

近視眼的損失回避が生じる要因：実験による検証¹

青山学院大学大学院国際マネジメント研究科 中里宗敬²

ニッセイ基礎研究所金融研究部門 北村智紀³

2010/04/05

(日本ファイナンス学会第18回大会予稿集原稿)

要旨

近視眼的損失回避とは、投資の評価頻度が高い投資家ほど、頻度が低い投資家と比較して、リスク資産への投資量が減る現象であるが、これが生じる要因について実験を利用して検証した。その結果、株価観察の頻度に関連するパス効果(Path Effect)、意思決定の頻度と株価観察の頻度の両方に関連がある条件付効果(Conditional Effect)、これらとは別の要因である意思決定の計画性に関連がある事後変更効果(Post-allocation Effect)により、株式保有量が減少することが確認された。

1. はじめに

近視眼的損失回避(Myopic Loss Aversion: MLA)とは、投資評価の頻度が低い投資家よりも高い投資家の方がリスク資産への投資量が減る現象のことである。本稿は、MLAが生じる要因とされている投資評価の頻度の差を、株価観察の頻度と意思決定の頻度に分解して、どのような要因がリスク資産へ配分を減少させるのかについて実験を利用して検証した。本稿の結論を先に述べると、MLAにより株式投資量が減る要因は、株価観察の頻度に関連するパス効果(Path Effect)、意思決定の頻度と株価観察の頻度の両方に関連がある条件付効果(Conditional Effect)、これらとは別の要因で意思決定の計画性に関連がある事後指定効果(Post-allocation Effect)の3つの要因に分解できることが確認された。

MLAとは、「損失回避」と「メンタルアカウンティング」の複合的影響により、リスク資産への資産配分が減少する行動を説明する行動ファイナンスの理論である。損失回避とは、損失と利得が同じ程度の大きさの場合、損失の影響をより大きく受ける現象のことである。利得・損失を評価する(基準)参照点(reference point)があり、参照点より右側の利得

¹ 本稿は、青山学院大学で行った学術フロンティア・センター推進事業「アジアにおけるファイナンスのグローバル化に係わる先端的金融テクノロジーの国際共同開発」及び日本生命保険の協力を得てニッセイ基礎研究所で行っている「確定拠出年金制度における加入者行動についての研究」として筆者ら実施した研究成果の一部である。本稿作成にあたり、実験に参加して頂いた青山学院大学の学生に感謝したい。貴重なコメントを頂いた草川孝夫先生(広島修道大学)、広田真一先生(早稲田大学)、行動経済学会第2回大会、青山ビジネススクール学術フロンティアセンターシンポジウム、Economic Science Association(ESA)2009年北米大会及び2010年アジア大会に参加の方々に深く感謝したい。本稿の実験は青山学院大学国際マネジメント研究科の協力で行った。

² nakasato@gsim.aoyama.ac.jp

³ kitamura@nli-research.co.jp

領域では上に凸型(リスク回避的), 左側の損失領域では下に凸型(リスク愛好的)で傾きが急となっている特徴を持つ評価関数(value function)を投資家が持つ場合に損失回避が生じる。一方, メンタルアカウンティングとは, 投資の評価を全体として行うのではなく, 個々に行う傾向のことである。例えば, ポートフォリオ全体ではなく個別銘柄の損益を重視することや, 実際の投資期間よりも短い期間で評価を行うことである。短い評価期間で損失を経験し, 損失回避によりその影響を大きく評価すると, リスク資産への配分が減少するとされる。Benartzi and Thaler (1995)はこの現象のことを MLA と呼び, エクイティー・プレミアム・パズルを説明する考え方の一つとして示した。

Benartzi and Thaler (1995)は, MLA の存在についての証拠を直接的には示さなかったが, Gneezy and Potters (1997), Thaler et al. (1997), Gneezy, Kapteyn and Potters (2003), Haigh and List (2005)は, 1 期間 2 項モデルを繰り返し利用し, 投資の評価頻度が高い投資家の方が, 評価頻度が低い投資家と比較して, 株式への投資量が低まるという MLA に整合的な実験結果を得た。しかし, これらの実験では, 投資評価の頻度の違いによる投資家の行動を比較しただけで, どのような要因によりリスク資産への投資量が減少するののかについては明らかにされていない。そこで本稿は, MLA を引き起こす要因が, 意思決定の頻度によるものか, 株価観察の頻度によるものか, あるいは, その両方の効果であるののかについて, 2 期間 2 項モデルを利用したファイナンス実験を利用して検証する。MLA は損失回避とメンタルアカウンティングの複合的影響とした過去の研究と異なる角度からその要因を分析した点に本稿の新規性がある。

本稿の構成は以下のとおりである。次節で実験の設定を述べ, 第 3 節で実験の結果を説明する。第 4 節は実験の結果で MLA を生じさせる要因の一つとしたパス効果についての強健性を確認する。第 5 節は結論である。

2. 実験の設定

実験における株価は外生的に決まり, 2 期間 2 項モデルを利用して表現する。時点として Period 1, Period 2, Period 3 の 3 時点がある。株価は図 1 のように変動する。Period 1 における株価は 10 ドル(実験における通貨をドルで表す)であり, Period 2 で上昇して 25 ドルになるか, 下落し 5 ドルになるかのどちらかである。Period 3 では, Period 2 で株価が 25 ドルであった場合には, さらに上昇して 40 ドルになるか, 下落して 20 ドルになるかのどちらかである。あるいは, Period 2 で株価が 5 ドルであった場合には, 上昇して 20 ドルになるか, さらに下落して 0 ドルになるかのどちらかである。つまり, どの時点においても株価が上昇する場合は 15 ドルであり, 下落する場合は 5 ドルである。株価が上昇する確率は $1/3$ であり, 下落する確率は $2/3$ である。この株価モデルを標準モデルと呼ぶことにする。

[ここに図 1 を挿入]

Period 1 で被験者は現金 100 ドルを得て、株式保有量を決定する。株価が 10 ドルであるため、被験者は 0~10 株購入できる。株式を購入しなかった部分は現金として残る。現金には利息が付かない。被験者は現金の範囲で株式を購入でき、空売りはできない。Period 2 では以下に説明するトリートメント(被験者に与える実験上の条件)に応じて、株式保有量を変更できる被験者と、変更できない被験者が存在する。

被験者の Period 1 における株式の保有株数を X_0 , Period 2 で株価が上昇した場合の保有株数を X_u , 株価が下落した場合の保有株数を X_d , Period 3 における被験者の保有資産額(株式と現金の合計)を W とする。被験者の意思決定である X_0, X_u, X_d と、その結果である W はコンピュータ上に記録される。この一連の作業を試行と呼ぶ。試行を何回か繰り返した行ったが、被験者に事前には何回繰り返すかについては明示しなかった。

被験者への謝礼は、全ての試行の終了後、行った試行を被験者毎にランダムに選び、その試行の保有資産額 W の 15 倍の金額を支払った⁴。被験者には謝礼の支払い方法については十分説明を行った。

被験者は青山学院大学の学部生であり、WEB 上のアルバイト情報システムを利用して募集した。実験説明書を利用した実験の説明の後、3~5 回の練習の試行を行った。この試行は謝礼の支払いから除外した。練習の後、被験者が実験の内容を理解しているか確認するために、株価変動、保有資産額 W の計算方法、謝礼の支払い方に関する簡単なテストを実施し、答え合わせを行った後、本番の試行を行った。実験に要した時間は、実験の説明に 40 分、練習とテストに 30 分、本番の試行に 30 分、謝礼の支払いに 20 分の 2 時間程度であった。被験者への平均謝礼は約 2000~2500 円であった。

被験者の意思決定は図 2 のようなコンピュータ画面を利用して行った。このコンピュータ画面上では、被験者が株式保有株数を変化させると、Period 3 における保有資産額 W も自動的に再計算される。保有株数と株価の変動に応じて保有資産額がどのように変わるか十分理解してから、最終的な保有株数の決定を行ってもらった。株式保有株数は、被験者の意思により全試行で同じにすることもできるし、各試行で変更することも可能であった。

[ここに図 2 を挿入]

意思決定の頻度と、株価観察の頻度の違いにより株式保有量がどのように異なる検証するために、上述した実験の設定において、Period 2 における株式保有量の変更可能性と価格の観察可能性の違いによる 6 つトリートメント(トリートメント F, X, A, B, D)と、Period 2 における株価の違いによる 2 つのトリートメント(トリートメント Y39, X39)の合計 8 のトリートメントを設定した。表 1 はトリートメントを表したものである。

⁴ 実験日によっては 10 倍、あるいは、20 倍を支払った日もあった。倍率を変えた理由は、日程や時間を考慮して実験の平均謝礼を学生アルバイトの賃金と概ね一致させることで、被験者の実験参加への動機を高めるためである。

[ここに表 1 を挿入]

トリートメント F では、株価については、Period 1、Period 2、Period 3 の全時点で観察可能であり、株式保有量については、Period 1 で決定し、Period 2 で変更可能である。ただし、Period 2 での変更は、Period 2 における株価観察後に決定できる。

トリートメント X では、株価については、Period 1、Period 2、Period 3 の全時点で観察可能であり、株式保有量については、Period 1 で決定し、Period 2 で変更可能である。ただし、Period 2 における保有量は Period 1 で事前に指定する。つまり、Period 2 での変更は、Period 2 における株価観察前に決定しなければならない。

トリートメント A では、株価については、Period 1 と Period 3 で観察可能であり、Period 2 では観察できない。ただし、Period 3 において事後的に Period 2 における株価を認識できる。つまり、被験者は株価の経路(上昇して下落したか、あるいは、下落して上昇したか)を区別できる、株式保有量については、Period 1 で決定し、Period 2 で変更可能である。ただし、Period 2 における保有量は Period 1 で事前に指定する。

トリートメント Y では、株価については、Period 1、Period 2、Period 3 の全時点で観察可能である。株式保有量については、Period 1 で決定できるが、Period 2 では変更できず、Period 1 での購入量が継続する。つまり、 $X_0 = X_u = X_d$ である。

トリートメント B では、株価については、Period 1 と Period 3 で観察可能であり、Period 2 では観察できない。ただし、Period 3 において事後的に Period 2 における株価を認識できる。株式保有量については、Period 1 で決定できるが、Period 2 では変更できず、Period 1 での購入量が継続する($X_0 = X_u = X_d$)。

トリートメント I では、株価については、Period 1 と Period 3 で観察可能であり、Period 2 では観察できない。また、Period 3 において Period 2 における株価を事後的にも認識できない。つまり、被験者は株価の経路を区別できない。株式保有量については、Period 1 で決定できるが、Period 2 で変更できず、Period 1 での購入量が継続する($X_0 = X_u = X_d$)。トリートメント X39、Y39 については後述する。

トリートメント F と X との違いは、F は Period 1 と Period 2 の各時点で株式保有量を決定できるが、X は Period 2 における株式保有量を Period 1 で事前に指定しなければならない。トリートメント X と A の違いは、A は Period 2 では株価を観察できないが、X は観察可能である。トリートメント X と Y の違いは、X は Period 1 と Period 2 における株式保有量を決定できるが、Y は Period 2 における株式保有量を決定できず、Period 1 の購入量が継続する。トリートメント Y と B の違いは、B は Period 2 では株価を観察できないが、Y は観察可能である。トリートメント B と I の違いは、B は Period 2 における株価の経路を区別できるが、I は区別できない。

以上のトリートメントをまとめたものが図 3 である。図 3 にある丸印は、被験者がその

時点の株価が観察可能であることを示している。四角印は株式保有量の意味決定が可能であることを示している。

[ここに図3を挿入]

3. 実験結果

表2のパネルAはPeriod 1におけるトリートメント毎の被験者の平均株式保有比率の比較である。また、パネルBは平均値の差を検定した結果である。トリートメントIの平均株式保有比率は70.1%であるのに対して、トリートメントFは32.5%であり、評価頻度が高まると株式保有比率が37.6%減少することが確認された(有意水準1%)。この結果は、High and List(2005)などの過去の実験結果と整合的でありMLAが確認された。トリートメントBの平均株式保有比率は53.9%であり、トリートメントIと比較して16.1%減少した(有意水準1%)。この2つのトリートメントの違いは株価の経路が観察可能か否かであり、経路が観察できることにより、リスク資産への投資量が減少することが確認された。トリートメントYの平均株式保有比率は59.2%であり、トリートメントBと比較すると5.2%増加したが、この差は有意ではなかった。株価観察可能性が高まるだけでは、株式保有比率に有意な差が生じなかった。トリートメントAの平均株式保有比率は49.4%であり、トリートメントBと比較すると4.5%減少したが、この差は有意ではなかった。意思決定の頻度が高まるだけでは、株式保有比率に有意な差が生じなかった。トリートメントXの平均株式保有比率は40.8%であり、トリートメントYと比較すると18.4%減少した(有意水準1%)。またトリートメントAと比較すると8.6%減少した(有意水準1%)。株価観察の頻度が高く、かつ、意思決定の頻度が高まる場合に株式保有比率は減少した。トリートメントFとトリートメントXとを比較すると、トリートメントFの方が8.3%減少した(有意水準5%)。意思決定を事前に確定せず、都度行う方が、株式保有比率が減少することが確認された。

トリートメントIとB(あるいはIとY)との違いであるが、どちらのトリートメントもPeriod 1でのみ意思決定でき、Period 3における株価で保有資産額(つまり謝礼の候補)が決定する。Period 2における株価は、本来であれば意思決定に関連性がないはずである。しかし、株価の経路を区別できるか否かで、株式保有比率は異なる結果となった(IとYの差も1%水準で有意)。このような過去の株価の経路を区別できることで株式保有比率が減少する効果を「パス効果(Path Effect)」と呼ぶことにする。次に、トリートメントXとFとの違いであるが、両トリートメントの違いは、Period 2における株式保有量を事前に指定しなければならないのか、事後的に決められるかの違いである。しかし、事後的の株式保有比率を変更できるようになると、株式保有比率は減少した。ここでは、この効果を「事後変更効果(Post-allocation Effect)」と呼ぶことにする。最後に、トリートメントXにおける株式保有比率は、トリートメントA及びトリートメントYと比較して減少した。一方、トリートメントAとBの間では有意な差は生じなかった。同様に、トリートメントYとBの間でも有意な差は生じなかった。このように、株価観察の頻度単独、あるいは、意思決定の

頻度単独で株式保有比率は減少しない。しかし、意思決定の頻度が高い時に株価観察の頻度が高まった場合、あるいは、株価観察の頻度が高い場合に意思決定の頻度が高まった場合には株式保有比率は減少する。このように、両方の効果が同時に起こった際に株式保有比率が減少する効果を、ここでは「条件付効果(Conditional Effect)」と呼ぶことにする。このように MLA は「パス効果」、「条件付効果」、「事後変更効果」の3つの効果に分解することが可能である。

4. パス効果の強健性の確認

パス効果の強健性を確認するために、Period 2 のにおける株価を変更して Y トリートメントを再実験した(確率は同じ)。標準ツリーでは Period 2 で株価が上昇した場合は 25 ドル、下落した場合は 5 ドルであったが、上昇した場合は 39 ドル、下落した場合は 5 ドルとなる「上昇 39 ツリー」を利用した Y39 トリートメントを実施した。このトリートメントは Y トリートメントと同様に、Period 2 での株価を被験者は観察できず、また、Period 2 における株式保有量に変更できない。なお、参考までに、Y39 トリートメント実施後に、同一被験者に続けて X39 トリートメントを実施した。このトリートメントも、上昇 39 ツリーを利用した以外は X トリートメントと同じである。

最初に、トリートメント I と Y において被験者の行動を予測するモデルを検討する。まず、Period 1 における株価(10 ドル)が参照点である場合を「参照点は初期価格」と呼ぶ。各 Period において、参照点はその時の株価に動く場合を「参照点はその時点の価格」と呼ぶ。 Z_2 を標準ツリーにおける Period 2 での損益、 Z_3 を Period 3 での損益とする。 V を損益に依存する被験者の投資の評価関数とする。ここでは単純化のために、被験者は株式を購入するか否かの 0 か 1 の判断をすると仮定する。

トリートメント I では、Period 2 での株価が観察できないので、参照点は初期価格の場合のみである。Period 3 における損益は $Z_2 + Z_3$ であり、被験者がリスク中立的な場合に、Period 1 で株式を購入するかしないか無差別となるのは、

$$E[V(Z_2 + Z_3)] = V(0) \quad (1)$$

の場合である。左辺は株式を購入する場合の期待評価であり、右辺は購入しない場合の評価である。左辺の方が大きければ被験者は Period 1 で株式を購入する。被験者がリスク回避的であれば、左辺が右辺を大きく上回る場合に購入する。

次に、トリートメント Y では、Period 2 での株価を認識(観察)可能であり、パス効果が存在するならば、被験者は株価の経路を意識し、この損益を評価に加える可能性がある。このため、Period 1 で株式を購入するかしないか無差別となるのは、被験者の参照点が初期価格の場合は、

$$E[V(Z_2) + V(Z_2 + Z_3)] = V(0) \quad (2)$$

あるいは、参照点はその時点の価格である場合は、

$$E[V(Z_2) + V(Z_3)] = V(0) \quad (3)$$

どちらの式も、左辺の第1項は Period 2 における評価であり、第2項は Period 3 における評価である。ここで被験者の評価関数を、

$$V(x) = \begin{cases} x & \text{if } x \geq 0 \\ \lambda x & \text{if } x < 0 \end{cases} \quad (4)$$

ただし、 $\lambda > 1$ とする。また、 $V(0) = 0$ と仮定すると、トリートメント I で株式を購入する λ の範囲は、式(1)より、 $\lambda < 7/4 \approx 1.75$ の場合である⁵。トリートメント Y で参照点が初期価格の場合は、式(2)より、 $\lambda < 23/14 \approx 1.64$ の場合であり⁶、参照点はその時点の価格である場合は、 $\lambda < 3/2 = 1.5$ の場合である⁷。参照点がどちらの場合であっても、トリートメント I の方が株式を購入する λ の範囲が広く、実験結果と整合的である。

次に、トリートメント Y39 における予測される被験者の行動を検討する。上昇 39 ツリーにおける Period 2 での損益を U_2 を、Period 3 での損益を U_3 とする。トリートメント Y39 と Y との期待評価の差は、参照点が初期価格の場合、

$$E[V(U_2) + V(U_2 + U_3)] - E[V(Z_2) + V(Z_2 + Z_3)] = \frac{1}{3}14 > 0 \quad (5)$$

となり⁸、Period 1 における保有株数は、トリートメント Y39 の方が増加するはずである。一方、参照点はその時の価格の場合は、

$$E[V(U_2) + V(U_3)] - E[V(Z_2) + V(Z_3)] = \frac{28}{9}(1 - \lambda) < 0 \quad (6)$$

となり⁹、Period 1 における保有株数は、トリートメント Y39 の方が減少するはずである。

実験結果は表 2 の右側にあるように、トリートメント Y39 の平均株式保有比率は 69.0% であり、トリートメント Y と比較して 9.8% 増加した(有意水準 1%)。この結果は、被験者の株式保有量の決定が、本来であれば意思決定に関連性のない Period 2 における株価に左右されることを意味していて、パス効果が存在することが再確認された。また、トリートメント Y39 の株式保有比率の方が高かったことは、参照点が初期価格である式(5)のモデルと整合的である。また、トリートメント I と Y39 とを比較すると、両トリートメントの差は有意ではなくなった。トリートメント Y39 では、Period 2 において株価が値下がりした際の損失を無視できるほど、株価が値上がりした利益が高まったからだと考えられる。

トリートメント X39 の平均資産配分は 48.6% であり、トリートメント Y39 と比較して 20.4% 減少した(有意水準 1%)。この結果は、トリートメント Y と X との関係と同じ傾向で

⁵ $E[V(Z_2 + Z_3)] = (1/9)30 + (4/9)10 - (4/9)10\lambda > 0$ より

⁶ $E[V(Z_2) + V(Z_2 + Z_3)] = (1/3)15 - (2/3)5\lambda + (1/3)30 + (4/9)10 - (4/9)10\lambda > 0$ より

⁷ $E[V(Z_2) + V(Z_3)] = (1/3)15 - (2/3)5\lambda + (1/3)15 - (2/3)5\lambda > 0$ より

⁸ Period 3 における株価はどちらも同じなので $U_2 + U_3 = Z_2 + Z_3$ であり、下落した場合の損益も同じであるから、株価が上昇した場合の期待値の差 $(1/3)14$ だけが残る。

⁹ どちらも Period 2 で株価が下落した場合の損益は同じなので、株価が上昇した場合を考えると、期待値の差は $(1/3)14 + (1/3)(1/3)(-14) + (1/3)(2/3)(-14\lambda) = (28/9)(1 - \lambda) < 0$

あり，条件付効果が再確認された．

5．結論

本稿は，近視眼的損失回避(MLA)が生じる要因を実験的に分析し，投資評価が低頻度の投資家よりも高頻度の投資家の方がリスク資産への投資量が減少する要因として，株価観察の頻度に関連し過去の株式の価格経路を認識できると株式保有量が減少する「パス効果(Path Effect)」，意思決定の頻度が高く，かつ株価観察の頻度も高い際に株式への投資量が減少する「条件付効果(Conditional Effect)」，これらとは別の要因であるが，意思決定がその都度決定できるようになると株式保有量が減少する「事後変更効果(Post-allocation Effect)」の3つの要因に分解できることが実験により確認された．

参考文献

- [1] Benartzi, S., and R. Thaler(1995),”Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle,” *Quarterly Journal of Economics* 110, 73-92.
- [2] Gneezy, U., and J. Potters(1997),”An Experiment on Risk Taking and Evaluation Periods,” *Quarterly Journal of Economics* 112, 631-645.
- [3] Gneezy, U., A. Kapteyn, and J. Poters(2003),”Evaluation Period and Asset Prices in a Market Experiment,” *Journal of Finance*, LVIII(2), 821-837.
- [4] Haigh, M., and J. List(2005),”Do Professional Traders Exhibit Myopic Loss Aversion? An Experimental Analysis,” *Journal of Finance* LX(1), 523-534..
- [5] Thaler, R. A. Tversky, D. Kahneman, and A. Schwartz(1997),”The Effect of Myopia and Loss Aversion on Risk Taking: An Experimental Test,” *Quarterly Journal of Economics*, 648-661.

図1: 株価変動モデル(標準ツリー)

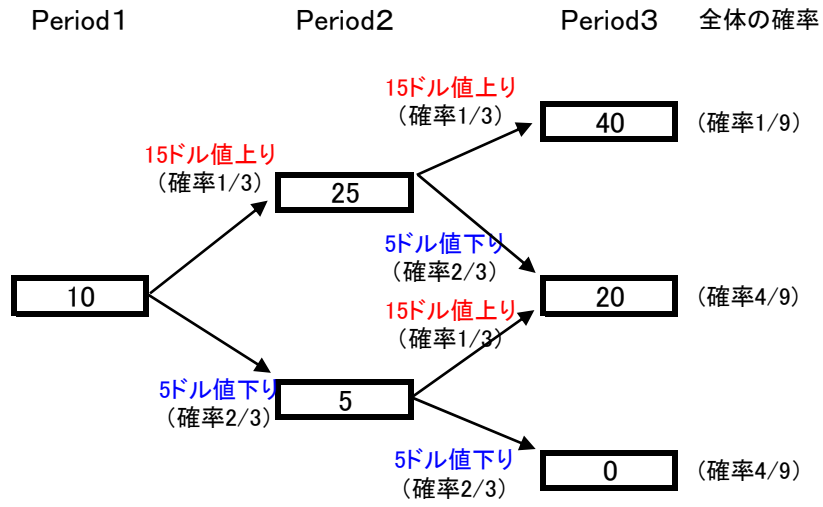
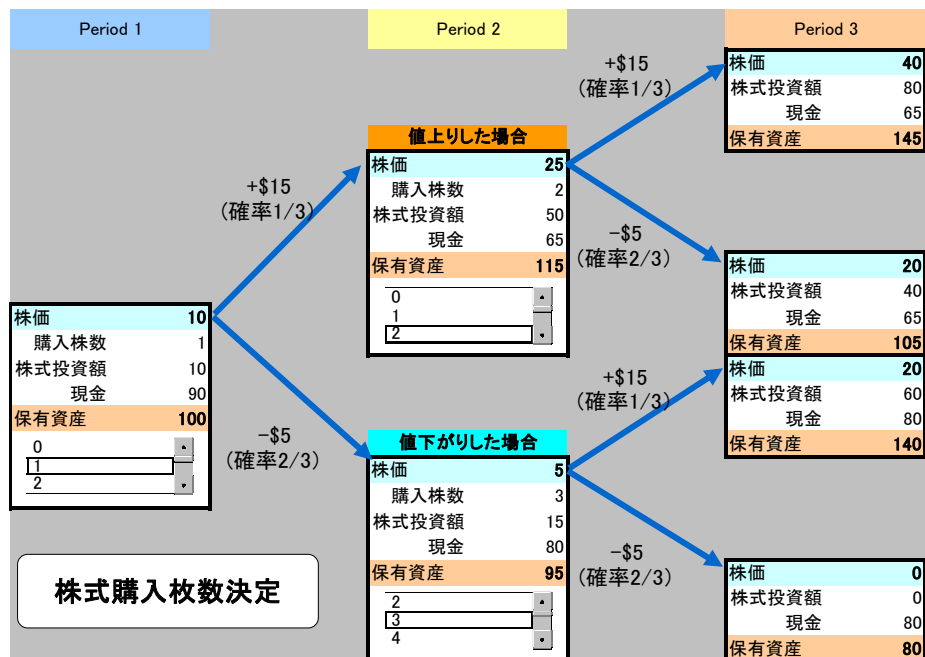
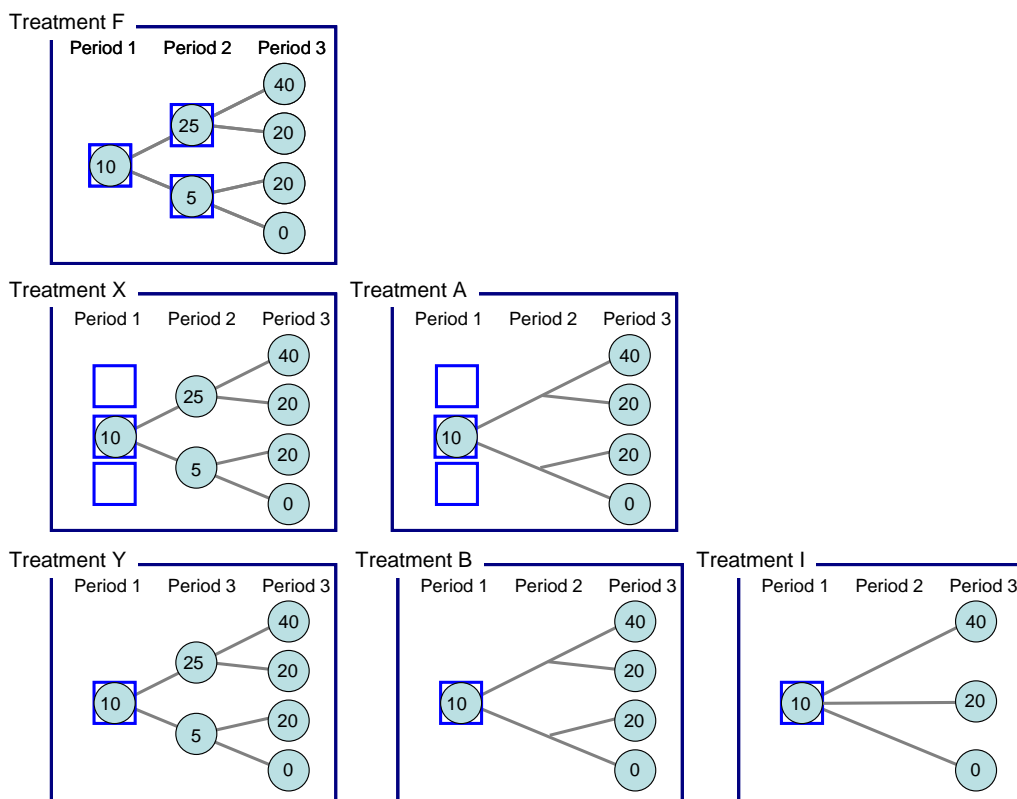


図2: 被験者が意思決定に利用したコンピュータ画面(トリートメントXの場合)



(注)被験者がリストボックスで株式保有量を変更すると,Period 3における保有資産額も自動的に再計算され,その影響を十分検討した後に最終的な株式保有量を決定してもらった。

図3: トリートメントの違い



(注)図中の丸印はその時点の株価が観察可能であることを表し、四角印は株式保有量の意思決定が可能であることを表す。

表1: トリートメント

		Period 2での株価	
		観察可能	観察不可能
Period 2における 株式保有量 の変更	変更可能	F, X, X39	A
	変更不可能	Y, Y39	B, I

表2: Period 1 における被験者の平均株式保有比率
 パネル A: 各トリートメントにおける平均株式保有比率

Treatment	F	
Avg	32.5%	
Std	23.9%	
N	120	

Treatment	X	A	X39
Avg	40.8%	49.4%	48.6%
Std	32.4%	33.2%	31.6%
N	156	130	90

Treatment	Y	B	I	Y39
Avg	59.2%	53.9%	70.1%	69.0%
Std	36.1%	34.4%	29.6%	24.3%
N	144	117	140	90

パネル B: 平均値の差の検定

Treatment	F	X	Y	A	B	I	X39	Y39
X	**							
Y	***	***						
A	***	**	**					
B	***	***						
I	***	***	***	***	***			
X39	***		***			***		
Y39	***	***	**	***	***		***	

(注)***は welch 法による平均値の差の検定(両側検定)で有意水準 1% , **は同 5% を表す .