

2012年 商学部 第3問

3 企業  $X$  と企業  $Y$  が、互いに競合する商品を販売しようとしている。両社は、販売する商品の特性を、ある程度の範囲の中から選ぶことが可能である。また、消費者の好みもさまざまである。この状況での企業の戦略決定を、次のモデルで考えてみよう。

企業  $X$  が販売する商品の特性を  $x$ 、企業  $Y$  が販売する商品の特性を  $y$ 、消費者の好みを  $t$  で表す。ただし、それぞれのとり得る値の範囲は、

$$0 \leq x \leq 1, \quad 0 \leq y \leq 1, \quad 0 \leq t \leq 1$$

とする。企業  $X$  と  $Y$  は、まず、特性  $x$  と  $y$  をそれぞれ決めるものとする。その結果は公表され、各企業は、相手の企業が決めた特性も知るものとする。以下、 $x < y$  の場合に限定して考察する。第2段階として、企業  $X$  は販売する商品の1個あたりの販売価格  $p$  (円) を決め、同様に企業  $Y$  は  $q$  (円) を決める。ただし、販売価格のとり得る値の範囲は、 $p > 0$ 、 $q > 0$  とする。一方、好み  $t$  を持つ消費者は、自分の好みと商品の特性および販売価格を考え合わせて、次のように商品を選択して購入するものとする。この消費者にとっての企業  $X$  の商品の価値  $V_X$  と企業  $Y$  の商品の価値  $V_Y$  が、 $U$  と  $c$  を正の定数として、

$$V_X = U - p - c(t - x)^2, \quad V_Y = U - q - c(t - y)^2$$

で定まるものとし、消費者は、自分にとっての価値が大きい方の商品を選択するものとする。問題の複雑化を避けるため、もし価値が等しければ、企業  $X$  の商品を選択するものとする。また、いずれの場合でも、消費者は、選択した商品を必ず購入するものとする。

以下の設問において、太線の四角による表示のある問い、例えば (52) や (53) など、に対しては  $x$ 、 $y$ 、 $p$ 、 $q$ 、 $c$  のいずれかの文字が入る。 $x$  を入れる場合は1、 $y$  ならば2、 $p$  ならば3、 $q$  ならば4、 $c$  ならば5と解答しなさい。

- (1) 消費者の選択に関する仮定から実数  $\bar{t}$  が定まり、好み  $t$  を持つ消費者は、 $t \leq \bar{t}$  であれば企業  $X$  の商品を選び、 $t > \bar{t}$  であれば企業  $Y$  の商品を選ぶことがわかる。 $\bar{t}$  の値を  $x$ 、 $y$ 、 $p$ 、 $q$ 、 $c$  を用いて表すと、

$$\frac{\boxed{(52)} + \boxed{(53)}}{\boxed{(54)}} + \frac{1}{\boxed{(55)} \boxed{(56)}} \cdot \frac{\boxed{(57)} - \boxed{(58)}}{\boxed{(59)} - \boxed{(60)}}$$

となる。

- (2) 次に、企業の売上高に相当する値を定める。はじめに記したように、消費者の好みはさまざまであり、その好みは0と1の間に分布していると考えている。その分布の仕方を特定すれば、各消費者の選択を集約することにより、各企業の売上高を定めることができる。ここでは、企業  $X$  の売上高に相当する評価値  $T_X$  と、企業  $Y$  の売上高に相当する評価値  $T_Y$  を、

$$T_X = p\bar{t}, \quad T_Y = q(1 - \bar{t})$$

と定め、これらの評価値を最大化する問題に置き換えて考える(ただし、 $\bar{t}$  は(1)で求めたものである)。もう少し詳しく記すと、第2段階における、 $x < y$  であることを前提とした価格設定がどのようになるか



をまず調べ、その決定の仕方を考慮に入れて、評価値が最大になる商品の特性を求める、という問題をいくつかのステップに分けて考える。

まず、 $T_X$  を  $p$  の関数と考える。ここで、 $T_X$  を  $p$  の関数と考えるということは、 $T_X$  の式の中に含まれる  $p$  以外の文字、すなわち  $x, y, q, c$  はすべて定数と考える、ということである。この点に注意して、 $T_X$  が最大値をとる  $p$  の値を  $x, y, q, c$  を用いて表すと、

$$\frac{\boxed{61}}{\boxed{62}} + \frac{\boxed{63} (\boxed{64} + \boxed{65}) (\boxed{66} - \boxed{67})}{\boxed{68}}$$

となる。

- (3) 同様にして、 $T_Y$  を  $q$  の関数と考え、 $T_Y$  が最大値をとる  $q$  の値を  $x, y, p, c$  を用いて表すことができる。(2)の結果と合わせると、 $p$  と  $q$  についての連立1次方程式が得られる。この連立方程式の解を  $\bar{p}$  と  $\bar{q}$  とすると、 $p = \bar{p}$ 、 $q = \bar{q}$  において、 $T_X$  は  $p$  の関数として最大値をとり、同時に、 $T_Y$  は  $q$  の関数として最大値をとることがわかる。 $\bar{p}$  の値を  $x, y, c$  を用いて表すと、

$$\frac{\boxed{69}}{\boxed{70}} (\boxed{71} - \boxed{72}) (\boxed{73} + \boxed{74} + \boxed{75})$$

となり、 $\bar{p}$  と  $\bar{q}$  に対する  $\bar{t}$  の値は、

$$\frac{\boxed{76}}{\boxed{77}} + \frac{\boxed{78} + \boxed{79}}{\boxed{80}}$$

と表される。

- (4) 最後に、各企業の価格決定が今求めた  $\bar{p}$  と  $\bar{q}$  になることを前提として、企業  $X$  は商品の特性  $x$  を以下のように決定する。まず、 $p = \bar{p}$ 、 $q = \bar{q}$  として、 $T_X$  を  $x$  の関数と考える。次に、この関数  $T_X = f(x)$  が最大値をとる  $x$  の値を求める。その値を  $\bar{x}$  とする。ここで、関数  $T_X = f(x)$  のグラフの概形を座標平面に描きなさい。ただし、関数の極値および極値をとる  $x$  の値を明記する必要はありません。
- (5) 企業  $Y$  もまったく同様にして、 $p = \bar{p}$ 、 $q = \bar{q}$  とし、 $T_Y$  を  $y$  の関数と考えて、その関数が最大値をとる  $y$  の値を求める。その値を  $\bar{y}$  とする。 $\bar{x}$  と  $\bar{y}$  が決まれば、それらに対する  $\bar{p}$  と  $\bar{q}$  も確定する。これらの値の組は与えられた仮定を満たし、企業  $X$  と  $Y$  にとって、お互いに最適な戦略決定になっている。最終的に求められた  $\bar{x}$ 、 $\bar{y}$ 、 $\bar{p}$ 、 $\bar{q}$ 、 $\bar{t}$  それぞれの値を  $c$  を用いて表せ。