

## デリバティブ利用の失敗例に学ぶ

—メタルゲゼルシャフト社のケース—

花 枝 英 樹

### 1 はじめに

ドイツの大手コングロマリットであるメタルゲゼルシャフト社 (Metallgesellschaft AG) のアメリカ子会社 MG Refining & Marketing (略称 MGRM) 社は、1993 年末に新聞報道による金額で 13 億ドルの損失をデリバティブの失敗で発生させてしまった。しかし、この多額の損失は、投機目的ではなくリスクヘッジのためにデリバティブを利用して発生したものであり、一般事業会社がデリバティブを利用する際に気をつけなくてはならない点を示唆している事例として興味深いものである。

MGRM 社は、石油販売のマーケティング戦略の一環として、最大 10 年間にわたって固定価格で石油を供給する契約を需要者と結んだ。そして、将来の石油スポット価格の上昇リスクに備えて、同社は主に先物取引を用いてリスクヘッジする戦略を取った。具体的には以下で述べるような “stacked hedging strategy” と呼ばれる戦略によって、石油先物の買い契約を結んだ。しかし、先物契約後に、石油の現物価格の低下とともに先物価格の低下が続き、追加証拠金の積み増しを要求された。その結果、1993 年末に親会社のメタルゲゼルシャフト社は、多額の追加証拠金の積み増しを停止するために先物ポジション解消の決定を行い、多額の損失が当期の損失として損益計算書に計上されることになってしまった。

このような事態を踏まえて、そもそも MGRM 社のとったヘッジ戦略は正しかったのかどうか、また、途中で戦略を破棄してしまったことの是非に関

して、その後ちょっとした論争が巻き起こった。新聞報道や一部の学者は、同社のヘッジ戦略に否定的であり、そのような戦略を放棄し先物ポジションを途中で解消したことに理解を示した。しかし、ノーベル経済学賞受賞者でシカゴ大学のミラー教授らは、MGRM社の戦略を積極的に評価する立場を取った。途中でヘッジ戦略を破棄してしまったために、結果的に多額の会計上の損失が発生してしまったが、親会社のトップ経営者がももとのリスクヘッジ戦略を正しく理解し、この戦略が機能するように長期にわたる資金提供を確約することを前提とするなら、この戦略は必ずしも間違った戦略ではなかったという主張である。デリバティブを用いて積極的に財務リスク管理を行おうとするわが国企業にとっても、この論争は示唆するところが大きいと思われるので、本稿ではその概要を紹介することにしたい。

## 2 MGRM社のリスクヘッジ戦略

1991年末に新たに抜擢されたMGRM社の新経営陣は、卸業者としてガソリン、灯油、ディーゼル燃料を販売する際の重要なマーケティング戦略として、石油需要企業を含んだ小売業者に対してその時その時の市場価格で販売するのではなく、石油卸価格の上昇の危険を需要者が回避できるように、将来にわたって固定価格で販売する方針を打ち立てた。長期にわたって前もって決まった数量を、毎月一定価格で供給するという契約は、需要者のニーズをつかみ、5年や長いものでは10年といった長期契約が行われ、1993年9月までに1億5千万バレルを上回る契約が取り結ばれることになった。

これに対して、MGRM社側では、このような固定販売価格の下で、将来、原油価格が上昇した場合に利鞘が減少してしまう危険に備えて、石油の先物や石油の商品スワップでこのようなリスクをヘッジする戦略をマーケティング戦略と同時に打ち立てた。同社のリスクヘッジ戦略のなかでは、石油の商品スワップは石油先物と同じ機能を果たしているので、以下では石油先物に限定して話を進めることにする。

MGRM社がとったヘッジ戦略は“stacked hedging strategy”と呼ばれ

図1 原油現物価格と先物価格の推移

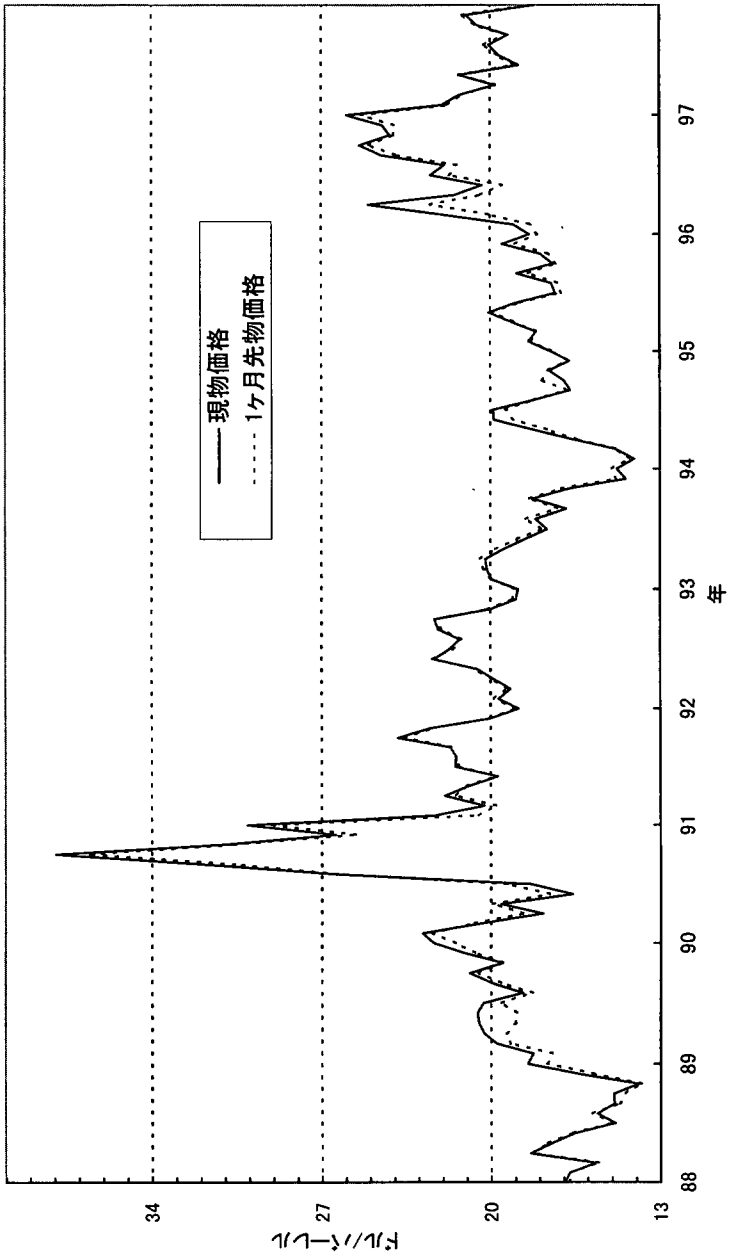
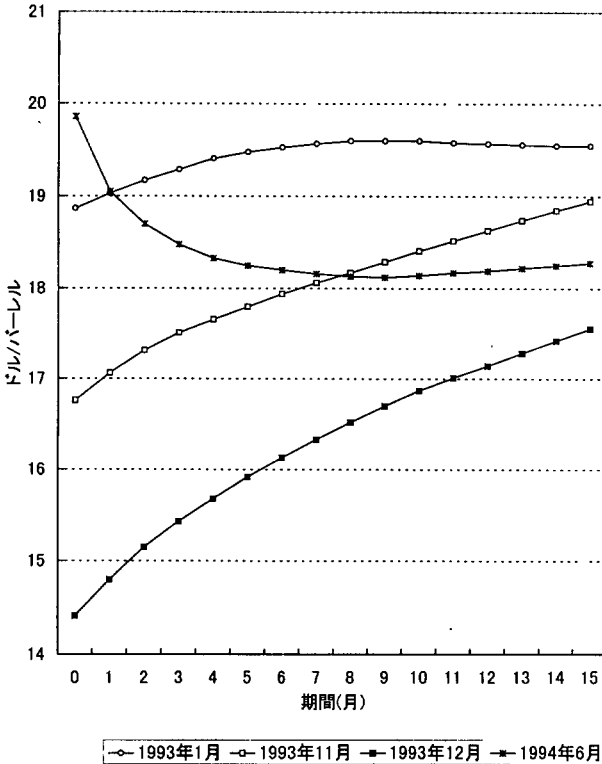


図2 NYMEX 原油先物価格の期間構造



るものであるが、その概要を説明するとつぎのようなものである。まず、スタートの月に、MGRM社が多数の需要者と長期契約した将来の総供給量に等しい量の石油先物を買うわけであるが、その際、最終決済日まで1ヶ月から3ヶ月といった期限の短い先物を買う。そして、つぎの月になったら、その月に供給する約束をしておいた量が需要者に供給されるので、その分を差引いた石油契約残に等しい量の先物買いポジションを維持する。その際、満期になった短期先物については、新たな短期先物を買うことによって乗り換えていく。stackとは「積み重ねたもの」という意味であるが、毎月毎月、まだ残っている将来の供給総量に等しい量の先物買いポジションを維持して

いくと言う意味で、“stacked hedging strategy”と呼ばれる訳である。この戦略では、将来供給する総量に等しい量の先物買いポジションが維持されるので、ヘッジ比率は常に1になる。

上で述べたように、1993年9月には1億5千万バーレルの供給契約残があったので、それに見合った短期石油先物の買いポジションが維持されていたが、その後、同年秋にOPECの産油国間で生産量割当の合意が得られず、原油価格の急激な下落と同時に原油先物価格も低下し、1993年1月には19ドル/バーレルしていた1ヶ月物先物価格が同年12月には14ドル台と20%以上も低下してしまった(図1、図2参照)。そのため、MGRM社は、最終決済を迎えた先物からの損失(実現損失)と買い建て玉の評価損失(未実現損失)による多額の追加証拠金の積み増しを余儀なくされてしまった。この結果、親会社であるメタルゲゼルシャフト社は、先物買いポジションを解消する決定を12月中ほどに下した。そして、新聞報道で13億ドルの損失が明るみにでた。さらに、翌年1994年の1月には、ヘッジなしに裸のままに曝された石油供給契約の多くのものを解約する決定も行った。

### 3 MGRM社の戦略への批判

以上述べたようなMGRM社のヘッジ戦略に対してはさまざまな批判が浴びせられた。Mello and Parsons (1995), Edwards and Canter (1995)らは、長期にわたる石油供給契約のリスクヘッジのために短期の先物を用い、それをつないでいくために、期間の対応がバランスしておらず、2つの大きな問題点があることを指摘した。第1は、純キャッシュフローの変動を最小にする通常のリスクヘッジ戦略とは異なり、MGRM社をとったヘッジ戦略では、逆に純キャッシュフローの変動が拡大してしまうという問題である。第2は、キャッシュフローの変動が増大してしまうばかりでなく、現在価値でみた場合に、本来の石油供給契約と先物との価値合計が低下してしまい、将来の石油供給契約の価値をヘッジすることもできないのではないかという問題点である。

### (1) キャッシュフローの変動の増大

MGRM 社がとった戦略の初期の段階では、大量の短期先物を買ひ、それを維持することになるが、丁度その時期（1993 年秋）に原油スポット価格と石油先物価格が低下し続ける事態が発生してしまつた。そのため、先物の買い価格よりも決済価格の方が安くなり、先物から多額の損失が発生してしまつた。特に、11 月から 12 月にかけて先物価格（1 ヶ月物）が 17 ドルから 14 ドル台へと急激に低下し（図 2 参照）、手持ちの先物からの損失が膨らみ、日々の値洗いのために追加証拠金を積み増さなければならなくなつた。

スポット価格が低下していたので、スポット市場で石油を調達し、それを固定価格で販売する本来の石油供給契約の方からは当初予想されよりも純現金流入が増えたが、先物からの現金流出を埋め合わせるには程遠く、資金繰りが困難になり、結局、親会社のメタルゲゼルシャフト社は MGRM 社の先物ポジションをすべて解消する決定を下し、ヘッジを続けていれば繰延べられた損失が当期の損益計算書に計上されることになってしまつた。その結果、1993 年末に、13 億ドルの損失発生が新聞報道されることになつた。

MGRM 社の戦略を批判する人々は、このような大量の短期先物をつないでいくやり方では、先物価格が低下し続けるような場合に、先物からの実現損失や追加証拠金の積み増しのために、多額の現金流出が発生してしまうことが当初から予想されたことを指摘している。このように、MGRM 社の戦略は、先物ポジションを維持していくために多額の現金を手当てしなくてはならず、ファンディングコスト（funding cost）がかかりすぎ、ファンディングリスク、あるいは流動性リスク（liquidity risk）に曝される危険を内包する戦略だつたと言うのである。

### (2) ペースリスク

2 番目の批判は、MGRM 社の戦略ではファンディングリスクがあるだけでなく、現在価値でみた将来の石油供給契約の価値もヘッジできないという批判である。つまり、本来の石油供給契約の現在価値が低下するようなとき

には、先物ポジションの現在価値が丁度それを埋め合わせるように増加し、逆に、先物ポジションの現在価値が低下するようなときには、石油供給契約の現在価値が同額だけ増加するように動けば、両者の現在価値合計は安定化させられるが、MGRM社の戦略ではそのように上手く働かないのではないかと問題である。

この問題は、ベースス(=先物価格-現物価格)が望ましくない方向に拡大してしまうことによって生ずるもので、ベーススリスク(basis risk)に密接に関連するものである。先で述べるように、もしも、ベーススの予想に変化がなければ、石油供給契約の現在価値の変化額は、先物ポジションの現在価値の変化額によって完全に相殺されるため、両者の現在価値合計に変化はない。しかし、ベーススがゼロまたはマイナスからプラスに転じたり、プラスの大きさが拡大してしまう時には、両者の現在価値合計が低下してしまう危険性が高くなる。このように、MGRM社の戦略では、ベーススリスクに曝される危険性が増大してしまうという批判である。

このような2つの問題点があることを指摘した後で、Mello and Parsons(1995)は、キャッシュフローの変動を最小にする通常のヘッジ戦略で要求されるよりもはるかに高いヘッジ比率が選択され、多量の先物買いポジションをとったということは、MGRM社がヘッジ目的でなく、スペキュレーションのために先物取引をしていたのではないのかと疑問を投げかけている。

#### 4 MGRM社の戦略からのキャッシュフロー

以上述べたMello and Parsons(1995)らの批判に対して、Culp and Miller(1995a, 1995b)は、MGRM社の戦略は基本的には正しかったと反駁している。彼らの主張を検討する前に、MGRM社の戦略の基本的性格を簡単なモデルを用いて明らかにしておこう。

##### (1) MGRM社の戦略のモデル化

$S_t$  を  $t$  期の石油現物価格(スポット価格)、 $F_{t,t+1}$  を  $t$  期における1ヶ月物

の石油先物価格、 $B_{t,t+1}$  を  $t$  期のベースス、 $b_{t,t+1}$  を  $t$  期の現物価格に対するベーススの割合  $B_{t,t+1}/S_t$  とする。また、 $K_t$  を石油供給契約にもとづく  $t$  期での固定販売価格とする。現時点を  $t=0$  とし、石油供給契約は今から3ヶ月先までの契約が結ばれており、販売量は簡単化のために各月それぞれ1単位とする。現時点での石油現物価格と先物価格はある値がついているが、将来の現物価格と先物価格は現時点では確定しておらず、確率変数である。そこで、将来の現物価格と先物価格の  $t=0$  での期待値をそれぞれ、 $E(S_t)$ 、 $E(F_{t,t+1})$  とする。

各時点で成立している現物価格と先物価格との関係は次式のように表すことができる。

$$F_{0,1} = S_0(1+b_{0,1}) \quad (1)$$

$$F_{1,2} = S_1(1+b_{1,2}) \quad (2)$$

$$F_{2,3} = S_2(1+b_{2,3}) \quad (3)$$

また、現物価格と先物価格の関係は、各期のベースス  $B_{t,t+1}$  を用いると次のように表すこともできる。

$$B_{0,1} \equiv F_{0,1} - S_0 = S_0 b_{0,1} \quad (1)'$$

$$B_{1,2} \equiv F_{1,2} - S_1 = S_1 b_{1,2} \quad (2)'$$

$$B_{2,3} \equiv F_{2,3} - S_2 = S_2 b_{2,3} \quad (3)'$$

$t=1$  での現物取引からの純キャッシュフローは、現物市場で石油を手当てし、それを固定価格で販売するので  $K_1 - S_1$  になる。それに対して、 $t=0$  で3ヶ月分の石油販売数量に等しい量の先物を  $F_{0,1}$  の価格で買い、それが  $t=1$  で最終決済になり、決済価格は現物価格  $S_1$  なので、先物取引からの純キャッシュフローは、 $3(S_1 - F_{0,1})$  となる。 $t=2$  での現物取引からの純キャッシュフローは  $K_2 - S_2$  である。 $t=1$  で残りの2ヶ月分の石油契約数量に等しい先物買い契約を新たにしたので、 $t=2$  での先物取引からの純キャッシュフローは、 $2(S_2 - F_{1,2})$  となる。同様に、 $t=3$  での現物と先物からの純キャッシュフローは、それぞれ  $K_3 - S_3$  と  $S_3 - F_{2,3}$  である。(1)式から(3)式を用いて、各月の現物取引と先物取引からの純キャッシュフロー合計を計算



すると、つぎのようになる。

$$t=1 \text{ では, } K_1 + 2S_1 - 3S_0(1+b_{0,1}) \quad (4)$$

$$t=2 \text{ では, } K_2 + S_2 - 2S_1(1+b_{1,2}) \quad (5)$$

$$t=3 \text{ では, } K_3 - S_2(1+b_{2,3}) \quad (6)$$

3ヶ月分の純キャッシュフロー合計は、(4)式、(5)式、(6)式を加え合わせたものであるが、(1)'式から(3)'式を用いると、(7)式のように表すことができる。

$$K_1 + K_2 + K_3 - 3S_0 - 3B_{0,1} - 2B_{1,2} - B_{2,3} \quad (7)$$

ここで、 $t=0$ で予想したベースが各月で実現するとしよう。そして、例えば、 $t=1$ で現物価格が急激に低下し、その後もこの低価格が持続するとする。 $t=1$ での先物からの純キャッシュフロー  $3(S_1 - F_{0,1})$  はマイナスになり、多額のファンディングコストがかかることになる。しかし、 $t=1, 2, 3$ で現物からの純キャッシュフローが増大し、それを相殺することになり、3ヶ月合計の純キャッシュフローは、(7)式で表される当初予想したと同一の金額が得られることになる。

(7)式には、確率変数として将来のベース、 $B_{1,2}, B_{2,3}$ だけが含まれており、将来の石油現物価格  $S_1, S_2, S_3$  は含まれていない。そのため、将来の石油現物価格の変動に対して純キャッシュフロー合計は影響を受けないが、将来のベースの変動には影響を受けることになる。このように、MGRM社をとったヘッジ戦略では、基本的には、将来の石油現物価格変動リスクをベースリスクに変換していると考えることができる。そして、先で述べるように、ベースの変動の方が現物価格の変動より小さい。

## (2) 経済学的純利益

また、(7)式はつぎのように書き直すこともできる。

$$(K_1 - S_0) - 3(F_{0,1} - S_0) + (K_2 - S_0) - 2(F_{1,2} - S_1) + (K_3 - S_0) - (F_{2,3} - S_2) \quad (8)$$

この式の意味するところをつぎに説明しよう。(8)式の第1項、第3項、

第5項は、石油供給契約からの粗利益 (gross margin) を表している。その理由は、上で述べたように MGRM 社の取った戦略では、将来の現物価格変動はヘッジできたので、 $t=0$  時点で3ヶ月分の総供給量を現物価格  $S_0$  で購入し、それを各月の契約固定価格で販売したと見なすことができるからである。この粗利益は  $t=0$  時点で確定した値になる。このように、実際に現物の石油を貯蔵し、将来の供給に備えているわけではないが、残存する石油契約量に等しい量の先物買いポジションを常に維持することによって、あたかも実際に貯蔵しているのと同じ効果が得られたわけである。これを Culp and Miller (1995a) は、「合成された貯蔵」(synthetic storage) と呼んでいる。

この「合成された貯蔵」に対する各月のコストを表しているのが、第2項、第4項、第6項である。各項には1ヶ月物先物価格  $F_{t,t+1}$  がでてくる。(1)式から(3)式では、先物価格が現物価格と現物価格単位当りのベース  $b_{t,t+1}$  で表されることしか示されていないが、ベースの具体的中身を考慮に入れると先物価格と現物価格の関係は、よく知られているように(9)式のように表すことができる。

$$F_{t,t+1} = S_t(1+r_{t,t+1}+z_{t,t+1}-d_{t,t+1}) \quad (9)$$

ここで、 $r_{t,t+1}$  は  $t$  から  $t+1$  の間の1ヶ月金利、 $z_{t,t+1}$  は1ヶ月間の石油現物の貯蔵費用、 $d_{t,t+1}$  は1ヶ月間のコンビエンス・イールド (convenience yield) である (ただし、3つの値とも現物価格に対する比率で示されている)。(9)式が成立するのは、直感的にも理解できよう。もしも、実際に各月の初めに現物を購入して1ヶ月間貯蔵したとすれば、 $r_{t,t+1}+z_{t,t+1}$  だけのコストがかかる。それが月の初めに先物買いをしておけば、月の終わりには現物が手に入るのので、先物価格は現物貯蔵に要する費用が上乘せされた値でも先物契約を行おうとする者がでてくるのである。ただし、商品先物の場合には金融先物と違って、現物を保有することによる便益であるコンビエンス・イールド分だけ先物価格は低い値になる。

このように、(8)式の第2項、第4項、第6項の  $F_{t,t+1}$  と  $S_t$  との差額は、

コンビニエンス・イールドを差引いたネットでの金利を含めた貯蔵に要する費用を表しており、「合成された貯蔵」によって毎月毎月実質的には、先物買い1単位に対してそれだけのコストが掛かっていると考えられる。この単位当りのコストに、各月の初めに買った先物の量を掛け合わせた値が、「合成された貯蔵」に対する各月のコストになる。このコストは、「合成された貯蔵」を毎月毎月繰り返していくので rollover costs あるいは、net cost of carry (純持越費用) と呼ばれている。粗利益から rollover costs を差引いた値が、各月の(経済学的)純利益になる。それゆえ、(8)式の第1項と第2項の和が $t=1$ での純利益を表すことになる。以下同様に、第3項と第4項の和は $t=2$ での純利益を、第5項と第6項の和は $t=3$ での純利益を示している。各月の単位当りの rollover costs は、いま見たように先物価格と現物価格との差額で表されるので、各月の初めのベーススになる。それゆえ、 $t=0$ における将来3ヶ月分の rollover costs の期待値は、将来のベーススの期待値であり、それは、金利費用と貯蔵費用の期待値からコンビニエンス・イールドを差引いたものになる。

### (3) ベーススと現物価格の関係

石油先物のベーススは、金融先物や他の商品先物と違いベーススがマイナスになることが多い。特に、石油需要が強く現物価格が高く、コンビニエンス・イールドの値が大きいときにこの傾向が見られる。ベーススがマイナスで、先物価格の方が現物価格より小さい状態を逆翰(backwardation)と呼んでいる。このときには、rollover costs はマイナス、つまり、「合成された貯蔵」にはコストがかかるのではなく、逆に、利益が生まれることになる。しかし、MGRM社の例では、1993年秋に逆翰の状態からベーススがプラス、すなわち、先物価格が現物価格より高い、順翰(contango)の状態に大きく変化し、多額の rollover costs が発生してしまった。このように、rollover risk はベーススリスクによってもたらされることになる。

しかし、一般的には現物価格変動に比べれば、ベーススの変動は小さい。

図 3 原油現物価格と先物価格の関係

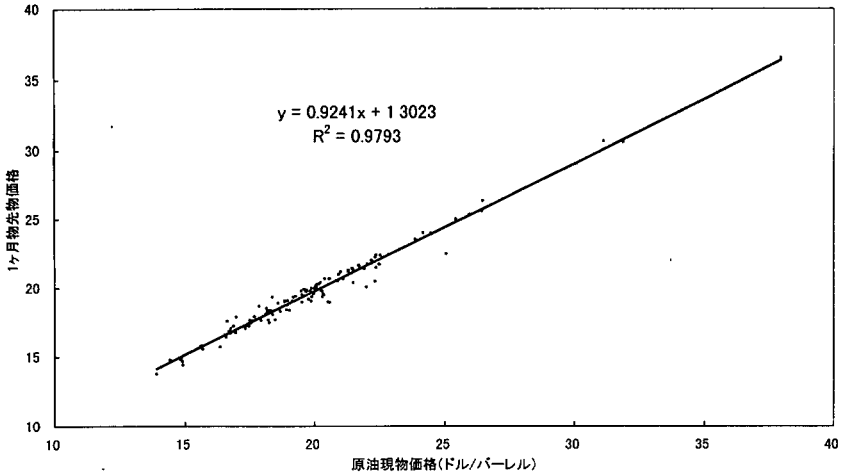
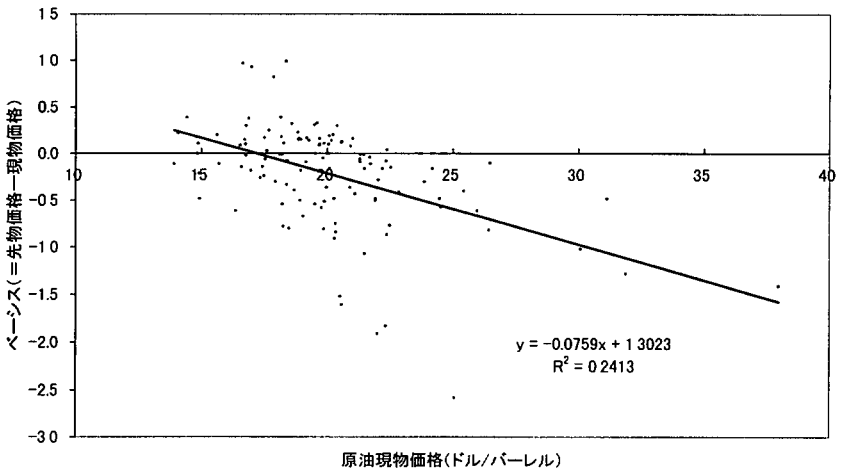


図 4 原油現物価格とベースの関係



このことを示したのが図3と図4である。図3では現物価格と1ヶ月先物価格の関係が示されている。直線は回帰直線である。決定係数が0.979なので、過去の先物価格変動の98%が現物価格変動で説明されることが分かる。逆に言えば、先物価格変動のわずか2%がベースの変化によるものであった。また、図4にプロットされた点を見ると、現物価格が低いときにはベースがプラスになり、逆に、現物価格が高いときにはベースがマイナスになることが分かる。つまり、ベースと現物価格とはマイナスの関係がある。実際にベースと現物価格の間の相関係数を計算してみると-0.49であった。また、ベースはプラス1ドルからマイナス2.5ドルの範囲に収まっており、現物価格の変動に比べて変化幅が小さいことも分かる。

MGRM社の親会社は、1993年末にベースがプラスになったときに、多額の rollover costs を回避するために先物ポジションを解消してしまった。しかし、その結果、ヘッジされないままに残った石油供給契約が、将来の現物価格の上昇リスクに曝されるだけでなく、将来、現物価格が上昇しベースが低下したときの先物ポジションの rollover costs 減少メリットをも失ったことになる。実際にこのことが起き、1994年に入って現物価格は上昇に転じ、ベースは低下することになった(図1、図2参照)。

ここで、ファンディングリスクと rollover risk との違いについて補足しておこう。ファンディングリスクは、現物価格、先物価格が低下することによって、予期したよりもキャッシュフロー流出が増大してしまうリスクであり、ベースに変化がなくても起こる。これに対して、rollover risk の方は、(7)式や(8)式から分かるように、必ずしも価格の低下がなくても、ベースがプラスの方向に変化することによって生ずるものである。

## 5 MGRM社の戦略からの期待正味現在価値

Culp and Miller (1995a, 1995b) は、MGRM社の戦略の批判者に対して反駁し、彼らが一時の現金の流出によるファンディングコストだけに気を取られ、戦略全体から生ずる将来のキャッシュフローの価値を考慮に入れてい

ないことを問題にした。そこで、つぎに MGRM 社の戦略からの期待正味現在価値を考えてみよう。

将来各月に発生する純キャッシュフローの期待正味現在価値合計  $E(NPV)$  を求めるためには、(4) 式から (6) 式までの期待値をとり、ある割引率を用いて現在価値に割引いてやればよい。6 節で述べるように、ベースリスクに関してリスク中立的とすれば、 $b_{i,t+1}$  の期待値を割引率として用いることができるので、 $E(NPV)$  は (10) 式のように表される。(10) 式には将来の現物価格が入っていないので、(7) 式の純キャッシュフロー合計のときと同様、将来の現物価格の変動は、戦略全体の期待正味現在価値にも影響を及ぼさないことが分かる。

$$\begin{aligned}
 E(NPV) &= \frac{K_1 + 2E(S_1) - 3S_0(1 + b_{0,1})}{1 + b_{0,1}} + \frac{K_2 + E(S_2) - 2E(S_1)(1 + E(b_{1,2}))}{(1 + b_{0,1})(1 + E(b_{1,2}))} \\
 &\quad + \frac{K_3 - E(S_2)(1 + E(b_{2,3}))}{(1 + b_{0,1})(1 + E(b_{1,2}))(1 + E(b_{2,3}))} \\
 &= \frac{K_1}{1 + b_{0,1}} + \frac{K_2}{(1 + b_{0,1})(1 + E(b_{1,2}))} \\
 &\quad + \frac{K_3}{(1 + b_{0,1})(1 + E(b_{1,2}))(1 + E(b_{2,3}))} - 3S_0 \quad (10)
 \end{aligned}$$

また、戦略全体の期待正味現在価値は、石油供給契約の現在価値と先物ポジションの現在価値の和に分解することもできる。そして、将来のベースの予想に変化がなければ、将来の現物価格の期待値  $E(S_i)$  が変化して石油供給契約の現在価値に増減があっても、先物ポジションの現在価値が丁度それを相殺するように変化し、(10) 式で表される  $E(NPV)$  の値に変化がないことを容易に示すことができる。

しかし、ベースの予想が変化すると、 $E(NPV)$  に影響を及ぼすことになるが、その影響はあまり大きなものでないと考えられる。その理由をつぎに説明しよう。例えば、現物価格が下落したとき、すべての期間の先物価格が現物価格の下落幅と同じだけ下落するのではなく、期間が長い先物であれ

ばあるほど価格の下落幅が小さいのが通常である(逆に、現物価格が上昇したときには、期間の長い先物の方が上昇幅は小さい)。ところで、 $t=0$ における2ヶ月物先物の価格 $F_{0,2}$ 、3ヶ月物先物の価格 $F_{0,3}$ は、それぞれつぎのように表すことができる。

$$F_{0,2} = S_0(1+b_{0,1})(1+E(b_{1,2})) \quad (11)$$

$$F_{0,3} = S_0(1+b_{0,1})(1+E(b_{1,2}))(1+E(b_{2,3})) \quad (12)$$

同じ $S_0$ の下落に対して、 $F_{0,2}$ より $F_{0,3}$ の下落の幅が小さいということは、 $(1+b_{0,1})(1+E(b_{1,2}))$ より $(1+b_{0,1})(1+E(b_{1,2}))(1+E(b_{2,3}))$ の変化の方が小さいことを意味する。このように、現在の現物価格の変化が将来のベースの変化に及ぼす影響は、近い将来のベースだけであり、遠い将来のベースにはそれほど大きな変化がないと言える。このことは、(10)式で言えば、右辺の第2項よりも第3項の分母の変化が小さいことを意味している。そのため、より近い将来の現在価値にはマイナスの影響が出て、その先の将来の何ヶ月にもわたる現在価値には影響がないと考えられる。そのため、全体として考えれば、 $E(NPV)$ に及ぼす影響は小さいものになるわけである。

ところで、MGRM社の戦略がスタートした後、1993年秋に石油の現物価格、先物価格が下落したわけであるが、その時点での、まだ残っている石油供給契約とヘッジからの全体の期待正味現在価値はどのような影響を受けたのであろうか。1993年秋におけるプラスのベースの値は、過去のベースと比べてみても異常に高いものであった。通常のベース(実際にもその後ベースは低下したが)を用いて(10)式の計算をやり直せば、右辺の第4項目の $S_0$ の値が低下しているので、Culp and Miller (1995b)が示しているように、戦略全体の期待正味現在価値は依然としてプラスになる。

実際には、先物からの損失による多額の現金流出のため、この時期に先物ポジションを解消してしまった。確かに、経営者にとっては多額の現金流出は大きな問題であったが、しかし、それは、これから先も先物ポジションを維持していくかどうかの決定には何の関係もない、一種の埋没費用(sunk

cost) と考えられるべきものである。それどころか、現在の先物からの損失は、現物価格の低下による将来の石油供給契約からの利益増によって基本的には埋め合わせることが可能となるものであった。

## 6 MGRM 社のリスクヘッジ戦略の特徴

論争を生んだ基本的原因は、MGRM 社の取ったリスクヘッジ戦略が、通常のヘッジ戦略と違うことの理解に関わっているのだから、それを次に説明しよう。キャッシュフローの流出が大きいときには、倒産の可能性が増す危険性があるような企業では、純キャッシュフローの変動を抑えることが、ヘッジ戦略の中心になるであろう。しかし、MGRM 社は、大企業であるメタルゲゼルシャフト社の子会社であり、親会社の取引先銀行にはドイツ銀行、ドレスナー銀行などの大手銀行がおり、ドイツ銀行は大株主でもある。そのため、MGRM 社はいざというときには親会社なりこれらの大銀行からの資金繰りのサポートが得られる立場にいたと考えられる。そのため、MGRM 社の取った戦略は、将来の利益や純キャッシュフローの変動を最小にする通常のリスクヘッジ戦略とは異なることを理解する必要がある。もちろん、利益や純キャッシュフローの変動をまったくゼロにする完全ヘッジ戦略でなかったことは明らかである。

Mello and Parsons (1995) らの批判は、分散最小化ヘッジ戦略 (variance minimizing hedge strategy) の下で取らるべき先物買いポジションに比べて、MGRM 社のポジションはあまりに大きすぎたという点にあった。しかし、常に、利益なり純キャッシュフローの変動を最小にする目的でヘッジ戦略が打ち立てられるわけではなく、MGRM 社のように期待正味現在価値が最大になるようにヘッジ戦略が選択されることもあり得るのである。これに対して、分散最小化ヘッジ戦略では、必ずしも期待正味現在価値が最大にならないことに注意する必要がある。

毎月毎月のキャッシュフロー・ペースでも、ストックとしての正味現在価値でも、MGRM 社の戦略では、ベースリスクには曝されるが、



将来の現物価格変動に対してはヘッジされることになる。そして、既に述べたように、現物価格変動リスクに比べて、ベースリスクは相対的に小さいものである。このように、MGRM社は、先物ポジションを取ることによって現物価格変動リスクは回避したが、ベースリスクまでも完全に回避する戦略はとらなかった。それは、石油先物では多くの場合、ベースがマイナスになることが予想され、それが実現すればキャッシュフロー・ベースでも正味現在価値でも利益を上げられることが期待できたからである。最低限、現物価格変動リスクは回避しているので、このような戦略をスペキュレーションと断定することはできないであろう。

また、期間の短い先物をつないでいったことが批判されたわけであるが、もしも、期間の長い先物取引が可能であれば、将来の石油供給契約に対応した先物ポジションをとることによって、ベースリスクも回避することができた。いわゆる strip hedge によって、これが可能となるが、現実には5年も10年も先の石油先物契約は存在しない。期間が1年以上の先物契約もあるが、取引量が小さく流動性の点で問題がある。また、strip hedge でも、保有され続ける長期先物の追加証拠金の積増しによる現金流出増のファンディングリスクに曝されることには変わりがない。

## 7 ヘッジ戦略が失敗した真の理由

MGRM社のリスクヘッジ戦略が失敗した真の理由は、親会社であるメタルゲゼルシャフト社のこの戦略に対する理解の欠如にあった、とミラーらは主張している。マーケティング戦略・ヘッジ戦略を総合して見た場合、プラスの期待正味現在価値をもたらすので、この戦略は基本的に正しかったというのである。通常の投資意思決定問題のときと同じように、正味現在価値で戦略の判断をすべきところを、一時の現金流出に目を奪われ、戦略を途中で中断してしまった親会社のトップを批判している。

繰り返し述べてきたように、MGRM社の戦略がスタートとした後に現物価格が上昇すれば、先物からの利益で現物の利益の低下を埋め合わせることが

可能である。しかし、逆に現物価格が低下すれば、戦略の初期の時点では先物ポジションが大量なので、先物からの損失が膨らみ、ファンディングコストがかさむことは戦略実行前から予想できたことである。また、1993年12月の先物ポジション解消の結果、裸のままに曝された現物売りポジションを維持することを恐れて、MGRM社にとって将来の石油供給契約からの純キャッシュフローの現在価値合計がプラスであったにもかかわらず、解約料を要求することなく、1994年1月に顧客が無料で契約を破棄できることを認めてしまった。その結果、6千万バレル分の契約が失われてしまったと推定されている。

また、先物の会計処理の違いによる会計上の利益の相違も、親会社の判断を誤らせる原因のひとつであったと考えられる。アメリカの会計基準(FASB基準書第80号)では、特定の保有資産・負債の価格変動リスクのヘッジ、あるいは、確定売買契約のヘッジのために先物を利用する場合(ミクロ・ヘッジ(micro hedge)と呼ばれる)、ヘッジ対象が時価評価されないときには、利用しているヘッジ手段の時価の変動による損益を、その期の損益計算書に計上しないで繰延べ処理する。その代わりに、ヘッジ対象から実現損益が発生した段階で、ヘッジ手段からの繰延べ損益は損益計算書に計上される。このように、アメリカの基準では、ヘッジされるものとするものとの対応がつけば、ヘッジ会計が適用される(ただし、ヘッジ対象が時価評価されているときには、ヘッジ手段も時価評価しなくてはならず、時価の変動によって生じた損益もその期の損益計算書に計上される。ヘッジ会計の詳細については、白鳥他訳『ヘッジ会計〈増補版〉』中央経済社、1997を参照)。

これに対して、ドイツの会計基準ではヘッジ会計が認められていないので、先物から発生した損失はその期の損益計算書に計上しなければならない。ドイツの親会社メタルゲゼルシャフト社は、ドイツ会計基準で1993年9月末に2.91億ドルのMGRM社からの会計上の損失を発表したが、アメリカ会計基準だと0.61億ドルの会計利益になる。親会社のトップが、ドイツ基準での損失を実質的な損失として過大評価してしまった危険性が考えられるわ

けである。

いずれにしろ、MGRM社がとったマーケティング戦略とヘッジ戦略は、全体としてみれば基本的には正しい戦略であり、親会社のトップは戦略全体のロジックを正しく理解し、その戦略が続行されるように長期にわたって資金的な確約(コミットメント)をすべきであったと言える。

(注) 図1から図4で用いたデータは、ニューヨーク商業取引所(New York Mercantile Exchange, NYMEX)の原油(crude oil)先物価格をWall Street Journal紙からとったものである。NYMEXでの原油先物取引の場合、取引最終日は受渡月の前月の25日をさかのぼる第3取引日である。例えば、1993年12月限先物の最終取引日は11月22日になる。そして、1993年10月22日に、12月限先物の残存期間が1ヶ月となり、11月限先物の最終決済日になる。本稿では、1993年10月15日の12月限先物の終値を1ヶ月物先物の価格と見なすことにした。また、最終決済日には先物価格が現物価格に収斂するので、10月15日の11月限先物の終値を現物価格として代用した。この様にして、それぞれの月の15日を基準日にとり、1ヶ月物先物価格と現物価格のデータを1988年1月から1997年12月までの10年間にわたり120ヶ月分求めた。なお、図2の横軸の目盛は先物の残存期間を示しており、ゼロが最期近物(現物として代用)、1が最終決済日まで1ヶ月の先物というようにして、最終決済日まで15ヶ月先の先物までがとられている。また、図3、図4には120ヶ月分のデータをプロットした点と回帰直線が示されている。

#### 参考文献

- Culp, Christopher and Merton Miller, "Metallgesellschaft and the Economics of Synthetic Storage," *Journal of Applied Corporate Finance*, Winter, 1995a, pp. 62-76.
- Culp, Christopher and Merton Miller, "Hedging in the Theory of Corporate Finance: A Reply to Our Critics," *Journal of Applied Corporate Finance*, Spring, 1995b, pp. 121-127.
- Edwards, Franklin and Michael Canter, "The Collapse of Metallgesellschaft: Unhedgeable Risks, Poor Hedging Strategy, or Just Bad Luck," *Journal of Futures Markets*, May, 1995, pp. 211-264.

Mello, Antonio and John Parsons, "Maturity Structure of a Hedge Matters :  
Lessons from the Metallgesellschaft Debacle," *Journal of Applied Corporate  
Finance*, Spring, 1995, pp. 106-120.

Schwartz, Robert and Clifford Smith eds., *Derivatives Handbook - Risk Manage-  
ment and Control*, John Wiley & Sons, 1997. (上記 4 論文を収録)

(一橋大学教授)