

気温に注目したホームセンターの季節性商品の販売動向分析

2014SS044 増田雄一 2015SS057 小野皓太

指導教員：三浦英俊

1 はじめに

本研究はあるホームセンターと共同で行っている。このホームセンターは、東海地方を地盤とし、全国に店舗を展開するホームセンターチェーンである。

このホームセンターでは欠品が問題となっている。ホームセンターと合同で昨年までに参考文献 [1],[2],[3], のような研究をしてきた。本研究では、季節性商品に焦点を当てて、販売数と気温データから商品の売れ始めやピークが訪れるタイミングを分析した。また欠品を減少させ、発注ロジックを改善するためのシミュレーション実験を行う。本研究はホームセンターの店舗数の多い東海地方と北陸地方の店舗を対象とし、ホームセンターと共同で取り組んだものである。欠品とは、その日の閉店後に在庫数が0の状態のことであり、欠品している日を欠品日として考えている。現在、このホームセンターでは発注ロジックに従い自動発注を行っている。このロジックにより商品ごとの発注数、発注のタイミングが決まる。目標である、季節性商品の欠品を最大限なくするために季節性商品の販売動向を分析する。

2 目的

「季節性商品」の販売動向の分析を行い、発注や納品のタイミングを予測可能にし、現在の発注ロジックの評価を行い季節性商品の欠品を最大限なくす。

ここでいう季節性商品とは、ある季節に大幅に売れる商品である。

気温や合計販売数に対しての割合の累計データ、現在の発注システムをもとにした欠品シミュレーションによって季節性商品の販売動向を分析することで極力欠品が0に近づくようにする。

3 研究概要

季節性のある商品の中でも特に季節性がはっきりしている商品である扇風機の販売動向を分析する。気温によって販売数が変化するのではないかと考え、気温差がありホームセンターの店舗数の多い東海と北陸を分け、それぞれの地域の平均気温と最高気温、最低気温の7日前移動平均、合計販売数に対しての割合の累計のデータを用いて分析する。気温と売れ行きを調べることで、商品の売れ始めとピークのタイミングをつかむことができる。

そして現在の発注ロジックに基づいて過去の季節性商品の欠品シミュレーションを行い、売れ始めと欠品の関連性や気温の変化による欠品の増減を分析する。

季節性商品は普通の商品と比べて、販売数量が大きくばら

つくことが問題であり、季節性商品を販売することにおいて商品の売れ始めやピークを見つけることで発注や納品のタイミングを予測可能にし、どの商品にも適用できるシステムを作成する。

4 ピークの算出

合計販売数に対しての割合の累計を10%ごとで区切る中で一番期間が短いところをピークとする。もし、短い期間が複数ある場合、先に日数が短くなった期間をピーク期間と定義する。こうすることによって合計販売数に関係なく、正確なピークを導き出すことができる。

合計販売数に対しての割合の累計期間のことを累積期間と呼び、以下の図で例を示している。

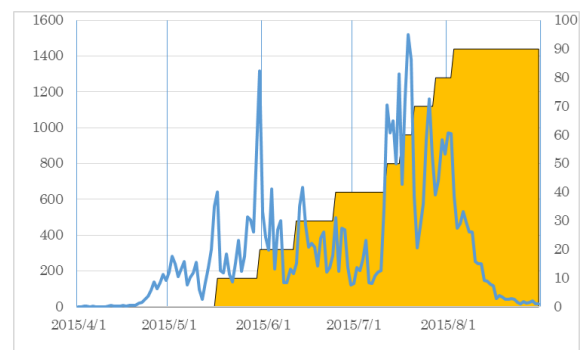


図1 累積期間の例

図1の青色のグラフはある商品の販売数の推移を表している。この商品の累積期間は70%と80%の間が一番短かったので70%から80%の期間がピークとなる。

5 ポータブルストーブとファンヒーターのピーク

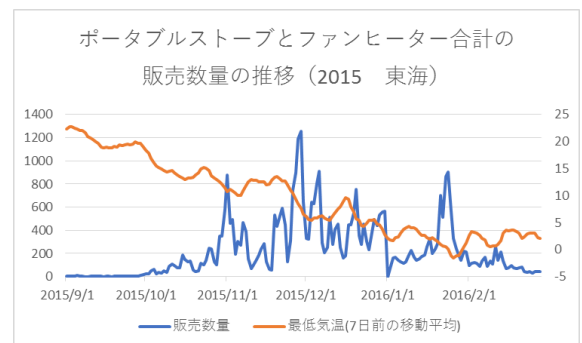


図2 東海のポータブルストーブとファンヒーターの販売数

表1 東海のポータブルストーブとファンヒーターの累積と気温

累積	日付	平均気温	最低気温
10%	10/31	15.8℃	11.4℃
20%	11/10	16.7℃	13.0℃
30%	11/25	14.2℃	11.0℃
40%	11/30	10.1℃	6.5℃
50%	12/6	10.0℃	6.1℃
60%	12/19	10.0℃	6.9℃
70%	12/29	8.0℃	4.6℃
80%	1/17	5.8℃	2.0℃
90%	1/25	2.2℃	-1.2℃

30%~40% が日にちの期間が一番短いので 11/25~11/30 の期間がピークと言える。

表2 北陸のポータブルストーブとファンヒーターの累積と気温

累積	日付	平均気温	最低気温
10%	10/24	17.2	12.8
20%	11/2	13.5	9.3
30%	11/19	14.8	11.6
40%	11/27	9.9	7.0
50%	12/4	8.5	4.4
60%	12/14	9.8	5.4
70%	12/25	7.0	3.5
80%	1/12	4.5	2.3
90%	1/24	1.2	-1.1

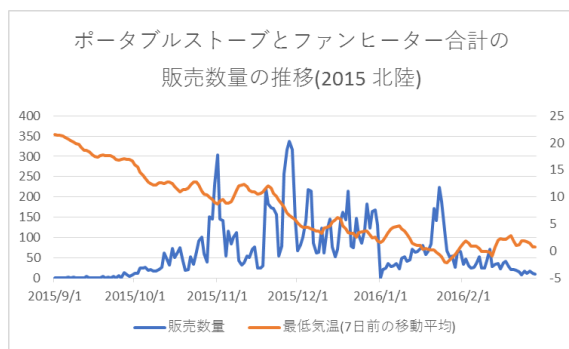


図3 北陸のポータブルストーブとファンヒーターの販売数

40%~50% が日にちの期間が一番短いので 11/27~12/4 の期間がピークと言える。

6 商品の売れ始めの算出

商品の売れ初めは1番のピーク期間の販売数平均の3割に達したところを売れ初めとする。

7 ポータブルストーブとファンヒーターの売れ始め

東海は11/25~11/30の期間が一番短いので1番のピーク期間は11/25~11/30である。また、1番のピーク期間の販売数平均が840.5であった。その3割が252.1であるので売れ初めは販売数が252.1を超えたときとなる。よって、初めて販売数が初めて252を超えた10/25である。

北陸は11/27~12/4の期間が一番短いので1番のピーク期間は11/27~12/4である。また、1番のピーク期間の販売数平均が188であった。その3割が56.4であるので売れ初めは販売数が56.4を超えたときとなる。よって、初めて販売数が初めて56を超えた10/12である。

8 そのほかの冬物製品の販売動向

次の冬物製品として同じストーブ類で比べやすいことから、電気ストーブの販売動向を分析した。

表3 東海の電気ストーブの販売数の累積

累積	日付	平均気温	最低気温
10%	10/29	17.3	12.6
20%	11/5	14.3	10.1
30%	11/19	16.1	13.4
40%	11/27	12.6	9.4
50%	12/3	9.8	5.5
60%	12/8	9.8	5.9
70%	12/19	10.0	6.9
80%	12/29	8.0	4.6
90%	1/20	4.8	1.5

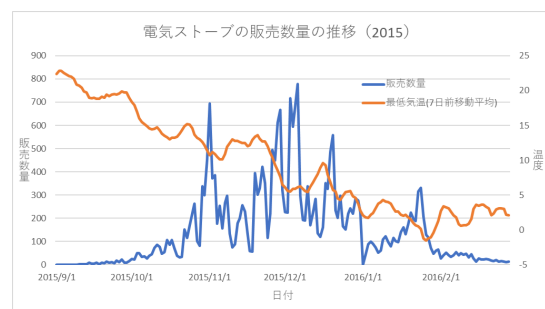


図4 東海の電気ストーブ販売数

東海では12/3~12/8の期間が一番短いのでピークは12/3~12/8である。また、ピークの販売数平均が542.3であり、その3割が181であるので売れ初めは販売数が

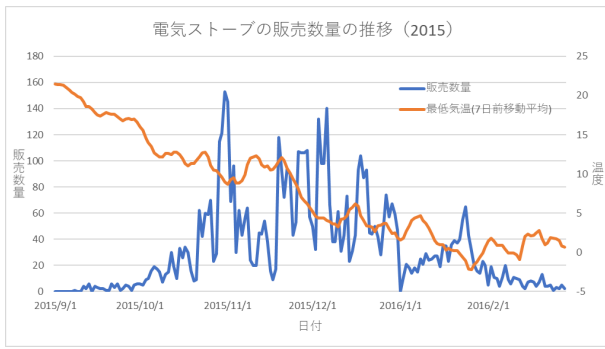


図5 北陸の電気ストーブ販売数

表4 北陸の電気ストーブの販売数の累積

累積	日付	平均気温	最高気温
10%	10/23	16.9	12.7
20%	10/31	13.7	9.0
30%	11/9	15.9	12.0
40%	11/22	13.5	10.7
50%	11/29	8.7	6.2
60%	12/6	8.5	4.1
70%	12/18	8.3	4.7
80%	12/28	6.0	3.0
90%	1/19	2.8	0.3

181 を超えたときとなる。すなわち、初めて 181 を超えた 10/25 が売れ初めとなる。北陸では 11/22~11/29 と 11/29~12/6 の期間が一番短いのでピークは日にちが早い方の 11/22~11/29 である。また、ピークの販売数平均が 88.3 であり、その 3 割が 29 であるので売れ初めは販売数が 29 を超えたときとなる。すなわち、初めて 29 を超えた 10/12 が売れ初めとなる。

9 ポータブルストーブとファンヒーター、電気ストーブの分析結果

ポータブルストーブとファンヒーター、電気ストーブの両方とも年度によって不安定ではあるが、おおよそ最低気温が 10℃前後になるとピーク期間がくることが分かった。

売れ初めを比較した結果、ピークと違いあまり時期に変わりはない。また、気温も約 14,15 度でありあまり変わらなかった。i 以上よりピークと気温は関連性があり最低気温 10℃を目安にピークが訪れると予想できる。

10 東海と北陸の違い

東海と北陸の違いとして、まず販売数の違いが挙げられる。これはホームセンターの店舗数や気温の違いだと考える。次に東海と北陸のピーク時期を比べたがどちらの商品も東海と北陸でそれほど変わりはない。しかし売れ始めは北陸の方が東海より 2 週間ほど早いことから、早く気

温が下がる北陸では冬物が売れ始めるのも早くなることがわかった。以上より気温の違いが売り上げの時期に影響することが分かった。

11 シミュレーション概要

シミュレーションで用いたデータは 2015 年から 2017 年までの扇風機、シェード、すだれ、電気ストーブ、ポータブルストーブの東海と北陸の実販売数で、架空販売数は過去の販売実績をもとに出力される乱数を用いてシミュレーションを行った。

また、今回使用した発注ロジックは現在ホームセンターで使われている発注ロジックを用いており、以下のよう自動発注が行われている。

商品ごとに、過去 5 週間分のデータから平均販売数を導き、それを 6 段階に分けられた「ランク」に当てはめる。「ランク」から「最大在庫数」と「発注点」を決定する。これらの算出を毎週日曜日に行う。(水曜日も直前の日曜日のロジックを使用する)

$$\text{最大在庫数} = \text{平均販売数} \times \text{最大在庫週}$$

$$\text{発注点} = \text{最大在庫数} \times \text{発注点係数}$$

ここで求めた最大在庫数と発注点を以下のランク表に当てはめてランクを決め、発注を行う。

表5 ランク表

ランク	平均販売数	最大在庫数	発注点
1	15 以上	平均販売数× 3	最大在庫数× 0.65
2	8.34~14.99	平均販売数× 3.3	最大在庫数× 0.65
3	6.34~8.33	平均販売数× 3.5	最大在庫数× 0.65
4	4.34~6.33	平均販売数× 4	最大在庫数× 0.65
5	2.34~4.33	平均販売数× 4.5	最大在庫数× 0.65
6	1.33~2.33	平均販売数× 5	最大在庫数× 0.65

また、今回のシミュレーションにおける欠品とは、閉店後在庫が 0 のことである。この条件のもとでシミュレーションを合計 15 回行った。

12 シミュレーション結果

2015 年の扇風機のシミュレーション結果は以下のようになった。

東海の扇風機は毎週日曜日にだけ 20% の確率で欠品が起こっているのに対して、北陸は 5 月 9 日から 5 月 21 日の期間に欠品が目立っていた。東海では気温との関連性は見つけることができなかったが、北陸は気温の伸びが大きいところで欠品確率も上昇していることがわかった。



図 6 2015 年東海扇風機欠品シミュレーション

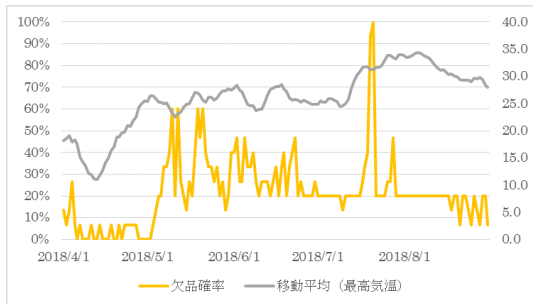


図 7 2015 年北陸扇風機欠品シミュレーション

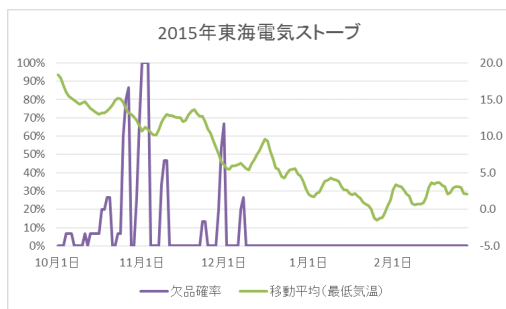


図 8 2015 年東海電気ストーブ欠品シミュレーション

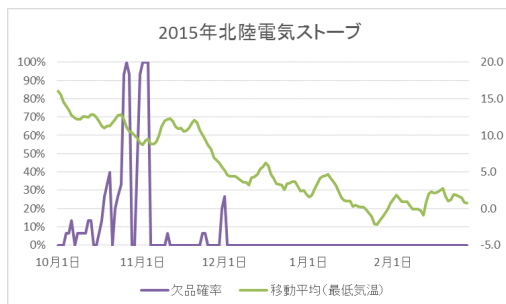


図 9 2015 年北陸電気ストーブ欠品シミュレーション

電気ストーブは東海と北陸ともに 11 月のはじめに欠品が目立っていた。また、東海は 12 月にも欠品が多く、全体的にも東海の方が欠品確率が高い。

13 おわりに

本研究では季節性商品の欠品を減らすため気温に着目して夏物と冬物の分析を行った。夏物商品の扇風機は東海と北陸共に最高気温が約 30℃を目安にピークが訪れていた。シェードとすだれもピークが訪れるときに最高気温が約 30℃を超えるときが目安となり、売れ始めは最高気温が約 24℃を超えるときに訪れる傾向があった。冬物の電気ストーブは東海北陸共に最低気温の移動平均が約 10℃付近を目安にピークが来ていた。売れ始めは最低気温の移動平均が約 14℃以下になったときに訪れる傾向があった。ポータブルストーブとファンヒーターのピークは最低気温の移動平均が約 9℃が目安になっていて、売れ始めは東海が約 14℃、北陸が約 15℃以下になったときに訪れる傾向があった。

この結果から夏物商品は最高気温が約 30℃を超えるときにピークが訪れ、冬物商品は最低気温の移動平均が約 15℃付近になったときに売れ始めが訪れ、10℃を下回るときにピークが訪れるという傾向をつかんだ。しかし、欠品シミュレーションの結果からもわかるように売れ始めやピーク期間以外でも欠品は起こることもあり、また年や商品によってもピークや売れ始めの時期がずれていたりするので、より欠品を減らすために商品ごとに売れ始める時期やピークを求める必要があるということの研究の成果として示していきたい。

参考文献

- [1] 永井聖人 杉隆成 超売れ筋商品のシミュレーションを用いた欠品対策. 南山大学理工学部システム数理学科卒業論文, 2017
- [2] 長坂俊希 深見尚登 すだれの需要予測-パターン分析による最適発注量の決定. 南山大学数理情報学部数理科学科卒業論文, 2005
- [3] 松本京子 坂口祥子 ホームセンターの季節品の需要予測. 南山大学数理情報学部数理科学科卒業論文, 2004