

POS データにおける特売判定法の比較分析

Comparing major approaches for identifying sales in scanner data

樋田勉*1

Tsutomu Toida

Email: toida@dokkyo.ac.jp

キーワード : POS データ, 特売, 集計頻度, 消費者物価指数

Keywords: POS data, sales, time aggregation, consumer price index

POS (point of sales) データには日次あるいは週次や月次の JAN コード単位の販売数量と販売額が記録されており, 特売の実施に関する情報は含まれていない。このため, POS データを用いて価格や物価の分析を行う際, POS データに記録された取引価格から, 特売価格の判定が必要になることがある。本稿では, カップ麺の日次 POS データを用いて, 先行文献で利用されている複数の特売価格の判定法を比較した。また, 単位価格を計算する集計頻度と特売判定の関係についても検討した。主な結果は以下の通りである。(1) 特売頻度, 特売の長さ, 値引き率, 特売における販売額シェアは, 特売の判定方法に依存する。(2) 同じ特売判定法を用いても, 日次単位価格と月次単位価格を利用する場合とでは, 特売頻度等の計算結果は大きく異なる。これは, 単位価格を計算する時間単位が長くなると, 日々の価格変動が均され, 特売による変動を正確に識別することが難しくなるためと考えられる。従って, 特売を識別するためには, 日次データのように単位価格を計算する時間単位が短いデータを用いることが望ましい。これらの結果は, POS データを用いて異なる製品の特売状況について分析するためには, 同じ特売判定法と同じ単位価格の集計期間を用いることが望ましいことを示唆している。

Algorithms based on transaction price and quantity data are required to identify sales in scanner data because such data does not contain any sales information. This study uses daily scanner data for instant noodles in more than 300 supermarkets in Japan to compare the various approaches proposed by previous studies to identify sales. In addition, it examines the effect of time aggregation (daily, weekly, monthly, etc.) on identifying sales through these approaches. The findings of this study are as follows. First, the frequency of sales, the duration of sales, the markdown rate on sales, and the percentage of the value of sales remarkably differ, depending on the approach used to identify sales. Second, using highly time aggregated price data to identify sales leads to quite different results compared with using daily price data. In highly time aggregated data, daily price fluctuations are smoothed, which makes it more difficult to identify sales. Therefore, lower aggregate data should be utilized to identify sales. These results suggest that sales in scanner data must be identified using the same approach and the same level of time aggregation when comparing the frequency of sales for different products.

*1: 獨協大学経済学部

1. はじめに

近年、物価の計測、消費者物価指数の推定方法改善のための研究、価格改定頻度や価格の硬直性に関する研究で、POS (point of sales) データが利用されることが増えている。このような研究では、特売による価格変動と通常の価格の変動を、POS データの中で区別する必要が生じることがある。例えば、特売による価格変動と特売以外のインフレやデフレによる価格変動の区別、時点間・店舗間・製品間の特売実施状況の差、特売実施時の販売量の変化や購入製品の代替等の分析のためには、このような区別が必要になる。また、日本の消費者物価指数は月次の小売物価統計調査データを用いて作成されているが、小売物価統計調査は7日以内の特売価格を調査対象外としている。このため、消費者物価指数とPOSデータの価格変動を比較する際にも特売の区別が必要になる。

POSデータには、店別製品別の日次あるいは週次等の販売数量と販売金額が記録されているが、製品が特売やその他のプロモーションの対象になったかどうかを示す情報は含まれない。このため、POSデータの中で、特売価格と通常価格を区別したい場合には、これを判定するための方法が必要になる¹。

先行研究では、POSデータから特売価格を判定するためにいろいろな方法が利用されている²。阿部・外木 (2007)、阿部・外木・渡辺 (2008)、Eichenbaum, Jaimovich, and Rebelo (2011)、Feenstra and Shapiro (2003)、Hendel and Nevo (2006)、Sudo, Ueda, and Watanabe (2013) では、一定期間における最頻値を通常価格と定義し、その価格から一定水準安い価格を特売価格と判定している。Kehoe and Midrigan (2008) は、当該週を中心とする一定期間の最頻値を通常価格の計算の基本と

して、店舗の販売価格が変化しないときには、通常価格も変化しないという条件を追加して通常価格を定義している。Nakamura and Steinsson (2008) は、特売が実施される際に、価格がV字型に変化することに注目して、それを捕捉するフィルターを作成し、特売を判定している。これら、POSデータの時系列的性質を利用する判定方法以外に、EMアルゴリズムで特売を判定する方法も考案されている (Melser(2011))。

また、先行文献で利用されているデータの集計間隔 (本稿では、店別製品別に記録されている個別の取引データを集計する時間単位を「集計間隔」と呼ぶことにする。例えば、店別製品別の週次の販売額と販売数量からなるデータを利用する場合、このデータの集計間隔は週次になる。) についてみると、海外の研究では週次POSデータ、国内の研究では日次POSデータが、特売の判定に利用されることが多い。

以上のように、先行研究における特売判定は、特売判定法やPOSデータの集計間隔にばらつきがある。これらの相違は、POSデータに特売判定方法を適用して計算される特売頻度、特売期間、特売時における販売額等の数値に差異を生じさせ、その後の分析にも影響を与える可能性がある。Reinsdorf (1999) や Ivancica, Diewert, and Fox (2011) 等のPOSデータを用いた価格指数の研究では、POSデータの集計間隔が、指数の計算結果に大きな差をもたらすことが示されている。特売判定でも、判定に用いるPOSデータの集計間隔が、判定結果に重要な差を生じさせる可能性がある。日次POSデータは日々の価格変動がそのまま記録されるが、週次や月次に集計されると、このような情報の一部は失われてしまう。このため、利用する特売判定方法は同一であっても、日次POSデータを用いる場合に比べて、週次や月次POSデータを用いる場合は、特売を判定する能力が劣ることが予想される。筆者の知る限りでは、判定方法の違いやデータの集計間隔の違いによる、特売判定の相違についての網羅的な検討は行われていない。

そこで、本稿では、特売判定方法とデータの集計間隔の相違が、特売の判定結果に与える影響に

¹POSデータのデータ解析を行う際には、価格・非価格プロモーションの関する情報が付加されていることが望ましい。今後、POSデータをより有効に活用していくためにも、POSデータとして保存する情報の再検討が必要な時期に来ていると考えられる。

²製品のまとめ売り (セット価格や容量の大きな製品の販売) による単位価格の実質的な値引きについては Fox, and Melser (2014) が分析している。

について検討する。本稿の構成は以下の通りである。第2章では、先行研究における特売判定方法と、本稿で検討する特売判定方法について説明する。第3章では、分析に利用するデータの作成方法について述べる。第4章では、特売判定方法を日次データに適用して、特売を判定した結果について示す。第5章では、POSデータの集計間隔に注目し、日次、週次、月次の単位価格データに、特売判定方法を適用した場合の相違について示す。第6章では、まとめと今後の課題について述べる。

2. 特売価格の判定方法

2.1 先行研究における代表的な判定方法

POSデータには、特売の実施の有無に関する情報が含まれていない。このため、販売価格と販売数量の情報から、ある販売価格が通常価格か特売価格かを判定する必要がある。

特売価格を判定する方法の多くでは、はじめに販売価格から通常価格を判定し、通常価格から一定程度低い価格を特売価格と定めている。阿部・外木(2007)、阿部・外木・渡辺(2008)は、それぞれ週次、月次の最頻値を通常価格と定義し、四捨五入に伴う誤差を取り除くために、通常価格と比較して2円よりも下回る価格を特売と定義している。ここで、本稿では、通常価格を判定するために最頻値を計算する期間(週、月など)を「通常価格の計算期間」と呼ぶことにする。Eichenbaum, et al. (2011)は四半期ごと、Sudo, et al. (2013)は当該日を中心とする3ヶ月間の最頻値をその時点における通常価格とし、その時点における販売価格が通常価格よりも低い場合に特売価格としている。Feenstra and Shapiro (2003)は、年次の最頻値(あるいは中央値)を通常価格とし、通常価格から5%より低い価格を特売価格と定義している。Hendel and Nevo (2006)は、分析する全期間の最頻値を通常価格と定義し、それよりも5、10、25、50%より低い価格を特売価格としている。

Kehoe and Midrigan (2008)とNakamura and Steinsson (2008)は、他の先行研究よりも複雑な

方法で特売価格の判定を行っている。Kehoe and Midrigan (2008)は、週次データに対して、当該週とその前後5週間の最頻値を通常価格算出の基準とし、さらに、販売価格が変化しない週には通常価格も変化しないという制約を与えて通常価格を定義している。そして、通常価格よりも低い価格を特売価格としている。Nakamura and Steinsson (2008)は、通常価格から特売価格、特売価格から通常価格へと価格が変更される際に、価格がV字型に変化することに注目して、この動きを捕捉するフィルターを作成し、特売の判定を行っている。このフィルターにはいくつかのパラメータが設定でき、パラメータの設定により、抽出可能な価格変化を変えることができるように工夫されている。

これらの方法では、価格データの時系列的な性質を利用し、販売価格のみを用いて特売価格を抽出している。一方、Melser(2011)は、それぞれの販売価格は特売価格か通常価格かのいずれかであるが、その情報が記録されていないことに注目し、これをデータの欠損の問題としてとらえた。そして、対数価格が特売価格分布と通常価格分布の混合分布から発生した確率変数であり、どちらの分布から発生したかという情報が欠損しているという設定で、EMアルゴリズムを適用して特売価格と通常価格の判定を行っている。

2.2 本稿で検討する特売判定方法

本稿では、POSデータの時系列的な性質を利用して特売判定を行う方法を比較分析する。前述した先行文献の判定方法を参考にして、日次データから特売を判定する方法として、以下のA~Lの判定方法を用いる。

- A,B,C,D 週 (A), 月 (B), 四半期 (C), 年 (D) の最頻値価格を通常価格とし、それより2円より低い価格を特売価格
- E,F,G Kehoe and Midrigan (2008) のアルゴリズム 集計日と前後3日(1週間) (E), 15日(1ヶ月) (F), 45日(3ヶ月) (G) の最頻値を通常価格(ただし、販売価格が変化しな

い日には通常価格も変化しないという制約を加えている), それより低い価格を特売価格³

- H,I Nakamura and Steinsson(2008) のアルゴリズム (7 日以内に同じ価格か新しい通常価格に戻る価格変化をとらえる : L=3, step.3 のパラメータ=3, j1=7) (H), (30 日以内に同じ価格に戻る価格変化をとらえる : L=1, step.3 のパラメータ=1, j2=30) (I)⁴
- J,K,L 1ヶ月の最頻値価格よりも 5% (J), 10% (K), 25% (L) より低い価格を特売価格, 特売価格以外は通常価格

本稿の判定方法 A,B,C,D では, 阿部・外木(2007)を参考にして, 通常価格よりも 2 円より下回る価格を特売価格とする。また, 通常価格の判定で, 通常価格の計算期間内に, 最頻値が複数ある場合と重複する価格が一つもない場合は, この期間内で最も高い価格を通常価格とする。

3. データ

3.1 利用する POS データと分析対象の選択

本研究では, (公財) 流通経済研究所が作成している全国 POS データ・インデックス (NPI) データから, 約 300 店舗のスーパーマーケット (総合スーパー, 食品スーパー, ミニスーパーが含まれる) における, 2005 年 4 月 1 日~ 2008 年 3 月 31 日の「カップ麺」(JICFS コード 111203) の店別日次 POS データを使用する。このデータには, 販売日・製品 (JAN コード)・店舗で識別される約 1200 万レコードが含まれている。

特売価格と通常価格を POS データから判定するためには, 分析期間を通じて安定的な販売データが必要である。3 年間の「カップ麺」の POS データには, 約 2700 種類の「カップ麺」に分類される製品 (JAN コード) が含まれるが, 3 年間の合計

販売額に占める製品別シェア (1200 万レコードから計算したシェア) を見ると, シェアが 1% を超える製品は 10 程度である。そこで, 3 年間の販売額シェアが上位 10 位までの製品のうち, 2005 年度から 2007 年度の各年度に, 店別・製品別で 300 日以上売り上げ記録がある組み合わせに分析対象を限定する。このように製品と店舗を限定することにより, 分析に用いる店別日別 POS データのレコード数は, 約 84 万レコードとなる。

表 1 に分析対象データの基本統計量を製品別に示す。最もシェアの高い製品「日清カップヌードル 77g」のシェアは 7%, シェア第 2 位の「日清カップヌードル シーフードヌードル 75g」のシェアは 5% である。シェア上位 10 製品のシェアは, 合計で 33% となっている (表 1)。なお, 「そば」と「うどん」には, 同じ名称の製品であっても, 東日本で販売される製品と西日本で販売される製品の風味が異なり, 異なる JAN コードで管理される製品がある。本研究ではこのような製品を同一製品と仮定して統合し, 表 1 の第 1 列には東日本製品の JAN コードを示し, 製品名に*を付しておく。ただし, 東日本用製品と西日本用製品の両方を販売している店舗はないため, 店舗ごとの特売判定計算では, 両者が混在することはない。

3.2 単位価格の計算方法

POS データには, 日次の販売額と販売数量が含まれる。日次の価格 (単位価格) は, 日次の販売額を日次の販売数量で除すことによって得られる (この場合, 集計間隔は日次になる)。タイムサービス等の実施により, 1 日の中に複数の販売価格があり, 単位価格が整数にならない場合には, 四捨五入した数値を単位価格とする。週次の単位価格を計算する場合には, 週次の販売額を週次の販売数量で除す。月次についても同様である。

³具体的なアルゴリズムは Kehoe and Midrigan (2008) を参照のこと。

⁴具体的なアルゴリズムは Nakamura and Steinsson(2008) を参照のこと。

表 1: 2005-2007 年度のカップめんの販売額シェアと基本統計量

JAN コード	製品名	3年間シェア	価格数	平均	標準偏差
0000049698114	日清 カップヌードル 77g	7.06	123028	114.3	19.79
0000049698176	日清 カップヌードル シーフードヌードル 75g	4.97	106125	113.6	18.80
4902105033722	日清 日清のどん兵衛きつねうどん 96g*	3.99	99235	105.5	16.52
4902105022122	日清 焼そば U.F.O. 129g	3.33	73823	106.0	16.84
4901990522731	マルちゃん 赤いきつねうどん 96g*	3.19	83785	98.7	11.19
0000049698145	日清 カップヌードルカレー 85g	2.99	79162	110.9	17.11
4901990522748	マルちゃん 緑のたぬき天そば 101g*	2.77	80173	99.0	11.18
4902881048651	明星 一平ちゃん 夜店の焼そば 135g	2.26	96135	100.8	11.60
4902105033746	日清 どん兵衛 天ぷらそば 100g*	1.40	50322	102.2	13.82
4902885000686	ペヤング ソースやきそば 120g	1.24	43345	109.0	17.42
合計		33.19	835133		

(注：東日本銘柄と西日本銘柄を統合した製品については、製品名に*を付した。)

4. 判定方法間の比較

4.1 特売の判定例

ここでは、ある一つの食品スーパーにおける「日清 カップヌードル 77g」の価格を用いて、いくつかの特売判定方法による判定結果の相違を観察する。図 1 は、この食品スーパーにおける日清カップヌードル 77g の価格と販売数量である。価格が低い日の販売数量が多く、価格が高い日の販売数量は少ない傾向が見られる⁵。一方、本稿では、12種類の判定方法を取り上げており、そのなかには類似する方法もある。そこで、ここでは、1ヶ月の最頻値を基本にする判定方法 B,F,J,L と、30日間の価格変化に注目する I による判定結果を図 2~図 6 に示す。これらの図中の点は販売価格、実線は通常価格、星印は特売と判定された販売価格である。実線から星印の距離が、特売時の値引き額になる。通常価格の計算に1ヶ月の最頻値を利用する B (図 2) と F (図 3) は似た傾向を示しているが、当該日を中心とする前後 15 日の最頻値を使う F は、1ヶ月ごとの最頻値を使う B に比べて、通常価格が変化しやすいため、特売価格と判定される価格数が少ない傾向である。1ヶ月の最頻値よりも 5%より低い価格を特売とする J (図 5) は、1ヶ月の最頻値よりも 25%より低い価格を特売とする

L (図 6) と比べて、より小さな価格変動も特売として判定する設定となっているため、より多く価格変化を特売と判定している。一方、Nakamura and Steinsson(2008) の判定方法 I は、最頻値を利用せずに価格変動のパターンに注目するアルゴリズムを採用している。このため、2006 年前半から 2007 年半ばまで通常価格がほぼ一定である点が、他の方法と異なる。

次に、1 週間の最頻値を通常価格とする判定方法 A (図 7)、月における最頻値を通常価格とする判定方法 B (図 2) と 3ヶ月間の最頻値を通常価格とする方法 C (図 8) から、最頻値を求める期間の差による、判定結果の違いを比較する。3つの図から、最頻値の計算に用いる期間が長くなるに従って、通常価格が動きにくくなるため、特売と判定される価格が多くなることがわかる。このように、判定のメカニズムが同じであっても、通常価格の計算期間が異なると、結果も異なることがわかる。

表 2 は、特売判定結果を集計して、特売頻度や特売の値引率等を計算したものである。特売頻度は、特売と判定された日数 ÷ 1 個以上の製品が販売された日数で計算している。特売の値引率は、それぞれの特売時点における値引率 (通常価格からの変化率) を、その特売価格での販売額で加重算術平均している。特売時の販売額シェアは、特売時点での販売額 ÷ 3 年間の全販売額で計算している。

⁵店舗と JAN コードの組み合わせは 954 通りあり、すべてを示すことはできないため、一例として取り上げている。

週的最頻値を利用する判定方法 A と E は特売日が少なく、年や四半期における最頻値を利用する判定方法 C と D は特売日が多い。また、通常価格の計算期間の長さは同じでも、対象となる日を中心にする 1ヶ月 (F) と対象となる日が含まれる月 (B) とでは、後者の最頻値がより固定的になるため、特売日が多くなっている。前者は、1ヶ月の幅を持つ特売計算期間で最頻値を計算しているため、通常価格が変化しやすいが、後者は、月ごとに計算しているため、同月内で通常価格が変化することがないためである。

また、判定方法 H は 7 日以内、判定方法 I は 30 日以内における価格変化をとらえるように設定しているため、抽出される特売のパターンが異なる。そのため、判定結果も異なっている。1ヶ月の最頻値から 5% (J)、10% (K)、25% (L) より低い価格を特売とする場合では、特売と判定される通常価格からの差が最も小さい設定の J は、特売頻度が最も高く、特売時の割引率は最も小さい。反対に、L は特売頻度が最も低く、特売時の割引率が最も大きくなっている。特売時の販売額シェアは、いずれも 50% を超えているが、L が 57% で最小、C が 82% で最大になっている。このように、特売時の販売額シェアは、特売日の割合が 8%~34% であることに比べると大きな割合になっているため、特売時に販売数量が大きくなることがわかる。

4.2 特売の判定結果

表 3 は、分析対象のすべての製品・店舗に特売判定方法を適用し、製品・店舗別に特売頻度、特売の長さ、特売の値引率、特売時の販売額シェアを計算した結果を、製品別にまとめたものである。特売頻度と特売の長さは単純平均で製品別にまとめ、特売の値引き率と特売時の販売額シェアは、各店舗の特売時の販売額をウェイトにする加重算術平均により製品別にまとめている。

特売頻度は、A のように、最頻値を計算する期間が短く、通常価格が動きやすい方法で低くなり、C、D のように、最頻値を計算する期間が長く、通常価格が動きにくい方法で高くなる。また、最頻

値を計算する期間が同一の J、K、L では、特売と判定する値引率が高くなるほど、特売と判定される頻度は低くなる。製品ごとの差を見ると、シェアが小さい製品の特売頻度は低く、シェアが高い製品の特売頻度が高くなっている。一方、判定方法の違いによって、製品の特売頻度の順位が変わることはほとんどなく、どの判定方法でも、カップヌードル 77g の特売頻度が高くなっている。

特売の長さの製品別の順位は安定的であり、判定方法によって順位が異なることはほとんどない。A~D を比べると、最頻値価格を計算するための期間が短ければ、通常価格が容易に変動するため、特売と判定される価格が連続しにくくなり、特売期間は短くなることがわかる。また、いずれの方法でも、特売の長さは平均 1~6 日程度となっていて、1 週間以内の特売が多いことがわかる。

値引率は、通常価格の計算期間が長く、通常価格が動きにくい場合に大きくなる。通常価格が個々の価格に依存して変動しやすい場合は、特売時の値引率が低くなる。当然のことながら、通常よりも 5% (J)、10% (K)、25% (L) より低い価格を特売と見なす方法では、基準が厳しくなるほど特売時の値引率は高くなる。製品ごとに値引率を見ると、値引率の高低の順位は、判定方法によらず安定的である。また、製品別に見ると、シェアの高い製品ほど値引率が高い傾向である。

特売時の販売額シェアは、通常価格の計算期間が長く、特売と判定されやすい方法で大きくなる。通常価格の計算期間が同一で、閾値が異なる J、K、L では、判定の基準が厳しくなるほど特売と判定されにくいので、販売額シェアは小さくなる。

5. 集計間隔の影響

5.1 特売の判定例

分析に利用するデータの集計間隔が、特売判定に与える効果について検討する。ここでは、日次、週次、月次で集計された単位価格データを用いて、特売判定をする場合に生じる差を見る。図 9~10 は、図 2~6 で用いたものと同じ店舗におけるカッ

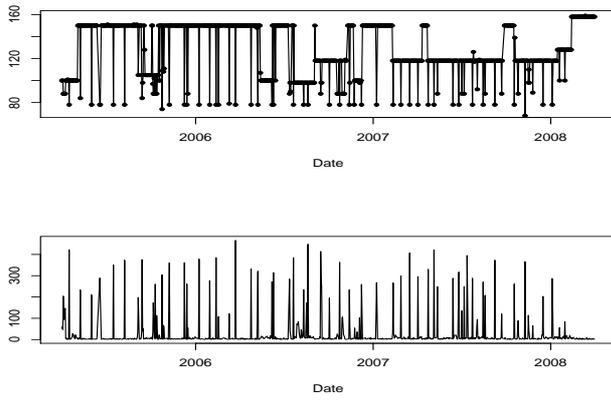


図 1: 販売価格（上）と販売数量（下）

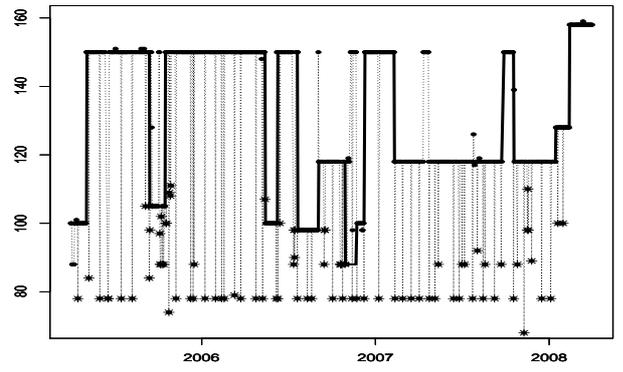


図 2: 判定方法 B

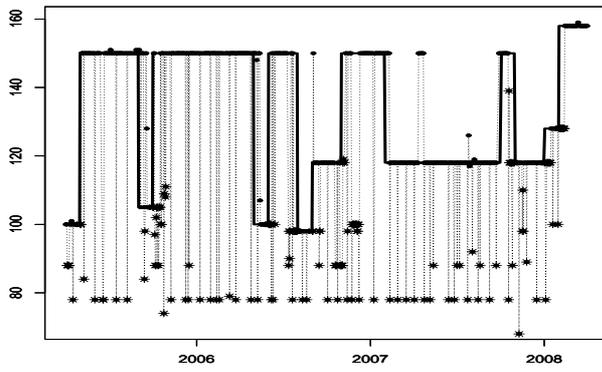


図 3: 判定方法 F

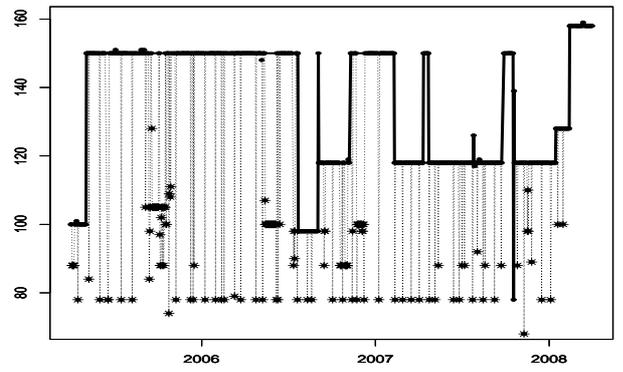


図 4: 判定方法 I

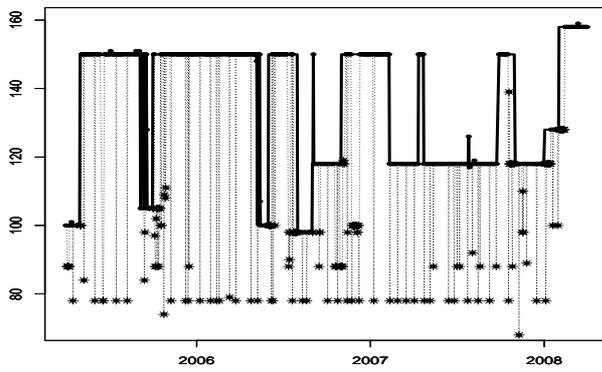


図 5: 判定方法 J

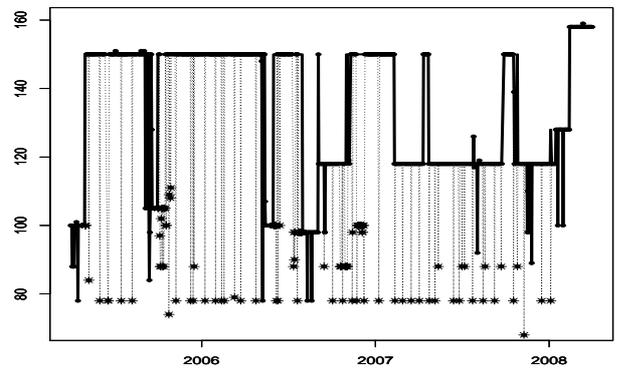


図 6: 判定方法 L

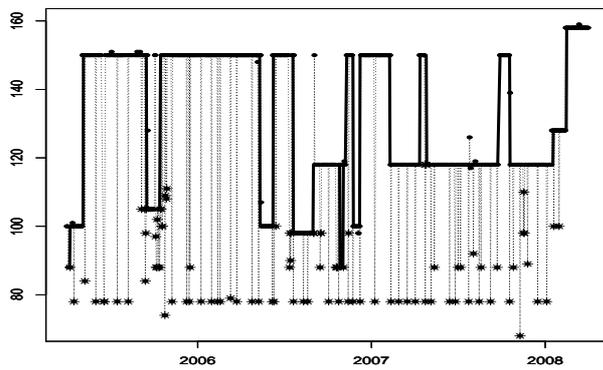


図 7: 判定方法 A

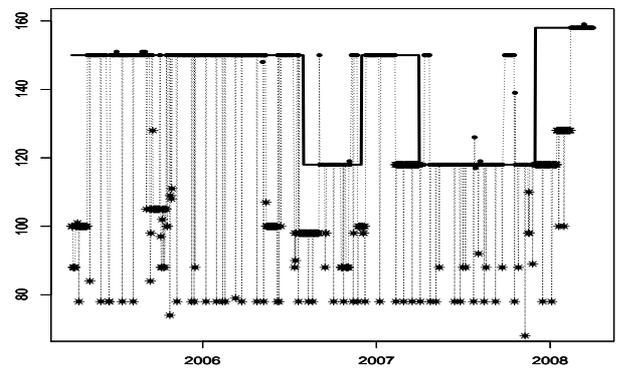


図 8: 判定方法 C

表 2: ある食品スーパーにおける日清カップヌードル 77g の特売判定方法間の相違

判定方法	特売日数	特売頻度	特売時の販売額シェア (%)	値引率 (%)
A	97	0.098	65.4	-0.321
B	171	0.172	71.9	-0.297
C	336	0.339	82.0	-0.283
D	317	0.320	80.1	-0.313
E	80	0.081	61.5	-0.320
F	88	0.089	64.5	-0.319
G	148	0.149	66.1	-0.327
H	95	0.096	66.5	-0.323
I	155	0.156	70.4	-0.329
J	171	0.172	71.9	-0.312
K	157	0.158	71.0	-0.352
L	114	0.115	57.0	-0.485

表 3: 日次 POS データを用いた判定方法による特売頻度, 特売の長さ, 値引率, 特売時の販売額シェア

特売頻度												
JAN コード	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
0000049698114	0.097	0.158	0.226	0.242	0.072	0.133	0.173	0.096	0.172	0.138	0.120	0.055
0000049698176	0.079	0.138	0.196	0.208	0.054	0.113	0.149	0.079	0.152	0.117	0.099	0.040
4902105033722	0.081	0.128	0.187	0.194	0.061	0.108	0.135	0.079	0.144	0.117	0.100	0.030
4902105022122	0.082	0.132	0.188	0.201	0.066	0.109	0.141	0.079	0.146	0.120	0.099	0.032
4901990522731	0.081	0.125	0.176	0.188	0.062	0.106	0.141	0.076	0.138	0.116	0.101	0.026
0000049698145	0.071	0.130	0.174	0.191	0.049	0.106	0.135	0.074	0.142	0.105	0.090	0.033
4901990522748	0.079	0.124	0.169	0.180	0.059	0.103	0.137	0.076	0.138	0.113	0.098	0.026
4902881048651	0.040	0.066	0.135	0.150	0.027	0.051	0.096	0.033	0.074	0.057	0.049	0.010
4902105033746	0.068	0.109	0.156	0.167	0.047	0.090	0.115	0.065	0.128	0.099	0.085	0.018
4902885000686	0.012	0.018	0.056	0.042	0.009	0.013	0.027	0.010	0.020	0.015	0.013	0.004
特売の長さ												
JAN コード	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
0000049698114	1.588	2.340	2.913	3.124	1.403	2.077	2.531	1.873	2.550	2.337	2.434	2.390
0000049698176	1.666	2.607	3.295	3.630	1.430	2.312	2.849	2.033	2.900	2.575	2.674	2.754
4902105033722	1.561	2.240	2.838	2.949	1.390	1.994	2.367	1.816	2.502	2.309	2.392	2.204
4902105022122	1.512	2.164	2.799	2.871	1.375	1.923	2.365	1.733	2.390	2.221	2.322	2.089
4901990522731	1.565	2.187	2.805	3.071	1.389	1.981	2.508	1.732	2.452	2.238	2.366	2.092
0000049698145	1.684	2.721	3.362	3.728	1.419	2.390	2.920	2.038	2.978	2.666	2.772	2.701
4901990522748	1.572	2.226	2.841	3.106	1.395	2.001	2.548	1.747	2.525	2.256	2.410	2.159
4902881048651	1.610	2.468	4.328	4.819	1.368	2.111	3.471	1.700	2.891	2.520	2.747	2.223
4902105033746	1.593	2.382	2.981	3.162	1.350	2.070	2.592	1.874	2.827	2.504	2.688	2.115
4902885000686	1.448	2.148	5.990	5.863	1.301	1.656	3.805	1.533	2.694	2.218	2.328	2.425
値引率												
JAN コード	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
0000049698114	-0.269	-0.263	-0.262	-0.258	-0.274	-0.265	-0.262	-0.267	-0.267	-0.287	-0.312	-0.459
0000049698176	-0.260	-0.250	-0.253	-0.249	-0.267	-0.254	-0.252	-0.256	-0.257	-0.277	-0.303	-0.455
4902105033722	-0.246	-0.239	-0.235	-0.226	-0.256	-0.237	-0.231	-0.242	-0.235	-0.257	-0.281	-0.455
4902105022122	-0.252	-0.242	-0.243	-0.234	-0.257	-0.242	-0.238	-0.249	-0.242	-0.260	-0.285	-0.449
4901990522731	-0.244	-0.235	-0.228	-0.217	-0.255	-0.237	-0.226	-0.244	-0.232	-0.250	-0.271	-0.427
0000049698145	-0.259	-0.247	-0.249	-0.247	-0.266	-0.252	-0.250	-0.254	-0.254	-0.277	-0.302	-0.458
4901990522748	-0.244	-0.235	-0.229	-0.218	-0.256	-0.237	-0.227	-0.244	-0.231	-0.252	-0.273	-0.425
4902881048651	-0.218	-0.203	-0.185	-0.175	-0.233	-0.207	-0.189	-0.220	-0.200	-0.222	-0.243	-0.436
4902105033746	-0.227	-0.217	-0.211	-0.198	-0.238	-0.215	-0.204	-0.224	-0.209	-0.234	-0.256	-0.432
4902885000686	-0.238	-0.229	-0.201	-0.177	-0.252	-0.239	-0.193	-0.235	-0.224	-0.253	-0.278	-0.430
特売時の販売額シェア												
JAN コード	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
0000049698114	0.474	0.578	0.635	0.647	0.418	0.547	0.581	0.473	0.573	0.556	0.533	0.330
0000049698176	0.409	0.519	0.569	0.583	0.351	0.482	0.518	0.410	0.519	0.490	0.466	0.272
4902105033722	0.430	0.531	0.588	0.599	0.388	0.512	0.538	0.436	0.531	0.520	0.493	0.226
4902105022122	0.451	0.546	0.592	0.611	0.419	0.514	0.537	0.455	0.543	0.534	0.506	0.248
4901990522731	0.457	0.541	0.595	0.607	0.421	0.504	0.545	0.443	0.533	0.532	0.512	0.245
0000049698145	0.388	0.504	0.549	0.559	0.335	0.465	0.509	0.394	0.520	0.468	0.447	0.256
4901990522748	0.452	0.533	0.582	0.592	0.414	0.501	0.535	0.441	0.532	0.522	0.503	0.245
4902881048651	0.199	0.258	0.351	0.376	0.170	0.231	0.299	0.188	0.263	0.246	0.232	0.076
4902105033746	0.384	0.478	0.540	0.543	0.340	0.456	0.488	0.385	0.498	0.464	0.440	0.164
4902885000686	0.059	0.076	0.131	0.122	0.054	0.065	0.110	0.057	0.073	0.071	0.067	0.034

プヌードル 77g の日次 POS データを、週次・月次単位価格に集計したのちに、四半期の最頻値を通常価格として、それよりも 2 円より低い価格を特売とする基準（判定方法 C）によって特売を判定した結果である。

図 8 は日次、図 9 は週次、図 10 は月次である。週次、月次の単位価格は、日々の変動が集計によって均されるため、日次データに比べて変動が小さい。また、価格が低い日には販売数量が多く、価格が高い日には販売数量が少ない傾向があるため、週次や月次の単位価格は、日次の単位価格よりも低くなる。このため、週次、月次データによる特売の判定結果は、日次データによる判定結果と差が生じる。

5.2 日次データと集計データの相違

表 4 は、判定方法 C による計算を全データについて行い、表 3 と同様の方法で、特売頻度、値引率、特売時の販売額シェアを製品別にまとめたものである。製品別の特売頻度の順位は、集計間隔によって大きく変わることはないが、日次単位価格よりも、週次・月次単位価格で計算した値の方が高くなっている。例えば、カップヌードル 77g の場合、日次データの特売頻度に比べて、週次データの特売頻度は 1.9 倍になっており、他の製品でも 2 倍程度の差がある。また、値引率は、日次単位価格で計算する場合に大きく、週次・月次単位価格では小さい。特売時の販売額シェアは、週次データの場合に大きい傾向である。このように、特売の判定に利用する単位価格の集計間隔によって、特売頻度、値引率、特売時の販売額シェアは変化する。これらの結果は、月次単位価格はデータが集計度が高く、日次・週次単位価格を利用する場合のような精度で、特売を判定することが困難であることを示唆している。従って、特売を判定する場合は、可能な限り日次や週次のデータを用いるべきである。また、単位価格の集計間隔が異なるデータから計算した特売頻度や値引率を比較することが難しいことも明らかである。

6. おわりに

本稿では、12 種類の特売判定方法をカップ麺 10 製品の 3 年間の日次 POS データに適用し、判定方法間の相違を分析した。また、判定方法を日次・週次・月次単位価格に適用する場合の相違についても検討した。

特売の判定方法や、特売の判定に用いる単位価格の集計間隔の違いは、特売判定に大きな差を生じさせる。12 種類の特売判定方法の比較からは、特売判定方法によって判定結果にばらつきがあり、どの方法を採用するかによって、特売頻度、特売の長さ、値引率、特売時の販売額シェアに差が生じることが示された。特に、通常価格の計算期間が長い判定方法は、通常価格が変動しにくく、個別の価格変化を特売と判定しやすいことから、特売頻度が高くなりやすい傾向が見られた。

集計期間の比較からは、週次、月次単位価格は、集計期間内の価格変動が均されて日次単位価格とは傾向が異なる系列になり、このため、同じ特売判定方法を適用しても判定結果に差が生じることが確認された。また、いずれの特売判定方法でも、日次単位価格から計算した特売期間は 1 週間以内であり、月次単位価格から特売を判定することは難しいことも示唆された。

このように、特売の判定は、判定方法や単位価格の集計間隔によって結果が左右されるため、異なる判定方法で計算した数値を直接比較することには注意が必要である。また、集計間隔が長い単位価格を用いて特売を判定することは困難であり、できるだけ日次単位価格から特売を判定することが望ましい。本稿の結果を利用して、日次単位価格の特売判定を行い、価格指数や価格変動の分析を行うことが今後の課題である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 25380269 の助成を受けたものです。また、本研究の一部は情報学研究所研究助成によるものです。記して謝意を表します。

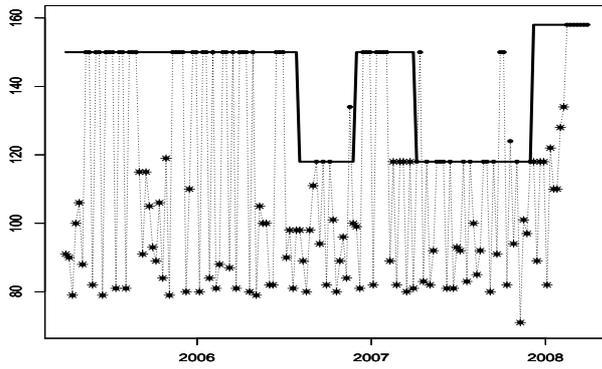


図 9: 判定方法 C による週次単位価格データの特売判定

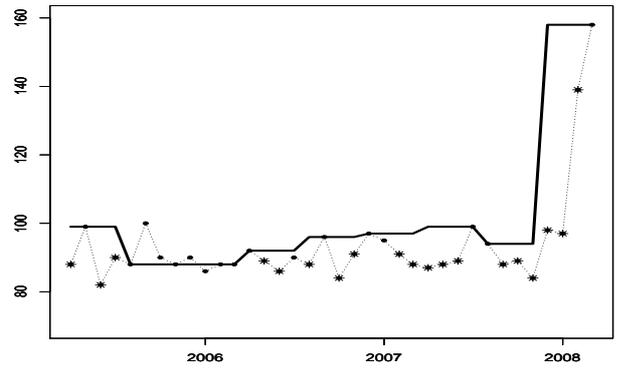


図 10: 判定方法 C による月次単位価格データの特売判定

表 4: 日次，週次，月次単位価格と特売頻度，値引率，特売時の販売額シェア

JAN コード	頻度			値引率			特売時の販売額シェア		
	日次	週次	月次	週次	月次	日次	週次	月次	
0000049698114	0.226	0.423	0.403	-0.262	-0.234	-0.141	0.635	0.710	0.521
0000049698176	0.196	0.353	0.385	-0.253	-0.227	-0.143	0.569	0.632	0.508
4902105033722	0.187	0.374	0.402	-0.235	-0.218	-0.155	0.588	0.685	0.562
4902105022122	0.188	0.382	0.362	-0.243	-0.213	-0.145	0.592	0.711	0.537
4901990522731	0.176	0.385	0.437	-0.228	-0.205	-0.152	0.595	0.709	0.581
0000049698145	0.174	0.320	0.355	-0.249	-0.225	-0.142	0.549	0.623	0.486
4901990522748	0.169	0.376	0.422	-0.229	-0.206	-0.151	0.582	0.703	0.576
4902881048651	0.135	0.212	0.274	-0.185	-0.165	-0.150	0.351	0.420	0.425
4902105033746	0.156	0.305	0.377	-0.211	-0.191	-0.163	0.540	0.648	0.589
4902885000686	0.056	0.094	0.194	-0.201	-0.201	-0.160	0.131	0.174	0.324

参考文献

- [1] 阿部修人・外木暁幸 「価格改定頻度及び特売と消費者物価指数の動向：大規模POSデータに基づく考察」, Research Center for Price Dynamics Working Paper Series; No. 15 (2007).
- [2] 阿部修人・外木暁幸・渡辺努 「企業の出荷価格の粘着性: アンケート調査とPOSデータに基づく分析」, 『経済研究』, 第59巻, 第4号, pp.305-316 (2008).
- [3] Eichenbaum, M., Jaimovich, N. and Rebelo, S., “Reference Prices, Costs, and Nominal Rigidities,” *American Economic Review*, Vol. 101, No. 1, pp.234-62 (2011).
- [4] Feenstra, R. C., and Shapiro, M. D., “High-Frequency Substitution and the Measurement of Price Indexes, in *Scanner Data and Price Indexes*,” University of Chicago Press, pp. 123-150 (2003).
- [5] Fox, K. J., and Melser, D., “Non-Linear Pricing and Price Indexes: Evidence and Implications from Scanner Data,” *Review of Income and Wealth*, Vol. 60, No.2, pp.261-278 (2012).
- [6] Hendel, I., and Nevo, A., “Measuring the Implications of Sales and Consumer Inventory Behavior,” *Econometrica*, Vol. 74, No. 6, pp. 1637-1673 (2006).
- [7] Ivancica, L., Diewert, W. E., and Fox, K. J., “Scanner data, time aggregation and the construction of price indexes,” *Journal of Econometrics*, Vol. 161, No. 1, pp.24-35 (2011).
- [8] Kehoe, P. J., and Midrigan, V., “Temporary Price Changes and the Real Effects of Monetary Policy,” NBER Working Paper No. 14392 (2008).
- [9] Melser, D., “Constructing High Frequency Price Indexes Using Scanner Data,” Paper Presented to the Ottawa Group, 2011 (2011).
- [10] Nakamura, E., and Steinsson, J., “Five Facts about Prices: A Reevaluation of Menu Cost Models,” *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 123, No. 4, pp. 1415-1464 (2008).
- [11] Reinsdorf, M., “Using Scanner Data to Construct CPI Basic Component Indexes,” *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 17, No. 2, pp.152-160 (1999).
- [12] Sudo, N., Ueda, K., and Watanabe, K., “Micro Price Dynamics during Japan’s Lost Decades,” *Asian Economic Policy Review*, Vol. 9, pp.44-64 (2014).

(2015年 9月 29 日受付)
(2015年 12 月 2日採録)