

機関番号：34407
 研究種目：研究活動スタート支援
 研究期間：2009 ～ 2010
 課題番号：21830146
 研究課題名（和文） 応用に有用な逆S字型確率加重関数の特徴付けとそれを使った証券価格の分析
 研究課題名（英文） Characterization of the inverse-S shaped probability weighting function and its applications to asset prices

研究代表者 尾崎 祐介 (Osaki Yusuke)
 大阪産業大学・経済学部・准教授
 研究者番号：80511302

研究成果の概要（和文）：本研究課題は期待効用理論の成果を使って逆S字型確率加重関数の特徴付けを行なうことを目的としている。特徴付けに有用と考えられる高次リスク回避度の新しい特徴付けを行なった。また、単峰型の確率支配を使った特徴付けを行なっている。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research project is to characterize the inverse-S shaped probability weighting function using the result in the expected utility framework. I propose a new characterization of higher-order risk aversion index, which is a promising candidate for characterization. I now attempt to characterize that function using unimodal stochastic dominance.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2009年度 | 570,000 | 171,000 | 741,000 |
| 2010年度 | 510,000 | 153,000 | 663,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 1,080,000 | 324,000 | 1,404,000 |

研究分野：財政学・金融論

科研費の分科・細目：研究活動支援

キーワード：逆S字型確率加重関数、順位依存型確率、主観的確率、高次リスク回避度

1. 研究開始当初の背景

本研究開始当初の背景について自分の今までの研究を踏まえた背景と研究動向を踏まえた背景の二つに分けて述べる。

日本学術振興会特別研究員（PD）をしていた2006年にオーストラリアのブリスベンにあるクィーンズランド大学に半年間滞在した。

本研究課題の分析に使われた順位依存型確率を提案したQuiggin氏の指導を受ける機会に恵まれたので、順位依存型確率の研究を開始した。しばらく経った後、順位依存型確率に対して大学院時代に行っていた対数モジュラによる単調比較静学が適用できることに気付いたので、それをまとめて論文にした。順位依存型確率で順序付けられる楽観性

や悲観性を対数モジュラによって表現でき、Athey (2002)などによって示された期待効用理論の比較静学の結果を順位依存型確率にも適用できることを主張した。この論文は2008年に *Economics Letters* から刊行された。その後、本研究課題のテーマである順位依存型確率の研究にも取り組んだが、具体的な成果を挙げるができなかった。

Barberis and Huang (2008)によって Tversky and Kahneman (1987)で提案された確率加重関数を持つ投資家は歪度に対して選好を持つことが示された。逆S字型確率加重関数は様々な特定形が与えられているが、Tversky and Kahneman (1987)によって与えられた関数は、もっとも知られた特定形である。一方、期待効用理論の分野では歪度に関連した三次リスク回避度に対する主体の態度の様々な特徴付けが行なわれていた。この研究動向を見ていたので、この二つの研究動向を結びつけて、期待効用理論の分野での成果を使って、逆S字型確率加重関数の特徴付けを目指す研究を始めることにした。

2. 研究の目的

本研究課題の目的は、逆S字型確率加重関数を持つ順位依存型確率を期待効用理論で提案されている高次リスクに対する態度の特徴付けを適用して特徴付けすることである。

実験・実証による観察から、我々が意思決定に使う確率（主観的確率）は実際的確率（客観的確率）と異なることが知られている。主

観的確率の客観的確率からの乖離（確率バイアス）は期待効用理論では表現できず、非期待効用理論による表現が必要になる。もっとも用いられている方法が順位依存型確率による表現である。それらには Quiggin(1982)の順位依存型期待効用、Yarri(1987)のリスクの双対理論そして Tversky and Khaneman(1987)の累積プロスペクト理論も含まれる。また、Gilboa と Schemeidlrらが行なった非加法的な測度をを用いけシヨケ期待効用とも関連がある。確率バイアスは極端な事象を過大評価するなど一定のパターンが観察され、そのパターンは逆S字型確率加重関数を用いて表現することができる。近年では順位依存型確率を用いた研究は理論的観点だけではなく応用的観点からも多くの研究が行なわれているが、応用的観点からの研究では期待効用理論の蓄積が豊富なのが現状である。そこで、本研究では期待効用理論で提案されている高次リスク回避度の特徴付けを逆S字型確率加重関数で与えられる順位依存型確率に当てはめることで、期待効用理論で得られた成果を逆S字型確率加重関数で与えられる順位依存型確率に適用することを目指した。

3. 研究の方法

研究期間の一年目は、準備として逆S字型確率加重関数の特徴付けに使う高次リスク回避度の研究を進めることにした。最初に最近の高次リスク回避度の研究成果を綿密に調査することから始めた。その中で Eeckhoudt and Schlesinger(2006)が行なった研究に着目した。彼らは確実な損失とノイズリスクの

組み合わせで使ったくじによる選好によって高次リスク回避度が特徴付けられることを示した。彼らの研究に着目したのは、二つの理由がある。一つ目に彼らは単純な構造を使った高次リスク回避度の特徴付けに成功していたので、それを応用した研究が比較的容易だったからである。実際、Eeckhoudt と Schlesinger を中心にして、これらの研究が盛んに進められていった。二つ目に彼らの枠組みを使った実験が累積プロスペクト理論と結びつけられていたからである。そのため、順位依存型確率との相性も良いと考えた。しかし、Eeckhoudt and Schlesinger (2006)は高次リスク回避度の方向、つまり微分の符号のみを特徴付けられているので、逆S字型確率加重関数を期待効用理論との比較によって特徴付けるには不十分であった。そこで、一年目は彼らの枠組みを使って高次リスク回避度の強度を特徴付けることを行なった。この成果は既に論文としてまとめられており、研究期間の二年目には国際学会を含む複数の学会で発表を行なった。

研究期間の二年目は一年目の成果を生かして逆S字型確率加重関数を特徴付けることを目指した。しかし、様々な試行錯誤を繰り返したが、適当な方法で特徴付けを行なうことはできなかった。そこで、後半からは異なる方法による特徴付けを行なうことにした。逆S字型確率加重関数の表現方法の一つとして凹関数と凸関数の組み合わせがある。それに対して Osaki and Quiggin(2008)による特徴付けを適用することで、Hopkins and Kornienko(2007)などで使われた単峰型の確率支配と関連付けられることが分かった。現状では論文としてまとめられる段階ではないが、その特徴付けと証券価格の分析に対する応用も合わせた形で来年度以降に論文と

してまとめていく予定である。

4. 研究成果

最初に本研究課題に直接関連している研究成果について述べる。Eeckhoudt and Schlesinger (2006)は確実な損失とノイズリスクを組み合わせたくじを考え、法則性を持つ組み合わせ方により高次リスク回避度の方向性が特徴付けられることを示した。そのくじの法則性に着目すると、Arrow-Pratt 近似を連続して用いることで高次リスク回避度の強度も特徴付けられることを示した。この研究成果は2010年にSSRNのワーキングペーパーとして公表した。また、2010年度に国際学会を含む複数の学会で報告を行なった。Osaki and Quiggin (2008)は確率加重関数の凸変換で表される楽観性の変化を対数モジュラ性で表すことを示した。さらに、それに着目することで期待効用理論で得られた様々な結果を適用できることを主張し、証券価格の分析などに応用した。この結果を凸関数と凹関数の組み合わせで表される逆S字型確率加重関数に適用して、その特徴付けを証券価格の分析などに適用することを目指す。現在進行中のこの研究は2011年度中には何らかの形で論文として公表することを目指している。

次に雑誌論文として刊行された研究について述べ、本研究課題との関連性について言及する。

Brunnermeier and Parker (2005)は主観的確率を内生的に決める方法として最適確率を提案した。最適確率を決める目的関数は広義の意味では凹性を満たさないことがあり、複数の候補がある。その中の一つは期待効用に対して楽観的な信念となり、通常の場合では

それが最適確率として実現する。本研究は京都産業大学の岩城氏と共同で行い、2010年にFinance Research Letters 誌から刊行された。本研究課題は外生的に決まる主観的確率を分析の対象としている。一方、この研究では内生的に決まる主観的確率が対象である。確率バイアスを含む様々な認知バイアスの内生化が行動経済学・行動ファイナンスの理論上の重要なトピックの一つになっている。

意思決定者が制御できないリスクをバックグラウンドリスクと呼ぶ。例えば、証券市場では投資家の人的資本に関するリスクはバックグラウンドリスクと考えられる。バックグラウンドリスクに関する研究の重要なトピックとして、バックグラウンドリスクの存在する状況でリスク回避度の順序を保存する条件の考察がある。加法的バックグラウンドリスクに対しては DARA (Decreasing Absolute Risk Aversion)、乗法的バックグラウンドリスクに対しては DRRR (Decreasing Relative Risk Aversion) がその十分条件の一つとして知られている。しかし、近年のオプション市場でのデータを用いた分析により、リスク回避度が必ずしも単調に減少するわけではなく、U字型になることが観察されている。そこで、本研究ではU字型リスク回避度を含む一回交差条件も十分条件の一つとなることを示した。本研究は大阪大学の大西氏と共同で行ない、2010年に Economic Research International 誌に掲載された。バックグラウンドリスクの分析は高次リスク回避度との関連がよく知られている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

1. Comparative risk aversion under

background risk revisited, *Economic Research International* 2010, 5 pages, 2010. Masamitsu Ohnishi and Yusuke Osaki

2. Some properties of subjective probabilities induced by optimal expectations, *Finance Research Letters* 7(2), 98-102, 2010. Hideki Iwaki and Yusuke Osaki

.

[学会発表] (計 3 件)

1. A local index of risk apportionment, 第 34 回日本経営財研究学会, 2010 年 10 月 11 日, 立教大学. Yusuke Osaki

2. A local index of risk apportionment, 2010 Second World Risk and Insurance Economics Congress, 2010 年 7 月 28 日, Singapore Management University. Yusuke Osaki

3. Some properties of subjective probabilities induced by optimal expectations, 2010 年日本オペレーションズ・リサーチ学会春期研究発表会, 2010 年 3 月 5 日, 首都大学東京. Hideki Iwaki and Yusuke Osaki

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<http://sites.google.com/site/osakiyusuke/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

尾崎 祐介

（大阪産業大学・経済学部・准教授）

研究者番号：80511302

(2) 研究分担者

（ ）

研究者番号：

(3) 連携研究者

（ ）

研究者番号：