

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—

北海道大学大学院農学研究院 中谷 朋昭

1. はじめに

食品関連企業においては、原材料とする農産物の安全性に異状があれば、それが原因となって意図せずに食品事故が発生したり、製品・商品が供給できなくなったりするおそれがある。原料農産物の安全性毀損は、当該農産物を利用する食品関連企業の法令遵守意識だけでは避けることの難しい、外生的な事象である。また、安全性が毀損される場合も、例えば、残留農薬が検出されるなどの一時的な事象から、牛海綿状脳症(BSE)のようにある程度継続的に発生する事象まで幅広い。

既存研究 ([2]、[4]など) では、食品関連企業において外生的に発生する食品安全性の株価への影響には、十分な注意が払われてこなかった。そこで本報告は、株価に影響を及ぼすと予想される様々な情報の中で、原料農産物の安全情報が、相対的に見てどのように株価変動をもたらすのかを明らかにすることを目的とする。

2. 分析対象とデータ

1) 分析対象とする企業

分析対象は、東京証券取引所（第一部および第二部）に上場している食品関連企業の中で、外食産業を中心とする 11 社とする。これらは主に、居酒屋や牛丼店、ファミリーレストランをチェーン展開する企業である。対象とする企業名は、証券コード順に表 1 に示した。

2) データ

分析に用いるデータは、東京証券取引所における

個別銘柄の取引を 1 分単位で記録した歩み値データである。このデータから、取引時間を 10 分ごとに区切り、対数価格 p_{t_i} を算出した。添え字の t と i は、それぞれ、営業日と 10 分ごとの時刻を表している。日中の取引時間は 9:00-15:00 なので、11:30-12:30 の昼休みを除いて、1 営業日あたりの観測数は 30 となる。食品安全情報の株価への影響を見るために、 $r_{t_i} = p_{t_i} - p_{t_{i-1}}$ によって変化率（収益率）に変換した時系列を利用する。

データの期間は、2001 年 1 月 4 日から 2012 年 5 月 31 日である。この期間に設定したのは、外生的に発生する食品安全情報の代表例であるといえる BSE に関して、2001 年 9 月に日本で最初の患畜が報告されたことと、2012 年 4 月に米国で 4 例目となる患畜が発生したことをカバーするとともに、対象企業の中で BSE の影響が予想される企業の株式が 2000 年 11 月より東証第一部で取引開始されたことによる。個別銘柄に関する基本情報を表 1 にまとめた。

3. 分析手法

食品安全情報が株価にどのような影響をもたらしたかを客観的に判断するために、本報告では [1] の提案した統計的仮説検定 (L-M 検定) によって株価のジャンプを特定する。検定統計量は、下式で求められる。

$$\tilde{L}(t_i) = \frac{|\mathcal{L}_\mu(t_i)| - C_n}{S_n}$$

ただし、 n を標本サイズとして、

$$C_n = \frac{\sqrt{2 \ln n}}{c} - \frac{\ln \pi + \ln \ln n}{2c\sqrt{2 \ln n}}, \quad S_n = \frac{1}{c\sqrt{2 \ln n}}$$

であり、 $\mathcal{L}_\mu(t_i) = (r_{t_i} - \hat{\mu}_i) / \widehat{\sigma}(t_i)$ は、極限分布とし

表1 分析期間内の取引回数と標本サイズ

社名	取引回数	標本サイズ	K
ワタミ	1,310,037	81,229	85
ゼンショー	2,410,502	81,200	180
安楽亭	20,034	79,518	1,251
サイゼリヤ	2,478,544	81,229	92
コロワイド	403,179	81,142	358
モスフードサービス	351,234	81,229	110
ロイヤル	558,114	81,229	110
テンアライド	149,638	81,229	164
吉野家	2,005,544	81,229	85
松屋フーズ	373,507	81,229	85
大庄	207,553	81,229	159

註1) 取引回数と標本サイズは、分析期間内の取引回数と10分間収益率の個数をそれぞれ表す。Kは、標準化定数を計算するためのウィンドウ幅である。

て平均ゼロ、分散 $1/c^2 = \pi/2$ の正規分布を持つ標準化収益率である。標準化定数は

$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{K-1} \sum_{j=i-K+1}^{i-1} r_{t_j},$$

$$\widehat{\sigma}(t_i)^2 = \frac{1}{K-2} \sum_{j=i-K+2}^{i-1} |r_{t_{j-1}}||r_{t_j}|$$

となる。Kは、mを1営業日あたりの観測数として、 $\sqrt{252m} \leq K \leq 252m$ を満たす整数である。選択されたKの値は、表1に示した。

L-M 検定の帰無仮説は、「時刻(i-1)からiの間にジャンプ状の価格変動は発生していない」である。仮説検定の有意水準 α は、既存研究と同様に、希に発生する大きな価格変動をジャンプと見なす方針に基づき、0.01%に設定した。

ジャンプの大きさは、[3]と同様に、直近の情報を反映して算出される標準化収益率の絶対値によって比較する。

4. 分析結果

1) L-M 検定の結果

L-M 検定の結果、検出されたジャンプは全体で10,872回、企業別に見ると、安楽亭の3,156回が最多で、最少は吉野家の307回である。標本サイズに対するジャンプの発生比率は、ほとんどの企業で約0.5%から1.5%程度であった。

2) 食品安全情報と株価のジャンプとの関係

食品安全情報と株価変化との関係を見るために、L-M 検定でジャンプと見なされた時刻の標準化収益率について、絶対値の大きい順に並べ、これらと

表2 上位5つのジャンプと関連するニュース

日付	時刻	関連するニュース
		吉野家
2011/3/14	9:20	東日本大震災
2010/4/7	9:10	連結子会社の特別損失、連結決算の修正
2005/10/5	9:50	牛肉輸入再開見通し発表
2011/1/18	9:00	自己株式取得に関する情報
2001/9/11	9:40	国内初のBSE患者発生 松屋フーズ
2011/3/14	9:40	東日本大震災
2006/7/31	9:20	業績予想の修正
2007/2/14	9:10	業績予想の修正
2011/3/14	9:50	東日本大震災
2001/9/11	9:40	国内初のBSE患者発生

関連するニュースをまとめた。このうち、吉野家と松屋フーズの結果を表2に掲げた。

5. おわりに

本報告では、外食産業を例に、外生的に発生する食品安全情報が企業の株価にどのような影響を及ぼすに着目して分析をおこなった。

分析結果から、対象企業の中でも、例えば牛丼チェーンを展開する企業においては、東日本大震災や企業業績の情報の方が、食品安全情報よりも株価のジャンプにより大きな影響を及ぼしていることが分かった。ただし、標準化しない収益率で見ると、これら2社では、食品安全情報の影響が上位になった。これは、直近の情報を反映した収益率を用いているか否かによる差異であると考えられる。

参考文献

- [1] Lee, S. L. and Mykland, P. A. "Jumps in Financial Markets: A New Nonparametric Test and Jump Dynamics," *Review of Financial Studies*, Vol. 21, 2008, pp. 2535-2563.
- [2] 中谷朋昭「食に関する事件情報と株式市場の反応ー超高頻度株価データによる分析ー」『フードシステム研究』、第18巻3号、2011、pp. 155-160。
- [3] 中谷朋昭「コメ先物市場における価格変動ーティックデータによるジャンプ検出ー」、日本農業経済学会個別報告資料、2013。
- [4] 中谷朋昭・座波祐一郎「食品関連企業における規範逸脱型不祥事と株価変動ー動的相関係数による分析ー」『フードシステム研究』、第17巻3号、2010、pp. 194-197。