

『慶應マーケティング論究』  
第5巻 (Spring, 2009)

## 確率加重関数を用いたまとめ買い行動の分析

### ——高価格帯製品と低価格帯製品の比較——

松山 昌司

これまで、「まとめ買い」行動における購買数量決定に影響を及ぼす要因が研究されることはほとんどなかった。また、その要因を「価格の大きさ」に求める研究は皆無である。そこで本論は、プロスペクト理論における確率加重関数に着目して消費者実験を行い、2種類の価格帯の製品における「まとめ買い」行動の確率加重関数のグラフを描く。そして、そこから得られる知見に基づいて新たな仮説を提唱する。

## 第1章 はじめに

### 1-1 本論の目的

単位あたりの購買費用を安く済ますために複数単位の同一商品を1度に購買する消費者購買行動を誘引するために、多くの小売店舗において「まとめ買い」セールが実施されている<sup>1</sup>。この販売方法は、消費者と小売業者の2つの立場から理解することができる。消費者にとっては、商品の単価が安いということがメリットであろう。逆に、いくら単価が下がったとはいえ、出費自体は大きくなることがデメリットであろう。他方、小売業者にとっては、単価あたりの利益率が落ちることがデメリットであろう。しかし、利益率が下がったとしても販売数量が上がることによって、全体的な売上額の増加を確保でき、そして、在庫費用を削減できるということがメリットであろう。「まとめ買い」にはメリットがある反面、デメリットもあるため、「まとめ買い」セールという販売方法が実行されるとはかぎらないし、たとえ実行されたとしても、消費者が必ずしも、その販売方法に従って「まとめ買い」を行うとは限らない。

ここで、消費者視点に焦点を絞って考えたい。彼らは、「そのまとめ買いは将来余計な出費だったということになりはしないか」と考えてリスク計算を行う。このようなリスク計算を踏まえたうえで、いま必要な1個だけを買うべきか、いまは必要ではないが将来必要になるかもしれない、しかし必要にならないかもしれない複数の商品をまとめ買いするべきなのか、を意思決定すると考えられるのである。そうであると

---

<sup>1</sup> 注意すべきことに、本論における「まとめ買い」には、1度の購買において複数の種類の商品を購入する「ワンストップ・ショッピング」は含まないこととする。

すれば、このような単数購買か複数購買かの選択に直面している消費者の心理にいかなる要因が作用しているのかという問題が浮上するであろう。この問題に関しては、既存研究をレビューする次章において詳述されるように、既存研究が様々な購買数量決定に影響を及ぼす要因を挙げてきた。しかし、「価格の大きさ」に着目する研究は、これまで行われてこなかった。価格が相対的に高い製品カテゴリー、すなわち、高価格帯製品と、価格が相対的に低い製品カテゴリー、すなわち、低価格帯製品の間に存在するかもしれないまとめ買いの意思決定結果についての差異についての既存研究は、存在しない。そこで我々は、この「価格の大きさ」と「まとめ買い」との関係について取り上げたい。

価格に関するプロモーションは、70年代から80年代にかけて盛んに利用されるようになった(McAlister 1986)。また、最近では、メーカーは広告よりも価格プロモーションにより多くの資金を投入している(Blattberg, Criesch, and Fox 1995)。というのも、メーカーや小売業者にとっては、価格プロモーションによって、値引きを行う商品の売上を短期的に急上昇させることができるからである。その時、消費者は、実際の販売価格に関する経験から主観的な期待価格を形成し、実際の販売価格と比較するという仕方で、購買数量を決定していると考えられる。価格知覚は、期待価格、すなわち消費者がこの商品は通常このくらいの価格で販売されると予想する価格と比較して、実際の販売価格が高いのか、あるいは安いのかに依存して生じるというわけである。というのも、消費者は、販売価格が期待価格より安ければ割安感を、高ければ割高感を抱くからである(Kalwani, Yim, and Rinne 1990; Kalwani and Yim 1992; Shirai and Meyer 1997; 白井 1998)。

価格の大きさが購買数量決定に対して持つ影響力を考察するためには、まず消費者心理を反映した何かが必要である。それを「価格の大きさ」によって比較することによって、購買数量決定に対する「価格の大きさ」の影響力が理解できるであろう。一般的なケースにおける購買数量決定についての消費者心理の傾向としてよく用いられているのは、プロスペクト理論<sup>2</sup>に基づいた、自身の利益と損失に対する価値の受け止め方の傾向、すなわち価値関数と呼ばれている関数である。プロスペクト理論は、「損失をそれと同じ規模の利得よりも重大に受け止める」、あるいは「わずかな確率であっても発生する可能性があるケースを強く意識する」という、人々にある程度共通にみられる行動パターンを、理論的に説明している(Kahneman and Tversky 1979; 多田 2003)。しかし、ここで問題となるのが、「まとめ買い」という特殊な購買方法に関する研究には、他の研究が使用するこの価値関数をそのまま用いることができないということである。というのも、「まとめ買い」には、「もしかしたら必要かもしれない」、あるいは「もしかしたら余計かもしれない」という不確実性が伴っており、確率の要素が入っていない価値関数では、まとめ買いに際しての消費者心理を表現することができないからである。そこで、本論では、プロスペクト理論に基づいた、確率の受け止め方の傾向、すなわち確率加重関数と呼ばれるものに注目することにする。この確率加重関数を用いれば、「まとめ買い」に関するリスク計算を行い、先述の「価格の大きさ」の違いによって利益と損失の確率に対する知覚を比較することができ、それゆえ、「価格の大きさ」に違いのある製品カテゴリー間で、なんらかの違いが見出しようと見込まれるであろう。

こうして、本論の目的は、「まとめ買い」という消費者行動の相違を説明する要因を「価格の大きさ」に求め、低価格帯の製品と高価格帯の製品のそれぞれにおいて、確率に対する知覚であるところの確率加重

<sup>2</sup> プロスペクト理論は、社会科学系の学術論文の中で引用回数が最も多いという(多田 2003)。

関数を求めて比較すること、そして、そこから得られる知見に基づいて新たな仮説を提唱することである。

## 1-2 本論の構成

本論の流れは以下のとおりである。第1章においては、本論における著者の問題意識を提示し、本論の方向性を示した。第2章においては、購買数量に影響を及ぼす要因に関する既存研究のレビューを行う。また、今回用いるプロスペクト理論、累積のプロスペクト理論についてのレビューを行う。第3章においては、まとめ買い行動独自の確率加重関数を求めるための実験を行い、実験結果に対して考察を行う。最後に、第4章においては、研究成果をまとめ、さらに、本論の限界と今後の課題について言及する。

## 第2章 既存研究レビュー

本章では、まず、第1節において「まとめ買い」行動に関連づけて、購買数量決定に影響を及ぼす要因に関する既存研究をレビューする。次に、第2節においてプロスペクト理論における価値関数と確率加重関数についてと累積のプロスペクト理論についてレビューする。

### 2-1 購買数量決定に影響を及ぼす要因に関する既存研究

購買数量の決定に関する先行研究として、Meryer and Assuncao (1990)、Krishna (1994a, b)、白井 (2003)、玉野 (2004) が挙げられる。

まず、Meryer and Assuncao (1990) は、コンピュータを利用した実験を行い、消費者の常用薬の購買意思決定を分析した。彼らの分析によると、値引きがリーズナブルで規則的に行われる場合、購入の必要の無い時に多く購買し、購入の必要性のある時に少なく購入する傾向がある。値引きのリーズナブルな規則性とは、通常価格と値引き価格が同じ頻度で生じる双方型と特定範囲に含まれる価格が同じ頻度で生じる一様型を意味する。次に、Krishna (1994a, b) は、メーカーや小売業者の値引き戦略によって作り出される値引きの規則性が消費者の購買数量に影響することを実験的に分析した。さらに、白井 (2003) は、値引きの規則性、価格の知覚、代替ブランドの価格パターンが購買数量の決定に影響を与えていることを消費者調査によって示した。分析結果としては、以下のとおりである。第1に、値引きが適度な頻度で定期的に行われている商品では、購買決定は、家にある買い置き量の状態よりも価格の知覚の影響をより大きく受ける。また、購買数量に対する値引きシグナルの効果は消費者が買物環境に慣れていない時に大きい。第2に、値引きが行われていない商品に対する消費者の価格の知覚は、そのブランドの販売価格と消費者の期待価格の差よりも、代替ブランドの価格の影響を受けて生じる。第3に、代替ブランドの値引き価格が魅力的であれば、ブランド・スイッチが行われる傾向がある。一方、玉野 (2004) は、値引きの規則性、価格の知覚、時間的コスト、商品選択コストの4つの要因が主にまとめ買い行動における消費者の購買数量決定に影響を及ぼすことを消費者調査により解明した。ここでの時間的コストとは、買い物をする場所

までかかる時間を示している。また、商品選択コストとは、消費者が商品の選択の際、さまざまな刺激や情報を処理するために配分される能力を示している。以上の時間的コストと商品選択コストが買物コストを規定しているという。また、Thaler (1985) は、購買意思決定において、消費者は、商品そのものの価値に等しい取得効用だけでなく、取引効用、すなわち商品を通常よりも安く購入したいという満足感を重視するということを説明している。この説明に加えて、Monroe (1990) は、期待価格を含めた購買意図モデルを提示した。彼らの主張によると、代替ブランドが値引きされている時は、消費者は取引効果を高めるブランドを選択しようとするので、値引きされた代替ブランドの存在は当該ブランドの購買決定に影響することが言える。しかし、彼らは代替ブランドの値引きが消費者の購買数量決定に影響を及ぼしているということには言及していない。

図表 1 既存研究

|                           | 値引きの規則性 | 価格の知覚 | 時間的コスト | 商品探索コスト | 代替財の価格パターン | 価格の大きさ | プロスペクト理論の使用 |
|---------------------------|---------|-------|--------|---------|------------|--------|-------------|
| Meyer and Assuncao (1990) | ○       |       |        |         |            |        | 価値関数        |
| Krishna (1994a, b)        | ○       |       |        |         |            |        | ×           |
| 白井 (2003)                 | ○       | ○     |        |         | ○          |        | ×           |
| 玉野 (2004)                 | ○       | ○     | ○      | ○       |            |        | 価値関数        |
| Thaler (1985)             |         |       |        |         | △          |        | 価値関数        |
| Monroe (1990)             |         |       |        |         | △          |        | ×           |
| 本論                        |         |       |        |         |            | ○      | 確率加重関数      |

図表 1 から読み取れるように、購買数量の決定に関する既存研究には、プロスペクト理論における価値関数が多く用いられている。しかし、著者が確認する限り、確率加重関数を援用した既存研究は皆無である。

## 2-2 プロスペクト理論

行動経済学の分野で発展されてきたプロスペクト理論 (Prospect Theory) は、期待効用仮説ではうまく説明しきれない人々のリスクに対する行動をよく説明する理論として期待されている。特に注目すべき研究者として Amos Tversky と Daniel Kahneman の 2 人の心理学者が挙げられる。本節ではまず、Kahneman and Tversky (1979) において、被験者に対する仮想選択問題 (Hypothetical Choice Problems) の回答結果に基づいて展開されたプロスペクト理論の要点を紹介する。そして、Tversky and Kahneman (1992) によって提示された累積的プロスペクト理論 (Cumulative Prospect Theory) の要点を紹介する。

### 2-2-1 価値関数

彼らは、確率  $p$  である事象の結果  $x$  をもたらす組み合わせ  $(x_1, p_1; \dots; x_n, p_n)$  をプロスペクトと呼んだ。ただし、 $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$  である。

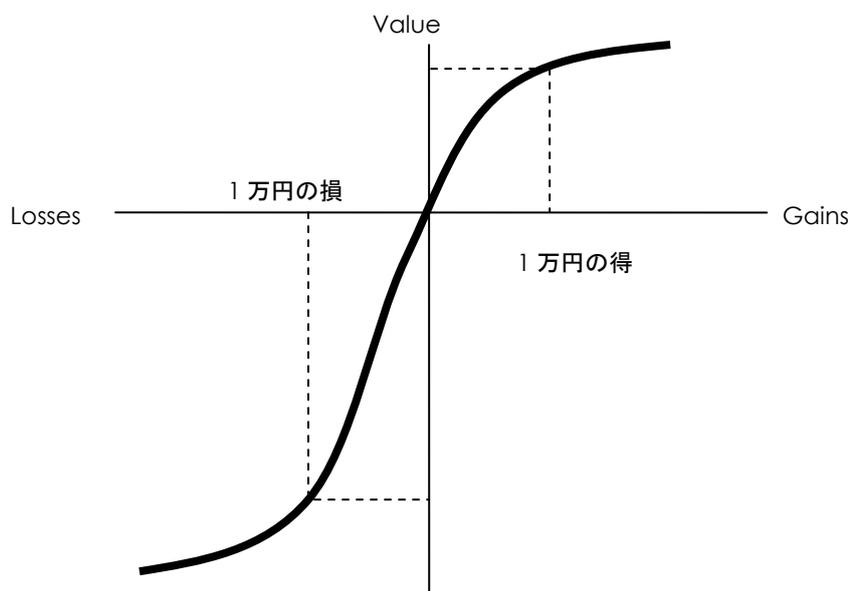
具体的にプロスペクト理論は、ある金額  $x$  が確率  $p$  で得られる場合、その賭けの価値  $V(x, p)$  を以下の式で定式化する。

$$V(x, p) = v(x)w(p)$$

ここでの  $v(x)$  が金額  $x$  に関する価値関数であり、 $w(p)$  が確率に付与される確率加重関数である。

価値関数とは、人間が利益 (Gains) と損失 (Losses) に対してどのような価値を抱くかを説明しており、図表 2 のように図示される。

図表 2 価値関数



(出所) Kahneman and Tversky (1979) p. 279. 本論著者により一部加筆。

Kahneman and Tversky (1991) によると、この価値関数には、①参照点 (Reference Point) が存在すること；②損失回避性 (Risk Aversion) が存在すること；③感応度逡減性 (Diminishing Sensitivity) が存在することという3つの大きな特徴がある。以下では、それらの特徴の各々について紹介する。

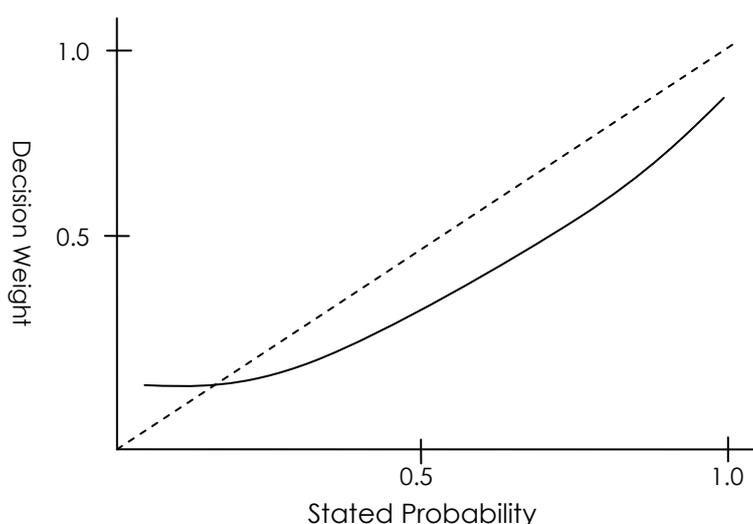
まず、プロスペクト理論の価値関数では、原点である参照点が必ず存在している。人々が感じる価値は、絶対的なものではなく、この参照点からの変化で判断される相対的なものである。例えば、現在ペットボトルと紙パックに入っている500mlのお茶を考えてみよう。ペットボトル製品の多くは150円、紙パック製品は100円で販売されている。そのため、ほとんどの人は「ペットボトル製品=150円」、「紙パック製品=100円」というイメージを基準にして価格の高低を判断することになる。仮に、ペットボトル製品が

140 円、紙パック製品が 120 円で売られていれば、絶対的価格はペットボトル製品の方が高いものの、ペットボトル製品に対しては「安い」と感じ、紙パック製品に対しては「高い」と感じるであろう。これは、価値が参照点である 150 円と 100 円を基準として相対的に判断されるために発生するのである。次に、図表 2 にも示されているように、価値関数の曲線の傾きは、利益の局面よりも損失の局面の方が大きくなっている。これは、同じ額の利益と損失では、利益のもたらす満足よりも損失のもたらす不満足の方が大きいということを示している。この性質は「損失回避性」と呼ばれ、プロスペクト理論において特に重要な特徴である。最後に、プロスペクト理論には、利得も損失もその値が小さいうちは変化に敏感であるが、利得や損失が大きくなるにつれて、小さな変化に対する反応は鈍くなる性質が描かれている (cf. Thaler 1992; 繁井 1995; 多田 2003; 友野 2006)。例えば、200 円の牛乳が 10 円値上げした場合には敏感に反応して買い控える消費者が、一方で 2,000 万円のマンションを購入する場合には 10 万円のオプションを付加することを厭わない、ということが挙げられる。

### 2-2-2 確率加重関数

確率加重関数は、人間が確率をどのように評価するかを説明する。確率は、意思決定をする人がそのまま受け取るのではなく、ゆがんだ形で認識される。例えば、30%という確率は、状況によって重く感じたり、逆に軽く感じたりする。確率加重関数は、図表 3 のように図示される (Kahneman and Tversky 1979)。ただし、横軸は実際の確率 (Stated Probability)、縦軸は意思決定加重値 (Decision Weight) である。実線が点線を上回っている場合は過大評価されている状態であり、下回っている場合が過小評価されている状態である。この確率加重関数は、後に Tversky and Kahneman (1992) によって再考され、グラフの形も変更されている。Tversky and Kahneman (1992) で記されている累積的プロスペクト理論における確率加重関数に関しては、次節の「累積的プロスペクト理論」で詳述する。

図表 3 確率加重関数



(出所) Kahneman and Tversky (1979) p. 283.

### 2-3 累積的プロスペクト理論

従来のプロスペクト理論において、確率加重関数は各結果を単純に変換したものであるが、2つの問題に直面する。すなわち、それらの問題とは、①それは必ずしも確率優位 (stochastic dominance) を満たすわけではない<sup>3</sup>、また、②多数の結果を伴ったプロスペクトに安易に拡張できるわけではない、ということである。これらの問題を解決する方法の1つとして、Tversky and Kahneman (1992) は、Quiggin (1982) によって提案された確率分布から加重値が決定される確率の累積的関数 (あるいは rank-dependent 関数) を導入して<sup>4</sup>、曖昧性とリスクを含む不確実性の下での意思決定を表現するモデルに拡張した累積的プロスペクト理論を提示した<sup>5</sup>。累積的プロスペクト理論は、株式プレミアムや非対称的な価格弾力性、現状維持バイアスといった現象の説明に用いられている<sup>7</sup>。以下では、その累積的プロスペクト理論における価値関数と確率加重関数の説明をする。

$m+n+1$  個の組からなるプロスペクト  $f(x, p_i)$  について、各結果を値  $x_i$  の小さい順に並べ替える；  $x_m < x_{-m+1} < \dots < x_0 < \dots < x_{n-1} < x_n$ 。ただし、 $x_m, x_{-m+1}, \dots, x_0$  は損失であり、 $x_0, \dots, x_{n-1}, x_n$  は利得である。 $x_0$  は参照点として 0 とする。これらに対応する確率を  $p_m, p_{-m+1}, \dots, p_0, \dots, p_{n-1}, p_n$  とする。このプロスペクト  $f$  のうち (0 を含む)、正の部分を  $f^+(x_0, p_0; \dots; x_n, p_n)$  とし、(0 を含む) 負の部分を  $f^-(x_m, p_m; \dots; x_0, p_0)$  とする。 $v(x_0) = v(0) = 0$  を満たす強い意味での増加関数である価値関数  $v$  が存在するとして、このプロスペクトの全体価値  $V$  は次のように分解できる。

$$V(a) = V(f^+) + V(f^-)$$

$$V(f^+) = \sum_{i=0}^n \pi^+ v(x_i), \quad V(f^-) = \sum_{i=-m}^0 \pi^- v(x_i)$$

ただし、意思決定加重値  $\pi^+(f^+) = (\pi^+_{0, \dots, \pi^+_n})$  および、 $\pi^-(f^-) = (\pi^-_{-m, \dots, \pi^-_0})$  は、 $w^+(0) = w^-(0) = 0, w^+(1) = w^-(1) = 1$  を満たす強い意味での増加関数である確率加重関数  $w(p_i)$  によって定義される。

$$\pi^+_n = w^+(p_n), \quad \pi^-_{-m} = w^-(p_{-m})$$

$$\pi^+_i = w^+(p_n + \dots + p_i) - w^+(p_n + \dots + p_{i+1}), \quad 0 \leq i \leq n-1$$

$$\pi^-_i = w^-(p_{-m} + \dots + p_i) - w^-(p_{-m} + \dots + p_{i+1}), \quad 1-m \leq i \leq 0$$

なお、定義から  $\sum_{i=0}^n \pi^+ = 1, \sum_{i=0}^n \pi^- = 1$  であり、 $p_0 + \dots + p_n = p_{-m} + \dots + p_0 = 1$  となるように、確率  $p_0$  の値が

<sup>3</sup> 確率優位については、本論の域を超えるので、例えば、Maddala and Rao (1996)、訳書 pp. 431-438 を参照のこと。  
<sup>4</sup> 累積的プロスペクト理論は、ランク依存型の非線形期待効用理論 (e.g. Quiggin 1993; 田村・中村・藤田 1997; Starmer 2000) の一種であると解釈することができる。  
<sup>5</sup> Kahneman and Tversky (1979) のタイトルには「リスク (risk)」という単語が用いられたのに対して、Tversky and Kahneman (1992) には「不確実性 (uncertainty)」という単語が用いられている。Knight (1921) は、ある事象が起こる確率が分かっている場合をリスク (risk)、その確率さえも分からない場合を不確実 (uncertainty) と区別した。Tversky and Kahneman (1991) ではもっぱら不確実性を対象に分析が進められているが、リスクについても適用できるので、鎌田 (2006) と同様にリスクの文脈で説明する。  
<sup>6</sup> 繁栞 (1995)、竹村 (2005)、および竹村 (2006) を併せて参照のこと。  
<sup>7</sup> Camerer (1998) を参照のこと。

調整された確率分布（の累積確率）の限界分布が意思決定加重値とされるのである。

$i \geq 0$  の時  $\pi_i = \pi_i^+$ ,  $i < 0$  の時  $\pi_i = \pi_i^-$  とすると、全体価値  $V$  は次のようになる。

$$V(f) = \sum_{i=-m}^n \pi_i v(x_i)$$

選好が同次であれば相対リスク回避度は一定となる。この時、価値関数  $v$  は 2 つの部分からなる冪関数として定式化される。Tversky and Kahneman (1992) は、スタンフォードとバークレーの大学院生計 25 名（男子 12 名、女子 13 名）にコンピュータで、色々なプロスペクト理論の価値関数を行い、累積的プロスペクト理論の価値関数を推定した。彼らの提示したプロスペクトは、150 ドルを得る確率が 25% で 50 ドルを得る確率が 75% というようなものであり、彼らはそのようなプロスペクトを確実なプロスペクトとも比較させ、どちらが望ましいかの選択実験を行ったのである。実験結果として、被験者の大部分がポジティブなプロスペクトに対してリスク回避的、ネガティブなプロスペクトに対してリスク追求的な行動をとった。この実験から彼らは価値関数として以下のような冪関数を仮定した<sup>8</sup>。

$$v(x) = \begin{cases} x^\alpha & \text{if } x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\alpha & \text{if } x < 0 \end{cases} \quad (1)$$

ただし、 $\lambda$  は損失回避の係数であり、 $x \geq 0$  は利得、 $x < 0$  は損失を表す。価値関数は  $\alpha$  が小さいほど利得局面で危険回避的になり、損失局面で危険追求的になる。

確率加重関数に関してはこれまでに様々な研究者が関数を提案してきた (Tversky and Kahneman 1992; Prelec 1998; Rieger and Wang 2006)。また、特定の関数を仮定することなく個々の確率値に対応する確率加重関数を推定するノンパラメトリックなアプローチも試みられてきている (Abdelaloi 2000; Bleichrodt and Pinto 2000; Stewart, Chater, and Brown 2006)。その主要な研究として、Tversky and Kahneman (1992) は、累積的プロスペクト理論における確率加重関数  $w^+$ 、 $w^-$  として以下のような関数を仮定した<sup>9</sup>。

$$w^+(P) = \frac{P^\gamma}{(P^\gamma + (1 - P^\gamma))^{1/\gamma}} \quad w^-(P) = \frac{P^\delta}{(P^\delta + (1 - P^\delta))^{1/\delta}} \quad (2)$$

さらに、Prelec (1998) は、以下のような関数を仮定した。

$$w(p) = \exp(-(-\ln(p))^\gamma) \quad (3)$$

また、Gonzalez and Wu (1999) は、以下のような関数を仮定した。

$$w(p) = \frac{\delta P^\gamma}{(\delta P^\gamma + (1 - P^\gamma))^\gamma} \quad (4)$$

以上のような関数を選択した理由として、Tversky and Kahneman (1992) は、①パラメータが 1 つであるという単純さ、②逆 S 字の形状、③  $w(0.5) = 0.5$  である必要が無いこと (0.05 から 0.95 までの領域でかなり良い近似となる)、④データとしての当てはまりがよいことを挙げている。図表 4 は、Tversky and

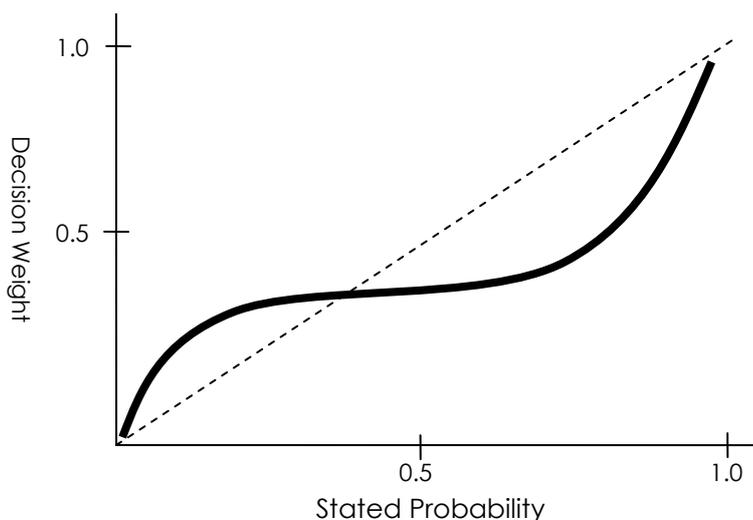
<sup>8</sup> Tversky and Kahneman (1992) は、利得局面と存立局面で異なるパラメータを仮定したが、推計結果から、両者は等しいと結論づけている。

<sup>9</sup> Tversky and Kahneman (1992) は、利得局面と損失局面ではパラメータは異なると仮定して、 $\gamma$  と  $\delta$  を推定している。

Kahneman (1992) における関数によって描かれる確率加重関数である<sup>10</sup>。それぞれやや異なった曲線を描くものの、以下に示す点で共通した特徴を持っている。

まず、図表 4 にも描かれているように、確率値が低い場合には相対的に確率値よりも高い確率加重を導き、確率値が高い場合には相対的に確率値よりも低い確率加重を導いており、確率の低い場合は確率を過大評価し、確率の高い場合は確率を過小評価するという点、次に、0 もしくは 1 付近の確率値の差に感応的になる反面、中程度の確率値の変動には非感応的になるという感応度通減性をもつという点、そして、確率値と人が知覚する確率は常に異なるわけではなく、ある確率値で確率加重関数は確率値の一次関数と交差するという点、最後に、確率加重関数の形状は逆 S 字型であるという点、である。Tversky and Kahneman (1992) は、不確実性等価のデータを用いて、Camere and Ho (1994) は、中間性を実証するために計画された非常に限られた刺激を用いて、また、Wu and Gonzalez (1996) は、確率加重関数の形状を調査するために作った一連のギャンブルを用いて、Abdellaoui (1998) は、ノンパラメトリックな評価作業を用いて、確率加重関数の S 字型の形状の根拠を発見した。劣加法性<sup>11</sup>によって制限されるという根拠の不十分な条件は、Tversky and Fox (1995) によって実証されている<sup>12</sup>。

図表 4 確率加重関数（累積的プロスペクト理論）



(出所) Tversky and Kahneman (1992) p. 313.

上述した Tversky and Kahneman (1992)、Prelec (1998)、Gonzalez and Wu (1999) の関数におけるパラメータ  $\gamma$  や  $\delta$  は、実証研究によって推計されたものを代入している。図表 5 は、これまでの実証研究によるパラメータの推計結果を示している。「式」の列の番号は推計に用いた確率加重関数の式番号である。価値関数に関してはすべて上述した式(1)を用いている。

<sup>10</sup> 確率加重関数  $w$  については、 $w(0)=0$ 、 $w(1)=1$  が仮定される。

<sup>11</sup> 詳しくは、Tversky and Fox (1995)、および、Tversky and Wakker (1995) を参照のこと。

<sup>12</sup> ただし、反証事例もある。Birnbau and McIntosh (1996) を参照のこと。

図表 5 パラメータの推計結果

|                             | 式   | $\alpha$ | $\gamma$ | $\gamma(\text{gains})$ | $\delta(\text{losses})$ |
|-----------------------------|-----|----------|----------|------------------------|-------------------------|
| Tversky and Kahneman (1992) | (2) | 0.88     |          | 0.61                   | 0.69                    |
| Camerer and Ho (1994)       | (2) | 0.32     | 0.56     |                        |                         |
| Tversky and Fox (1995)      | (2) | 0.88     | 0.69     |                        |                         |
| Wu and Gonzalez (1996)      | (2) | 0.52     | 0.71     |                        |                         |
| Wu and Gonzalez (1996)      | (3) | 0.48     | 0.74     |                        |                         |
| Gonzalez and Wu (1999)      | (4) | 0.49     |          | 0.44                   | 0.77                    |

### 第3章 実験計画

本章では、まとめ買い行動の確率加重関数を描く際に必要な実験について詳述する。まず、第1節において実験後予想される結果における作業仮説を提示する。次に、第2節において実験方法の検討を行う。そして、第3節において実験の概要について説明する。

#### 3-1 作業仮説の提示

今回の実験を行うに際して、前述した確率加重関数の特徴、すなわち、①確率の低い場合は確率を過大評価し、確率の高い場合は確率を過小評価すること、②感応度逓減性をもつこと、③ある確率値で確率加重関数は確率値の一次関数と交差すること、を踏まえて、以下の作業仮説を示す。

作業仮説 1 ある確率値で確率加重関数は確率値の一次関数と交差し、確率が低い場合、確率加重関数の形は下に凹、確率が高い場合、確率加重関数は下に凸になり、逆 S 字型を示す。

作業仮説 2 0 もしくは 1 付近の確率値の差に感応的になる反面、中程度の確率値の変動には非感応的になるという感応度逓減性が成り立つ。

#### 3-2 実験方法の検討

まとめ買い行動独自の確率加重関数を描くことにおいては、消費者を被験者としてデータを集め、前述したパラメータを推定することが最適な方法であるが、それは今後の課題として、本論では、Tversky and Kahneman (1981) のアジアの病気問題を変形した竹村 (1998) の心的モノサシのモデルの評価実験を援用

して、実験を行った<sup>13</sup>。竹村（1998）の質問内容は以下のとおりである。

#### 心理的モノサシのモデル評価実験内容

質問 ある地域で疫病が流行し、100人がその疫病にかかり、死亡しようとしています。なるべく多くの人が病気から回復し、死なないことが重要なことと考えられます。あなたの主観的な価値では、以下の場合、どの程度望ましい状態であるかを0点から100点までの価値のモノサシで答えて下さい。ただし、誰の命も助からず、全員が死亡してしまう場合を0点とし、全員の命が助かり、誰も死亡しない場合を100点とします。

（出所）竹村（1998）p. 31。

### 3-3 実験の概要

データ収集については、大学生を対象に行った。被験者は、便宜的に抽出された27名であり、そのうち有効回答数は26であった<sup>14</sup>。実験では2つの価格水準（低価格帯と高価格帯）の状況を想定し、低価格帯の商品の場合をCase 1とし、高価格帯の商品の場合をCase 2とした。状況に関しては以下の通りである。

Case 1： あるお店では、1個1,000円の商品をまとめ買いセールと称して、2個1,500円で販売しています。あなたの主観的な価値では、以下の状況の場合、2個目を購入することがどの程度望ましい状況であるかを0点から100点までの価値のモノサシで答えて下さい。ただし、将来2個目を必要とすることはなく、まったく使用しなかった場合の望ましさを0点、将来必ず2個目が必要になった場合の望ましさを100点とします。

Case 2： あるお店では、1個10,000円の商品をまとめ買いセールと称して、2個15,000円で販売しています。あなたの主観的な価値では、以下の状況の場合、2個目を購入することがどの程度望ましい状況であるかを0点から100点までの価値のモノサシで答えて下さい。ただし、まったく使用しなかった場合の望ましさを0点、将来必ず2個目が必要になった場合の望ましさを100点とします。

以上のような状況を設定し、1%、3%、5%、10%、30%、50%、70%、90%、95%、97%、99%の確率で2個目が必要な場合の中から、著者が6つの場合を無作為に選んで、各々の被験者に提示し、2個目の商品を購入することの望ましさを評定させた。なお、フレーミング効果<sup>15</sup>の要因を抑制させるために、ポ

<sup>13</sup> 1人、2人、3人、5人、10人、20人、30人、40人、50人、60人、70人、80人、90人、95人、97人、99人が助かる場合について望ましさを被験者17名（大学生男女）に評定させた。

<sup>14</sup> ここで調査にご協力くださった被験者の方々に謝辞を述べたい。

<sup>15</sup> 詳しくは、Tversky and Kahneman（1981）および Tversky and Kahneman（1986）を参照のこと。

ジティブな側面とネガティブな側面との両面の文章を被験者に提示した。同様に、価格の大きさを変化させ、1個 10,000 円、2個 15,000 円で商品が販売されている場合も評定させた。質問項目に関しては補録を参照されたい。

## 第4章 実験結果と考察

本章では、まず、第1節において実験結果を示す。次に、第2節において実験結果を踏まえて考察を行い、そこから得られた知見に基づいて、新たな仮説を提唱する。

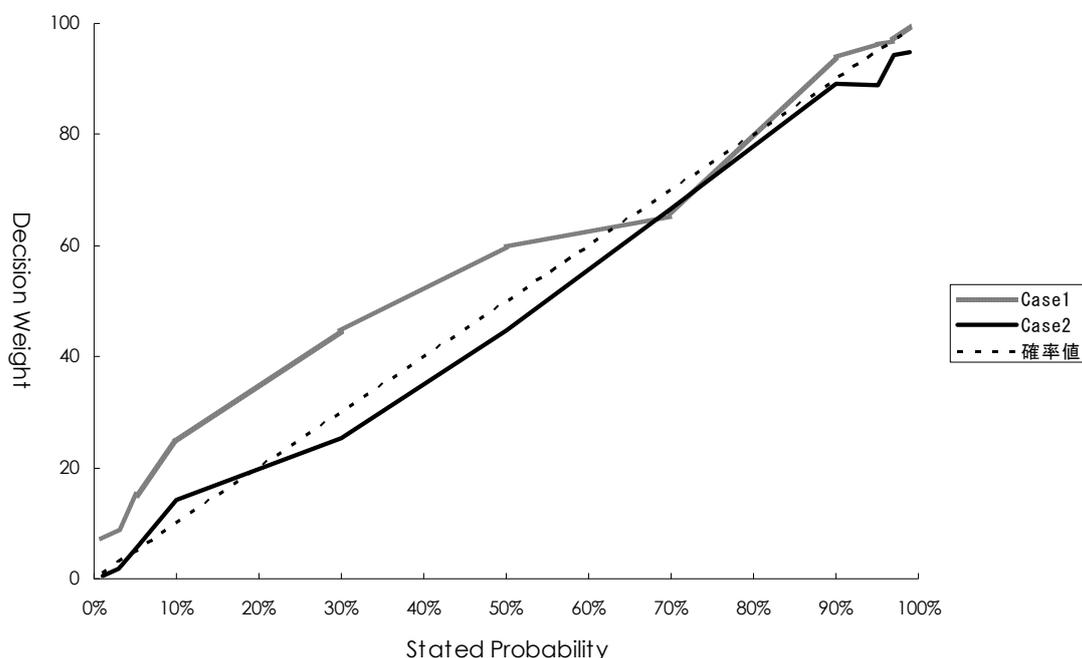
### 4-1 実験結果

図表6は各場合における平均値をまとめた表である。各場合における評定値の平均値は、図表7にプロットされるとおりであった。同図における横軸の $p$ は確率 (stated probability) を表し、縦軸の $w(p)$ は意思決定加重値 (decision weight) を表わしている。結果は、図表4および図表5に示されるように、Case 1では、確率が0%から60%までの区間において、確率加重関数は下に凹であり、60%から90%付近までの区間においては下に凸であった。そして、90%を越えると再び下に凹であった。Case 2では、確率が0%から20%付近までの区間においては下に凹であり、20%を越えると下に凸であった。さらに、合理的な確率知覚の値からの乖離度がCase 1は大きく、Case 2は小さかった。Case 1およびCase 2のグラフは共に、プロスペクト理論で仮定されているように中程度以上の確率が過小評価され、小さい確率が過大評価されるという傾向が見られ、逆S字型を示している。また、確率0と確率1に近づくほど乖離の幅が小さくなっているので感応度逓減が成り立つ。以上の結果より、作業仮説は成り立つという知見が得られた。

図表6 実験結果

|     | Case 1 | Case 2 |
|-----|--------|--------|
| 1%  | 7.20   | 0.47   |
| 3%  | 8.92   | 1.85   |
| 5%  | 15.08  | 5.45   |
| 10% | 24.56  | 14.17  |
| 30% | 44.62  | 25.29  |
| 50% | 60.00  | 44.71  |
| 70% | 65.36  | 66.79  |
| 90% | 94.17  | 89.17  |
| 95% | 96.27  | 89.64  |
| 97% | 97.00  | 94.23  |
| 99% | 99.50  | 94.91  |

図表7 実験結果



#### 4-2 考察

まず、被験者は、価格の大きい場合には20%の確率までしか過大評価しなかったのに対して、価格の小さい商品の場合には60%の確率まで過大評価した。このことは、合理的な確率知覚を示す直線と確率加重関数のグラフの交点が価格の大きさによって異なっていたことを意味すると見なすことができるであろう。消費者は、価格の小さい商品であれば2個目が必要でない場合でも被る損失は少ないため、2個目が必要になる確率が低い場合でも2個目を購入することの望ましさを高く見積もろうとすると考えられる。一方、価格が高い商品であれば、2個目が必要でない場合、被る損失は価格が小さい商品に比べて格段に大きい。2個目が必要になる確率が低い場合の2個目を購入することの望ましさを低く見積もろうとすると考えられる。

次に、確率加重関数のグラフと合理的な確率知覚を示す直線との乖離度は、価格の小さい場合には大きく、価格の大きい場合には小さかった。すなわち、価格の大きい商品の場合はリスクを正確に判断するが、価格の小さい商品の場合はリスクを正確には判断せず、より加重して考えるということの意味する。消費者は、価格の小さい商品であれば、価格の大きい商品に比べて2個目が必要でなかった時に被る損失が少ないため、2個目を購入することの望ましさを高く見積もろうとすると考えられる。このことから、被験者は、価格の小さい場合に価格の大きい場合と比べて、リスクをより大きく歪曲して判断することがいえるであろう。さらに、価格の大きい場合、小さい場合に関わらず、確率の高い場合の乖離度は、確率が低い場合に比べて小さいといえる。以上の考察より、次の仮説を提唱する。

仮説1 消費者は、価格が低い場合、価格が高い場合と比べて、より大きな確率の区間でその確率を過大評価する。

仮説2 消費者は、価格が低い場合、価格が高い場合と比べて、リスクをより大きく歪曲して判断する。

## 第5章 おわりに

### 5-1 本論の要約と成果

多くの店舗で「まとめ買い」セールが実施されているが、これまで、「まとめ買い」行動における購買数量決定に影響を及ぼす要因が研究されることはほとんどなかった。また、「まとめ買い」における購買数量決定の要因を価格の大きさに求める研究は皆無であった。そこで本論は、プロスペクト理論における確率加重関数に着目して消費者実験を行い、2種類の価格帯の製品における「まとめ買い」行動の確率加重関数のグラフを描いた。そして、そこから得られる知見に基づいて、消費者は、価格が低い場合、価格が高い場合と比べて、より大きな確率の区間でその確率を過大評価し、また、消費者は、価格が低い場合、価格が高い場合と比べて、リスクをより大きく歪曲して判断するという2つの仮説を提唱した。

### 5-2 今後の課題

本論には幾つかの課題が残されている。第1に、本論においては、まとめ買い行動独自の確率加重関数を描く際、竹村(1998)が用いた簡便な方法を採用したが、Tversky and Kahneman (1992)、Prelec (1998)、Gonzalez and Wu (1999)が用いたようにして確率加重関数の係数を推定することが望まれるであろう。第2に、今回はCase 1およびCase 2と称して2種類の価格の場合について実験を行ったが、より多様な種類の価格について実験することが望まれるであろう。第3に、消費者調査の被験者を抽出する際に、時間および予算の制約のために小規模かつ便宜的な標本抽出法を用いたが、今後は大規模な無作為サンプリングを実施し、実験の信頼性を高めることが望まれるであろう。以上の3点の改善を行えば、まとめ買い行動における確率加重関数を本論より精緻に描くことができ、まとめ買い行動に関してさらなる有意義な示唆が得られるかもしれない。

以上のように、幾つかの課題を残しているとはいえ、消費者のまとめ買い行動という研究トピックに対して、行動経済学からのアプローチを初めて試みた本論は、今後のマーケティング論およびマーケティング実務に対する有意義な礎石となるであろうと期したい。

## 参考文献

- Abdellaoui, Mohammed (2000), "Parameter-Free Elicitation of Utility and Probability Weighting Functions," *Management Science*, Vol. 46, No. 11, pp. 1497-1512.
- Birnbaum, Michael H. and William R. McIntosh (1996), "Violations of Branch Independence in Choices between Gambles," *Organizational Behavior and Human Decision Process*, Vol. 67, No. 1, pp. 91-110.
- Bleichrodt, Han and Jose L. Pinto (2000), "A Parameter-Free Elicitation of the Probability Weighting Function in Medical Decision Analysis," *Management Science*, Vol. 46, No. 11, pp. 1458-1496.
- Blattberg, Robert C., Richard Criesch, and Edward J. Fox (1995), "How Promotions Work," *Marketing Science*, Vol. 14, No. 3, pp. 122-132.
- Camerer, Colin F. and Tech-Hua Ho (1994), "Violations of the Betweenness Axiom and Nonlinearity in Probability," *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 8, No. 2, pp. 167-196.
- Gonzalez, Richard and George Wu (1996), "Curvature of the Probability Weighting Function," *Management Science*, Vol. 42, No. 12, pp. 1676-1690.
- and ——— (1999), "On the Shape of the Probability Weighting Function," *Cognitive Psychology*, Vol. 38, No. 1, pp. 129-166.
- Kahneman, Daniel and Amos Tversky (1979), "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk," *Econometrica*, Vol. 47, No. 2, pp. 263-290.
- Kalwani, Monohar U., Chi K. Yim, and Hekki J. Rinne (1990), "A Price Expectations Model of Consumer Brand Choice," *Journal of Marketing Research*, Vol. 27, No. 3, pp. 251-162.
- and ——— (1992), "Consumer Price and Promotion Expectations: An Experimental Study," *Journal of Marketing Research*, Vol. 29, No. 1, pp. 90-100.
- Knight, Frank H. (1921), *Risk, Uncertainty, and Profit*, Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Krishna, Aradhna (1994a), "The Effect of Deal Knowledge on Consumer Purchase Behavior," *Journal of Marketing Research*, Vol. 31, No. 1, pp. 76-91.
- (1994b), "The Impact of Dealing Patterns on Purchase Behavior," *Marketing Science*, Vol. 13, No. 4, pp. 351-373.
- Maddala, Gangadharrao S. and C. Radhakrishna Rao (1996), *Statistical Methods in Finance: Handbook of Statistics*, Columbus, OH: Elsevier Science, 小倉厚之・森平爽一郎訳 (2004) 『ファイナンス統計学ハンドブック』, 朝倉書店.
- 繁耕算男 (1995), 『意思決定の認知統計学』, 朝倉書店.
- Meyer, Robert J. and Assuncao Joao (1990), "The Optimality of Consumer Stockpiling Strategies," *Marketing Science*, Vol. 9, No. 1, pp. 18-41.
- McAlister, Leigh (1986), "The Impact of Price Promotion on a Brand's Market Share, Sales Pattern and Profitability," Cambridge, MA: Marketing Science Institute, pp. 86-110.
- Monroe, Kent B. (1990), *Pricing: Making Profitable Decisions, 2nd Edition*, New York, NY: McGraw-Hill.
- Stewart, Neil, Nick Chater, and Gordon D. A. Brown (2006), "Decision by Sampling," *Cognitive Psychology*, Vol. 53, No. 1, pp. 1-26.
- Prelec, Drazen (1998), "The Probability Weighting Function," *Econometrica*, Vol. 66, No. 3, pp. 497-527.
- Quiggin, John (1982), "A Theory of Anticipated Utility," *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 3, No. 4, pp. 323-343.

- (1993), *Generalized Expected Utility Theory: The Rank Dependent Model*, Boston, MA: Kluwer Academic.
- Rieger, Marc O. and Wang Mei (2006), “Cumulative Prospect Theory and the St. Petersburg Paradox,” *Economic Letters*, Vol. 28, No. 3, pp. 665-679.
- 白井美由里 (1998), 「消費者の価格の期待に関する実験的研究」, 『マーケティング・サイエンス』, 第7巻第1号, pp. 1-20.
- (2003), 「価格の知覚と購買数量決定」, 『流通研究』, 第3巻第1号, pp. 47-68.
- Shirai, Miyuri and Meyer Robert (1997), “Learning and the Cognitive Algebra of Price Expectations,” *Journal of Consumer Psychology*, Vol. 6, No. 4, pp. 365-388.
- Starmer, Chris (2000), “Developments in Non Expected-Utility Theory: The Hunt for Descriptive Theory of Choice under Risk,” *Journal of Economic Literature*, Vol. 38, No. 2, pp. 332-382.
- 多田洋介 (2003), 『行動経済学入門』, 日本経済新聞社.
- 竹村和久 (1998), 「状況依存的意思決定の定性的モデル」, 『認知科学』, 第5巻第4号, pp. 17-34.
- (2005), 「プロスペクト理論と意思決定現象」, 『経済セミナー』, 通巻603号, pp. 99-106.
- (2006), 「リスク社会における判断と意思決定」, 『認知科学』, 第13巻第1号, pp. 17-31.
- 玉野朋子 (2004), 「まとめ買い購買行動における消費者心理メカニズム」, 『慶應マーケティング論究』(慶應義塾大学商学部小野晃典研究会), 第2巻, pp. 587-616.
- 田村坦之・中村 豊・藤田眞一 (1997), 『効用分析の数理と応用』, コロナ社.
- Thaler, Richard H. (1985), “Mental Accounting and Consumer Choice,” *Marketing Science*, Vol. 4, No. 3, pp. 199-214.
- (1992), *The Winner's Course*, New York, NY: Free press, 篠原 勝訳 (2007), 『セイラー教授の行動経済学入門』, ダイヤモンド社.
- 友野典男 (2006), 『行動経済学：経済は「感情」で動いている』, 光文社.
- 鐘田 亨 (2006), 「関数形が特定化された累積プロスペクト理論とリスク下の選択」, 『NUCB Journal of Economics and Information Science』(名古屋商科大学), 第50巻第2号, pp. 219-236.
- Tversky, Amos and Craig R. Fox (1995), “Weighing Risk and Uncertainty,” *Psychological Review*, Vol. 102, No. 2, pp. 269-283.
- and Daniel Kahneman (1981), “The Framing of Decision and the Psychology of Choice,” *Science*, Vol. 211, No. 30, pp. 453-458.
- and —— (1991), “Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model,” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, No. 4, pp. 1039-1061.
- and —— (1992), “Advances in Prospect Theory: Cumulative Representations of Uncertainty,” *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 5, No. 4, pp. 297-323.
- and Peter Wakker (1995), “Risk attitudes and decision weights,” *Econometrica*, Vol. 63, No. 6, pp. 1255-1280.

## 補録 実験手順

実験では、以下の11通りの質問項目の中から6つを無作為に選び、被験者に回答してもらった。フレーミング効果の要因を抑制させるために、ポジティブとネガティブの両面の文章を被験者に提示した。例えば、「1%の確率で2個目が必要になり」がポジティブな側面であり、「99%の確率で2個目が不必要になる」がネガティブな側面である。

### 質問項目

- ・1%の確率で2個目が必要になり、99%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・3%の確率で2個目が必要になり、97%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・5%の確率で2個目が必要になり、95%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・10%の確率で2個目が必要になり、90%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・30%の確率で2個目が必要になり、70%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・50%の確率で2個目が必要になり、50%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・70%の確率で2個目が必要になり、30%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・90%の確率で2個目が必要になり、10%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・95%の確率で2個目が必要になり、5%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・97%の確率で2個目が必要になり、3%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点、
- ・99%の確率で2個目が必要になり、1%の確率で2個目が不必要になる場合、2個目を購入することの望ましさは、( )点。

