最適月賦販売政策についての一ノート

竹 内 清

1

今年に入り，道内の一定地域を選出し，ある耐久消費財販売店を対象にして経営に関する実態調査を行つたが，月賦販売をめぐる問題は，全般的にかなり大きなものであることを見出した。例えば，調査販売店の中，約80%のものが月賦販売を併用している。またそれらの販売店について，集金方法は次の様になつている。

	%
自店集金	37
買手の持参払	32
自店集金と持参払の併用	24
その他	7

以上の結果から，集金面でのコストは全般的にかなり大きな部分を占めることが分る。

また月賦販売を行うに当つての困難な問題の一つである買手の信用調査は，官庁とか会社・団体等を対象としている時は，給料からの差引を実施して貰うことにより問題は少い。それ以外の対個人的な関係になると，保証人をたてゝもらうとか，或はどこそこの会社へ勤めているから大丈夫だろうとか，等々信用状態を調べた上で月賦販売を行うのがその殆んどであるが，貸倒れの危険も少なからず存在する。特別の信用調査機関に頼んで信用調査を行うものはない。またアメリカの様に，未知の客にその場で品物を渡すということも行つてはいない。

今回の実態調査の結果として，月賦販売の問題点としては，次の二つのものを汲みとることができよう。

(1) 月賦販売をすれば，現金販売のみに比べて売上は伸びるが，金利，集金

経費等のコストが増大すると共に貸倒れの危険も増大する。この点の調節をどうするかという問題。

(2) 消費者に対する月賦の分割回数よりも，卸売店ないしメーカーに対する支払の分割回数の方が少い。そこで資金繰りの面も考慮した上で，最適な月賦販売政策をどの様にして打ちたてたらよいかという問題。

勿論，(1)と(2)は密接な関連をもつた問題であるが，便宜上2つに分けたのである。(2)の問題は，各品目により，また地域により，更にメーカーによつて必ずしも一様ではないが，全般を通じ，消費者に対する月賦の分割回数は，卸売店ないしメーカーへの支払の分割回数よりは多く，倍ないしそれ以上になつている場合が大部分を占めている。これは半面からみると，小売店側の卸売店ないしメーカー側への希望意見の一つとして，支払の分割回数ないし手形サイドの延長ということになつて表われている。特にある程度高価な耐久消費財の割賦販売は，新しい需要層の開拓上，今後販売店のみならずメーカー側としても多大の関心をもたなければならず，また真剣に取りくまなくてはならない問題であると考えられる。

こゝでは(1)の問題だけに限り，ある1つの確率モデルを構成した上で，販売店の立場からの最適販売政策の樹立の問題を考察することにする。[1]

2

最適月賦販売の分割回数を見出すために，以下の仮設を設定する。

(1) 単一の品目だけを取扱う。

(2) 現金販売による期待売上数量は，既存のデータから推定される。

(3) 月賦販売による期待売上増加が推定される。

(4) 現金販売も月賦販売も単価は同一とする。

(5) 月賦販売の1単位1カ月当りのコストが推定される。こゝでは金利，集

(1) O. W. Hamilton, "On Determining an Optimum Guarantee Policy" *Proceedings of the Conference on Operations Research in Marketing* 1953, pp. 19—24 は，こゝでの問題と若干の共通点をもつており一つの参考になるであろう。保証期間の長さを増大すれば，売上は増大するであろうが，返品修理に要するコスト面の増大とそれに伴つて失われる期待収入を考慮した上で，最適保証期間をどの様に決定したらよいかを，そこではOR的に取扱つている。

金コストその他を一括して含めて考える。

(6) 貸倒れの確率分布の型が与えられている。

上の仮設において，標本から推定した量は，分散をもつているものと想定される。なお，仮設(4)は，通常月賦販売値段の方が高いのと比べ，現実的でないと考えられるかもしれないが，特に生協などの発達した様な地域では，値切られた上で月賦販売を行わざるを得ない場合も少くはないという販売店も少なからず見出されたので，上の様に仮設した。月賦販売値段の方を高く設定するのであれば，勿論(5)との関連において処理すれば，理論の展開上は本質的な相違はないといえよう。

まず以下の展開に必要な関係をあげておこう。最初の定理は，普通の統計学のテキストにのつていない様なので，証明を与えた。

定理。　「確率変数 u_1，u_2，及び u_3 が独立であるならば，次の関係式がなりたつ。

$$\sigma^2 u_1 u_2 u_3 = (Eu_2)^2 (Eu_3)^2 \sigma^2 u_1 + (Eu_1)^2 (Eu_3)^2 \sigma^2 u_2 + (Eu_1)^2 (Eu_2)^2 \sigma^2 u_3 + (Eu_3)^2 \sigma^2 u_1 \sigma^2 u_2 + (Eu_2)^2 \sigma^2 u_1 \sigma^2 u_3 + (Eu_1)^2 \sigma^2 u_2 \sigma^2 u_3 + \sigma^2 u_1 \sigma^2 u_2 \sigma^2 u_3 \quad (1)。$$

但し，$\sigma^2 u_1 u_2 u_3$ は積 $u_1 u_2 u_3$ の分散，Eu_i $(i=1,2,3)$ はu_i の期待値，$\sigma^2 u_i$ $(i=1,2,3)$ は u_i の分散をそれぞれ表わす。」

証明。

「分散の定義から

$$\sigma^2 u_1 u_2 u_3 = \left\{u_1 u_2 u_3 - E(u_1 u_2 u_3)\right\}^2$$

$$= E\left[u_1{}^2 u_2{}^2 u_3{}^2 - 2u_1 u_2 u_3 E(u_1 u_2 u_3) + \left\{E(u_1 u_2 u_3)\right\}^2\right]$$

$$= E(u_1{}^2 u_2{}^2 u_3{}^2) - \left\{E(u_1 u_2 u_3)\right\}^2$$

ところで u_1，u_2，u_3 は独立であるから

$$\sigma^2 u_1 u_2 u_3 = Eu_1{}^2 Eu_2{}^2 Eu_3{}^2 - (Eu_1)^2 (Eu_2)^2 (Eu_3)^2$$

また u_i についての分散の定義式を変形すれば，次の結果が得られる

$$Eu_i{}^2 = \sigma^2 u_i + (Eu_i)^2$$

この関係を上の式に代入すれば，次の結果が得られる。

$$\begin{aligned}\sigma^2 u_1 u_2 u_3 &= \left\{\sigma^2 u_1 + (Eu_1)^2\right\}\left\{\sigma^2 u_2 + (Eu_2)^2\right\}\left\{\sigma^2 u_3 + (Eu_3)^2\right\} \\ &\quad -(Eu_1)^2 (Eu_2)^2 (Eu_3)^2 = (Eu_2)^2 (Eu_3)^2 \sigma^2 u_1 \\ &\quad +(Eu_1)^2 (Eu^3)^2 \sigma^2 u_2 + (Eu_1)^2 (Eu_2)^2 \sigma^2 u_3 \\ &\quad +(Eu_3)^2 \sigma^2 u_1 \sigma^2 u_2 + (Eu_2)^2 \sigma^2 u_1 \sigma^2 u_3 + (Eu_1)^2 \sigma^2 u_2 \sigma^2 u_3 \\ &\quad +\sigma^2 u_1 \sigma^2 u_2 \sigma^2 u_3\end{aligned}$$

よつて証明終り。」

上の定理は，確率変数が一般に k 個の場合への拡張も直ちに容易である。なお特別の場合として，k=2 に対しては次の様になる。

$$\sigma^2 u_1 u_2 = (Eu_2)^2 \sigma^2 u_i + (Eu_1)^2 \sigma^2 u_2 + \sigma^2 u_1 \sigma^2 u_2 \qquad (2)。$$

更に以下の展開に必要な関係を，その結果だけあげておこう。その導出過程は，通常の統計学のテキストにのつているので省略する。以下において，λ_i は定数，u_i は独立と仮定する。(i=1,2,……, k)。

$$\sigma_{\sum \lambda_i u_i} = \sqrt{\sum_{i=1}^{k} \lambda_i{}^2 \sigma^2 u_i} \qquad (3)。$$

$$\sigma_{\lambda_i u_i - \sum_{i \neq j} \lambda_j u_j} = \sqrt{\sum_{i=1}^{k} \lambda_i{}^2 \sigma^2 u_i} \qquad (4)。$$

(3)と(4)から分る様に，和の標準偏差と差の標準偏差は相等しい。

3

さて月賦の分割回数を増大すれば，買手にある満足を与えるであろうし，従つてその購入は増大するであろう。また売上が増大すれば利益も増大するであろうが，ここでは利益の極大化という規準に従つて最適の分割回数の月賦政策を見出すことにしよう。

まず以下で用いる符号を定義しておこう。

A_l = l 回分割の月賦販売をした場合の増加売上に伴う販売の期待総コスト。

c = 1 カ月 1 単位当りの月賦販売のコスト。

a = 単価

$B_l = l$ 回分割の月賦販売をした場合，現金販売における売上以上の増加売上の実現高

$f_l = l$ 回分割月賦販売に伴う貸倒れの確率

かくして l 回分割の月賦販売に伴う利益 P_l は次の如くなるであろう。

$$P_l = aB_l - A_l - aB_l f_l$$
$$= aB_l - lB_l c - aB_l f_l \qquad (5)。$$

問題は(5)を極大にする P_l に対応する l の値を求めるということになる。

ところで(5)の右辺第2項は，貸倒れの発生の有無に関係なく1カ月1単位当り c というコストがかゝるものと想定している。かりに貸倒れが l カ月以前に生じたとしても，集金その他のコストは，貸倒れでない場合と同様の額が l カ月目まで続くものと想定する。それ以降は0とする。実際にはより多くのコストがかゝり得るであろうが，こゝでのモデルでは捨象した。勿論実際により多くかゝり得るコストを考慮したモデルは容易に組立てることができるであろう。

また(5)の右辺第3項は，l カ月全体を平均的にとらえたものである。こゝでの f_l は次の様に規定される。許容最大限の分割回数を m とした場合，mを適当に分割し，それぞれの区間内で発生した貸倒れの額を r_k とし，全体の貸倒れ総額を R とした場合，

$$\frac{r_k}{R} = f_k \qquad \sum f_k = 1$$

と定義される。k は区間の番号を表わす。それぞれの区間はまた何カ月かに分割されている。

(5)の P_l は標本をもとにして推定されるであろうが，P_l の中に含まれる要因の中，B_l と c はそれらに関連した標準偏差をもつている。従つて P_l は変動を伴つた量であることが分る。P_l の分散は

$$\sigma_{2\,P_l} = a^2 \sigma^2{}_B + l^2 \sigma^2{}_{Bc} + a^2 f_l{}^2 \sigma^2{}_B \qquad (6)。$$

ところで $\sigma_{2\,Bc}$ は積 Bc の分散であるから(1)の結果を利用して次の如くなる。

$$\sigma^2{}_{Bc} = \bar{c}^2 \sigma^2{}_B + \bar{B}^2 \sigma^2{}_c + \sigma^2{}_B \sigma^2_c \qquad (7)。$$

(7)を(6)へ代入することにより，次の結果が得られる。

$$\sigma^2_{P_l}=a^2\sigma_B{}^2+l^2(\bar{c}^2\sigma_B{}^2+\bar{B}^2\sigma_c{}^2+\sigma_B{}^2\sigma_c{}^2)+a^2f_l{}^2\sigma_B{}^2 \qquad (8)。$$

なお上式における $\sigma_B{}^2$ は，例えば，分割回数を説明変数とし，B を被説明変数とした場合の，回帰分析における推定誤差の標準偏差を用いて推定されるであろう。c についても同様に考えることができるであろう。

ところで P_l の 100 $(1-\alpha)$ %の信頼限界を求めれば次の様になる。

$$P_l \pm t_\alpha \sigma_P$$

但し，t_α は利益が P_l より $t_\alpha\sigma_P$ 以上はずれる確率が $100\alpha\%$ である様な定数。例えば，100 $(1-\alpha)=95\%$ の時は $t_{0.05}=1.96$。たゞしこの場合正規分布を仮定している。かくして利益が $P_l+t_\alpha\sigma_P$ と $P_l-t_\alpha\sigma_p$ の間にある確率は，$(1-\alpha)$ %である。また利益が $P_l-t_\alpha\sigma_p$ 以下である確率は

$$100\alpha/2=50\alpha\%$$

である。同様に，利益が $P_l+t_\alpha\sigma_p$ よりも大きい確率は 50α %である。

さて以上の如くして，それぞれの分割払に対応する期待利益，及び利益がそれか或はそれ以上であろうことを $100(1-\frac{\alpha}{2})$ %で保証する極小利益が計算される。そこでこれらの中で最大の値をとる期待極小利益 (>0) に対応する分割回数の月賦販売政策をとるのが1つの最適政策となるであろう。

4

以上簡単なモデルを構成し，最適月賦販売政策の樹立の問題を考察したが，実際に適用するに当つては，2節での仮設を実際のデータに当つて推定することがまず第一に必要である。

こゝでは販売店の利益極大の規準の下で問題の解を得たが，消費者の満足を加味した規準も勿論とり得る。例えば，東京都における月賦に関する世論調査[(2)]においては，望ましい支払期間と支払金額として，5,000 円の品物の場合，5カ月払を適当と思う者46.4%，10カ月払20.3%，3カ月払 14.5%となつており，10,000円の品物の場合，10カ月払61.3%，5カ月払12.3%となつている。また20,000円以上の品物の場合は，10カ月払41.0%，13カ月以上33.7%，12カ

(2) 「マーケッティング」編集部，「東京都23区における月賦に関する世論調査」マーケッティング，Vol. 3, No. 2, 1958, pp. 16—27 参照。

月 8.3 % という結果が出ている。従つて品物の金額に応じ，消費者の適当と考える分割回数と，上の展開から出てきた最適分割回数とを結合した上での最適分割回数は，これまた幾つかの規準によつて決定することができよう。例えばゲームの理論を適用したミニ・マ ックス的な解はその一つの方法である。

更に販売店の立場から，考慮しなければならない一つの問題として，競争相手の出方を予測した上での最適月賦販売政策の樹立ということも考えられなければならない。これも亦，ゲームの理論を適用して解決に迫り得る一つの問題領域である。

1 節で述べた問題点の(2)は，調査終了後時間的に十分考える余裕がなかつたので，後の機会に譲ることにする。今回は，月賦販売をめぐる問題点の整理と，それに迫る一つの解の方向の示唆にとゞめた。