

CIRJE-J-57

株式評価・分析の新局面

東京大学大学院経済学研究科

小林孝雄

2001年6月

このディスカッション・ペーパーは、内部での討論に資するための未定稿の段階にある論文草稿である。著者の承諾なしに引用・複写することは差し控えられたい。

株式評価・分析の新局面

(A New Dimension of Equity Analysis and Valuation)

2001年6月12日

小林 孝雄

東京大学大学院経済学研究科

Abstract

I discuss recent methodological trends in equity analysis and valuation. Specifically, I address concepts and frameworks regarding (a)the real options approach and (b)behavioral finance, how they relate to more traditional approach such as dividend/cashflow discount models and models based on EVA, and their implications for the investment decision-making process, as well as advantages and disadvantages of the approach.

要約

新しい株式評価手法として注目されるリアル・オプション・アプローチと行動ファイナンスについて、その考え方と関連概念について紹介し、投資意思決定の過程にどのような示唆を与えるのか、その長所と短所、応用上特に注意すべきことなどについて論じ、株式評価の将来の研究方向を展望する。

¶ This is a speech that I gave on February 26, 2001 at the 13th Joint Seminar “Current Issues in Equity Analysis and Valuation”, sponsored by SAAJ (Security Analysts Association of Japan) and AIMR (Association for Investment Management and Research).

1. はじめに

本セミナーには、全体を通して2つの理論的な柱がある。1つが、リアルオプション・アプローチといわれる株式評価の新しいアプローチ、もう1つが行動ファイナンスである。セミナーの冒頭にあたるこのセッションでは、現代ファイナンス理論におけるこれら2つのアプローチの位置づけについて述べる。リアルオプション・アプローチについては Brennan 教授から、行動ファイナンスについては De Bondt 教授から行われることになるので、ここではそれぞれのアプローチの詳細に立ち入ることはしない。

2. リアルオプション・アプローチ

まず、株式バリュエーションの伝統的なアプローチについて整理しておこう。その作業に沿ってリアルオプション・アプローチの位置づけを明らかにしたい。

(1) 4通りの企業評価方法

ここでは、配当割引モデル (Dividend Discount Model、DDMと略す)、キャッシュフロー割引モデル (Discounted CashFlow Model、DCFと略す)、経済付加価値モデル (Economic Value Added、略してEVA)、および企業の収益価値・成長価値モデル、の4つを取り上げる。実は、この4つのアプローチは理論的に全く同値である。分析する角度によって、DDM、DCF、EVA、あるいは「企業価値 = 収益価値 + 成長価値」という、異なった形をとるだけであるから、企業価値を見る眼鏡ないしはプリズムが4つあると考えていただいた方がよいと思う。

とは、日本では比較的新しいアプローチと受け取られるかも知れない。周知のように、EVAは Stern Stewart 社によって商標登録された経営指標であるが、同社はこれを企業経営に統合した『株主価値創造経営』を提唱しつつ、日本でも事業会社に対するコンサルティング活動を展開している。EVAは Stern Stewart 社の創業者の一人 Bennett Stewart 氏の著書がきっかけになって実務界で広く知られるようになったが¹、ファイナンス理論に古くからある「正味現在価値」の考え方そのもので、起源は20世紀前半に活躍した経済学者 Irvin Fisher にさかのぼる。

やや余談になるが、EVAに関して、1980年代後半の日本経済のバブル期に交わされた議論を紹介しておこう。当時、日本の高株価を合理化するために『トービンのq理論』がもてはやされたことがある。トービンのqというのは、細かい議論を捨象して言えば、資本市場側がつけた企業評価額（企業価値）と企業資産の物理的価値（取替価

¹ G. Bennett Stewart, *The Quest of Value*, New York: Harper-Collins, 1991.

値)の比率を指す。日本企業が企業資産の一部として保有する土地や有価証券をマーケット・バリューで評価すれば分母の取替価値は極めて大きな数字になる。それに比べれば、分子の資本市場側の評価(株式と負債の時価総額)はまだまだ低い水準にある、という議論がなされた。当時、私はEVAの考え方に基づいてこの議論に反駁を加えた²。それは次のように要約される。

企業価値が企業資産の取替価値に理論的に等しくなるのは、企業の事業収益率が資本市場側の要求する収益率(割引率)に等しいとき、つまり企業の経済付加価値がゼロのときである。企業が事業であげる収益力は、資本市場の要求する水準を上回ることもあれば(経済付加価値がプラス)、下回ることもある(経済付加価値がマイナス)。日本企業の事業収益力が低すぎれば、土地や持ち合い株式のマーケット・バリューを前提に計算した企業資産の取替価値(分母)を企業価値(分子)が大きく下回ってもなんら不思議はない。以上が私の主張の骨子であった。土地も過大評価、株式も過大評価であったことは、その後の歴史の示すところである。

当時はまた、銀行株の時価発行がもてはやされ、それを日本の株価上昇の大きな貢献要因とする説も唱えられた。理論的に言えば、時価発行が企業価値を高めるのは、調達した資金で行われる事業がプラスの経済付加価値を生む場合に限られる。EVAの考え方が広く知られるようになった今日では、「プラスの事業収益でも資本のコストを下回れば企業価値を毀損する」という理屈を奇異に思う人は少なくなっている。しかしながら、時価発行を株価上昇につなげるには新規事業が企業利益に対して正味でプラスに貢献するだけでは不十分という主張に対しては、当時強い反論を唱える学者も存在した。

のアプローチを最初に提唱したのが誰か調べていない³。私は1993年に、企業価値を企業の既存事業の生み出す価値と将来生まれる事業の価値に分解するという見方を示し、前者を収益価値、後者を成長価値と呼ぶことを提唱した⁴。先に触れたStern Stewart社は、企業価値をcurrent operations value(COV)とfuture growth value(FGV)という2つの価値に分けるという考え方に沿った一連のレポートを、ごく最近出し始めている。これは私の主張する収益価値、成長価値の考え方と同じである⁵。ここでは、同レ

² 小林孝雄,「株式のファンダメンタル・バリュー」,西村・三輪編『日本の株価・地価』第12章,東京大学出版会,1990年4月.

³ 収益価値と成長価値という分解を明示的に示したわけではないが、リーボヴィッツの1990年の論文にはそうした見方の萌芽が読みとれる: Martin Leibowitz and Stanley Kogelman, "Inside the P/E Ratio: The Franchise Factor," *Financial Analysts Journal*, November/December 1990.

⁴ 小林孝雄,「株価と企業収益、成長、財務政策」,MPTフォーラム機関誌, No.1, 1993年12月.

⁵ Justin Pettit, "Applications in Real Options and Value-based Strategy," in Lenos Trigeorgis, ed., *Real Options and Business Strategy - Application to Decision Making*, Risk Books, 1999 および Gregory V.

ポートの内容も一部紹介する。

結論を先取りしていうと、リアルオプション・アプローチは、企業の成長価値の部分に注目してその評価にオプション理論を援用するアプローチ、と位置づけることができる。ともあれ、ここではその前段階として、先ほど挙げた4つのアプローチが、実は同じ対象を4つの違ったプリズムで見ているだけことを明らかにしたい。

図表1のA～Dという4つの企業を想定する。以下では、この4つの企業の理論価値が幾らになるかを検討し、4つのバリュエーション手法から求められる答えが完全に一致することを確認する。

図表 1. 4つの企業

企業	ROA	成長率
A	8%	6%
B	8	0
C	12	0
D	12	6

(株式市場の期待収益率= 8 %)

各企業の将来の平均的な収益性について、使用総資本利益率 (ROA) が A 社と B 社は年率 8 %、C 社と D 社は年率 12% と仮定する。成長性については、A 社と D 社が年率 6 % の成長が見込まれる成長企業、B 社と C 社は安定期ないしは成熟期に入った成長率 0% の企業と仮定する。また、4 企業の事業リスクは同程度で、資本市場を通じて資金を提供する投資家はそのリスクを織り込んだ結果要求する投資リターン (要求収益率、期待リターン、資本コストなどの用語が使われる) は年率 8 % と想定する。なお、以下の計算では、企業資産額を 1 株当たり 100 ドルと仮定する。

投資家の要求収益率は、安全な投資機会から得ることのできる収益率に、投資機会のリスクに応じたリスク・プレミアムを上乗せして計算された数字である。今の例では、企業 A ~ D に資金を提供している投資家が要求するリターンは 8 % である。一方、それぞれの企業が出資者から提供された資金を事業に投下して稼ぐ収益率は、A 社と B 社が 8 % で、投資家の要求収益率とちょうど等しく、C 社と D 社はそれを 4 % 上回る。したがって、EVA でいうと、A 社と B 社は EVA がゼロの企業、C 社と D 社は EVA がプ

Milano, "EVA and the New Economy," *Journal of Applied Corporate Finance*, Summer 2000.

ラスの企業ということになる。

収益価値と成長価値の考え方からいうと、B社とC社はゼロ成長企業で、収益価値はあっても成長価値はゼロである。また、A社であるが、将来の成長は見込まれるものの、事業の収益率は8%で、投資家サイドの要求収益率に等しい。つまり、A社が将来の事業展開から生み出すEVAはゼロである。A社は将来における事業展開の構想を持っているが、投資家サイドからみれば、将来の事業部分は実は価値がないということになる。したがって、A社も成長価値がゼロという点ではB社とC社と同じで、D社だけが成長価値がプラスの企業である。

以上が、EVAならびに成長価値からみた4社の特徴である。それでは、～の企業評価方法それぞれを用いて、具体的に各企業の理論価値を計算してみよう。なお、ここでは話をできるだけシンプルにするために、どの企業も負債のない株主資本100%の企業とし、法人税もないと仮定する。

配当割引モデル

配当割引モデルは、将来予想される配当の割引現在価値の合計を株式の価値とするものである。株主から見ると現金配当が究極的な投資のリターンと考えれば、これが一番分かり易い企業評価方法であろう。

配当割引モデルによると、図表2に示したように、A社、B社およびC社は、株価収益率（当期予想利益ベース）で見ればすべて同じで、 $1 \div (\text{マーケットの要求収益率})$ 、つまり、 $1 \div 0.08$ で12.5倍である。D社だけがそれを超え、計算するとその理論値は25倍になる。

図表2. DDMによる計算

企業	ROA (π)	成長率 (g)	内部留保率 (r)	配当性向 (d)	P/E ($=d/(k-g)$)
A	8%	6%	3/4	1/4	12.5
B	8	0	0	1	12.5
C	12	0	0	1	12.5
D	12	6	1/2	1/2	25.0

いうまでもなく、配当割引モデルを使うときには、その企業が利益のうちどれだけを配当し、どれだけを留保するのか、という配当政策の中身を具体的に想定しなければ、企業の将来の配当を決定することはできない。ここでは、企業が、内部資金から成長に必要な投資額を拠出して、残りの全額を配当に回すという、サステイナブル・グロー

ス・モデル（内部資金成長モデル）の想定を採用している。成長に必要な資金はすべて利益と減価償却から融通して外部からの資金調達を行わない一方、もし資金が余れば全額配当に回すという財務政策である。そうした政策の採用を前提に将来の配当を計算して、株価収益率、あるいは株価を求めた結果が図表2である。

この点に関して補足すると、上の想定よりも積極的な高配当政策の採用を前提に、不足する成長資金を株式発行や負債で調達する企業を想定することもできる。しかしこの場合にも企業価値は全く変わらないことが、モジリアーニ＝ミラーの第0命題として知られている。少なくとも、税金や取引費用、取引制約が存在せず、情報も公平かつ迅速に行き渡るなど、あらゆる意味で摩擦のないマーケット（完全な資本市場）を想定すると、企業価値は企業の配当政策だけによっては影響を受けないことが証明できる。

この命題は一見奇異にみえるかも知れないが、次のように理解すればよい。高配当政策をとる企業は、直近の配当を増やして、そのかわりに現在の株主に将来支払う配当を犠牲にすることになる。当面の配当を多くするために、資金の外部調達（新たな投資家からの資金提供）が必要で、将来の利益の一部は新しい投資家に支払われることになるからである。高配当政策をとる企業は、現在も10年後も、多くの配当を支払うわけでは決してない。企業の事業体としての実力、つまり収益力や成長力を所与とすると、今無理をして配当すれば、将来は資金を外部から調達してつじつまを合わせざるを得ない。その結果、現在の株主が将来受け取る配当が減ってくる。企業の立場からいうと、配当政策の選択とは、配当の増加の時間パターンを、直近にウエイトがかかったパターンにするのか、将来にウエイトがかかったパターンにするのかの選択である。現在の株主に将来支払われる配当が、今日の株価を決める。今日の1株に対して将来支払われる配当と言い換えてもよい。そして、どんな配当政策を想定しても現在の株主が将来受け取る配当の割引現在価値は同じ値になることが、モジリアーニ＝ミラーの第0命題として証明されているわけである。

キャッシュフロー割引モデル

図表3はキャッシュフロー割引モデル（DCF）による計算を示している。このアプローチは、株主すなわちエクイティー・キャピタルの提供者と債権者すなわちデット・キャピタルの提供者の両者を資本の提供者ととらえ、事業会社は両者が提供した資本を事業に運用していると考ええる。そのリターンの源泉が税引後営業利益（Net Operating Profit After Tax、略してNOPAT）である。そして、このNOPATから当期の事業投資額（Net Investment、略してNI）を引いたフリー・キャッシュフローが、企業

が資金提供者のために稼いだ正味のリターンと考える⁶。

フリー・キャッシュフローの割引現在価値を求めると、企業価値は図表3のようになる。やはり先ほどと同様に、株価収益率(P/E)の理論値はA社～C社が12.5倍、D社が25倍で、株価でいうとA社100ドル、B社100ドル、C社150ドル、D社300ドルとなる。

図表 3. DCFによる計算

企業	ROA	成長率	今期の NOPAT	今期の NI	フリー・ キャッシュフロー	企業価値	P/E
A	8%	6%	\$8	\$6	\$2	$2/(0.08-0.06)=100$	$100/8=12.5$
B	8	0	8	0	8	$8/0.08=100$	$100/8=12.5$
C	12	0	12	0	12	$12/0.08=150$	$150/12=12.5$
D	12	6	12	6	6	$6/(0.08-0.06)=300$	$300/12=25.0$

EVA

EVAの考え方に立脚すると、企業の価値は現在の使用総資本と企業が将来の各期に稼ぐEVAの割引現在価値の合計に等しい。前者は資本の提供者が提供している資本の大きさを表す。この提供された資本を利用して、企業が事業活動によって生み出す付加価値がEVAであり、資本市場が要求する収益に対する事業収益の超過分を表す。

図表 4. EVAによる計算

企業	ROA	成長率	使用総資本	今期の EVA	EVAの 現在価値	企業価値
A	8%	6%	\$100	\$0	\$0	\$100
B	8	0	100	0	0	100
C	12	0	100	4	$4/0.08=50$	150
D	12	6	100	4	$4/(0.08-0.06)=200$	300

図表4は、EVAの考え方に基づいて図表1の4つの企業を評価したものである。先ほど述べたように、A社とB社の場合、ROAが8%で資本市場の要求収益率に等しいので、EVAはゼロである。一方、C社とD社の今期のEVAは1株当たり4ドルであ

⁶ 実際には、NOPATに設備の減価償却費を加える必要がある。

る。1株当たりの企業資産 100 ドルに対して 12% (12 ドル) の収益 (NOPAT) を稼ぐと予想されるのに対して、マーケットの要求収益額は 8% (8 ドル) であるから、12 ドルマイナス 8 ドルで 4 ドル、すなわち 1 株当たり 4 ドルとなる。C 社の場合には将来の成長はないので、来期以降も毎期 4 ドルの EVA である。その現在価値の合計は、4 ドル ÷ 0.08 で 50 ドルと計算される。D 社も、今期の EVA は 4 ドルと予想されるが、毎期 6% ずつ事業規模が拡大するので、今期末は 4 ドル、来期末は 4 ドルの 6% 増しという具合に EVA は毎期 6% ずつ増加していくと予想される。したがって EVA の現在価値の合計は $4 \div (0.08 - 0.06)$ で、200 ドルとなる。以上のように、EVA の現在価値は、それぞれ 0 ドル、0 ドル、50 ドル、200 ドル、一方使用総資本はどの企業も 1 株当たり 100 ドルである。したがって、A 社および B 社の企業価値は 100 ドル、C 社は 150 ドル (100 + 50)、D 社は 300 ドル (100 + 200) となり、先ほどと同じ理論値が求められる。

④ 企業の収益価値と成長価値の合計

最後に、収益価値と成長価値の 2 つに分けて企業価値を計算する考え方を当てはめてみる。

まず、現在各企業が行っている既存の事業は、毎年平均的にみて A 社と B 社の場合で 8%、C 社と D 社の場合で 12% の利益を稼ぐ。A 社と B 社は、1 株当たり使用総資本 100 ドルに対して毎期平均的に 8 ドルの収益をあげると予想されることから、既存事業の価値 (収益価値) は $8 \div 0.08$ で 100 ドルとなる。一方、C 社と D 社は 12% の ROA が予想されるので、毎年の 1 株当たり予想収益は 12 ドルで、それに対してマーケットの要求収益率は 8% だから、割引現在価値に直すと $12 \div 0.08$ で、150 ドルが既存事業の価値になる。

図表 5. 収益価値と成長価値

企業	ROA	成長率	今期の NOPAT	既存事業の価値	新規事業の価値創出	企業価値
A	8%	6%	\$8	$\$8/0.08=\100	\$0	\$100
B	8	0	8	$8/0.08= 100$	0	100
C	12	0	12	$12/0.08= 150$	0	150
D	12	6	12	$12/0.08= 150$	$\left(\frac{0.12 \times \$6}{0.08} - \$6\right) / (0.08 - 0.06) = 150$	300

将来生まれる事業の価値をみると、B 社と C 社は成長しないので、その新規事業の価値創出はゼロである。また、A 社は年率 6% の成長が予想されているが、新規事業の EVA はゼロであるから、新規事業の価値創出はゼロとなる。

D社について、今期末に生まれる新規事業に注目しよう。現在の企業資産は1株当たり100ドルであるが、年率6%のペースでの事業規模の拡大が予想されるので、今期末に生まれる新規事業の事業規模は1株当たり6ドルである。その6ドルの事業が年率12%のROAを安定的に稼ぐわけであるから、 $0.12 \times 6 \text{ドル} = 0.72 \text{ドル}$ が今期末に立ち上がる新規事業から生まれる収益で、これが毎年継続する。その割引現在価値は、 $0.72 \text{ドル} \div 0.08$ で9ドルになる。この割引現在価値から投資額の6ドルを控除した残りの3ドルが、今期末に生まれる予定の新規事業の1株当たり価値創出額となる。

来期末以降も同じように新規事業が立ち上がるが、毎年6%のペースで事業規模は拡大していくわけであるから、毎年生まれる新規事業の価値創出額も年率6%で増加する。したがって、新規事業による価値創出の割引現在価値合計は $3 \div (0.08 - 0.06) = 150 \text{ドル}$ と計算される。これがD社の成長価値である。既存事業の価値と成長価値がいずれも150ドルなので、両者を合わせた300ドルがD社の1株当たり企業価値となる。

結局、4社の1株当たり企業価値はA社から順に100ドル、100ドル、150ドル、300ドルとなる。株価収益率(今期末予想利益ベース)で見ると12.5、12.5、12.5、25倍となり、4通りのバリュエーション手法のどれを使っても全く同じ答えに到達することが、これで確認できたことになる。

(2) 各評価手法の長所と短所

以上で4つの企業評価手法が理論的には同じ結論を導くことを確認したが、実際にこれらのアプローチを適用する場合の長所と短所について論じたい。

a. DDMとDCF

DDM

DDMの利用が最も適しているのは、安定期ないしは成熟期の企業を評価する場合である。そうした企業でも、企業収益の大きさは景気サイクルの影響を受けて每期変動する。一方で、経営者は足下の収益状況を勘案しつつ、安定的な配当を株主に支払うように努める。したがって、利益よりも配当の方が、企業の長期的・平均的な収益動向を的確に反映すると考えることができる。欧米のビジネススクールで企業評価手法として取り上げられるのはDDMで、企業の成長パターンの把握に工夫を加えた3段階DDMなどが実務的手法として推薦されることが多い。

逆にいえば、投資や資金調達を極めて積極的に行う企業の評価にDDMを使うのは、適当でないかもしれない。これには理由が2つある。第1に、先ほども述べたように、企業の将来の配当を織り込んで企業価値が定まるといっても、今日の株価を決めるのは、

現在の株主に対して企業が将来支払う配当である。ところが、積極的な資金調達活動を迫られる成長企業の場合には、株式、社債の発行や銀行からの融資が必須で、将来の収益の相当部分は、新たな資本提供者に回ることになる。そうした企業について、現在の株主が受け取る配当総額を予想することは大変困難な作業となる。DDMを利用する場合、過去の配当実績を将来に延ばすというやり方で配当の予測を行い、それをモデルに代入することが多い。そうした方法で求められる配当の予測値は、新たな資金調達が頻繁に予想される企業の場合、現在の株主が受け取ることになる配当の予測値とは大きく異なってしまいう可能性が大きく、企業価値の過大評価につながりやすい。

第2に、マイクロソフト社のように、過去に全く配当を支払ったことがない企業の評価をDDMで行うのは無理である。こうした企業の場合、過去の配当のトレンドを伸ばすといっても、過去に配当を支払っていなければ将来へ外挿ができない。しかし、そういう企業の理論価値はゼロかということ、ゼロではなく、実際、マーケットでも高い株価が付いていることが多い。積極的な事業投資を展開していて、経営者も株主も、資金的な余裕があるならばそれを投資に回すことを望むような企業の評価には、DDMは不向きである。

もう1つ、DDMの適用が不適切なケースは、額面に対する配当（配当率）で配当政策を考えがちな古いタイプの日本企業である。また、日本の企業のなかには、配当政策を利益の何%ということではなく、額面の何%という形で決める企業が多く残っている。2割配当ということ、企業が成長して株価が1,000円になっても、依然として額面の50円に対して2割の配当をする。そうした企業の場合、配当が企業の実体的な収益の大きさやそのトレンドを反映しないことになるので、DDMは企業評価に適さない。

DCF

株主の立場からいえば最終的なリターンは現金配当なのだから、配当を割引いて株価を求めるのが企業評価の出発点と考えがちだが、実はそうではない。企業価値のより本質的な源泉は企業が資本提供者のために稼ぐフリー・キャッシュフローであって、配当の割引現在価値として企業価値をとらえるのは、表層的な見方である。利益のうちどれだけを配当し、どれだけを留保するかという財務上の政策を変えても、企業の実体が変わらなければ企業価値は変わらない。このモジリアーニ＝ミラーの第0定理の成立が、何よりの証拠である。企業価値をより根源的なところで決めるのはフリー・キャッシュフローで、企業価値をより本源的にとらえるのはDCFといってよい。

DCFのもう1つの長所は、キャッシュフローは利益や配当よりも減価償却などの会計処理方法の影響を受けにくい点である。株価の相対水準を国際比較するさいに、株価

と利益の比率（株価収益率）よりも株価とキャッシュフローの比率（株価キャッシュフロー比率）の方が意味のある比較になることが多いのは、よく知られるところである。

b. DCFとEVA

Terminal Valueのウエイト

DCFとEVAの相違について重要な点を1つ指摘したい。図表6は、図表1のD社について企業価値の計算を示したものであるが、図表6(a)はDCFで行ったもの、図表6(b)はEVAで行ったものである。どちらの方法で計算してもD社の企業価値は300ドルである。

図表6(a) DCF評価

	Asset	NOPAT	Investment	Free Cashflow	Sum of PV in preceding years	Terminal Value	Sum of PV
1	100.00	12.00	6.00	6.00	5.56	294.44	300.00
2	106.00	12.72	6.36	6.36	11.01	288.99	300.00
3	112.36	13.48	6.74	6.74	16.36	283.64	300.00
4	119.10	14.29	7.15	7.15	21.61	278.38	300.00
5	126.25	15.15	7.57	7.57	26.77	273.23	300.00
6	133.82	16.06	8.03	8.03	31.83	268.17	300.00
7	141.85	17.02	8.51	8.51	36.79	263.20	300.00
8	150.36	18.04	9.02	9.02	41.67	258.33	300.00
9	159.38	19.13	9.56	9.56	46.45	253.54	300.00
10	168.95	20.27	10.14	10.14	51.15	248.85	300.00
11	179.08	21.49	10.75	10.75	55.76	244.24	300.00
12	189.83	22.78	11.39	11.39	60.28	239.72	300.00
13	201.22	24.15	12.07	12.07	64.72	235.28	300.00
14	213.29	25.60	12.80	12.80	69.08	230.92	300.00
15	226.09	27.13	13.57	13.57	73.35	226.64	300.00
16	239.66	28.76	14.38	14.38	77.55	222.45	300.00
17	254.04	30.48	15.24	15.24	81.67	218.33	300.00
18	269.28	32.31	16.16	16.16	85.71	214.28	300.00
19	285.43	34.25	17.13	17.13	89.68	210.32	300.00
20	302.56	36.31	18.15	18.15	93.57	206.42	300.00

図表6(b) EVA評価

	NOPAT	Capital Cost	EVA	Sum of PV in preceding years	Terminal Value	Capital + Sum of PV
1	12.00	8.00	4.00	3.70	196.29	300.00
2	12.72	8.48	4.24	7.34	192.66	300.00
3	13.48	8.99	4.49	10.91	189.09	300.00
4	14.29	9.53	4.76	14.41	185.59	300.00
5	15.15	10.10	5.05	17.85	182.15	300.00
6	16.06	10.71	5.35	21.22	178.78	300.00
7	17.02	11.35	5.67	24.53	175.47	300.00
8	18.04	12.03	6.01	27.78	172.22	300.00
9	19.13	12.75	6.38	30.97	169.03	300.00
10	20.27	13.52	6.76	34.10	165.90	300.00
11	21.49	14.33	7.16	37.17	162.83	300.00
12	22.78	15.19	7.59	40.19	159.81	300.00
13	24.15	16.10	8.05	43.15	156.85	300.00
14	25.60	17.06	8.53	46.05	153.95	300.00
15	27.13	18.09	9.04	48.90	151.10	300.00
16	28.76	19.17	9.59	51.70	148.30	300.00
17	30.48	20.32	10.16	54.45	145.55	300.00
18	32.31	21.54	10.77	57.14	142.86	300.00
19	34.25	22.83	11.42	59.79	140.21	300.00
20	36.31	24.20	12.10	62.38	137.61	300.00

表の左欄の数字は予測年数であるが、図表6(a)の10年の行を見てみよう。"Sum of PV in preceding years"の項は、向こう10年間のキャッシュフロー予測値の割引現在価値の合計を示している。また、"Terminal Value"の項は今から10年後の企業価値の予測値を現在価値に割り戻した値を示している。後者は、実際には11年目以降のキャッシュフローの割引現在価値を計算したものである。表によれば、前者が51.15ドル、後者が248.85ドルで、両方を足し合わせた合計300ドルがD社の企業価値である。

これは次のことを意味する。今から10年間のキャッシュフローを予想する場合、企業価値300ドルのうち248ドル(約6分の5)はTerminal Value、つまり10年後の企業価値に由来する。今後10年間のフリー・キャッシュフローの割引現在価値は企業価値の約6分の1を占めるに過ぎない。すなわち、向こう10年間を予想するといっても、10年間のキャッシュフローの予想よりは、10年後のTerminal Valueの予想の方がはるかに企業価値に占めるウエイトが高い。これがDCFアプローチの1つの特徴である。

図表6(b)に示したEVAの場合には、同じ10年予測のケースを見ると、各年について予想されるEVAの割引現在価値の合計は34.10ドルである。これに対して、10年後のTerminal Valueの予想値は165.90ドルで、この2つの数字に使用総資本簿価100ドルを加えた合計が企業価値300ドルとなる。すなわち、今後10年間を予想する場合、企業価値に占めるTerminal Valueのウエイトは約半分と、DCFアプローチよりもはるかに小さくなる。

DCFアプローチよりもEVAアプローチの方が、企業価値に占めるTerminal Valueのウエイトが小さく、遠い将来に対する予測の重要性が相対的に低くなる。その理由は単純である。DCFの場合、投資に使うキャッシュのアウトフローは、その年の営業キャッシュフローから控除する。投資はいうまでもなく将来の価値創造のために行われるものだが、キャッシュのアウトフローを先まわりして計上する構造になっているために、企業価値に占めるTerminal Valueの割合が大きくなる。EVAアプローチの場合には、企業が稼ぐ経済付加価値を年ごとにきちんと計算していくわけだから、こうしたバイアスが起らない。

R & D投資の取扱い

このDCFの問題点は、企業会計における研究開発費の取り扱い方法にも共通する。図表7は、インターネットの音声ソフト会社であるリアル・ネットワークス社について、Stern Stewart社が公表したレポートである。1998年についてみると、売上高は6,500万ドル弱、売上原価が1,200万ドル強で、売上総利益は5,200万ドルである。一方、一般管理費が980万ドル、販売費(Selling, Marketing & Advertising)が3,200万ドルの

ほか、研究開発費が 2,900 万ドルで、トータル 2,000 万ドルの赤字となっている。このように、会計利益に注目すると、同社は依然赤字企業であるばかりか、1995 年以降赤字はどんどん拡大しているということになる。「アマゾン・ドット・コムに代表されるネットカンパニーは赤字続きで、全然利益を上げていない。NASDAQ は、そういう企業にクレイジーな株価を付けるような市場だったために、クラッシュした」という議論を耳にすることが多い。

図表 7. RealNetworks社の期間損益
(US \$1000)

	1995	1996	1997	1998
Revenue	1,812	14,012	32,720	64,839
Cost of Sales	62	2,185	6,465	12,390
Gross Profit	1,750	11,827	26,255	52,449
General & Administration	747	3,491	6,024	9,841
Selling, Marketing & Advertising	1,218	7,540	20,124	32,451
Research & Development	1,380	4,812	13,268	29,401
Goodwill Amortization	0	0	0	1,596
Net Operating Profit	-1,595	-4,016	-13,161	-20,840
(As Percentage of Sales)	-88%	-29%	-40%	-32%

(Stern Stewart社調べ)

企業会計における期間損益計算上の費用とは、その期の利益を稼ぐために費やした経費であるはずである。ところが、リアル・ネットワークス社にとって、研究開発費やマーケティング費、販売費は、当期の収益を生み出すために費やした費用ではなく、将来のブランド構築や市場開拓のための投資であった可能性が高い。そうであれば、これらの支出を経費とみなすのは不適當である。ところが、企業会計の通常の処理法によって利益計算をすると、2,000 万ドルの赤字という話になってしまうわけである。

図表 8. RealNetworks社の正しいIEVA計算
(US \$1000)

	1995	1996	1997	1998
Revenue	1,812	14,012	32,720	64,839
Cost of Sales	62	2,185	6,465	12,390
Gross Profit	1,750	11,827	26,255	52,449
General & Administration	747	3,491	6,024	9,841
Amortization of Capitalized Selling, Marketing & Advertising	154	1,074	3,529	7,488
Amortization of Capitalized Research & Development	193	780	2,399	5,986
Net Operating Profit	656	6,482	14,303	29,134
EVA	639	6,336	12,672	25,797
(As Percentage of Sales)	35%	45%	39%	40%

(Stern Stewart社調べ)

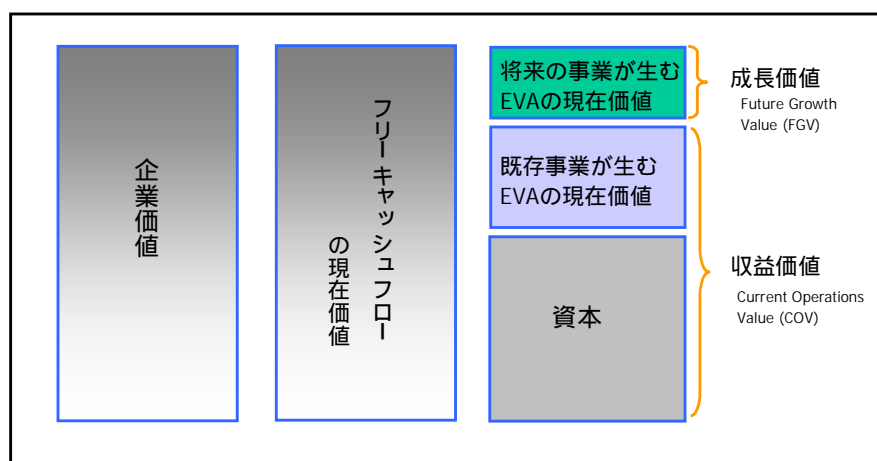
研究開発やブランド投資のための支出については、期間費用として計上せず、いった

んキャピタライズ（費用の資産化）した上で適切な収穫期間にまたがって償却していく方が合理的である。この考え方に沿って Stern Stewart 社が行った E V A 試算が図表 8 である。その結果によれば、リアル・ネットワークス社は、1995 年以來ずっと黒字を計上する企業で、黒字幅も 1998 年にかけて大幅に拡大してきているという、まったく違った姿を見せることになる。

c. 企業の収益価値と成長価値

企業価値はフリー・キャッシュフローの割引現在価値であり、投下資本（使用総資本）と事業の付加価値（E V A）の合計でもある。この E V A の部分を、図表 9 に示すように、現在の事業が創造する E V A と将来の事業が創造する E V A に分けて考えることができる。私はかねてから、前者と投下資本の合計を収益価値、後者を成長価値と名付けてきた。

図表 9. 企業価値



図表 10 は Stern Stewart 社のレポートから抜粋した業種別の収益価値と成長価値の推定である。1 列目は使用総資本（簿価）1 ドルあたりの各業種の企業価値である。2 列目の C O V（current operations value）は収益価値、3 列目の F G V（future growth value）は成長価値を、企業価値に占める割合で示したものである。また、右端の列は使用総資本 1 ドルあたりの E V A を表している。同社は数年前からこうした考え方に基づくレポートをいくつか発表しているが、企業セクター全体、業種別、あるいは企業別に企業価値の中身をとらえる上で、こうしたアプローチは大変興味深い。

図表10. 収益価値と成長価値

	Market Value per Capital \$	Current Operations as % Market Value	Future Growth as % Market Value	EVA per Capital \$
Computer Software & Services	\$8.20	20%	80%	6.7%
Pharmaceuticals	\$6.60	29%	71%	9.1%
Personal Care	\$4.40	34%	66%	5.1%
Beverages	\$4.30	30%	70%	3.1%
Mean	\$3.20	37%	63%	0.2%
Other Non-Ferrous Metals	\$1.20	37%	63%	-5.6%
Cars & Trucks	\$1.20	67%	33%	-1.9%
Forest Products	\$1.10	47%	53%	-4.8%
Aluminum	\$1.00	22%	78%	-7.8%
Steel	\$0.90	83%	17%	-2.5%

(2000年、Stern Stewart社調べ)

(3) リアルオプション・アプローチ

a. リアルオプション・アプローチの概要

図表 10 に示した成長価値の試算は、株価と予想利益から逆算して求めたものである。これに対して、リアルオプション・アプローチは、企業の成長価値部分について、オプション理論を用いた評価を行うアプローチである。

企業の成長価値は、将来の事業から創造される企業価値であるが、将来の事業は、将来における経営意思決定の結果として決まる。さらに、その意思決定は、将来明らかになる情報に依存して行われる。経営戦略論の言葉を用いると、経営者は、経営環境の予期しない変化に意思決定を適応させる自由度、つまり経営戦略のフレキシビリティ (Managerial Flexibility) を持っている。リアルオプション・アプローチは、この Managerial Flexibility に内包される価値を理解し、それを定量的に捉えようとするアプローチである。

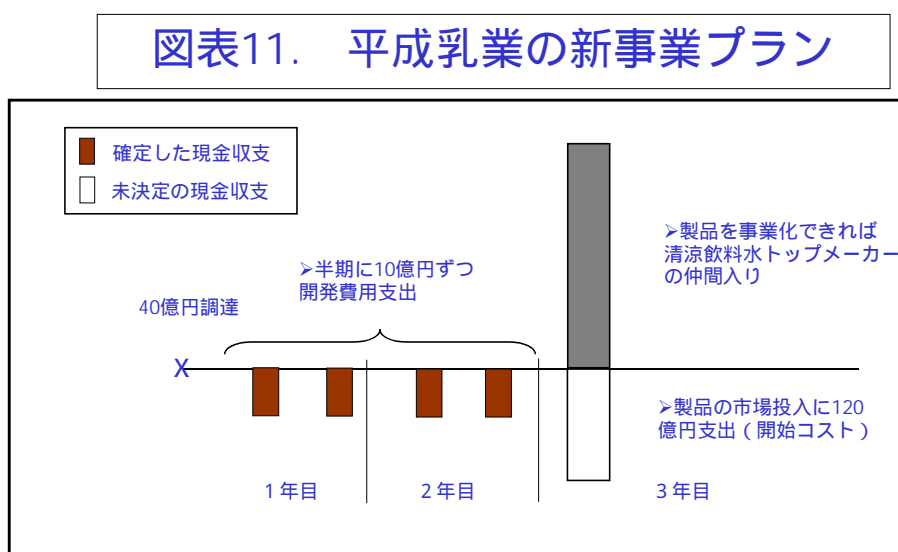
例えば、現在、日本経済にとって大きな課題となっている事業の縮小、あるいは事業からの撤退というネガティブなケースを考えてみよう。経営環境が大幅に悪化すれば、事業の縮小・撤退が経営者の合理的な選択となりうるが、これも Managerial Flexibility と考えることができる。ファミリーマートが年内に 500 店舗を閉鎖するという報道がなされたのは、つい先日のことである。このような縮小・撤退の意思決定は、ファイナンス理論の立場からいえば、ある権利行使価格で事業の一部ないしは全部を売却するプット・オプションの権利行使と理解することができる。

こうした観点からいうと、(i)意思決定を早める(遅らせる)、(ii)事業の拡張(縮小、

撤退)、(iii)研究開発プロセスにみられる段階的な意思決定での前進、中断、中止、(iv)使用原材料、利用技術や製品の転換、(v)新規事業に関する意思決定など、Managerial Flexibility、すなわちリアルオプションを内包する経営意思決定は多岐にわたる。

b. DCFとリアルオプション・アプローチを用いた事業価値の試算

ごく簡単な例を作って、リアルオプション・アプローチがどういうものか、説明しよう。平成乳業株式会社は、現在、画期的な清涼飲料水を開発中であり、開発にあと2年必要である。経営陣は、この製品が市場に出れば相当のマーケットシェアをとれると考えている。この開発案件に関するデータを図表11に示すが、向こう2年間にわたって都合4回、金額で40億円の開発投資が必要である。さらに、開発が終了して新規事業を立ち上げる際に、120億円の立ち上げコストがかかる。しかし、製品化されると、清涼飲料水のトップ・メーカーの仲間入りを果たすことができそうである。開発投資と立ち上げコストは正確に予想できるが、生み出されるニュービジネスの企業価値は不確実である。



この案件を、DCF法によって評価したのが図表12である。安全利子率を5%と仮定して、キャッシュ・アウトフロー(4回の開発投資と2年後の事業化投資)の現在価値を求めると147.12億円となる。一方、新規事業は半年30億円、年間60億円の売上高をもたらすと予想される。そこで、清涼飲料水事業の業種平均の株価売上高比率を3.66倍と仮定して計算すると、2年後の企業価値(株式時価総額)は $60 \times 3.66 = 220$ 億円、現在の価値に直すと144.55億円になる。なお、ここでの現在価値の計算では、事業のリスクに見合った割引率を21%と仮定している。事業から生まれる価値144.55億円に対して、費用が147.12億円であるから、事業の評価はマイナス2.57億円となる。

図表12. 新事業プランのDCF価値

DCF (Discounted Cash Flow, 億円)						
Time	Y1-Q1	Y1-Q3	Y2-Q1	Y2-Q3	Y3-Q1	Y3-Q3
Elapsed time(years)	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
Revenues					30.00	30.00
Investment	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-120.00	
Terminal Value					220.00	
PV (Investment)	-10.00	-9.75	-9.51	-9.28	-108.58	
PV(Terminal Value)	144.55					
Sum PV(Investment)	-147.12					
DCF Value of new project	-2.57					

$¥10.00 \times \exp(-0.05 \times 0.5)$

$¥220.00 \times \exp(-0.21 \times 2)$

$¥120 \times \exp(-0.05 \times 2)$

Terminal Value =
 $¥60 \times 3.66$ (Market to sales ratio)

しかし、この新しい清涼飲料水の事業化は“ must ”ではない。開発投資が終わった段階で環境が悪化している場合は、事業化を断念するというオプションを経営者は持っている。リアルオプション・アプローチでは、このような Managerial Flexibility を考慮に入れながら事業を評価する。

図表 13 に Black Scholes のオプション評価公式のインプット・パラメータを示す。右側が株式のコール・オプションの場合、左側が事業化オプションの場合の、インプット・パラメータの意味である。Sは、オプションの原資産となる株式の今日の価格である。事業化オプションの場合、これに対応するのは類似の清涼飲料水会社の時価総額である。Xはオプションの権利行使価格ないしは事業の開始コスト、Tはオプションの残存年数ないしは事業の開始日までの年数、rは安全利子率である。最後に、σは株式リターンの標準偏差ないしは事業価値のボラティリティである。

図表13. Black- Scholes公式のパラメーター

事業化オプション	変数	株式のコール・オプション
清涼飲料水事業の		
今日の価値	S	株価
事業の開始コスト	X	権利行使価格
事業の開始日	T	権利行使日
資金のTime value	r	安全利子率
事業価値のVolatility	σ	株式リターンの標準偏差

これらのパラメーターの具体的な数字は図表 14 の右端にまとめてある。Black Scholes 公式にこれらの数字を代入すると、事業オプションの価値は 49.58 億円と計算される。すなわち、2 年後にこの事業プランを 120 億円の開始コストを払って権利行使するオプションの価値は 49.58 億円である。それに対して、開発コストの現在価値が 38.54 億円であるから、両者の差である 11.04 億円が新規事業の価値となる。DCF 法では-2.57 億円と評価された事業が、オプションを考慮すると 11.04 億円というプラスの価値になった。

図表14. 開始オプションを考慮した新事業プランの価値

DCF (Discounted Cash Flow, 億円)							Option Value (億円)	
Time	Y1-Q1	Y1-Q3	Y2-Q1	Y2-Q3	Y3-Q1	Y3-Q3	S	¥144.55
Elapsed time(years)	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	X	¥120.00
Revenues					30.00	30.00	r	5.00%
Investment	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-120.00		T	2.00
Terminal Value					220.00		sigma	40.0%
PV (Investment)	-10.00	-9.75	-9.51	-9.28	-108.58		delta	0.00%
PV(Terminal Value)							d1	0.7887
Sum PV(Investment)	-147.12						d2	0.2230
DCF Value of new project	-2.57						Option Value	¥49.58
Sum PV(Investment before launch)	-38.54							
Firm Value (億円)								
Option Value		49.58						
- PV(Investment before launch)		-38.54						
= Value of new project		11.04						

図表 12 で求めた事業価値と図表 14 で求めた事業価値の差は、事業化を “ must ” と考えて評価する場合と、オプションと考えると評価する場合の差、つまり Managerial Flexibility の正味の価値である。なお、ここでは 2 年後の事業価値の予想値 220 億円をリスクに見合った割引率 21%で割り引いた 144.55 億円を、清涼飲料水事業の今日の価値としたが、これは DCF 法とリアルオプション・アプローチの計算をできるだけ揃えるために置いた仮定である。リアルオプション・アプローチを実際に用いる場合には、新規事業の将来価値の予測は不要で、類似企業の今日の企業価値をそのまま S として用いればよい。オプション価値を求めるのに、原資産の将来（オプション満期時点）の価値を予測する必要がないことは、オプション理論の大きな長所である。

このケースでは、実は、研究開発の途中の段階で事業を中止することができる。例えば、今日から半年後に開発の継続を断念するオプションを、経営者は持っている。1回目のオプションを行使して最初の開発投資を行った直後に、経営者は新たなリアルオプションを手に入れることになる。このオプションは半年後に権利行使のタイミングがきて、そこで二度目の開発投資を行うかどうかの意思決定が行われることになる。そうした意思決定のタイミングが4度あって、最後に120億円の事業化投資を行うかどうかのオプションが権利行使の時を迎える。このように、権利行使のあとで（原資産ではなく）新しいオプションが手に入るという構造を持ったオプションは、複合オプションと呼ばれる。図表15は、この複合オプションを二項ツリー・アプローチによって評価する計算過程を示したものである。計算の結果、この事業の価値は16.04億円と求まる。

図表15. 中止オプションも考慮した新事業プランの価値

Inputs and Preliminary Calculations		Period (semi-annual)				
S (at time 0)	¥144.55	0	1	2	3	4
sigma	40.0%	Schedule of Investment				
r	5.0%	10.00	10.00	10.00	10.00	120.00
exp(-r*dt)	0.9753	新製品事業のValue Tree				
dt	0.5	0	1	2	3	4
u	1.33	144.55	191.80	254.50	337.70	448.09
d	0.75		108.94	144.55	191.80	254.50
p	0.47			82.10	108.94	144.55
1-p	0.53				61.87	82.10
						46.63
		事業化オプションのValue Tree				
		0	1	2	3	4
		16.04	56.33	120.60	210.66	328.09
			0.00	20.63	64.77	134.50
				0.00	1.35	24.55
					0.00	0.00
						0.00

以上3通りの計算から、Managerial Flexibilityの価値を見逃すと、事業化計画の価値を不当に低く見積もってしまうことが明らかであろう。上の計算では事業価値のボラティリティーを年率40%と仮定したが、類似企業の今日の企業価値を所与とすると、将来の不確実性が大きいほど事業化計画はより高い価値を持つことになる。なお、この事業化計画は、現在全くキャッシュフローを生んでおらず、開発コストを食っているだけであるにもかかわらず、プラスの価値を持っている。このようにキャッシュフローが赤字の事業になぜ価値があるのかというと、将来権利行使をすれば大きな事業価値が手に入るというオプションを内包しているからである。

c. DCFアプローチとリアルオプション・アプローチ

不確実性を認識することは、将来起こり得る多数のシナリオを認識することである。

DCF アプローチでは、多数のシナリオ（パス）を平均的な 1 本のシナリオ（パス）に集約して期待キャッシュフローを想定し、リスクに関する考慮は割引率の大きさに反映する。これに対してリアルオプション・アプローチでは、不確実性ないしは Managerial Flexibility を正面からオプションの公式を用いて評価し、割引率には安全利率を適用する。シナリオ毎に経営意思決定の中身が大きく変わるような場合に、両者のアプローチから得られる結論の差は拡大する。その意味で、リアルオプション・アプローチは、現在まだほとんど収益を生んでいないが将来の成功期待が大きく、一方で将来のシナリオに不透明性が高いような企業の評価に不可欠のアプローチといえよう。

d. ボラティリティーとオプション価値

リアルオプション・アプローチは、事業価値に対する不確実性のインパクトを浮き彫りにしてくれる。図表 16 は、原資産価格が 10 ドル、残存年数 5 年のヨーロピアン・コール・オプションの Black-Scholes 公式に基づく理論価格を示したものである。表の縦方向はオプションの権利行使価格を、横方向は原資産のボラティリティーを表している。

ボラティリティー 30% の列を縦方向に見てみよう。権利行使価格 10 ドル（原資産価格 10 ドルに対して 100%）、すなわちアット・ザ・マネーのコール・オプションの価格は 3.857 ドルであるが、権利行使価格 30 ドル（同 300%）のアウト・オブ・ザ・マネーのオプション価格は 0.572 で、ほとんど無価値となる。すなわち、ボラティリティーが 30% 程度であれば、権利行使価格の上昇に伴ってオプションの価値はゼロに近づいて行く。ところが、ボラティリティーを 100% と想定すると、オプション価格は、権利行使価格ゼロのときの 10 ドルからはじまって、権利行使価格 30 ドルのディープ・アウト・オブ・ザ・マネーのときでも 6.232 ドルまでにしか低下しない。加えて、表の数字を水平方向に比較すれば分かるように、アウト・オブ・ザ・マネーのオプションほど、オプション価格はボラティリティーの変化の影響を強く受ける。

図表16. コールオプションの理論価格

(原資産価格=10.000、安全利子率=6.5%、残存年数=5年)

Exercise price (% of Spot Price)	Volatility									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0%	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
25%	8.175	8.175	8.180	8.214	8.294	8.415	8.562	8.722	8.884	9.041
50%	6.351	6.362	6.464	6.680	6.966	7.283	7.608	7.924	8.222	8.496
75%	4.528	4.660	5.009	5.461	5.946	6.429	6.894	7.329	7.729	8.089
100%	2.770	3.236	3.857	4.507	5.145	5.755	6.327	6.854	7.332	7.761
125%	1.360	2.165	2.973	3.756	4.503	5.206	5.859	6.458	6.999	7.484
150%	0.533	1.416	2.301	3.160	3.978	4.749	5.464	6.120	6.713	7.244
175%	0.175	0.916	1.793	2.681	3.543	4.360	5.123	5.825	6.462	7.031
200%	0.050	0.590	1.407	2.293	3.176	4.026	4.826	5.565	6.238	6.841
225%	0.013	0.380	1.112	1.974	2.864	3.736	4.563	5.333	6.036	6.669
250%	0.003	0.246	0.885	1.711	2.596	3.480	4.329	5.123	5.853	6.511
275%	0.001	0.160	0.709	1.491	2.364	3.254	4.118	4.933	5.685	6.366
300%	0.000	0.104	0.572	1.307	2.162	3.052	3.927	4.759	5.531	6.232

図表 17 に、アメリカのインターネット関連銘柄のボラティリティーを示す。GE社のボラティリティーは約 30%であるから、その時価総額の 3 倍を権利行使価格とするコール・オプションはほぼ無価値 (0.572) ということになる。これに対して、ボラティリティーが 100%であるアマゾン・ドット・コム社の場合には、同じコール・オプションの価値は 6.232 で、GEのケースの 11 倍にもなる。これだけの相違が、ボラティリティー 30%と 100%の違いによって発生する。

図表17. 米国株式のボラティリティー

(過去3年の日次株価変化率から推計)

General Electric	29.2%
IBM	37.1%
Cisco	46.4%
AOL	65.3%
Yahoo!	83.3%
Amazon.com	100.7%

成長価値が企業価値の大半を占める「ニューエコノミー企業」には、企業価値の不確実性(ボラティリティー)が高く、将来に多くの選択肢(オプション)をもち、潤沢な事業化ポテンシャルの中に自分を積極的にポジショニングしている企業が多い。これらの企業の株式はオプション的な性格を色濃く持ち、しかも、現在アウト・オブ・ザ・マ

ネーで収益に結びつくには時間がかかるような事業機会を豊富に持っている。であれば、これらの企業が高い企業価値を持ったとしても不思議ではない。また、アウト・オブ・ザ・マネー・オプションの性格が強ければ、ボラティリティーの変動によって企業価値は大きく動く。NASDAQ がこの 1 年間で半分の水準に下落したのは、ネット・バブルの破裂かも知れないが、市場心理やボラティリティーの変化のインパクトを強く受けるというネット株のリアルオプション的な特徴を反映しているだけという理解も可能である。

e. リアルオプション理論の留意点

リアルオプション・アプローチに関する入門的な議論の締めくくりとして、それを実際に適用する場合の留意点を述べておこう。

第 1 に、オプションというと、「待つこと」英語で言えば“wait and see”の価値に注意が行きがちである。満期日までの任意の日に権利行使が可能なアメリカン・オプションの場合、原資産の配当支払い額が少額ならば、満期日までの権利行使は控えたほうが有利であることが知られている。できるだけ様子を見て権利行使の意思決定を遅らせるのが合理的というわけである。これをオプションの「時間価値」と呼ぶ。そうした理論を経営意思決定の場面に当てはめるとなると、できるだけ意思決定を遅らせることがよいという結論になってしまう。しかし、経営の場面では、意思決定を遅らせると、競争企業が参入してきてパイを奪われる。あるいは、市場におけるチャンスを逃がしてしまう。これは、オプションを権利行使しなければ原株の配当を受け取れないというのに相当する。リアルオプション・アプローチによって企業を評価する場合には、他社との競争要因を的確に把握し、それを反映した評価を行うことが重要である。

第 2 に、リアルオプション・アプローチの大きな長所は、経営戦略上の意思決定に“financial discipline”を持ち込み、金融・証券市場の論理や株主価値とリンクさせるところにある。この観点からいうと、モデルのパラメーターをどれだけ現実に合わせて (“calibrate”) ことができるかが、オプション理論適用の成否に関する論点になる。

この点で、2 種類の状況を区別することが大切である。1 つは、新たに開花するビジネスモデルが明確な場合である。平成乳業株式会社のように、新しく作ろうとしている事業の姿が概ね明らかなケース、言い換えると、類似の企業がマーケットに存在するケースである。この場合には、類似企業の評価額は分かっているので、オプションの原資産の価値が把握できていることになる。

他の 1 つは、例えばソニーのように、目指すビジネスモデルに既存の例がない場合である。この場合には、将来誕生する新たな事業の今日のマーケットでの評価額（原資産の価格 S ）が分からない。このセミナーの最終段階に用意されているケース・スタディ

ーでは、まさにこうしたケースを取り扱うことになる。このような場合には、新事業が生み出すキャッシュフローの確率過程モデルを構成してオプションの評価を行うことになるが、パラメーターの設定を変えれば得られる評価額が大きく変わる危険性があり、モデルの「頑健性」("robustness")を確保するための工夫が、非常に重要なポイントとなる。

前者の、目指すビジネスモデルが明確な場合に話を戻すが、この場合にはオプション複製("replication")の完全性が問題になる。新規事業のリスクをどの程度完全に取引可能な金融資産で再現できるかである。これについても2種類のケースを区別することが重要となる。1つは、新規事業のリスクがほぼ完全にマーケットで複製ないしはヘッジできる場合である。例えば石油関連の事業であれば、主要なリスクは原油価格の変動であるが、非常に効率的な原油の先物市場があるので、事業リスクはほぼ完全にマーケットでヘッジ可能である。このような場合には、オプション理論をそのまま適用可能である。

しかし、事業リスクがプライベート・リスクである場合には事情が異なる。例えば、医薬品事業を例に挙げると、医薬品会社の企業価値は観察可能であるものの、それは多くの医薬品事業のポートフォリオに対する市場評価であって、個別の医薬品について事業価値を分離して測定することは難しい。すなわち、事業リスクの複製やヘッジには相当のトラッキング・エラーが回避できない。そうしたケースでは、オプション理論を適用する際に一定の幅のリスク・プレミアムを想定することが必要になり、オプション理論を使うといっても事業価値に対する客観的な評価からは多少遠ざかることになる。

3．行動ファイナンス

(1) 行動ファイナンスの視点

現代ファイナンス理論は、2つの意味で合理的な投資家像を想定する。1つは行動選択の合理性あるいは"preference" (選好)の首尾一貫性である。合理的な行動選択のモデルの代表はフォン・ノイマン＝モルゲンシュテルンの効用理論、ないしは期待効用最大化原理と呼ばれるもので、ほとんどの理論モデルはこの効用理論を用いて定式化されている。もう1つは、期待形成の合理性である。これには、期待形成にシステムティックなバイアスがないということ(合理的期待形成)と、新しい情報が入ってきたときにその新しい情報を正しく織り込んで将来の予想を改訂することが含まれる。後者は、テクニカルには「ベイズの定理」に即した予想の改訂を意味する。

このように、行動選択の合理性と予測の合理性という2つの合理性を前提として現代ファイナンス理論の骨格が構築されているが、行動ファイナンスとは、現代ファイナ

ス理論では説明できない現象や“facts”を、投資家行動の合理性規準からのシステムティック・バイアスという切り口で説明しようとする試みである。

(2) 行動ファイナンス

a. ランダム・ウォーク仮説とマーケット・アノマリーズ

行動ファイナンスにおけるテーマは幾つかあるが、出発点はランダム・ウォーク仮説であろう。

例として、収穫期を売買約定日とする小麦の先渡し契約を考えよう。農家の所得を安定化させるためには、そうした先渡し契約を投資家と結んで、小麦を予め売っておけばよい。投資家のリスク中立性を仮定すると、今日(時点 t) 成立する先渡し価格 (f_t) は、収穫期(時点 T) における小麦の現物価格 (S_T) の条件付期待値になる。これを数式で表現すると、

$$f_t = E[S_T | I_t], \quad \text{ただし } I_t = \text{時点 } t \text{ で入手される情報,}$$

となる。

右辺の期待値は、世界の生産地において今年の小麦の収穫がどうなるかの予想によって決まってくるが、その予想は時々刻々の気象予報などを分析しながら形成される。つまり、日々入ってくる新しい情報 I_t に基づいて収穫期における小麦の現物価格が予想され、先渡し価格が日々形成される。

新しい情報を入手したときに、人々は、その情報を正しく(ベイズの定理に即して)織り込んで収穫期における小麦の現物価格の予想を改訂するとしよう。その場合には、気象予報 I_t が仮に強い系列相関を含んでいても(グッド・ニュースにはグッド・ニュースが、バッド・ニュースにはバッド・ニュースが続きがちになること)、上式の条件付期待値 f_t の時間変化(ないしはリターン)には系列相関が全く生じない。確率論の言葉を使うと、条件付期待値はマーチンゲール確率過程に従う。これが、ファイナンス理論に最初に登場した効率的市場の理論モデルであり、1960年代にポール・サミュエルソンが発表したものである⁷。

株式について上に相当する理論式が、配当割引モデルやキャッシュフロー割引モデルである：

⁷ Paul Samuelson, "Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly," *Industrial management Review*, 1965, および Paul Samuelson, "Proof That Properly Discounted Present Values of Assets Vibrate Randomly," *Bell Journal of Economics and Management Science*, 1973.

$$P_t = E \left[\frac{X_{t+1}}{1+r} + \frac{X_{t+2}}{(1+r)^2} + \dots \middle| I_t \right]$$

先渡し価格の場合には右辺に割り引きの操作が入らないが、株式・債券などの現物証券の場合にはこれが入ってくる。しかし、割引率 r が定数である限り、リターンに系列相関が発生しないという、先渡し価格の場合と同じ性質が成り立つ。つまり、株価はランダム・ウォークする⁸。

b. マーケット・アノマリー

上のランダム・ウォーク・モデルや、投資家のリスク回避行動を加味してこれを拡張した CAPM が、現代ファイナンス理論の標準モデルである。そして、標準モデルで説明できない諸現象をマーケット・アノマリーと呼んでいる。このマーケット・アノマリーの話は2つに分けることができる。

第1は、株式市場全体のビヘイビア (Aggregate Stock Market Behavior) に関連するアノマリーである。株式の現実のリスク・プレミアムが、理論モデルの予測に比べて高すぎるのではないか。株価のボラティリティーが、配当やキャッシュフローなどファンダメンタル変数の変動に比べて大きすぎるのではないか。その他に、株価の予想可能性 (株価収益率などの指標が予測情報を含む)、クローズ型 (会社型) 投資信託のディスカウント (投資信託会社の株価が、保有ポートフォリオの時価総額を下回りがちなこと)、IPOの高リターン (公募価格から市場初値までのリターンが高すぎること)、などのテーマがある。

第2は、銘柄間の相対価格のアノマリー (Cross-sectional Stock Market Anomalies) として、バリュー株アノマリー、小型株アノマリー、短期のモーメンタム効果 (1年以内) と長期のリバーサル効果 (3~5年) などをあげることができる。これらはいずれも、異常に高いリターンを何らかのリスクに対する対価として説明することができないような現象である。

こうしたテーマについては、数多くの実証研究が発表されているが、このセミナーでもそのうち重要なものが取り上げられる。

⁸ 割引率 r が変動する場合、例えばリスク・プレミアムに平均回帰性がある (mean reverting) 場合には、合理的な市場においても株価はランダム・ウォークでなくなる。

c. マーケットのクラッシュ、親子上場と過剰ボラティリティー

わずかな数量の売りが、時として、大幅な株価の下落をもたらすことがある。このような現象も、標準的なファイナンスのモデルでは説明できない。例えば、1987年10月19日ブラック・マンデー当日、ニューヨーク証券市場が示した価格弾力性は、CAPMに基づいて得られる数字よりも2桁小さいものであった。

しかし、投資家の間に情報の非対称性があることをモデルに織込んで、さらにポートフォリオ・インシュアランスという順張り型（モーメントム型）の取引を機械的に行う投資家が市場参加者の一定部分を占めるという想定をおくと、「売りが売りを呼ぶ」と呼ばれるようなドミノ現象や市場のクラッシュが理論モデルで説明できるようになる⁹。

私が昨年、親子上場の株価形成に対するインパクトについて行った研究においても、非対称情報という理論モデルの枠組みが必須要件となっている。この研究では、浮動株修正のないインデックスであるTOPIXを機関投資家がベンチマークに採用する場合に、株価形成がどう歪められるかを分析した。例えば、そのような条件下では子会社株に過度のボラティリティーが発生するという結論が得られるが、この結論は標準的なCAPMから導かれることはない¹⁰。

d. 最近注目される理論的研究

今回のセミナーでカバーされない研究で言及しておきたいのは、本セミナーの講師であるDe Bondt教授と共著論文を多数発表しているThaler教授が1995年に書いた論文である¹¹。また、私の友人でもあるスタンフォード大学のMing Huang教授がBarberis他と共著で発表した2本の論文も紹介しておきたい¹²。

これらの論文はいずれも、行動心理学的な要素を理論モデルに組み入れて、従来アノマリーといわれていた現象が発生するメカニズムをファイナンス理論の標準的な枠組み

⁹ Gerald Gennotte and Hayne Leland, "Market Liquidity, Hedging, and Crashes," *American Economic Review*, December 1990

¹⁰ Takao Kobayashi and Hiroyuki Yamada, "Publicly Listed Parent/Subsidiary Pairs: Benchmarking to TOPIX and Market Distortion", Discussion Paper 2000-F72, Center for International Research on the Japanese Economy, May 2000、および小林孝雄,山田浩之,「親子上場は市場にゆがみをもたらすか」『証券アナリストジャーナル』,2000年12月号。

¹¹ Shlomo Bernartzi and Richard Thaler, "Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle," *Quarterly Journal of Economics*, February 1995.

¹² Nicholas Barberis, Ming Huang, and Tano Santos, "Prospect Theory and Asset Prices," *Quarterly Journal of Economics*, February 2001、および Nicholas Barberis and Ming Huang, "Mental Accounting, Loss Aversion, and Individual Stock Returns," Working Paper, June 2000.

で説明できることを示したもので、行動ファイナンスのごく最近の潮流として興味深い。行動ファイナンスというと、何か今までのファイナンス理論ではもう力が届かないような現象を扱うものと思われがちである。しかし、まだ理論化が完全に行われていないだけの話も多い。使うモデルの基本的な枠組みやツールを全部洗い直さなくても、あるいは行動心理学など経済学以外のディシプリンに走らなくても説明できる現象が、かなりあるように思う。

e. 実証理論と規範理論

最後になるが、行動ファイナンスで1つ注意しなければならないことがある。理論には、実証理論 (Positive Theory あるいは Descriptive Theory) と規範理論 (Normative Theory) がある。前者は、現実の諸現象について、それがなぜ起きるのという発生のメカニズムを解明し、説明を与えようとする理論である。後者は、個人の立場、集団の立場、あるいは政府や規制当局の立場に立って、どう行動するのが正しいのか、どういう政策をとるのが合理的なのかという指針を作り出そうとする理論である。行動ファイナンスの話を書くときには、そのどちらの立場で書くのかに留意する必要がある。

1990年以降今だに「損切り」できないまま不良債権を大量に抱えている日本の金融機関を例に取りあげてみよう。なぜ、金融機関の経営者は損切りできなかったのかということ、行動心理学的アプローチで説明しようとするにも意味があるかもしれない。しかし、誤りに気づいて、その原因を理解しそれを正そうとする立場、つまり、何が正しくて何が間違いなのかを明確に示すことの方が重要であろう。

投資家の行動には、個人投資家、機関投資家を含めて、経済合理性に反する行動が多くみられる。これには、会計制度や税制、あるいは金融システムの仕組みに内在するひずみが原因になっていることも多いが、過去の制度や仕組みの中で培われた行動がそのまま習慣として残っているだけのこともある。また、群集心理の渦にまかれて行動してしまうこともある。この場合、ファイナンス理論の第1の使命は、間違いを指摘し正しい行動に導くことである。これが投資家教育で、現在の日本では、個人投資家だけでなく、年金基金のスポンサーや投資信託会社についても、緊急の課題である。

マーケットに不合理な行動をとる投資家がいるなら、そういう投資家も参加して形成されているマーケットで起こる現象のメカニズムを理解した上で、どういう規制をかけるのが正しいのかを考える規制当局の立場もある。あるいは不合理な行動の原因を探ることから会計制度や税制のひずみを理解し、その矯正を提案する会計学者や経済学者の立場もある。その立場、立場によって、行動ファイナンスの使われ方は違ってくる。

現実の投資家はファイナンス理論が想定するような行動をとっていないのだから、社会心理学など別のディシプリンに依拠した新しい理論構築が必要で、これまでのファイナンス理論を全面的に書きかえる理論が行動ファイナンス、と喧伝されることがある。もちろん、私はそのような可能性を否定するものではない。50年先、百年先に、エコノミック・サイエンスの全体が完全に書きかえられるようなことも、決してなしとはしない。しかし、行動ファイナンスのテーマに関しては、既存のアプローチの枠内で、投資家行動に関してより適切な想定を入れながら、理論を再構成できる余地が非常に大きい。この点を念頭において、今回のセミナーの行動ファイナンスに関するセッションを聞いていただきたい。