

原油価格と株価、為替相場

—株高、ドル安で油価上昇?—

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

要約

原油価格の日々の動向要因として、株価や米ドルの為替相場がしばしば引き合いに出される。一般的に、原油価格と株価は正相関、原油価格と為替相場は逆相関の関係にあり、株高やドル安は原油価格の上昇要因であるとされている。

しかしながら、「見せかけの相関」により、原油価格と株価、為替相場を素朴に眺めるだけでは、これらの関係について誤った結論を導き出してしまふ恐れがある。そこで、データ特性の検討を行ったうえで、原油価格、株価、為替相場の間にどのような関係があるのか/ないのか、関係が固定的なのか/変化しているのかを検証した。

その結果、原油価格、株価、為替相場の間の因果関係は、時期によりかなり変化していることが示された。2008年においては、ほぼすべての組合せにおいて双方向の因果関係が認められた。一方、2010年においては、言われているような株価、為替相場から原油価格への因果関係は失われている。この因果関係の変化は、市場参加者の構成変化、ファンダメンタルズに基づく将来価格見通しに関する市場の確信度合い、市場のモメンタムやセンチメントなどを背景にしていると考えられる。その他、明らかになった2010年の因果関係の希薄さは、原油市場において他の要因がより着目されつつあることを示唆している。

1. 原油価格と株価、為替相場の関係についての一般的な見方と留意点

1.1 原油価格と株価

原油価格の日々の動向要因として、株価がしばしば引き合いに出される。例えば、2010年9月20日の原油価格に関して、Wall Street Journalの記事には、

"Crude-oil futures settled higher, bouncing back from four-straight sessions of losses as rising U.S. equities boosted optimism about the economic outlook."¹

とある。また、同じ週の金曜日、9月24日の原油価格に関しては、

"Crude-oil prices rose, spurred by advancing U.S. stock prices and a slumping dollar."²

¹ "The Wall Street Journal", 2010年9月21日, 'Crude Gains, Helped by Equities'.

² "The Wall Street Journal", 2010年9月24日, 'Oil Prices Punch Through \$76'.

との記述があり、いずれも好調な株式市況を原油価格上昇の1つの要因として説明している。実際、同紙の原油市況に関するヘッドラインでは、多い月には2日に1回、株価への明示的な言及がある。

同様に、International Energy Agencyの“Oil Market Report”の2010年7月号では、

“Benchmark crude prices traded in a \$71-79/bbl range in June, ... Financial and equity markets remained the focus of attention, ...”

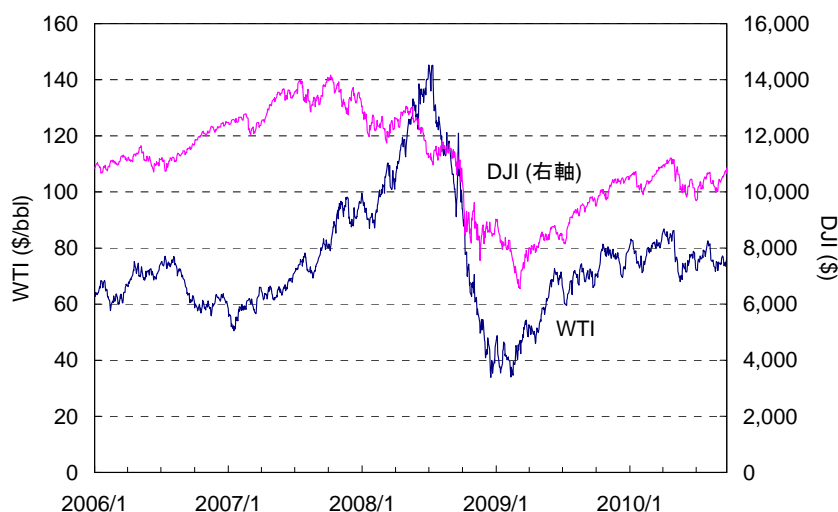
としている。続く8月号では、初旬の原油価格上昇について、

“By early August, oil prices shot up to three-month highs ... A strong recovery in equity markets on the back of positive second-quarter earnings and a sharp downturn in the US dollar were reportedly behind the rebound.”

と記されている。

株価は現在の経済情勢、あるいは将来の経済の予測(期待)を映す鏡であるとも考えられている。それゆえ、景気拡大期待は株価を押し上げると同時に、石油需要の増大を通じた原油価格の上昇を想起させると考えられる。一般的に、最近では、原油価格と株価は正相関の関係にあり、株高は原油価格高の、株安は原油価格安の要因であると言われている。原油価格(WTI)と株価(DJI)³をプロットすると、両者の動きにはなんらかの関係がありそうな雰囲気が見て取れる(図1)。

図1 原油価格と株価の推移



出所: 米国エネルギー省、ニューヨーク証券取引所

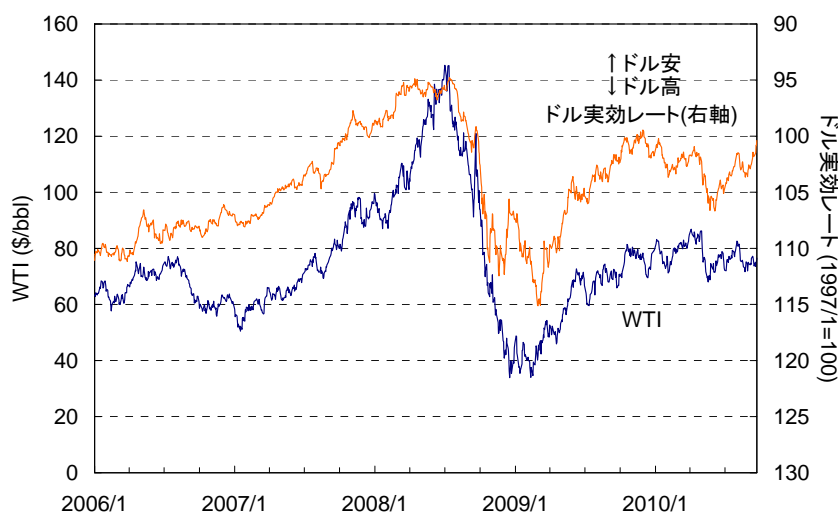
³ 本論文では、原油価格としてニューヨーク・マーカンタイル取引所のLight Sweet Crude Oil (いわゆる West Texas Intermediate, WTI) の先物(特に断らない限り期近物)価格を用いる。また、株価としてニューヨーク証券取引所のダウ・ジョーンズ工業株価平均(Dow Jones Industrial Average, DJI)を用いる。

しかしながら、今日とは異なり2007～2008年ごろまでは、原油を含めたコモディティへの資金流入の要因の説明として、コモディティと株式などの伝統的金融資産との相関の低さがもたらすリスク低減効果が挙げられていた。すなわち、株価と原油価格は連動しないという見方が広く認識されていた時期もあったのである。

1.2 原油価格と為替相場

米ドルの為替相場もまた、日々の原油価格の動向の説明にしばしば用いられる。前掲の9月24日の原油価格に関するWall Street Journalの記事でも、“Oil Market Report” 8月号でも、株高と並びドル安を原油価格上昇の要因として挙げている。一般に、原油価格と米ドルの為替相場は逆相関の関係にあり、ドル高は原油価格安の、ドル安は原油価格高の要因であると言われている。原油価格と為替相場(EER)⁴をプロットすると、原油価格と株価の場合と同様に、両者の動きにはなんらかの関係がありそうな雰囲気が見て取れる(図2)。

図2 原油価格と為替相場の推移



出所: 米国エネルギー省、米国連邦準備制度理事会

1.3 その見方に落とし穴はないのか?

推測される実経済の動向や将来予測(期待)の変化に比べ、株価(や為替相場)の日々の変動は余りにも大きく、それは経済の鏡としての性質を越えたものと思われる。原油価格についても、その日々の変動は、需給バランスなどファンダメンタルズ⁵の動きでは十分に説明しがたい。それにもかかわらず、現実には上記のような傾向がうかがえる。そこからは、原油価格、株価、為替相場の間には、マクロ経済の共通要因に基づく変動を超えた、共変動性が存在する可能性が示唆される。

⁴ 本論文では、為替相場として名目実効為替レート(Effective Exchange Rate, EER)を用いる。これはドルと他通貨の為替相手を貿易額をウェイトとして加重平均したものである。

⁵ 現実的な問題として、石油需給を日次ベースでは観測できない。

一方で、複数の無相関なランダム・ウォークが時として似通った動きをし、あたかもなんらかの関係が存在するような様相を示すことは、「見せかけの相関」として知られている。そして、まさに日々の株価や為替相場の動きは、しばしばランダム・ウォークであることが疑われ、あるいはランダム・ウォークに従うものとしてモデル化・分析されている。原油価格についても似たような状況である。すなわち、原油価格と株価、為替相場の関係を素朴に眺めるだけでは、誤った結論を導き出してしまう恐れがある。例えば、原油価格と株価の相関係数を単純に計算しても、本来の両者の関係以上に大きな値となる可能性がある。

そこで、本論文では、原油価格、株価、為替相場についてデータ特性の検討を行い、その結果に基づき、これらの日々の動きにどのような関係があるのか/ないのか、関係が固定的なのか/変化しているのかを検証した。

2. 原油価格、株価、為替相場のデータ特性

原油価格、株価、為替相場のデータとして、過去5年弱(2006年1月3日～2010年9月24日)の日次データを用いた。分析においては自然対数変換を行った系列を対象とした⁶。市場のスピード感を考慮すれば、期間を短く区切った分析が好ましいとも考えられるが、その半面で短期間では分析精度を保つための十分な標本数を確保できない欠点がある。構造変化の有無と構造変化点を統計的に探る方法もあるが、ここでは分かりやすさの優先など、総合的に判断して、機械的に暦年ごとの5期間に分割することとした。

原油価格、株価、為替相場がランダム・ウォークか否かを判断するために、定常性を検証した。拡張Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller, ADF)検定により判定された和分次数は表1の通りである。

表1 原油価格、株価、為替相場の和分次数

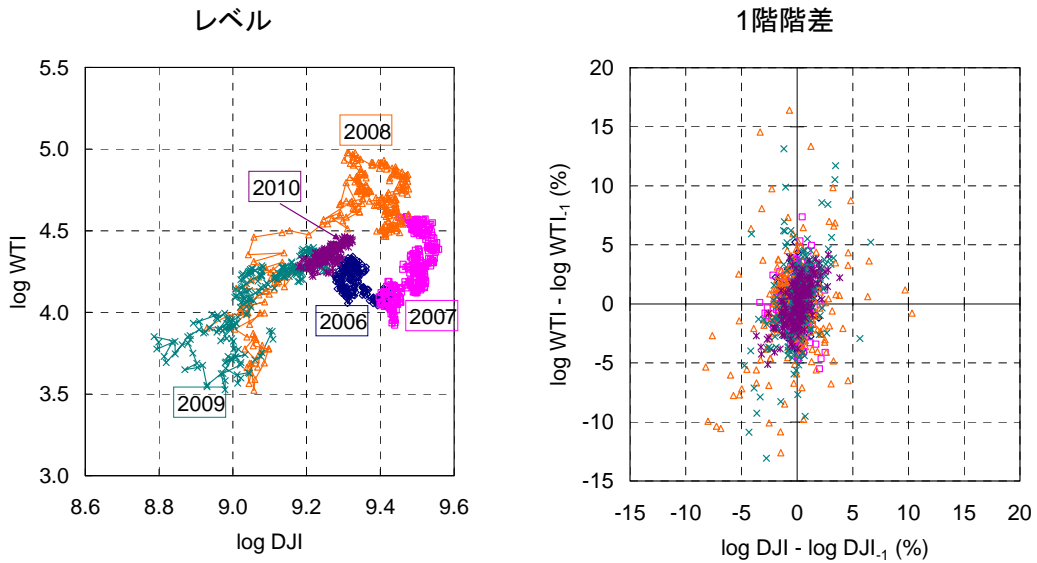
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
原油価格	1	0	1	1	1
原油価格(第4限月)	1	0	1	1	1
株価	1	1	1	1	1
為替相場	1	1	1	1	1

すなわち、ほとんどの場合において、原油価格、株価、為替相場はレベルとしては非定常であり、1階の階差をとることにより定常となる1次の和分 $I(1)$ であるものと推測される。このことは、原油価格、株価、為替相場のレベル同士での素朴な検討では、各系列間の関係を正確に捉えられない恐れがあることを示唆している⁷。実際、株価と原油価格をレベルでプロットするとなんらかの関係をうかがわせるグラフとなるが、ひとたび階差をとるとその印象は希薄となる(図3)。

⁶ 対数の階差(前日差)は近似的に変化率となる(対数変化率)。 $\log X_t - \log X_{t-1} \approx X_t / X_{t-1} - 1$ 。

⁷ $I(1)$ 同士であっても、中長期的に安定的な関係がある共和分の場合、レベルでの検討が可能である。しかしながら、原油価格、株価、為替相場の間に共和分が成立しているとの検定結果は得られなかった。

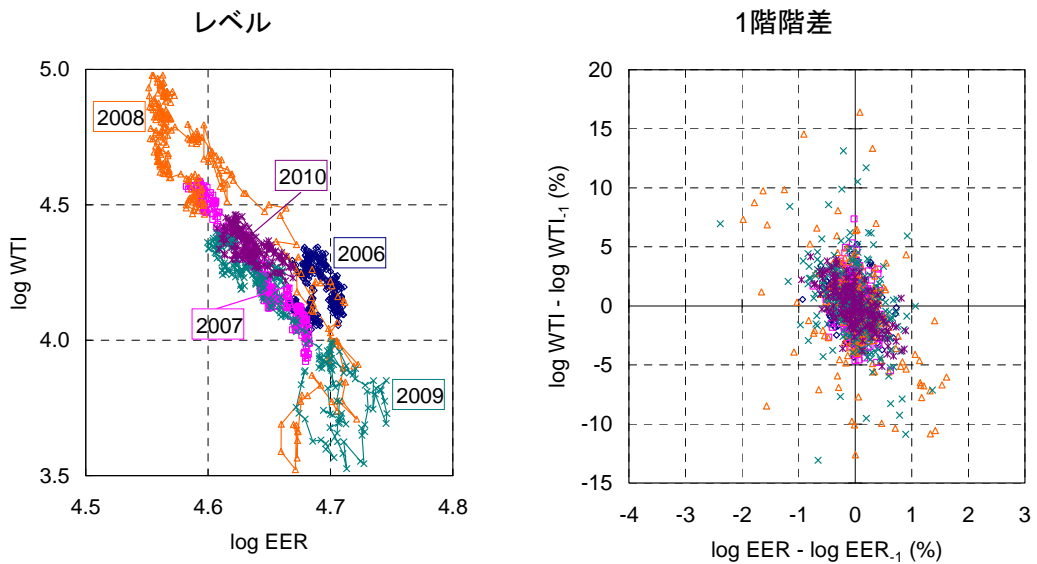
図3 株価と原油価格の相関



また、株価と原油価格の相関係数は、階差をとることで大きく減少してしまう。例えば、2009年の相関係数はレベルでは0.81であるが、階差系列では0.44に過ぎない。

為替相場と原油価格についても株価と同様のことが言える(図4)。

図4 為替相場と原油価格の相関



3. 原油価格、株価、為替相場の関係のモデル化

次いで、原油価格、株価、為替相場間の関係をベクトル自己回帰モデル(Vector Autoregression model, VAR)で表現する。VARでのモデル化においては各変数が定常である必要があるが、前述の通り原油価格、株価、為替相場はほとんどの場合において非定常($I(1)$)であると推測される。このような場合、通常は定常化させた階差系列(対数変化率)で

のモデル化が選択される。

しかしながら、原油価格、株価、為替相場の間関係を見ようとする場合、変化率同士ではなく、価格水準そのものの関係で捉えたいというのが一般的であろう。また、市場の平均的な予測(期待)を示すとされるフォワード・カーブ(期先の原油価格)は、期近の原油価格に影響を及ぼしている可能性があると考えられる(柳澤, 2009)。しかし、階差をとってしまうと水準情報が失われるため、フォワード・カーブの影響を考慮した分析が困難になる。そこで、本論文では階差系列での標準形VARではなく、Toda and Yamamoto (1995)のLag Augmented Vector Autoregression model (LA-VAR)を用いて価格水準でのモデル化を行った。

なお、フォワード・カーブとして複数の期先物価格をモデルに織り込むと多重共線性の問題が発生するため、期近物から3ヵ月後に限月を迎える第4限月先物価格をフォワード・カーブの代理変数として用いた。

推計したモデル体系を付録に示す。

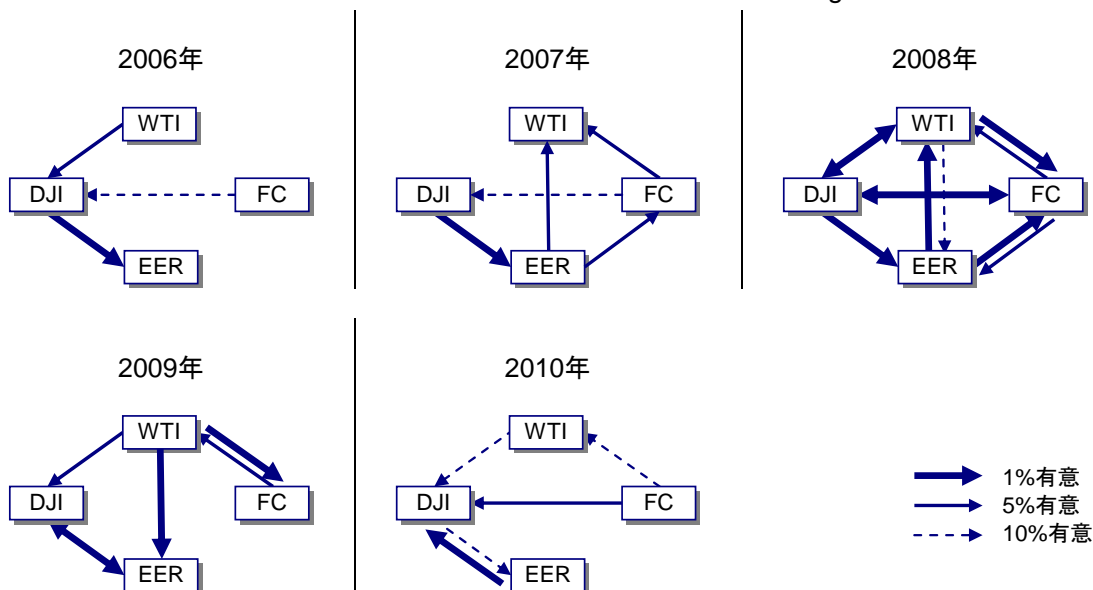
4. 原油価格、株価、為替相場の因果関係

得られたモデルに基づき原油価格、株価、為替相場、フォワード・カーブの間のGrangerの因果関係を検証した。

ZからXへのGrangerの因果関係の有無は、平均的に見てZがXの予測の役に立つかどうか、すなわち、Zの過去の情報 $\{\dots, z_{t-3}, z_{t-2}, z_{t-1}\}$ が x_t の予測の平均2乗誤差を減少させるかどうかで判断される。なお、Grangerの因果関係とは別に、同時点におけるXとZ(x_t と z_t)の関係を対象とするGrangerの瞬時的因果関係があるが、これについては次節で言及する。

過去5年の原油価格、株価、為替相場、フォワード・カーブの間のGrangerの因果関係の検定結果を図5に示す。

図5 原油価格、株価、為替相場、フォワード・カーブの間のGrangerの因果関係



注: WTIは原油価格を、DJIは株価を、EERは為替相場を、FCはフォワード・カーブを示す。

ある程度予想されたことではあるが、原油価格、株価、為替相場、フォワード・カーブの間の因果関係は時期により変化している。ただし、その変化の仕方は予想を超えたものであった。

原油価格高騰の3年目となった2006年においては、金融指標(株価と為替相場)は原油価格に対し因果関係を有していなかった。2007年の原油価格は前年下期の下落傾向から反転し、年初の\$50/bblから年末には\$100/bbl近くにまでほぼ一本調子で上昇したが、この時期、為替相場及びフォワード・カーブから原油価格への因果関係が認められるようになった。2008年は7月に原油価格が\$140/bbl超の史上最高値まで急騰し、その後は年末の\$30/bbl台まで急落するという極めて荒れた年であったが、原油価格、株価、為替相場、フォワード・カーブのすべての組合せにおいて因果関係が認められるようになった。さらに、ほとんどの組合せにおいて因果関係は双方向で存在していた(フィード・バック)。原油価格が年間で\$40/bbl以上も上昇した2009年においては、金融指標から原油価格への因果関係は失われたが、原油価格から金融指標への因果関係、及び原油価格とフォワード・カーブとの間の因果関係は残ったままであった。2010年の原油価格はここまでおよそ\$70/bbl～\$80/bblの範囲で推移しているが、金融指標から原油価格への因果関係は前年に引き続き失われたままである。さらに、原油価格から金融指標への因果関係もあいまいになっている。2010年のこの因果関係の希薄さは、市場において他の要因がより着目されつつあることを示唆している。

因果関係が変化する原因は、複合的なものであると考えられる。市場参加者の構成の変化は、株価や為替レートなどの動向を材料とする取引増減の背景要因となる。ファンダメンタルズに基づく将来価格見通しに関する市場の確信度合いも、影響程度を左右しよう。すなわち、確信度が高まれば株価や為替などファンダメンタルズの外部にある要因の影響力は小さくなり、逆に確信度が低まればファンダメンタルズ外の要因が価格決定の材料とされやすくなりうる。市場のモメンタムやセンチメントは、それ自体が市場の産物でもあるが、因果関係が双方向(フィード・バック)となっている場合は、ときに影響を暴走的に拡大させる要因となる。また、在庫水準などもその状況によっては、ファンダメンタルズ外の要因による影響を増幅させることもあろう。さらには、株価や為替相場による実体経済の反映程度がときとともに移ろうのであれば、これら金融指標と原油価格との因果関係にも変化が生じよう。

5. 原油価格、株価、為替相場の瞬時的因果関係

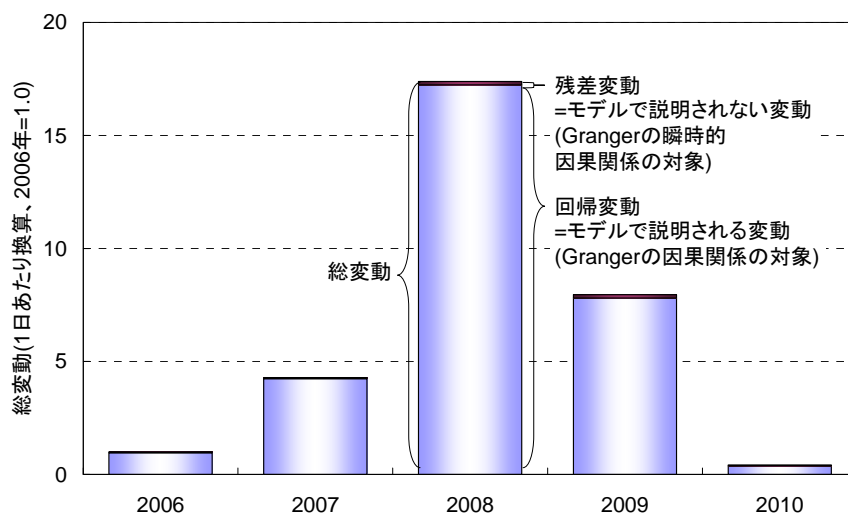
VARの枠組みでは、Grangerの瞬時的因果関係は、攪乱項(残差)の共分散によって捉えられることが知られている⁸。推計したモデルの残差の共分散を標準偏差で除した相関係数⁹からは、年々、原油価格と金融指標との関係が深まっているように見える。しかしながら、Grangerの瞬時的因果関係が対象とする残差変動の大きさは、いずれの時期においても原油

⁸ そのため、因果関係の方向は判断できない。

⁹ 共分散は元データの単位系に依存するが、相関係数は元データの単位系に影響されない。

価格の総変動¹⁰に比べると些少である。言い換えると、原油価格、株価、為替相場の間の関係においては、Grangerの瞬時的因果関係はそれほど重要な役割を担っているとは考えにくい。そのため、瞬時的因果関係に関する詳細な分析は、次の機会に譲ることとしたい。

図6 原油価格の総変動と各因果関係の対象範囲



6. むすびに

Grangerの因果関係は極めて数学的に定義されたものであり、ときに「因果」という言葉に対する一般の理解と異なる印象を与えることもある。しかしながら、ランダム・ウォーク性に起因する見せかけの相関が疑われる原油価格、株価、為替相場の間の関係についての統計的な検討結果は、直近では因果関係が希薄になっており、市場において他の要因がより着目されつつあることを示唆している。

¹⁰ 残差変動は残差の平方和、総変動は偏差の平方和。

付録 モデル体系

2006年

		方程式(内生変数)			
		WTI	DJI	EER	FC
説明 変数	WTI(-1)	1.178 (0.224)	-0.090 (0.079)	-0.018 (0.027)	0.317 (0.189)
	WTI(-2)	-0.215 (0.223)	0.015 (0.079)	0.002 (0.027)	-0.223 (0.188)
	DJI(-1)	0.231 (0.182)	0.989 (0.065)	-0.142 (0.022)	0.229 (0.154)
	DJI(-2)	-0.178 (0.186)	-0.033 (0.066)	0.108 (0.022)	-0.140 (0.157)
	EER(-1)	0.317 (0.529)	-0.093 (0.188)	0.944 (0.064)	0.248 (0.446)
	EER(-2)	-0.001 (0.501)	0.031 (0.178)	-0.057 (0.060)	0.141 (0.423)
	FC(-1)	-0.191 (0.266)	0.053 (0.095)	0.005 (0.032)	0.637 (0.225)
	FC(-2)	0.229 (0.262)	0.011 (0.093)	0.001 (0.032)	0.272 (0.221)
	定数項	-1.991 (1.618)	0.746 (0.574)	0.903 (0.195)	-2.666 (1.367)
	R^2	0.957	0.979	0.969	0.962

- (1) 真のラグ長: 1, 拡張ラグ長: 1
- (2) WTIは原油価格、DJIは株価、EERは為替レート、FCは第4限月原油価格を指す。
- (3) WTI(-1)は原油価格の前日の価格を指す。他同じ。
- (4) 下段カッコ内は標準誤差を示す。

2007年

		方程式(内生変数)			
		WTI	DJI	EER	FC
説明 変数	WTI(-1)	1.498 (0.244)	0.063 (0.116)	0.008 (0.024)	0.261 (0.215)
	WTI(-2)	-0.561 (0.372)	-0.049 (0.177)	-0.020 (0.036)	-0.156 (0.328)
	WTI(-3)	0.048 (0.242)	-0.012 (0.115)	0.005 (0.024)	-0.088 (0.213)
	DJI(-1)	0.112 (0.141)	0.840 (0.067)	-0.078 (0.014)	0.115 (0.124)
	DJI(-2)	0.082 (0.179)	0.177 (0.085)	0.040 (0.017)	0.038 (0.158)
	DJI(-3)	-0.191 (0.146)	-0.059 (0.069)	0.028 (0.014)	-0.160 (0.129)
	EER(-1)	0.605 (0.716)	-0.080 (0.340)	0.900 (0.070)	0.428 (0.631)
	EER(-2)	-1.094 (0.963)	-0.282 (0.458)	0.101 (0.094)	-0.931 (0.849)
	EER(-3)	-0.057 (0.652)	0.291 (0.310)	-0.074 (0.063)	0.091 (0.575)
	FC(-1)	-0.750 (0.276)	-0.149 (0.131)	-0.024 (0.027)	0.568 (0.244)
	FC(-2)	0.944 (0.426)	0.153 (0.202)	0.018 (0.041)	0.425 (0.375)
	FC(-3)	-0.284 (0.284)	-0.016 (0.135)	0.002 (0.028)	-0.093 (0.250)
定数項	2.958 (1.686)	0.773 (0.801)	0.484 (0.164)	2.321 (1.486)	
R^2	0.989	0.952	0.996	0.987	

真のラグ長: 2, 拡張ラグ長: 1

2008年

方程式(内生変数)

	WTI	DJI	EER	FC
WTI(-1)	0.557 (0.165)	-0.042 (0.104)	-0.003 (0.022)	-0.027 (0.139)
WTI(-2)	-0.050 (0.188)	0.030 (0.119)	0.011 (0.025)	-0.119 (0.158)
WTI(-3)	0.486 (0.188)	0.042 (0.119)	0.002 (0.025)	0.395 (0.158)
WTI(-4)	0.209 (0.193)	0.111 (0.122)	-0.024 (0.025)	0.128 (0.162)
WTI(-5)	-0.544 (0.189)	-0.198 (0.119)	0.033 (0.025)	-0.429 (0.159)
WTI(-6)	0.414 (0.190)	0.012 (0.120)	0.019 (0.025)	0.313 (0.160)
WTI(-7)	-0.363 (0.243)	0.054 (0.154)	-0.047 (0.032)	-0.372 (0.204)
WTI(-8)	0.081 (0.289)	0.025 (0.182)	0.033 (0.038)	-0.054 (0.243)
DJI(-1)	0.416 (0.113)	0.797 (0.072)	-0.096 (0.015)	0.368 (0.095)
DJI(-2)	-0.424 (0.141)	0.071 (0.089)	0.098 (0.019)	-0.422 (0.119)
DJI(-3)	0.171 (0.152)	0.127 (0.096)	0.000 (0.020)	0.321 (0.127)
DJI(-4)	-0.163 (0.154)	-0.218 (0.098)	0.001 (0.020)	-0.276 (0.130)
DJI(-5)	0.076 (0.156)	0.105 (0.099)	0.004 (0.021)	0.111 (0.131)
DJI(-6)	0.031 (0.154)	-0.030 (0.097)	0.000 (0.020)	-0.056 (0.130)
DJI(-7)	0.086 (0.151)	-0.013 (0.095)	-0.050 (0.020)	0.142 (0.127)
DJI(-8)	-0.062 (0.120)	0.097 (0.076)	0.025 (0.016)	-0.080 (0.101)
EER(-1)	1.032 (0.603)	-0.265 (0.381)	0.974 (0.079)	0.131 (0.507)
EER(-2)	-0.856 (0.825)	0.014 (0.521)	0.067 (0.108)	-0.242 (0.693)
EER(-3)	-0.467 (0.827)	0.369 (0.522)	-0.199 (0.109)	0.044 (0.695)
EER(-4)	-0.430 (0.825)	-0.824 (0.521)	0.379 (0.108)	-0.571 (0.693)
EER(-5)	0.422 (0.828)	0.625 (0.523)	-0.208 (0.109)	0.823 (0.695)
EER(-6)	0.709 (0.833)	0.169 (0.526)	-0.203 (0.109)	0.291 (0.700)
EER(-7)	0.421 (0.808)	-0.136 (0.510)	0.191 (0.106)	0.218 (0.679)
EER(-8)	-0.945 (0.574)	-0.261 (0.362)	-0.044 (0.075)	-0.759 (0.482)
FC(-1)	0.370 (0.202)	-0.001 (0.128)	0.011 (0.027)	0.874 (0.170)
FC(-2)	0.091 (0.233)	-0.022 (0.147)	-0.028 (0.031)	0.193 (0.196)
FC(-3)	-0.438 (0.232)	0.091 (0.146)	-0.031 (0.030)	-0.316 (0.195)
FC(-4)	-0.407 (0.236)	-0.224 (0.149)	0.071 (0.031)	-0.226 (0.198)
FC(-5)	0.323 (0.233)	0.089 (0.147)	-0.029 (0.031)	0.245 (0.196)
FC(-6)	-0.077 (0.229)	0.322 (0.144)	-0.041 (0.030)	-0.002 (0.192)
FC(-7)	0.328 (0.283)	-0.276 (0.179)	0.067 (0.037)	0.243 (0.238)
FC(-8)	-0.006 (0.320)	-0.045 (0.202)	-0.045 (0.042)	0.130 (0.269)
定数項	-0.579 (1.401)	2.166 (0.885)	0.367 (0.184)	-0.584 (1.177)
R ²	0.991	0.981	0.993	0.992

説明変数

真のラグ長: 7, 拡張ラグ長: 1

2009年

方程式(内生変数)

	WTI	DJI	EER	FC
WTI(-1)	1.204 (0.136)	-0.029 (0.060)	0.013 (0.017)	-0.020 (0.103)
WTI(-2)	-0.099 (0.209)	0.113 (0.092)	-0.057 (0.027)	0.241 (0.159)
WTI(-3)	0.015 (0.140)	-0.028 (0.062)	0.010 (0.018)	-0.018 (0.107)
DJI(-1)	0.001 (0.177)	0.837 (0.078)	-0.079 (0.023)	-0.025 (0.135)
DJI(-2)	0.265 (0.225)	0.105 (0.099)	0.045 (0.029)	0.233 (0.171)
DJI(-3)	-0.371 (0.178)	-0.011 (0.079)	0.023 (0.023)	-0.254 (0.136)
EER(-1)	0.304 (0.587)	-0.073 (0.259)	0.759 (0.075)	0.189 (0.446)
EER(-2)	-0.752 (0.730)	-0.573 (0.321)	0.086 (0.093)	-0.788 (0.555)
EER(-3)	-0.309 (0.571)	0.357 (0.251)	0.114 (0.073)	-0.038 (0.434)
FC(-1)	-0.390 (0.187)	0.010 (0.082)	-0.008 (0.024)	0.919 (0.142)
FC(-2)	-0.020 (0.278)	-0.164 (0.123)	0.052 (0.035)	-0.395 (0.212)
FC(-3)	0.144 (0.186)	0.067 (0.082)	-0.004 (0.024)	0.106 (0.141)
定数項	5.096 (2.374)	2.109 (1.045)	0.258 (0.302)	4.106 (1.804)
R ²	0.980	0.984	0.989	0.982

説明変数

真のラグ長: 2, 拡張ラグ長: 1

2010年

方程式(内生変数)

	WTI	DJI	EER	FC	
説明変数	WTI(-1)	0.989 (0.265)	-0.236 (0.161)	-0.017 (0.052)	-0.052 (0.244)
	WTI(-2)	0.155 (0.274)	0.182 (0.167)	-0.003 (0.054)	0.217 (0.253)
	DJI(-1)	0.095 (0.171)	0.672 (0.104)	-0.038 (0.034)	0.068 (0.158)
	DJI(-2)	0.078 (0.164)	0.164 (0.100)	0.047 (0.032)	0.063 (0.151)
	EER(-1)	-0.303 (0.515)	-0.670 (0.313)	1.018 (0.101)	-0.280 (0.475)
	EER(-2)	0.440 (0.527)	0.490 (0.321)	-0.038 (0.103)	0.402 (0.485)
	FC(-1)	0.000 (0.289)	0.372 (0.176)	0.033 (0.057)	1.119 (0.266)
	FC(-2)	-0.305 (0.306)	-0.278 (0.186)	-0.011 (0.060)	-0.403 (0.282)
	定数項	-1.527 (1.426)	2.173 (0.868)	-0.005 (0.280)	-1.249 (1.314)
	R^2	0.899	0.898	0.940	0.905

真のラグ長: 1, 拡張ラグ長: 1

参考文献

- Toda, Hiro Y., Taku Yamamoto, (1995), “Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes”, *Journal of Econometrics*, 66
- 飯原 慶雄, 加藤 英明, 徳永 俊史, (2002), 「商品先物価格の連動性について」, 『先物取引研究』第7巻第1号
- 今久保 圭, 木村 武, 長野哲平, (2008), 「主要通貨市場における資金需給逼迫の波及メカニズム」, 日銀レビュー
- 今村 有里子, 浅子 和美, (2000), 「アジア諸国間の株価連動性: 週次データによる通貨危機以前と以後との比較検証」, 『生活経済学研究』15
- 篠 潤之介, (2010), 「社債スプレッド・CDS プレミアムと株価の関係について」, 日銀レビュー
- 柳澤 明, (2009), 「原油価格予測におけるフォワード・カーブの有効性」, 『エネルギー経済』第35巻第5号

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp