

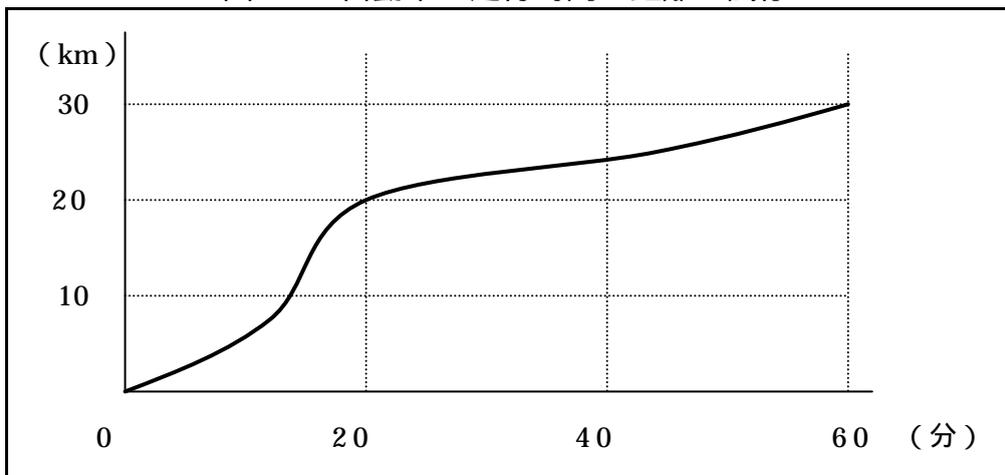
第8章 平均概念と限界概念

平均概念と限界概念を、日常生活の中で意識することは、まずないだろう。お店が商品を仕入れる際にチェックする仕入れ単価（商品仕入れの費用単価）とは平均概念であり、自動車のスピードメーターが示す速度は限界概念である。ここでは、例を用いて、2つの概念の違いを理解してもらいたい。

1. 平均速度と瞬間速度

小学校の算数の時間「たろう君は自転車に乗って時速10kmで5kmの距離を走行し…」といった問題があったことを覚えているだろうか。もちろん、これは算数の勉強のために使われる「作り話」に過ぎない。現実の世界では、自動車などを運転していても一定の速度に保つことは無理だろう。たとえば、自動車で30kmの距離を走行したとき、走行時間（分）と走行距離（km）の関係は、図8-1のようになるだろう。

図8-1 自動車の走行時間と距離の関係



このとき、60分間（=1時間）あたりの**平均速度**を求めよう。平均速度は走行距離を走行時間で割った値として求められる。60分間で30kmの距離を走行しているので、

$$\text{平均速度} = \frac{\text{走行距離}}{\text{走行時間}} = \frac{30 \text{ (km)}}{1 \text{ (時間)}} = 30 \text{ km/h} \quad (\text{時速}30\text{km})$$

である。

さて、また現実の話になるが、自動車を運転するとき、平均時速を意識することはほとんどないといっていいだろう。時速30kmの速度規制の道路を走行していたとしよう。このとき、ドライバーは平均速度が時速30kmであったので**遵法運転**であったと言い切れる

だろうか？最初の 20 分間に注目してもらいたい．20 分間 (= 1/3 時間) で 20km の距離を走行している．したがって，最初の 20 分間の平均速度は，

$$\text{平均速度} = \frac{20 \text{ (km)}}{\frac{1}{3} \text{ (時間)}} = 60 \text{ km/h} \quad (\text{時速}60\text{km})$$

であったことがわかる．これでは，平均的にみても時速 30km オーバーのスピード違反である．

我々が何気なく使う「速度」なり「スピード」という言葉は平均速度ではない．スピードメーターが走行をスタートしてから 1 時間後になってやっと (平均) 速度を表示しても意味がないからである．日常で使う速度とは**瞬間速度**のことをさす．瞬間速度とは，1 秒間のようなわずかな時間における平均速度であるといっておよい．たとえば，1 秒間 (= 1/3600 時間) に 10m (= 1/100km) 走行したのであれば，

$$\text{(瞬間) 速度} = \frac{\frac{1}{100} \text{ (km)}}{\frac{1}{3600} \text{ (時間)}} = 36 \text{ km/h} \quad (\text{時速}36\text{km})$$

となる．アクセルを踏み込むとすぐにスピードメーターが跳ね上がるのは，おそらく，このような数値変換 (計算) をして表示しているからである．

瞬間速度のように，一方の値の微小変化 (わずかな時間) に対する他方の値の変化 (走行距離) を単位あたりに直す概念　ここでは，1 時間あたりに進む距離として “時速何 km” としている　を限界概念と呼ぶ．

練習 8.1

- 1) 図 8-1 のグラフから判断して，スタート 20 分後から 60 分後までの 40 分間における平均速度を求めよ．(時速何 km か?)
- 2) 自動車で走行中，1 秒間に 20m 進んでいた．このときの瞬間速度を求めよ．

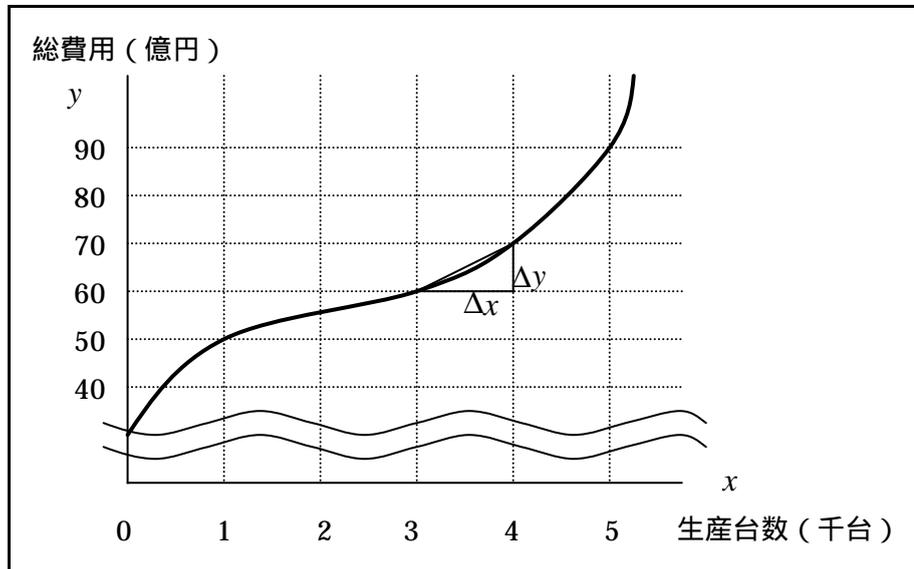
2. 平均費用と限界費用

自動車の話をつづけよう．自動車メーカーは，工場で費用をかけて自動車を生産し，販売することを通じて収入を得ている．合理的な経営をしている企業であれば，当然，生産効率を考慮するため，生産台数とそれに応じた総費用の関係を把握しているはずである．

いま，ある車種に関して生産台数と総費用の関係がグラフ 8.2 のように表わされているものとする．生産台数に関しては特に説明を必要としないであろうが，総費用には若干の補足が必要であろう．自動車を生産するときの総費用に含まれるものとしては，自動車本

体を作るに必要な材料費だけでなく，工場で稼働する機械の電気代，工場設備のメンテナンス費用，そして長期的な視点からいえば工場自体の建設費が挙げられる．総費用は，生産台数に対して一定の割合で増えるわけではなく，図 8-2 に示されるような形状になる．

図 8-2 自動車の生産台数と総費用の関係



グラフは1週間あたりに工場が生産する台数と総費用の関係を示している．たとえば，1週間に3千台生産するとき，総費用は60億円である．この場合，1台あたりの生産費である**平均費用**は，

$$\text{平均費用} = \frac{\text{総費用}}{\text{生産台数}} = \frac{60 \text{ (億円)}}{3000 \text{ (台)}} = 0.02 \text{ 億円 (=200万円)}$$

と求められる．

さて，いまメーカーは週3千台のペースで自動車を生産しているが，経営者は1000台増産し，週4千台のペースに変更しようとしている．この追加生産による総費用の増加分は，100億円 (=700 - 600億円)である．では，追加生産分の費用単価 (=追加分に関しての1台あたりの生産費用)はいくらになるだろうか？

ここで，記号で数値を置き換え，話を整理してみよう．(総)生産台数を x ，総費用を y と変数の記号で置き換え，さらに，追加生産分を Δx ，総費用増加分を Δy と表わすものとする．“ Δ ”(デルタ)は，その後ろにつく変数の増加分を表わすときに使われ，“ Δx ”と表わされるものを“ x の増分”と呼ぶ．ここでの話では，

$$\begin{aligned} \Delta x &= 4000 - 3000 = 1000 \quad (\text{台}) \\ \Delta y &= 70 - 60 = 10 \quad (\text{億円}) \end{aligned}$$

となる．追加生産分の費用単価は，総費用の増加分を追加生産台数で割った値である．し

たがって、生産ペースを3千台から4千台へあげたときの「追加生産分の費用単価」は、

$$\text{追加生産分の費用単価} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{10 \text{ (億円)}}{1000 \text{ (台)}} = 0.01 \text{ 億円 (=100万円)}$$

であると計算できる。3千台を生産するときの平均費用が200万円であることから、追加生産の費用単価100万円という数値がいかに生産効率が良いものかわかるだろう。経営者は、もし自動車の需要が見込めるのであれば、この増産計画を実行にうつすほうがよい。

上の話では、3千台から4千台へ増産するときの追加生産分の費用単価に焦点をあてた。しかし、もっと効率性を重視するのであれば、3千台から1台ずつ生産台数を増やしていき、それぞれに“1台追加生産したときの費用単価”を求めておく必要がある。

たとえば、生産台数と総費用が右の表のようになっていたとする。3000台から3001台への追加生産では、追加生産台数(Δx)=1台、総費用増加分(Δy)=100.008-100=0.008億円(=80万円)である。よって、3000台から3001台への追加生産における費用単価は、

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{80 \text{ (万円)}}{1 \text{ (台)}} = 80 \text{ 万円}$$

表 8-1 生産台数と総費用の関係

生産台数 (台)	総費用 (億円)
3000	100.000
3001	100.008
3002	100.017
3003	100.027
⋮	⋮

となる。このように、生産台数を1台といったわずかな数量だけ追加生産したとき、その追加生産分の費用単価のことを**限界費用**という。(厳密に言えば、 Δx を限りなく0に近づけた値として求められる費用単価のことを限界費用という。詳細は次章以降。)

平均費用と限界費用の概念は、経済学を学ぶときのみならず、実際に経営者になったときにも重要である。経営者は損益を出さないために最低限必要な生産量(=損益分岐点)を把握しておく必要がある。これを求めるためには、平均費用と限界費用を把握する必要がある。(章末の「損益分岐点」参照)

練習 8.2

- 1) 図 8-2 を見て、5千台生産時の平均費用を求めよ。
- 2) 表 8-1 を見て、3001台から3002台への追加生産時における費用単価を求めよ。

練習問題 8

- 1 次の文章中の空欄(1)~(4)に，[語句]欄から適切な語句または記号を選んで埋めよ．
さらに，空欄(5)に適切な数値を入れよ．

自動車についているスピードメーターは，(1) 速度を表示しているものである．(1) 速度とは，1秒間のようなわずかな時間 (= 微小な時間) において走行した距離をその走行時間で割った値として表わされ，微小な時間おける (2) 速度であるといえる．

走行時間を変数 x ，走行距離を変数 y として表わす．このとき，走行時のある時刻から別の時刻までの時間 (つまり，“時”の増分) は記号で (3) と，その時間に走行した距離 (距離の増分) は記号で (4) と表わすことができる．

機械の精度がよくなれば，1秒間の走行距離よりも，0.1秒間の走行距離から瞬間速度を求める方が正確さは向上する．自動車が0.1秒間に2m進んでいたとすると，この自動車の瞬間速度は時速 (5) km である．

[語句] x ， y ， Δx ， Δy ，平均，瞬間，限界，法定

- 2 自動車メーカーの生産台数と総費用の関係が右の表のようになっているとき，次の問いに答えよ．

(1) 生産台数が3000台のときの平均費用を求めよ．

(2) 生産台数を3000台から1台追加生産して3001台にするときの費用単価を求めよ．

生産台数 (台)	総費用 (億円)
:	:
2999	449.086
3000	450.000
3001	450.020
:	:

損益分岐点

企業経営において、生産量を決定する際、利用される指標の1つとして損益分岐点というものがある。これは、“それを下回ると損益（＝赤字）を計上してしまう生産水準”をさす。企業経営では、当然、利益（＝黒字）を追求していかなければならないので重要な指標である。

損益分岐点の説明をする前に、経済学の重要な法則を紹介する。それは、“競争市場においては、商品の価格はそれを生産する際の限界費用に等しい”というものである。なぜそうなるかは、ここでは説明しない。ミクロ経済学の教科書で各自調べてもらいたい。

さて、企業がある商品を製造することから受ける利益は、単純に書けば、

$$\text{利益} = \text{収入} - \text{総費用}$$

である。「収入」は商品の価格に販売量（＝生産量）を掛け合わせたものである。（収入＝商品の価格×生産量）そこで、上の関係式を辺々「生産量」で割ると、次の関係を得る。

$$\frac{\text{利益}}{\text{生産量}} = \text{商品の価格} - \frac{\text{総費用}}{\text{生産量}}$$

ここで、「利益／生産量」は商品1つあたりの利益を表わすものである。よって、損益を計上しないためには、必ず、「利益／生産量 ≥ 0」でなければならない。これは、「商品の価格 ≥ 総費用／生産量」と同値である。この関係は、商品の価格が限界費用を、総費用／生産量が平均費用を示していることから、

$$\text{限界費用} \quad \text{平均費用}$$

と書き換えることができる。したがって、企業が損益を計上しないためには、必ず、上の関係が成立しているような生産量をおこなわなければならない。損益を出さないギリギリの生産量は、「限界費用＝平均費用」となるような生産量である。この生産量のことを損益分岐点と呼ぶのである。