

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 26 日現在

機関番号：32643

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22530186

研究課題名（和文） ナイト的不確実性と不況下における貨幣保有動機

研究課題名（英文） Knightian Uncertainty and Money Holdings under recessions.

研究代表者

小島 寛之（KOJIMA HIROYUKI）

帝京大学・経済学部・教授

研究者番号：30328083

研究成果の概要（和文）：本研究プロジェクトでは、従来の確率的リスクよりも広い不確実性を意味する「ナイト流不確実性」によって、不況下での貨幣保有動機を解明する研究を行った。研究成果として、不確実性下での貨幣保有の効用を表現する選好を特徴付けする論文及びそれを公理化する論文を完成し、国際的学術誌に投稿するに至った。

研究成果の概要（英文）：In this research project, we investigate money holdings under recessions using Knightian uncertainty that is wider notion than probabilistic risk. We have completed two papers and submitted international journals, one of which provides a characterization of the preferences for money holdings under uncertainty, and another of which provides an axiomatization for it.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2012年度	1,100,000	330,000	1,430,000
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：ミクロ経済学、意思決定理論、貨幣理論

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：ナイト流不確実性、不況、理論経済学

## 1. 研究開始当初の背景

2008年に勃発したリーマンショック以降、日米欧は、同時に金融不況に陥った。このような金融の不安定化を伴う不況は、歴史的に度々起きているが、その原因は必ずしも理論的に解明されているとは言えない。

有望な説として、過剰な貨幣保有動機が挙げられている。古くは、ジョン・メイナード・ケインズが『雇用、利子、および貨幣の一般理論』の中で提唱し、現在では、ニューケインジアンや小野善康などによって新しい経済学の枠組みの中で検証されている。

研究代表者は、中でも小野説が最も有望だと考える。ケインズ説にしても、ニューケインジアン説にしても、どちらも短期的な不況しか説明できず、数年から十数年にわたる長期的な不況に関する説得力に欠ける。なぜ短期的な不況しか説明できないか、と云えば、それは不況の原因を「物価の下方硬直性」に求めるからである。この仮説においては、物価の調整が遅れるのは短期のことであり、長期的には市場均衡に整合するよう調整される、と考える。というよりも、そのように設定しないと物価の決定が不可能になってし

まうのである。

対して、小野説では、不況定常状態と呼ばれる、不況が自己充足的となるメカニズムを説明できる。小野モデルは、連続時間の動学モデルであり、物価は毎時毎時にきちんと均衡式によって決定される。したがって、物価が継続的に下落する定常均衡を描写することができるのである。定常的である、ということは、すなわち、長期的である、ということである。

このように小野モデルは優れた説明力を持つ一方、少なくとも二つの概念構築において不満足な部分を持っている。第一は、その独特の貨幣選好に関する公理化についてであり、第二は賃金決定メカニズムの妥当なモデリングについてである。

小野説における貨幣選好は、限界効用非逓減・非飽和、という従来の経済学とは異なる性質を有している。したがってこのような選好は、伝統的な選好理論(アロー・デブリューまたはフォン・ノイマン=モルゲンシュテルン)から導くことはできない。

研究代表者は、小野説の貨幣選好は、ナイトの不確実性と呼ばれる概念によって説明可能である、と考えた。

ナイトの不確実性とは、従来の確率概念とは異なる不確実性認識のことである。例えば、確率理論から加法性をはずし、期待値をルベグ積分からショケ積分に変えたショケ期待効用の理論、または、複数の確率測度を持って最小期待値を基準とするマックスミン期待効用などが代表的なものである。これらの新しい選好理論は、ギルボアとシュマイドラーによって、近年打ち立てられた。

研究代表者は、この従来とは異なる不確実性(ナイト流不確実性)を土台にして、全く新しい選好の枠組みを構築し、それを特徴付け、さらに公理化することで、小野説の不況理論をより精緻化できると考えた。さらに、そのような選好理論は、「貨幣とは何か」という問いに対する、新しい解答のビジョンを与えるものであるという確信に至ったのである。

## 2. 研究の目的

本研究プロジェクトは、3年間の研究プロジェクトとして、以下のような目的に沿って遂行された。

貨幣保有の動機は、ケインズ以来、流動性への選好だと考えられてきた。ここでいう流動性とは、「いつでも、なんとでも交換できるという利便性」のことである。ケインズは貨幣の流動性を、貨幣需要関数という形で表現している。すなわち、実質貨幣量(貨幣量を物価で割ったもの)は、金利と総生産によって決定され、金利に対して減少関数、総生産に対して増加関数であるとした。しかし、金利

との関係、総生産との関係が、アドホックに与えられているため、流動性という概念は雲を掴むような概念となり、厳密な意味での選好理論としては、現在に至るまで公理化されていない。

本研究では、この「いつでも、なんとでも交換できる」という性質を持った財のもたらす効用を定式化することを目的とする。具体的には、資産保有の動機を、「欠落回避的選好」から特徴づけることである。

「欠落回避的選好」とは、ある1セットの財たちに対し、その中の一つでも消費の可能性が排除されると、得られる効用が著しく減少してしまうような選好をいう。

例えば、デパートの商品券は、デパートで売られている財なら何でも手に入れることができるが、デパートで売られていない財については消費の可能性が「欠落」している。したがって、デパートの商品券の保有で得られる効用からは、その「欠落」によって失われる分の効用を大きく差し引かなければならないのである。

それに対して貨幣は、どんな財をも購入することができるので、そのような「欠落」はゼロとなる。つまり、貨幣保有の与える効用は、デパートの商品券を保有する効用を大きく上回ると考えられる。これこそが、貨幣保有への選好を表しており、貨幣保有動機を説明するものとなる。さらに、貨幣保有が他資産の保有よりも相対的に大きな効用をもたらす量が、非飽和性という性質を備えるように設定できれば、小野モデルを補強する理論になる。

そのために第一に行わなければならないのは、ある種の集合関数の特徴付けに関する研究である。この集合関数は、状態(素事象)の集合をインプットすると、実数をアウトプットする関数として定義される。ここで状態を財と読み替え、実数をそれらの財の消費の効用と読み替えれば、「欠落回避性」を備える選好として解釈可能となり、それは貨幣保有の効用と見なすことができる。このタイプの集合関数で、限界効用が逓減しない(非飽和である)ものを生み出せば、小野説を正当化することに成功する。

このような限界効用非逓減・非飽和の性質を持つ集合関数の一つが、共最小加法性(comimum additivity)を持った集合関数である。

共最小加法性はシュマイドラーの導入した共単調加法性(comonotonic additivity)を強めた概念であり、これを導入することによって、シュマイドラーの導入したショケ期待効

用の一種でありながら、さらに限定的で特徴的な選好である、「最小作用素で記述される期待効用」を提供することが可能となる。「最小作用素」は、文字通り、「最小値にのみ反応する」ことを意味するので、とりわけ「欠落」から決定的な打撃を受ける選好となる。これが、共最小加法性を持つ選好を導入することの意義である。

本研究では、一年目に共最小加法性を持った集合関数の特徴付けに関する論文を作成する。また、二年目には、共最小加法性を持った集合関数を、そのような特徴付けを持つように公理化する論文を作成する。

一方、共最小加法性を持った集合関数は、さらなる派生的研究をもたらす。それは、信念の改訂に関する研究である。

ナイト流不確実性理論において、信念の改訂 (updating) に関する研究はいくつかある。ギルボアとシュマイドラーによる  $f$ -ベイズ改訂理論、デンプスターとシェーファーによる信念関数の改訂理論、ファギンとハルパンによる低位確率と高位確率の改訂理論などがその代表である。

これらの中で、デンプスターとシェーファーによる改訂理論、ファギンとハルパンによる改訂理論は、どちらも伝統的な選好理論の公理系 (サベージの公理系やアンスコンプとオーマンによる公理系) ではないまだ公理化がなされていない。他方、ギルボアとシュマイドラーの改訂理論は、彼らの公理系によって公理化なされているが、それは十分に直感的なものとは言いがたい。

我々の共最小加法性を持った集合関数は、改訂理論に新しい貢献をする可能性を秘めている。それは第一に、ギルボアとシュマイドラーの改訂理論を拡張することを可能にし、第二に、デンプスターとシェーファーによる改訂理論に公理系を与える可能性を持っているのである。それは、共最小加法性を持った集合関数が、特定の集合族の上のみで機能するので、その集合族を「特定の部分集合のべき集合」と設定することで、情報集合を与えられた下での選好、すなわち信念の改訂を表現できるからである。

さらには、信念の改訂の公理化は、貨幣保有の動機を解明することにも有効である。時々刻々と入手される情報によって、意思決定者がどのように信念を改訂するかを定式化することによって、金融資産保有と消費との間の資金の行き来を明確化できるからである。

したがって、本研究では、三年目に信念の改訂に共最小加法性を利用する研究を行う。

Ono (2001, International Economic

Review) が提唱した不況動学の理論は、日本でも2013年に開始されたアベノミクス政策 (リフレ政策) と関連が深い。リフレ政策の基盤となる貨幣供給 (金融緩和) の効果は、貨幣保有動機に大きく左右されるが、現在、理論的に未解明な部分が多い。

実際、2013年6月現在、4月に実施された異次元緩和と名付けられた金融緩和による株価上昇と円安は完全に打ち消されてしまい、市場は緩和前の状態に戻ってしまった。これは、金融市場参加者の信念の改訂が大きく関わっていると思われる。債券市場、株式市場、為替市場の間での資金の動きは、ある意味では、市場参加者たちの信念の改訂が表出されたものだと思えることができるだろう。

このようなアベノミクス政策 (リフレ政策) に応じた金融市場の変化に、信念の改訂に関する公理化の研究は大きな貢献をもたらさずである。

### 3. 研究の方法

本研究プロジェクトは、従来のリスクより広い概念であるナイト流不確実性の理論を応用して、貨幣保有動機を表現する集合関数を定式化する研究である。具体的には、先行研究によって提示された共最小加法性を持った集合関数を拡張し、さらに公理化を与えることである。これによって、貨幣保有の選好が、「欠落回避的」という性質を持つこと、及び、それによって限界効用非逓減・非飽和が特徴づけられることが示される。

研究は、先行研究のサーベイ、特徴付けや公理化についての数学的な検討、その定式化、そして、先行研究との関連付けによって行う。

### 4. 研究成果

本研究は、二本の完成論文と一本の完成間近な論文を生み出した。

一本目の論文は集合関数の特徴付けに関する論文である。これは、共最小加法性を備えた集合関数を拡張した集合関数の特徴付けを与えた論文である。この論文によって、我々の研究は、室伏と藤本のファジーマジヤーの研究、グラビッシュの  $k$ -加法性キャパシティの研究、ギルボアのジニ係数に関する研究、ハートとマスコレルのポテンシャルの研究など、多くの研究との関連性が明らかとなった。この論文は国際的学術誌に投稿され、現在審査中である。

二本目の論文は、24年度末に大幅な改訂がなされ完成した。この論文は、共最小加法性の公理化に関する論文である。具体的には、シュマイドラーの共単調加法性の公理を、共最小加法性の公理に変えることで、限定的

な集合族上でだけ機能する選好を生み出すことができる。これは、アイヒバーガーとケルセーのE-キャパシティ、ロード(Rohde)の不等回避、ギルボアの多様性回避を包含する公理系を与えることができる。また、もう一つの公理(凸性公理)を加えることで、デンプスターとシェーファーの信念関数をも公理化することができることがわかった。この論文は、現在、国際的学術誌への投稿の準備中であり、数ヶ月以内に投稿する予定である。

信念の改訂に関する論文は、平成24年度に相当程度進展した。我々が提案する局所的共単調加法性(locally comonotonic additivity)と呼ばれる公理によって、非確率的な予想形成とその改訂を記述できることが発見できた。またこれは、ギルボアとシュマイドラーの改訂理論を改善することが可能であり、デンプスターとシェーファーの信念の改訂の公理化を可能にするものである。この論文は、平成25年度中に完成させ、国際的学術誌に投稿する予定である。

#### 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 1件)

(1) `The Myerson Value for Complete Coalition Structures' , Ui, Takashi, Hiroyuki Kojima, and Atsushi Kajii, *Mathematical Methods of Operations Research*, vol 74, 427-442 , 2011, 査読あり.

[学会発表] (計 2件)

(1) Takao Asano, "Entrepreneurial Choice and Knightian Uncertainty," 日本経済学会2010年秋季大会、2010年9月19日、関西学院大学

(2) Takao Asano, "An Ambiguity-Free Asset and its Bid-Ask Spread under Max-min Expected Utility," 日本ファイナンス学会2010年大会、2010年5月23日、上智大学

[図書] (計 3件)

(1) 小島寛之・松原望, 『戦略とゲームの理論』, 東京図書, 2011, 全207ページ.

(2) 小島寛之 『経済学の思考法』, 講談社, 2012, 全240ページ.

(3) 小島寛之 『数学的推論が世界を変える』, NHK出版, 2012, 全240ページ

ホームページ等

<http://www.e-campus.gr.jp/staffinfo/public/staff/detail/63/18>

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

小島 寛之 (KOJIMA HIROYUKI)  
帝京大学・経済学部・教授  
研究者番号: 30328083

##### (2) 研究分担者

浅野 貴央 (ASANO TAKAO)  
岡山大学・大学院社会文化科学研究科・准教授  
研究者番号: 40423157

##### (3) 連携研究者 なし