【審査論文】

価格品質理論における最大利潤への調整過程と最適化

山下景秋

Adjustment process to maximum profit and optimization in Theory of Price and Quality

YAMASHITA Kageaki

要旨

In this paper, I consider the quality of products and agricultural products by setting the cost of producing quality (quality cost) and the number of sales as a result of quality. Since the number of sales is a function of price and quality cost, I consider that the profit of a company (farmer) is a function of price and quality cost.

In this paper, in order to achieve maximum profit, there are three adjustment methods: (1) price adjustment, (2) average variable quality cost adjustment, and (3) price and average variable quality cost adjustment. The route by which profits are achieved is shown graphically. Based on this, I considered when and by what adjustment these three maximum profits would be achieved.

キーワード： 品質、品質競争、品質費用、品質水準、利潤最大化
quality、quality competition、quality cost、quality level、profit maximization

はじめに

従来、経済学では利潤の最大化を実現するための価格の調整に関しては研究されてきた。商品によっては価格を上げればよいのか下げればよいのかは、その商品の価格の関数である需要関数を利潤関数の中に入れて計算すれば算出できる。

しかし、価格だけでなく品質を考慮に入れれば問題は複雑になる。品質を上げれば通常は価格を上げて対応するが、品質の向上により販売数が増える一方で、価格を上げれば販売数が減る。また、品質を上げると費用が増えて利潤が減る可能性もある。このように、価格戦略だけでなく品質戦略を考慮に入れなくてはならない企業・商店にとって、価格、品質向上のための費用の負担、販売数、利潤の間の関係はどのようになっているか知りたいところである。しかし、拙稿「価格品質理論ー品質の経済学の試み―」（『和洋女子大学紀要 第61集』2019年３月）の「２．品質に関する既往研究」で示したように、それに関する研究は従来なされていないように思われたので、その拙稿では、これらの変数の間の関係式と利潤最大化のための計算、そして利潤最大化のための、価格調整と品質費用調整による方法を提示した。本稿は、考え方と計算の側面を述べたその拙稿に対して、その内容を図形的にはどのように考えられるかを考察した

和洋女子大学 国際学部 国際学科

続編である。

以下の1、2、3では、価格品質理論を簡単にまとめた。4では、現実の利潤を実現している、価格と品質費用の水準から最大利潤に達するには、価格調整、品質費用調整、価格・品質費用調整別にどのような経路を辿って調整するのかを図で示し、それらの調整方法の比較を図形で考察した。5では、価格調整、品質費用調整、価格・品質費用調整別に、最大利潤に達するには、価格や品質費用そして生産数をどのようにどれだけ調整すればよいかの考え方を示した。また、これら３つの方法を比較して、どのような場合にどの調整方法をとるべきかを示した。６では、現実の利潤と価格調整による最大利潤の比較（図２）、また価格調整、品質費用調整、価格・品質費用調整それぞれの最大利潤を図形により簡便に比較する方法（図３）を提示した。

１．品質の問題

本稿は、製品や農産物の品質を、品質を生み出す費用（品質費用）と品質の結果としての販売数をセットにすることによって考える。販売数は価格と品質費用の関数であるので、企業（農家）の利潤は価格と品質費用の関数であると考えることにする。

品質を考慮にいれる場合、費用は、品質に関わる費用（**品質費用 *Cq***）と品質とは無関係な費用（**品質外費用**）に分けて考える。 平均可変費用の中で品質にかかわらない費用（平均可変品質外費用）を***cn***、平均可変費用から取り除いた**平均可変品質費用**を***cq***とする。したがって、平均可変費用 $c=cq+cn$となる。

固定費用（F）についても、品質に関わる固定費用（＝**固定品質費用 *Fq***）と品質に関わらない固定費用（固定品質外費用）があり、さらに、後者の固定品質外費用を、生産に関わる固定生産費用（***Fx（X）***）とその他の固定費用（***Fn.*** 品質や生産に直接関わらない固定費用）に分けることにする。したがって、固定費用 $F=Fq+Fx(X)+Fn$、となる。

２．価格関数と品質関数

2.1　価格関数と価格曲線（*P* 曲線）

販売数をあらわす関数 $X=\mathrm{X}(P, cq, Fq)$（Pは価格）における独立変数、cqとFqのそれぞれにある特定の数値（cq_0, Fq_0）を与えて固定すると、PとXの2つの変数の間の関係式が明示的に示される。cqとFqを所与とするとき、P がXを決める関係をあらわす関数$\boldsymbol{X}=\mathrm{X}(P, cq_0, Fq_0)$を**価格関数**と呼ぶことにする。

（固定品質費用をある水準に固定したうえ、さらに）cqをある特定の水準に固定したときの、PとXの関係をあらわしたものを ***P* 曲線**として示す。この P曲線を**価格曲線**と呼ぶことにする。この価格曲線は、価格関数$\boldsymbol{X}=\mathrm{X}(P, cq_0, Fq_0)$を$P$について解いた、$\boldsymbol{P}=\mathrm{P}(\boldsymbol{X}, cq_0, Fq_0)$として示される。

2.2　品質関数と品質曲線（*Q*曲線）

販売数をあらわす関数 $X=\mathrm{X}(P, cq, Fq)$における変数、PとFqのそれぞれにある特定の数値（P_0, Fq_0）を与えて固定すると、cqとXの関係式が明示的に示される。PとFqを所与としたとき、cqがXを決める関係をあらわす関数$\boldsymbol{X}=\mathrm{X}(P_0, \boldsymbol{cq}, \boldsymbol{Fq_0})$を**品質関数**と呼ぶ。

固定品質費用Fqをある水準に固定したうえ、さらにPをある水準に固定したときの、cqとXの関係をあらわしたものを***Q*曲線**として示す。このQ曲線を**品質曲線**と呼ぶことにする。この品質曲線は、品質関数$X=\mathrm{X}(P_0, cq, Fq_0)$を$cq$について解いた、$\boldsymbol{cq}=\mathrm{Q}(\boldsymbol{X}, \boldsymbol{P_0}, \boldsymbol{Fq_0})$として示される。

3. 利潤の最大化

3.1 利潤の最大化

品質費用を考慮すると、企業の利潤$\Pi = PX - (cq + cn)X - \{Fq + Fx(X) + Fn\}$、また販売数をあらわす関数$X = \mathrm{X}$（$P$，$cq$，$Fq$）とあらわされる。

もちろん、企業の利潤$\Pi > 0$　でなくてはならない.

なお、cnとFnは固定することにする。

以下では、品質を考慮に入れた利潤最大化を3つのケースに分けて示す。

3.2 価格の調整による利潤最大化

価格以外の変数は一定であるとして、価格Pのみを調整することによって利潤を最大化する。P^{*}_{p}において利潤が最大になり、その最大利潤$\Pi^{*}_{\mathrm{p}} = \{P^{*}_{\mathrm{p}} - (cq_0 + cn_0)\}\cdot \mathrm{X}^{*}_{\mathrm{p}}(P^{*}_{\mathrm{p}},\ cq_0,\ Fq_0) - \{Fq_0 + Fx(\mathrm{X}^{*}_{\mathrm{p}}(P^{*}_{\mathrm{p}},\ cq_0,\ Fq_0)) + Fn_0\}$

なお、Π^{*}_{p}は価格以外の変数は一定であるとして、価格Pのみを調整することによって実現する最大利潤、P^{*}_{p}は価格のみの調整により利潤最大を実現させる価格、$\mathrm{X}^{*}_{\mathrm{p}}(P^{*}_{\mathrm{p}}, cq_0, Fq_0)$は利潤を最大化させる（$P^{*}_{\mathrm{p}}$，$cq_0$，$Fq_0$）によって決まる販売数（＝生産数）をあらわす。

3.3 平均可変品質費用の調整による利潤最大化

平均可変品質費用以外の変数は一定であるとして、平均可変品質費用cqのみを調整することによって利潤を最大化する。cq^{*}_{cq}において利潤が最大になり、その最大利潤$\Pi^{*}_{cq} = \{P_0 - (cq^{*}_{\mathrm{cq}} + cn_0)\}\cdot \mathrm{X}^{*}_{\mathrm{cq}}(P_0,\ cq^{*}_{\mathrm{cq}},\ Fq_0) - \{Fq_0 + Fx(\mathrm{X}^{*}_{\mathrm{cq}}(P_0,\ cq^{*}_{\mathrm{cq}},\ Fq_0)) + Fn_0\}$

なお、Π^{*}_{cq}は平均可変品質費用以外の変数は一定であるとして、平均可変品質費用cqのみを調整することによって実現する最大利潤、cq^{*}_{cq}は平均可変品質費用のみの調整により利潤最大を実現させる平均可変品質費用、$\mathrm{X}^{*}_{\mathrm{cq}}(P_0,\ cq^{*}_{\mathrm{cq}},\ Fq_0)$は利潤を最大化させる（$cq^{*}_{\mathrm{cq}}$，$P_0$，$Fq_0$）による販売数（＝生産数）をあらわす。

3.4 価格と平均可変品質費用の調整による利潤最大化

価格と平均可変品質費用以外の変数は一定であるとして、価格Pと平均可変品質費用cqを調整することによって利潤を最大化する。利潤は２変数P、cqの関数$\Pi = \{P - (cq + cn_0)\}\cdot \mathrm{X}(P, cq, Fq_0) - \{Fq_0 + Fx(\mathrm{X}(P,\ cq,\ Fq_0)) + Fn_0\}$ となる。

（$P^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}, cq^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}$）のとき利潤が最大になり、その最大利潤$\Pi^{*}_{\mathrm{p,\,cq}} = \{P^{*}_{\mathrm{p,\,cq}} - (cq^{*}_{\mathrm{p,\,cq}} + cn_0)\}\cdot \mathrm{X}^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}(P^{*}_{\mathrm{p,\,cq}},\ \mathrm{cq}^{*}_{\mathrm{p,\,cq}},\ Fq_0) - \{Fq_0 + Fx(X^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}(P^{*}_{\mathrm{p,\,cq}},\ cq^{*}_{\mathrm{p,\,cq}},\ Fq_0)) + Fn_0\}$

ただし、$\Pi^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}$は、価格と平均可変品質費用以外の変数は一定であるとして、価格と平均可変品質費用を調整することによって実現する最大利潤、$P^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}$は価格と平均可変品質費用の調整により利潤最大を実現させるときの価格、$cq^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}$は価格と平均可変品質費用の調整により利潤最大を実現させるときの平均可変品質費用、$X^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}(P^{*}_{\mathrm{p,\,cq}},\ cq^{*}_{\mathrm{p,\,cq}},\ Fq_0)$は利潤を最大化させる、$P^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}$，$cq^{*}_{\mathrm{p,\,cq}}$と$Fq_0$の組み合わせによる販売数（＝生産数）をあらわす。

PとcqがXを変化させる。このうち、Pが一定のままでcqがXを変化させる部分だけをとりだしたときの、cqとXの組み合わせ（X，cq）が品質水準をあらわす。または、PとcqがXを変化させる中から、PがXを変化させる部分を差し引いた部分が、品質水準をあらわす。さまざまな品質水準（X, cq）のうち（X^{*}, cq^{*}）

が最も好ましい品質水準となる。

4 最大利潤への調整経路

4.1 最大利潤への調整

以下では、３つのそれぞれのケースにおける最大利潤への調整過程を示す。

現在における現実の価格と平均可変品質費用がP_2、cq_1であるとし、このときの利潤を$\Pi_{(P2,\ cq1)}$とあらわすことにする。図１では、この$\Pi_{(P2,\ cq1)}$に対応する点は、$P_A(cq_1)$曲線（平均可変品質費用がcq_1であるときのP曲線）上のF点と$Q_a(P_2)$曲線（価格がP_2であるときのQ曲線）上のF´点である。なお、図１ではFqは一定であるとしている。

4.2 価格の調整による最大利潤への経路

価格の調整だけで最大利潤に達するためには、$\Pi_{(P2,\ cq1)}$からΠ^*_Pに向かって価格を$\Delta P^*_P(=P^*_P-P_2)$調整（$\Delta P^*_P>0$なら価格の引き上げ、$\Delta P^*_P<0$なら価格の引き下げ）しなくてはならない。図１では、$P_A(cq_1)$曲線に沿ってF点からΠ^*_Pに対応する点まで調整されるようすが示されており、またこれに対応してF´点から水平右方向に向かってΠ^*_Pに対応する点まで調整されるようすが示されている（$\Delta P^*_P<0$のケース）。

価格を下げる場合は、P曲線に沿って右下の方向に調整されていくが、それに対応して同時にQ曲線が右にシフトしていくことに注意しなくてはならない。 また、調整後の、P曲線上の点とQ曲線上の点は同一の販売数であることに注意しなくてはならない。

4.3 平均可変品質費用の調整による最大利潤への経路

平均可変品質費用の調整だけで最大利潤に達するためには、$\Pi_{(P2,\ cq1)}$からΠ^*_{cq}に向かって平均可変品質費用をΔcq^*_{cq}（$=cq^*_{cq}-cq_1$）調整（$\Delta cq^*_{cq}>0$なら平均可変品質費用を増加させ、$\Delta cq^*_{cq}<0$なら平均可変品質費用を減少させる）しなくてはならない。図１では、$Q_a(P_2)$曲線に沿ってF´点からG点まで調整されるようすが示されており、またこれに対応してF点から水平右方向に向かってΠ^*_{cq}に対応する点まで調整されるようすが示されている（$\Delta cq^*_{cq}>0$のケース）。

平均可変品質費用を増やす場合は、Q曲線に沿って右上の方向に調整されていくが、それに対応して同時にP曲線が右にシフトしていくことに注意しなくてはならない。 また、調整後の、P曲線上の点とQ曲線上の点は同一の販売数であることに注意しなくてはならない。

Δcq^*_{cq}により販売数がX_7-X_1増えるので、品質水準（平均可変品質費用、販売数）は、（cq_1, X_1）から（cq^*_{cq}, X_7）（ 但し、$cq^*_{cq}=cq_1+\Delta cq^*_{cq}$）にまで（$\Delta cq^*_{cq}$, X_7-X_1）上昇する。これに対応する図形は、直角3角形0 X_1 F´が、水平右方向にF´H、上方向にHGだけ長さを増して直角3角形0 X_7Gになる。平均可変品質費用の調整（図１では増加のケース）による品質水準の上昇（販売数の増加）は、直角3角形F´HGの直角を挟む２辺の長さで示され、直線F´Gの傾きの逆数が、販売数に対する平均可変品質費用増加の効果をあらわしている。

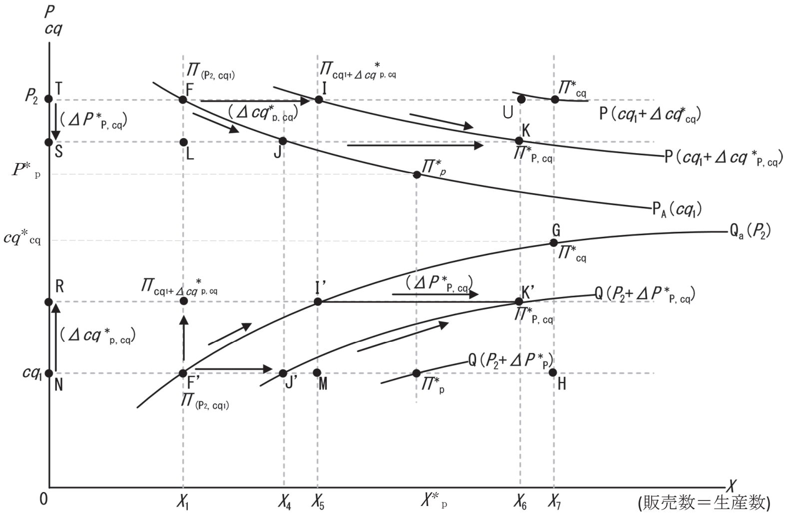

図１　最大利潤への調整経路

（注1）この図のΠ^*_{p}, Π^*_{cq}, $\Pi^*_{P,cq}$ それぞれの位置は1つの例。
（注2）Fqは一定。

4.4　価格と平均可変品質費用の調整による最大利潤への経路

価格と平均可変品質費用の両者の調整によって最大利潤に達するためには、$\Pi_{(P2、cq1)}$ から$\Pi^*_{p,\ cq}$に向かって価格を$\Delta P^*_{p,\ cq}$（$=P^*_{p,\ cq}-P_2$）調整し、平均可変品質費用を$\Delta cq^*_{p,\ cq}$（$=cq^*_{p,\ cq}-cq_1$）調整しなくてはならない。図1では、P_2のもとでQ_a曲線上をF´点から$cq^*_{p,\ cq}$に対応するI´点に向かって平均可変品質費用を$\Delta cq^*_{p,\ cq}$増やし、I´点からK´点に向かって価格を$-\Delta P^*_{p,\ cq}$（>0)引き下げることによって$\Pi^*_{p,\ cq}$を実現させるようすをあらわしている（$\Delta cq^*_{p,\ cq}>0$、$\Delta P^*_{p,\ cq}<0$のケース)。

このように、価格と平均可変品質費用の両者の調整による場合は、P曲線とQ曲線が共にシフトすることに注意しなくてはならない。

なお、$\Pi^*_{p,\ cq}$を実現するという最終効果において、このF´点からK´点に至る経路は、F´点から$P^*_{p,\ cq}$に対応するJ´点に向かって価格を下げ、J´点からK´点に向かって平均可変品質費用を増やすという経路と同じである。F´点からI´点に至る平均可変品質費用増加額＝J´点からK´点に至る平均可変品質費用増加額であり、I´点からK´点に至る価格減少額＝F´点からJ´点に至る価格減少額だからである。

このようにQ曲線を使って示されることは、P曲線を使っても示される。すなわち、F点からＪ点に向かって価格を下げＪ点からＫ点に向かって平均可変品質費用を増加させるか、あるいは、F点からＩ点に向かって平均可変品質費用を増加させＩ点からＫ点に向かって価格を下げるのである。

F´(F)点からK´(K)点に向かう企業の行動において、平均可変品質費用増加額はNRで示され、価格減少額はTSで示される。また、$\Delta cq^*_{p,\ cq}$により販売数がX_5-X_1増え、$\Delta P^*_{p,\ cq}$により販売数はX_6-X_5　増える[注1]。品質水準(平均可変品質費用、販売数）は、(cq_1, X_1)から($cq^*_{p,\ cq}$, X_6)(但し、$cq^*_{p,\ cq}=cq_1+\Delta cq^*_{p,\ cq}$)にまで($\Delta cq^*_{p,\ cq}$, X_6-X_1）上昇する。

図形では、平均可変品質費用増加による品質水準の上昇（販売数の増加)は直角３角形F´MI´の直角を挟む２辺の長さで示され、販売数に対する平均可変品質費用増加の効果は、直線F´I´の傾きの逆数で示される。また、価格低下による販売数の増加は直角３角形IUKの直角を挟む２辺の長さで示され、販売数に対する価格低下の効果は、直線IKの傾きの逆数の絶対値で示される。

5．企業の最適化行動

企業が利潤最大を実現するためにとるべき最適化行動とはどのようなものなのだろうか。３つの戦略のうちのどれをどのような場合に採用すべきかを検討する。

ただし、Fqは一定であるとする。

5.1 価格のみを調整する価格戦略

価格のみを調整する価格戦略においては、企業は利潤を$\Delta\Pi^*_{\mathrm{P}}$（$=\Pi^*_{\mathrm{P}}-\Pi$）増やして最大利潤Π^*_{P}を実現するために、価格をΔP^*_{P}（$=P^*_{\mathrm{P}}-P$）調整し、それによるΔX^*_{P}だけの販売数の変化に対応して生産数をΔX^*_{P}（$=X^*_{\mathrm{P}}-X$）調整（$\Delta X^*_{\mathrm{P}}>0$なら生産を増やし、$\Delta X^*_{\mathrm{P}}<0$なら生産を減らす）することが必要である（ただし、$\Pi$、$P$、$X$はそれぞれ、利潤、価格、生産数（＝販売数）の、現在における現実の数値）。

5.2 平均可変品質費用のみを調整する品質費用戦略

平均可変品質費用のみを調整する品質費用戦略（ただし短期）においては、企業は利潤を$\Delta\Pi^*_{\mathrm{cq}}$（$=\Pi^*_{\mathrm{cq}}-\Pi$）増やして最大利潤$\Pi^*_{\mathrm{cq}}$を実現するために、平均可変品質費用を$\Delta cq^*_{\mathrm{cq}}$（$=cq^*_{\mathrm{cq}}-cq$）調整し、それによる$\Delta X^*_{\mathrm{cq}}$だけの販売数の変化に対応して生産数を$\Delta X^*_{\mathrm{cq}}$（$=X^*_{\mathrm{cq}}-X$）調整することが必要である（ただし、$cq$は平均可変品質費用の、現在における現実の数値）。このケースでは、$\Delta cq^*_{\mathrm{cq}}>0$かつ$\Delta X^*_{\mathrm{cq}}>0$のときのみ品質費用戦略をとることを意味する。

5.3 価格戦略と品質費用戦略の比較

もし$\Pi^*_{\mathrm{P}}>\Pi^*_{\mathrm{cq}}$ならば、$\Pi^*_{\mathrm{P}}$を実現すべく、平均可変品質費用を調整する品質費用戦略よりも価格を調整する価格戦略を選ぶべきである。逆に、$\Pi^*_{\mathrm{cq}}>\Pi^*_{\mathrm{P}}$ならば$\Pi^*_{\mathrm{cq}}$を実現すべく、価格を調整する価格戦略よりも平均可変品質費用を調整する品質費用戦略を選ぶべきである。

5.4 $\Pi^*_{\mathrm{p,\,cq}}$の最大利潤が最大である場合

もし$\Pi^*_{\mathrm{P,\,cq}}>\Pi^*_{\mathrm{P}}$あるいは$\Pi^*_{\mathrm{cq}}$ならば、企業は利潤を$\Delta\Pi^*_{\mathrm{P,\,cq}}$（$=\Pi^*_{\mathrm{P,\,cq}}-\Pi$）増やして最大利潤$\Pi^*_{\mathrm{P,\,cq}}$を実現するために、価格を$\Delta P^*_{\mathrm{P,\,cq}}$（$=P^*_{\mathrm{P,\,cq}}-P$）調整し、かつ平均可変品質費用を$\Delta cq^*_{\mathrm{P,\,cq}}$（$=cq^*_{\mathrm{P,\,cq}}-cq$）調整し、さらに、$\Delta P^*_{\mathrm{P,\,cq}}$と$\Delta cq^*_{\mathrm{P,\,cq}}$による販売数の変化に対応して生産数を$\Delta X^*_{\mathrm{P,\,cq}}$（$=X^*_{\mathrm{P,\,cq}}-X$）調整することが必要である[注2]。

このケースでは、$\Delta cq^*_{\mathrm{P,\,cq}}>0$、かつ$\Delta cq^*_{\mathrm{P,\,cq}}$による$\Delta X^*_{\mathrm{P,\,cq}}>0$のときのみ品質費用戦略をとることを意味する。また、$\Delta cq^*_{\mathrm{P,\,cq}}>0$かつ$\Delta P^*_{\mathrm{P,\,cq}}>0$であるなら平均可変品質費用増とともに価格を引き上げなくてはならないが、$\Delta cq^*_{\mathrm{P,\,cq}}>0$かつ$\Delta P^*_{\mathrm{P,\,cq}}<0$であるなら平均可変品質費用増にもかかわらず価格を引き下げなくてはならない。

6．図形的考察

この６では、現実の利潤と価格調整による最大利潤の比較、また価格調整、品質費用調整、価格・品質費用調整それぞれの最大利潤を図形により簡便に比較する方法を提示したい。

6.1　利潤の変化

$\Pi_{(P2,\ cq1)}$における利潤＝収入$0\,X_1\mathrm{F}\,P_2$－品質可変費用$0\,X_1\mathrm{F}'cq_1$

ただし、品質可変費用以外の費用＝0とする。

ここで反比例の曲線を考える（図２参照）。

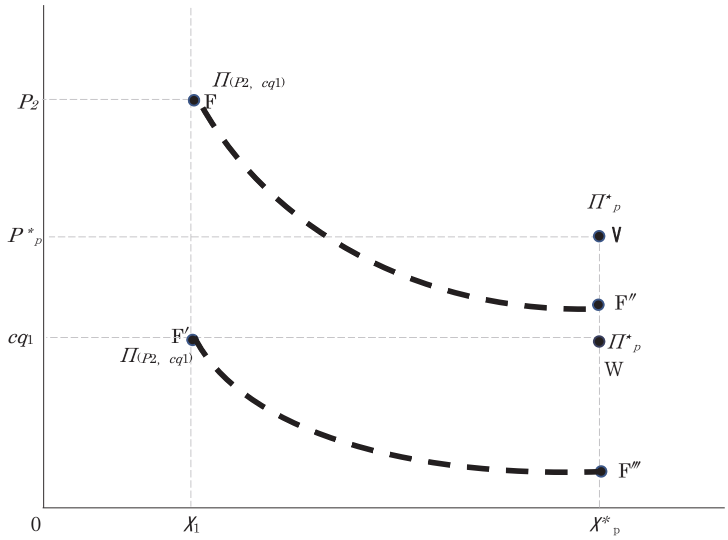

図２　利潤の変化

（注）太線の２つの破線は反比例曲線を表わす。

原点０に対して凸の形状で、F点を通る反比例の曲線を考える。そして、X^*_{P}から上に延びる垂線とこの反比例の曲線の交点をF″点とする。

すると、反比例曲線の性質から、$0\,X^*_{\mathrm{P}}$と$X^*_{\mathrm{P}}\mathrm{F}''$を2辺とする長方形の面積

＝$0\,X_1\mathrm{F}\,P_2$の面積＝$\Pi_{(P2,\ cq1)}$における収入、となる。

また同様に、F′を通る反比例の曲線とX^*_{P}の垂線の交点をF‴とすると、反比例曲線の性質から、$0\,X^*_{\mathrm{P}}$と$X^*_{\mathrm{P}}\mathrm{F}'''$を２辺とする長方形の面積＝$0\,X_1\,\mathrm{F}'cq_1$の面積＝$\Pi_{(P2,\ cq1)}$における品質可変費用、となる。

したがって、$\Pi_{(P2,\ \mathrm{cq}1)}$における利潤＝収入$0\,X_1\mathrm{F}\,P_2$－品質可変費用$0\,X_1\mathrm{F}'cq_1$

＝$0\,X^*_{\mathrm{p}}$と$X^*_{\mathrm{p}}\mathrm{F}''$を2辺とする長方形－$0X^*_{\mathrm{P}}$と$X^*_{\mathrm{P}}\mathrm{F}'''$を2辺とする長方形

一方、Π^*_{p}における利潤＝収入$0\,X^*_{\mathrm{p}}\mathrm{V}\,P^*_{\mathrm{p}}$－品質可変費用$0X^*_{\mathrm{P}}\mathrm{F}'''\,cq_1$

それゆえ、$\Pi_{(P2,\ cq1)}$における利潤とΠ^*_{P}における利潤をX^*_{P}の垂線で比べると、$0X^*_{\mathrm{P}}$の長さが共通なので、縦方向のF″F‴の長さとVW の長さの比較に対応する。

もしF″F‴＞VWならば、$\Pi_{(P2,\ cq1)}$における利潤＞Π^*_{P}における利潤、

もしF″F‴＝VWならば、$\Pi_{(P2,\ cq1)}$における利潤＝Π^*_{P}における利潤、

もしF″F‴＜VWならば、$\Pi_{(P2,\ cq1)}$における利潤＜Π^*_{P}における利潤、となる。

6.2　3つの最大利潤の比較

上と同じように反比例の曲線を利用すれば、３つの最大利潤（Π^*_{P}，Π^*_{cq}，$\Pi^*_{\mathrm{P,\ cq}}$）をX_6の垂線上の長さで比較することができる（図３参照）。

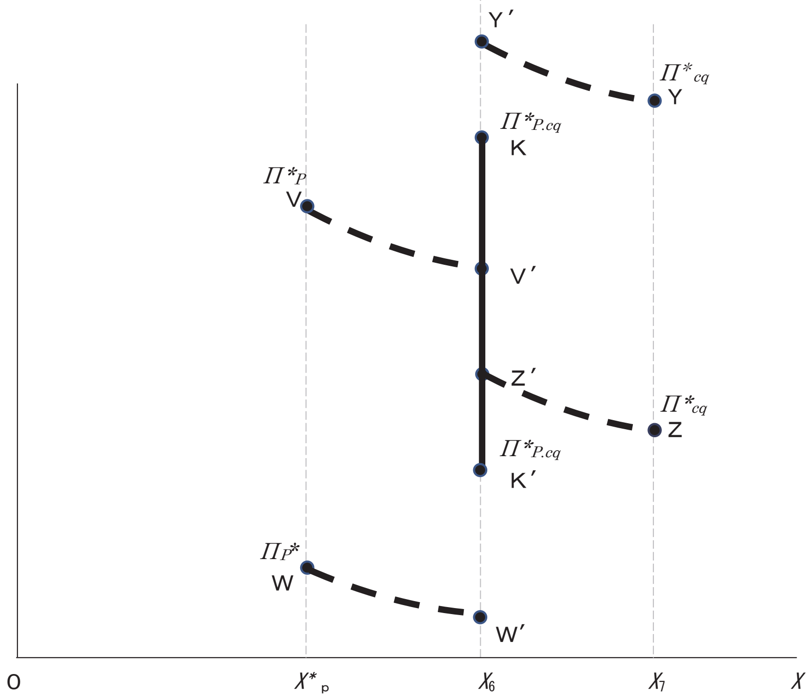

図３　３つの最大利潤の比較

（注）太線の４つの破線は、それぞれ反比例の曲線を表わす。

$\Pi^*{}_{\mathrm{P}}$における最大利潤はV′W′の長さに対応し、$\Pi^*{}_{\mathrm{cq}}$における最大利潤はY′Z′の長さに対応し、$\Pi^*{}_{\mathrm{P,\ cq}}$における最大利潤はKK′の長さに対応する。

V′ W′の長さ、Y′Z′の長さ、KK′の長さの３つの長さを比較して３つのそれぞれの最大利潤のうち最も大きな最大利潤がどれか分かれば、３つの戦略のうちそれに対応する戦略を選んで最大利潤の最大化を目指せばよい。

７．おわりに

現代の、とりわけ先進国の企業（あるいは農家）は、消費者を重視しなければ経営が成り立たない。企業は、商品の品質をどれだけ上げ、この品質との相対的な関係で割高な印象をもたれないような価格をどの水準で設定するかということを考えなくてはならないが、本稿では、製品や農産物の品質を、品質を生み出す費用（品質費用）と品質の結果としての販売数をセットにすることによって考えた。販売数は価格と品質費用の関数であるので、企業（農家）の利潤は価格と品質費用の関数であると考えた。

本稿では、最大利潤を達成するためには、①価格の調整、②平均可変品質費用の調整、③価格と平均可変品質費用の調整、の3つの調整方法があるとし、それらの調整方法により最大利潤が達成される経路を図で示した。それを踏まえて、これらの3つの最大利潤の大小関係がどのような場合に、どのような調整によってこれらの最大利潤を達成するのが最適かを考察することができた。

注

（注1）ここではQ曲線に関して，F′→I ′→K′ の経路で販売数の増加を測っているが、F′→J′→K′の経路で販売数の増加を測ると異なる数値になる。値ごろ感の前提により、Q曲線と他のQ曲線の間隔が上にいけばいくほど拡大するからである。このため、品質水準の変化の数値を測る方法は２通りあることになり、どちらを採るかは次なる課題である。

（注2）長期において,この$\Delta X^{*}{}_{p,\,cq}$が既存の設備で対応できないときは、生産増強の設備投資$\Delta Fx(X)^{*}$を実施しなければならない。

参考文献

山下景秋．品質費用と価格による利潤の最大化．和洋女子大学紀要．2012，52：95-105
山下景秋．価格品質理論―品質の経済学の試み―．和洋女子大学紀要．2020，61：123-135

山下　景秋（和洋女子大学 国際学部 国際学科 教授）

（2020年11月27日受理）