

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 10 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24580310

研究課題名(和文) 食品事故に対する株式市場の反応に関する国際比較研究

研究課題名(英文) Comparative Study of Stock Market Reactions to Offenses against Food Safety

研究代表者

中谷 朋昭 (Nakatani, Tomoaki)

北海道大学・(連合)農学研究科(研究院)・准教授

研究者番号：60280864

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、食品に関する事件・事故の発生に際して、当該企業をはじめとする食品関連企業の株価変動の解析を通じて、株式市場の反応を国際比較の視点から明らかにしようとするものである。これまでに研究代表者が行ってきた日本における代表的な食品事故の分析を、日本の他の食品事故や類似した市場にも拡大するとともに、中国における食品事故についても同様の手法によって分析することで、日本との比較を試みる。以上に加え、統計解析で利用可能なソフトウェアを開発・公開し、同様の分析を志す研究者へ提供した。

研究成果の概要(英文)：The main purpose of this research is to investigate the behavior of dynamic conditional correlations of stock returns of Chinese food related companies in occurrence of offenses against food safety. Two groups of companies are focused: one includes the companies directly related to affairs and the other contains the firms not committing any scandals. The results show that the degrees of changes in dynamic conditional correlations are smaller compared to the outcomes in Japanese cases found in previous researches. In addition, an add-on package for the open-source statistical environment R has been developed and published on the Internet for researchers who are interested in conducting similar research topics.

研究分野：農業経済学

キーワード：食に関する事件・事故 中国 食品関連企業 株価変動 多変量GARCHモデル 動的相関係数 統計解析環境R

1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、加工乳による大規模食中毒事件および牛肉偽装事件を対象として、大手乳業メーカー3社の株価収益率における動的な条件付相関係数(動的相関係数)の分析をおこなった。その結果、食中毒事件のように、発生当初は原因が判明せず、また時間とともにその規模が拡大していくような食品事故では、当該企業と同業他社との間の動的相関係数は、被害の拡大や原因が判明するなどの画期に応じて、当該企業と同業他社との間の動的相関係数は段階的に変化していくのに対して、牛肉偽装事件のような企業規範を逸脱した食品事件では、動的相関係数は発覚と同時に急激に変化する様子を明らかにした。洋菓子メーカーを対象とした分析においても、ほぼ同様な動的相関係数の急激な変化が認められた。

食品事故が頻発する中国国内でも、食に関する事件・事故は社会的に強い関心を集め、例えば、粉ミルクへのメラミン混入事件では、メラミンを原料乳に意図的に混入した首謀者が死刑執行されるなど、厳罰が課されている。しかし一方で、食品事故を起こした企業の株価分析は、ほとんどなされていなかった。このことが、食品事件・事故に対する株式市場の反応を国際的に比較するという研究を着想する端緒となったものである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、食品に関する事件・事故の発生に際して、当該企業をはじめとする食品関連企業の株価変動の解析を通じて、株式市場の反応を国際比較の視点から明らかにしようとするものである。

本研究では、これまでに研究代表者が行ってきた日本における代表的な食品事故の分析を、日本の他の食品事故や類似した市場にも拡大するとともに、海外における食品事故についても同様の手法によって分析することで、株価変動に現出する食品事故の影響の相違点・相似点を、事故の性質や国の違いから明らかにしようとするものである。

以上に加え、統計解析で利用可能なソフトウェアを開発・公開し、同様の分析を志す研究者への利便性を提供する。

3. 研究の方法

研究の方法は、大きく3つに分類される。

- (1) 海外市場での食品関連事件の影響解析
本研究では、食品事件が頻発する中国を対象として、粉ミルクへのメラミン混入事件、豚肉飼料への違法成長促進剤(クレブテロール)混入事件の2つを取り上げる。
いずれの事件も、故意に混入した企業と混入しなかった企業の株価変化率に着目して、企業間の株価の動的相関係数の変化について分析する。
- (2) 類似市場での食品関連事件の影響解析

株式市場と類似した商品先物市場を対象に、食に関する事件・事故の情報に対して、商品先物価格がどのように反応するのかを明らかにする。

(3) 統計解析プログラムの作成と公開

本研究で利用する統計モデルに関して、誰もが費用負担なく入手でき、かつ簡便に利用できる統計解析プログラムを開発・公開する。

4. 研究成果

本研究の成果を、前項に記した研究方法に即してまとめれば、以下の通りである。

(1) 海外市場での食品関連事件の影響解析 粉ミルクへのメラミン混入事件

粉ミルクへのメラミン混入事件は、2008年9月に発生し、中国全土で約30万人の被害者が出た。事件当時、中国国内の証券取引所(上海および深圳)に上場していた乳製品企業3社(光明乳業、伊利実業および三元食品)を対象に、株価収益率の動的相関係数を推定した(図1)。

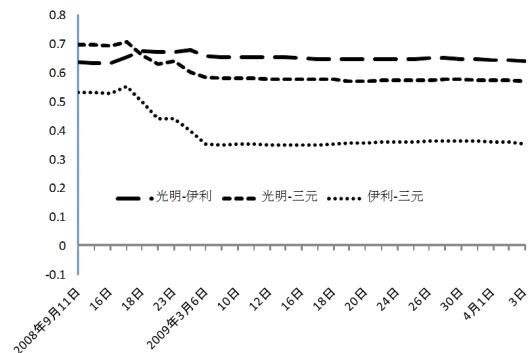


図1 メラミン混入事件における動的相関係数の変化

対象とした企業のうち、光明乳業と伊利実業の製品に制限以上のメラミン混入が認められた。三元食品の製品には、問題は認められなかった。

事件発生直後の動的相関係数をプロットした図1では、事件に関連した2社の動的相関係数は、わずかに上昇したものの、ほぼ一定の水準にあり、他方、事件に関連しない企業との動的相関係数は、0.1-0.2ポイント減少している結果となった。

飼料への違法成長促進剤混入事件

本事件は、2011年3月に、違法な成長促進剤であるクレブテロールを豚の飼料に混ぜ、この飼料によって飼育された豚を原料とした製品が市場に出回っていることが発覚したものである。

事件当時、上海および深圳の証券取引所に上場している食肉加工企業5社のうち、3社(双匯集団、高金食品、上海梅林)を対象として、メラミン事件と同様に、株価収益率の動的相関係数を推定した。

3社のうち、違法成長促進剤混入に関連していたのは双匯集団のみで、他の2社の製品からは問題は認められなかった。

事件前後の動的相関係数をプロットした図2から、事件に関係のない2社（高金食品および上海梅林）の動的相関係数は、ほとんど変化していない。しかし、当該企業である双匯集団と、他の2社の動的相関係数は、事件発覚直後に、0.25ポイント程度低下したのち、約2ヶ月後には事件以前の水準に戻りつつある様子が明らかとなった。

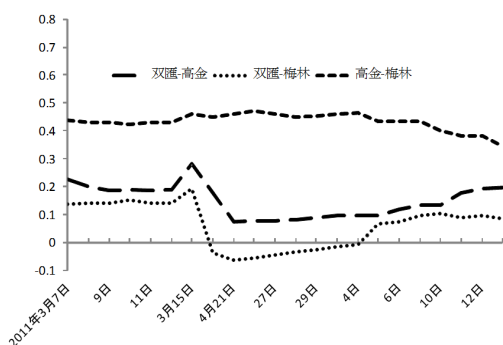


図2 違法成長促進剤混入事件における動的相関係数の変化

中国と日本との比較

表1には、本研究で行った中国における食品関連事件での企業間の動的相関係数の変動と、日本における同種の事件に際しての動的相関係数の変動（文献[1]、[2]）をまとめたものである。

この表から、中国における食品関連事件では、事件に関連した当該企業と、事件に直接関係のない企業との間の株価の動的相関係数は、日本の場合と比較して、相関係数の変動でおおむね0.1ポイント程度低いことが明らかとなった。

ただし、この比較には注意が必要である。中国の株式市場では、対象とした事件の場合、事件が明らかとなった直後から1週間程度、当該企業の株式取引が中止となるため、この間に発生する情報が株価に十分に反映されていない可能性がある。日本の場合、株式取引が中止となることはなかった。

表1 事件前後における動的相関係数の変動

対象となる事件	相関係数の変動 (絶対値)
メラミン混入事件(中)	0.1~0.2
成長促進剤混入事件(中)	0.1~0.25
乳製品集団食中毒事件(日)	0.15~0.35
牛肉偽装事件(日)	0.3~0.35

(2) 類似市場での食品関連事件の影響解析
類似市場として、商品先物市場に着目した。特に、日本で約70年ぶりに再開されたコメ

先物市場と、飼料穀物として大部分を輸入に依存するトウモロコシ先物市場を取り上げた。いずれも、東京穀物商品取引所に上場されていた品目である。

両市場ともに、1分ごとに記録されたデータに基づいて、30分間隔の時系列データを作成した。なお、先物市場においては、異なる満期月に対応した契約が複数取引されている。それぞれの契約に対して、価格の急激な変動を表すジャンプの統計的検出を行い、全てを合計して時間帯別に並べたものが、図3（コメ先物市場）および図4（トウモロコシ先物市場）である。

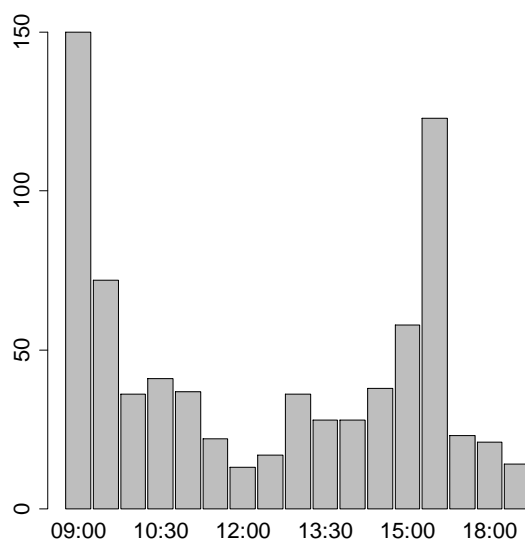


図3 コメ先物市場における時間帯別のジャンプ発生回数

これらの図を見ると、朝方の寄り付きおよび夕方の大引け前後、あるいは夜間取引の開始直後にジャンプの回数が上昇し、日中時間帯は相対的にジャンプの回数が少ないU型の形状を呈していることが分かる。

トウモロコシ先物市場では、特に寄り付きにジャンプの発生する回数が突出している。これは、東京市場の取引時間外にオープンしている米国シカゴ市場における価格変動の影響を受けた結果と推察された。加えて、シカゴ市場がオープンしている東京の夜間取引時間帯においても、わずかにジャンプの発生回数が上昇している傾向を見出すことができる。

注目すべきは、これら先物市場において検出されたジャンプは、主として需給要因に関するニュースに基づくものであって、食に関連する事件・事故の影響はほとんど認められなかった点である。その理由としては、企業そのものの価値を表す株価に対して、商品の将来価格を値付けする先物市場では、一時的な事件・事故の情報よりも、将来時点における需給動向により強く反応するためであると考えられる。

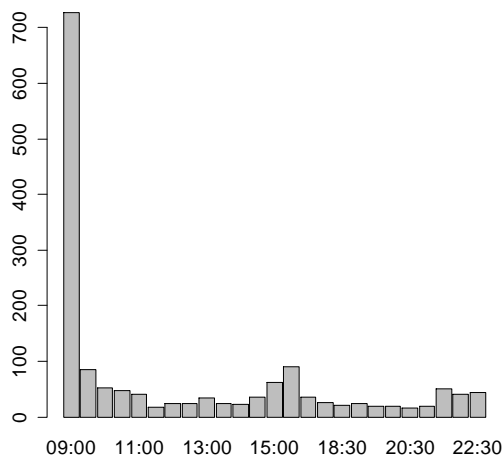


図4 トウモロコシ先物市場における時間帯別のジャンプ発生回数

(3) 統計解析プログラムの作成と公開

本研究において主に利用した多変量 GARCH モデルについて、推定とシミュレーションに利用できる統計解析パッケージ ccgarch2 を作成し、インターネット上で世界に向けて無料公開した。

ccgarch2 は、オープンソースの統計解析環境 R のアドオンパッケージであるため、コンピュータのオペレーティングシステムに依存しないこと、また、英語でマニュアルが提供されていることなどの特徴を有している。

引用文献

- [1] 中谷朋昭・座波祐一郎(2010)：食品関連企業における規範逸脱型不祥事と株価変動 - 動的相関係数による分析 -、『フードシステム研究』、第 17 巻 3 号、pp. 194-197。
- [2] 中谷朋昭(2011)：食をめぐる事件と食品関連企業の株価変動、『農業経済研究』、第 83 巻第 2 号、pp. 84-94。

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 3 件)

中谷朋昭 (2013)：コメ先物市場における価格変動 - ティックデータによるジャンプ検出 -、『農業経済研究別冊 2013 年度日本農業経済学会論文集』、pp. 234-241。(査読あり)

中谷朋昭 (2013)：食品安全情報と外食産業における株価変動 - 超高頻度データのジャンプ検定 -、『フードシステム研究』、第 20 巻 3 号、pp. 215-220。(査読あり)

高城努・中谷朋昭 (2013)：東京穀物商品取引所におけるトウモロコシ先物価格の変動、『フードシステム研究』、第 20 巻 3 号、pp. 281-286。(査読あり)

[学会発表](計 10 件)

Nakatani, T. (2014): Handling

Conditional Correlation GARCH Models in R: The ccgarch2 package, the 8th International Conference on Computational and Financial Econometrics, 2014.12.6, University of Pisa, ピサ (イタリア)

Nakatani, T. (2014): Handling Conditional Correlation GARCH Models with the ccgarch2 Package, useR! 2014: the R User Conference 2014, 2014.7.2, University of California Los Angeles, ロサンゼルス (アメリカ)

Nakatani, T. (2014): Estimating Negative Volatility Spillovers in the Conditional Correlation GARCH Models: Some Technical Notes, Workshop on High-Frequency Data and Financial Econometrics, 2014.2.10-11, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University (東京都・国立市)

中谷朋昭(2013)：統計解析環境 R における多変量 GARCH モデルの推定とパッケージ化、統計数学セミナー、2013 年 10 月 16 日、東京大学 (東京都・渋谷区)

中谷朋昭(2013)：多変量 GARCH モデルを推定するための R 用パッケージ ccgarch2、2013 年度統計関連学会連合大会、2013 年 9 月 9 日、大阪大学 (大阪府・豊中市)

Nakatani, T. (2013): DCchoice: A Package for Analyzing Dichotomous Choice Contingent Valuation Data, useR! 2013: the R User Conference 2013, 2013.7.12, University of Castilla-La Mancha, アルバセテ (スペイン)

Takagi, T. and T. Nakatani (2013): Jump Detection in High Frequency Corn Futures Prices in Japan, The 2nd Korea University - Hokkaido University Joint Workshop on Statistics, 2013.6.26-27, Korea University, ソウル (韓国)

高城努・中谷朋昭(2013)：トウモロコシ先物市場における価格変動、日本フードシステム学会、2013 年 6 月 16 日、筑波大学 (茨城県・つくば市)

中谷朋昭(2013)：食品安全情報と外食産業における株価変動-超高頻度データのジャンプ検定-、日本フードシステム学会、2013 年 6 月 16 日、筑波大学 (茨城県・つくば市)

中谷朋昭(2013)：コメ先物市場における価格変動 - ティックデータによるジャンプ検出 -、日本農業経済学会、2013 年 3 月 30 日、東京農業大学 (東京都・世田谷区)

[図書](計 1 件)

Nakatani, T. (2015): "Statistical Tools for Agricultural Economic Research", in Research Faculty of Agriculture,

Hokkaido University eds., Frontiers of
Agricultural Science, Shoukadoh, pp.
264-269.

〔その他〕

開発したソフトウェア・パッケージ

Nakatani, T. ccgarch2: a package for
simulation and estimation of conditional
correlation GARCH models,

<<http://r-forge.r-project.org/projects/ccgarch2/>>

6 . 研究組織

(1)研究代表者

中谷 朋昭 (NAKATANI TOMOAKI)

北海道大学・大学院農学研究院・准教授

研究者番号：60280864