第3節　最適資本構成の問題を中央突破する

――行き詰まりは展開の一歩である。
（吉川英治『草思堂随筆』）

12 - 3 - 1　最適資本構成タカダ理論の一般公式

MM 理論は、企業実務に携わる人たちであれば「勘と経験から、何となく理解できる」という点で、優れた命題を導き出しました。そこで重要なのが、〔図表 12-10〕の横軸上にある点 J は「どうやって求めるの？」に関心が移ります。

MM 理論が公表されたのは 1958 年。そのときから長い歳月を経ながら結局、〔図表 12-10〕の横軸上にある点 J を求めるための「一般公式は存在しない」というのが、ファイナンスの世界における絶対的通説なのです。実学を教えるはずのビジネススクールや MBA 養成学校では、そういう教えかたをしています。

ひどいものになると、〔図表 12-10〕を板書して、あとは「実務での試行錯誤に委ねられます」といったものもあります。実務で試行錯誤を重ねていって、〔図表 12-10〕の点 J にまで辿り着き、「そうか、ここが最適資本構成なのだな」と気がついたときには、過剰な負債を抱えて首が回らなくなっていることでしょう。

そこで本書の腕まくりです。本節では、最適資本構成の「一般公式」を紹介し、次節で小田急電鉄、阪急阪神 HD、ソフトバンク、NTT ドコモのデータを用いて、最適資本構成の「実務解」を紹介することにします。

最初に、一般公式です。本書で示す結論は、次の〔図表 12-15〕です。

〔図表 12-15〕最適資本構成タカダ理論の一般公式

(1) 文字で表わす一般公式

$$\text{最適デット比率} = \frac{\text{自己資本コスト率}}{(\text{他人資本コスト率}) + (\text{自己資本コスト率})}$$

(2) 記号で表わす一般公式

$$\left.\begin{array}{l}\text{最適デット比率を } v \\ \text{他人資本コスト率を } s \\ \text{自己資本コスト率を } t\end{array}\right\} \longrightarrow v = \frac{t}{s+t}$$

驚くほど、あっさりした結論です。これが「最適資本構成タカダ理論の一般公式」になります。

〔図表 12-15〕の意味するところは、「他人資本コスト率」と「自己資本コスト率」の合計を分母とし、分子に「自己資本コスト率」を置いたものが、「使用総資本に占める他人資本の割合」、すなわち〔図表 12-10〕の横軸上にある点 J の座標を表わす、という寸法です。

分子に注目すると、他人資本は自らの「他人資本コスト率」ではなく、「自己資本コスト率」のほうに依存することがわかります。また、〔図表 12-15〕は、資金調達の金額にも依存しないのが特徴です。

以下では、〔図表 12-15〕の一般公式を求めるための「解法」を説明します。「数式なんて、見るのも嫌だ」という人は、〔12 - 3 - 2〕以降を読み飛ばして〔12 - 4 - 1〕以降の「実務解」の話へ進んでください。それでもまったく影響がありません。

本書で紹介する解法は、次の２通りです。

〔図表 12-16〕一般公式を求めるための、2 通りの解法

〔解法その１〕経済学の「代替財」を用いた解法

〔解法その２〕経済学の「収穫逓減」を用いた解法

〔図表 12-16〕の〔解法その１〕と〔解法その２〕は、まったく異なるアプローチ方法です。それにもかかわらず、どちらの

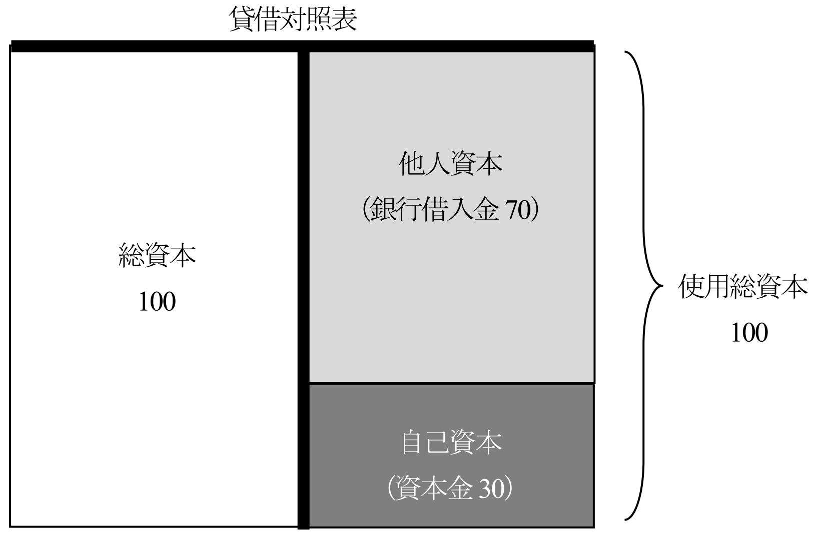
解法によっても、〔図表 12-15〕の一般公式を導くことができます。

解法が一つだけの場合、一般公式に対する信頼性は低くなりますが、2 通りの解法によって、しかもまったく異なるアプローチ方法によって、同一の結論が導かれるのですから、〔図表 12-15〕の一般公式の信頼性は高いといえます。

12 - 3 - 2　明日のための〔解法その１〕

〔図表 12-16〕の〔解法その１〕を説明します。〔図表 12-1〕を〔図表 12-17〕に再掲します。

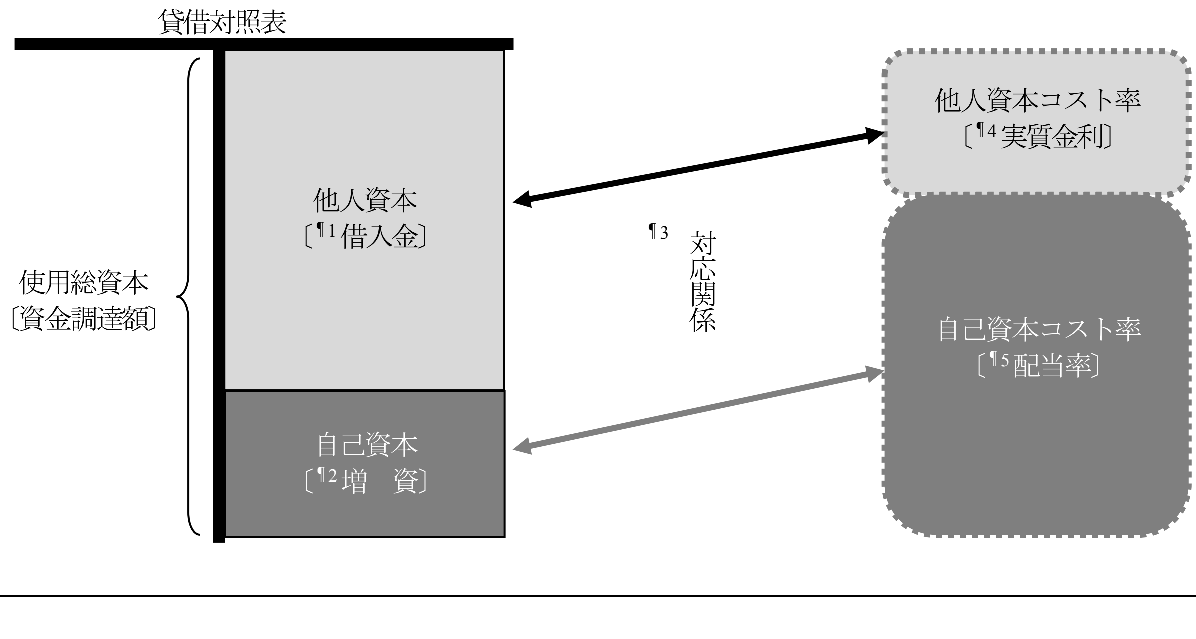
〔図表 12-17〕貸借対照表の図解



〔図表 12-17〕を紹介したとき、なぜ、他人資本を大きく、自己資本を小さく描いてしまうのか、という話をしました。この疑問を解明するために、次の〔図表 12-18〕で描き直しました。

他人資本、自己資本、他人資本コスト率、自己資本コスト率という名称では「目がかゆくなる」という人もいるでしょうから、〔図表 12-18〕にある[¶1]借入金、[¶2]増資、[¶4]実質金利、[¶5]配当率を併用しながら話を進めます。

〔図表 12-18〕貸借対照表と資本コスト率の対応関係



〔図表 12-18〕を 3 秒くらい、ぐっと睨みつけていると、ある関係に気づきます。

それは――、

(1)〔図表 12-18〕の右上にある¶4実質金利が低ければ低いほど（箱の面積が小さければ小さいほど）、

→〔図表 12-18〕の左（貸借対照表）にある¶1借入金に対する需要は増大し（箱の面積は大きくなり）、

(2)〔図表 12-18〕の右下にある¶5配当率が高ければ高いほど（箱の面積が大きければ大きいほど）、

→〔図表 12-18〕の左（貸借対照表）にある¶2増資に対する需要は減少する（箱の面積は小さくなる）、

ということです。「他人同士」と「自分同士」の間では、「箱の面積」に¶3対応関係が認められます。

需要の話といえば、経済学と名の付くすべての教科書の最初に登場します。

例えば、米よりも食パンの価格が低ければ低いほど、朝の食卓に用意される食パンの量（需要量）は増大するはずです。この食パンの例のように、価格と需要量との間で生ずる対応関係を「需要法則」といい、この法則に従って需要曲線は右下がりで描かれます。

12-3-3　コシヒカリとササニシキ、どちらがお好み？

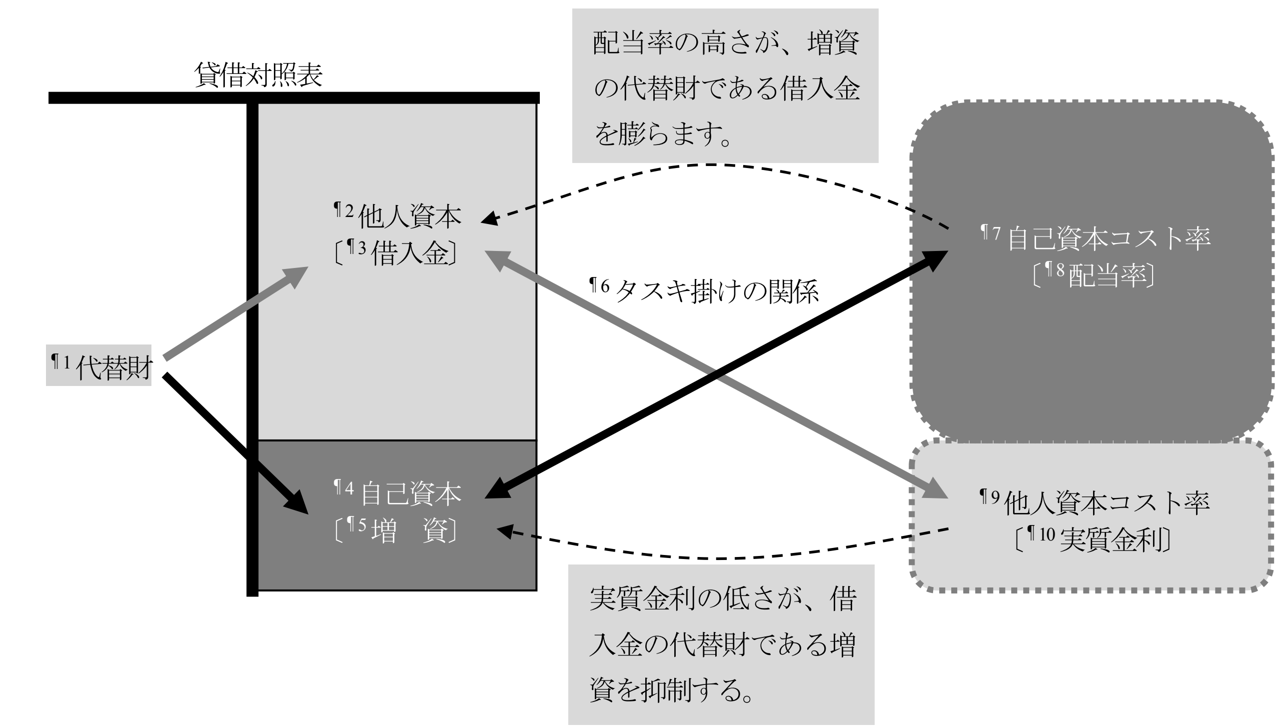
ニッポン人としては米にこだわりたいので、コシヒカリとササニシキのどちらかを選ぶとしましょう。コシヒカリの価格が高ければ高いほどコシヒカリへの需要量は減り、ササニシキへの需要量が増す、という関係が認められる場合、コシヒカリとササニシキは「代替財の関係にある」といいます。

代替財の概念で重要なのは、「ササニシキの価格」が「コシヒカリの需要量」に影響を与え、そして「コシヒカリの価格」が「ササニシキの需要量」に影響を与える、ということです。「タスキ掛けの関係」にある、と表現することができます。

〔図表 12-18〕にあった¶3対応関係を、次の〔図表 12-19〕では¶6タスキ掛けの関係に変えて描き直しました。

〔図表 12-19〕では、コシヒカリの需要量を¶3借入金、ササニシキの需要量を¶5増資、それぞれの米の価格を¶10実質金利と¶8配当率、と読み替えてください。なお、〔図表 12-18〕の右側にあった資本コスト率を、〔図表 12-19〕では上下逆転させているので注意してください。

〔図表 12-19〕他人資本と自己資本の代替財の関係



〔図表 12-19〕において、おカネに色はないのですから、¶3借入金と¶5増資は、¶1代替財の関係になります。したがって、¶8配当率の高さ（箱の面積の大きさ）が¶5増資の代替財である¶3借入金を膨らませ（箱の面積を大きくし）、¶10実質金利の低さ（箱の面積の小ささ）が¶3借入金の代替財である¶5増資を抑制する（箱の面積を小さくする）、という¶6タスキ掛けの関係が

ピタリと当てはまります。

〔図表 12-19〕から判明することは、次の事項です。

〔図表 12-20〕タスキ掛けの関係から判明すること

(1)〔図表 12-19〕右側にある¶8 配当率と¶10 実質金利の「面積の比」が、左側にある¶3 借入金と¶5 増資の「面積の比」を決めるのではないか。

↓

(2)〔図表 12-19〕の右側にある¶7 自己資本コスト率と¶9 他人資本コスト率の「面積の比」が、左側にある¶2 他人資本と¶4 自己資本の「面積の比」を決めるのではないか。

↓

(3) それが最適資本構成となるのではないか。

12 - 3 - 4　他人資本と自己資本はタスキ掛け

〔図表 12-20〕をもとに、次の〔図表 12-21〕で筆者オリジナルの命題を提起します。〔図表 12-21〕(1)は、いままでの説明をわかりやすくするために、大雑把に表現しました。なお、「実質金利と配当率の比」ではなく、「配当率と実質金利の比」としている点に注意してください。ここにもタスキ掛けの関係が保たれています。

〔図表 12-21〕資金の調達形態に関する命題

(1)「借入金」と「増資」の比は、
「配当率」と「実質金利」の比に等しい。

↓専門的な表現に書き換えると↓

(2)「最適デット比率」と「最適エクイティ比率」の比は、
「自己資本コスト率」と「他人資本コスト率」の比に等しい。

〔図表 12-21〕(2)は、専門的で正確な表現に改めています。「最適デット比率」とは「使用総資本に占める他人資本の最適な割合」であり、「最適エクイティ比率」とは「使用総資本に占める自己資本の最適な割合」のことです。

デット比率とエクイティ比率は〔図表 12-2〕ですでに登場しました。その復習を兼ねて、次の〔図表 12-22〕にそれぞれの式を示します。

〔図表 12-22〕最適デット比率と最適エクイティ比率

$$\text{最適デット比率} = \frac{\text{他人資本}}{\text{使用総資本}}$$

$$\text{最適エクイティ比率} = \frac{\text{自己資本}}{\text{使用総資本}}$$

〔図表 12-23〕外項の積と内項の積は等しい

$$\left(\begin{array}{c}\text{最適デッ}\\ \text{ト比率}\end{array}\right) : \left(\begin{array}{c}\text{最適エクイ}\\ \text{ティ比率}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{自己資本}\\ \text{コスト率}\end{array}\right) : \left(\begin{array}{c}\text{他人資本}\\ \text{コスト率}\end{array}\right) \cdots\cdots (1)$$

$$\left(\begin{array}{c}\text{最適デッ}\\ \text{ト比率}\end{array}\right) \times \left(\begin{array}{c}\text{他人資本}\\ \text{コスト率}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{最適エクイ}\\ \text{ティ比率}\end{array}\right) \times \left(\begin{array}{c}\text{自己資本}\\ \text{コスト率}\end{array}\right) \cdots\cdots (2)$$

〔図表 12-2〕から〔図表 12-3〕へは、「実際～」が頭に付きました。〔図表 12-22〕では、「最適～」が頭に付きます。

用語の定義を終えたところで、〔図表 12-21〕(2)の命題を、中学のときに習った算数で、さらりと解いてみましょう。

比例式で表わすと〔図表 12-23〕(1)になります。「外項の積と内項の積は等しい」ので、〔図表 12-23〕(2)の式になります。

ここから先は〔図表 12-24〕に示す記号を使います。〔図表 12-15〕(2)と同じです。

最適デット比率と最適エクイティ比率は足して「 1 」になるので、最適デット比率を「 v 」とすると、最適エクイティ比率は「 $1-v$ 」です。以下、〔図表 12-24〕の通りに計算していくと、最終行にある(3)式が導かれます。

〔図表 12-24〕一般公式を導く

$$
\begin{cases}
\text{最適デット比率} & v \\
\text{最適エクイティ比率} & 1-v \\
\text{他人資本コスト率} & s \\
\text{自己資本コスト率} & t
\end{cases}
$$

〔図表 6-16〕(2)より、

$$\left(\begin{array}{c}\text{最適デッ}\\\text{ト比率}\end{array}\right)\times\left(\begin{array}{c}\text{他人資本}\\\text{コスト率}\end{array}\right)=\left(\begin{array}{c}\text{最適エクイ}\\\text{ティ比率}\end{array}\right)\times\left(\begin{array}{c}\text{自己資本}\\\text{コスト率}\end{array}\right)$$

$$\therefore \quad v \times s = (1-v) \times t$$

$$\therefore v = \frac{t}{s+t} \qquad \cdots\cdots (3)$$

〔図表 12-24〕(3)式が、最適資本構成を求めるための「一般公式」です。〔図表 12-15〕(2)と同じであることを確認してください。

12 - 3 - 5　明日のための〔解法その２〕

次は〔図表 12-16〕〔解法その２〕にある「収穫逓減を用いた解法」です。個別の投資プロジェクトにシフトダウンした説明を行ないます。つまり、他人資本の代表として銀行借入金（他人資本コスト率は支払利子率)、自己資本の代表として増資（自己資本コスト率は配当率）を扱います。

例えば、ある投資プロジェクトに 100,000 千円の資金を必要とする場合、銀行借入金と増資とでそれぞれいくらずつ調達するのが最適か、という問題を想定します。

次の〔図表 12-25〕で記号を定めます。〔図表 12-25〕(2)以下は、〔図表 12-15〕(2)と同じです。なお、〔図表 12-15〕(2)の他人資本コスト率（支払利子率）は、法定実効税率を加味した「税引後の他人資本コスト率（実質金利)」とします。

〔図表 12-25〕一般公式の記号例

(1) 調達すべき資金（調達資金）の総額	→ K
(2) 銀行借入金に係る他人資本コスト率（支払利子率)	→ s
(3) 増資に係る自己資本コスト率（配当率)	→ t
(4) 調達資金のうち、銀行借入金が占める構成割合	→ v

最初に、あるプロジェクト遂行のために必要な資金 K を、銀行借入金によって全額、まかなうことにします。この資金量 K は、時間 T の経過につれて、どのように増大していくでしょうか。

微分の考えを用います。すなわち、ある瞬間 dT において、資金量を dK だけ増やすものと仮定します。d は、瞬間を表わす微分の記号です。

そして、両者の割合 $\frac{dK}{dT}$ は、そのときのに比例定数 s を乗じた sK が対応するものとします。したがって、〔式 12-1〕が成り立ちます。

〔式 12-1〕	$\dfrac{dK}{dT} = sK$

〔式 12-1〕右辺は、銀行から借り入れを行なった場合、資金量 K には他人資本コスト率 s に比例した支払利息が発生すると読めます。したがって、左辺の $\dfrac{dK}{dT}$ は、一定の期間に発生する支払利息額を表わします。

次に、一定の期間内に一定の作業量を遂行するものと仮定します。作業量は相対的な尺度であり、生産量や投資効果といったものを想定しても構いません。

〔式 12-1〕の時間 T を、作業量 w に置き換えて、次の〔式 12-2〕とします。

〔式 12-2〕	$\dfrac{dK}{dw} = sK$

資金量 K が、作業量 w の進行状況に応じてどのように変化するかを知るためには、〔式 12-2〕が成立する関数 $K(w)$ を求めればよいことになります。

〔式 12-2〕は、K を w で微分した形をしていますから、これを w で積分します。微分してあるものを積分すると、ある方程式に「先祖返り」するのです。

そのために、〔式 12-2〕を〔式 12-3〕に変形して、〔式 12-4〕以下で積分します。その結果、〔式 12-5〕になります。〔式 12-4〕にある $\int$ は「インテグラル」と読み、積分を表わす記号です。

〔式 12-3〕	$\dfrac{dK}{K} = s \cdot dw$
〔式 12-4〕	$\displaystyle\int \frac{dK}{K} = \int s \cdot dw$
〔式 12-5〕	$\ln K = sw + C$ （Cは積分定数）

〔式 12-5〕左辺にある「 ln 」は、〔図表 5-52〕で登場した自然対数「 $\log_e$ 」の省略形です。積分することによって、なぜ、自然対数が現われるのか、という点については煩雑な説明を要するので、これはこういうものなのだ、と了解してください。

〔式 12-5〕右辺にある積分定数 C について、初期条件（ $w=0$ のとき $K=1$ ）を想定します〔式 12-6〕。

〔式 12-6〕	$C = \ln 1 = 0$

〔式 12-6〕を〔式 12-5〕に代入します〔式 12-7〕。

〔式 12-7〕	$\ln K = sw$ （または$\log_e K = sw$）
〔式 12-8〕	$\therefore K = e^{sw}$

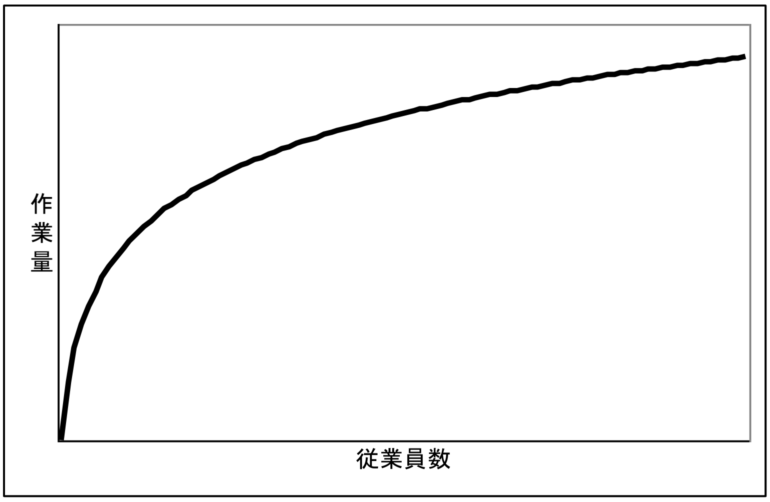
〔式 12-8〕が、$K(w)$ に関する具体的な関数です。積分によって「先祖返り」したものであり、資金関数とでも呼ぶことにし

ます。〔式 12-2〕から〔式 12-8〕までの展開は、数学だけでなく、物理学などでも広く知られているものです①。

12 - 3 - 6　ここにも、おわんをかぶせた図形が現われた

資金関数を求めたところで、次に「収穫逓減」を仮定します。〔6 - 1 - 5〕では配送用トラックを例に説明しました。収穫逓減が起きるのは、配送用トラックの台数が制約条件になるからです。それを表わしたのが、次の〔図表 12-26〕です。横軸を従業員数、縦軸を作業量としています。

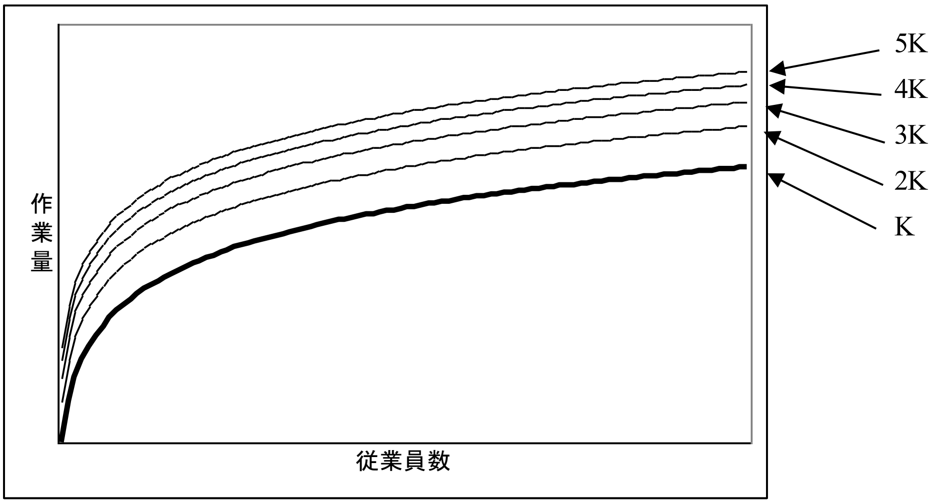
〔図表 12-26〕収穫は逓減する



〔図表 6-8〕のセブンーイレブン・ジャパンで説明した「対数関数法による固変分解」と同じ対数曲線が再登場しました。「自然対数の底 e 」を使っているので、ルーツは同じです。

収穫逓減を解消する一つの方策として、配送用トラックの台数を増やしていくことにします。そのために、投入する資金量を $K \rightarrow 2K \rightarrow 3K$ と増やしていきます。

〔図表 12-27〕逓減する収穫を増やしてみると



〔図表 12-27〕から判明することは、資金の投入量を 2 倍、3 倍、4 倍、5 倍と増やしていっても、作業量はそれに正比例して

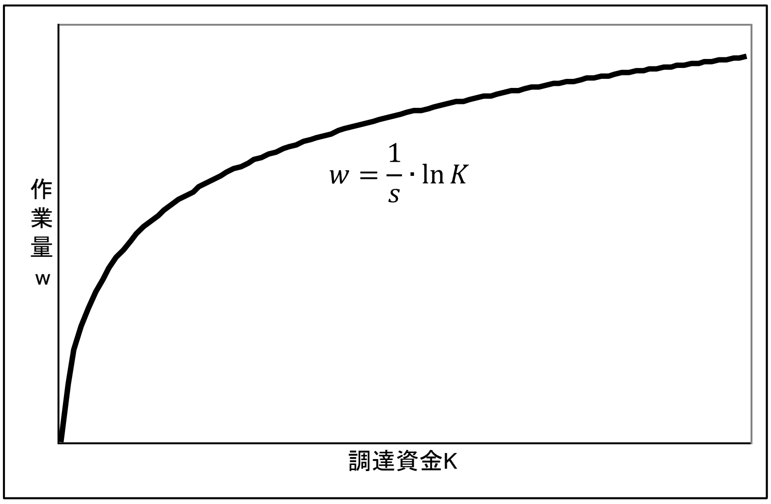
① 数学を学ぶにあたり役立つ書籍として、松坂和夫『数学読本』（岩波書店）があります。同書第 5 巻の 1082 頁から 1085 頁にかけて、本文と同じ構造の証明過程が記載されています。

伸びるわけではない点です。資金の投入量にも収穫逓減があることを示しています。

資金を投入するための前提として、資金調達がありますから、資金調達にも収穫逓減が働くことになります。貸借対照表のレベルで表現するならば、「総資本」には規模の増大につれて収穫逓減が働くのですから、「使用総資本」のほうに収穫逓減の影響が及ぶことも何ら不思議ではないのです。

そこで、〔図表 12-27〕の横軸を、従業員数ではなく、調達資金 K に置き換えます〔図表 12-28〕。

〔図表 12-28〕調達資金も逓減する



〔図表 12-28〕に描かれた対数曲線を表わす式は、〔式 12-7〕を変形したものです〔式 12-9〕。

〔式 12-9〕	$w=\frac{1}{s}\cdot\ln K$

いままでの説明は、調達資金の全額を、銀行借入金でまかなってきました。全額を増資でまかなうことにしても、〔図表 12-28〕と同じ対数曲線を描くことになります。ただし、〔式 12-9〕の分母にある s は、自己資本コスト率（配当率）である t に置き換わります。

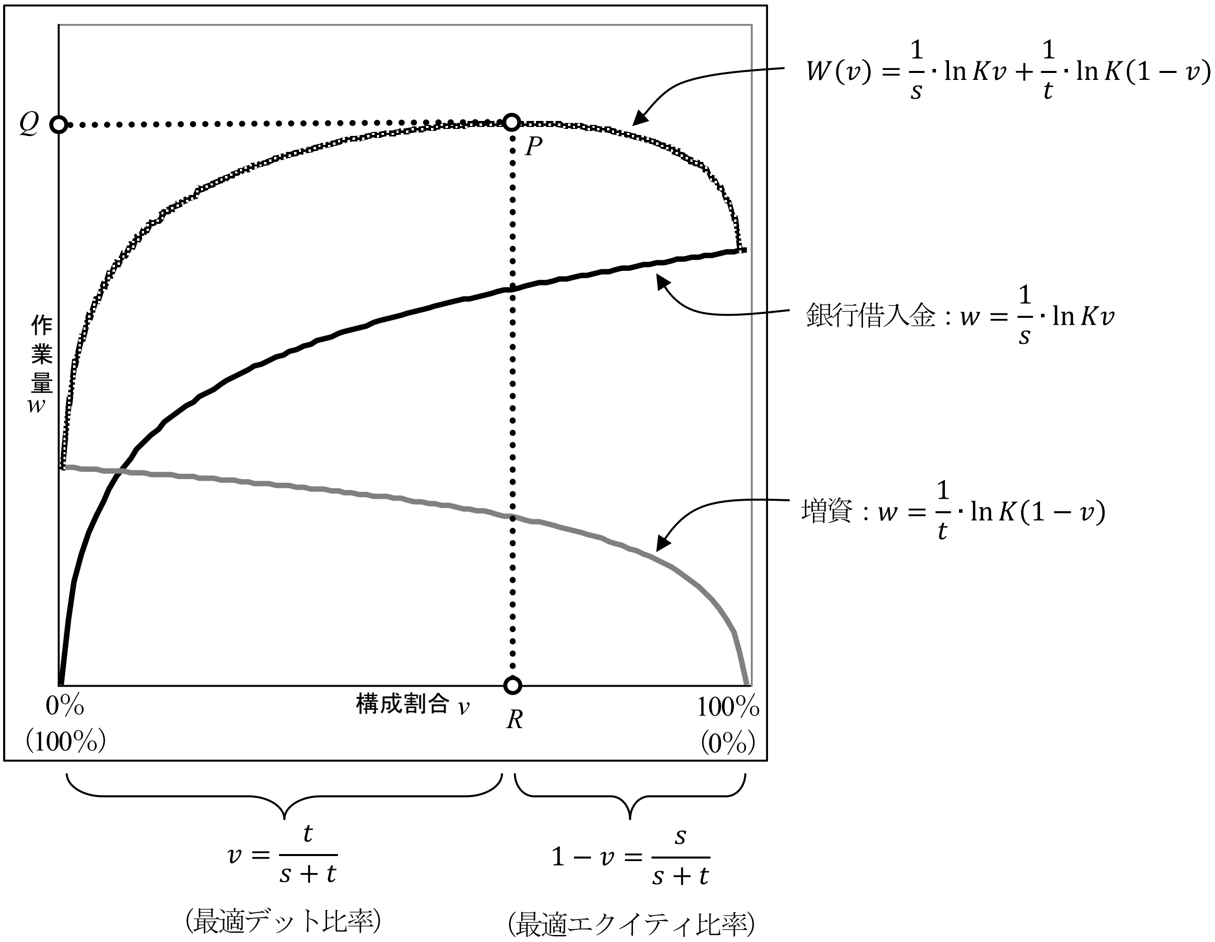
次に資金を、銀行借入金と増資の双方でまかなうことにします。銀行借入金の構成割合を v とすると、銀行借入金の金額は Kv で表わされます。また、増資の構成割合は（$1-v$）となり、増資の金額は K（$1-v$）になります。

銀行借入金を表わす関数は〔式 12-10〕になり、増資を表わす関数は〔式 12-11〕になります。

〔式 12-10〕	銀行借入金を表わす関数 : $w=\frac{1}{s}\cdot\ln Kv$
〔式 12-11〕	増資を表わす関数 : $w=\frac{1}{t}\cdot\ln K(1-v)$

〔式 12-10〕と〔式 12-11〕を同一の図表に描くと、次の〔図表 12-29〕になります。

〔図表 12-29〕数学的に厳密に描かれた「おわん関数」



〔図表 12-29〕を見るには注意が必要です。横軸が「構成割合 v 」になっているからです。〔図表 12-10〕の横軸にあった線分 OK（使用総資本）と同じものを、〔図表 12-29〕の横軸で展開しているということです。

〔図表 12-29〕では、銀行借入金が左下の 0%から右上方へ伸びています。〔図表 12-28〕と同じです。一方、増資は、右下の（0%）から左上方へ伸びています。横軸上の銀行借入金と増資を合わせて、構成割合が 100%になる勘定です。

左下から伸びる銀行借入金の対数曲線と、右下から伸びる増資の対数曲線を縦に足し合わせたものとして、「おわん」をかぶせたような曲線 $W(v)$ が描かれます。

〔図表 12-10〕で描かれた「おわん」は、観念的なものでした。それに対して〔図表 12-29〕の「おわん関数」は、数学的に厳密に描かれたものです。

おわん型の曲線 $W(v)$ 上の点 P において、作業量は最大の効果を表わす点 Q に達します。

点 P に対応して、横軸上に点 R があります。この点 R が「最適な資本構成の状態」であり、〔図表 12-10〕の点 J に対応します。

おわん型の曲線 $W(v)$ は、銀行借入金の対数曲線〔式 12-10〕と、増資の対数曲線〔式 12-11〕を足し合わせたものですから、「おわん関数 $W(v)$ 」は〔式 12-12〕で表わされます。

〔式 12-12〕 $$W(v)=\frac{1}{s}\cdot\ln Kv+\frac{1}{t}\cdot\ln K(1-v)$$

〔式 12-12〕の「おわん関数」を微分し、最大値を求めるために $W'(v)=0$ として〔式 12-13〕を整理すると、〔式 12-14〕を導くことができます。

〔式 12-13〕	$W'(v)=\dfrac{1}{sv}-\dfrac{1}{t(1-v)}=0$
〔式 12-14〕	$\therefore v=\dfrac{t}{s+t}$

〔図表 12-15〕(2)と同じ一般公式が導かれました。

なお、〔式 12-12〕から〔式 12-14〕を導くために必要な公式は、次の通りです。手始めとして、$y=\ln x$ を微分する場合は、〔式 12-15〕を使います。これは対数を微分するときの基本公式です。

〔式 12-15〕	$\dfrac{dy}{dx}=\dfrac{1}{x}\cdot\ln e=\dfrac{1}{x}\quad(\because \ln e=\log_e e=1)$

〔式 12-15〕を応用することによって、〔式 12-16〕と〔式 12-17〕の公式が導かれます。すなわち、$y=\ln ax$ を微分する場合は、〔式 12-16〕の公式を使います。

〔式 12-16〕	$\dfrac{dy}{dx}=\dfrac{a}{ax}\cdot\ln e=\dfrac{1}{x}$

さらに、$y=\ln(ax+b)$ を微分する場合は、〔式 12-17〕の公式を使います。

〔式 12-17〕	$\dfrac{dy}{dx}=\dfrac{a}{ax+b}\cdot\ln e=\dfrac{a}{ax+b}$

〔式 12-12〕を微分するときに、〔式 12-16〕を〔式 12-12〕右辺第 1 項へ、そして〔式 12-17〕を〔式 12-12〕右辺第 2 項に当てはめると、〔式 12-13〕になります。