

コンビニエンスストア商品の販売・廃棄に関する統計的分析

2018SS002 伴遼子

指導教員：松田真一

1 はじめに

アルバイト先の看板商品であるフライ系の商品、商品 A、商品 B、商品 C の廃棄と販売数と作成数に関して気になったため卒業研究にしようと考えた。味はそれぞれ、ノーマル、辛味、チーズである。祝日や天気に廃棄数がどのぐらい関係しているのかが分かれば廃棄での損失を削減できると考えた。

2 データについて

数量化 I 類で使用する目的変数を、各種類の「販売数」とし、説明変数を「曜日」、「天気」、「祝日」、「温度」、「湿度」、「緊急事態宣言の有無」「平均気温とその日の平均気温との差」とした。データは 2020 年 4 月 1 日から 2021 年 3 月 31 日までである。また、温度は 5 度ずつの階級に分けて区分し、湿度は 10% ずつで区分した。平均気温とその日の平均気温との差は 2 度ずつで区分した。観測地点は愛知県の東三河である。また、分析の精度を高めるために、気象学的に 1 年を、4 月 5 月、6 月 7 月 8 月、9 月 10 月 11 月 12 月、1 月 2 月 3 月という 4 つに分けた。本来 3 月は 4 月 5 月と同じ分類になるが、データの時系列を考慮し、1 月 2 月と同じ分類にした。本要旨では 4 月 5 月を春、6 月 7 月 8 月を夏、9 月 10 月 11 月 12 月を秋、1 月 2 月 3 月を冬を表記する。(気象庁 [2], 気象庁 [3] 参照)

3 分析方法

分析には数量化 I 類とクラスター分析のウォード法を用いる。(岩坪 [1], 上田 [5], Web[4] 参照)

4 数量化 I 類 A 商品分析結果

商品 A を数量化 I 類で分析した結果を表 1、表 2 に示す。

4.1 春

春の販売数に影響する要因は、曜日、温度、湿度、平年値とその日の平均気温との差という結果が得られた。曜日は月金土日祝日、温度は低く、湿度も低く、平年値とその日の平均気温との差が低くなる日が販売数が多くなることがわかった。

4.2 夏

夏の販売数に影響する要因は、曜日、温度、平年値とその日の平均気温との差という結果が得られた。曜日は土日祝日、温度は低く、平年値とその日の平均気温との差が低くなる日が販売数が多くなることがわかった。

4.3 秋

秋の販売数に影響する要因は、曜日、温度、平年値とその日の平均気温との差という結果が得られた。曜日は土日祝日、温度は高くも低くもなく。平年値とその日の平均気温との差が低くなる日が販売数が多くなることがわかった。

4.4 冬

冬の販売数に影響する要因は、曜日、温度、緊急事態宣言であった。曜日は土日祝日、温度は高く、緊急事態宣言中の日が販売数が多くなることがわかった。

5 数量化 I 類 B 商品分析結果

曜日、温度、湿度のどれかが販売数を増やす要因となっている季節が多い。A 商品よりも土曜日のスコアが高くなった。この理由は、B 商品が辛いということに原因があると考えた。日曜日には子供連れの家が、フライ系商品をよく買う。しかし、辛いものが食べられない子供が多いため、近隣の工場の出勤日でもある土曜日のスコアが伸びたと考えた。

6 数量化 I 類 C 商品分析結果

曜日、温度、湿度のどれかが販売数を増やす要因となっている季節が多い。その中でも温度を大きな要因だという結果が出た季節が B 商品よりも多い。この理由は、お出かけがしやすい季節に子供連れ家族が辛い B 商品よりも C 商品を買うからだと考えた。

7 クラスタ分析結果

紙面の都合上、A 商品のクラスター分析の 4,5 月のデンドログラムのみを図 1 に示す。

春第 1 群:販売数がやや少ない群。平日が多く、晴れ、くもりが多く、温度は低い。

春第 2 群:販売数が多い群。土日祝日が多く、温度が低い。

春第 3 群:販売数が少ない群。平日が多く、晴れくもりが多い。

夏第 1 群:販売数が多い群。金土日祝日が多く、湿度が高い。

夏第 2 群:販売数がやや少ない群。平日が多く、雨が多い。

夏第 3 群:販売数がやや多い群。土日祝日が多く、晴れくもりが多く、温度と湿度は高く、平均気温との差よりも気温が低い

夏第 4 群:販売数が少ない群。1 群よりも平日が多く、雨くもりが多い。

秋第 1 群:販売数が少ない群。平日が多く、温度、湿度が高い。

秋第 2 群:販売数がやや多い群。土日祝日が多く、晴れが多く、湿度が低い。

表2 秋, 冬数量化I類結果

季節	アイテム	カテゴリ	スコア	偏相関係数	レンジ
秋	曜日	月	-0.7293	0.7289	0.0997
		火	-4.2305		
		水	-3.9947		
		木	-1.2167		
		金	-1.1565		
	土	4.3741			
	日	4.8692			
	祝日	4.3740			
	天気	くもり	-0.1734	0.0859	1.0847
		雨	0.9113		
晴れ		-0.0293			
温度	5	-5.583	0.407	7.555	
	10	0.631			
	15	0.375			
	20	1.972			
	25	-1.893			
湿度	30	-0.085	0.3625	4.3161	
	50	-2.9088			
	60	0.1586			
平年値	70	-0.0165	0.1187	3.0621	
	80	0.6035			
	90	1.1628			
	100	-3.1533			
冬	曜日	月	-3.3403	0.5863	7.9644
		火	-1.1963		
		水	-1.3876		
		木	-3.3603		
		金	-0.4417		
	土	3.2490			
	日	4.6041			
	祝日	2.4520			
	天気	晴れ	0.0802	0.0981	3.3909
		くもり	-0.2206		
雨		-0.2426			
温度	雪	3.1483	0.2857	5.7711	
	雷	0.8433			
	5	-1.7980			
	10	-0.5892			
	15	1.0781			
湿度	20	3.9730	0.2354	4.3910	
	50	-1.0083			
	60	0.0600			
	70	-0.3341			
緊急事態宣言	80	1.1530	0.1260	1.0581	
	90	-0.1356			
	100	-3.2380			
	宣言なし	-0.6349			
	宣言あり	0.4232			
	平年値	-2			0.1649
0	1.4736				
2	-0.4906				
4	0.2334				
6	2.5449				
8	-4.3189				
10	0.5542				

表1 春, 夏数量化I類結果

季節	アイテム	カテゴリ	スコア	偏相関係数	レンジ
春	曜日	月	0.4367	0.4936	7.1304
		火	-2.9299		
		水	-3.879		
		木	-2.0129		
		金	2.6708		
	土	0.8751			
	日	1.9778			
	祝日	3.2516			
	天気	晴れ	-0.4397	0.3070	4.0254
		くもり	1.3808		
雨		-2.6445			
温度	15	2.3953	0.4320	6.2448	
	20	0.3868			
	25	-3.8495			
湿度	50	1.1351	0.4764	6.8094	
	60	4.2660			
	70	1.3782			
	80	-1.6151			
	90	-2.5434			
	100	-1.6813			
緊急事態	無し	0.6984	0.1668	1.4691	
	有り	-0.7706			
平年値	-2	-5.1813	0.4530	9.3303	
	0	0.8147			
	2	1.3624			
夏	曜日	月	-3.1421	0.6278	11.3653
		火	-3.6385		
		水	-1.8001		
		木	-2.6505		
		金	2.2777		
	土	3.0351			
	日	4.1067			
	祝日	7.7268			
	天気	晴れ	-0.2836	0.0608	0.5288
		くもり	0.2452		
雨		-0.1995			
温度	20	0.1892	0.2312	3.6986	
	25	1.1772			
	30	-0.5892			
	35	-2.5215			
湿度	70	-2.9426	0.2952	4.8196	
	80	1.8770			
	90	-0.0331			
	100	-1.0457			
平年値	-8	-2.7300	0.3671	8.2777	
	-4	-3.1335			
	-2	-2.6021			
	0	1.0258			
	2	0.2927			
	4	3.0657			
6	-5.2119				

秋第3群:販売数がやや少ない。平日が多く、晴れくもりが多く、温度が高い。

秋第4群:販売数が多い群。土日祝日が多く、温度は高くも低くもない。

冬第1群:販売数が少ない群。平日が多く、温度が低い。

冬第2群:販売数がやや多い群。金土が多い、雨が多く、湿度が高く、平年値より気温が高い日が多い。

冬第3群:販売数が多い群。土日が多く、晴れくもりが多く、温度が高く、湿度が低く、平年値より気温が高い日が多い。

冬第4群:販売数がやや多い群。晴れくもりが多く、湿度が低く、平年値より気温が高い日が多い。

7.1 数量化I類, クラスタ分析考察

数量化類とクラスタ分析で得た結果で、一致したものが信憑性が高い外的要因と考えた。一致したものを記していく。

4月5月:曜日の金土日祝日と温度が低いという結果が一致した。

6月7月8月:曜日の土日祝日という結果が一致した。

9月10月11月12月:曜日の土日祝日と温度が低くも高く

もないという結果が一致した。

1月2月3月:曜日の土日祝日、温度が高いという結果が一致した。1番強い要因に曜日、2番目に温度ということが分かった。

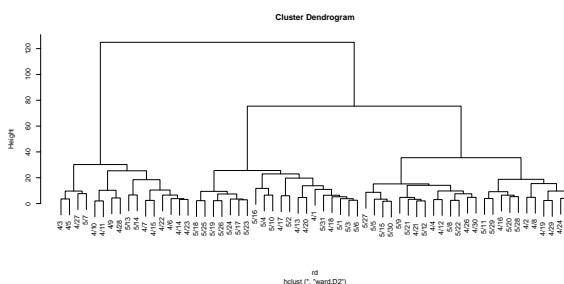


図1 春クラスタ分析

8 まとめ

曜日を参考にA商品の作成数を変えていけば廃棄数を減らすことができるという結果になった。B商品の辛さによって、食べる年齢層、外出する目的が違うため、販売数が増える曜日が異なることが分かった。A商品とC商品の分析によって、B商品の辛さが曜日ごとの販売数に関係しているということが分かった。働いている感覚としては天気はかなり販売数に影響があると感じたが、分析の結果から天気の影響が強いとは言えない結果になった。これは来客数とフライ系商品を買う人数が比例しないためだと思われる。

9 おわりに

コロナウイルスが蔓延する前後で、外出する人が減った可能性があるため、この結果はコロナウイルスが始まってからの傾向である。フライ系商品を作成する目安が店舗にあるが、廃棄削減を目指すならそれぞれの環境、立地などよりキメの細かい店舗の状況を考慮して設定すべきだと考えた。本研究で得られた結果をもとに、店舗の売り上げや、廃棄を減らすことに貢献したい。

参考文献

- [1] 岩坪 秀一: 数量化法の基礎, 朝倉書店, 1987.
- [2] 気象庁: 日ごとの値, http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily_a1.php?prec_no=51&block_no=0470&year=2020&month=4&day=&view=p1, (2021/6 閲覧).
- [3] 気象庁: 平年値, <https://weather.time-j.net/Stations/JP/nagoya>, (2021/11 閲覧).
- [4] マーケティングテクノロジー: 数量化I類, https://m-te.com/quantification_type1/, (2021/8 閲覧).
- [5] 上田 尚一: クラスタ分析, 朝倉書店, 2003.