

原油レポート

<インプライド・ボラティリティから読む原油価格の先行き>

1. 原油市況；需要見通し上方修正で強含み

WTI原油先物価格は、()OPECの生産枠据え置き、()イラク国民議会選挙の成功、()気温上昇にともなう暖房需要減少、などが弱材料となって2月上旬には45ドル台まで下落した。しかし、足元ではIEAとOPECが月次報告書の中で2005年の世界需要見通しを上方修正したことや、OPECが3月16日の総会で生産枠を引き下げるとの観測が強まっていることなどが強材料となって再び48ドル台に強含んでいる。

2. トピック；インプライド・ボラティリティから読む原油価格の先行き

変動の大きさを指す‘ボラティリティ(volatility)’には、過去のデータから求めるヒストリカル・ボラティリティ(HV)と、将来の期待変動率を表すインプライド・ボラティリティ(IV)がある。ここでは、最新のデータを反映するIVをブラック・ショールズの公式を用いて推計し、値動きが大きくなることが期待できるのか、あるいは、できないのかを見てみた。

コール・オプションのインプライド・ボラティリティ(アット・ザ・マネー)を見ると、2004年春先から価格上昇にともなってIVも高まっており、市場参加者は将来の値動きが大きくなると予想していたことが窺い知れる。そして、2004年10月に価格が55ドルの大台に達し、ピークアウトした後もIVは高まったことから判断すると、市場参加者は価格が大きく乱高下するだろうと期待していたようである。しかし、2005年1月をピークにIVは急速に低下しており、市場参加者の期待に大きなトレンド変化が生じた可能性が示唆される。足元のIVの急低下から判断すると、今後、市場参加者の期待を変えるようなイベントが起こらなければ、値動きが大きくなることは期待できなそうである。当面は40ドル台後半で揉み合いが続く可能性が高く、高値こう着の状況が長引きそうである。



お問合せ先 調査部(東京)丸山

E-mail: shun.maruyama@ufji.co.jp

次回の公表日は2005年3月7日(月)です。

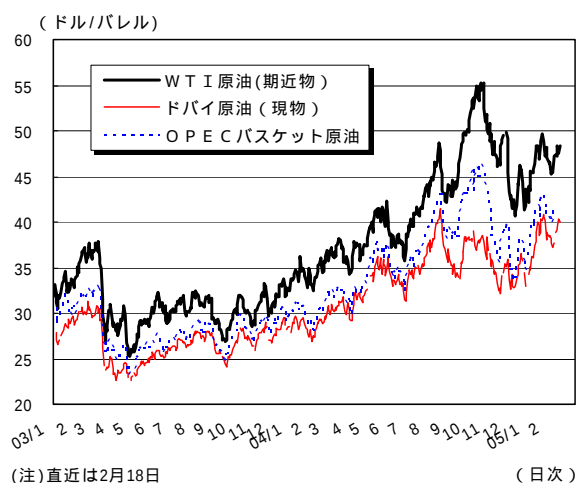
本レポートは情報提供を唯一の目的としており、何らかの金融商品の取引勧誘を目的としたものではありません。
また、掲載された意見・予測等は資料作成時点での判断であり、今後予告なしに変更されることがあります。

1. 原油市況；需要見通し上方修正で強含み

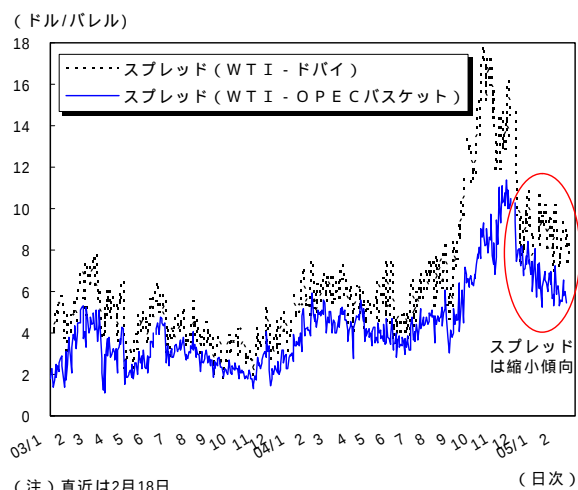
～ W T I 原油先物価格は、() O P E C の生産枠据え置き、() イラク国民議会選挙の成功、() 気温上昇にともなう暖房需要減少、などが弱材料となって 2 月上旬には 45 ドル台まで下落した。しかし、足元では I E A と O P E C が月次報告書の中で 2005 年の世界需要見通しを上方修正したことや、O P E C が 3 月 16 日の総会で生産枠を引き下げるとの観測が強まっていることなどが強材料となって再び 48 ドル台に強含んでいる。

また、目下は米国をはじめとする北半球では気温が回復し、暖房供給に対する懸念は大きく後退している。すでに暖房需要は峠を越えたと見られており、市場参加者の新たな関心はガソリンに移りつつある。当面は底堅い世界需要と O P E C の減産観測が強材料となって W T I 原油価格は 40 ドル台後半の高値を維持する可能性が高いだろう。

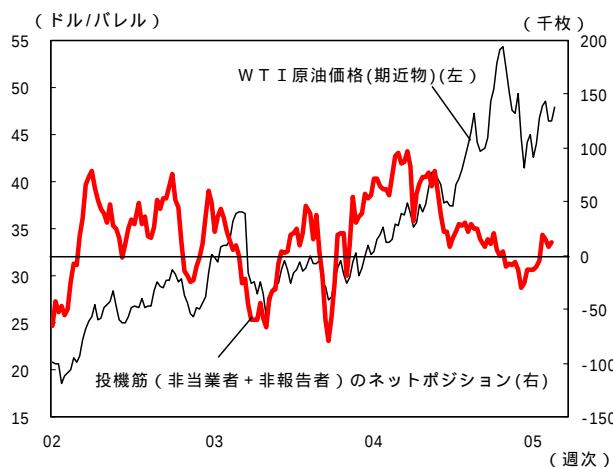
(図表 1) 原油市況の推移



(図表 2) W T I - ドバイ・スプレッドの推移

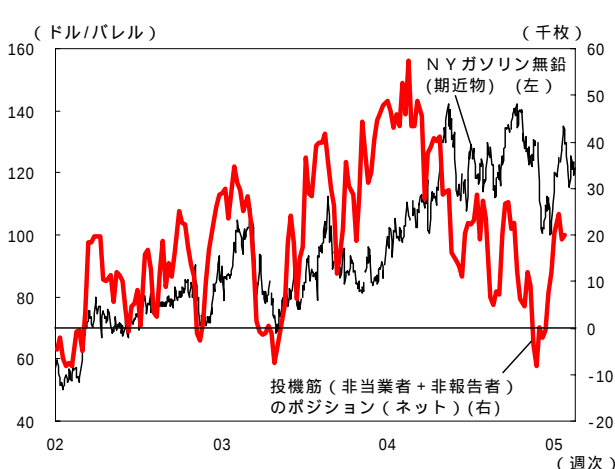


(図表 3) 投機家のネットポジション(原油)



(注1) ポジションは N Y M E X で取引される W T I 先物原油のトレーダー建玉数を集計したもの。直近は 2 月 15 日公表値。
(注2) 非当業者は報告義務のある取引参加者のうち、エンドユーザ以外の主に投機を目的とする者。非報告者は報告義務のない取引参加者で、ほとんどが投機を目的としていると推察される。

(図表 4) 投機家のネットポジション(ガソリン)



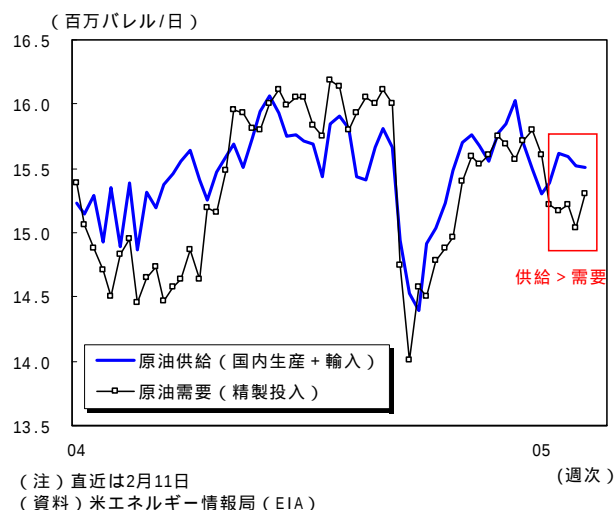
(注1) ポジションは N Y M E X で取引される無鉛ガソリンのトレーダー建玉数を集計したもの。直近は 2 月 15 日公表値。
(注2) 非当業者は報告義務のある取引参加者のうち、エンドユーザ以外の主に投機を目的とする者。非報告者は報告義務のない取引参加者で、ほとんどが投機を目的としていると推察される。

2. 米国の需給動向

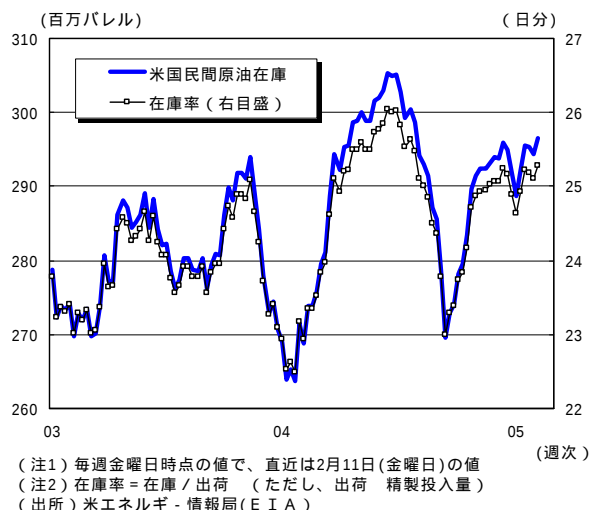
(1) 原油

～ 原油は供給（＝国内生産＋輸入）が需要（＝精製投入量）を上回る状況が4週連続して続いている。このため、民間原油在庫が3億バレル目前まで積み上がってきており、価格下落要因となっている。

（図表5）米国内原油需給の動向



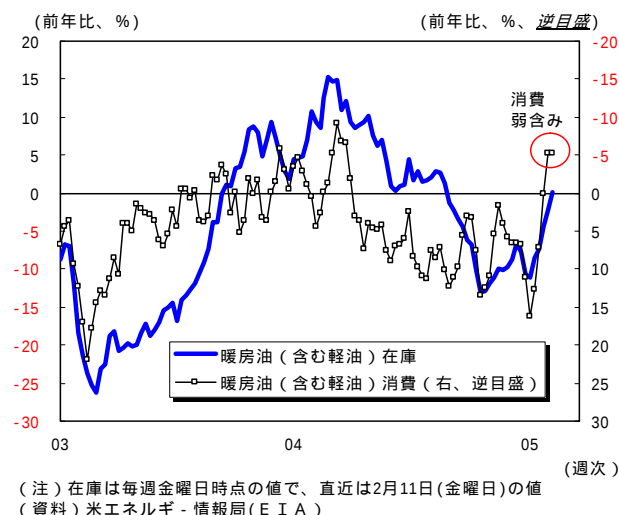
（図表6）米国民間原油在庫と在庫率



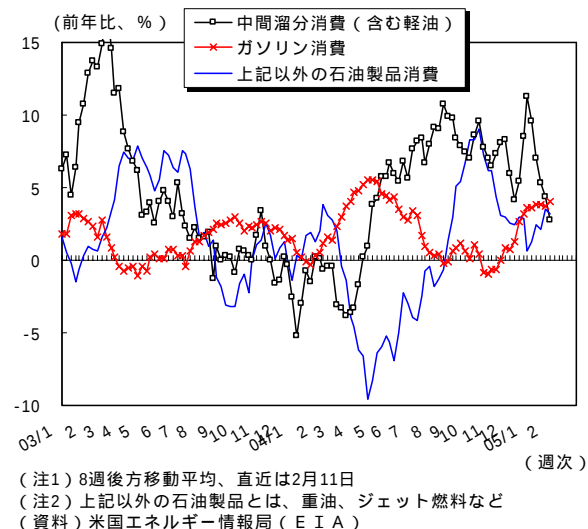
(2) 石油製品

～ 暖房油は気温上昇にともない消費が前年比で下落に転じたことから、在庫は前年比で増加に転じている（図表7）。暖房油消費はピークアウトした可能性が高く、市場の関心はガソリンに移りつつある。ガソリン消費は個人消費の増加を背景に前年比の伸びが高まっており、非当業者（投機家）はガソリン先物のロング（買い持ち）を増やしている（図表8）。

（図表7）暖房油（軽油含む）の在庫と消費



（図表8）石油製品消費の動向



3. O P E C の生産動向

～ O P E C 10 カ国（除くイラク）の1月の原油生産量は現行生産枠（2,700 万 b/d）並みにまで減少している。加盟国の間では、（世界の）在庫は積み上がりつつあり、第2 四半期の供給過剰を防ぐためには3月16日の定例総会で100 万 b/d の減産が必要との声が強まっている。

（図表9）O P E C の生産動向

								(万バレル/日)	
国名	生産量(1月)	生産量(12月)	超過量(1月)	超過率(1月)	生産枠(11月～)	産油能力	稼働率	生産余力(1月)	
サウジアラビア	913.0	933.0	35.5	4.0%	877.5	1,050.0	87.0%	117.0	
イラン	394.0	399.0	-2.4	-0.6%	396.4	410.0	96.1%	11.0	
クウェート	237.0	244.0	20.3	9.4%	216.7	250.0	94.8%	6.0	
U A E	240.0	245.0	4.4	1.9%	235.6	255.0	94.1%	10.0	
カタール	77.0	79.0	7.0	10.0%	70.0	80.0	96.3%	1.0	
ベネズエラ(注4)	225.5	220.5	-85.2	-27.4%	310.7	270.0	83.5%	49.5	
ナイジェリア	234.0	229.0	11.6	5.2%	222.4	250.0	93.6%	21.0	
インドネシア	98.0	98.0	-41.9	-29.9%	139.9	100.0	98.0%	2.0	
リビア	160.0	161.0	15.4	10.7%	144.6	163.0	98.2%	2.0	
アルジェリア	129.0	127.0	42.8	49.7%	86.2	135.0	95.6%	8.0	
O P E C 10カ国	2,707.5	2,735.5	7.5	0.3%	2,700.0	2,963.0	91.4%	227.5	
イラク	182.0	191.0	-	-	-	250.0	72.8%	59.0	

（注1）超過量（1月）＝生産量（1月）－生産枠（11月～）

（注2）産油能力は、30日以内に生産可能で、かつ90日以上持続可能であることが条件。

（注3）サウジアラビアとクウェートの生産量には中立地帯の生産量が1/2ずつ含まれる。

（注4）ベネズエラの実生産量は生産枠には入らない重質油（約54.5万バレル/日）を除いたもの。

（注5）稼働率（％）＝生産量（1月）／産油能力×100

（注6）生産余力＝産油能力－生産量（1月）

（資料）Bloomberg

4. 非 O P E C の生産動向

～ 非 O P E C の12月の原油生産量は、カナダ、ノルウェー、ロシアなどで生産が減少したことから、前月より若干減少した。なお、非 O P E C の2005年の原油生産量の伸び率は前年比＋2.1％と予想されており、世界の原油需要の伸び率（前年比＋1.8％）を上回る見込みである。

（図表10）非 O P E C の生産動向

								(万バレル/日)	
国名	生産量(12月)	生産量(11月)	生産量(10月)	2003年実績	2004年実績	2005年予測	伸び率		
米国	775.0	771.0	740.0	782.0	767.0	781.0	1.8%		
メキシコ	387.0	380.0	389.0	379.0	384.0	387.0	0.8%		
カナダ	301.0	307.0	304.0	300.0	308.0	310.0	0.6%		
ノルウェー	301.0	319.0	321.0	326.0	317.0	313.0	-1.3%		
イギリス	204.0	203.0	191.0	228.0	205.0	188.0	-8.3%		
ロシア	937.0	943.0	943.0	849.0	923.0	966.0	4.7%		
旧ソ連(除くロシア)	203.0	207.0	202.0	182.0	195.0	212.0	8.7%		
中国	357.0	357.0	347.0	341.0	349.0	353.0	1.1%		
ブラジル	183.0	174.0	179.0	177.0	177.0	200.0	13.0%		
アンゴラ	110.0	111.0	110.0	88.0	99.0	115.0	16.2%		
非 O P E C	5,041.0	5,058.0	5,012.0	4,897.0	5,002.0	5,106.0	2.1%		

（資料）IEA「Oil Market Report」(January, 2005)

5. トピック；インプライド・ボラティリティから読む原油価格の先行き

～ 変動の大きさを指す‘ボラティリティ (volatility)’には、過去のデータから求めるヒストリカル・ボラティリティ (HV) と、将来の期待変動率を表すインプライド・ボラティリティ (IV) がある。

一般的に、HV は標準偏差で表され、価格が過去の平均値からどの程度乖離しているかを示す。しかし、価格が必ず過去の平均値に回帰しなければならない理由はなく、計算は容易だが、市場の構造変化に十分対応できないという欠点がある。それに対して、IV は実際のオプション¹価格に反映される価格の将来の期待変動率を示し、最新の結果を反映するという利点がある。

IV は、まず、() 原資産の市場価格、() 無リスク金利、() ボラティリティ、() 権利行使価格²、() 満期までの期間³、を用いてブラック・ショールズの公式⁴からコール・オプションの理論価格を求める。そして、理論価格が実際のオプション価格に一致するようにボラティリティを逆算することで求める。計算方法の詳細については数理ファイナンスの専門書に譲るとして、本稿の目的は、市場参加者の IV を推計することにより、値動きが大きくなることが期待できるのか、あるいは、できないのかを知ることにある。

図表 11 は、WTI 原油の先物価格とコール・オプションのインプライド・ボラティリティ (アット・ザ・マネー) の推移を示したものである。時系列で見ると、2004 年春先から価格上昇にともなって IV も高まっており、市場参加者は将来の値動きが大きくなると予想していたことが窺い知れる。そして、2004 年 10 月に価格が 55 ドルの大台に達し、ピークアウトした後も IV は高まったことから判断すると、市場参加者は価格が大きく乱高下するだろうと期待していたようである。しかし、2005 年 1 月をピークに IV は急速に低下しており、市場参加者の期待に大きなトレンド変化が生じた可能性が示唆される。

¹ コール・オプション (call option) は一定期間内 (もしくは一定期日) に商品を一定数量、一定価格で買う権利のこと。プット・オプション (put option) は一定期間内 (もしくは一定期日) に商品を一定数量、一定価格で売る権利のこと。

² オプションの行使価格は、アット・ザ・マネー (ATM: コール・オプションの行使価格が原資産の現行市場価格に等しいこと) 状態を基本として、その上下にバレル当たり 0.50 ドルごとに 20 段階の行使価格が設定されている。さらに、行使価格の上下限の上下にも 2.50 ドルごとに 10 段階の行使価格が設定されている。

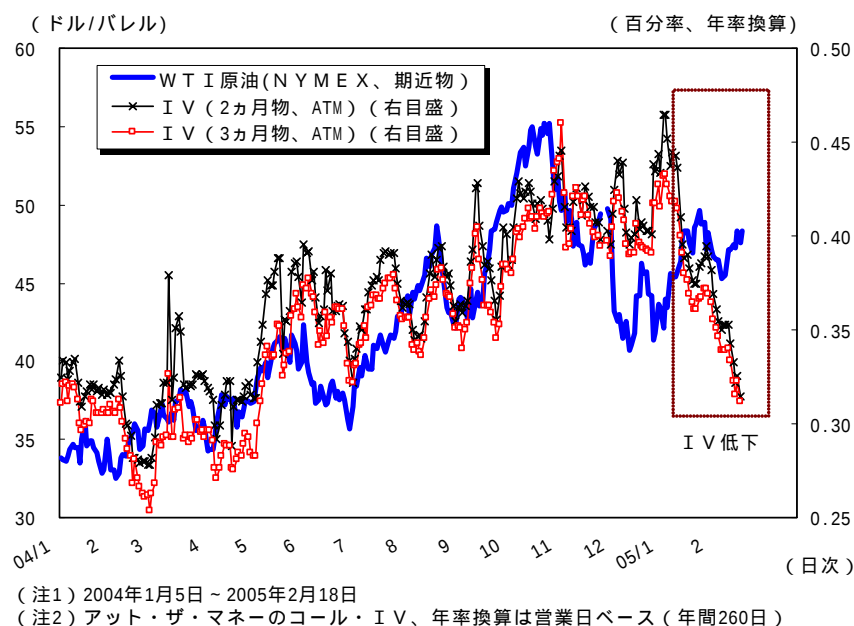
³ オプションの取引限月は 12 カ月間で、その他には 6 月または 12 月を起点とした 18 カ月物、24 カ月物、36 カ月物の長期オプションがある。なお、IV を推計する場合、1 カ月物は限月交代が近づくとボラティリティが急上昇を示すため、本稿では 2 カ月物と 3 カ月物について IV を推計している。

⁴ ヨーロピアン (期日が決まっている) のアット・ザ・マネー・コール・オプションの理論価格は、ブラック・ショールズの公式によって求められる。すなわち、

コール・オプションの理論価格 = F (原資産の市場価格、無リスク金利、ボラティリティ、権利行使価格、満期までの期間)

原資産の市場価格に標準正規分布を仮定し、理論価格と実際のオプション価格が一致するようにボラティリティを逆算する。

(図表 11) N Y M E XにおけるW T I原油の先物価格と
コール・オプションのインプライド・ボラティリティ(ATM)



I Vが年明けから低下に転じた背景として、その僅か2週間前に市場が期待下限価格を試していたことが挙げられる。すなわち、昨年末にかけて米西海岸を襲ったハリケーン「アイバン」の後遺症からの復旧、世界景気の先行き懸念の強まり、暖冬予想などを受けて、価格は55.17ドル(2004年10月22日)から40.71ドル(2004年12月10日)まで一気に約15ドルも下落し、下値を試したことで市場参加者の脳裏には「40ドルは割れない」という経験則が残ったのではないかと推察される。このとき、すでに大口投機家は利益を確定して、資金を原油市場から引き上げており、市場参加者は手探り状態であった価格の落ち着きどころを見つけたと言えよう。年明けからは、世界景気の先行き懸念の後退や、O P E Cの高値維持に対するコミットメントなどから価格は持ち直しており、当面の下限(40ドル)と上限(55ドル)を試した相場は何か注目される材料がなければ大きく動きづらい展開となっている。

I Vの動きから原油価格の先行きを判断すると、今後、市場参加者の期待を変えるようなイベントが起こらなければ、値動きが大きくなることは期待できなさそうである。当面は40ドル台後半で揉み合いが続く可能性が高く、高値こう着の状況が長引くと予想される。