

気象庁委託調査

気候情報を活用した気候リスク管理技術に関する
調査報告書【概要版】
～家電流通分野～

平成 30 年3月

株式会社ライフビジネスウェザー
(協力:大手家電流通協会)

< 目次 >

1. 調査目的.....	1
2. 調査体制・データ・方法.....	1
2.1 調査体制.....	1
2.2 利用データ.....	1
2.3 調査方法.....	2
3. 調査結果.....	2
3.1 気候リスクの評価	2
(1) エアコン.....	3
(2) 石油ストーブ	3
(3) 石油ファンヒーター	3
3.2 気候リスクへの対応.....	3
(1) 販売数予測支援情報	6
(2) 実証実験結果に基づく対応の有効性	6
(3) 実験期間中の対策実施の効果	7
4. 調査結果の活用と他分野への応用	8
5. 大手家電流通協会からのコメント.....	8

1. 調査目的

気候情報を活用した気候リスク管理(一定期間持続する顕著な高温や低温等の気候による影響を分析・評価し、影響の軽減等に向けた対策の実施)を行うことにより、悪い影響を軽減もしくは良い影響を利用できる産業分野は多いと考えられるものの、週間天気予報より先の長期の予測はその予測精度が向上してきているにもかかわらず、各種産業での利活用が進んでいないのが実情である。

気象庁では、交通政策審議会気象分科会「気候変動や異常気象に対応するための気候情報とその利活用のあり方」(平成 24 年 2 月 27 日)の提言を受け、気象情報の利便性の向上や、気候の影響を受けやすい産業分野を対象とした気候リスク管理の有効性を示す実例(成功事例)の創出及びその成果の公表などを通じた気候リスク管理技術の普及に取り組んでいる。特に、平成 28 年度からは、新たな気象ビジネス市場の創出・活性化を通じた社会の生産性向上を目指した「気象ビジネス推進コンソーシアム」の設立などにより、一層の産業界との連携強化を図っているところである。

本調査は、気象庁が上で述べた気候情報の利活用促進に関する取組の一環として実施するものである。実施に際しては、大手家電流通協会にご協力いただいた。

2. 調査体制・データ・方法

2.1 調査体制

本調査は、気候の影響を受けやすい産業分野として家電流通分野を対象とし、大手家電流通協会及び協会会員企業の協力を得て、気象庁の委託調査として、株式会社ライフビジネスウェザー(以下「LBW」という。)が実施したものである。

本調査の分析過程は大きく分けて 2 つある。1 つは、気候リスクの評価のための分析である。家電流通業界が現場で活用しやすいように、家電の販売数の増減と平均気温等の変動との関係を都道府県単位で定量的に見積もる。もう 1 つは、気候予測データの有用性と利用メリットの実証である。2 週先までの気温といった気候予測データを実際の家電販売促進対策等の実施判断に活かす実験で検証する。

調査の過程では、気象庁と大手家電流通協会及び協会会員企業 5 社、LBW が出席する調査検討会を 4 回開催するなどの意見交換を行った。その結果、大手家電流通協会及び協会会員企業からの要望、コメントを多くいただくことができた。さらに、本実証実験に基づいて、気候リスクへの対応もご検討いただくことができた。

2.2 利用データ

(1)家電品目データ	大手家電流通協会の協会会員企業 5 社からご提供いただいたエアコン、石油ストーブ及び石油ファンヒーターの販売数
(2)気象データ	平均気温、最高気温、最低気温、降水量、平均湿度、日照時間に関する気象官署の観測データ

※期間は、2011 年 4 月 1 日～2017 年 12 月 31 日(複数の協会会員企業のデータが存在する期間)

2.3 調査方法

家電の販売数の増減と平均気温等の変動との関係を定量的に見積もるため、以下の項目を実施した。

- 販売数が大きく増加・減少する閾値となる平均気温等を時系列図や散布図により分析
- 平均気温等が平年値を上回る(下回る)と販売数が増加・停滞・減少するなど、平均気温等の変動に応じて販売数が増加・減少するかどうか、時系列図や散布図により分析
- 販売数の平均気温との変動の関係を相関係数や回帰式等によって定量的に分析
- 都道府県別の特徴を把握するため、相関係数や回帰式の係数から地域差の有無等を検証

気候予測データの有用性とその利用メリットを実証するため、リアルタイムの 2 週先までの気温や販売数予測等を掲載する販売数予測支援情報を実際の販売促進対応等の実施判断に活用する実験を行い、2 週先までの気温予測の精度評価や販売数予測モデルの評価等から対応の有効性の検証を行った。

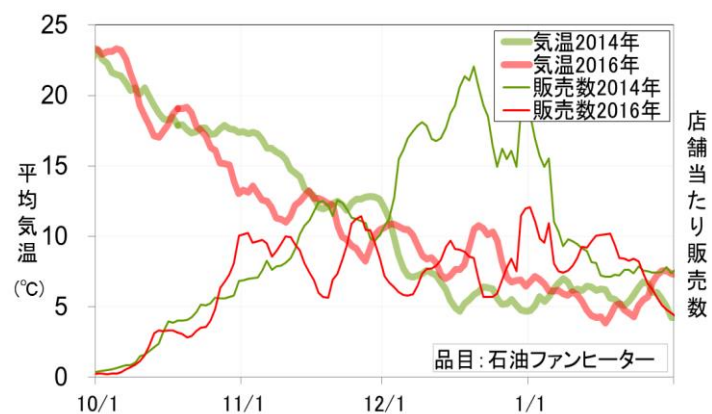
3. 調査結果

- 都道府県単位で気候リスクの評価を行ったことで、北海道と他地域で石油ストーブ・石油ファンヒーターの販売数と気温との関係が異なるなど地域性に関する特徴が明らかとなった。
- 実証実験で作成・提供した販売数予測支援情報は、販売促進等の担当者の意思決定に大いに参考となることがわかった。
- 2 週先までの気温に基づく販売数予測は、店頭在庫の増減と売り場での展示規模拡大、POP 掲示等の販売促進に関する事前対策をタイムリーに行うことができることが実証された。

3.1 気候リスクの評価

エアコン、石油ストーブ、石油ファンヒーターの販売数と気温またはその平年値との差の間には、販売数の増加する季節には強い相関があることが示されている。第 3-1.1 図では、東京都における 10～1 月の石油ファンヒーター販売数と平均気温の推移を示す。気温が低下する時期に販売数が増加することが読みとれる。

今回の調査の特徴は、前年度調査における 5 地域での分析に対して、沖縄県を除く 46 都道府県での販売数を分析して、家電品目の販売数と気象要素の関係の地域的な違いの有無を評



第 3-1.1 図 東京都における 10～1 月の石油ファンヒーター販売数と平均気温の推移

横軸は日付、縦軸左は平均気温、縦軸右は店舗当たりの販売数を示す。濃細実線は石油ファンヒーターの販売数、淡太実線は平均気温を表し、色の違いは年度の違いを表す。いずれの値も 7 日間移動平均値、2014 年度、2016 年度のデータを示した。

価した点である。本年度調査において得られた結果を以下のとおりまとめる。

(1) エアコン

- エアコン販売数と平均気温には全国的に相関がある。
- 6～8月のエアコン販売数は、全国的に平均気温平年差と正の相関があり、この相関関係には月や地域による違いがある。

第 3.1-1 表 6～8月のエアコン販売数と平均気温平年差との定量的な相関関係まとめ
相関係数が 0.7 以上は「強い正の相関がある」、0.4～0.7 は「正の相関がある」、0.2～0.4 は「弱い正の相関がある」とした。また、気温の上昇に伴う販売数の増加量は近似直線の傾きとした。

	平均気温平年差と販売数との相関関係の強さ	気温の上昇に伴う販売数の増加量
6月	ほとんどの都道府県は正の相関があるが、東北地方では弱い正の相関がある。	東海～九州地方では気温の上昇に伴う販売数の増加量が大きい。
7月	北海道から近畿地方にかけての多くの地域で強い正の相関がある。	相関関係の強い地域では、気温の上昇に伴う販売数の増加量が大きい。
8月	各地で強い正の相関もしくは正の相関はあるものの、総じて7月よりも弱い。	気温の上昇に伴う販売数の増加量は総じて7月よりも小さい。

(2) 石油ストーブ

- 北海道と東北地方の一部の県を除き、10月から12月の石油ストーブ販売数と気温との相関関係が強く、九州地方には相関係数の絶対値が 0.9 を上回る県が 4 つある。
- 気温の変動に伴う販売数の増加量にも地域差があり、近畿地方と東京都、新潟県、愛知県は相対的に小さい。

(3) 石油ファンヒーター

- 気温の変動に伴う販売数の増加量にも地域差があり、北海道は他都府県と比べてとても小さく、近畿地方と東京都、愛知県などでは相対的に小さい。
- 石油ストーブ、石油ファンヒーターの販売数と気温の相関が、北海道のみ気温との相関関係が強くないのは、生活様式の違いから室内暖房器具の流通内容が異なっており、石油機器は補完的なもので購入機会も他都府県と異なっている可能性が高い。

3.2 気候リスクへの対応

2 週先までの気温予測データをもとに、実際の販売促進対策等の判断に活用するため、2017 年 10～12 月において全国の販売現場を対象に、販売数予測支援情報を用いた実証実験を行った。また、その有用性と対策の有効性について検証を行った。

第40号別紙

【家電流通分野における気候リスク管理技術に関する実証実験】
2017年11月13日(月) 気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課提供
(株) ライフビジネスウェザー作成

西日本では週後半から冷え込み強まるとのワンポイント解説

家電製品の販売数等の予測支援情報

1. サマリー

天候ワンポイント (北日本)	天候ワンポイント (東日本)	天候ワンポイント (西日本)
当日からの向こう7日間の平均値で見るとこの先気温は平年並みかわずかに低めの予想ですが、高めの日もあり、気温上下の波が大きいです。	当日からの向こう7日間の平均値で見るとこの先気温は平年並みかわずかに低めの予想ですが、高めの日もあり、気温上下の波が大きいです。	月末ころにかけて平年並みか低めの日が多く、特に今週後半は冷え込みが強まる予想です。

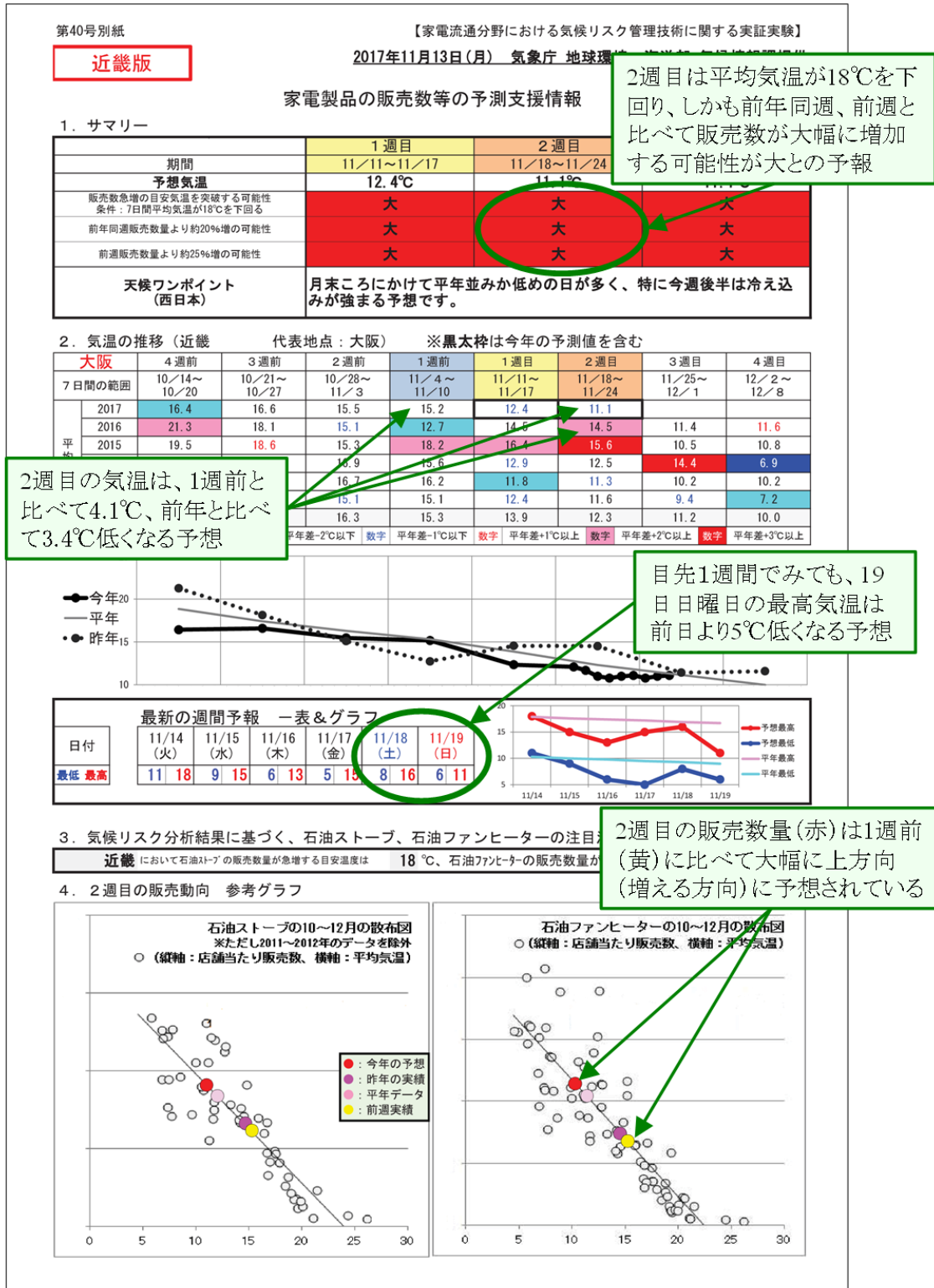
2. 都道府県別帳票

期間 日付	1週目 11/11~11/17			2週目 11/18~11/24			2週先までの間の最終週 11/25					
	販売数急増	前年比20%増	前週比25%増	販売数急増	前年比20%増	前週比25%増	販売数急増	前年				
北海道	大	?	?	大	?	?	大	大				
青森県	大			大			大	大				
岩手県	大			大			大	大				
宮城県	大	?	?	大	?	?	大	大				
秋田県	大			大			大	大				
山形県	大			大			大	大				
福島県	大			大			大	大				
茨城県	大			大			大	大	-0.88	-0.92		
栃木県	大			大			大	大	-	-		
群馬県	大	大	大	大	大	大	大	小	大	-0.82	-0.92	
埼玉県(注)	大			大			大	大	大	大	-0.86	-0.87
千葉県	大			大			大	大	大	大	-0.84	-0.89
東京都	大	小	大	大	中	大	大	大	小	大	-0.82	-0.81
神奈川県	大			大			大	大	大	大	-0.83	-0.85
新潟県	大			大			大	大	大	大	-0.77	-0.90
富山県	大			大			大	大	大	大	-0.80	-0.85
石川県	大	大	大	大	大	大	大	大	中	大	-0.77	-0.86
福井県	大			大			大	大	大	大	-0.79	-0.89
山梨県	大			大			大	大	大	大	-	-
長野県	大	大	大	大	大	大	大	大	中	大	-0.79	-0.87
岐阜県	大			大			大	大	大	大	-0.88	-0.92
静岡県	大			大			大	大	大	大	-0.86	-0.88
愛知県	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	-0.87	-0.83
三重県	大			大			大	大	大	大	-0.88	-0.91
滋賀県(注)	大			大			大	大	大	大	-0.90	-0.92
京都府	大			大			大	大	大	大	-0.90	-0.89
大阪府	大			大			大	大	大	大	-0.88	-0.88
兵庫県	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	-0.90	-0.90
奈良県	大			大			大	大	大	大	-0.87	-0.91
和歌山県	大			大			大	大	大	大	-0.86	-0.77
鳥取県	大	?	?	大	?	?	大	大	?	?	-	-
島根県	大			大			大	大	?	?	-	-
岡山県	大			大			大	大	大	大	-0.80	-0.87
広島県	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	-0.81	-0.87
山口県	大			大			大	大	大	大	-	-
徳島県	大			大			大	大	大	大	-0.81	-0.91
香川県	大			大			大	大	大	大	-0.84	-0.90
愛媛県	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	-0.86	-0.91
高知県	大			大			大	大	大	大	-	-
福岡県	大			大			大	大	大	大	-0.85	-0.87
佐賀県	大			大			大	大	大	大	-0.88	-0.86
長崎県	大			大			大	大	大	大	-	-
熊本県	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	-0.91	-0.90
大分県	大			大			大	大	大	大	-0.91	-0.91
宮崎県	大			大			大	大	大	大	-0.90	-0.91
鹿児島県	大			大			大	大	大	大	-0.93	-0.90
沖縄県	小	?	?	小	?	?	小	?	?	?	-	-

備考 ・相関係数の表示がない県は、データ数が少ないため、統計的議論ができないことを示す。
・2週目予想気温は各都道府県の県庁所在地の予想値。埼玉県と滋賀県はそれぞれ熊谷、彦根の予測値。

2週目は沖縄県を除き平均気温が18℃を下回り、また関東南部を除き全国的に前年同週、前週と比べて販売数が大幅に増加する可能性が大との予報

第 3.2-1 図 販売数予測支援情報例(全国版)
第 40 号の例。



第 3.2-2 図 販売数予測支援情報例(地域版)
近畿版第 40 号の例。

(1) 販売数予測支援情報

①情報内容及び活用度

2017年6月から12月まで、第3.2-1図で示す全国版と第3.2-2図で示す各地域版の2種類の販売数予測支援情報を、大手家電流通協会及び協会会員企業5社に電子メールでのべ53回(8月に中断期間あり)にわたり送付した。

②情報の有用性、情報による対策の有効性

- いずれの地域においても、2週先までの気温予測は、現状の意思決定に用いる情報である前年同週の気温や平年値を予測とみなした場合よりも精度が高く、今後の販売数の動向を見通す時に有用である。
- 2週先までの気温予測データに基づく販売数予測と販売数実績には相関関係がみられ、今後の販売数の動向を見通すときに有用である。
- 2週先までの販売数予測の誤差は、販売数予測モデル(過去の販売数と気温の関係が強い期間で求めた線形近似直線の関数)に起因していた。

販売数実績よりも予測モデルによる販売数予測の方が多い要因について大手家電流通協会から以下の見解をいただいた。

- 石油ストーブ、石油ファンヒーターの販売数は近年減少傾向にあり、電気製品にシフトしていることが影響している可能性がある。
- 東京都、愛知県、大阪府といった居住空間の高層化が進む都市部においては、室内暖房器具として石油機器以外のものが好まれて購入されている。こうした嗜好が年々強まっているとすると、過去の販売数実績に基づく販売数予測モデルでは今年の実績よりも多いという傾向が強くなるのではないかと。
- 2017年は、11月中旬に全国的な低温の時期があり、販売数も多かった。この時期に石油ストーブ・石油ファンヒーターの買い揃えが各地で進んだとすると、耐久消費財としての性質から、今年の12月は寒かったものの各地の販売数は過去実績ほどは増えなかったのではないかと。

(2) 実証実験結果に基づく対応の有効性

販売数予測支援情報にある「販売数が前年同週と比べて20%以上多い」、「販売数が前週と比べて25%以上多い」という予測どおりに判断しても、全国平均の適中率は概ね5~6割程度であること、またこの適中率は家電品目毎に異なり、販売数と気温の相関関係の強さに起因していることがわかった。

また、気温の変動に伴う販売数の予測を意思決定に参照し、また販売数予測支援情報も用いた指示を行った担当者の多くからは、「これまで以上に気象情報を活用したほうが良いと(大いに)思う」と評価された。そして、販売数予測支援情報があることで、以下のような具体的指示を実施できたことがわかった。

- ・ 発注仕入量の決定、変更
- ・ 商品調達による在庫増減
- ・ 商品の地域間移動による在庫増減
- ・ 会員向けメールの内容変更・追加に係わる早期準備

- ・ WEB チラシの内容変更・追加に係わる早期準備
- ・ 売り場での販促資材 (POP など) の掲示
- ・ 売り場での商品の展示規模の変更 (規模拡大、縮小)
- ・ 売り場での商品の展示位置の変更
- ・ 売り場での展示商品数増
- ・ 店舗における在庫量の確認
- ・ 接客時のトーク等での情報引用といった店頭販売員による積極訴求
- ・ 人員配置の調整



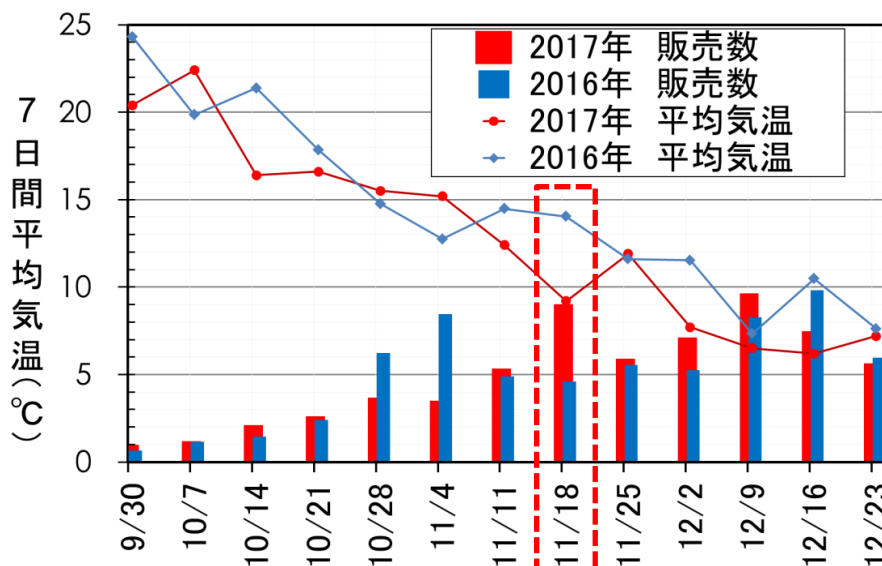
第 3.2-3 図 売り場での POP 掲示の例

これらの中でも、2 週先までという長期の販売数予測があることで、販売促進に関する事前対策をタイムリーに行った事例も以下の通り複数あった。

- 店頭在庫の増減と売り場での展示規模拡大
- 売り場での POP 掲示 (第 3.2-3 図)

(3) 実験期間中の対策実施の効果

実証実験期間中、11 月 13 日に提供した販売数予測支援情報では、大阪府で 11 月 18 日から 1 週間の気温が急激に下がることを予測していた。石油ストーブ・石油ファンヒーターに関するリスク情報でも、「1 週目」「2 週目」「2 週先までの間の最終週」いずれの週の販売数も「前年同週と比べて 20% 以上多い」「前週と比べて 25% 以上多い」のランクが「大」となっていた。このことを踏まえ、販売促進対策等の担当者が①店頭在庫の増加、②売り場での商品の展示規模拡大の 2 項目の対策指示を行った。11 月 18~24 日の 7 日間の平均気温は第 3.2-4 図に示すように、予報されたように下がったため、石油ファンヒーターの販売数が多くなっており、企業担当者から



3.2-4 図 大阪府における 2017 年 10~12 月の石油ファンヒーターの販売数と平均気温の推移
折れ線は 7 日間平均気温、棒グラフは販売数を表す。横軸は日付、左縦軸は気温。赤破線枠の週は 11 月 13 日提供の販売数予測支援情報にて前年よりも販売数が 20% 以上多くなる可能性「大」とした週を示す。

は、「2 週先までの気温予測は、現場に対する指示の根拠や接客における一押しとして有効だった」；来店客からは「寒くなる前に掲示に気づき、暖房器具を購入しておいて良かった」との声が聞かれた。この事例より、気温予測に基づいた対策により、消費者の需要にタイムリーに応えることができることが示された。

4. 調査結果の活用と他分野への応用

本調査では、家電流通分野の調査として、家電量販店で扱っている季節商品を中心に分析を行った結果、気温の変動と販売数の変動に高い相関関係が全国的にある一方でそうした関係には地域差もあることが明らかになった。そして、その評価結果から販売数予測モデルをつかって実際の 2 週先までの気温を用いた販売促進対策等の担当者の意思決定への活用方法を示した。この分析から販売数予測モデル構築及び運用にわたる一連の流れは家電流通分野に限らず、季節によって販売数が大きく異なる品目を販売しているあらゆる小売企業において、またあらゆる品目において、適用可能である。

さらに本調査の実証対象は石油機器(冬物家電)に限ったものの、販売促進対策等の担当者から示された「有効に活用できた」といった実感はエアコンなど他の家電製品はもちろん、衣料品、日用雑貨など多くの分野で季節商品を扱う担当者からも共感が得られるものといえる。

5. 大手家電流通協会からのコメント

- 2 週先までの気温予測が、現場への指示に対する信頼性や接客における一押しとして有効に活用できる。
- 販売数予測を用いて季節商品の準備を行うことで、販売ピークへの対応や機会ロス、過剰在庫の削減などへの活用が実感できた。
- 今後、半年、1 年と更に長期で確度の高い気温予測情報を商品の仕入れやチラシ等の販促、製造計画などの分野でも活用していきたい。