

モンテカルロ・シミュレーションによる 株主価値の計測

青木茂男

【キーワード】 DCF法、割引超過利益法、時系列予測、モンテカルロ・シミュレーション、不確実性

はじめに

企業価値あるいは株主価値の推計にあたっては、ある1つの金額を推計して、金額の幅をもった推計は行わないのが通常である。推計は将来の価値の推計であるから将来に対する予測が含まれる。したがって、推計された価値には不確実性があるのは当然であり、その意味では特定の金額をピンポイントで表現するのは大胆すぎることである。金額に幅を持たせた推計のほうがむしろ現実的である。モンテカルロ・シミュレーションは幅を持たせた推計を行うのに適しているので、本論文では、この手法を使って株主価値を推計してDCF法と割引超過利益法の特徴を比較し、さらに、株価と株主価値の関係を検討する。

I. 前稿の概要

筆者は前稿（「DCF法と割引超過利益法の比較検討——株価説明力の視点から——」『会計プロフェッション』No.1、2006.3、39～57頁）において、DCF法及び割引超過利益法による実績の会計数値を用いて、日本企業の株主価値を計測し、バブルの前後を挟むほぼ20年間にわたって株価との関係を明らかにした。計測方法の概要は以下の通りである。

1. DCF法

①フリー・キャッシュ・フロー（FCF）の計測

FCF = 営業キャッシュ・フロー（CFO） - 投資キャッシュ・フロー（CFI）

・ CFO = 当期純利益 + 減価償却実施額 + 支払利息・割引料 + 資産処分損・評価損 - 資産処分益・評価益 + 為替差損益（±） - 売上債権増減（±） - 棚卸資産増減（±） - その他流動資産増減（±） + 買入債務増減（±） + その他流動負債増減（±） + 引当金増減（±）

- ・CFI = (有形固定資産増加額 + 無形固定資産増加額 + 減価償却実施額) + 繰延資産増加額
- ・FCFの予測には、1～5年は実績のFCFを用いる。6年目以降の継続価値は、6年目のFCFが継続するものとして、6年目のFCFを加重平均資本コスト (WACC) で割り、さらに $(1 + WACC)^5$ で割引いて継続価値を求めた。

- ・FCF計算上の工夫

予測値として実績値FCFを用いてそのまま計算すると、予測期間後（ここでは6年目）のFCFがたまたまマイナスだと継続価値がマイナスとなってしまう。6年目のFCFがマイナスになる場合は以下のように修正した。

イ) 1～5年目までのうちFCFがプラスの期のFCF平均値を割引率で除した値を継続価値とする。

ロ) 1～5年目まで全期間のFCFがマイナスの場合は継続価値をゼロとする。

- ・DCF法における企業価値

$$\text{事業価値} = \sum_{t=1}^5 \frac{FCF_t}{(1+r)^t} + \frac{FCF_6/r}{(1+r)^5}$$

この事業価値は通常は企業価値とよばれるが、ここではこれを事業価値とよび、これに現金預金、有価証券及び投資有価証券など非事業用資産を加えたものを企業価値とよぶ。

事業価値 = 予測期間におけるFCFの現在価値合計 + 継続価値の現在価値

企業価値 = 事業価値 + 非事業用資産

株主価値は、企業価値から有利子負債のみを差し引いて株主価値を計算した。一般に、負債のうち買入債務など無利子負債は売上債権などと相殺され、負債は簿価と時価が等しいと考えられるからである。

株主価値 = 企業価値 - 有利子負債 (負債価値)

2. 割引超過利益法

- ・市場付加価値 (market value added, MVA) の計測

当該年度の超過利益は、税引後営業利益 (NOPAT) から資本費用を差し引いて求めた。MVAは当該年度の超過利益を自己資本コスト率で割る。MVAがマイナスの場合は株主資本から控除する。

$$\begin{aligned} \text{株主価値} &= \frac{\text{営業利益} \times (1 - \text{実効税率}) - (\text{使用資本} \times \text{WACC})}{\text{自己資本コスト率}} + \text{株主資本} \\ &= \frac{\text{EVA}^{\text{®}}}{\text{自己資本コスト率}} + \text{株主資本} \\ &= \text{MVA} + \text{株主資本} \end{aligned}$$

- ・使用資本

使用資本は、貸借対照表の負債及び資本合計 (= 資産合計) から、買入債務など利払い不

要な無利子負債・引当金及び非事業用資産を除外した。

$$\text{使用資本} = \text{資産合計} - (\text{無利子負債} + \text{引当金} + \text{非事業用資産})$$

3. その他の項目

- ・使用データ

日経 NEEDS 企業財務データの個別財務諸表データを用いた。

- ・対象企業と期間

日経 225 に採用されている企業のうち、1981 年 3 月期から 2004 年 3 月期まで継続してデータがとれる、製造業、3 月期決算、決算期変更がないの条件を満たす企業 77 社を用いた（ただし、トヨタ自動車、松下電器産業は決算期変更があったが決算期変更の期を 12 ヶ月に換算して対象とした）。

- ・ β 値

β 値は日経 NEEDS の TOPIX5 年ベータの年度平均を用いた。

- ・マーケット・リスクプレミアム

Ibbotson Associates 社 "Japanese Equity Risk Premia Report 2004" より、1980 年 1 月から 2004 年 3 月までの長期の値 2.8 を用いた。

II. 前稿での問題点と本研究での解決策

1. DCF 法における継続価値

1～5 年は各年の実績の FCF を用い、6 年目以降の継続価値は、6 年目の FCF が継続するものとして、6 年目の FCF を WACC で割り、さらに $(1 + \text{WACC})^5$ で割って継続価値を求めた。この方法は M&A における評価など実務でも広く用いられているが、5 年間で各年別に割引き、6 年目以降の継続価値を求めるのに割引率を 5% とすると、理論的には企業価値（I. ①の事業価値）のうち継続価値が 78.4% を占める。この継続価値は成長率を加味しないものであるが、もし成長を加味して分母の割引率から予想成長率を控除した率（割引率 $r - \text{成長率 } g$ ）で還元すれば 78.4% よりもさらに大きくなり、企業価値の殆どが継続価値になってしまう。前稿の実際の計測では成長率を考慮しなかったにもかかわらず 90% が継続価値だった。言い換えれば、企業価値の殆どが 6 年目の FCF によって決定される状況であるから、1～5 年は各年の実績 FCF を用いる意味は小さいことになる（McKinsey & Company, 2005, pp. 271-272.）。しかし、株価との関連性を、説明変数に 1～5 年実績 FCF の割引現在価値及び継続価値を用いて回帰式で調べると、標準化後説明変数の係数は 1～5 年実績 FCF の割引現在価値は 0.7、継続価値は 0.1～0.2、と株価説明力は圧倒的に 1～5 年実績 FCF の割引現在価値が高い。企業価値のごく少ない割合しか占めない 1～5 年実績

FCFの割引現在価値が株価を大きく説明しているのである。株主価値の代理変数であるべき株価は、理論的な株主価値をあまり体現していないことになる。ここから、継続価値の計測を前稿のような単純な方法でなく、不確実性及び1～5年の趨勢を考慮に入れて、精緻化する必要があることが分かる。

2. 割引超過利益法における MVA

割引超過利益法における MVA においても同じ問題点が指摘される。割引超過利益法では株主価値の殆どを株主資本が占め、MVA が占める割合はごく小さい。MVA がマイナスになる期間も多く、割引超過利益法においては実際上は MVA の株主価値計測における意味はあまりなかった。DCF 法で継続価値を 6 年目の FCF だけから計測したのと同様に、割引超過利益法では 1 年目の EVA だけから MVA を計測した、という問題点を含んでいる。DCF 法の問題点と同様に不確実性及び 1～5 年の趨勢を考慮に入れて、精緻化する必要がある。

3. 株主資本コストの推計

前稿では株主資本コストの推計は CAPM で行った。CAPM は分かりやすく計算が簡単であるから広く使われているが批判も多い。すなわち、マーケット・リスクプレミアムはマクロ経済全般の影響から生じるリスクであるが、これらのリスクファクターには長期短期の金利差、金利、為替レート、実質 GDP、インフレ率などがあり、それぞれの期待リスクプレミアムは異なっている。また、Fama=French は市場、規模、純資産/株価 (PBR の逆数) によってリスクプレミアムが異なるとして CAPM を拡張した Three-Factor Model を提唱している (E.Fama, K.French, 1992, pp. 427-465, R.Brealey, et al., 2003, pp. 194-209.)。しかし、従来型の CAPM ではこれを (株式投資収益率-リスクフリーレート) で単純に表している。また、 β についても、計算式の要素である株価と株価指数の関係が採取期間、時期などによって必ずしも安定していない、将来ではなくて過去のデータを使用しているなどの理由から、個別の株式リスクの評価法として必ずしも信頼できないといわれている (J.McNulty, et al., 2002, pp. 114-121.)。

4. 本研究での解決策

1. の問題点を解決するために、6 年目の数値をそのまま用いる方法に代えて不確実性及び 1～6 年の趨勢を考慮に入れた数値を用いる。まず 1～6 年の実績値から予測値を計測する。前稿では 1～5 年だったが、本研究では趨勢値を計算する都合で 1 年長い 1～6 年の数値をとり 7 年目を時系列予測する。予測にあたって不確実性を考慮する。7 年目が永久に続くものとして継続価値を求めるが、還元率 (割引率) にもやはり不確実性を考慮に入れた数値を用いる。企業価値に占める継続価値のウェイトが高いので、継続価値をより厳密に推

計するのが目的である。7年目のFCF推計に時系列予測による趨勢値を用いたことと並んで、継続価値の推計に不確実性を導入したことが本研究の特徴である。

不確実性のある7年目の予測値及び還元率に確率分布を適用してモンテカルロ・シミュレーションを行い、継続価値を求め、それに1～6年実績FCFの割引現在価値を加え、さらに1株当たり株主価値、1株当たり株主価値対株価倍率を10,000回シミュレートして求める。

2.の問題点もDCF法と同様に行う。すなわち、1～6年の超過利益（いわゆるEVA）から7年目の時系列予測値を求め、その7年目が永久に続くものとして割引現在価値（MVA）を求める。還元価値を求める還元率（割引率）にはやはり不確実性を考慮に入れた数値を用いる。7年目の時系列予測値と還元率に不確実性を取り入れてモンテカルロ・シミュレーションを適用して、EVAの割引現在価値（MVA）を求め、DCF法と同様に計算して1株当たり株主価値、1株当たり株主価値対株価倍率を求める。

3.の問題点である株主資本コストについては、APT（Arbitrage Pricing Theory）にはよらずCAPMを用いた。CAPMに対しては批判も多いが広く使われていること、APTを使えばその計測と理論的説明で論文の大部を占めてしまい本論文の主目的から乖離する恐れがある、などのためである。

III. 株主価値の推計

1. データ

①使用データ

日経NEEDS企業財務データの連結財務諸表データを用いる。前稿では長期データを用いるために個別財務諸表を用いたが、現在は連結財務諸表が会計情報の中心になっており、株価も連結情報で形成されるので、個別ではなく連結データを用いる。

・対象企業と期間

対象期間は、前稿では1981年3月期から2004年3月期までをとり、DCF法では19のウィンドウ（各5期間をとり、それを1期ずつずらすと19のウィンドウになる）、割引超過利益法では24ウィンドウをとって結果を時系列で検討したが、本研究の目的は時系列分析ではなく株主価値評価への不確実性の導入にあるから、対象期間に2000年度（2001年3月期）から2005年度（2006年3月期）をとってDCF法、割引超過利益法それぞれ1ウィンドウで行った。また、各社についてモンテカルロ・シミュレーションを行うため、1つのウィンドウだけでもサンプル企業数の109回のシミュレーションを行わなければならない。DCF法、割引超過利益法の両方のシミュレーションを行うとそれだけで218回のシミュレーションになり、各1ウィンドウですでに膨大な作業量になるため、各方法につき1ウィンドウで行った。

対象企業は日経 225 に採用されている企業のうち、2001 年 3 月期から 2006 年 3 月期まで継続してデータがとれる、製造業、決算期変更がない、上場会社同士の合併がない、親会社为上場している場合は子会社を除く、という条件を満たす企業 109 社を用いた。

②ベータ

β は前回と同じく、日経 NEEDS の TOPIX5 年ベータの年度平均を用いた。

③マーケット・リスクプレミアム

前稿では Ibbotson Associates 社の数値 2.8 を用いたが、マーケット・リスクプレミアムの数値については多くの議論があり、E. ブリンガム (E. Bringham, 1985, pp33-45.) も非常に変動性が高いとして明確な数値を示していない。しかし、J. クロウス (J. Claus, et al., 2001, pp. 1629-1666.) らは 3% であるとしているように 3% が広く支持されている。したがって本研究では 3% を用いた。

④リスク・フリーレートは、前稿と同じく、10 年物利付国債の新発債流通利回りをを用いた (日本銀行公表の月次利回りを年次平均)。

⑤株価 年度末終値

2. 計測方法

① FCF

連結キャッシュ・フロー計算書は、営業キャッシュ・フローに一時的な項目が入りやすい、投資等キャッシュ・フローには設備投資以外にも投融資が含まれている、などから、株主価値計測には必ずしも適していない。そこで、下記の算式でフリー・キャッシュフローの計算を行う。前稿では、個別財務諸表を使用してフリー・キャッシュフローの計算に貸借対照表及び損益計算書の全科目を使用した。一見すると厳密に見えるが、計算が複雑になる、その他流動資産・流動負債に一時的な項目が含まれる可能性が高い、営業損益及び特別損益に臨時的項目が混入する、などから株主価値計測にとって必ずしも適切とはいえない側面もある。そこで、本稿では連結財務諸表から次のようにして FCF を計測した。

・フリー・キャッシュ・フロー (FCF)

＝営業キャッシュ・フロー－投資等キャッシュ・フロー

・営業キャッシュ・フロー (CFO)＝営業利益×(1－実効税率 0.4)＋減価償却費－(受取手形・売掛金増＋割引手形増＋棚卸資産増)＋支払手形・買掛金増

前払・未払金、経過勘定、その他流動項目は CFO 算出では考慮しない。引当金・租税特別措置法上の準備金増減に見合う損益項目は営業外、特別損益項目に含まれることが多いので引当金増減も同様に考慮しない。

税金は実効税率 0.4 を一律に仮定した。税引前当期純利益と法人税等の割合は、企業の海外所得の多寡と外国税率の高低、税引前当期純利益と課税所得の乖離、課税上の繰越損失な

どによって、企業によって大きな開きがある（青木、2005、129～130頁）。営業利益に対していくらの税負担があったのかを正確に推計することは困難であるから一律に0.4とした。

1～6年は前稿と同じように実績のFCFの割引現在価値を求め、それに継続価値を加えて事業価値とする。

・投資等キャッシュ・フロー（CFI）＝有形固定資産（簿価）増＋無形固定資産（簿価）増＋減価償却費

「投資その他の資産」に含まれる貸付、投資有価証券、関係会社株式などは雑多な内容を含むので投資等キャッシュ・フローには含めない。設備売却等があった場合にはそれによるキャッシュ・インフローも考慮すべきではあるが、貸借対照表、損益計算書だけでは設備売却収入を正確に計算するのは困難である。設備売却収入等によってCFIがマイナスになった場合はそのまま、CFIのマイナスとして計算した。

② FCF（7年目）の予測

前稿では継続価値の推定に6期目のFCFをそのまま使ったが、この方法だと6期目の状況次第で継続価値が大きく左右される。しかし、時系列予測ならば極端な変動が排除されるからより合理的な継続価値が推計される。

予測には時系列予測及び回帰の方法がある。本研究では実績FCFから時系列予測をすることとし、売上高、利益、投資などの独立変数が従属変数FCFに影響を与えるとする回帰による方法はとらない。回帰のためには独立変数を回帰式に代入して予測FCFを推計する必要がある。全サンプルを用いて一個の回帰式を計算したのでは個別企業の特徴が消失するから、各企業の予測FCFを推計するには回帰は適切はない。そこで本研究では時系列予測によって6期間の実績FCFによって7期目の予測FCFを時系列で推計する。予測はソフトウェア「Crystal Ball 7.1」（（株）構造計画研究所販売、米国Decisioneering社開発）のPredictor機能「CB Predictor Ver. 7.22」を使って行う。この部分は今回の特徴の一つである。

実績FCFは、ビッグバスによる営業キャッシュ・フローの大きな変動、特定時期の巨額な投資や事業再編などによる有形固定資産の増減など極端な変動をすることがある。時系列予測にあたっては、これら極端な変動を排除するために非季節平滑法を採用する。予測の方法には、シングル移動平均法、ダブル移動平均法、シングル指数平滑法、ダブル指数法があるが、各企業毎に予測誤差が最も小さい方法を選択して予測する（各方法の計算式はDecisioneering、構造計画研究所誌、2005、129-131頁）。最適な方法の決定は平均自乗誤差の平方根（Root Mean Square Error, RMSE）の数値が最小な方法による。各社毎の最適な方法はソフトが選択するが、概してダブル指数平滑法が選択されている。シングル指数平滑法は過去に行くにつれて指数的に減少する重みを使って、実測するデータのすべてに重み付けをする方法である。ダブル指数平滑法はシングル指数平滑法を2回適用する方法である（Decisioneering、構造計画研究所誌、2005、36-38頁）。

③継続価値の推計

前稿では1～5年の実績FCFによる割引現在価値と6年目の実績による継続価値を求めたが、時系列予測では最低6年の実績値が必要なため、1～6年の実績FCFを用いて7年目の時系列予測値を求めた。しかし、この時系列予測値も将来に対する不確実性を伴っている確率変数であるからそのまま継続価値の推計には使わず、時系列予測値にモンテカルロ・シミュレーションを適用する。モンテカルロ・シミュレーションは事前に仮定した確率分布から試行を繰り返し（本稿では10,000回）、発生度数を確率分布として表す。確率分布は正規分布を仮定する。

1～6年の各年のFCFを現在価値に割り引き、7年目の時系列予測値の永久的割引現在価値及びそれを現在価値に割り引くための割引率についても不確実であるからモンテカルロ・シミュレーションを適用する。確率分布は、割引率には上限と下限を設定するのが現実的であると考えられるので確率分布は正規分布ではなく三角分布を仮定する。WACCの上限、下限、最尤値は対象企業109社の対象期間6年間（2001/3期～2006/3期）のWACCの中から最小値を下限（1.02%）、最大値を上限（8.43%）、中位数を最尤値（2.97%）とした。

割引率を確率変数としたのは前稿の知見によるところが大きい。バブル期以前は株価が株主価値よりも高く、バブル期以降はその逆になった。バブル期以降は不況によるところもあるが、むしろ政府の低金利政策を反映して割引率が低下し、継続価値が大きくなったのである。本研究で割引率に不確実性を導入した理由である。

④超過利益

超過利益＝営業利益×（1－0.4）－資本費用（使用資本期首・期末平均×加重平均資本コストWACC）

⑤使用資本

使用資本＝資産合計－（無利子負債＋非事業用資産）

無利子負債＝負債合計－有利子負債

有利子負債＝短期借入金＋CP＋1年以内返済長借・社債＋長期借入金＋社債

非事業用資産＝現金預金＋有価証券（流動）＋投資その他の資産

⑥ WACC

・自己資本コスト率 r ：CAPMによる。

$$r = R_f + \beta(E[R_m] - R_f)$$

自己資本コスト率もWACCと同様に三角分布を仮定した。対象企業109社の対象期間6年間の最小値1.47%、最大値8.01%、最尤値4.27%をとった。

R_f ：10年物利付国債の新発債流通利回り

β ：日経NEEDSのTOPIX5年ベータの年度平均

R_m ：市場ポートフォリオの期待収益率

$(E[R_m] - R_f)$ ：マーケット・リスクプレミアム。3%を採用(Ⅲ.1.③)。

・負債コスト：

$$\text{税引後負債コスト} = \frac{\text{利息等合計} \times (1 - \text{税率})}{\text{有利子負債期首} \cdot \text{期末平均}}$$

税率は0.4とする。支払利息には社債発行費、社債発行差金償却を含む。

・WACC

$$\text{WACC} = \frac{D}{D+E} \times r_d + \frac{E}{D+E} \times r_e$$

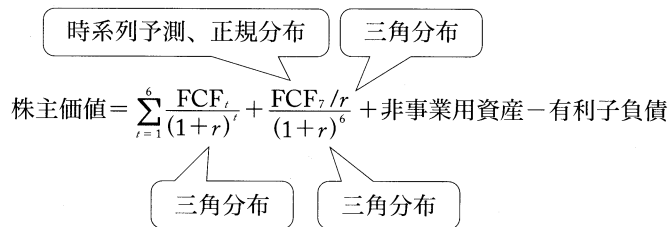
D：有利子負債、E：株式時価総額、 r_d ：税引後負債コスト、 r_e ：自己資本コスト率
有利子負債の時価は簿価とほぼ変わらないと考えられているので簿価を用いる。

③で述べたように、最小値1.02%、最大値8.43%、最尤値2.97%の確率分布を持つ三角分布とした。

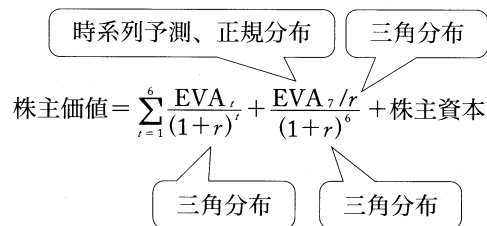
⑦計測方法の要約

DCF法と割引超過利益率法による株主価値の推計方法を要約すると以下の通りである。

・DCF法



・割引超過利益法



・DCF法、割引超過利益法ともに2000年4月1日の株主価値倍率(株主価値/株価)を求める。株主価値は以下のようにして計測する。

DCF法においては、まず2000年4月1日の企業価値を求める。そのために2001年3月期～2006年3月期のフリー・キャッシュフローの割引現在価値(予測期間価値)を求め、同期間のフリー・キャッシュフローから2007年3月期のフリー・キャッシュフローを時系

列予測で推計し、これを資本コストで割引いて継続価値を算出する。予測期間価値と継続価値を合計して企業価値を推計し、そこから2000年4月1日の株主価値を求める（I. 1. ①）。

割引超過利益法においては、2000年4月1日の株主価値を求める。そのために2001年3月期～2006年3月期の超過利益（EVA）の割引現在価値を求め、同期間のEVAから2007年3月期のEVAを時系列予測で推計してこれを資本コストで割り、両方の結果を加えてMVAを算出する。MVAと2000年3月の株主資本を合計して株主価値を求める。

両方法ともに、こうして求めた株主価値を2000年3月の株価で除して株主価値倍率を計算する。

3. 推計結果

推計結果のうち日清製粉グループ本社を例にとって示すと、DCF法による結果は下記の通りである。試行10,000回の株主価値倍率（株主価値／株価）は不確実性を考慮しない場合は1.40倍だが、確率を入れてシミュレーションを実施した倍率は、平均1.20倍、中央値1.09倍である（「図—1」）。平均値からの標準偏差の1倍の範囲（0.6827）でみると0.83倍～1.57倍（ 1.2 ± 0.37 ）である。不確実性を考慮した場合としない場合では平均値に差異があり、また、標準偏差の1倍の範囲で考えると、上限と下限で2倍近い違いがある。このことは、株主価値を評価して意思決定する際は幅の中で検討する必要があることを意味している。

割引超過利益法による結果は、不確実性を考慮しない場合は2.17倍だが、確率を入れてシミュレーションを実施した場合は平均1.87倍、中央値1.76倍である。これは日清製粉グループ本社の場合だが、これをサンプル全体で検討すると以下、①の通りである。

① DCF法と割引超過利益法の結果の相違

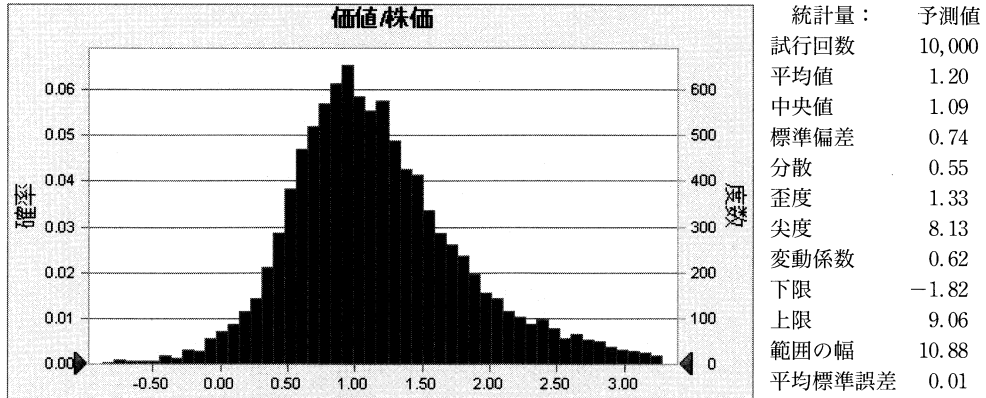
109社についてモンテカルロ・シミュレーションをおこなって株主価値倍率を求めた。各社10,000回の試行であるため、試行は確率分布によって行われるから試行毎に倍率が異なり、10,000回の結果の平均値、中央値、標準偏差などが各社について求められる。こうして求められた各社毎の結果について、サンプル企業全体で平均値、中央値、最大値、最小値を求めたのが「表—1」である。サンプル企業数は109社だが、試行の結果、DCF法あるいは割引超過利益法いずれかでシミュレーションの結果の平均値がマイナスになった企業については除外して作成した。最終的には77社になった。

「表—1」から読み取れるのは以下の通りである。

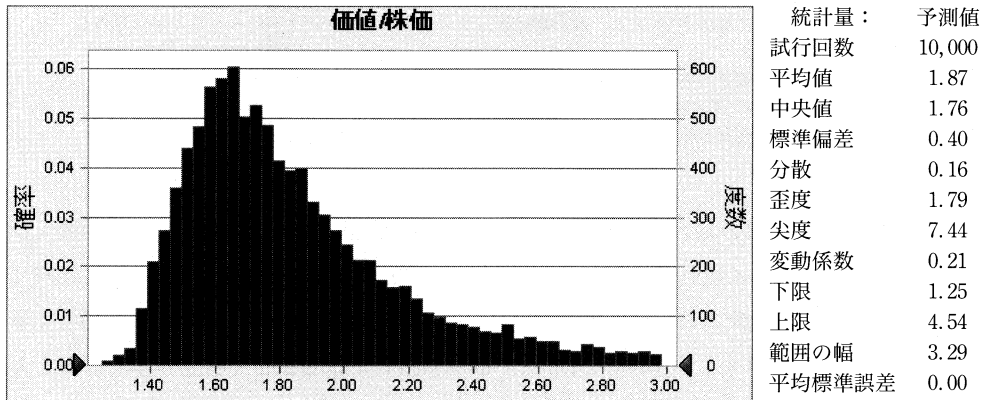
- ・株主価値倍率がDCF法、割引超過利益法ともに1を超えている点は前稿と同じである。また、平均値でも中央値でも割引超過利益法がDCF法よりも高い、すなわち、株主価値はDCF法よりも割引超過利益法が高く計測されるということだが、この理由は必ずしも明らかではない。

- ・標準偏差、変動係数はDCF法が大きい。DCF法では株主価値の大きな割合を占める継

「図-1」 日清製粉グループ本社 (T2002) DCF 法



日清製粉グループ本社 (T2002) 割引超過利益法



続価値の推計に正規分布を仮定してモンテカルロ・シミュレーションを行ったが、この結果、確率分布の広がりが大きくなった。割引超過利益法では株主価値の大きな割合を占める株主資本（簿価）にはモンテカルロ・シミュレーションを行わなかったこと、後述のように株価純資産倍率（株価/1株当たり純資産、PBR）が企業間での開きが小さいことが割引超過利益法の標準偏差を小さくしているものと思われる。感覚的には「図-1」を見ると理解しやすい。

・歪度、尖度ともに割引超過利益法がDCF法よりも高い。歪度は分布の非対象度を示すものであり、ゼロより大きければ右に歪み、ゼロより小さければ左に歪む。「図-1」の割引超過利益法は右に歪んでいるが、サンプルの他の企業もこのような形をしていると考えられる。右に歪むということはシミュレーションで株価純資産倍率が非常に高いケースが発生することである。MVAの継続価値が大きくなることを示している。株主価値を割引超過利益法で判断する際は、確率分布を考えない単一数値で検討する場合に比べて、かなり高い金額で評価しても良い場合があるといえる。

〔表一〕 モンテカルロ・シミュレーションによる（株主価値／株価）倍率の推計

	DCF 法				割引超過利益法			
	平均値	中央値	最大値	最小値	平均値	中央値	最大値	最小値
平均値	1.77	1.09	12.12	0.04	1.86	1.60	9.12	0.21
中央値	1.63	1.01	10.61	0.04	1.73	1.50	8.27	0.21
標準偏差	2.05	1.32	12.70	0.32	0.68	0.48	3.31	0.03
分散	8.83	1.75	161.39	0.10	0.79	0.23	10.97	0.00
歪度	0.75	0.71	1.79	-1.09	1.33	1.76	1.95	-1.73
尖度	6.14	6.53	8.96	2.87	7.81	7.75	10.62	5.91
変動係数	4.09	1.01	62.97	0.24	0.40	0.34	1.34	0.16
下限	-7.73	-3.85	2.28	-78.12	-0.21	0.23	4.04	-7.99
上限	16.75	10.35	119.32	1.96	6.83	5.16	32.70	0.37
範囲の幅	24.49	14.96	197.44	3.45	7.04	5.39	28.66	0.42
平均標準誤差	0.02	0.01	0.13	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00

注) 各社について（株主価値／株価）倍率、10,000回シミュレーション結果の77社の平均値、中央値、最大、最小値である。
 株主価値がDCF法、割引超過利益法のいずれかでマイナスになった企業は除外した。
 対象企業数77社（株主価値プラスの企業のみ）
 DCF法：継続価値のFCF予測と割引率に確率を導入
 割引利益超過法：MVAのEVA予測と割引率に確率を導入

尖度は正規分布の場合は3であり、3よりも大きければ尖った分布である。DCF法も割引超過利益法も共に3を大きく上回っているが、やはり割引超過利益法がDCF法に比べて尖度が高い。一定の数値周辺の発生頻度が極めて高いことを意味する。その数値が発生する蓋然性が高いことを意味するから、DCF法ではなく割引超過利益法で株主資本を評価したほうが誤った評価をする可能性が少ないといえる。

② DCF法と割引超過利益法の株価説明力

両方法による株価説明力はどちらが高いのか、また両方法の株主価値構成要素の株価説明力はどれが高いのかを回帰モデルで検討する。

回帰式は次の通り（説明変数、被説明変数ともに1株当たり金額）。

DCF法

$$\text{モデル① } Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

$$\text{② } Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon$$

Y：株価、 X_1 ：予測期間価値、 X_2 ：継続価値、 X_3 ：非事業用資産

X_4 ：有利子負債

割引超過利益法

$$\text{モデル③ } Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

Y：株価、 X_1 ：MVAの予測期間価値、 X_2 ：MVAの継続価値、

X_3 ：株主資本

「表—2」 株価と株主価値構成要素の回帰分析

DCF 法

	モデル① N=80				モデル② N=80			
	標準化係数	t 値	有意確率	adj. R ²	標準化係数	t 値	有意確率	adj. R ²
定数		-0.345	0.731			-0.704	0.484	
予測期間価値	0.681	6.142	0.000	0.470	0.264	2.458	0.016	
継続価値	0.020	-0.182	0.856		0.132	1.530	0.130	0.691
非事業用資産価値					0.625	7.603	0.000	
有利子負債価値					-0.122	-1.747	0.085	

割引超過利益法

	モデル③ N=101			
	標準化係数	t 値	有意確率	adj. R ²
定数		-2.182	0.031	
予測期間価値	-0.118	-1.109	0.270	0.779
継続価値	0.302	3.175	0.002	
株主資本（簿価）	0.830	14.346	0.000	

数値は全て1株当たりである。

株主価値がマイナスの企業は除外した。

「表—2」に見るように、推計された株主価値の株価説明力は割引超過利益法 ($adj. R^2$ 0.779) が DCF 法 ($adj. R^2$ 0.470 及び 0.691) よりも高い。前稿では、個別財務諸表、時期 (DCF 法 2000 年 3 月、割引超過利益法 2002 年 3 月)、予測期間価値 5 年、継続価値の時期は 6 年目業績、確率を考慮に入れない、といった点は本研究とは異なるが、前稿も本研究もともに割引超過利益法が DCF 法よりも高い。

株主価値の構成要素については、DCF 法では予測期間価値が継続価値よりも説明力が高い点も前稿と同じである。株主価値の金額におけるウェイトは継続価値が予測期間価値よりも高いが、株価説明力は予測期間価値のほうが高く有意である。本研究はモデル②（「表—2」）においてさらに非事業用資産価値、有利子負債価値を変数に加えたが、非事業用資産価値も有意であり、かつ標準化係数は予測期間価値を上回る。継続価値の精度をあげるべく第 7 期の予測に時系列手法を用いたが効果は薄かった。フローの予測である FCF ではなく、現実企業に有している金融資産、投資その他の資産などストックのほう株価説明力が高いという現実にキャッシュ・フロー予測に基づく企業価値、株主価値測定は難しいと感じる。

割引超過利益法は前稿では MVA と株主資本（簿価）に区分した 2 変数で回帰分析をしたが、本研究では MVA を予測期間価値と継続価値とに分けて 3 変数で行った。結果は、DCF 法とは逆に継続価値が有意であり、予測期間価値は有意ではなかった。超過利益 (EVA[®]) は低収益の企業ではマイナスになることも多く、それが株価説明力を低くしたものと思われる。継続価値に比べて株主資本（簿価）の株価説明力が極めて高いのは前稿と同様であるが、

これは株価純資産倍率（株価／1株当たり純資産、PBR）が企業間では開きがさほど大きくない（0.5倍～2.0倍）ためであろう（青木、2006）。

おわりに

DCF法と割引超過利益法による株主価値計測を行った。本研究の特徴は、両方法において継続価値の計測に時系列予測の方法を用いたこと、そのうえで継続価値にモンテカルロ・シミュレーションを適用して株主価値の計測を行い、株価との関係を検討したことにある。割引超過利益法はDCF法に比べて標準偏差が小さく、尖度も大きい。割引超過利益法による方がDCF法によるよりも判断を誤る可能性が少ないことを意味する。

FCFやMVA、割引率に不確実性を導入してモンテカルロ・シミュレーションを用いて株主価値を計測すれば、株主価値評価を一定の金額ではなく金額の幅で評価できる。それは株主価値評価の信頼性を確率で表現することが出来ることを意味し、意思決定における判断の誤りを減らすことにつながる。

また、株価と株主価値構成要素の回帰分析の結果は前稿と本研究において大きく異なるところはなかった。

参考文献

- Eugene F. Brigham, Dilip K. Shome, Steve R. Vinson, "The Cost of Capital Estimation — The Risk Premium Approach to Measuring a Utility's Cost of Equity", *Financial Management*, Spring 1985, 14, 1.
- Eugene F. Fama, Kenneth R. French, "The Cross-Section of Expected Stock Returns", *The Journal of Finance*, Vol. 47, No. 2, June 1992.
- James Claus, Jacob Thomas, "Measuring the equity premium using earnings forecasts: An international analysis", *The Journal of Finance*, Vol. 56, October 2001.
- James J. McNulty, Tony D. Yeh, William S. Schlze and Michael H. Lubatkin, "What's Your real Cost of capital?", *Harvard Business Review*, October 2002.
- James R. Evans, David L. Olson, *Introduction to Simulation and Risk Analysis*, 1998, 服部正太監訳「リスク分析・シミュレーション入門」共立出版、1999。
- McKinsey & Company, *Valuation — Measuring and Managing the value of companies —*, Forth Ed., 2005.
- R. A. Brealey, S. C. Myers, *Principles of Corporate Finance*, McGraw-Hill/Irwin, 2003.
- Desioneeering, "CB Predictor Version 1. 6", 構造計画研究所訳『CB Predictor ユーザーマニュアル』、2005。
- 青木茂男『要説経営分析（全訂版）』森山書店、2005年
—「DCF法と割引超過利益法の比較検討——株主説明力の視点から——」『会計プロフェッション』1号、2006年3月。
- 湯前祥二、鈴木輝好『モンテカルロ法の金融工学への応用』朝倉書店、2000年。

(記)

本論文は科学研究費補助金基盤研究 (B) 研究課題番号 18330096 の研究成果の一部である。

(あおき しげお・青山学院大学大学院会計プロフェッション研究科教授)