

学 位 論 文 題 名

日本の商品先物市場における
価格変動リスク計量化に関する実証研究

学位論文内容の要旨

本論文の目的は、商品先物取引に起因する価格変動リスクの計量化手法を提示して、日本の商品先物市場においてその手法の有効性を実証的に考察することである。従来、農産物のように作付けから収穫まで時間を要する商品を取引する際には、現物市場における価格変動リスクを回避する手段として、商品先物取引の有効性が主張されてきた。しかし、商品先物市場で取引される先物商品の価格は日々変動するので、商品先物取引に起因する価格変動リスクも発生する。つまり、商品先物市場は無リスクで利用することができないので、現物取引に係わるリスクを回避するための商品先物市場の存在が、逆にリスクを高めるという結果が生じる可能性もある。

一般に、リスクを回避するためには、直面するリスクの中から負担するリスクと回避するリスクを明確化し、負担するリスクについては、その量を定量的に把握して、事前に立案した経営戦略に合致するように制御していく必要がある。農産物の流通過程におけるリスクを回避する手段として、商品先物取引の有効性を判別するには、客観的なリスク計量化手法が求められる。市場メカニズムを一層重視した農産物取引が進められようとしている現在、商品先物取引に対する社会的ニーズは、ますます高まっていくと考えられることから、商品先物取引に起因するリスク計量化の研究は、必要かつ重要である。商品先物取引に起因する価格変動リスクの計量化手法が確立されれば、商品先物取引へのヘッジニーズを持つ農業関連産業では、商品先物取引を利用するの可否かを客観的基準によって判断することができるようになる。

本論文で設定する分析課題は、次の四点である。第一は、商品先物市場への参加者の売買行動をモデル化し、価格変動リスクの分析が可能な実証モデルを導くことである。その際に、先物価格と同時に決定される出来高（先物契約の取引量）に注目して、価格変動リスクの制御可能性についても実証可能なモデルを導出する。モデル作成にあたっては、商品先物市場と同様に投機的市場に分類される株式市場を主要な分析対象とする、いわゆるファイナンス分野の研究成果を応用する。第二は、日本の代表的な先物商品のデータへ実証モデルを適用し、価格変動リスクと出来高の関係を定量的に把握することである。第三は、過度の価格変動を防止する目的で取引所によって実施される市場管理策について法制度の整理を行い、価格変動リスク管理における商品取引所の役割を明確にすることである。最後の課題は、先物商品のデータが示現する統計的な特徴を把握して、理論モデル適用の前提条件が満たされているか否かについて考察する。

以上の事項について、本論文ではまず、商品先物取引における価格変動リスクは、収益率（先物価格の変化率）の分散によって計量化が可能であることを示し、価格変動リスクと出来高の関係を捉える実証モデルとして、BGARCH(Bivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)モデルを応用した。BGARCH モデルは、従来の計量経済学的手法では捉えることのできなかった条件付分散変動を計量化するので、時々刻々と変化する価格変動リスクを定量的に把握することができる。そして、東京穀物商品取引所、横浜商品取引所、東京工業品取引所において取引される 8 品目（小豆、乾鰯、生糸、

米国産大豆、とうもろこし、金、ゴム、綿糸)を対象に、実証分析を行った。

各章の内容は次の通りである。第 1 章では、価格変動リスクの定義を述べた上で、分析課題の提示と分析対象の限定を行った。第 2 章では、商品先物取引に関して、法制度面からの整理と、取引所による市場管理についての実態調査の結果をまとめた。第 3 章では、市場参加者の取引行動を数学的モデルによって記述し、価格変動リスク計量化手法に関する理論的考察と、実証モデルを提示した。第 4 章から第 6 章にわたる三つの章では、実際の市場データを用いた実証分析を行った。第 4 章では、国内産農産物先物市場から小豆、乾繭、生糸の 3 品目を取り上げ、価格変動リスクと出来高の関係について実証モデルを適用した。第 5 章では、輸入農産物先物市場から米国産大豆ととうもろこしの 2 品目を選び、同様の分析を行った。また第 6 章では、農産物とは商品特性の異なる工業品先物市場から、金、ゴム、綿糸の 3 品目を選択して、第 4 章及び第 5 章と同様の分析を行った。第 7 章では、制度分析と実証分析の結果を総合的に考察し、本論文で提示した商品先物市場における価格変動リスク計量化手法の有効性を論じた。第 8 章では、以上の 7 章にわたる分析より得られた知見を要約するとともに、本論文の結論を述べた。

取引所に対する聞き取り調査の結果、市場管理の目的は、公正な価格形成と健全な市場運営を確保することであり、価格変動リスクをコントロールするための方策ではないことが明らかとなった。これは、市場参加者自らが価格変動リスクに対応しなければならないことを意味しており、そのリスクを客観的に計測する手法が求められる根拠となりうる。

実証分析は、次の三つの段階に分けて行った。第一は、価格変動リスクが日々変動しているか否かについて、統計的検定手法を用いて検討した。これらの検定結果によれば、価格変動リスクは時々刻々と変動している可能性が極めて高いと判断され、BGARCH モデル適用の前提条件が満たされていることが確認された。

第二は、実際の市場データへ BGARCH モデルをあてはめ、リスクの計量化を行った。分析結果によれば、価格変動リスクの変動傾向は、農産物先物市場では、生産サイクルや天候要因と密接に関連して変動している。輸入農産物先物では、外国為替市場の動向にも反応して、リスクが上昇している現象も認められた。一方、工業品先物市場では、金先物市場における価格変動リスクは、国際的な政治情勢と密接に関連している様子が確認された。綿糸先物市場及びゴム先物市場の価格変動リスクは、原料の生産動向や実需要因と連動して変動している様子を見ることができた。

第三は、価格変動リスクと出来高の関係について考察した。国内及び輸入農産物先物市場では、出来高の増大が価格変動リスクを拡大させる統計的な証左を得た。ただし他の商品先物市場とは逆に、取引量が少ない乾繭先物市場では、価格変動リスクと出来高の間に負の相関が認められた。工業品先物市場においても、出来高の増加によって価格変動リスクが上昇する結果を得た。

第 4 章から第 6 章における実証分析の結果から判断すれば、市場に影響を及ぼす定性的な出来事と整合的な価格変動リスクを析出するという意味において、BGARCH モデルによるリスク計量化は有効な手段であると判断された。さらに、価格変動リスクの説明変数とした出来高は、統計的に有意な変数として推計されているので、リスク管理の制御変数として用いることができる。以上の知見を総合すれば、商品先物市場における価格変動リスク管理において、本論文が提示した手法には有効性があるものと結論できる。

学位論文審査の要旨

主 査	教 授	出 村 克 彦
副 査	教 授	三 島 徳 三
副 査	教 授	長 南 史 男
副 査	助教授	山 本 康 貴

学 位 論 文 題 名

日本の商品先物市場における 価格変動リスク計量化に関する実証研究

本論文は 8 章からなり、図 42、表 52、文献 81 を含む頁数 190 の和文論文であり、別に参考論文 6 篇が付されている。

従来、農産物のように作付けから収穫まで時間を要する商品を取引する際には、現物市場における価格変動リスクを回避する手段として、商品先物取引の有効性が主張されてきた。しかし、商品先物市場は無リスクで利用することができないので、現物取引に係わるリスクを回避するための商品先物市場の存在が、逆にリスクを高めるという結果が生じる可能性もある。

市場メカニズムを一層重視した農産物取引が進められようとしている現在、流通過程におけるリスクを回避する手段として、商品先物取引の有効性を判別するには、客観的なリスク計量化手法が求められる。そのため、商品先物取引に起因するリスク計量化の研究は、必要かつ重要である。本論文は、このような社会的必要性に応える目的で、商品先物取引に起因する価格変動リスクの計量化手法を提示して、日本の商品先物市場においてその手法の有効性を実証的に研究した。

本論文は、第 1 章で価格変動リスクの定義を述べた上で、分析課題の提示と分析対象の限定を行った。第 2 章では、価格変動リスク分析と関連する商品先物取引の法制度の整理と、市場管理の実態について、国内の主要 3 取引所への聞き取り調査の概要をとりまとめた。その結果、市場管理の目的は、公正で健全な市場運営を確保することであり、価格変動リスクを制御するための方策ではないことが明らかとなった。これは、市場参加者自らが価格変動リスクに対応しなければならないことを意味しており、本論文の意図する価格変動リスク計量化の必要性を示唆する。

第 3 章では、商品先物市場の参加者の売買行動を数学的にモデル化し、実証分析に供す

る BGARCH (Bivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) モデルを提示した。その中で、価格変動リスクの説明変数として商品先物の取引量を表す出来高を組み込み、出来高による価格変動リスク制御の可否を検討できるモデルを構築した。

第4章から第6章では、第3章における理論分析の結果に基づき、国内産農産物先物市場、輸入農産物先物市場並びに工業品先物市場から合計8品目を取り上げ、価格変動リスクの計量化と、出来高による制御可能性について実証的な研究を行った。実証分析は、次の三つの段階に分けて行った。第一は、BGARCH モデル適用の前提条件として、価格変動リスクが日々変動しているか否かについて検討した。これらの統計的検定の結果によれば、価格変動リスクは時々刻々と変動している可能性が極めて高いことが確認された。第二は、市場データへ BGARCH モデルの適用である。分析結果によれば、価格変動リスクの変動傾向は、農産物先物市場では、生産サイクルや天候要因と密接に関連して変動している。輸入農産物先物では、外国為替市場の動向にも反応して、リスクが上昇している現象も認められた。一方、工業品先物市場では、国際政治情勢と密接に関連していると同時に、原料の生産動向や実需要因と連動して変動している様子が確認された。第三は、価格変動リスクと出来高の関係について考察した。国内及び輸入農産物先物市場では、一般に出来高の増大が価格変動リスクを拡大させる統計的な証左を得た。工業品先物市場においても、出来高の増加によって価格変動リスクが上昇する結果を得た。

第7章では、制度分析と実証分析の結果を総合的に考察した。実証分析の結果から判断すれば、市場に影響を及ぼす定性的な出来事と整合的な価格変動リスクを析出するという意味において、BGARCH モデルによるリスク計量化は有効な手段であると判断された。さらに、価格変動リスクの説明変数とした出来高は、統計的に有意な変数として推計されているので、リスク管理の制御変数として用いることができる。第8章では、以上の7章にわたる分析より得られた知見を要約するとともに、商品先物市場における価格変動リスク管理において、本論文が提示した手法には有効性があるとする結論を述べた。

本論文の分析は、商品先物取引に関する法制度と経済理論を精緻に取り扱っている上に、日本で取引される先物商品を網羅的に取り上げて実証分析を行った点で評価できる。本論文で実証したように、商品先物取引に起因する価格変動リスクの計量化手法が確立されれば、商品先物取引へのヘッジニーズを持つ農業関連産業では、商品先物取引を利用するの可否かを客観的基準によって判断することができるようになる。この点においても、本論文の分析結果がもたらした貢献は、大なるものと認められる。よって審査員一同は、中谷朋昭が博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認めた。