

流通小売業における発注インデックス化への 取り組み

豊田 宏, 武井 弘樹

流通小売業の店舗では気象情報が利用されている。店舗における発注業務の精度向上を狙って、気象情報を加味した発注数量を決定する際の指標の開発と運用といったニーズが高まってきている。本稿ではこのニーズに対して客数に最も影響を及ぼす降水と、各商品の売れ行きに少なからず影響する気温とを用いた発注インデックスの開発に向けた取り組みの一例を示す。

キーワード：流通小売業、店舗、発注業務、気温、降水、インデックス

1. はじめに

一般的に、雨が降れば客数は減少し、気温によって売れる物が違ってくるといことは広く語られている。特に流通小売業に従事する人々にとっては、その業務を行うに当たって気象は無視できないものと認識されており、気象情報の入手が積極的に行われ、その情報を業務上の意志決定の過程に組み込むことが行われている。

主だった企業においては、気象情報を入手しそれを必要とする部門に迅速かつ効率的に分配するという点について、その入手手段や内容に多少の差はあっても1990年代にほぼ完結したといつてよい。

しかしながら、気象情報を入手してから直面している業務の意志決定を行うまでの判断は、業務を行う現場やそれを担当する個人の主観に依存することが多く、誰であっても客観的に一定の判断が下せる指標を確立することがここ数年特に求められている。そのニーズが最も強いのは店舗であり、将来に仕入れるべき商品とその数量の決定を行う発注業務と呼ばれる業務である。流通小売業における発注インデックス化への取り組みとは、店舗における発注業務に気象情報を加味し、最適な発注商品とその数量を指標化することへの取り組みであり、本稿ではこれを取り上げて以下に進めていく。

2. 店舗で必要とされる気象情報

店舗において必要とされる気象情報は、短期予報と呼ばれる「今日」、「明日」の気象予測情報と、週間予報と呼ばれる「明後日から来週の今日と同じ曜日まで」の予測情報が主で、扱う商品や発注から納入までの時間の長短によって使い分けられている。短期予報では、時間帯別あるいは時別の、晴れ、曇り、雨、雪といった天気と気温、降水量などが予測可能であるが、現場での見やすさや使い勝手から降水量は省略されて天気と気温が主に使用され、時間帯別の気温に最高気温と最低気温が加えられることが多い。週間予報では日別の天気と最高気温、最低気温、降水確率が予測可能で、それらが現場で用いられることが多い。

これら気象情報の店舗での参照手段は、持ち運びが可能な端末上での参照、据付型の端末上での参照、事務所のパソコン上で参照、ファクシミリで受信したものを掲示するなど企業や店舗によって違いはあるが内容はほぼ同じである。

店舗で参照される気象情報の例を図1に示す。

3. 発注業務のインデックス化が望まれる背景（発注業務における意志決定の難しさ）

「明日は晴れて30℃を超える。この夏初めての真夏日になりそうだ」という気象予測を入手した場合、例えばアイスクリームの発注担当者は数量を多めに発注したいと考えるはずである。問題は多めというのを何個にするかである。「晴れて30℃を超える今年初めての真夏日」といった特徴のある予測ではなく、「26℃」

とよだ ひろし, たけい ひろき
株ウェザーニューズ 運営カンパニー RCグループ
〒261-0023 千葉市美浜区中瀬1-3

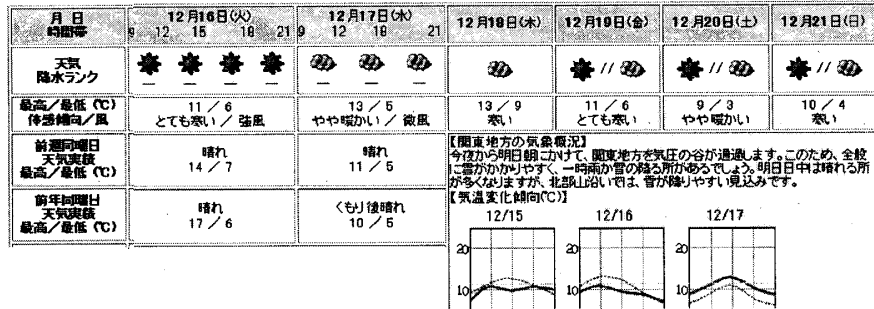


図1 店舗で参照される気象情報の例

や「27°C」の「曇り時々晴れ」というような気象予測であればさらに迷うであろう。

このような業務上の意志決定の難しさは、例えば「今日夕方16時に入手する天気予報で、明日の午前中に雨が予想されていれば予定している運動会は中止する」というような明確な意志決定基準がある場合とは対照的である。

店舗では、アイスクリームだけではなく店舗で扱う数千から数万という商品群について、締め切り時刻までに迅速に、複数人で手分けして発注を行う必要があるが、判断基準が明確でないことは当該業務を担う複数の各担当者個人の判断に依存するほかなく、当該業務の習熟に時間を要するばかりでなく、結果として欠品（売り切れ）による販売機会の損失や廃棄（売れ残り）による損失などを予防しようとする発注精度の向上も困難となる。そこで、誰もが客観的に判断して意志決定ができる発注個数の目安や指標が望まれるのである。

4. 発注インデックス開発のための販売実績と気象観測値の分析

いつ、どこで、何人のお客に、何が、いくつ購入されたかというデータは、POSシステム（Point Of Salesシステム：商品の販売に関するデータ処理を行うシステム）の普及によって多くの流通小売企業で蓄積されている。このデータを販売・在庫管理に用いるだけでなく、「なぜ」売れたのか、「なぜ」その商品が支持されたのか、を分析することに活用しそれを捉えることができれば店舗における発注業務の意志決定に反映させることが期待できるが、この「なぜ」の分析を気象という側面に絞り込んで行う場合を以下に述べる。

表1 気温連動型商品の例

春（3～5月）の気温連動型商品一覧 （気温との相関係数±0.7以上）	
商品（中分類）	最高気温との相関係数
冷し麺	0.90
中華まん	-0.84
おでん	-0.82
制汗剤	0.82
カイロ	-0.81
パスタ	-0.80
即席カップ麺	-0.79
アイスクリーム	0.76
ハンドクリーム	-0.75
チョコレート	-0.74
クッキー・ビスケット	-0.74
即席味噌汁・スープ	-0.71
チョコスナック	-0.70
コーヒー（チルド）	0.70
防虫・殺虫・芳香剤	0.70

4.1 気温の変化に販売数量が連動する傾向が強い商品の抽出

商品が売れるためにはお客が来店することが必要であることはいうまでもない。商品によって気温の変化に販売数量が連動する商品傾向が強い商品とそうでない商品がある。前者は気温との関係を注意深く分析する必要があるが、後者は客数の増減からほぼ判断できる。

本稿では前者を気温連動型商品と呼び、後者を客数連動型商品と呼ぶ。客数の増減に影響する気象要素は降水の有無であり、節4.2で後述する。

気温連動型商品の例を表1に示す。

気温連動型商品と客数連動型商品进行分类する相関係数の基準は企業ごとの戦略・戦術で決められるべきであるが、表1には2002年の3月から5月の3ヶ月間について、東京都内の複数の店舗における商品の販売数量と、同期間の東京都内複数の気温観測地点で観測された毎日の最高気温（の地点平均値）との相関係数

を求め、相関係数が0.7以上となったものを例として掲げた。

相関係数は全商品群から気温連動型商品を抽出するために用いたもので、そのみでは店舗の発注数量の決定には使えないために、本稿では相関係数そのものは重視しない。

4.2 客数連動型商品の発注インデックス

4.2.1 購買客数と降水の分析による客数の見積もり

購買客数は実際に何らかの買い物をした客数で、本稿で単に客数という場合はこれを指し、入店はしたが何も買い物をしなかった人数はPOSシステムではカウントされないために扱わない。

節4.1で述べた方法で分類した気温連動型商品であっても、その販売数量は客数の増減にももちろん関係するがそのことについては節4.3で述べる。

客数は指数化することで複数の店舗を同時に扱いや

すくなる。ここではその一例として客数指数と呼ぶものを用いている。

客数指数：調査対象全期間における平日の無降水日の平均客数を100とした指数。

表2は東京都内の複数店舗における2002年1ヶ月の客数指数を、同期間の東京都内複数の降水量観測地点で観測された日降水量から無降水日と降水日とに分けて曜日ごとに算出した例であり、図2はそれをグラフ描画したものである。

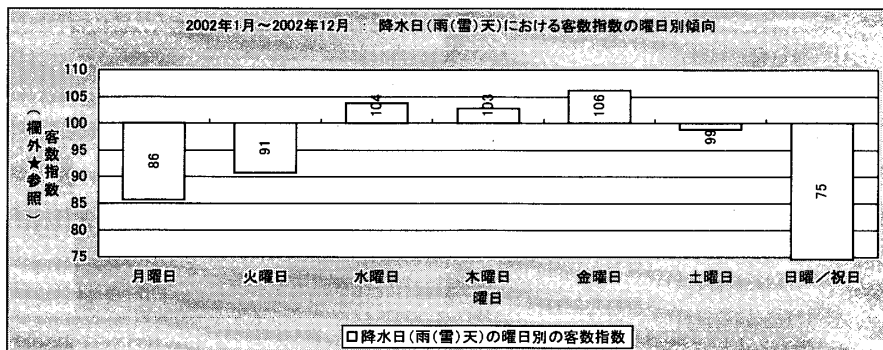
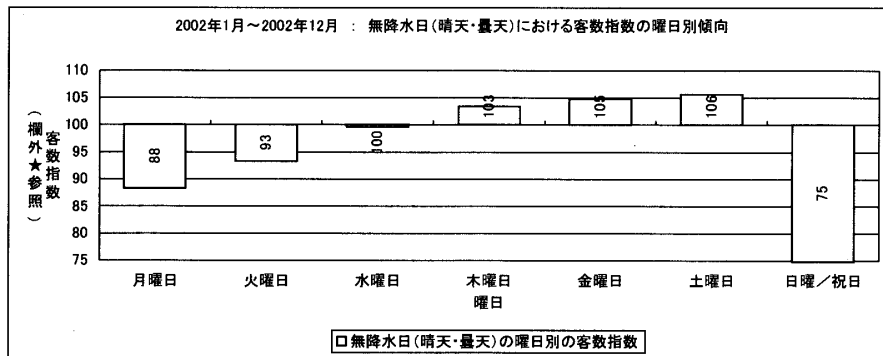
例えば明日は雨であるとの気象予測を入手した場合、無降水日の平日の平均客数（客数指数100に相当）は既知であるから、その人数に明日に該当する曜日の降水日の客数指数に相当する係数を乗じれば明日の客数が見積もれる。

ある特定店舗の明日の客数を見積もる場合にもその店舗だけの降水有無別、曜日別の客数指数をあらかじめ求めておけばよいが、その場合は指数化しなくとも

表2 降水による客数の増減の例

曜日		月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日	日曜/祝日
無降水日(晴天・曇天) (日降水量5mm未満)	客数指数(★)	88	93	100	103	105	106	75
降水日(雨(雪)天) (日降水量5mm以上)	客数指数(★)	86	91	104	103	106	99	75

(★)客数指数:2002年1月1日から2002年12月31日までの調査対象全期間における、平日の無降水日の平均客数を100とした指数。



(注)グラフが上に伸びているほど指数は大きく、下に伸びているほど小さい。客数指数が100の場合は基準線と一致し値のみ表示。

図2 降水による客数の増減の例 (表2をグラフ化したもの)

客数のまま扱っても差し支えない。

4.2.2 客数連動型商品の発注数量の予測

明日の客数を予測した後、その客数において、客数連動型商品がいくつ売れるのかを予測する必要があるが、このときPI値と呼ばれる数値を使うことが便利である。客数連動型商品においてはその商品のPI値は気温の変化によらず一定と仮定する。

PI (Purchase Index) 値：購買客数1,000人当たりの販売数量 (個) (100人当たりとされることもある)

流通小売業ではこのPI値がよく用いられ、商品ごとに把握されていることが多い。把握されていなくともPOSシステムのデータから容易に算出できる。

このPI値と前述の客数指数の二つが、客数連動型商品の発注インデックスである。

発注数量の予測例を次に示す。

例) 明日 X 月 X 日の「〇〇おにぎり」発注数量の予測例

- ・客数指数 100 相当の客数は 1,500 人。
- ・「〇〇おにぎり」は客数連動型商品と分類されている。

・明日の火曜日は雨であることから客数指数は 91 と予測される。

・「〇〇おにぎり」のPI値は 58 である。

・明日に繰り越せる在庫は 10 個。

「〇〇おにぎり」の発注数量は：

$$(1,500 \times 91 / 100 \times 58 / 1,000) - 10 = 79 - 10 = 69 \text{ (個)}$$

4.3 気温連動型商品の発注インデックス

4.3.1 気温変化によるPI値の変化量の見積もり

客数連動型商品と異なり、気温連動型商品は気温の変化によってPI値が変化する。気温の変化によるPI値の変化量を求めることが必要で、その上で客数指数とあわせて発注数量を決めることができる。

図3は東京都内の複数店舗における、2002年9月と11月の「おでんセット」の日別のPI値と最高気温の変化を示したものであり、PI値は店舗当たりの平均値、気温は観測地点の平均値である。

気温が下がれば売れる商品の場合、気温の上がり始めの頃は販売数量が増加し続けるが、気温が下がれば下がるほど売れるということではなく、徐々に増加量は鈍るといふ一つの大きな波がある。その大きな波のな

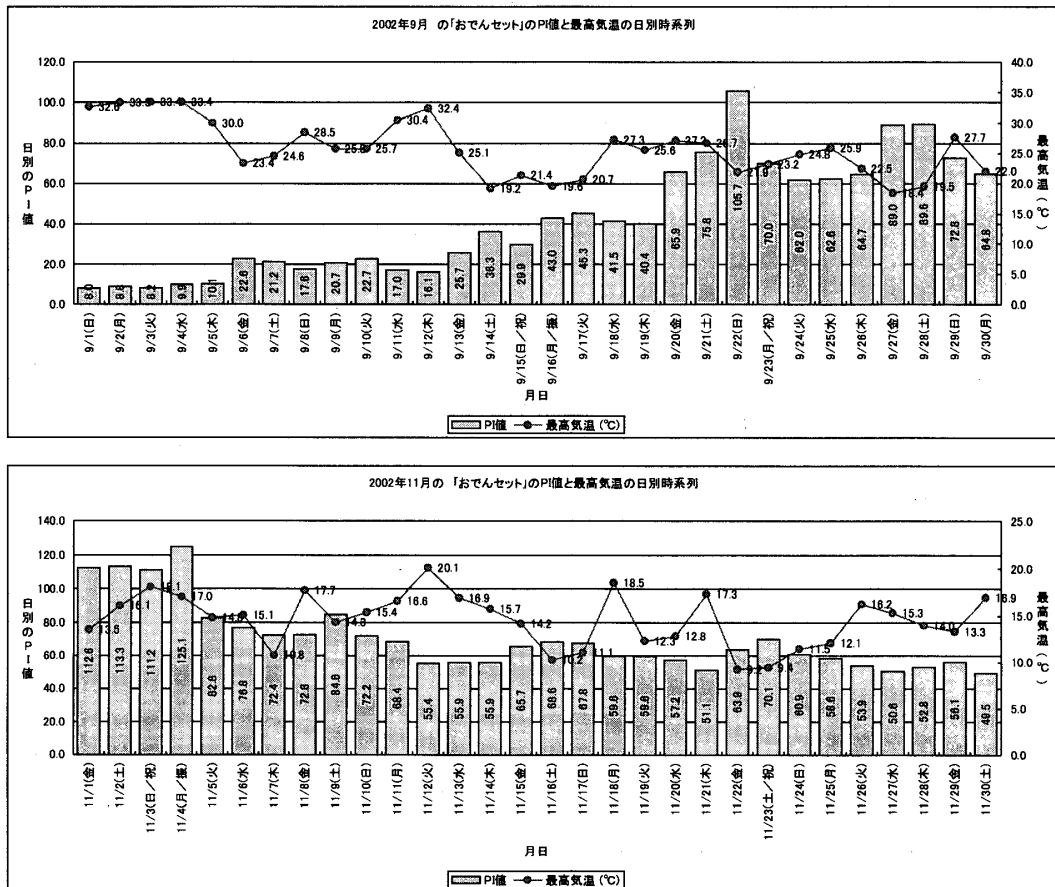


図3 2002年9月(上)と11月(下)の「おでんセット」の日別PI値と最高気温

かに日別の気温の変化と日別の販売数量の変化という細かい波がある。

このことから、気温連動型商品の気温変化によるPI値の変化量を見積もるには、時期を分けた上で毎日の気温変化ごとに見る必要がある。

本稿では時期は月ごととし、毎日の気温変化は、ある日の最高気温が前日のそれと比べて3℃以上変化した場合とし、さらに、同じ月、同じ程度の気温の変化であっても、出現した最高気温の温度帯によっては結果が異なることから、温度帯ごとに分析した結果を取り上げ、表3に示す。

この表3が気温変化によるPI値変化量の見積もり結果の一例である。

表3は表に示す温度帯ごとに、最高気温が前日のそれよりも3℃下がった場合と3℃上がった場合それぞれのPI値の増減率(%)を算出したもので、PI値の増減率や気温の変化量を算出するに当たっては、図3と同じく東京都内の複数店舗における2002年9月と11月の「おでんセット」について、複数の店舗のPI値や気温観測地点の平均値を用いている。

4.3.2 気温連動型商品の発注数量の予測

気温連動型商品の発注数量を予測する際の発注インデックスは、節4.2.1で述べた客数指数と、節4.3.1で述べた気温変化によるPI値変化量の二つである。発注数量の予測例を次に示す。

例) 明日9月X日の「おでんセット」発注数量の予測例

- ・客数指数100相当の客数は1,500人。
- ・「おでんセット」は気温連動型商品と分類さ

表3 2002年9月と11月の「おでんセット」の気温変化とPI値増減率

	最高気温による温度帯	2002年9月	2002年11月
		対前日PI値増減率(%) (+は増加、-は減少)	対前日PI値増減率(%) (+は増加、-は減少)
前日差 -3℃ 出現時	5℃未満	-	-
	0℃以上10℃未満	-	25.2
	10℃以上20℃未満	39.5	7.0
	20℃以上30℃未満	43.3	-
	30℃以上	1.5	-
	全温度帯	37.1	9.6

(-)とある欄は該当するデータがないことを示す。

	最高気温による温度帯	2002年9月	2002年11月
		対前日PI値増減率(%) (+は増加、-は減少)	対前日PI値増減率(%) (+は増加、-は減少)
前日差 +3℃ 出現時	5℃未満	-	-
	0℃以上10℃未満	-	-
	10℃以上20℃未満	-	-8.4
	20℃以上30℃未満	-14.7	-19.0
	30℃以上	-25.2	-
	全温度帯	-17.3	-10.2

(-)とある欄は該当するデータがないことを示す。

れている。

- ・明日の火曜日は雨であることから客数指数は91と予測される。
- ・明日の最高気温は10℃以上20℃未満帯に入る18℃であり、昨日の22℃から3℃以上低くなっている。
- ・「おでんセット」の昨日のPI値の実績は60個であった。
- ・明日に繰り越せる在庫は10個。

明日9月X日に予想される購買客数は：1,500×91/100

予想される対昨日PI値増減率は：60×39.5% (表3の例より)

「おでんセット」の発注数量は：

$$(1,500 \times 91 / 100 \times (60 \times 39.5\% + 60) / 1,000) - 10 = 114 - 10 = 104 \text{ (個)}$$

5. まとめ

ここまで、気象という側面に絞り込んで行う発注インデックス化について述べてきたが、その発注インデックスとは次のとおりである。

客数連動型商品の発注インデックス

- ・降水の有無と客数の増減を指数化した「客数指数」
 - ・店舗で把握されている当該商品の「PI値」
- 気温連動型商品の発注インデックス
- ・同じく「客数指数」
 - ・前日からの気温変化による「月別温度帯別対前日PI値変化量」

本稿で述べたこのインデックスが、すべての発注業務における最適なインデックスであるとするには及ばない点があるが、その捉え方、考え方、汎用性、現場での使い勝手の面などから見てバランスのとれたものである。

6. おわりに

より最適な発注インデックス化を求めるに当たっては、次のような課題があると考えられる。

宣伝や催事など販売促進策の効果の定量的把握がまずは上げられるであろう。これが定量的に把握されているならば、販売促進策別にPOSシステムのデータの分類を行い、それぞれの分類ごとに気象の側面から見たインデックス化を加えることも可能である。販売促進策の効果の定量把握が行われていない場合は、強

力な販売促進策をとった日とそうでない日にデータを分けて、それぞれについてその際の気象状況によって結果がどのように変化するかを分析することは可能である。

次にあげられるのは、売り場効率の分析である。ここでいう売り場効率とは店舗の単位面積当たりの売上や利益である。二つの商品が双方ともに気温に対して同様の販売傾向を示すために開発されたインデックスによれば双方とも発注数量を増加するよう示されたとする。しかしこの二つの商品は双方ともに買われることは少なく、いずれか一方が支持される傾向が強い商品である場合、その商品を陳列するスペースや販売単価の高低などから見て、いずれか一方を積極的に多く発注して販売することが効果的である場合がある。冬期におけるおでん用商材と鍋物用商材はこの例に当てはまるであろう。この売り場効率を最高最適化するた

めの発注インデックスの開発が次に取り組みられるべきものとする。

最後に、これはインデックス化そのものに関することではないが、非常に重要な事項を述べたい。それは店舗など現場で行われた意志決定までの思考過程や試みに行われた行動といった定性的な事柄の蓄積とその検証である。

よく仮説と検証ということがいわれるが、何を考え、何を行って成功したのか、あるいはそうでなかったのかを洗い出すことで成功事例は他店舗に展開するなどノウハウの集積と業務マニュアル化による高度標準化が期待できる。

そのためには、まず現場で行われたアクションを分類整理、符号化して蓄積するなど、後日のインデックスの進化や新規開発に資するための準備が必要と考える。