

リスクと価値と戦略に関わる新しい枠組み

ーリアルオプション・パラダイムについてー

高森 寛

I はじめに

近年、事業やビジネスでの意思決定や、取引において、「もの」や「資産」の価値づけということが、重要になってきている。資産といっても、その多くは、「もの」ではなく、ライセンス権や技術などの知的資産や、M&Aにおける事業資産、技術や新製品の開発投資案件、保険契約など、また、事業が将来もたらす便益の可能性、約束ごとである契約資産や権利資産の価値が重要となる。

これらは、伝統的な会計原理である取得原価の原則をベースに評価するのに適さないか、それができない資産であるといえる。開発されたばかりの新技術や新商品の価値は、その完成までにどれだけの費用支出がなされたかを累積してきまるのではない。その新技術を実用化、事業化することで、もたらされる新しい価値の可能性で決まるのである。企業買収やM&Aにおいて、買収対象の企業の土地や知的資産などの諸資産を評価するとき、取得原価をベースにした簿価は、あまり重要ではない。それら諸資産を、あらたな経営資源として再編成し、活用することで、どのような新しい事業や市場が創出されるかが重要である。

そもそも企業買収なるものの動機は、対象企業がその持てる経営資源を最善に活かしていないという認識にたっている。だから株価も低迷しているのであり、経営資源のよりよき再編成と、活用のプランを実現しようとして、買収者からみて、その割安な事業資産を購入しようとしているのである。

無形の契約や権利資産の価値が重要になってきたのは、ひとつには、近年、また、これからの産業社会において、これら資産を交換したり、売買したりの取引をする市場が、すでに、存在したり、今後、形成されることとも、深い関わりがある。最近では、天候や、不動産、原油、電力など、金融資産ではない資源や、事象・イベントに関わるデリバティブ資産などを取引する市場が形成されるようになってきた。そのように、取得原価の原理では、割り出せない種々の価値を、企業の諸資産の簿価にも反映させようということが、時価会計への動向にも現れているのである。

本稿は、上に述べた事業や、権利や契約の資産を、投資の対象として価値評価するという観点で、リアルオプションの分析と価値づけのフレームワークを示す。

経済学においては、投資という、もつとも、

基本的な経済的行動での価値づけについて、マーシャル流の伝統的な理論が確立されてきた。株式の価値づけに関しての割引配当モデルやゴードンのモデルと言われる価値づけは、この理論と原理にもとづくものである。また、それは、企業経営においても、DCF (Discounted Cash Flow) 法や、NPV (Net-Present Value) 法として、投資の意思決定の原理とされてきた。

本稿では、まず、ものごとを価値づけするにあたって、伝統的な会計の原理と、ファイナンスの原理の違いを議論することから始める。どのような状況や、目的では、どちらが適しているかの判断に資するためである。基本的には、費用という概念が、ファイナンスでは、機会費用を意味するのであり、代替案の選択を前にしての投資の意思決定においては、機会費用と投資案件の価値は、同じコインの表と裏の関係で、ほぼ、同じ概念である。

株式オプションなどに代表される金融オプションといわれる権利資産が市場で売買取引きされるようになったのは、まだ、せいぜい二十数年ほど前からで、歴史は浅い。しかし、近年、多種多様なオプション資産の市場が発展し、その市場価値がどう決まるかの理論やモデルが発展してきた。また、逆に、そのような理論やモデルが、金融投資の意思決定、リスク管理、資産の価値づけと運用に有用な指針を与え、新しい市場を創出し、市場の制度設計のフレームワークを与えてきた。さらに、オプション理論とモデルは、金融資産ではない実物資産、事業資産、契約資産や権利資産の価値づけと、それに関わる投資意思決定と戦略づくりに、新しい視点と枠組みを与えてくれる。このようにして形成されつつある知的フレームは、総称して、リアルオプシ

ョンと呼ばれる。本稿は、後半で、リアルオプションは、どのように、モノやコトの価値を見出すのかを示し、また、株主へのリターンを追求する投資戦略の意味を明らかにする。

II 会計とファイナンスにおける費用概念について

1. 埋没費用と機会費用

ファイナンスと会計学の違いが、最も、鮮明に現れるのが、費用に関する考え方と扱い方である。一般に、会計もファイナンスも、どちらも、費用とか、利益とか、資産の価値とかをテーマとして、お金の話であるから、似たようなものだと思われる。しかし、同じ「費用」とか「資産価値」という言葉が使われていても、会計とファイナンスとは、それは意味が違っている。一番、違うところは、費用と価値づけの概念とその手続きである。会計で、価値づけは、本来は、取得原価主義であるから、過去の支出を積み上げて値決めをする。ファイナンスでは、将来の予想キャッシュフローを現在価値に、割り引く。会計で「費用」と言うときは、過去に発生した支出という事実にもとづいている。アカウンタビリティが本来の趣旨であるからである。そこでは、個人や組織が、過去から現在までの経済的な営みにおいて、どのような支出や収入を経て、現時点の資産額、負債の水準に到ったかの経過とアカウンタビリティ accountability (説明責任) を問題とする。したがって、過去になされた支出、資源消費等を、費用として、また、収益の経過等を正確に記録し、トレースできることが重要である。損益計算書、貸借対照表等の財務諸表は、

会計の原理と枠組みで作成される。

ファイナンスにおいて費用というときは、通常、それは機会費用 opportunity cost を意味する。限られた資本を、ある投資案件に投じるという選択したときに、他の投資案件は採択できなくなるが、それら採択できなくなった投資案がもたらすであろう便益のことである。それは、すなわち、いまの投資案を採択するためには諦めなければならない便益、言い換えれば犠牲になってしまう便益のことである。

ファイナンスにおいても、財務諸表は、重要な情報源ではあるが、これらを活用するには、ファイナンスのフレームワークで、ときには、これらデータ等を再構成することが必要になる。財務諸表は、「いま持てる資源・資産の価値の根拠はなにか」を、過去の履歴から教えてくれる。しかし、「これから先に、どのような収益機会があるのか」、「その収益機会に、いま持てる資源を投じると、ほかにどんな収益機会を諦めなければならないか、すなわち、機会費用はいくらか」は、会計・財務データは、教えてくれない。また、その意思決定に介在するリスクなど、キーとなる必要な情報は、財務諸表にはない。

埋没費用 (sunk cost) か、機会費用 (opportunity cost) か 過去に支出された費用は、それがどんなに大きな値であっても、いま直面する意思決定で、どの代替案を選んでも等しく被るのであり、回避できない撤回不能支出 (irreversible expenditures) であり、それは埋没費用と呼ばれる。どの代替案を選ぶかが、埋没費用に左右されてはならないので、ファイナンスでは、はじめから、埋没費用を費用として扱わないで、無視してしまう場合が多い。その方が、投資案件の価値

づけと代替案の比較・選択をしやすいからである。

会計的損益分岐点分析と資本コスト 次のような損益分岐点分析は、ファイナンスの視点から、問題はないであろうか。

例1：会計的損益分岐点分析の例：スクーター製造販売の事業計画

製造業A社は、新製品のスクーターを製造販売計画に関連して、表1のデータをもとに、その事業価値を分析をしようとしている。この事業は、初期投資支出は150億円を、10年均等償却し、事業固定費は30億円/年である。製品の生産変動費は30万円/台で、市場では、37.5万円で販売できる見通しである。

表1 A社の事業計画

投資額	150 億円
単価	37.5 万円
変動費	30 万円/台
固定費	30 億円
減価償却費	15 億円

標準的な損益分岐点としては、何台売れば利益がでて、事業採算がとれるかを見出すために、次のような手続きを踏む。まず、年間販売台数を X (万台) として、売上高 S と総生産費 C を次のように求める。

$$\begin{aligned} \text{売上収入： } S &= 37.5 \text{万円} \times X \text{万台} \\ &= 37.5 X \quad (\text{億円}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{総費用： } C &= \text{減価償却費} + \\ &\quad \text{製造固定費} + \text{製造変動費} \\ &= 15 \text{億円} + 30 \text{億円} + \\ &\quad 30 \text{万円/台} \times X \text{万台} \\ &= 45 + 30 X \quad (\text{億円}) \end{aligned}$$

そこで、売上収入Sが、総生産費 Cを超えて、利益を出す最小限の販売台数は

$$37.5 X = 45 + 30 X$$

を解いて、X= 6万台ということになる。種々の販売台数X (万台) に対応する売上収入と総費用 Cの関係は、図1に示すような、二つの直線となる。この図に示されるように、確かに、年間X= 6万台売れるという条件で、 $37.5 \times 6 = 225$ 億円の売上げがあれば、この事業は、採算がとれるということになる。

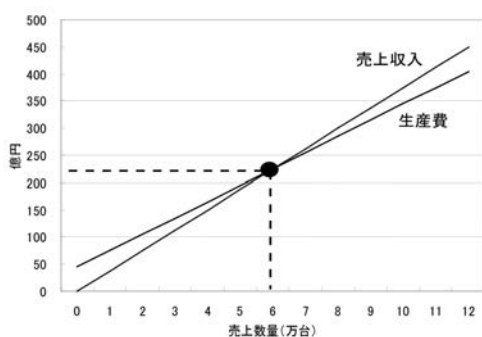


図1 会計的な損益分岐点分析

さて、ファイナンスの立場からいうと、この分析には、二つの重要な問題がある。ひとつは、減価償却費なるものは、キャッシュフローではないということがある。さらに、この分析のより重大な難点は、事業の資本支出150億円の資本費用なるものが、考慮されていないということである。

この事業の実施が必要とする150億円の資本支出は、机の中で遊んでいる資金ではない。それが、何らかの代替的な投資機会にふりむけられたら、たとえば、10%の収益率がもたらされるわけで、この場合、この150億円が、このスクーター事業に振り向けられることの機会費用は、すなわち、資本コストは10%で

あるということになる。そうであれば、その資本支出に対して回収されるべき、年々のキャッシュフローRは、 $i = 0.10$ として、次を満たす額でなければならない：

$$150 = \frac{R}{1+i} + \frac{R}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R}{(1+i)^{10}}$$

この式の右辺は、計画期間10年の間、キャッシュフローR (億円/年) がもたらされると想定して、それらを資本コスト10%で、現在価値に割り引いたものである。この例では、要求される年々のキャッシュフローはR=24.4 (億円) を下回ってはならないということになる。

表1の分析では、資本支出150億円については、減価償却費15億円を回収すれば、十分としているのであるが、それでは、 $24.4 - 15 = 9.4$ 億円分、資本費用の回収が不十分であることになる。そもそも、「利益」に、資本費用をコストとして計上することは、税法上も認められていないので、利益なるものを生む最小限の収益という点では、この分析は適切ではある。しかし、資本への正当なリターンを織り込んだ損益分岐点X(万台)は、次のようにして見出されねばならない。

表2に示すように、資本へのリターンを考慮した総費用は、

$$\begin{aligned} \text{総費用} &= \text{売上原価} + \\ &\quad \text{法人税} + \text{資本へのリターン} \\ &= 37.5 X + 45 + \\ &\quad \{37.5 X - (30 X + 45)\} \times 0.5 + 9.4 \\ &= 33.75 X + 31.9 \end{aligned}$$

であり、売上収益 $37.5 X$ が、この総費用を超えるには、X=8.5万台の数量が必要である。

表2 資本へのリターンを考えた損益分岐点分析

		億円
固定費		30
減価償却費		15
変動費		30 X
売上原価		30 X + 45
法人税	$\{37.5 X - (30 X + 45)\} \times 0.5$	
資本へのリターン		9.4
総費用		$33.75 X + 31.9$

すなわち、 $37.5 \times 8.5 = 319$ 億円の収益が要求されることになる。会計上の損益分岐点では、225億円の売上げをクリアすれば、この投資案が正当化されるとしたのと比べて、大きな違いが生じている。

資本コストと言う概念のない経営 わが国の企業経営では、これまで、長い間、資本コストという概念のない投資決定がされてきた。その理由としては、二つがあり、ひとつは、戦後の経済発展期は、メインバンクが、わが国の多くの企業の成長の資金調達をした。それは、間接金融をベースにした経営であり、株主が経営の投資戦略を主導するということにならなかったのである。

資本支出150億円の資本コストというものが、上の損益分岐点分析に現れないもうひとつの理由は、その150億円は、どこかから資金調達してきたものではなく、通常は、企業内に蓄えられた内部留保金をあてるからであろう。すなわち、内部留保金は、「ただ」で使えるという認識である。

企業の内部留保金と投資に支出するとき、「ただ」で使えるのかという問題は、「内部留保金は、だれのものか」という企業ガバナンスの問題とも、関わってくる。

Ⅲ 価値創造について

1. 価値創造か、価値破壊か：経済付加価値, EVA, Economic Value Added の考え方

資本費用という概念がはっきりして、はじめて、「資本費用も含めて十分な収益回収がなされているか」という経済付加価値, EVA, Economic Value Added EVAの考え方が明快になる。経済付加価値, EVAは、事業利益（営業利益+受取利息・配当金）をEとし、法人税率をTとして、

$$\text{経済付加価値 EVA} = \text{事業利益E} \times (1 - T) - \text{資本費用}$$

と定義される。この事業利益E $\times (1 - T)$ は、税調整済事業利益 NOPAT : Net Operating Profit After Tax とも呼ばれているもので、税引後利益ではない。NOPATは、当該の企業があたかも負債資本がないと想定して、負債の支払い利息を控除してない想定利益である。

事業資産の価値づけにおいては、利益という会計概念から、さらに、キャッシュフローの概念への変換がなされる。会計上の利益概念に含まれる減価償却費なるものは、埋没費

用であり、キャッシュフローではない。そこで、正味のキャッシュフロー概念として、

$$\text{フリー・キャッシュフロー} = \text{事業利益} E \times (1-T) + \text{減価償却費 } D_p - C_e - C_o$$

と定義される。ここで、資本フローとして、設備投資 C_e と運転資本増加 C_o が引かれている。事業資産の価値づけは、この将来キャッシュフローを、資本コストで、現在価値に割引引くことでなされる。

資本費用の概念のない経営は、前節の会計的損益分岐点の分析からも明らかなように、必然的に、低収益に甘んずる経営になりやすい。わが国企業が、いかに、低収益経営をつづけてきたかは、井手[2.]の研究に、歴然と、明らかにされている。井手はいう、「わが国の株式公開企業は、1990年代に入ってから、2002年までは、一貫して、マイナスのEVAを続けてきた。株主資本のコストまで含めると、わが国の大企業セクターは、ほぼ一貫して、経済破壊を続けてきたことになる」。

ここで、EVAが正なら価値創造の経営、負なら価値破壊の経営という考え方を吟味したい。近年、企業のパフォーマンスの評価にあたって、ROA (Return on Asset)や、ROE (Return on Equity) が使われるようになってきた。このような株主資本へのリターンや、利益を重視した企業パフォーマンス評価の傾向に対して、「企業は、株主のためにのみあるのか、株主利益を最優先して、経営がなされればよいのか」というコーポレート・ガバナンスにかかわる問題提起が投げかけられる。

価値の創造 企業経営において、EVAがマイナスの値にならずに、正であるということは、その経営の現実において、何がおこっているのだろうか。

純利益が、株主資本が要求する投資収益率

に見合うに十分でないとき、また、負の純利益、すなわち、赤字利益の事態は、企業収益が、各経営資源の提供者に対価・報酬を支払うに十分でなかったことを意味し、その経営は、その持てる人的資産をはじめ、投入した経営資源を有効に活用していないことの現れでもある。

企業活動が生み出す果実・報酬への優先権において、最下位にある株主に、なんらかの余剰、すなわち、純利益が得られたとしたら、それは、より上位に優先する他のステーク・ホルダーへの対価支払も済んでいることになる。しかも、税金という形での、公共・社会への対価支払いも、株主に優先する。近年、法人税収入の減少から、公共財政が困窮し、社会インフラの整備・充実が難しくなっている事態をみても、社会の繁栄と富の蓄積にとって、企業が利益をあげることが、いかに重要であるかを物語っている。

図2に示すように、企業は、財やサービスの生産において、多くの種類の資源要素を投入するが、現今においては、それら投入要素の確保については、人的な労働・知的資源を含めて、それぞれについて、市場から、フェアな対価を支払って、はじめて、調達できるものである。かつて、社会主義国が、資本主義経済を批判する言葉として、労働を搾取し、資本家の私腹を肥やす腐敗したシステムとした。しかし、現代の経済社会では、企業といえども、市場できまる労働・知的資源等の各投入要素市場で、競争できまるフェアな価格の支払いを優先しなければならない。それら優先する支払いを済ませて、なおかつ、何らかの残余が生じた場合に、それは、はじめて、株主に帰属するものとなる。さらに、また、株主が提供する資源である株主資本について

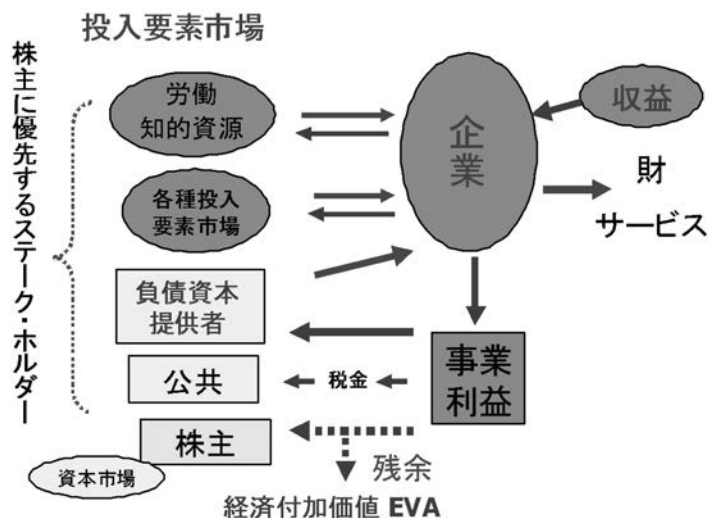


図2 企業のステーク・ホルダー

も、それは、エクイティへのリターンをめぐる市場での競争において、企業に還流してくるのであり、「ただ」で、供されるものではない。

純利益が、株主資本が要求する投資収益率に見合うに十分であれば、株主への配当の形で、自己資本提供への対価をも支払い、かつ、留保分は、経営革新、事業拡大等への投資に活用され企業は成長していく。このような企業の状態は、それぞれの資源提供者、ステークホルダーに、相応の対価、報酬をもたらしているものであり、企業は価値創造の姿にあるといわれる。持続的に、経済付加価値、EVAが、負であるような経営は、社会の諸資源を、無駄に食いつぶし、すくなくとも、有効に活用して価値を創造している姿ではない。極端ないい方ではあるものの、「価値破壊の経営」とは、そのような経営の姿を表現している。

リスクテイカーのオプション権利 企業のステーク・ホルダーのうちで、最大のリスク

を負わされているのは、図2からも明らかのように、残余請求権しか持たない株主である。

その代わり、このリスクテイカーには、残余利得がかぎりなく大きく生じたときも、それは、すべてこの最下位のリスクテイカーに帰属するというのが、株主の権利の仕組みであり、この社会契約の仕組みは、複式簿記のシステムと並んで、二大金融発明といわれている。また、この権利は、図3に示すように、まさしく、オプションなるもの権利である。

さらに、株主がある市場価格で、株式を取得した上は、企業がどんな破綻や債務不履行に陥っても、株主に追加の支出義務は、訴求しない。この限定責任も、まさしく、オプション保有者が有する基本的な権利であり、このことを、オプションは、下方リスクがヘッジされているという。すなわち、株主が失う最大の額は、せいぜい投資した支出までである。また、企業に蓄積されている内部留保金は、株主に帰属する残余資産が留保されてい

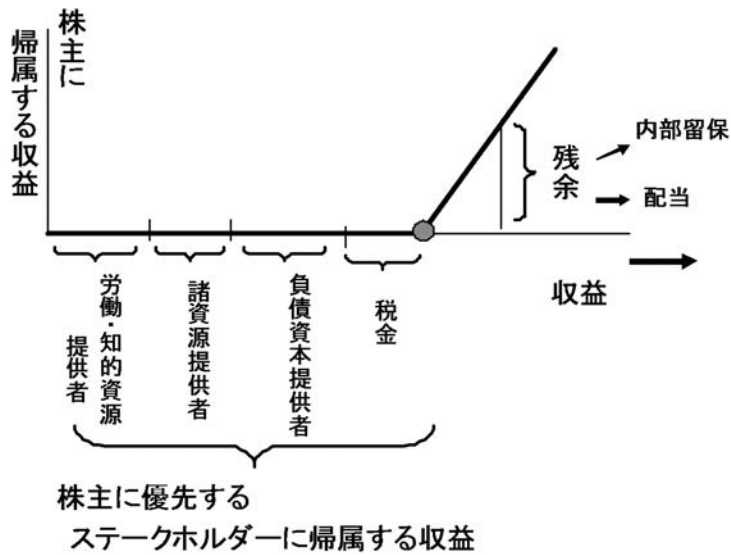


図3 リスクテイカーへの報酬

るものである。

この限定責任と、残余請求権のオプション権利こそが、株主に、リスクに挑戦し、価値創造に賭けて投資をする強いインセンティブを与えるのであり、企業家精神の源泉となる。

IV オプションとインセンティブと戦略

1. 現代ファイナンス理論による投資価値

前節に述べたように、マーシャル流の原理で、事業投資の価値を評価する手続きとしては、将来の各期 t に期待されるフリー・キャッシュフロー F_t を資本コスト i でもって、現在価値に割り引くことである、すなわち、計画

期間を T (年) とすれば、

事業資産の価値 :

$$V = \frac{F_1}{1+i} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_T}{(1+i)^T} \quad (1)$$

である。この事業に必要な投資支出が、 C であれば、純現在価値 NPV は、

$$NPV = -C + V \quad (2)$$

であり、これが正なら、この事業は、実施する価値があるという基準になる。

また、もし、(1) 式の事業資産の価値 V が、負債のない企業であれば、発行済株式数で割れば、1株あたりの資産価値ということになる。

株式の価値を評価する配当割引モデル、あるいは、ゴードンのモデルといわれるモデルも、この同じ原理にもとづいて、来期の1株あたり予想配当 D が、成長率 g で成長すると期

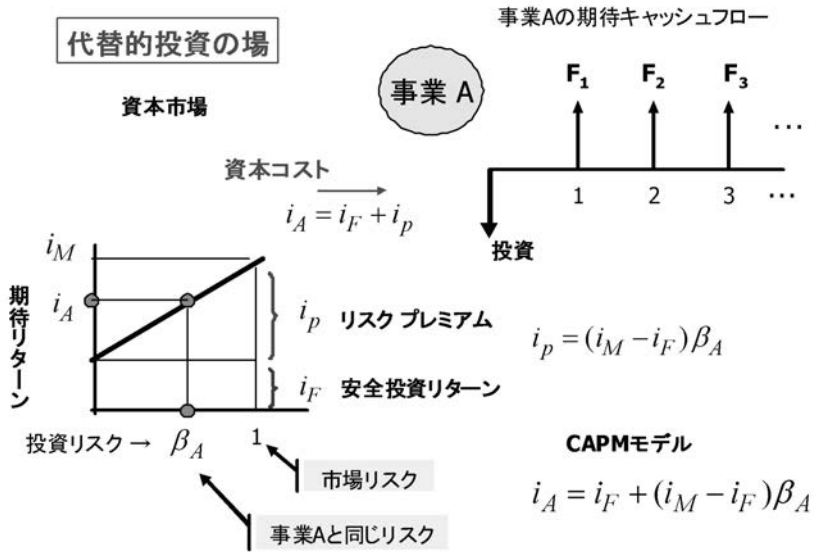


図4 現代ファイナンス理論の教え

待されるなら、

株式の価値：

$$V = \frac{D}{1+i} + \frac{D(1+g)}{(1+i)^2} + \frac{D(1+g)^2}{(1+i)^3} + \dots = \frac{D}{i-g} \quad (3)$$

であると価値づけされる。

ここで、ふたたび、重要なことは、資本コスト i なるものが、明確でなければ、これらの価値づけも、その意味がなくなるのである。すなわち、資本コスト i と事業価値や株式価値 V は、同じコインの表と裏の関係にあるわけである。

資産価格形成モデルCAPM (Capital Asset Pricing Model) に代表される現代ファイナンス理論との関連では、投資家が、企業の事業資産や、株式に投資するにあたっての機会費用としては、図に示すように、資本市場での投資機会との比較において決まる。CAPMモデルでは、 A という投資対象の資産がもたらす

期待投資収益率 i_A は、その投資対象のリスク β_A に応じて、

$$i_A = i_F + (i_M - i_F) \beta_A \quad (4)$$

であるとする。ここで、 i_A は、資本市場で期待される平均的なリスクであり、市場リスクと呼ばれているものである。すなわち、市場では、 β_A の大きいハイリスクの投資資産には、高いリターン i_A が期待されるのである。ここで、(4)式の $i_p = (i_M - i_F) \beta_A$ は、資産 A への投資リスク β_A に対してのリスク・プレミアムと呼ばれているものである。

リスクの大きい投資ほど、価値がないのか：さて、現代のような不透明で、リスクに満ちた世界での投資には、このマーシャル流の基本原理のもとづく(1)式や、(3)式だけでは、捕捉し切れていない価値が潜んでいるのである。

重要な価値を見逃すのは、将来の不確実な

キャッシュフローや配当を、それらの期待値 F_i や D という確定した数値にしてしまうことに起因する。これら期待値をそのままの数値にして、不確実性の大きい期待キャッシュフロー F_i や配当 D に対しては、大きな割引率 i で割り引くと、その事業資産の価値は、いよいよもって、小さくなり、魅力のない投資案件ということになる。ついには、不確実で、リスクの大きい未来をまえにして、何もしないのが、一番よいという落とし穴に陥りやすい。

この(1)、(3)式が拠って立つ投資の指針は、不透明な未来に向けて、リスクに挑戦しながら、価値創造に賭ける企業家精神を、まったく表現していない。1990年代に入ってから失われた10年は、日本中で、投資が冷え込んだ。それは、あたかも、国内には、ほとんど、魅力的な投資がないかのごとき、事態に陥った。多くの経営者たちが、「危ない投資には手をださない」というメンタリティに陥ったのであろうか。

V. 投資資産のオプション価値

マーシャル流の経済原理にもとづく投資資産の価値を評価する(1)式や、株式の価値を評価する配当割引モデルやゴードンのモデル(3)式は、前節に論じたように、そこでの資本コストや割引率という重要な概念を介して、CAPMモデルに代表される現代ファイナンス理論とも整合するものである。

しかし、現代の経済事象において、多くの市場取引や、企業行動をみると、そこには、これらの理論やモデルだけでは説明できない価値があり、それらをめぐっての取引や戦略行動であることに気づくのである。アマゾン

をはじめ、多くのインターネット企業は、数年以上もの期間にわたって、利益も、配当もなく、赤字経営が続いた。しかし、それらの企業は、市場では、常に、高い価格を維持してきた。これらは、単純に、期待キャッシュフローを割り引くという(1)、(3)式での価値づけでは、説明ができない。

1. 伝統的投資理論が見落とす価値

期待キャッシュフローを、単純に、資本コストで割り引くモデル(1)、(3)式で見過ごされている価値はなにかというと、それは、資産や、投資対象の事業がもつ「オプション」というものの価値である。株式なるものがその保有者にもたらす利得には、インカム・ゲインとキャピタル・ゲインにあるが、キャピタル・ゲインの部分は、その実現については、遠い将来になるかもしれないし、実現しないかもしれないというオプション価値である。しかも、それが実現したときの利得の大きさについては、限りなく大きいかも知れないという可能性を有している。このオプション価値の認識こそが、企業の投資戦略を構築する基本フレームを与える。

例2：研究開発プロジェクトの価値：

ある薬品会社A社は、次のような新薬Xを開発する投資案件について、その価値を評価しようとしている。この研究開発プロジェクトは、開発期間が4年と設定されていて、毎年、3億円の開発支出が必要である。この4年の開発期間のあと、この新薬Xを市場に投入する事業化に入る。事業化に関わる予想データは、表3の通りである。

表3 開発プロジェクト成功時の事業化データ

事業化投資額	95 億円
市場規模(販売収益) 予想	E(D)=40 億円/年
製造原価率	0.4
一般管理費等固定費	10 億円/年

この事業化計画で、不確実なのは市場規模であって、現時点では、販売収益D(億円/年)の期待値E(D)が40億円/年となっている。しかし、4年の開発期間が終わって、事業化に入る段階では、明らかになる。同社の市場調査部では、競合商品や経済状況などが、良好であれば、市場規模は60億円程度であり、不調であれば、20億円程度であると想定している。また、市場規模がどちらになるかについては、予想がつかなく、ほぼ、半々の可能性であるとみている。

期待販売収益が40億円/年であることから、市場投入の事業からの期待キャッシュフローは、

市場規模が、60億円の場合：

$$\text{キャッシュフロー} = 60 \times 0.6 - 10 = 26 \text{ 億円}$$

市場規模が、20億円の場合：

$$\text{キャッシュフロー} = 20 \times 0.6 - 10 = 2.0 \text{ 億円}$$

よって、事業化してからの期待キャッシュフローは、 $(26+2) \div 2 = 14$ 億円であり、この投資プロジェクトに関わる各種キャッシュフローの時間的な経過は図6の示すようになる。

以下では、まず、伝統的な事業評価のモデル(1)式で評価する。この開発プロジェクトの期待キャッシュフローを求めると、図5のようになる。

この開発プロジェクトの価値を、伝統的な投資価値評価の(1)式で求めるなら、

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= -\sum_{k=1}^4 \frac{3}{(1+0.07)^k} - \frac{95}{(1+0.07)^5} + \sum_{k=6}^{14} \frac{14}{(1+0.07)^k} \\ &= -10.2 - 67.7 + 75.0 = -2.9 \text{ (億円)} \end{aligned}$$

(5)

となる。よって、NPVが負であるこの開発プロジェクトは、実行する価値がないことになる。

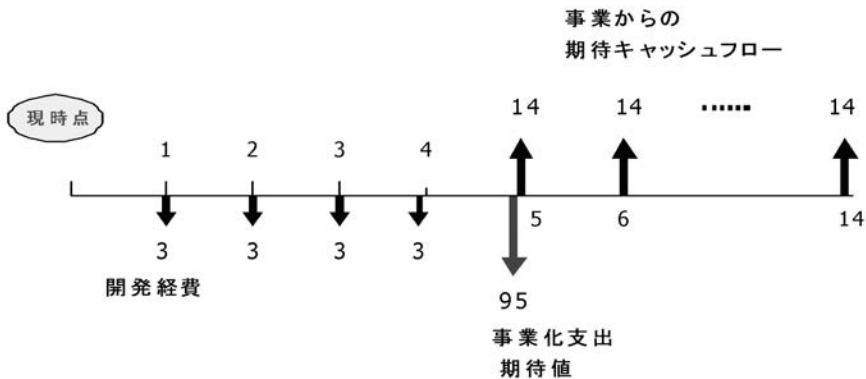


図5 開発プロジェクトの期待キャッシュフロー

この価値評価を解釈し直すと、以下のよう
にいえる。その開発投資がもたらす事業化の
期待価値が

$$V_{\text{business}} = -67.7 + 75.0 = 7.3 \text{ 億円} \quad (6)$$

であり、研究への投資支出10.2億円を下回る
ので、この投資は、経済的に正当化されない
という決定につながる。

ここで、もうひとつ、注目したいことは、
上の価値評価では、資本コストを7%として
評価したが、この資本コストを10%に想定す
ると、その(5)式の価値NPVは、

$NPV = -9.5 - 59.0 + 58.8 = -9.7 \text{ 億円}$
と、さらに、大きな負の価値となり、この研
究開発への投資は、いよいよもって、魅力の
ないものとなる。

さて、開発投資事業のように、不確実性と、
それに伴うリスクの大きなプロジェクトに、
伝統的な投資決定モデルを適用することの問
題点は、一つは不確実性を、単に、期待値で
扱ってしまうことと、もうひとつは、リスク
の大きい将来期待フローは、大きな割引率で、
割り引くことにある。それによって、投資事

業の持つオプション価値を評価できなくなっ
ているところか、不確実性の大きい事業ほど、
いよいよ価値がなく、魅力のないものになる。
オプション価値なるものは、本来、不確実性
の大きいときほど、価値が大きくなる。

上に記述したNPVによる価値評価(5)式で、
もうひとつ、重大な問題点は、事業化投資支
出95億円が引かれているが、これは、あたかも、
いま、現時点で、確定している既成事
実であるかの如く扱われている。それは、いま
から5年もの先の支出を、現時点で、すでに
埋没化してしまうことに相当する。

2. 開発プロジェクトのオプション資 産としての評価

上の例2の開発プロジェクトを、ひとつの
オプション資産として、その価値を評価する
フレームワークは図6のように、この事業を
描写し、理解することである。

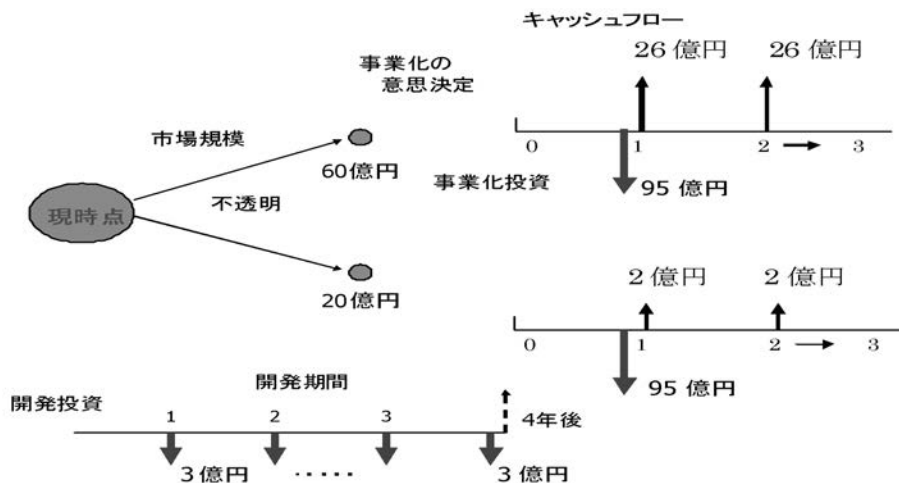


図6 オプション投資としての開発プロジェクト

いま、この研究開発プロジェクトを実行するには、4年間で、

$$I = \frac{3}{1+0.07} + \frac{3}{(1+0.07)^2} + \frac{3}{(1+0.07)^3} + \frac{3}{(1+0.07)^4} = 10.2 \text{ 億円} \quad (7)$$

の開発支出が必要である。これを実施するかしないかの意思決定で、現在価値にして、10.3億円を支出するかしないかが決まる。開発投資の期間が終了する4年目の時点では、市場規模が明らかになるから、その段階で、事業化した場合の事業資産の価値 $\tilde{S} = (S_u, S_d)$ は、市場規模が、60億円の場合：

$$\text{キャッシュフロー} = 60 \times 0.6 - 10 = 26$$

$$S_u = \sum_{k=1}^{10} \frac{26}{(1+0.07)^k} = \frac{26}{0.07} \left[1 - \frac{1}{1.07^{10}} \right] = 182.6 \text{ 億円}$$

市場規模が、20億円の場合：

$$\text{キャッシュフロー} = 20 \times 0.6 - 10 = 2.0$$

$$S_d = \sum_{k=1}^{10} \frac{2.0}{(1+0.07)^k} = \frac{2.0}{0.07} \left[1 - \frac{1}{1.07^{10}} \right] = 14.1 \text{ 億円}$$

事業化に踏み切るかどうかは、この開発期間終了時で意思決定できることである。前節でのNPV価値の評価(2)式は、ここに、問題があり、事業化の投資支出を、現時点において、すでに確定しているかのように扱っているのである。

そこで、i) 市場規模が、60億円の場合は182.6億円の事業を実現するために、95億円の事業化投資をする。また、ii) 市場規模が、20億円の場合は、14.1億円の事業資産を取得するために、95億円の支出は意味がないので、事業化を実行しないことになる。

以上から、10.3億円をかけての開発プロジェクトは、どんな価値を求めての投資であるかの評価であるが、その価値とは、オプション価値であり、

$$V_{\text{option}} =$$

$$\frac{1}{(1+0.07)^4} \left[\left(182.6 - \frac{95}{1.07} \right) \times 0.5 + 0 \times 0.5 \right] = 35.6 \text{ 億円} \quad (8)$$

となる。すなわち、4年間の開発経費として10.2億円の投資をして、35.6億円の資産価値が、取得されることになる。すなわち、このオプション資産への投資は、純価値にして、 $35.6 - 10.2 = 25.4$ 億円という価値づけがなされるのである。

前節のNPV基準では、10.2億円の投資は、(4)式に得られたように、NPV=-2.9億円という負の値になるため、この開発プロジェクトへの10.2億円の投資は、経済的に正当化されえないことであったが、ここでは、10.2億円の開発投資は、35.6億円のオプション資産を取得するための廉価なオプション料であることになる。

3. オプション価値評価の論理

株式を原資産とするオプションなどの価値づけをする場合は、それら原資産およびそのオプション資産を取引する市場があるので、資産ポートフォリオ複製の論理、あるいは、無裁定条件の論理で価値づけされる。例1のような事業資産およびそれに依存する資産の場合は、厳密な意味では、それらを自由な単位数で、取引する市場があるわけではないが、資産ポートフォリオ複製の論理を援用して、事業資産の価値づけが可能である。以下に、そのモデルの基本的な枠組みを示す。

いまから4年後に、商品化して市場に投入する事業が実施されたと想定して、その期待価値は、現時点においては、

$$S_0 = \frac{1}{(1+.07)^4} (S_u \times .5 + S_d \times .5)$$

$$= .763 \times (182.6 \times .5 + 14.1 \times .5) = 75.0 \text{ 億円}$$

(9)

である。

いいかえれば、もし、市場の投資家が、現時点で、その事業資産の価値を評価するとしたら、ここに得られた75億円であると評価するであろう。それは、1節で述べた現代ファイナンス理論に基づいての事業資産の評価(1)式、および配当割引モデル、ゴードンのモデル(3)式とも、整合することである。

この $S_0 = 75$ 億円は、あくまでも、将来の事業資産の現時点での期待価値なのであって、市場での株価と類似の概念である。図7に示すように、市場の投資家は、株式の価値を評価するにあたって、それが将来もたらさであろうキャッシュフローを期待して、価値づけするのである。同図では、金額の単位を億円ではなく、円にしてある。また、同図は、この株式を4年後に、行使価格95円で購入できるコールオプションと、原資産である株式の価格変動との関係を示している。満期時において、株価 S_u は、182.6円か、14.1円のどちらかが実現するものと想定しよう。株価 $S_u=182.6$ が実現した場合は、このオプション保有者は、 $182.6 - 95 = 93.1$ 円の利得を得る。株価 $S_u=14.1$ が実現した場合は、オプション保有者は、その権利を行使しないので、利得はゼロで済む。

いま考察している研究開発を始めるかの問題で、4年間の開発プロジェクトの実行に踏み切るということは、図7の株を75円で購入するかのように、 $S_0 = 75$ 億円を支出して、この事業資産を取得するというのではない。そうではなくて、4年間の3億円の資本投下は、4年

後に、顕現化する事業資産 $S_u = 182.6$ 億円あるいは、 $S_d = 14.1$ 億円のどちらでも、95億円で、取得できる権利を得るためのオプション料に相当する。

さて、株式市場であれば、投資家には、通常、その株式以外にも、いくつかの投資の機会があり、一般には、国債など、安全資産と呼ばれているものがあり、それは、当該の株価の不確実性に関係なく、一定の投資収益率を得ることができる。そのような資産の不確実事象との関連を示しているのが、表4である。ここでは、安全資産への投資収益率は、5%であると想定している。

また、A社の開発プロジェクトは、4年後に、市場規模が大きい方が実現して、182.6億円であることが明らかになった場合は、95億円の事業化投資をして、純価値として、

$$182.6 - \frac{95}{1.07} = 93.1 \text{ 億円の事業価値をもたらす。}$$

市場規模が小さい方が実現した場合は、事業化しないので、価値はゼロである。

表4には、三つの資産、事業資産、安全資産、A社の開発プロジェクトについて、商品Xの不確実な市場規模の4年後の顕現値に対応する各資産の価値を示している。また、事業資産と安全資産については、現時点の価値も確定している。図7では、現在の原資産の株価75円が、4年後には、182.6円あるいは、14.1円のどちらかで顕現化するとしている。いまの問題は、開発プロジェクトの価値を求めたいので、それを表4では、Vとだけ記している。この開発プロジェクトには、10.3億円の投資支出が必要であることはわかっているので、その価値Vが、10.3億円より大きいかが問題である。

表4 事業資産およびオプション資産の不確実な価値

市場規模の顕現値	事業資産	安全資産	事業化オプション
	現在価値		V
60 億円	$S_u = 182.6$	1.05^5	93.1
20 億円	$S_d = 14.1$	1.05^5	0

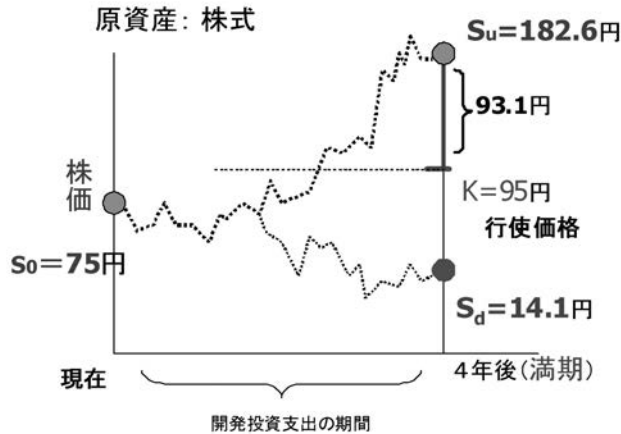


図7 開発プロジェクトのオプション資産としてのイメージ

ここで、事業資産 δ 単位と安全資産 b 単位を合わせて保有するという資産ポートフォリオを合成することを考える。そして、その合成資産が、開発プロジェクトがもつ事業化オプションの価値と同じになるようにできないかということを考える。

それは、次の条件を満たす δ と b の値を求めることに相当する：

$$182.6\delta + 1.05b = 93.1$$

$$14.1\delta + 1.05b = 0$$

これは、未知数が二つで、方程式が二つであるので、解ける。その解は、

$$\delta = \frac{93.1}{182.6 - 14.1} = .552,$$

$$b = -\frac{14.1 \times .552}{1.05^5} = -6.10$$

である。

こうして、事業資産を $\delta = .552$ 単位、安全資産を $b = -6.10$ 単位保有することで、商品Xの事業化オプションを保有するのと、同じ資産ポートフォリオを合成できることになる。この合成資産は、いくらになるかは、それぞれの現在価値を、 δ 倍および b 倍して、

$$V_{\text{option}} = 75 \times .552 + 1 \times (-6.10) = 35.3 \text{ 億円} \quad (10)$$

となる。この合成資産と、事業化オプションは、将来の不確実性に関連して、同一の利得をもたらすのであるから、事業化オプションの価値も、 $V=34$ 億円であると評価される。

ここで使われた資産合成の想定で、安全資

産を「-6.10単位保有する」ということの意味であるが、これは、国債や普通預金の安全資産に7.42億円を投資支出するのと逆の行為であり、6.10億円を借入することに相当し、現時点で、キャッシュ・インフローになる。そして、事業化の5年目には、 $6.10 \times 1.05^5 = 7.79$ 億円の返済、すなわち、キャッシュ・アウトフローになる。

開発プロジェクトが取得する事業化オプションの価値は、前節では、(7)式で、 $V_{\text{option}} = 35.6$ 億円と評価されたが、この節では、 $V_{\text{option}} = 35.3$ 億円と評価され、オプション価値を評価する二つのモデルを示した。

1節でのNPV法に基づく評価では、この開発投資10.2億円がもたらす事業化の期待価値は、(5)式に結論されたように、 $V_{\text{business}} = 7.3$ 億円にしかならないとした。しかし、ここでは、オプション価値なるものが、見落とされていたといえる。

VI まとめ

モノやコトの価値を決める二つの基本原理があり、一つは取得原価の原理であり、もう

ひとつは、将来便益の現時点での期待の原理である。前者は、埋没費用をベースにし、後者は、機会費用をベースにする。知的資産や投資案件をはじめ、権利資産、契約資産、イベントや将来事象、「コト」に関連する資産の価値は、機会費用、資本コストの概念を基本にして展開し、さらに、オプションなる資産の価値づけのフレームワークから眺めると、新しい価値の構造が見えてくる。

オプションは、また、不透明な将来のリスクを前にして、価値を追求するインセンティブと深いかかわりがあり、戦略的な行動、投資の意思決定に、有用な指針を与える。市場経済での企業ガバナンスの根底を支えるのが株式システムであるが、株式の価値はオプション権利の価値である。また、株主の企業家精神 *entrepreneurship* は、そのオプション権利がもつインセンティブに駆動される。リアルオプション・モデルは、リスクに挑戦して、価値創造に賭ける投資戦略の理論的な基礎となる。

<注>

- (1) 井手正介「企業のガバナンス構造と価値創造パフォーマンス」『高森寛・井手正介編著：金融・契約技術・エージェンシーと経営戦略』東洋経済新報社、2006
- (2) 今井賢一「第3章 産業組織のダイナミクス：新たな分析枠組みとしてのプラットフォームとリアル・オプション」『岡田章他編：現代経済学の潮流2000』、東

洋経済新報社、2000

- (3) 高森寛『現代ファイナンスの基礎理論』東洋経済新報社、2002
- (4) 高森寛「事業戦略と契約技術における有効なパラダイムを求めて」『青山マネジメントレビュー』No. 3, 2003
- (5) 高森寛・伊藤晴祥「西友とウォルマートの包括業務提携にみる企業再生の戦略」『青山マネジメントレビュー』No. 7、プ

レジデント社、2004

- (6) 高森寛・井手正介編著『金融・契約技術・エージェンシーと経営戦略』東洋経済新報社、2006
- (7) 日本リアルオプション学会編『リアルオプションと経営戦略』シグマベイズキャピタル、2006
- (8) Dixit, Avinash K., and Robert S. Pindyck, *Investment under Uncertainty*, Princeton U. Press, 1993
- (9) Luehrman, Timothy A., Investment Opportunity as Real Options: Getting Started on the Numbers, *Harvard Business Review*, July-August 1998

