

博士学位請求論文審査報告書

著者名：中野聖子

論文題目：

「コモディティ・デリバティブスにおけるフォワード・ディスカウント・バイアス：合理的期待平均リスク・プレミアムにおける構造変化」

1. 論文の概要

中野聖子氏の学位請求論文は、近年における商品（コモディティ）市場の世界的な発展と商品価格の高騰をモチベーションとして、為替レート市場でのパズルとしてよく知られたフォワード・ディスカウント・バイアスの問題について、様々な商品価格のデータを用いて検証したものである。実証分析の方法論としては、投資家が要求するリスク・プレミアムが時間を通じて変化するものとし、特にその非連続な構造変化がフォワード・ディスカウント・バイアスの説明には重要であるという認識に立って、内生的に構造変化点を決定する Bai-Perron 等の構造変化のテストの手法を用いることで、フォワード・ディスカウント・バイアスの解決ないしは緩和を目指している。具体的には、第2章ではニューヨーク州における電力先渡し市場のデータを用い、他州との電力の融通関係の強化などの政策対応と市場におけるリスク・プレミアムの構造変化に着目して分析を行っている。第3章では、1990年代後半以降の原油先物市場のデータを分析するとともに、投資家による将来の原油価格予想に関するサーベイ・データを用いることで、直接的に予想の合理性を検証している。第4章は、日本の様々な穀物先物のデータについて、リスク・プレミアムの構造変化を検証したものである。

第1章 イントロダクション

第2章 合理的期待平均リスク・プレミアムにおける構造変化：電力先渡し市場

第3章 サーベイ予測データを用いたフォワード・ディスカウント・バイアスの分析：
WTI原油先物市場

第4章 先物価格を用いたフォワード・ディスカウント・バイアスの分析：穀物先物市場

2. 各章の詳細な評価

第2章は、ニューヨーク州の電力先渡し市場のデータを用い、Choi and Zivot (2007)の先

行研究に従って、平均リスク・プレミアム(先渡し価格と将来の現物価格の期待値との間に平均的に生じている差)の構造変化を分析している。商品としての電力は貯蔵不可能であるため、現物市場での取引においては、夏場の冷房のための電力需要などの予期せぬ需要急増等によって、価格スパイクが発生する。当然のことながら米国の地方政府も、このような現物価格の急激な変動を軽減するような政策を行っており、その例としてはニューヨーク独立電力管理機構 (NYISO) による他州との非常時の電力融通に関する合意 (Emergency Energy Transaction) や価格弾力的電力需要プログラム (Price Response Load programs) などがある。第2章ではまず、電力先渡し価格に含まれる平均リスク・プレミアムについて、Bai and Perron (1998)の方法による構造変化のテストを適用した後、発見された構造変化点とニューヨーク州政府による上述のような政策の実施のタイミングの関係を細かく調べている。その結果、実際に平均リスク・プレミアムの構造変化と政策の実施の間には「ある程度」の対応関係があり、そのことを勘案することによって存在するフォワード・ディスカウント・バイアスを緩和できる可能性が示唆されている。ただし、対応する政策の実施が存在しなくても、統計分析上の構造変化が観察されたりするケースが少なからずあり、結果のプレゼンテーションの問題でもあるのだが、若干分析結果が弱く、散漫な印象を与えるものになってしまっていることは否めない。

第3章は、ニューヨーク商業取引所 (New York Mercantile Exchange) に上場されている WTI (West Texas Intermediate) 原油先物価格のデータについて、フォワード・ディスカウント・バイアスの存在とその原因を検証している。具体的には、Froot and Frankel (1989)の為替レートに関する先行研究に倣って、サーベイ予測データを用い、リスク・プレミアムが時間を通じて変化する要因を、合理的なリスク・プレミアムの変動とシステムティックな予測誤差に分解して分析を行っている。先行研究の結果との最大の違いは、Froot and Frankel が為替市場におけるシステムティックな予測誤差の存在を棄却しているのに対し、中野氏が検証したサンプル期間では、下方へのシステムティックな予測誤差が明確に存在している点である。すなわち中野氏が用いた 1996 年から 2008 年 11 月までのサンプルの大半において、継続的な原油価格の上昇が発生していたため、事後的な原油価格は一貫して平均的な投資家の予想価格を上回る傾向にあった。また第3章でも、他の章と同じく平均リスク・プレミアムの構造変化のテストを行っているのだが、その分析結果と上記のサーベイ・データを用いた検証結果を、どのように統一的に経済学的に解釈するかに関する検討が不十分なのは悔やまれる。

第4章では、東京穀物商品取引所に上場されている大豆、とうもろこし、小豆、アラビカコーヒー、及びロブスタコーヒーの先物価格を用い、先物価格を用いた予測の不偏性テストを行っている。そして平均リスク・プレミアムの構造変化を許容した検証を行うことで、先物ディスカウント・バイアスが幾分かは軽減可能であることを示している。より具

体的には、一般大豆、とうもろこし、並びに小豆の1番限、アラビカコーヒーの全番限、及びロブスタコーヒーの2番限において、予測の不偏性が明白に棄却された。その一方で、一般大豆、アラビカコーヒー、ロブスタコーヒーについては、平均リスク・プレミアムの構造変化の可能性が示唆されており、その点を考慮することで、これらのデータ系列における先物ディスカウント・バイアスが、ある程度軽減されることが示されている。ただし構造変化のタイミングについては、例えば一般大豆においては、遺伝子組み換え食品に対する関心の高まった時期との対応などが示唆されているが、ほとんどのケースで明確な構造変化の理由は示されておらず、経済学的分析としては不満が残る。

3. 全体の評価

フォワード・ディスカウント・バイアスに関する実証分析は、基本的にはすべて以下のような予測の不偏性に関する回帰式を推定しており、その点は中野氏の論文でも同じである。

$$\text{「事後的な現物価格の変化」} = \text{定数項} + \text{「先物と現物価格の乖離」} + \text{誤差項}$$

中野氏はこの式のうち、定数項に相当する部分を「合理的期待平均リスク・プレミアム」と呼び、この部分に関する構造変化を明示的に許容した分析を行うことで、フォワード・ディスカウント・バイアスを解消まではできないにせよ、ある程度まで緩和できると主張している。端的に言えば、中野氏の学位請求論文に収められている3つの研究のすべてが、この方法論をシステムティックに商品先物価格のデータにあてはめたものであり、したがってそのような方法論の問題点は、中野氏の各研究に共通する問題点でもある。

もっとも単純な問題から出発すると、これは構造変化点を内生的に決定する構造変化のテストに共通する問題であるが、実証上、実際のデータについて発見された構造変化点に経済学的な意味付けを与えるのが難しい場合がしばしばある。中野氏の研究でも、第2章の分析については、かなり説得的な経済学的解釈がなされているが、逆に第4章では構造変化テストの機械的なデータへの適用に陥ってしまっている印象を否認しない。

第二の問題は、フォワード・ディスカウント・バイアスの理由として、なぜ他の説明の可能性を十分検討せず「合理的期待平均リスク・プレミアム」のみに焦点をあてるのかという問題である。上記の構造変化の問題を例にとると、なぜ定数項の構造変化にのみ着目し、「先物と現物価格の乖離」の係数の構造変化に関しては注意を払わないかに関して、十分説得的な理由付けができていないように思われる。

第三の問題はより技術的である。中野氏が本論文で対象としている研究分野のフロンティアにおいては、上記の推定式の右辺の変数である「先物と現物価格の乖離」の高い持続性 (persistence) が重要なテーマとなっており、この変数が長期記憶性 (long memory) を持つ可能性が多く指摘されている。そのような最新研究の中に位置づけると、中野氏の分析は、観察される長期記憶性が、実は構造変化によってもたらされたものであり、構造変化点で区切ったサブサンプルでは「先物と現物価格の乖離」は短期記憶過程に従うものと、あらかじめ仮定した上で分析を行っているものと解釈できる。また審査員の一人が指摘したように、金融データにおいては、変数のボラティリティの変動にも長期記憶性があるとの指摘も多くなされており、この問題が元の推定式全体の統計分析に影響を及ぼす可能性もある。

次に以上の三つの問題点を踏まえた、中野氏の博士論文全体の評価に移る。まず第三の問題点に関しては、構造変化と長期記憶性の識別は困難な問題であり、現在のところ金融時系列の研究者の間でもコンセンサスが形成されているとは言えない。なおかつ、この分野の最新研究は時系列分析の技術的な研究が主であり、そこで得られた結果をどのように経済学的に解釈するかという問題については、まだ十分な検討がなされていない。学界全体としてそのような状況である以上、計量経済学のユーザーとしての実証研究者は、まず経済理論に従って検証する仮説をしっかりと立てた上で、統計分析の最新手法とその限界に細心の注意を払いながら実証分析を行うべきである。

別の言い方をすれば、もし中野氏自身が統計分析の手法の開発者であったとすれば、経済学的解釈の不足はある程度までは仕方の無いこととして認められたであろう。しかし本論文の独自の貢献はあくまで実証研究としてのものであり、その点が明白な以上、個々の研究においても、もっと明確に経済理論との対応関係を意識した分析が行われるべきであった。これは第三の問題点だけでなく、上で指摘した第一・第二の問題点からも同様に導かれる課題である。結果として本論文に収められた三つの個別研究は、フォワード・ディスカウント・バイアスの有力な説明にはなっているが、それが代替的な説明よりも優れた説明であるという点について、十分に説得的な説明がなされているとは言い難い。

以上のような問題を克服するために、本論文第1章のイントロダクションでは、論文全体の分析の枠組みの経済学的解釈と、時系列分析の側面から見た分析手法の限界について、入念なディスカッションを行っている。この部分については、面接試験の際の各審査員からの指摘・助言を受けて、さらに記述を大幅に改善・拡充しており、結果として学位論文全体として見れば十分にバランスの取れた分析がなされているというレベルまで到達したものと考える。無論これは、本来は第2章以降の各章の研究の過程において消化されるべき課題であった。しかしその一方で、本論文の方法論が潜在的に抱える問題・限界は、学

問的に見ても非常に大きな問題・課題であり、本当の意味でそれを乗り越えることは、一人の研究者が数本の論文で成し遂げられることだとも思われない。

以上のように、中野氏の研究はより一歩深く踏み込んだ分析の必要性を喚起するものであるが、同時にそれはこの分野全体としての残されている様々な課題に有意義な示唆を与えるものであると言える。よって審査員一同は、審査および面接の結果を踏まえて、中野聖子氏が一橋大学博士（経済学）を授与される資格を十分有していると判断する。

2009年12月7日

伊藤隆敏
祝迫得夫
大橋和彦
渡辺努
渡部敏明
(五十音順)