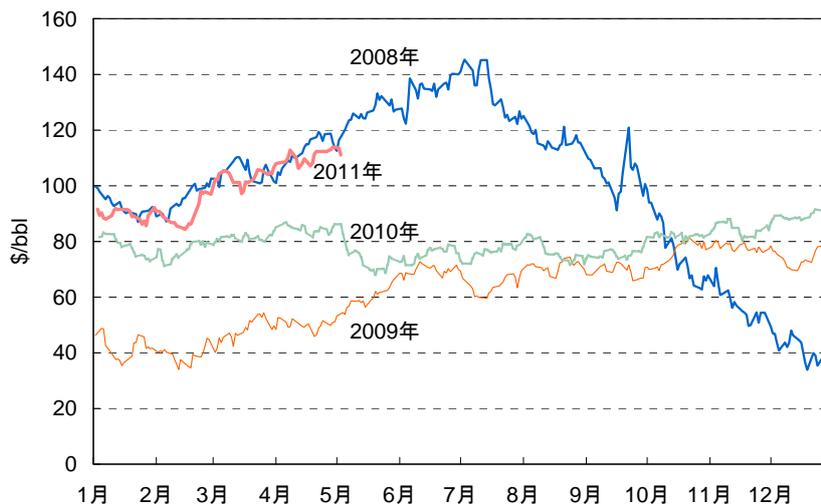
原油価格は\$75/bbl前後のボックス圏を抜けた後、この半年の間に\$30/bbl上昇している。需給要因も需給外要因もともにこの価格上昇に作用しているが、需給外要因の寄与は\$19/bblと需給要因(\$11/bbl)に比べはるかに大きい。2月中旬以降の原油価格の急騰においては、需給外要因の寄与率が一層高まっている。

キーワード: 原油価格、WTI、ファンダメンタル、需給要因、石油需給

はじめに

原油価格の上昇が続いている。2011年に入ってから原油価格(WTI先物、期近物、終値、以下同じ)の推移は、史上最高値\$145/bblを記録した2008年と似通った様相さえ見せている(図1)。 $\$110/bbl$ を超える価格水準と、2月中旬以降のわずか2か月半での上昇幅が最大\$30/bblという急激な動きが、インフレ材料と景気回復の足かせになることが危惧されている。

図1 WTI価格



出所: 米国エネルギー省, NYMEX

このような状況ではあるが、OPECは十分な供給を行っているとし、増産には消極的である。そして、現在の原油価格には\$15/bbl~\$20/bblのリスクプレミアムが乗っていると述べている。これはOPECが主張する適正価格\$90/bblと市場価格との乖離幅を指しているものと推察される。

実際の石油需給に基づく原油価格がどの程度であるのかについては、議論百出である。あえて分類すれば、近年の原油価格の上昇は需給を反映した結果であるという意見は、業種としては金融業、国としては米国で多いように見受けられる。これに対して、石油業や上記の通りOPECは、投機資金などの影響を指摘する傾向があるようである。

筆者はこれまで行った定量分析により、2004年以降の原油価格の上昇には需給以外の要因が少なからず影響を及ぼしていると推察している。今回改めて、過去とは異なる手法でモデル分析を行い、原油価格についての見方を再検討することにした。

これまでの分析の経緯

まず、筆者のこれまでの原油価格分析について簡単に触れておく。

柳澤(2008a, 2008b, 2011)においては、世界、あるいは米国の石油需要、供給と原油価格との関係を四半期ベースのVARでモデル化し、石油の需要と供給のバランスに基づくファンダメンタルな原油価格を推計した。これらにおいては、ファンダメンタルな価格は、

2007年以降\$40/bbl～\$60/bblの範囲にあるとの結果が得られている。一方、柳澤(2009, 2010)においては、現物石油需給以外の要因について原油価格に対するGrangerの因果性を検討した。これらにおいては、需給以外の要因も原油価格に影響を及ぼしている、あるいはそういった時期があるという結果が得られている。

その他、一連の分析を通じて、目下の原油価格の上昇を含め、2004年以降の原油価格の上昇には需給以外の要因が少なからず影響を及ぼしていると筆者は推察している。

需給に基づく原油価格の推計

今回、石油需給により説明される原油価格について、これまでの分析とは独立した検討を行う。ただし、分析においては従来と同様に、単純で見通しのよい定量的なモデルを用いることを志向している。これは、理解のしやすさを重要視していることと、モデルの規模や複雑さが必ずしも分析精度の高さを保証しないことを勘案しているためである。

実際に構築したモデルは、原油価格の単一方程式からなり、パラメータも対象期間を通じて固定と、極めてオーソドックス、かつシンプルなものである。ただし、使用データは週次と、これまでの分析における四半期に比べてかなり高頻度である。説明変数は、米国の原油処理量、米国の原油在庫量¹ (Cushingを除く、前週末)、WTI先物の受渡し場所であるCushingにおける原油在庫量(前週末)、期待インフレ率(ブレイク・イーブン・インフレ率²)、ドル名目実効レート、ダウジョーンズ平均株価、WTI先物建玉に対するマネーマネージャー³買い越し枚数の比、同スワップディーラーの比である⁴。これらのうち、原油処理量、原油在庫量が実際の石油需給に関連する指標である。期待インフレ率を除き、いずれの指標も対前年同期(対数)変化率・差に変換している。推計期間はデータが利用可能な最長期間である2007年6月22日～2011年4月29日である。

構築したモデル式は以下の通りである。残差に1次の自己相関が認められたため、これを考慮した推計を行っている。係数下カッコ内は標準誤差である。

$$\begin{aligned} \text{原油価格} = & 0.02806 + 0.2613 \times \text{原油処理量} \\ & \quad (0.0804) \quad (0.144) \\ & - 0.9483 \times \text{米国原油在庫} - 0.2159 \times \text{Cushing原油在庫} \\ & \quad (0.312) \quad (0.0694) \\ & + 3.613 \times \text{期待インフレ率} - 2.500 \times \text{為替} + 0.2790 \times \text{株価} \\ & \quad (2.22) \quad (0.543) \quad (0.165) \\ & + 1.063 \times \text{マネーマネージャー} + 0.7724 \times \text{スワップディーラー} \\ & \quad (0.284) \quad (0.288) \end{aligned}$$

$R^2: 0.986, \rho = 0.943$

石油需給から説明される原油価格は、石油需給を表す変数に実績値を代入し、それ以外の変数の影響を排除することにより得る。需給に基づく価格は、対象期間平均で\$60/bbl程

¹ WTIは世界の指標原油であるが、世界の週次データは入手困難なため、米国の石油需給を用いている

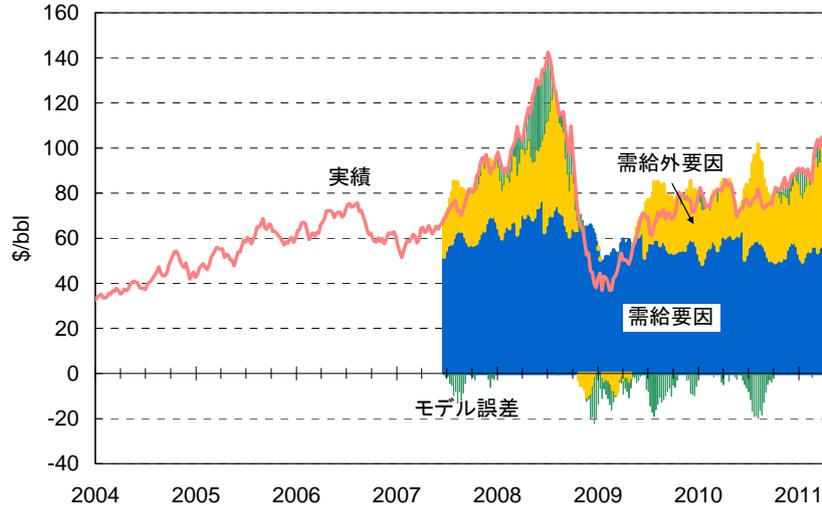
² 5年物米国債利回りと同インフレ連動債利回りから算出

³ 正確にはCFTCの分類ではManaged Moneyである

⁴ 付録参照

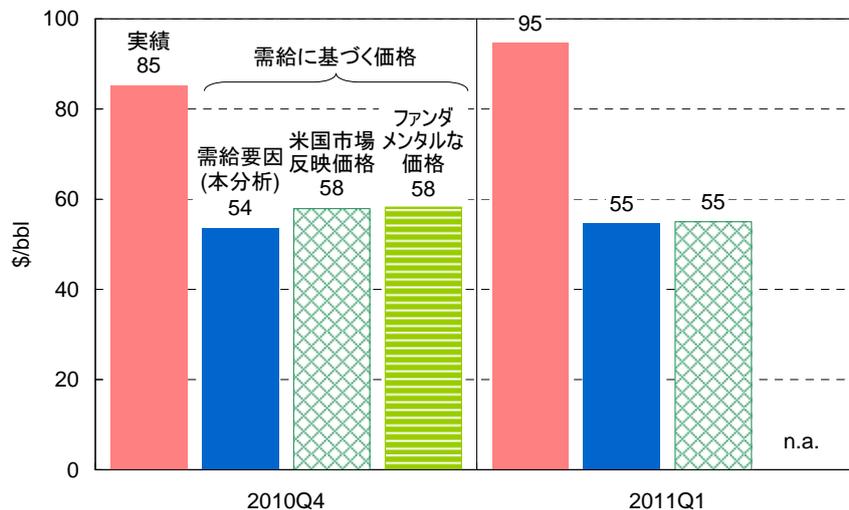
度、最も高かった2008年6月半ばにおいても約\$80/bbl⁵、直近2011年4月末においては約\$60/bblと算出された。これに対し、需給外要因による原油価格への寄与は、2009年後半より再拡大しつつあり、直近においては\$45/bbl程度にまで達している⁶(図2)。

図2 WTI価格の分解



本推計結果は、時期により多少の違いはあるが、筆者のこれまでの分析とおおむね同様の傾向を示している。2010年第4四半期と2011年第1四半期の結果の比較を図3に示す。

図3 WTI価格実績値と需給に基づく価格(2010Q4, 2011Q1)



注: 米国市場反映価格は米国の石油需給及び経済情勢に基づく価格。ファンダメンタルな価格は世界の石油需給に基づく価格。名称は異なるがいずれも石油需給に基づく価格である。

出所: (米国市場反映価格, ファンダメンタルな価格)柳澤(2011)

⁵ 史上最高値が市場で実際に観測されたのはその3週間後である。

⁶ モデル誤差のため、需給要因と需給外要因の和は実績に一致しない。

原油価格変動の要因分解

モデル式のパラメータが意味するところは表1の通りである。

表1 モデルパラメータの含意

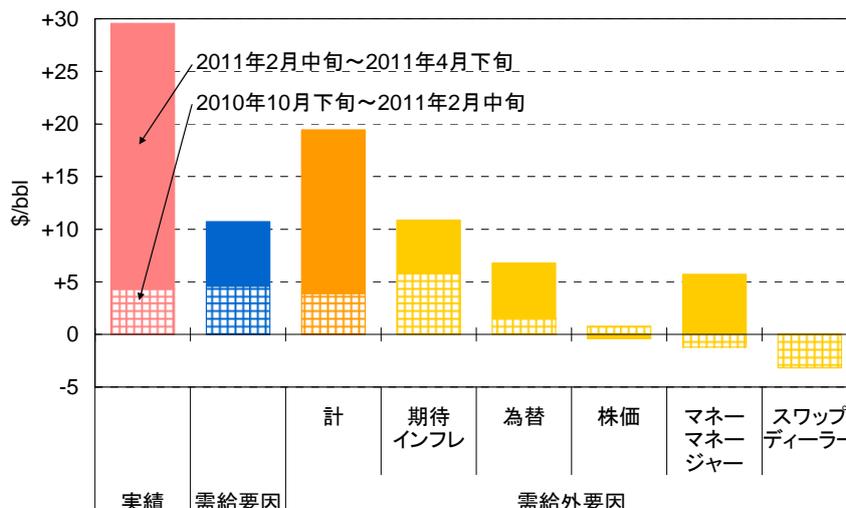
	要因	(参考)期間平均値	要因の変化	対応する原油価格の変化
需給要因	原油処理量	14,627 kb/d	+1%	0.3%上昇
	原油在庫量 (Cushingを除く)	307,522 kbbl	+1%	0.9%下落
	Cushing原油在庫量	27,651 kbbl	+1%	0.2%下落
需給外要因	期待インフレ率	1.60%	+0.1%ポイント	0.4%上昇
	ドル実効レート	101.94 (1980年1月=100)	+1%(ドル増価)	2.5%下落
	株価	\$10,874	+1%	0.3%上昇
	マネーマネージャー 買い越し比率	7.16%	+1%ポイント	1.1%上昇
	スワップディーラー 買い越し比率	7.36%	+1%ポイント	0.8%上昇

注: 原油価格の期間平均値は\$82.15/bbl

各要因の変動程度は同一ではないため、これらのパラメータの大きさそのものが原油価格変動への実際の寄与を表すわけではないが、感度の目安は得ることができる。

よりイメージしやすい形として、2010年秋以降の原油価格の上昇に対する各要因の寄与を計量する。原油価格は\$75/bbl前後のボックス圏を抜けた後、この半年の間に\$30/bbl上昇している。とりわけ2月中旬来の急騰には驚愕するばかりである。そこで、この半年間を前期3か月半(2010年10月下旬～2011年2月中旬)と後期2か月半(2011年2月中旬～4月下旬)に分けて、原油価格の変動に対する各要因の寄与を算出した。その結果は図4の通りである。

図4 原油価格変動の要因分解(2010年10月下旬～2011年4月下旬)



注: モデル誤差、交絡項のため、各要因による寄与の和は実績値の変動に一致しない

需給要因も需給外要因もともに価格上昇に作用しているが、需給外要因の寄与は\$19/bblと需給要因(\$11/bbl)に比べはるかに大きい。2月中旬以降の原油価格の急騰においては、需給外要因の寄与率が一層高まっている。

その需給外要因の中では、QE2の影響などにより期待インフレの上昇が通期で原油価格の上昇に寄与しているのが大きい。2月中旬以降は、先物市場への投機資金の流入(マネーマネージャーの寄与)が最大の要因となっているほか、ドルの減価も原油価格を押し上げている。

おわりに

これまでとは異なる手法でモデル化を行った今回の分析においても、現在の原油価格には需給以外の要因が相当程度影響を及ぼしているという結論を得た。

目下、中東情勢の不安定化などを背景としたBrent価格の上昇を追うように、WTIも値を上げている。2010年秋ごろまでの原油価格が安定していた—それでも高値ではあったが—時期とは、局面が大きく変化している。その背後には需給要因もあるが、需給外要因の影響は需給要因をはるかに上回っている。

原油価格高騰によるインフレと景気への悪影響の懸念は、エネルギー効率が悪い途上国だけでなく、先進国においても徐々に強まっている。OPECは原油供給は十分であると述べ、増産には否定的である。しかしながら、原油価格が需給だけでなくそれ以外の要因にも影響されているからこそ、高騰する原油価格の沈静化のためには、需給面での対策としては「十分」ではなく過剰といえるくらいの供給が必要であろう。とはいえ、石油需要が減退しない限りできるだけの高値を望むOPECが、実際にそのような行動に出る可能性はとうてい期待できない。片や、消費サイドで講じえる対策は、石油の節減と他エネルギーへの代替を機動的に行える柔軟なエネルギーシステムの構築である。

もちろん、需給以外の要因に対する直接的な対応も検討されるべきである。もっとも、原油価格だけのために、ドルの増価や期待インフレ率の抑制が図られることはないであろう。先物市場に対しては、適切な流動性のもと、リスクヘッジや価格の発見など重要な役割が期待されている。しかしながら、今日の先物価格は世界経済にリスクを発生させ、妥当性が疑われる向きもあることを鑑みれば、先物市場に対するある程度の措置は、デメリットより得られるメリットのほうが大きいのではなからうか。

原油価格高騰の抑制には、実際の需給の緩和、将来の供給不安の軽減、行き過ぎた金融緩和による悪影響の解消、先物市場の適切な機能維持への制度改革など、各分野での対応が肝要である。

付録 各指標の推移

原油価格



米国原油処理量



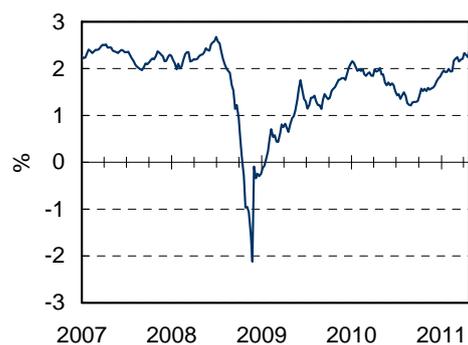
米国原油在庫量(Cushingを除く)



Cushing原油在庫量



期待インフレ率



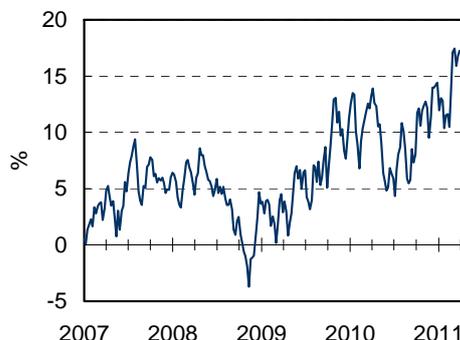
ドル名目実効レート



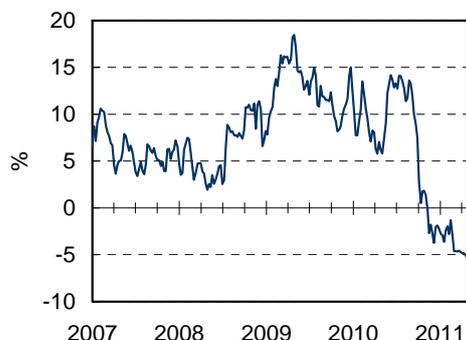
ダウジョーンズ平均株価



対建玉マネーマネージャー買い越し枚数比



対建玉スワップディーラー買い越し枚数比



出所: (原油価格)米国エネルギー省, NYMEX; (原油処理量, 原油在庫)米国エネルギー省; (期待インフレ率) FRBデータより算出; (ドル名目実効レート) FRB; (ダウジョーンズ平均株価) NYSE; (マネーマネージャー, スワップディーラー買い越し枚数対建玉比) CFTCデータより算出

参考文献

- 柳澤 明 (2008a), 「高騰する原油価格の要因分解—ファンダメンタルズとプレミアムの影響分析—」, 『エネルギー経済』 第34巻第2号
- 柳澤 明 (2008b), 「原油のファンダメンタル価格・プレミアムの推計と要因分解—金融の側面から見たプレミアムの要因分解を中心に—」, 『エネルギー経済』 第34巻第4号
- 柳澤 明 (2009), 「原油価格予測におけるフォワード・カーブの有用性」, 『エネルギー経済』 第35巻第5号
- 柳澤 明 (2010), 「原油価格と株価、為替相場—株高、ドル安で油価上昇?—」
- 柳澤 明 (2011), 「原油価格と米国経済・石油市場との関係—石油需給・経済情勢に基づくWTI実力価格の推計と影響分析—」

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp