

あるホームセンターにおける広告効果の分析

2008MI043 平川環 2008MI053 細井万愛

指導教員：松田眞一

1 はじめに

あるホームセンターにおいて、商品をより売れるようにするために広告に掲載したくても、広告に掲載したことによる効果の測定方法の確立ができていなかった。本研究ではこのホームセンターからデータを頂き、どの部門の商品を広告を載せれば年間部門売上高の合計がプラスになるかを分析する。そしてその結果から部門別に貢献度を出し、そこから部門別順位を特売価格区分、割引率別々に出し、どの部門の商品を広告に掲載されて、一番効果が出るのかを分かるようにし、今後の広告の発展につながるようにする。

2 データについて

データは全店における 2008 年 3 月 3 日から 2011 年 2 月 21 日までの 97 週の分類別特売価格区分と分類別売上数・売上高実績データと分類別売上数・売上高特売データと特売価格区分別特売売価データである。しかし、週によって広告掲載期間が違う時があり、広告掲載期間が 5 日のものだけを使用することにした。ただし除くのは 5 日以外の掲載期間のものだけで、広告掲載をしていない週は含める。特売価格区分特売売価データでは同じ週の商品はすべて合計にしたものを用いる。

2.1 データの加工

分析するのに必要なデータは、一店舗当たりの売上高、一店舗当たりの売上数、特売価格区分、割引率、季節、売変額である。特売価格区分は超目玉、大目玉、指定なし（紹介のみ）、なしの 4 つに分けられる。それらの区分が一定数以上の分類を選出する。区分の数は部門によって大きく変化するため、各各決めることにする。次に分類別実績データから選んだ分類を探し、一店舗当たりの売上数、売上高を調べる。特売価格区分別特売売価データだが、実績データや特売データが分類別になっているのに対して、特売売価データは一商品ずつとなっていて分類でないためこのままでは分析できない。よって合計で求めることにした。分析できるように、割引後の値段と定価から割引率を求める。季節は広告が出された月を表す。売変額は定価 - 割引額で作成する。

3 外れ値

日付について、広告掲載期間が 5 日以外の週を除く以外に、分析結果より回帰直線から大きく外れた週があった。これらの週の中で標準偏差が絶対値で 3 以上のものを選出した。選出した週を調べてみると、総力祭などキャンペーンをやっていたり、台風が過ぎた次の日だったり普段とは違うため、それにより値に大きな変化を与えたということが分かった。これらの週を入れたまま分析すると予測精度が下がるため、外すことにした。

4 分析方法

主に重回帰分析を用いて分析を行った。売上数を説明するために、説明変数に広告の特売価格区分を入れ、さらに割引比率を用い、売上数にこれらの説明変数がどの程度関係しているかを調べる。そして、分析結果から部門別の統一モデルを考え、可能なら統一モデルで同じく重回帰分析を行う。統一モデルで行った重回帰分析の結果から貢献度を算出する。算出した貢献度を高い順に順位づけし、表にする。表は部門別のものと全部門のものを作成する。（君山 [1] 参照）

5 統一モデル

まず特売価格区分が一定数ある分類を重回帰分析したが、ひとつの部門でも分類が 5 個以上あり、部門は全部で 27 部門あるため作成するモデル数が多すぎるので、すべてを分析するのは難しい。そこで、分類を統一させ、部門ごとにおけるモデルを作成する。部門 14、部門 19、部門 21、部門 25 については、分類別でも分析し、より詳しい結果を得た。

6 標準化

今回、売上数を予測するにあたって、部門によっては分類間での売上数の差が非常に大きく、分析したときに決定係数が下がってしまうことがあった。よってすべての部門で売上数を標準化することにした。データの標準化をするにあたって、分類で一番売上数の多いものを 1 とし、すべてをその一番多い売上数で割った。

7 部門別予測式

7.1 データについて

特売価格区分は部門別それぞれ個数を決め、データを選出した。部門別予測式で分析する場合、従属変数には『「売上数」の対数』、説明変数には「特売価格区分」「分類」「割引率」「売変額」「季節」「季節：分類（交互作用）」を用いた。

後の表では交互作用の数値は割愛する。分類別に分析したときは、従属変数には『「売上数」の対数』、説明変数には「特売価格区分」「割引率」「売変額」「季節」を用いた。

いくつかの部門を説明する。結果は以下の通りである。

8 結果

8.1 部門 3

特売価格区分が各各 2 個以上ある分類を部門 3 のデータから選出した。結果として割引率より特売価格区分の値のほうが高いため、特売価格区分のほうが効果があることが分かる。特に超目玉が効果がある。そのため、この部門は割引率より特売価格区分を重視して広告に載せる

と売上げが上がるのが分かった。季節では5月、6月、7月が効果が高く、これは植えた作物が育っていくにあたって、虫などの害虫が発生し、それを殺すためや、生えてきた雑草を除草するためだと考えられる。

表1は回帰結果をまとめたものである。

表1 部門3

項目	係数	項目	係数
切片	0.18	季節01月	0.37
区分なし	1.00	季節02月	0.50
区分指定なし	1.20	季節03月	1.04
区分大目玉	1.26	季節04月	1.71
区分超目玉	1.32	季節05月	2.12
割引率0割	1.00	季節06月	1.74
割引率1割	1.05	季節07月	1.17
割引率2割	1.04	季節08月	1.24
割引率3割	1.13	季節09月	1.29
割引率4割	1.38	季節10月	1.19
割引率5割以上	4.77	季節11月	0.74
修正決定係数	0.90	季節12月	0.50

8.2 部門5

特売価格区分が各各2個以上ある分類を部門5のデータから選出した。結果は表2のように、特売価格区分も割引率も季節もほとんど影響を与えてないことがわかった。部門5の商品は建物に使う資材である。季節を見ると、5月が一番値が高く、次に4月の値が高い。これは梅雨になる前に、建物をリフォームしたり、建物を建てるためと考えられる。また高価な商品であるが、割引がなくとも購入する特徴があるため、割引率がそれほど影響が強くなかった。

表2 部門5

項目	係数	項目	係数
切片	0.29	季節01月	0.58
区分なし	1.00	季節02月	0.67
区分指定なし	1.19	季節03月	1.13
区分大目玉	1.22	季節04月	1.35
区分超目玉	1.35	季節05月	1.40
割引率なし	1.00	季節06月	1.28
割引率1割	1.00	季節07月	1.19
割引率2割	1.17	季節08月	1.14
割引率3割	1.28	季節09月	1.13
割引率4割	1.23	季節10月	1.06
割引率5割以上	1.20	季節11月	0.79
修正決定係数	0.64	季節12月	0.74

8.3 部門17

特売価格区分が各各2個以上ある分類を部門17のデータから選出した。部門17の商品はキッチン用具であり、消耗品でそれほど高価な商品ではないため、特売価格区分、割引率と季節のどれも特に強い影響している項目はないことがわかった。ただし若干の差が生じて、季節の3月から、8月に向かって、影響がだんだん強まっていくことがわかった。これは、お盆休みという期間を含めて、外出する機会が増え買い物をするようになるためだと考えられる。また一番影響が弱かったのが割引率だった。これは、この部門の商品を購入する時、必要不可欠なものとなっているため、割引がなくとも購入することが原因となっているだろう。表3は回帰結果をまとめたものである。

表3 部門17

項目	係数	項目	係数
切片	0.23	季節01月	1.00
区分なし	1.00	季節02月	0.88
区分指定なし	1.50	季節03月	0.97
区分大目玉	1.39	季節04月	1.00
区分超目玉	1.78	季節05月	1.00
割引率なし	1.00	季節06月	1.03
割引率1割	1.51	季節07月	1.03
割引率2割	0.99	季節08月	1.11
割引率3割	1.23	季節09月	1.02
割引率4割	1.20	季節10月	0.97
割引率5割以上	1.00	季節11月	1.01
修正決定係数	0.75	季節12月	1.07

8.4 部門19

特売価格区分が各各2個以上ある分類を部門19のデータから選出した。結果として特売価格区分、割引率どちらも効果があるが、特売価格区分の方が少し割引率よりも効果が高い。特に超目玉が効果がある。そのため、この部門は割引率より特売価格区分を重視して広告に載せると売上げが上がるのが分かった。季節では8月が効果が高い。これは、夏真っ盛りなため、汗をかくことが多く、朝と夜2回お風呂に入ったり、ボディソープや制汗剤などの需要が増えるためと考えられる。さらに分類別で詳しく分析した結果、マスクなどの分類が修正決定係数が低かった。これは、分析対象の期間がちょうど風邪などがはやっており、店などでもマスク着用が義務付けられているところもあったため、マスクが品薄状態になるなど、通常の状態ではなかったためと考えられる。そして、特売価格区分で特に効果があった分類はヘアスプレーやボディソープ(固形)や紙パンツLサイズだった。割引率では、紙パンツLサイズやシルバーカー(歩行補助)や入浴剤といった分類が特に効果があった。赤ちゃん用紙パンツは割引率も特売価格区分もすごく効果があるが、割引率の方が係数の値が大きいため、割引

率の方が効果がある。表4は回帰結果をまとめたものである。

表4 部門19

項目	係数	項目	係数
切片	0.20	季節01月	0.84
区分なし	1.00	季節02月	0.85
区分指定なし	1.15	季節03月	0.96
区分大目玉	1.23	季節04月	0.96
区分超目玉	1.55	季節05月	1.04
割引率0割	1.00	季節06月	1.07
割引率1割	0.94	季節07月	1.08
割引率2割	1.13	季節08月	1.24
割引率3割	1.21	季節09月	1.03
割引率4割	1.42	季節10月	0.97
割引率5割以上	1.72	季節11月	0.99
修正決定係数	0.81	季節12月	1.04

9 考察

全部門修正決定係数が0.5以上で統一モデルとして分析できた。

しかし、部門によっては、分類を選出するにあたって特売価格区分の数を増やすと分類の数がかかなり少なくなってしまうものがあった。中でも部門12は分類が3つしかなく、これから出た結果が部門12全体の結果だということには信頼性が少し低いといえる。

また、分類の数は少ないが、特売価格区分の超目玉、大目玉の数が少ない部門もあり、たまたま特売価格区分の超目玉のあった週の売上が良かった場合、分析結果に大きな影響を与えており、その結果修正決定係数が良くなったとも考えられる。また特売価格区分はどの部門に対しても、常に1倍以上の影響を与え、強い時は約3倍の値も出た。割引率の影響は、部門によってバラつきがあって、影響を強く受ける商品とそうでない商品があるので、受ける影響の強さは商品の性質にも左右されると思われる。部門での統一モデルでは、修正決定係数は0.5を超えたが、分類別で分析するとやはり、修正決定係数が低いものが出てきた。これらの分類は、特に季節性が強くある時期にしか売れなかったり、マスクのようにイレギュラーなことが起こったため、修正決定係数が低くなったと考えられる。

使用したデータは2008年から2010年のものだと考えると、ちょうどリーマンショックの影響を受け、日本の経済が悪くなり始めた頃だった。特売価格区分の影響を部門問わず受けているのも、不況が原因だと考えられる。今後広告を検討する際、これらのデータが役立つのであろう。

10 貢献度

10.1 部門別貢献度の算出

各部門の貢献度を出すために、各部門のデータを基に単回帰分析を用いて傾きを求めた。まずは各部門の部門

予測式で求めた特売価格区分指数の全部門に対する平均を求めた。区分なしを基準としていたため、この区分なしの係数を1とした。これで求めた特売価格区分の平均を縦軸とし、元の特売価格区分係数を横軸とし、単回帰分析で部門ごとの特売価格区分の傾きを算出した。また各部門ごとに、割引率のほうは、割引なしを0とし、割引率1割を1とし、割引率2割を2とし、割引率3割を3とし、割引率4割を4とし、割引率5割以上を5とした。この割引率から得た0から5までの値を縦軸とし、元の割引率係数を横軸とし、単回帰分析で部門ごとの割引率の傾きを算出した。さらに、単回帰分析のグラフを原点(0,0)を通させるために、元データからそれぞれの係数から1を引いた。例えば基準とされた区分なしの係数なら、1だったが、1を引いて0として使用した。ここで得られた傾きから予測値を求め、それを各部門の貢献度とした。それから各部門の超目玉・3割を全体基準として、超目玉・0割を特売価格区分のみの貢献度、なし・3割を割引率のみの貢献度と考え、部門別で出されたそれぞれの貢献度を掛け合わせて算出した。

10.2 部門別結果

貢献度の部門別順位より部門3、10、14は特売価格区分より割引率のほうが高かった。逆に、部門2、5、6、11、12、16、17、20、21、23、26、27は特売価格区分のほうが高かった。特に部門8、9、18は割引率の効果が低く、特売価格区分のみ効果があるということが分かった。貢献度の値を見ると、部門4、12、20は特売価格区分が大きくなると値が格段に上がり、特売価格区分のほうが高かったといえる。表5は貢献度の部門別順位をまとめたものである。

10.3 全部門結果

順位は特売価格区分は部門4、20、12が上位3位に入り、割引率は部門4、3、20が上位3位に入った。これらの部門をより多く広告に載せると売上げが上がるということである。また、最下位はどちらも部門9 塗装・補修だった。このことから、塗装・補修商品は広告に載せてもあまり効果がない、売上は変わらないということである。表6、表7は貢献度の部門順位を特売価格区分、割引率にまとめたものである。

10.4 まとめ

特売価格区分と割引率との差が特にあった部門は部門20、12、27、4、3、10で特売価格区分の方が効果が高い部門は部門20、12、27で、割引率の方が効果が高い部門は部門4、3、10である。一番差があった部門20は特売価格区分の貢献度が割引率の2.5倍あり、部門20は広告サイズが大きくなればなるほど、売上が大きく上昇するということがいえる。部門8、9、18は割引率による効果は全くなかった。これは、これらの部門は値段が高い商品ばかり割引しており、安い商品は余り割引をしていない。そして、消費者は割引をしていてもまだ高い商品より、割引をしていない安い商品しか買わないから割引率

の効果が出なかったと考えられる。逆に、部門9、14は特売価格区分による効果がほとんどなかった。これは、普段頻繁に買うものであり、広告のサイズは関係なく割引率だけ確認していたり、或いは広告を見ずにたまたま店頭で割引されているのを確認していたということが考えられる。部門9は特売価格区分、割引率の両方とも効果がないことが分かる。ほとんどの部門は特売価格区分、割引率の貢献度の順位の差はあまりなかった。つまり、特売価格区分、割引率の片方を良くしてもそれだけでは駄目だということである。

表5 部門別貢献度

部門	1位	2位	3位
1	超目玉5割	超目玉4割	大目玉5割
2	超目玉5割	超目玉4割	超目玉3割
3	超目玉5割	大目玉5割	指定なし5割
4	超目玉5割	超目玉4割	大目玉5割
5	超目玉5割	超目玉4割	超目玉3割
6	超目玉5割	超目玉4割	超目玉3割
7	超目玉5割	超目玉4割	大目玉5割
8	超目玉0割	超目玉1割	超目玉2割
9	超目玉5割	超目玉4割	大目玉5割
10	超目玉5割	大目玉5割	指定なし5割
...
18	超目玉0割	超目玉1割	超目玉2割
19	超目玉5割	超目玉4割	大目玉5割
20	超目玉5割	超目玉4割	超目玉3割
21	超目玉5割	超目玉4割	超目玉3割
22	超目玉5割	超目玉4割	大目玉5割
23	超目玉5割	超目玉4割	超目玉3割
24	超目玉5割	超目玉4割	大目玉5割
25	超目玉0割	超目玉1割	超目玉2割
26	超目玉5割	超目玉4割	超目玉3割
27	超目玉5割	超目玉4割	超目玉3割

表6 全部門貢献度(区分)

順位	部門	部門名
1位	4	植物
2位	20	食品・酒
3位	12	スポーツ・玩具
4位	15	日用消耗品
5位	3	肥料・用土・薬品
...
23位	16	文具
24位	8	工具
25位	7	金物
26位	14	ペット
27位	9	塗料・補修

表7 全部門貢献度(割引率)

順位	部門	部門名
1位	4	植物
2位	3	肥料・用土・薬品
3位	20	食品・酒
4位	15	日用消耗品
5位	12	スポーツ・玩具
...
23位	13	サイクル・レジャー
24位	25	冷暖房・住宅設備
25位	18	バス・トイレタリー
26位	8	工具
27位	9	塗料・補修

11 まとめ

このホームセンターからいただいた実績データと特売データを基に、単回帰分析、重回帰分析と分散分析を使用し、部門ごとの予測モデルを作り、各部門の売上に対する貢献度を算出した。台風の影響のある日のデータや、特売キャンペーンなどの影響を受けて明らか外れている値を出した日のデータを元データから外し、分析を行った。部門によって商品の個数に偏りがあるため、標準化した上で分析を行った。最終的には、全部門の決定係数が0.5を超える良い結果となり、精度の高い予測モデルであると言える。また貢献度を順位づけることで、各部門において、割引率、特売価格区分のどちらが効果があるのかははっきりわかるようになり、これからの商品の広告の載せ方に影響を与え、より効果のある広告を出せ、売上の向上に繋がることがいえるだろう。

12 おわりに

本研究では、広告の効果を貢献度という形で求めることができた。しかし、商品によって、ある分類では特売価格区分が指定なしばかりで超目玉や大目玉が全然なかったり、他の分類では大目玉ばかりと区分のデータが偏ってしまう時もあり、その結果決定係数が下がってしまっていて、売上数予測が難しい分類も多々あった。そして、3年分のデータだけでは特売価格区分データ数が少なく分析結果が偏ってしまうことがあり、分析するのが困難であった。今回は近くの住民層やライバル店といった周囲の環境などは考慮せず分析したため、これらを説明変数に含めて分析すればさらに予測精度が上がると考えられる。

参考文献

- [1] 君山由良：「重回帰分析の利用法」, データ分析研究所,2004.