耐久消費財と消費者行動

鵜沢　　秀

0. はじめに

耐久消費財（例えば，自動車や冷蔵庫，洗濯機，エアコン，テレビ，ビデオ，ステレオなど）は，一度購入すると購入価格に比して若干のランニングコストをかけると，何期間にもわたって使用でき，便益の流れ，あるいは，効用を得ることができる．新製品が出現して，相対的に能率が悪くならない限り，購入期日にほとんど無関係な能率を持っていることを考慮するとき，消費者は，いつ耐久消費財を購入するのが有利になるだろうか．[1)]

このような問題は，耐久消費財を供給する寡占企業にとっても非常に重要である．なぜならば，寡占企業といえども，消費者の行動を前提にして，即ち，市場需要曲線を与件として供給量を決定する必要に迫られるからである．従って，消費者の耐久消費財に対する需要についてなんらかの情報が手にはいれば，それに基づいて生産計画をよりいっそう正確に立てることが可能となるであろう．しかしながら，耐久消費財を供給する寡占企業の行動については別の機会に触れることにして，ここでは，耐久消費財を含む場合の消費者行動について検討することにする．

1節で耐久消費財を含む消費者の選択問題を特定の効用関数に基づいて設定し，その性質について論じる．2節では，おもに10期間モデルの数値例を紹介

1）昭和56年－昭和60年にかけてわが国の耐久消費財購入性向は，およそ4％から5％の間を変動している．ちなみに，同期間における平均消費性向は，およそ78.5％から80.5％の間を変動している．（昭和60年『経済白書』（経済企画庁編，昭和60年9月）p. 69の第1－31図3を参照せよ）

する．最後に，3節で結語が述べられる．証明の一部分は，付録に集められている．

1．モデル

定　義1

耐久消費財とは，一度購入したものは，購入価格に比して若干のランニングコスト（ここでは，ゼロと仮定）をかければ，消費計画期間全体にわたって使用でき[2]，便益の流れ，あるいは，効用を得ることができる財を言う．

以下では，話を簡単にするために，耐久消費財は1単位購入するか，購入しないかの選択しか消費者には許されないものとする．耐久消費財以外の財は，各期間において1種類とし，それらを一般消費財と呼ぶ．消費計画期間は，T（≧2）期間とする．

従って，消費者に可能な選択は，いつ耐久消費財を購入するか，まったく，耐久消費財を購入しないか，そして，一般消費財でどのくらい代替するかの選択となる事がわかる．

効用関数を特定化して，y_1，y_2，……，y_T に関して CES 型の効用関数[3]

$U(x_1,\ x_2,\ \cdots\cdots,\ x_T;\ y_1,\ y_2,\ \cdots\cdots,\ y_T)$

2）新製品が登場して，相対的に能率が悪くならない限り，購入期日に無関係な能率を持つことを仮定する．一定の率で能率が陳腐化するケースを扱うことは容易にできる．

3）CES 型（代替の弾力性が一定）の効用関数であることは次のことから明らかになる．またこのときの代替の弾力性の値 σ は $1/(k-1)$ に等しい．

本文の式（8）より

$$\frac{y_s}{y_1}=\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{\frac{s-1}{k-1}}\left(\frac{q_s}{q_1}\right)^{\frac{1}{k-1}}$$

この式を対数微分すれば，

$$d\left(\frac{y_s}{y_1}\right)/\left(\frac{y_s}{y_1}\right)=\frac{1}{k-1}\cdot d\left(\frac{q_s}{q_1}\right)/\left(\frac{q_s}{q_1}\right)$$

$$=A\sum_{s=1}^{T}\frac{x_s}{(1+\rho)^{s-1}}+B\sum_{s=1}^{T}\frac{(y_s)^k}{(1+\rho)^{s-1}} \qquad (1)$$

とおく．ここで，

x_s：第 s 期に利用可能な耐久消費財の数量，

　ただし，$x_s=1$ ならば，$x_{s+\tau}=1$

　$(\tau=1, 2, \cdots\cdots, T-s)$

　それ以外は，$x_s=0$.

y_s：第 s 期の一般消費財の数量，

A，B は正のパラメーター，

k は $0<k<1$ なるパラメーター，

ρ は，時間選好率を表わし，非負のパラメーターである．

効用関数は一般消費財に関して凹関数になっていると仮定する．

耐久消費財を第 t 期に購入しようとする消費計画から得られる，そのときの効用は，見かけ上は一般消費財の量だけに依存するが，耐久消費財の定義から明らかになるように，耐久消費財を購入しようとする期間 t にも依存することがわかる．即ち，

$$U(\underset{(1)}{0}, \cdots\cdots, \underset{(t-1)}{0}, \underset{(t)}{1}, \underset{(t+1)}{1}, \cdots\cdots, \underset{(T)}{1}; y_1, y_2, \cdots\cdots, y_T)$$

$$\equiv V_t(y_1, y_2, \cdots\cdots, y_T) \qquad (2)$$

従って，V_t は，U に関する仮定から明らかに凹関数である．

t 期にはじめて耐久消費財を購入しようとする消費計画を評価する効用関数 V_t は，従って，(1) より

$V_t=V_t(y_1, y_2, \cdots\cdots, y_T)$

を得る．従って代替の弾力性の定義により

$$\sigma\equiv\frac{d(y_s/y_1)}{(y_s/y_1)}\Big/\frac{d(q_s/q_1)}{(q_s/q_1)}=\frac{1}{k-1}.$$

$$=A\sum_{s=t}^{T}\frac{1}{(1+\rho)^{s-1}}+B\sum_{s=1}^{T}\frac{(y_s)^k}{(1+\rho)^{s-1}} \tag{3}$$

となる．

一方，耐久消費財の定義と性質を考慮すると，消費者が第 t 期に，はじめて耐久消費財を購入しようとするときに直面する予算制約式[4]は，

$$\sum_{s=1}^{T}\frac{q_s y_s}{(1+r)^{s-1}}+\frac{p_t}{(1+r)^{t-1}}=\sum_{s=1}^{T}\frac{M_s}{(1+r)^{s-1}} \tag{4}$$

となる．ここで，

p_t ：第 t 期の耐久消費財 1 単位の価格，

q_s ：第 s 期の一般消費財 1 単位の価格，

M_s ：第 s 期の所得，

r ：利子率

である．

予算制約式（4）のもとで効用関数 V_t を最大にする条件を求めよう．

予算制約式に対応するラグランジェ乗数を λ_t とすると，最大化の 1 階条件として[5]次の式を得る．

$$\frac{kB}{(1+\rho)^{s-1}}(y_s)^{k-1}=\lambda_t\frac{q_s}{(1+r)^{s-1}} \tag{5}$$

$$(s=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ T)$$

および予算制約式（4）が得られる．

λ_t を消去するために，s＝1 のときの条件

$$kB\ (y_1)^{k-1}=\lambda_t q_1 \tag{6}$$

4）毎期毎期において，予算制約を遵守する消費者や計画期間全体について予算制約を遵守する消費者が実際には存在する．消費者の可能な行動計画は，それぞれに応じて，一般には異なるので，耐久消費財に対する市場需要量は，各々の家計が遵守する予算制約パターンにも大きく依存することになる．

5）V_t は，y_1，$y_2 \cdots y_T$ に関して凹関数だから 2 階条件も満たしている．Hal R. Varian, *Microeconmic Analysis.* 2nd ed. (1984. W. W. Norton & Compamy, lnc.) の第 3 章を参照せよ．

を用いると，

$$\frac{1}{(1+\rho)^{s-1}}\left(\frac{y_s}{y_1}\right)^{k-1}=\frac{1}{(1+r)^{s-1}}\left(\frac{q_s}{q_1}\right) \tag{7}$$

従って，y_s について求めると，

$$y_s=\left\{\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{s-1}\left(\frac{q_s}{q_1}\right)\right\}^{\frac{1}{k-1}}\cdot y_1 \tag{8}$$

$$(s=2,\ 3,\ \cdots\cdots,\ T)$$

が得られる．これらの関係式を予算制約式（４）に代入すると，

$$y_1\sum_{s=1}^{T}\frac{q_s}{(1+r)^{s-1}}\left\{\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{s-1}\left(\frac{q_s}{q_1}\right)\right\}^{\frac{1}{k-1}}=\sum_{s=1}^{T}\frac{M_s}{(1+r)^{s-1}}-\frac{p_t}{(1+r)^{t-1}}$$

従って，V_t を最大にする一般消費財の需要量を $y_s^{(t)}$ $(s=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ T)$ とおけば，

$$y_1^{(t)}=\frac{\displaystyle\sum_{s=1}^{T}\frac{M_s}{(1+r)^{s-1}}-\frac{p_t}{(1+r)^{t-1}}}{\left[\displaystyle\sum_{s=1}^{T}\frac{q_s}{(1+r)^{s-1}}\left\{\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{s-1}\left(\frac{q_s}{q_1}\right)\right\}^{\frac{1}{k-1}}\right]} \tag{9}$$

$$y_s^{(t)}=\left\{\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{s-1}\left(\frac{q_s}{q_1}\right)\right\}^{\frac{1}{k-1}}\cdot y_1^{(t)} \tag{10}$$

$$(s=2,\ 3,\ \cdots\cdots,\ T)$$

t 期にはじめて耐久消費財を購入しようとする消費者が享受できる最大効用を V_t^* とおけば，

$$V_t^*=A\sum_{s=t}^{T}\frac{1}{(1+\rho)^{s-1}}+B\sum_{s=1}^{T}\frac{(y_s^{(t)})^k}{(1+\rho)^{s-1}} \tag{11}$$

となる．

さて，耐久消費財をどの期間においても購入しないときに消費者が得る効用を便宜的に V_{T+1} とおけば，（1）より

$$V_{T+1}=B\sum_{s=1}^{T}\frac{(y_s)^k}{(1+\rho)^{s-1}} \tag{12}$$

であり，また，そのときの予算制約式は，

$$\sum_{s=1}^{T}\frac{q_s y_s}{(1+r)^{s-1}}=\sum_{s=1}^{T}\frac{M_s}{(1+r)^{s-1}} \tag{13}$$

である.

V_{T+1} を最大にする一階条件を同じようにして求めよう.[5)]

$$y_s=\left\{\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{s-1}\left(\frac{q_s}{q_1}\right)\right\}^{\frac{1}{k-1}}\cdot y_1 \tag{14}$$

を予算制約式に代入し，整頓すれば，V_{T+1} を最大にする一般消費財の需要量 $y_s^{(T+1)}$ が得られる.

$$y_1^{(T+1)}=\frac{\displaystyle\sum_{s=1}^{T}\frac{M_s}{(1+r)^{s-1}}}{\left[\displaystyle\sum_{s=1}^{T}\frac{q_s}{(1+r)^{s-1}}\left\{\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{s-1}\left(\frac{q_s}{q_1}\right)\right\}^{\frac{1}{k-1}}\right]} \tag{15}$$

$$y_s^{(T+1)}=\left\{\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{s-1}\left(\frac{q_s}{q_1}\right)\right\}^{\frac{1}{k-1}}\cdot y_1^{(T+1)} \tag{16}$$

$$(s=2,\ 3,\ \cdots\cdots,\ T)$$

耐久消費財をどの期間においても購入しないときに得られる最大効用を V^*_{T+1} とおけば，

$$V^*_{T+1}=B\sum_{s=1}^{T}\frac{(y_s^{(T+1)})^k}{(1+\rho)^{s-1}} \tag{17}$$

となる。

従って，以上の考察から消費者は，

V_1^*，V_2^*，……，V_T^*，V_{T+1}^*

の大きさを比較して一番大きくなる期において耐久消費財を購入することが最適な行動となる（ここでは，耐久消費財をどの期にも購入しないことをT＋1の記号で表わしていることに注意せよ）. 即ち，いま，与えられたパラメーターのもとで

$\mathrm{Max}\ \{V_1^*, V_2^*, \cdots\cdots, V_T^*\} = V_s^*$

だと仮定する.

$V_s^* > V_{T+1}^*$ ならば，第 s 期に耐久消費財を購入する.

$V_s^* < V_{T+1}^*$ ならば，耐久消費財を購入しない.

さて，$p_t = (1-\mu)\, p_{t-1} = (1-\mu)^{t-1}\, p_1$ $(t=1, 2, \cdots, T\,;\ 0 \leqq \mu < 1)$ のケースを検討しよう. 即ち，耐久消費財の価格が毎期毎期一定率 μ で下落するケースである. このとき，（9）より $t > \tau$ に対して，

$$y_1^{(t)} = \frac{\sum_{s=1}^{T} \frac{M_s}{(1+r)^{s-1}} - \left(\frac{1-\mu}{1+r}\right)^{t-1} p_1}{\left[\sum_{s=1}^{T} \frac{q_s}{(1+r)^{s-1}} \left\{\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{s-1} \left(\frac{q_s}{q_1}\right)\right\}^{\frac{1}{k-1}}\right]} > y_1^{(\tau)} \tag{18}$$

従って，(15)，(16) を考慮すると，$t > \tau$ に対して，

$$y_s^{(t)} > y_s^{(\tau)} \qquad (s=1, 2, \cdots, T) \tag{19}$$

となる.

$$u_t \equiv \sum_{s=t}^{T} \frac{1}{(1+\rho)^{s-1}} \qquad (t=1, 2, \cdots, T)$$

$$u_{T+1} \equiv 0 \tag{20}$$

$$v_t \equiv \sum_{s=1}^{T} \frac{(y_s^{(t)})^k}{(1+\rho)^{s-1}} \qquad (t=1, 2, \cdots, T, T+1)$$

とおくと，(11) および (17) より

$$V_t^* = Au_t + Bv_t \qquad (t=1,\ 2,\ \cdots,\ T,\ T+1) \tag{21}$$

と書くことができる.

(18), (19), (20) より任意の $t>\tau$ に対して

$$u_t < u_\tau$$

$$v_t > v_\tau \tag{22}$$

である. 従って, 次のような自明な命題が成立する.

命題1. 耐久消費財への選好度が充分強い消費者は, 耐久消費財を購入するようになる. 即ち, 任意の $t>\tau$ に対して

$$V_t^* < V_\tau^*$$

ならしめるAの値が存在する.

証明) (21) より任意の $t>\tau$ に対して

$$V_\tau^* - V_t^*$$

$$= A\ (u_\tau - u_t)\ + B\ (v_\tau - v_t) \tag{23}$$

(22) を考慮すると, ある数 $A(t,\ \tau)$ が存在して,

$$A > A(t, \tau) \equiv \frac{B(v_t - v_\tau)}{u_\tau - u_t} \tag{24}$$

なるAに対して (23) が成立する.

命題1とまったく同じ内容は, 一般財への選好度を示すパラメーターBについて述べることができる.

命題2. 一般財への選好度が充分強い消費者は, 耐久消費財の購入を繰りのべるようになる. 即ち, 任意の $t>\tau$ に対して

$$V_t^* > V_\tau^*$$

ならしめるBの値が存在する.

証明は, 命題1と同じようにしてできるので省略する.

次に，所得が増加したときの効果について考察する．命題3が得られる．

命題3．任意の期間における所得が増加すれば，耐久消費財を購入しようとする時期は，早まるか，不変である．[6]

証明）$t>\tau$ なる任意の期間を選んで固定する．(20)，(21) より

$$\frac{\partial V_t^*}{\partial M_h}=B\frac{\partial v_t}{\partial M_h}$$

$$=B\sum_{s=1}^{T}\frac{k(y_s^{(t)})^{k-1}\dfrac{\partial y_s^{(t)}}{\partial M_h}}{(1+\rho)^{s-1}} \tag{25}$$

同様にして，

$$\frac{\partial V_\tau^*}{\partial M_h}=B\sum_{s=1}^{T}\frac{k(y_s^{(\tau)})^{k-1}\dfrac{\partial y_s^{(\tau)}}{\partial M_h}}{(1+\rho)^{s-1}} \tag{26}$$

しかるに，(9)，(10)，(15)，(16) より任意の t，τ に対して

$$\frac{\partial y_s^{(t)}}{\partial M_h}=\frac{\partial y_s^{(\tau)}}{\partial M_h}\qquad (s=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ T) \tag{27}$$

となる．一方，(19) より　$t>\tau$ に対して

$$y_s^{(t)}>y_s^{(\tau)}\qquad (s=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ T) \tag{28}$$

である．

$0<k<1$ だから $k-1<0$ を考慮すると，(28) より $t>\tau$ に対して

$$(y_s^{(t)})^{k-1}\ <\ (y_s^{(\tau)})^{k-1} \tag{29}$$

従って，(27)，(29) により $t>\tau$ に対して

6）所得の伸び率が一定の場合には，命題3から次のことが言える．
命題3A．所得の伸び率が大きくなれば，耐久消費財を購入する時期は早まるか，不変である．

$$\frac{\partial V_t^*}{\partial M_h} < \frac{\partial V_\tau^*}{\partial M_h} \qquad (h=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ T) \tag{30}$$

が成立する.

第1期の耐久消費財の価格が増加したときの効果については，命題4が成立する.

命題4．第1期の耐久消費財の価格 p_1 が高くなると耐久消費財購入時期を繰り延べる．p_1 が極端に高くなると耐久消費財を購入しない.

証明）(18)，(19)，(20)，(21) より

$$\frac{\partial V_t^*}{\partial p_1} = B\frac{\partial v_t}{\partial p_1}$$

$$= B\sum_{s=1}^{T}\frac{k(y_s^{(t)})^{k-1}\dfrac{\partial y_s^{(t)}}{\partial p_1}}{(1+\rho)^{s-1}} < 0 \tag{31}$$

$$(t=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ T)$$

(15)，(16) より

$$\partial y_s^{(T+1)}/\partial p_1 = 0$$

だから,

$$\frac{\partial V_{T+1}^*}{\partial p_1} = B\sum_{s=1}^{T}\frac{k(y_s^{(T+1)})^{k-1}\dfrac{\partial y_s^{(T+1)}}{\partial p_1}}{(1+\rho)^{s-1}} = 0 \tag{32}$$

従って，(31)，(32) より

$$V_{T+1}^* > \mathrm{Max}\ \{V_1^*,\ V_2^*,\ \cdots,\ V_T^*\}$$

ならしめる p_1 が存在する.

第s期（$s \neq 1$）の一般消費財の価格が増加したときの効果については，命題5が成立する（証明は，付録を参照されたい).

命題5．任意の $t>\tau$ に対して

$$\frac{\partial V_t^*}{\partial q_s} < \frac{\partial v_\tau^*}{\partial q_s} < 0$$

である．従って，第s期（$s \neq 1$）の一般消費財の価格が上昇すれば，耐久消費財を購入する時期は早まるか，不変である．[7]

時間選好率ρ，利子率r，耐久消費財価格の下落率μの変化などが耐久消費財の購入時期に与える効果については，節を改めて，数値側を検討する．

2．数　値　例[8]

消費計画期間Tの変化を考えるモデルを除いて10期間モデルを考える．所得の伸び率g_M，一般財の価格の上昇率g_Qを一定と仮定する．

2．1．時間選好率ρが変化した場合

同一市場条件

$r = 0.05$,

$q_1 = 1600$, $g_Q = 0.02$, (33)

$p_1 = 4000$, $\mu = 0.1$

に直面する3つのタイプの消費者1，2，3を考えよう．各消費者のデータは，それぞれ，次のように与えよう．計画期間は，$T = 10$である．

タイプ1の消費者のデータ

7）一般消費財の上昇率が一定の場合には，任意の $t>\tau$ に対して
$\partial V_t^*/\partial q_1 < \partial V_\tau^*/\partial q_1 < 0$
となる（証明は，付録を参照せよ）．
命題5A．第1期の一般消費財の価格が上昇すれば，耐久消費財を購入する時期は早まるか，不変である．

8）計算はBASIC言語によってパーソナルコンピューターPC－9801F2（NEC製）を用い，単精度で行った．

$A=0.04$, $B=1$, $k=0.2$,

$M_1=2000$, $g_M=0.05$ (34)

タイプ2の消費者のデータ

$A=0.045$, $B=1$, $k=0.2$,

$M_1=2000$, $g_M=0.05$ (35)

タイプ3の消費者のデータ

$A=0.05$, $B=1$, $k=0.2$,

$M_1=2000$, $g_M=0.05$ (36)

明らかなように，これら3消費者の違いは，耐久消費財への選好度Aの値だけである．このとき，耐久消費財への選好度の異なる3つのタイプの消費者の行動は，時間選好率の変化に応じてどのように変わるであろうか．

表1－1，1－2，1－3にそれぞれ時間選好率の変化に応じた消費者の行動が示されている．

次のことが主張できる．

主張1－1．耐久消費財への選好度が充分低い（消費者1のケース）と，時間選好率の大きさにかかわりなく，耐久消費財を購入しない．

表1－1 耐久消費財への選好度が低いケース

時期選好率 ρ	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq \rho \leqq 1$	購入しない

（注）パラメーターの値：
$T=10$, $A=0.04$, $B=1$, $k=0.2$,
$M_1=2000$, $g_M=0.05$, $q_1=1600$,
$g_Q=0.02$, $p_1=4000$, $\mu=0.1$, $r=0.05$

主張1－2．耐久消費財への選好度が中程度（消費者2のケース）ならば，時間選好率が低いときは，4期または3期に耐久消費財を購入するが，ある臨界的な時間選好率（表1－2ではρが0.065と0.066のとき）を越えると，耐久消費財を購入しなくなる．

表1－2　耐久消費財への選好度が中程度のケース

時間選好度 ρ	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq \rho \leqq 0.053$	4期に購入
$0.054 \leqq \rho \leqq 0.065$	3期に購入
$0.066 \leqq \rho \leqq 1$	購入しない

(注) パラメーターの値：
$T=10$, $A=0.045$, $B=1$, $k=0.2$,
$M_1=2000$, $g_M=0.05$, $q_1=1600$,
$g_Q=0.02$, $p_1=4000$, $\mu=0.1$, $r=0.05$

主張1－3．耐久消費財への選好度が強い（消費者3のケース）と，ある臨界的な時間選好率（表1－3ではρが0.379と0.38のとき）までは，時間選

表1－3　耐久消費財への選好度が高いケース

時間選好率 ρ	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq \rho \leqq 0.005$	4期に購入
$0.006 \leqq \rho \leqq 0.059$	3期に購入
$0.06 \leqq \rho \leqq 0.094$	2期に購入
$0.095 \leqq \rho \leqq 0.379$	1期に購入
$0.38 \leqq \rho \leqq 1$	購入しない

(注) パラメーターの値：
$T=10$, $A=0.05$, $B=1$, $k=0.2$,
$M_1=2000$, $g_M=0.05$, $q_1=1600$,
$g_Q=0.02$, $p_1=4000$, $\mu=0.1$, $r=0.05$

好率の増加とともに耐久消費財の購入時期は，4期から順次早まる．しかし，ある臨界的な時間選好率を超えると，もはや，耐久消費財を購入しない．

時間選好率がかなり大きくなると，将来をほとんど重要視しない．従って，

耐久消費財の継続的使用による便益の評価も低くなるから，主張1－2，1－3の場合が出てくる.

2．2　利子率 r が変化した場合

表2－1　耐久消費財への選好度が高いケース

利子率 r	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq r \leqq 0.068$	1期に購入
$0.069 \leqq r \leqq 0.09$	2期に購入
$0.091 \leqq r \leqq 0.124$	3期に購入
$0.125 \leqq r \leqq 0.183$	4期に購入
$0.184 \leqq r \leqq 0.459$	5期に購入

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$B=0.5$，
$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，
$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，
$p_1=4000$，$\mu=0.1$

表2－2　耐久消費財への選好度が低いケース

利子率 r	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq r \leqq 0.007$	1期に購入
$0.008 \leqq r \leqq 0.017$	2期に購入
$0.018 \leqq r \leqq 0.024$	3期に購入
$0.025 \leqq r \leqq 0.1$	購入しない

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$B=1$，
$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，
$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，
$p_1=4000$，$\mu=0.1$

表2－1，2－2に利子率が変化したとき，消費者の行動にどのような影響を与えるかを示した．ここで，市場条件は利子率を除いて (33) を用いる．また，消費者1と消費者2のデータはBの値を除いて (34) を用いる．消費者1のBの値は0.5であり，消費者2のBの値は1である．すなわち，消費者1は耐久消費財に対する選好度が高く，消費者2のそれは低い.

次のことが主張できる.

主張2．利子率が高くなると，耐久消費財の購入時期を繰り下げてゆくが，その調整の早さは，耐久消費財への選好度が低ければ低いほど早くなる．言い換えると，耐久消費財を購入しなくなる利子率水準は，耐久消費財への選好度の大きさの増加関数になる.

2．3　耐久消費財価格の下落率μが変化した場合

耐久消費財への選好度が高い消費者1と，それが低い消費者2のケースが，表3－1と，3－2に示されている．

表3－1　耐久消費財への選好度が高いケース

耐久消費財の価格下落率 μ	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq \mu \leqq 0.068$	1期に購入
$0.069 \leqq \mu \leqq 0.087$	2期に購入
$0.088 \leqq \mu \leqq 0.124$	3期に購入
$0.125 \leqq \mu \leqq 0.475$	4期に購入
$0.476 \leqq \mu \leqq 0.83$	3期に購入
$0.84 \leqq \mu \leqq 0.984$	2期に購入

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.05$，$B=0.95$，
$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，
$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，
$p_1=4000$，$r=0.05$

表3－2　耐久消費財への選好度が低いケース

耐久消費財の価格下落率 μ	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq \mu \leqq 0.11$	購入しない
$0.111 \leqq \mu \leqq 0.337$	5期に購入
$0.338 \leqq \mu \leqq 0.57$	4期に購入
$0.58 \leqq \mu \leqq 0.88$	3期に購入

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$B=1$，
$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，
$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，
$p_1=4000$，$r=0.05$

同一の市場条件は，μの値を除いて(33)を用いる．また，消費者1と消費者2のデータとして，AとBの値を除いて(34)を用いる．その他のデータは以下の通りである．

消費者1のデータ：$A=0.05$，$B=0.95$

消費者2のデータ：$A=0.04$，$B=1$

次のことが主張できる．

主張3．耐久消費財価格が一定（$\mu=0$）のとき，第1期に耐久消費財を購入予定の消費者1も耐久消費財価格の下落率が大きくなるにつれて，購入時期を第2期，第3期，第4期へと繰りのべる．一方，耐久消費財価格が一定ならば，耐久消費財を購入しない消費者2にとっては，耐久消費財価格の下落率が大きくなれば，第5期または第4期に耐久消費財を購入するようにな

る．

主張3から得られる寡占企業への教訓1．

耐久消費財を供給する寡占企業にとって，値引き政策は，最適ではない．

2．4 kの値が変化した場合[9]

表4－1，4－2には，耐久消費財への選好度が高い消費者1と，それが低い消費者2のケースが示されている．

表4－1 耐久消費財への選好度が高いケース

k	耐久消費財を購入する時期
$0 < k \leqq 0.329$	1期に購入
$0.33 \leqq k \leqq 0.381$	2期に購入
$0.382 \leqq k \leqq 0.438$	3期に購入
$0.439 \leqq k \leqq 0.487$	4期に購入
$0.488 \leqq k < 1$	購入しない

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.1$，$B=0.9$，
$\rho=0.02$，$M_1=2000$，$g_M=0.05$，
$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，
$\mu=0.1$，$r=0.05$

表4－2 耐久消費財への選好度が低いケース

k	耐久消費財を購入する時期
$0 < k \leqq 0.122$	1期に購入
$0.123 \leqq k \leqq 0.143$	2期に購入
$0.144 \leqq k \leqq 0.166$	3期に購入
$0.167 \leqq k \leqq 0.191$	4期に購入
$0.192 \leqq k < 1$	購入しない

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$B=1$，
$\rho=0.02$，$M_1=2000$，$g_M=0.05$，
$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，
$\mu=0.1$，$r=0.05$

同一の市場条件は，(33) を用いる．また，消費者1と消費者2のデータとして，A，Bおよびkの値を除いて (34) を用いる．その他のデータは次の通りである．

消費者1のデータ：$A=0.1$，$B=0.9$

消費者2のデータ：$A=0.04$，$B=1$

9）kが大きくなれば，代替の弾力性の絶対値は大きくなる．(注3) を参照せよ．

次のことが主張できる.

主張4．kの値が大きくなればなるほど，即ち，代替の弾力性の絶対値が大きくなればなるほど，耐久消費財を購入する時期は先送りされる.

2．5　その他のパラメーターが変化した場合

表5　耐久消費財への選好度の変化

A	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq A \leqq 0.0415$	購入しない
$0.042 \leqq A \leqq 0.048$	4期に購入
$0.0485 \leqq A \leqq 0.056$	3期に購入
$0.0565 \leqq A \leqq 0.066$	2期に購入
$0.0665 \leqq A$	1期に購入

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$B=1$，$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，$\mu=0.1$，$r=0.05$

表6　一般消費財への選好度の変化

B	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq B \leqq 0.604$	1期に購入
$0.605 \leqq B \leqq 0.709$	2期に購入
$0.71 \leqq B \leqq 0.828$	3期に購入
$0.829 \leqq B \leqq 0.953$	4期に購入
$0.954 \leqq B$	購入しない

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，$\mu=0.1$，$r=0.05$

表7　第1期の所得の変化

所得 M_1	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq M_1 \leqq 2110$	購入しない
$2120 \leqq M_1 \leqq 2450$	4期に購入
$2460 \leqq M_1 \leqq 2900$	3期に購入
$2910 \leqq M_1 \leqq 3420$	2期に購入
$3430 \leqq M_1$	1期に購入

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$B=1$，$\rho=0.02$，$k=0.2$，$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，$\mu=0.1$，$r=0.05$

表8　所得の伸び率の変化

所得の伸び率 g_M	耐久消費財を購入する時期
$0 \leqq g_M \leqq 0.063$	購入しない
$0.064 \leqq g_M \leqq 0.097$	4期に購入
$0.098 \leqq g_M \leqq 0.134$	3期に購入
$0.135 \leqq g_M \leqq 0.17$	2期に購入
$0.171 \leqq g_M$	1期に購入

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$B=1$，$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，$\mu=0.1$，$r=0.05$

表9　第1期の耐久消費財価格の変化

耐久消費財の価格 p_1	耐久消費財を購入する時期
$0< p_1 \leqq 2570$	1期に購入
$2580\leqq p_1 \leqq 2940$	2期に購入
$2950\leqq p_1 \leqq 3370$	3期に購入
$3380\leqq p_1 \leqq 3820$	4期に購入
$3830\leqq p_1$	購入しない

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$B=1$，
$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，
$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，
$\mu=0.1$，$r=0.05$

表10　第1期の一般消費財価格の変化

一般消費財の価格 q_1	耐久消費財を購入する時期
$0< q_1 \leqq 2030$	購入しない
$2040\leqq q_1 \leqq 4090$	4期に購入
$4100\leqq q_1 \leqq 8920$	3期に購入
$8930\leqq q_1 \leqq 19850$	2期に購入
$19860\leqq q_1$	1期に購入

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$B=1$，
$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，
$g_M=0.05$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，
$\mu=0.1$，$r=0.05$

所得の伸び率 g_M，一般消費財価格の上昇率 g_Q が一定であることを考慮すると，第1節の命題1～命題5よりパラメーター A，B，M_1，g_M，p_1，q_1 が変化したとき耐久消費財購入時期に与える効果は明らかである．紙数の都合でそれぞれ1つのタイプの消費者のケースを表5から表10に示した．また，g_Q の変化に関しては，耐久消費財への選好度の違う2つのケースについて表11－1，表11－2に示す．パラメーターの値はそれぞれの表の（注）に示されている．

表5～表10より次のことが主張できる．

表11－1　耐久消費財への選好度が高いケース

一般消費財価格の上昇率 g_Q	耐久消費財を購入する時期
$0\leqq g_Q \leqq 0.041$	2期に購入
$0.042\leqq g_Q$	1期に購入

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.065$，$B=1$，
$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，
$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$p_1=4000$，
$\mu=0.1$，$r=0.05$

表11－2　耐久消費財への選好度が低いケース

一般消費財価格の上昇率 g_Q	耐久消費財を購入する時期
$0\leqq g_Q \leqq 0.078$	購入しない
$0.079\leqq g_Q \leqq 0.281$	4期に購入
$0.282\leqq g_Q \leqq 0.48$	3期に購入

(注) パラメーターの値：
$T=10$，$A=0.04$，$B=1$，
$\rho=0.02$，$k=0.2$，$M_1=2000$，
$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$p_1=4000$，
$\mu=0.1$，$r=0.05$

主張5－1．10期間モデルにおいて，消費者が，耐久消費財を購入しないか，第4期に耐久消費財を購入するかの臨界的なパラメーターが，A，B，M_1，g_M，p_1，q_1について，それぞれ存在する．

主張5－2．一般消費財価格g_Qが上昇する場合，耐久消費財を第1期に購入するか，購入しないかを左右するのは，主に，耐久消費財への選好度である．（表11－1と表11－2を参照せよ）．

2．6　計画期間Tが変化した場合

所得稼得期間と計画期間とが等しいことに注意して，Tの増加がもたらす効果について検討する．

4つのタイプの消費者を考える．それぞれのパラメーターは，次のとおりである．

タイプ1：$A=0.04$，$B=1$

タイプ2：$A=0.04$，$B=0.91$

タイプ3：$A=0.05$，$B=0.95$

タイプ4：$A=0.1$，$B=0.9$

上記以外のパラメーターは，全員に共通であり，$\rho=0.02$，$r=0.05$，$M_1=2000$，$g_M=0.05$，$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，$\mu=0.1$，$k=0.2$である．

表12－1　タイプ1の消費者の行動

計画期間T	耐久消費財を購入する時期
$2\leqq T\leqq 10$	購入しない
$11\leqq T\leqq 12$	5期に購入
$13\leqq T\leqq 20$	4期に購入

（注）パラメーターの値：
$A=0.04$，$B=1$，$\rho=0.02$，
$k=0.2$，$M_1=2000$，$g_M=0.05$，
$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，
$\mu=0.1$，$r=0.05$

表12－2　タイプ2の消費者の行動

計画期間T	耐久消費財を購入する時期
$2\leqq T\leqq 9$	購入しない
$10\leqq T\leqq 16$	4期に購入
$17\leqq T\leqq 20$	3期に購入

（注）パラメーターの値：
$A=0.04$，$B=0.91$，$\rho=0.02$，
$k=0.2$，$M_1=2000$，$g_M=0.05$，
$q_1=1600$，$g_Q=0.02$，$p_1=4000$，
$\mu=0.1$，$r=0.05$

表12－3　タイプ3の消費者の行動

計画期間T	耐久消費財を購入する時期
2≦T≦8	購入しない
9≦T≦14	3期に購入
15≦T≦20	2期に購入

(注) パラメーターの値：
$A=0.05$, $B=0.95$, $\rho=0.02$, $k=0.2$, $M_1=2000$, $g_M=0.05$, $q_1=1600$, $g_Q=0.02$, $p_1=4000$, $\mu=0.1$, $r=0.05$

表12－4　タイプ4の消費者の行動

計画期間T	耐久消費財を購入する時期
2≦T≦4	購入しない
5≦T≦	1期に購入

(注) パラメーターの値：
$A=0.1$, $B=0.9$, $\rho=0.02$, $k=0.2$, $M_1=2000$, $g_M=0.05$, $q_1=1600$, $g_Q=0.02$, $p_1=4000$, $\mu=0.1$, $r=0.05$

表12－1，12－2，12－3，12－4にそれぞれ消費者のタイプ1，2，3，4のケースがまとめられている．耐久消費財に対する選好度が一番弱い消費者がタイプ1で，一番強い消費者がタイプ4であることに注意すると，次のことが主張できる．

主張6－1．耐久消費財に対する選好度が違っていても，計画期間（所得稼得期間）が長くなれば，耐久消費財を購入する期は，早くなるか，不変である．

主張6－2．耐久消費財に対する選好度が強ければ強いほど，同一の計画期間（所得稼得期間）の消費者は，早い時期に耐久消費財を購入する．

寡占企業にとっては以上の主張から次の教訓を引き出すことができる．

教訓2．もし，寡占企業が宣伝等の経済活動によって消費者の選好に重要な影響を与えることができるとすれば，耐久消費財への選好度を強める経済活動は耐久消費財への需要増加をもたらすのに有効である．

3．結　　語

耐久消費財をいつ購入するのが消費者にとって最適であるかを，一般消費財 y_1, y_2, …, y_T に関してCES型となる効用関数について検討した．消費者の耐久消費財需要については命題1～命題5および主張1～主張6－2に述べられ

ている．これらの結果から，消費者の選好についてのパラメーターや市場条件のパラメーターが変化したときに耐久消費財購入時期が大きく変化する場合が多いことが明らかとなった．このような状況は，耐久消費財を供給する寡占企業にとっても重要な意味を持っていると思われる．寡占企業への教訓1～教訓2に示したことを再述すれば，寡占企業による耐久消費財価格の継続的な値下げ政策は必ずしも最適ではない．むしろ，耐久消費財への選好度を高める政策が重要である．

以上の結論は，限定されたモデル分析および数値例に基づいたものなので，今後の課題として次のことがらが残されている．

(1) より一般的なモデル分析を行う．

(2) 新製品の登場は，特に耐久消費財を考えるときには重要となる．特に，陳腐化や買い換え問題とともに考慮する必要がある．

(3) 将来の不確実性を考慮に入れる．

(4) 現実のデータにもとづく実証分析を行う．

(5) 耐久消費財需要に関する消費者の行動を考慮に入れた寡占企業行動の分析を行う．特に，耐久消費財を消費者にリースするか，買い取りにするかを分析するときに重要となる．[10)]

付　　録

1．命題5の証明

$$W^{(t)} \equiv \sum_{s=1}^{T} \frac{M_s}{(1+r)^{s-1}} - \left(\frac{1-\mu}{1+r}\right)^{t-1} p_1 \quad (t=1, 2, \cdots, T),$$

$$W^{(T+1)} \equiv \sum_{s=1}^{T} \frac{M_s}{(1+r)^{s-1}}, \tag{A. 1}$$

10) Bucovetsky and Chilton〔1986〕および Kahn〔1986〕では，耐久財を寡占企業の立場から分析しているが，寡占企業の行動が耐久財需要へ与える影響は考慮していない．

$$Z_s \equiv \left\{\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{s-1}\left(\frac{q_s}{q_1}\right)\right\}^{\frac{1}{k-1}}$$

とおけば，（9），(10)，(15)，(16) より

$$y_1^{(t)}=\frac{W^{(t)}}{\sum_{s=1}^{T}\frac{q_sZ_s}{(1+r)^{s-1}}}\quad,\quad y_s^{(t)}=Z_s\cdot y_1^{(t)} \tag{A. 2}$$

$$(t=1,\ 2,\ \cdots,\ T+1\ ;\ s=1,\ 2\cdots,\ T)$$

(20)，(21) より

$$V_t^*=A\sum_{s=t}^{T}\frac{1}{(1+\rho)^{s-1}}+B\sum_{s=1}^{T}\frac{Z_s^k\cdot(y_1^{(t)})^k}{(1+\rho)^{s-1}} \tag{A. 3}$$

$$\frac{\partial V_t^*}{\partial q_s}=0+\frac{B}{(1+\rho)^{s-1}}\left[kZ_s^{k-1}\frac{\partial Z_s}{\partial q_s}(y_1^{(t)})^k+kZ_s^k(y_1^{(t)})^{k-1}\frac{\partial y_1^{(t)}}{\partial q_s}\right] \tag{A. 4}$$

さて，（A. 2）より $\partial y_1^{(t)}/\partial q_s$ を計算すれば，

$$\frac{\partial y_1^{(t)}}{\partial q_s}=-\frac{y_1^{(t)}\left[Z_s+q_s\frac{\partial Z_s}{\partial q_s}\right]}{(1+r)^{s-1}\left[\sum_{s=1}^{T}\frac{q_sZ_s}{(1+r)^{s-1}}\right]} \tag{A. 5}$$

また，（A. 1）より $\partial Z_s/\partial q_s$ を計算すれば，

$$\frac{\partial Z_s}{\partial q_s}=\frac{Z_s}{(k-1)q_s} \tag{A. 6}$$

従って

$$Z_s+q_s\frac{\partial Z_s}{\partial q_s}=\frac{k}{k-1}Z_s \tag{A. 7}$$

よって（A. 5)，（A. 6)，（A. 7）を用いて（A. 4）を整頓すると，$0<k<1$ であるから，

$$\frac{\partial V_t^*}{\partial q_s}=\frac{BZ_s^k(y_1^{(t)})^k}{(1+\rho)^{s-1}}\left(\frac{k}{k-1}\right)\left[\frac{(1+r)^{s-1}\left\{\sum_{s=1}^{T}\frac{q_sZ_s}{(1+r)^{s-1}}\right\}-kq_sZ_s}{q_s(1+r)^{s-1}\left\{\sum_{s=1}^{T}\frac{q_sZ_s}{(1+r)^{s-1}}\right\}}\right]$$

$$<0 \tag{A. 8}$$

(19) より $t>\tau$ に対して,

$$y_1^{(t)}>y_1^{(\tau)} \tag{A. 9}$$

だから,(A. 8) より任意の $t>\tau$ に対して,

$$\partial V_t^*/\partial q_s<\partial V_\tau^*/\partial q_s<0 \tag{A. 10}$$

が成立する.

2. 命題5Aの証明

一般消費財価格の上昇率 g_Q が一定のときは,(A. 1) より $q_s=(1+g_Q)^{s-1}q_1$ を考慮すると,

$$Z_s\equiv\left\{\frac{(1+\rho)(1+g_Q)}{1+r}\right\}^{\frac{s-1}{k-1}} \tag{A. 11}$$

となり,q_1 から独立である.また,

$$y_1^{(t)}=\frac{W^{(t)}}{q_1\sum_{s=1}^{T}\left(\frac{1+g_Q}{1+r}\right)^{s-1}\cdot Z_s}\quad,\quad y_s^{(t)}=Z_s\cdot y_1^{(t)} \tag{A. 12}$$

となるので,(A. 3) と (A. 11) (A. 12) より

$$V_t^*=A\sum_{s=t}^{T}\frac{1}{(1+\rho)^{s-1}}+B(y_1^{(t)})^k\sum_{s=1}^{T}\frac{Z_s}{(1+\rho)^{s-1}} \tag{A. 13}$$

$$\partial y_1^{(t)}/\partial q_1=\frac{W^{(t)}}{\sum_{s=1}^{T}\left(\frac{1+g_Q}{1+r}\right)^{s-1}\cdot Z_s}\left(-\frac{1}{q_1^2}\right)<0 \tag{A. 14}$$

従って,

$$\frac{\partial V_t^*}{\partial q_1}=Bk(y_1^{(t)})^{k-1}\frac{\partial y_1^{(t)}}{\partial q_1}\sum_{s=1}^{T}\frac{Z_s}{(1+\rho)^{s-1}}<0 \tag{A. 15}$$

(A. 9),(A. 14) および $0<k<1$ を考慮すると,任意の $t>\tau$ に対して

$$\partial V_t^*/\partial q_1<\partial V_\tau^*/\partial q_1<0$$

が成立する.

参考文献

Bucovetsky, S. and J. Chilton. "Concurrent Renting and Selling in a Durable−goods Monopoly under Threat of Entry." *Rand Journal of Economics*. Vol. 7, No. 2 (Summer 1986), pp. 261 − 275.

Kahn, C., "The Durable Goods Monopolist and Consistency with Increasing Costs," *Econometrica*, Vol. 54, No. 2 (March 1986), pp. 275 − 294.

Varian, H. R., *Microeconomic Analysis*, 2 nd ed. (1984, W. W. Norton & Company, Inc.) .