

### 3. 調査結果

エアコンや石油ファンヒーターがいわゆる季節商品としてよく取り上げられるように、家電流通分野において特定の季節に販売の多い商品がある。こうした家電に対する消費者の需要に企業がタイムリーに応えるためには、需要の的確な見通しが欠かせない。

本章では、第 2.1 節で示す調査体制の下で行ったデータ分析の結果を示す。第 3.1 節では、昨年度の調査<sup>2</sup>で気候の影響を受けることが示された 3 つの家電品目について、平均気温をはじめとした気象要素と販売数の関係を定量的に調査した結果を示す。第 3.2 節では、気候リスクの定量的な評価結果を受けて行った気候リスクへの対応について、その有用性や対応の有効性について述べる。

なお、地域別の結果の違いを示すために複数の都道府県の図表を示す場合があるが、それ以外は東京都を例とした図表のみを示し、その他の各道府県の結果は付録 A に示す。また、家電品目の販売数と気象との関係の強さは家電品目データと気象データとの相関係数に基づいた。相関の強さは、統計分析での目安(第 3-1 表)に照らして、相関係数 0.40 以上もしくは-0.40 以下で「相関がある」、相関係数 0.70 以上もしくは-0.70 以下で「強い相関がある」としている。

第 3-1 表 相関係数と相関の強さ

相関係数	相関の強さ
0.00～±0.20	ほとんど相関がない
±0.20～±0.40	弱い相関がある
±0.40～±0.70	相関がある
±0.70～±1.00	強い相関がある

<sup>2</sup> [https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/H28\\_kaden\\_chousa.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/H28_kaden_chousa.html)

### 3.1 気候リスクの評価

本節と昨年度調査報告書の第 3.2 章、第 3.3 章と異なる点は、分析品目数を 3 品目とした点の他、分析期間を 1 年間延ばした点と分析地域を 46 都道府県まで広げた点である。そこで、本節では品目別に地域差に着目した評価結果を中心に述べる。

ここで、分析期間を延ばした効果を、東京における石油ファンヒーター販売数と各種気象要素との相関係数の変化(第 3.1-1 表参照)でみる。その結果、総じて相関係数の差は僅かで、2016 年度のデータも 2015 年度以前の 5 年分のデータと比べて傾向に矛盾がないことがわかった。

第 3.1-1 表 東京都における各気象要素と石油ファンヒーター販売数との相関係数表

気象要素	分析期間を 2015 年度まで(昨年度並み)の 5 年分とした場合の相関係数	分析期間を 2016 年度までの 6 年分とした場合の相関係数
平均気温	-0.65**	-0.67**
最高気温	-0.67**	-0.69**
最低気温	-0.63**	-0.65**
降水量	-0.19**	-0.21**
湿度	-0.54**	-0.54**
日照時間	0.02	0.05

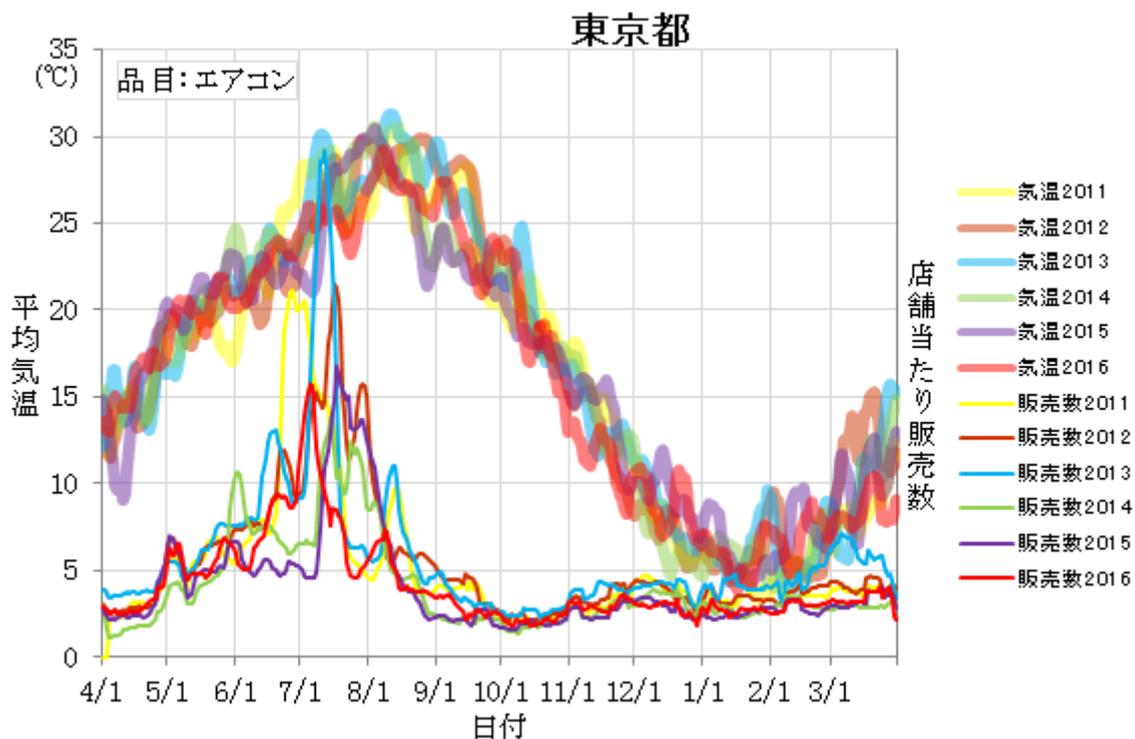
そして、これら定量的な結果に対して、大手家電流通協会からは次のようなコメントをいただいている。

- ・今回都道府県単位で評価を行ったことで、地域性に関する細かい理解ができた。
- ・北海道における石油ストーブ、石油ファンヒーターの販売数と気温の関係が他の都府県と異なるという認識を明確にすることができた。
- ・暖房需要の比較的大きい東北地方を県単位で評価結果が得られたのは良かった。

#### (1) エアコン

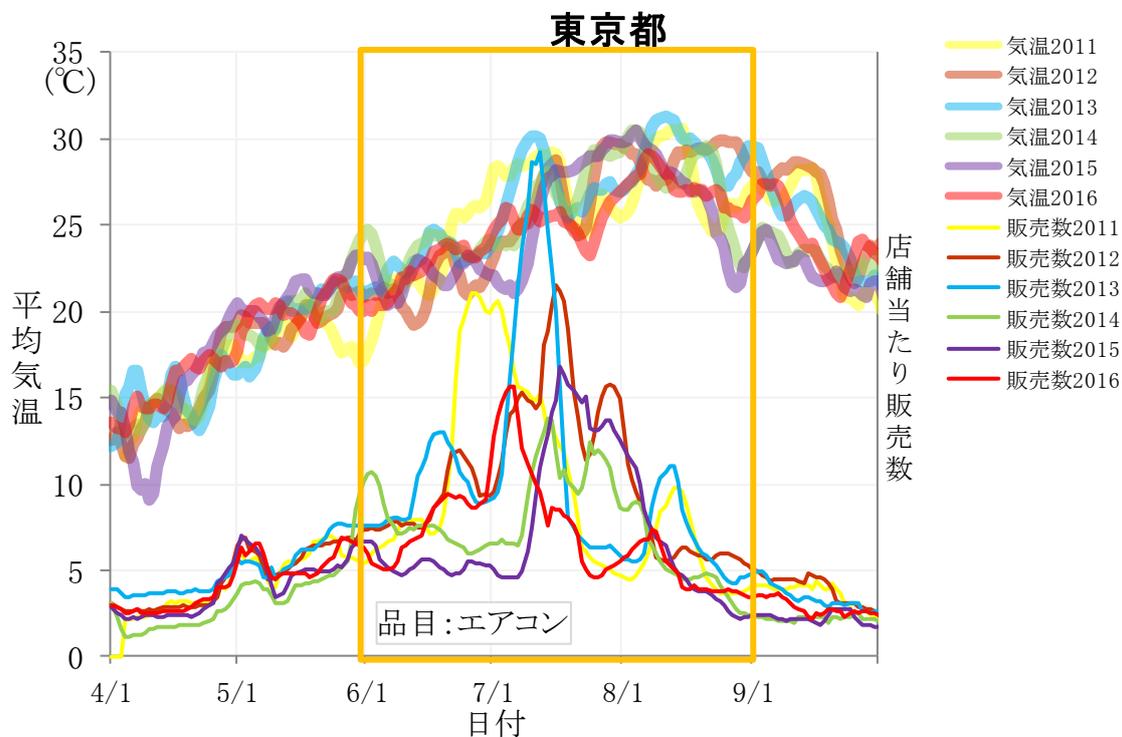
##### ①時系列図

東京都における 6 年分のエアコン販売数と平均気温の推移を示す。第 3.1-1 図(a)は各年の 4 月から翌年 3 月までの時系列、第 3.1-1 図(b)はその販売数が比較的多い期間のみを抜き出した時系列である。6~8 月は、気温の上昇に伴ってエアコン販売数の変化(ピーク)が大きいことが分かる。



第 3.1-1 図(a) 東京都におけるエアコン販売数と平均気温の推移(通年)

横軸は日付(4月から翌年3月まで)、縦軸左は平均気温、縦軸右は店舗当たりの販売数を示す。濃細実線はエアコンの販売数、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日間移動平均データである。



第 3.1-1 図(b) 東京都におけるエアコン販売数と平均気温の推移(4~9月拡大)

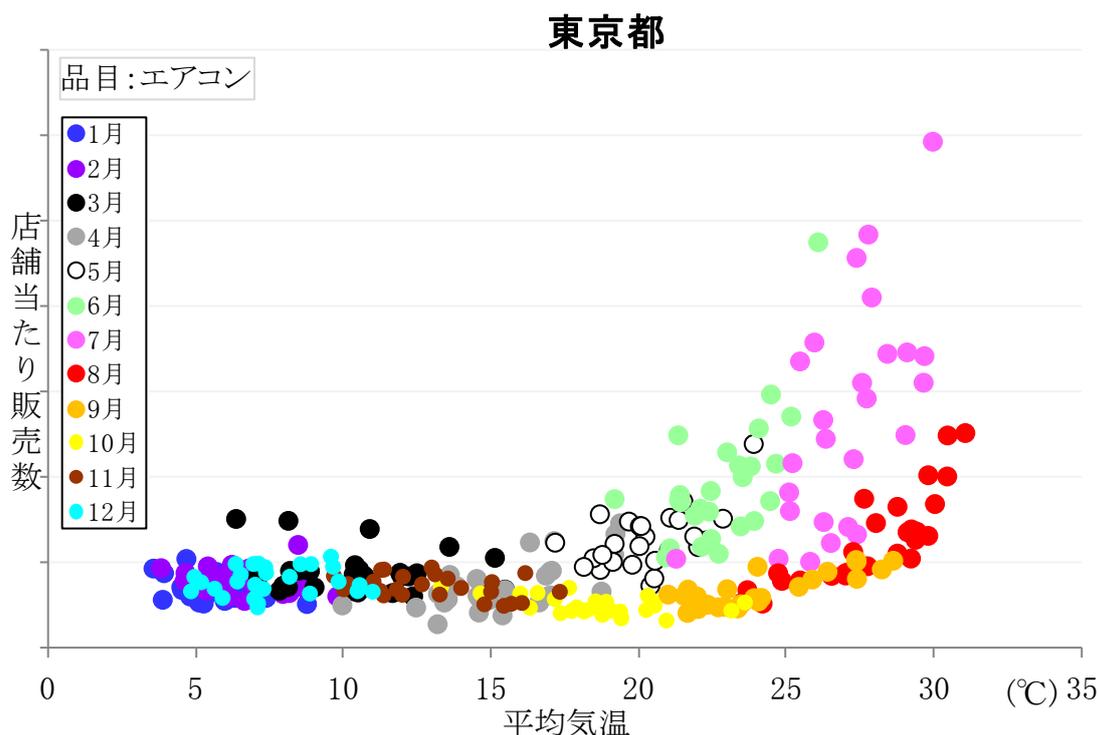
図の説明は第 3.1-1 図(a)と同じ。橙色枠は販売数のピークの現れる期間である6~8月を示す。

こうした気温の変動に伴う販売ピークはいずれの都道府県でも現れている。エアコン販売数と平均気温の関係について、時系列図から分かったことを示す。

- いずれの年、またいずれの都道府県でも、6月から8月半ばまでは気温上昇に伴ってエアコン販売数のピークが現れる。
- 平均気温が最も高くなる8月は販売数は減少する。

## ② 散布図

まず、第3.1-2図に、東京都における6年間のエアコン販売数と平均気温の散布図を示す。



第3.1-2図 東京都におけるエアコン販売数と平均気温の関係

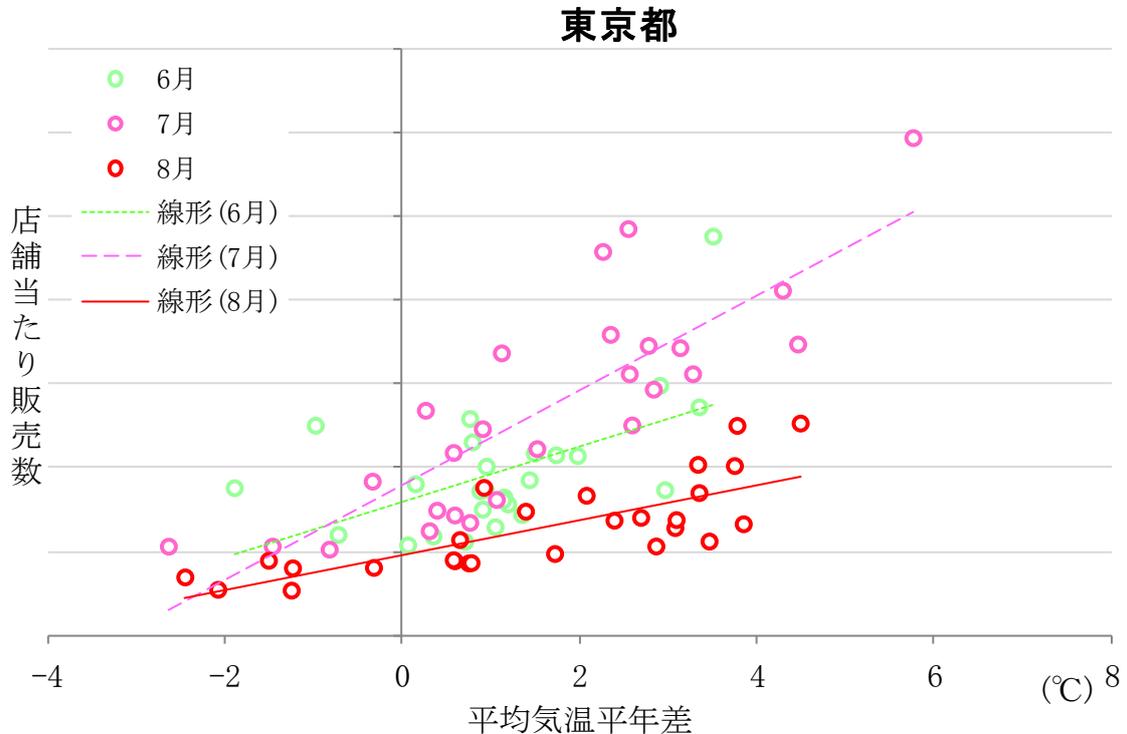
横軸は平均気温、縦軸は店舗当たり販売数を示す。いずれの値も週別データであり、プロットの色の違いは、週別データとして集計した7日間の初日の月の違いを表す。配色は青色が1月、紫色が2月、黒色が3月、灰色が4月、白色が5月、黄緑色が6月、桃色が7月、赤色が8月、橙色が9月、黄色が10月、茶色が11月、水色が12月を表す。

エアコン販売数と平均気温の関係について、46都道府県分の散布図から分かったことを示す。

- 5月から7月にかけて、平均気温が20°Cを超えるあたりから気温の上昇に伴ってエアコン販売数が増加していく。
- 8月以降、平均気温が20°C以上であっても昇温期(2~7月)の同程度の気温の時に比べてエアコン販売数は少ない。
- 平均気温が概ね18°C以下では、気温の変動に伴う販売数の増減はととも小さくなる。

### ③6～8月の気温と販売数との相関

販売数のピークの現れる6～8月のエアコン販売数については、昨年度の調査により平均気温平年偏差との相関関係が強いという評価結果が得られている。第3.1-3図にその相関関係を東京都の6年分の例で示す。



第3.1-3図 6～8月の東京都における平均気温平年差とエアコン販売数の月ごとの近似  
 横軸は平均気温平年差、縦軸は店舗当たり販売数を示す。いずれの値も週別データである。

第 3.1-3 図と同様の分析の結果に基づき、各都道府県単位でエアコン販売数と平均気温平年差との相関係数を第 3.1-2 表に示す。この結果から、気温と販売数の正の相関の強さは、時期だけでなく地域によっても異なることが分かる。6 月に平均気温平年差とエアコン販売数の相関関係の強い都道府県は、三重県や大阪府など東海・近畿地方あたりで見られる程度である。一方、東北地方の相関関係は弱い。また、7 月に相関関係の強い都道府県は北海道・東北・関東甲信・北陸・東海・近畿地方と多くの地域にわたる。8 月に相関関係の強い都道府県は東北・関東甲信地方に見られるが、総じて 7 月の相関関係よりも弱いという特徴がある。

**第 3.1-2 表 都道府県別 6～8 月の各月のエアコン販売数と平均気温平年差の相関係数表**

エアコン販売数、平均気温平年差に用いた値はいずれも週別データである。相関係数の値の右側のマークは T 検定による有意判定結果で、「\*\*」は有意水準 99% で有意、「\*」は有意水準 95% で有意な関係があることを示す。

都道府県名	6 月	7 月	8 月	都道府県名	6 月	7 月	8 月
北海道	0.413*	0.723**	0.647**	三重県	0.754**	0.773**	0.661**
青森県	0.351	0.789**	0.712**	滋賀県	0.683**	0.800**	0.571**
岩手県	0.280	0.852**	0.642**	京都府	0.653**	0.749**	0.658**
宮城県	0.322	0.776**	0.741**	大阪府	0.711**	0.638**	0.667**
秋田県	0.436*	0.797**	0.612**	兵庫県	0.560**	0.599**	0.582**
山形県	0.284	0.831**	0.601**	奈良県	0.713**	0.734**	0.630**
福島県	0.318	0.766**	0.663**	和歌山県	0.591**	0.627**	0.627**
茨城県	0.432*	0.793**	0.712**	鳥取県	0.412*	0.647**	0.461*
栃木県	0.424*	0.860**	0.736**	島根県	0.434*	0.568**	0.491**
群馬県	0.521**	0.844**	0.674**	岡山県	0.717**	0.553**	0.517**
埼玉県	0.450*	0.817**	0.791**	広島県	0.476*	0.431*	0.434*
千葉県	0.468**	0.843**	0.715**	山口県	0.453*	0.501**	0.569**
東京都	0.535**	0.833**	0.772**	徳島県	0.651**	0.646**	0.558**
神奈川県	0.547**	0.774**	0.733**	香川県	0.675**	0.692**	0.667**
新潟県	0.438*	0.834**	0.582**	愛媛県	0.637**	0.601**	0.502**
富山県	0.398*	0.838**	0.617**	高知県	0.674**	0.729**	0.631**
石川県	0.485**	0.790**	0.606**	福岡県	0.629**	0.541**	0.647**
福井県	0.649**	0.842**	0.500**	佐賀県	0.526**	0.412*	0.638**
山梨県	0.748**	0.831**	0.748**	長崎県	0.568**	0.384*	0.537**
長野県	0.504**	0.731**	0.474**	熊本県	0.664**	0.566**	0.645**
岐阜県	0.707**	0.794**	0.621**	大分県	0.578**	0.506**	0.583**
静岡県	0.625**	0.751**	0.629**	宮崎県	0.518**	0.563**	0.521**
愛知県	0.695**	0.747**	0.594**	鹿児島県	0.534**	0.391*	0.625**

こうした販売数と気温の相関関係にある時期と地域の違いを概観するため、各地方を代表する都道府県での各月の相関関係の強さと気温の変動に伴う販売数の増加量<sup>3</sup>を第 3.1-3 表にまとめる。この結果から分かったことを以下に示す。

- 6月のエアコン販売数は平均気温平年差と正の相関があり、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。ただし、東北地方での相関関係は弱く、また北海道・東北地方での増加量は小さい。
- 7月のエアコン販売数は北海道～近畿地方と多くの地域で平均気温平年差と強い正の相関があり、気温の上昇に伴う販売数の増加量も大きい。
- 8月のエアコン販売数と平均気温平年差との相関係数及び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。

第 3.1-3 表 12 都道府県における6～8月の各月の、平均気温平年差とエアコン販売数の相関の強さと、平均気温平年差が+2℃の時のエアコン販売数の倍率

各セルの上段が相関の強さ、下段は平均気温平年差が+2℃の時のエアコン販売数の倍率。相関の強さは3段階(強い正の相関がある:◎、正の相関がある:○、弱い正の相関がある:△)で示す。エアコン販売数、平均気温平年差に用いた値はいずれも週別データである。エアコン販売数の倍率はいずれも小数第三位で四捨五入し、小数第二位までの概数で記載。その値が1.5倍以上を赤太字にしている。

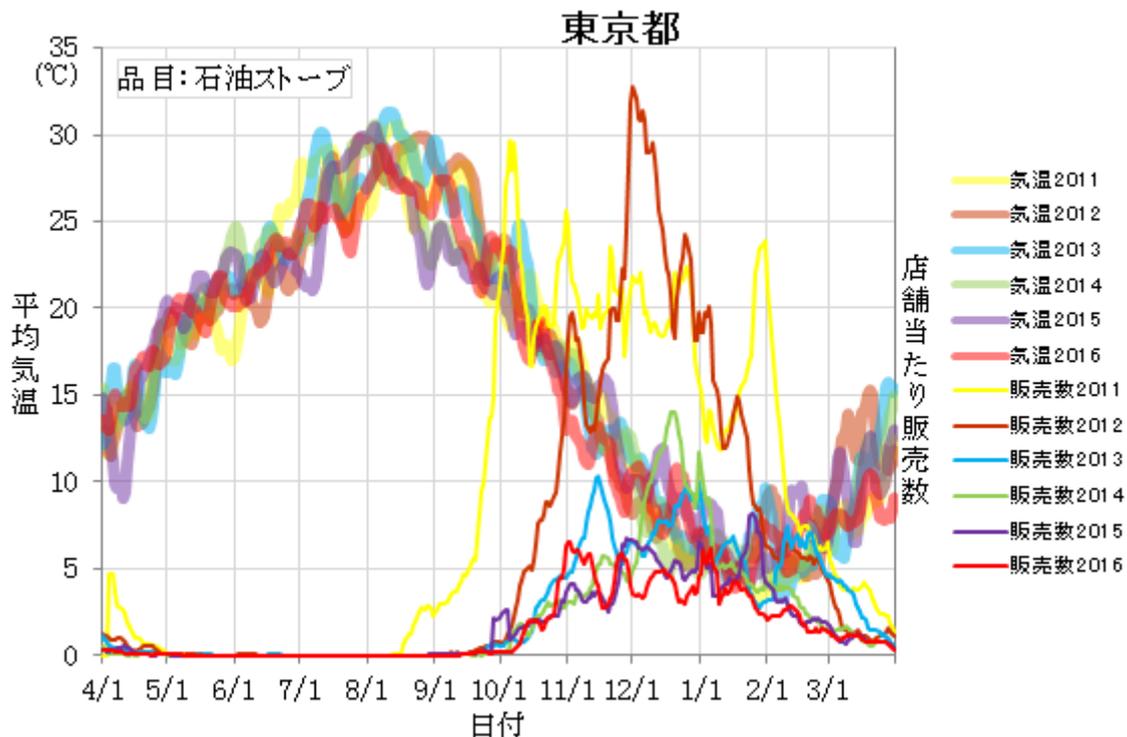
	北海道	宮城県	茨城県	群馬県	東京都	新潟県	長野県	愛知県	大阪府	広島県	香川県	福岡県
6月	○	△	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○
	1.37倍	1.33倍	1.32倍	<b>1.51倍</b>	1.42倍	1.37倍	<b>1.77倍</b>	<b>1.82倍</b>	<b>1.78倍</b>	<b>1.60倍</b>	<b>1.89倍</b>	<b>1.58倍</b>
7月	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○
	<b>2.11倍</b>	<b>1.66倍</b>	<b>1.61倍</b>	<b>1.62倍</b>	<b>1.63倍</b>	<b>1.69倍</b>	<b>1.93倍</b>	<b>1.64倍</b>	<b>1.54倍</b>	1.46倍	<b>1.61倍</b>	1.28倍
8月	○	◎	◎	○	◎	○	○	○	◎	○	○	○
	<b>1.83倍</b>	<b>1.80倍</b>	<b>1.81倍</b>	1.49倍	1.44倍	<b>1.54倍</b>	<b>1.63倍</b>	1.47倍	1.46倍	1.38倍	<b>1.52倍</b>	1.43倍

<sup>3</sup> 線形近似直線の傾きのこと。

## (2) 石油ストーブ

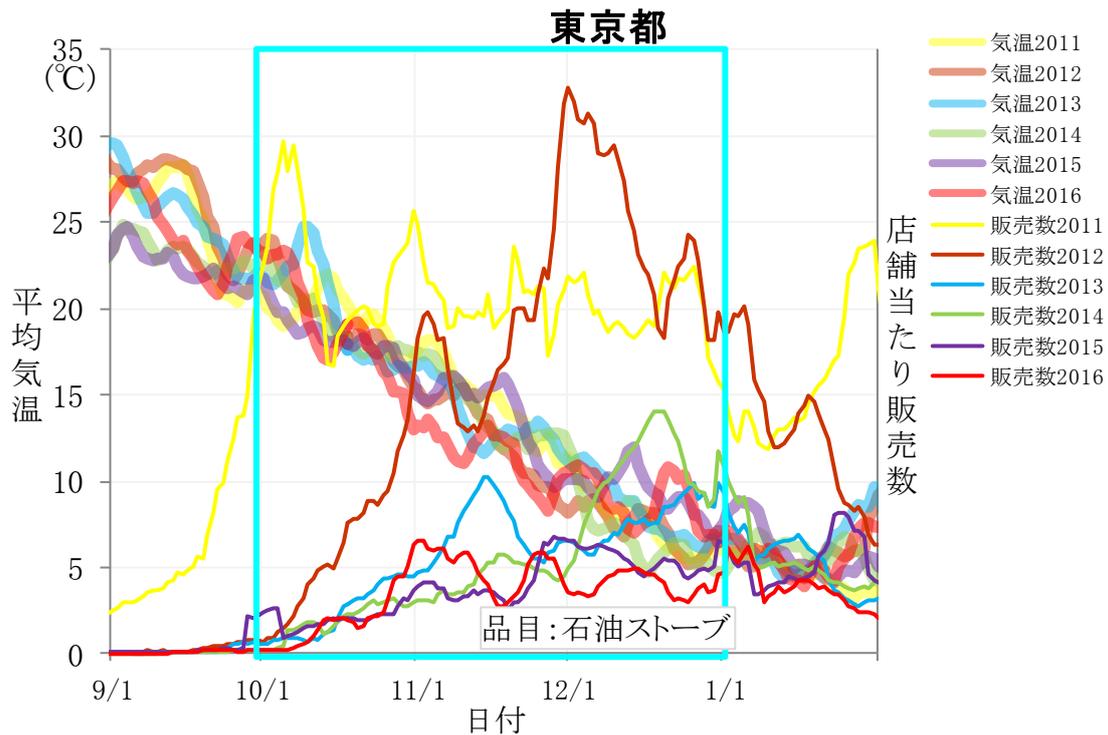
### ①時系列図

東京都における6年分の石油ストーブ販売数と平均気温の推移を示す。第3.1-4図(a)は各年の4月から翌年3月までの時系列、第3.1-4図(b)はその販売数が比較的多い期間のみを抜き出した時系列である。石油ストーブ販売数と平均気温の変化は連動していることが分かる。



第3.1-4図(a) 東京都における石油ストーブ販売数と平均気温の推移(通年)

横軸は日付(4月から翌年3月まで)、縦軸左は平均気温、縦軸右は店舗当たりの販売数を示す。濃細実線は石油ストーブの販売数、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日間移動平均値である。



第 3.1-4 図(b) 東京都における石油ストーブ販売数と平均気温の推移(9~1 月拡大)  
 図の説明は第 3.1-4 図(a)と同じ。水色枠は販売数のピークの現れる期間である 10~12 月を示す。

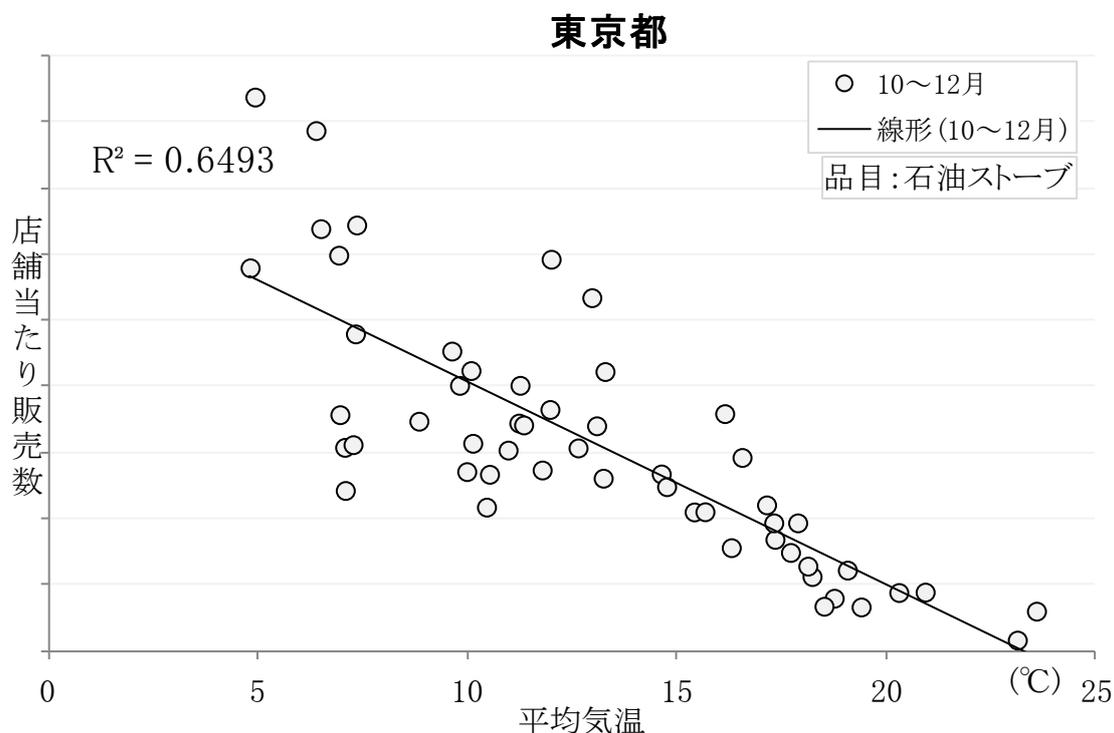
こうした石油ストーブ販売数と平均気温の変化の連動は北海道を除くいずれの都府県でも現れている。石油ストーブ販売数と平均気温の関係について、時系列図から分かったことを示す。

- 東北地方太平洋沖地震後の冬の電力危機対策による需要が大きかった 2011,2012 年度を除き、いずれの年、また北海道を除くいずれの都府県でも、平均気温が下降する 10 月頃から販売数が増加している。
- 平均気温が上昇する 3 月末には販売数がほぼゼロとなっている。

これ以下の石油ストーブに関する分析では、2011 年度及び 2012 年度のデータを除外して行った。

## ② 散布図

第 3.1-5 図に、東京都における 4 年分の平均気温と石油ストーブ販売数の散布図を示す。



第 3.1-5 図 10～12 月の東京都における平均気温と石油ストーブ販売数の散布図

横軸は平均気温、縦軸は店舗当たり販売数を示す。いずれの値も週別データである。直線は平均気温と石油ストーブの関係の線形近似を表す。併せて、この直線とデータとの当てはまりの良さを表す決定係数  $R^2$  値を掲載している。

昨年度の調査により、10～12 月の東京都における石油ストーブの販売数と平均気温との間には負の相関があり、また石油ストーブの販売数は平均気温が 10 月頃の 18°C を下回るあたりから増加するという評価結果が得られている。そこで、販売数が急に増え始める気温（基準温度）の地域差を調べるため、都道府県単位での基準温度の算出を試みた。試算した値は、第 3.1-5 図と同様の 10 月から 12 月までの平均気温と販売数の散布図から求まる線形近似直線と x 軸との交点の x 座標値である。その結果、販売数がほとんどない期間とある期間との差が明瞭で基準温度が 18°C と評価が容易な事例であっても、販売数がほとんどない期間の数が多い場合はそれに合わせて線形近似直線の傾きが緩やかになり、今回の試算値は 18°C よりも高くなる傾向のあることがわかった。こうした影響を受けにくい他の算出方法を今調査期間中に試みることはできなかったが、家電流通業界にとって販売数の増加する時期の特定はとても関心が高く、基準温度の地域差調査には課題が残った。

## ③ 10～12 月の気温と販売数との相関

時系列図及び散布図で石油ストーブ販売数と平均気温の関係がより明確にみられた 10～12 月に期間を絞って、各都道府県単位の平均気温と石油ストーブ販売数の線形回帰直線の傾きと相関係数を第 3.1-4 表に示す。この結果から、販売数と気温の相関の強さと気温の変動に伴う販売数の増加量は、地域単位もしくは都道府県単位によって異なることが分かる。北海道と東北地方の一部の県を除き、石油スト

ストーブ販売数は平均気温との相関関係が強く、九州地方は相関係数の絶対値 0.9 を上回る県が 4 つある。一方、北海道や秋田県は相関係数が小さい。北海道などで気温との相関関係が比較的弱い点について、北海道や東北地方北部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とのコメントを一般社団法人日本ガス石油機器工業会からいただいている。

また、強い相関関係を示す都府県における気温の変動に伴う販売数の増加量に着目すると、近畿地方と東京都、新潟県、愛知県は相対的に小さい。大手家電流通協会からは、東京都、愛知県、大阪府での特徴には、居住空間の高層化が進む都市部において、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る傾向が現れているのではないかとコメントをいただいている。

第 3.1-4 表 10～12 月の各都道府県単位の平均気温と石油ストーブ販売数の線形回帰直線の傾きと相関係数表

平均気温、石油ストーブ販売数に用いた値はいずれも週別データである。線形回帰直線の傾きは、小数第二位を四捨五入し小数第一位までの概数で示す。相関係数の値の右側のマークはT検定による有意判定結果で、「\*\*」は有意水準 99% で有意、「\*」は有意水準 95% で有意な関係があることを示す。また、「-」は販売データの提供があった協力会員企業が 3 社に満たないため、線形回帰直線の傾きを表示しない。

都道府県名	線形回帰直線の傾き	相関係数	都道府県名	線形回帰直線の傾き	相関係数
北海道	-0.0	-0.400**	三重県	-0.1	-0.870**
青森県	-	-0.613**	滋賀県	-0.1	-0.870**
岩手県	-	-0.699**	京都府	-0.1	-0.872**
宮城県	-	-0.730**	大阪府	-0.1	-0.846**
秋田県	-	-0.539**	兵庫県	-0.1	-0.881**
山形県	-0.1	-0.680**	奈良県	-0.1	-0.832**
福島県	-	-0.802**	和歌山県	-0.1	-0.872**
茨城県	-0.1	-0.881**	鳥取県	-	-0.843**
栃木県	-	-0.827**	島根県	-	-0.838**
群馬県	-0.2	-0.813**	岡山県	-0.1	-0.809**
埼玉県	-0.1	-0.838**	広島県	-0.1	-0.821**
千葉県	-0.1	-0.842**	山口県	-	-0.808**
東京都	-0.1	-0.806**	徳島県	-0.2	-0.813**
神奈川県	-0.1	-0.831**	香川県	-0.1	-0.845**
新潟県	-0.1	-0.773**	愛媛県	-0.1	-0.861**
富山県	-0.1	-0.804**	高知県	-	-0.857**
石川県	-0.1	-0.755**	福岡県	-0.1	-0.847**
福井県	-0.1	-0.812**	佐賀県	-0.1	-0.880**
山梨県	-	-0.813**	長崎県	-	-0.880**
長野県	-0.1	-0.813**	熊本県	-0.1	-0.909**
岐阜県	-0.1	-0.870**	大分県	-0.2	-0.904**
静岡県	-0.1	-0.861**	宮崎県	-0.2	-0.901**
愛知県	-0.1	-0.870**	鹿児島県	-0.1	-0.932**

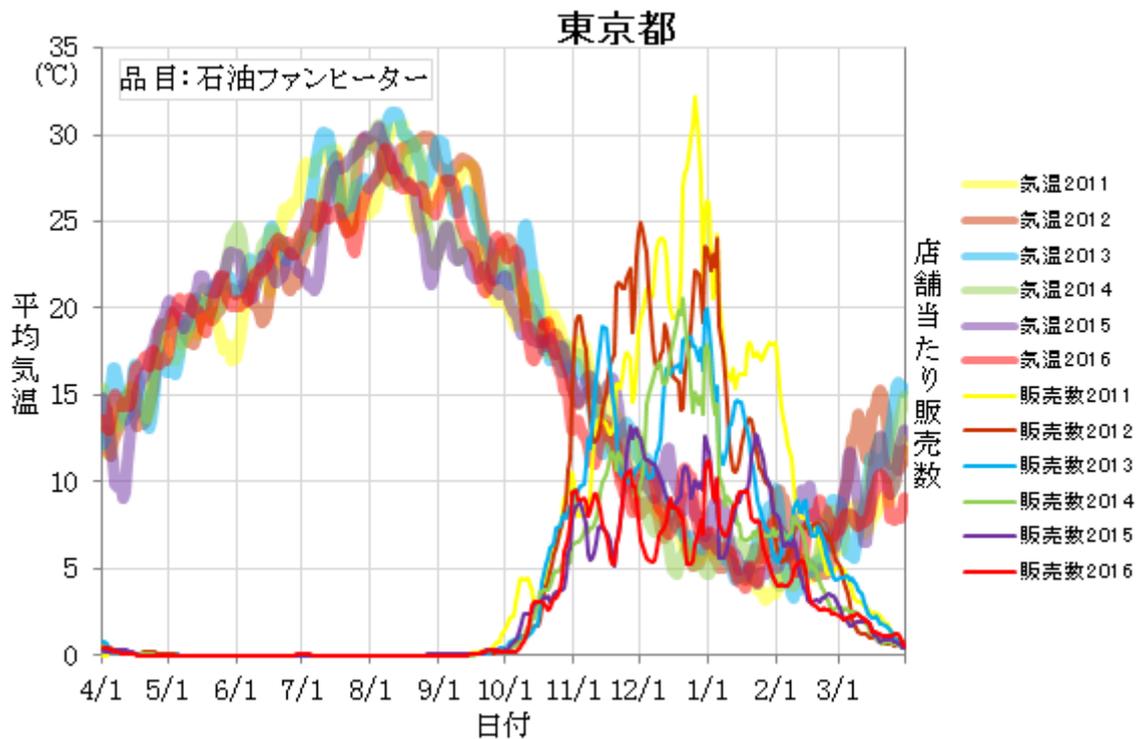
以上の相関係数表から分かった結果を示す。

- 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。
- 近畿地方や東京都、新潟県、愛知県では、他府県に比べて気温の低下に伴う販売数の増加割合は小さいといった地域差がある。

### (3) 石油ファンヒーター

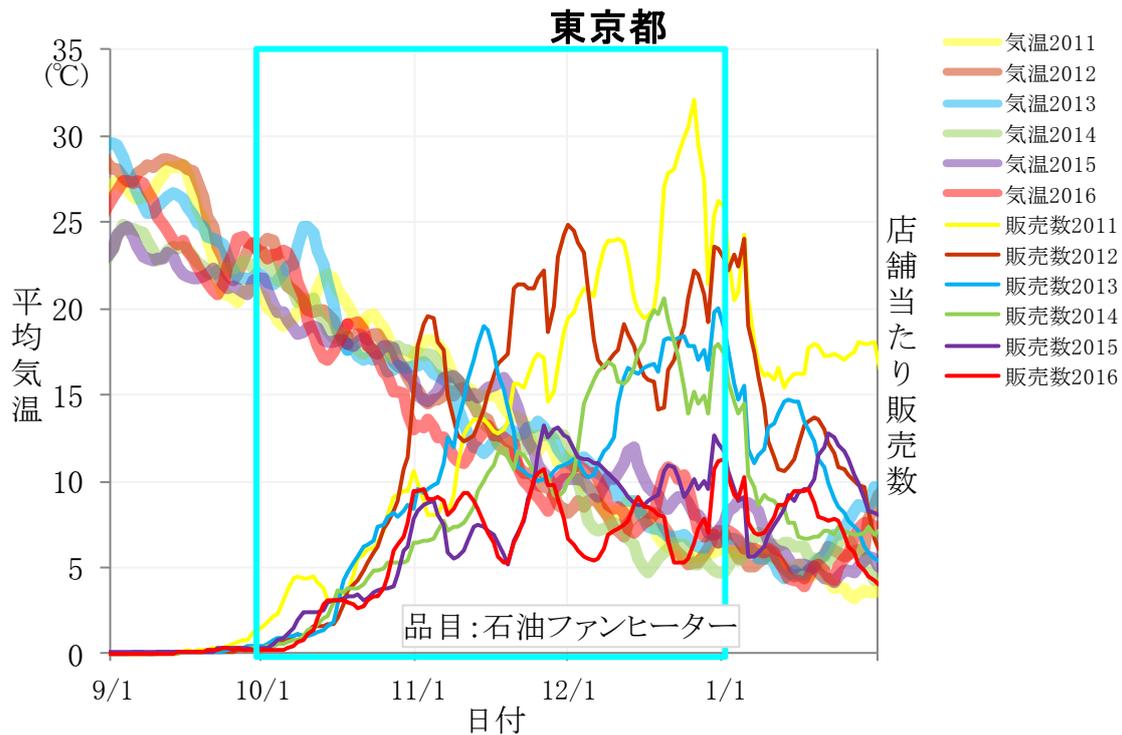
#### ①時系列図

東京都における6年分の石油ファンヒーター販売数と平均気温の推移を示す。第3.1-6図(a)は各年の4月から翌年3月までの時系列、第3.1-6図(b)はその販売数が比較的多い期間のみを抜き出した時系列である。石油ファンヒーター販売数と平均気温の変化は連動していることが分かる。



第3.1-6図(a) 東京都における石油ファンヒーター販売数と平均気温の推移(通年)

横軸は日付(4月から翌年3月まで)、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日間移動平均値である。



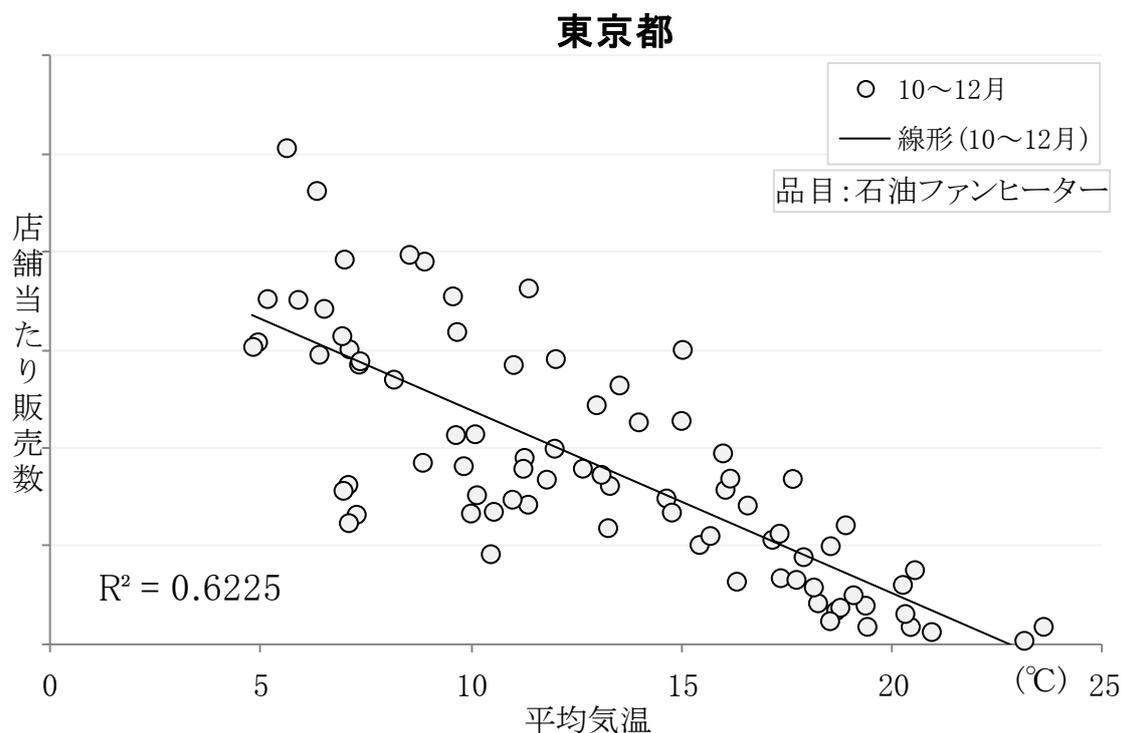
第 3.1-6 図 (b) 東京都における石油ファンヒーター販売数と平均気温の推移(9~1 月拡大)  
 図の説明は第 3.1-6 図 (a)と同じ。水色枠は販売数のピークの現れる期間である 10~12 月を示す。

こうした石油ファンヒーター販売数と平均気温の変化の連動は、いずれの都道府県でも現れている。石油ファンヒーター販売数と平均気温の関係について、時系列図から分かったことを示す。

- いずれの年も、北海道では平均気温が下降する 9 月頃から、それ以外の都府県では同じく 10 月頃から販売数が増加している。
- 平均気温が上昇する 3 月末には販売数がほぼゼロとなっている。

## ②散布図

第 3.1-7 図に、東京都における平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図を示す。



第 3.1-7 図 10~12 月の東京都における平均気温と石油ファンヒーター販売数の散布図

横軸は平均気温、縦軸は店舗当たり販売数を示す。いずれの値も週別データである。直線は平均気温と石油ファンヒーターの関係の線形近似を表す。併せて、この直線とデータとの当てはまりの良さを表す決定係数  $R^2$  値を掲載している。

昨年度の調査により、10~12 月の東京都における石油ファンヒーターの販売数と平均気温との間には強い負の相関があり、また石油ファンヒーターの販売数は平均気温が 10 月頃の 18°C を下回るあたりから増加するという評価結果が得られている。販売数が急に増え始める気温の地域差の調査を試みたが、第 3.1 節 (2) と同様の理由で課題が残った。

## ③10~12 月の気温と販売数との相関

時系列図及び散布図で石油ファンヒーター販売数と平均気温の関係がより明確にみられた 10~12 月に期間を絞って、各都道府県単位の平均気温と石油ファンヒーター販売数の線形回帰直線の傾きと相関係数を第 3.1-5 表に示す。この結果から、販売数と気温の相関の強さと気温の変動に伴う販売数の増加量は、地域単位もしくは都道府県単位によって異なることが分かる。石油ファンヒーター販売数は平均気温との相関関係が強く、関東や東海、中国、四国、九州地方と広範に相関係数の絶対値が 0.9 を上回る県が 10 を超える。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という一般社団法人日本ガス石油機器工業会からの石油ストーブ販売数と気温の関係へのコメントに通じるところがある。

また、気温の変動に伴う販売数の増加量に着目すると、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、香川県、鹿児島県は相対的に小さい。

第3.1-5表 10～12月の各都道府県単位の平均気温と石油ファンヒーター販売数の線形回帰直線の傾きと相関係数表

平均気温、石油ファンヒーター販売数に用いた値はいずれも週別データである。線形回帰直線の傾きは、小数第二位を四捨五入し小数第一位までの概数で示す。相関係数の値の右側のマークはT検定による有意判定結果で、「\*\*」は有意水準 99%で有意、「\*」は有意水準 95%で有意な関係があることを示す。また、「-」は販売データの提供があった協会会員企業が3社に満たないため、線形回帰直線の傾きを表示しない。

都道府県名	線形回帰直線の傾き	相関係数	都道府県名	線形回帰直線の傾き	相関係数
北海道	-0.1	-0.695**	三重県	-0.5	-0.897**
青森県	-	-0.787**	滋賀県	-0.5	-0.899**
岩手県	-	-0.850**	京都府	-0.4	-0.861**
宮城県	-	-0.767**	大阪府	-0.4	-0.839**
秋田県	-	-0.791**	兵庫県	-0.4	-0.885**
山形県	-0.6	-0.870**	奈良県	-0.4	-0.877**
福島県	-	-0.853**	和歌山県	-0.4	-0.847**
茨城県	-0.5	-0.917**	鳥取県	-	-0.918**
栃木県	-	-0.892**	島根県	-	-0.906**
群馬県	-0.7	-0.906**	岡山県	-0.5	-0.878**
埼玉県	-0.6	-0.846**	広島県	-0.4	-0.894**
千葉県	-0.5	-0.879**	山口県	-	-0.877**
東京都	-0.4	-0.789**	徳島県	-0.5	-0.908**
神奈川県	-0.6	-0.842**	香川県	-0.4	-0.901**
新潟県	-0.5	-0.877**	愛媛県	-0.5	-0.911**
富山県	-0.8	-0.771**	高知県	-	-0.860**
石川県	-0.7	-0.818**	福岡県	-0.4	-0.865**
福井県	-0.7	-0.878**	佐賀県	-0.4	-0.844**
山梨県	-	-0.864**	長崎県	-	-0.916**
長野県	-0.8	-0.879**	熊本県	-0.5	-0.891**
岐阜県	-0.6	-0.917**	大分県	-0.5	-0.907**
静岡県	-0.5	-0.890**	宮崎県	-0.5	-0.905**
愛知県	-0.4	-0.826**	鹿児島県	-0.3	-0.884**

以上の相関係数表から分かった結果を示す。

- 10月から12月までの石油ファンヒーター販売数と気温との相関関係は強く、相関係数の絶対値が0.9を上回る県が10を超える。
- 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。

## 3.2 気候リスクへの対応

本節では、2 週先までの気温予測データを用いた気候リスクへの対応とその有効性を示す。最初に、家電販売促進等の対策指示を行う担当者の意思決定に活用しやすいように掲載内容を検討した販売数予測支援情報の有用性を、聞き取りや予測の検証結果に基づいて述べる。次に、実際の販売促進対策等の実施判断にこの販売数予測支援情報も用いた効果を実証実験の結果から検証する。なお、実証実験期間中の天候のまとめは付録 G のとおり。

### (1) 販売数予測支援情報の有用性

#### ①活用しやすい情報内容

ここでは、大手家電流通協会の調査担当者からの販売数予測支援情報に対する積極的な意見をどのように反映したかを述べる。第 3.2-1 表に、情報仕様の掲載項目別に要望とそれに対する掲載内容を示す。また、販売数予測支援情報の例は付録 B の通りである。

第 3.2-1 表 販売数予測支援情報への要望と掲載内容

掲載項目	要望	掲載内容
1.サマリー	<ul style="list-style-type: none"> <li>7 日間の区切りは可変とせず固定してほしい。</li> <li>意思決定に用いる現状の情報基準に合わせ、前年同週や前週との比較で示してほしい。</li> <li>判断しやすい平易な可能性表現としてほしい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 週目、2 週目及び 2 週先までの間の最終週の予測気温</li> <li>同各期間に、以下の条件を満たす目安となる平均気温に到達するそれぞれの可能性「大」「中」「小」 <ul style="list-style-type: none"> <li>【条件 1】販売数が急に増え始める</li> <li>【条件 2】販売数が前年同週よりも 20%増加する</li> <li>【条件 3】販売数が前週よりも 25%増加する</li> </ul> </li> <li>向こう 2 週間程度の天候のポイントをエリア(北日本/東日本/西日本)単位で記述</li> </ul>
2.気温の推移	<ul style="list-style-type: none"> <li>意思決定に用いる現状の情報基準に合わせ、過去 5 年分程度の実績も掲載してほしい。</li> <li>いつ気温が大きく変動するのか、できるだけ細かく見たい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当年の過去 4 週の気温実績と 1 週目～4 週目までの週平均気温予測値、過去 5 年間同期間(当週を含む前後 4 週ずつ、計 9 週)の気温実績値及び当該週の平均気温平年値を表で記載</li> <li>今年、前年、平年の、3 本の週平均気温グラフ</li> <li>情報作成日の翌日から向こう 6 日間については、日別の最高・最低気温の値とグラフを詳細表示</li> </ul>
3. 気候リスク分析結果に基づく、石油ストーブ、石油ファンヒーターの注目温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>販売数が増え始めるタイミングを把握したい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>昨年度の調査に基づき、販売数が増え始める目安の平均気温が 18℃であることの記載</li> </ul>

4.2 週目の販売動向 参考グラフ	<ul style="list-style-type: none"> <li>算出根拠が同じ資料の中にあると、より指示がしやすい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各品目の販売数と平均気温の関係を示した散布図</li> <li>散布図内に、気候リスク評価にて求めた、平均気温と石油ストーブ・石油ファンヒーターの販売数の関係の線形近似式及び相関係数</li> <li>散布図内の線形近似直線上に、当年の2週目の気温予測値に基づく販売数(赤)、平年値に基づく販売数(薄桃)、昨年の値に基づく販売数(濃桃)、前週の値に基づく販売数(黄)を追加でプロット</li> </ul>
全国版	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細な地域単位の情報に加えて、全国を俯瞰する面的な情報が欲しい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各エリア(北日本/東日本/西日本)の向こう2週間程度の天候のポイント</li> <li>1週目、2週目及び2週先までの間の最終週に以下の条件を満たす目安となる平均気温に到達するそれぞれの可能性「大」「中」「小」 <ul style="list-style-type: none"> <li>【条件1】販売数が急に増え始める</li> <li>【条件2】販売数が前年同週よりも20%増加する</li> <li>【条件3】販売数が前週よりも25%増加する</li> </ul> </li> </ul>

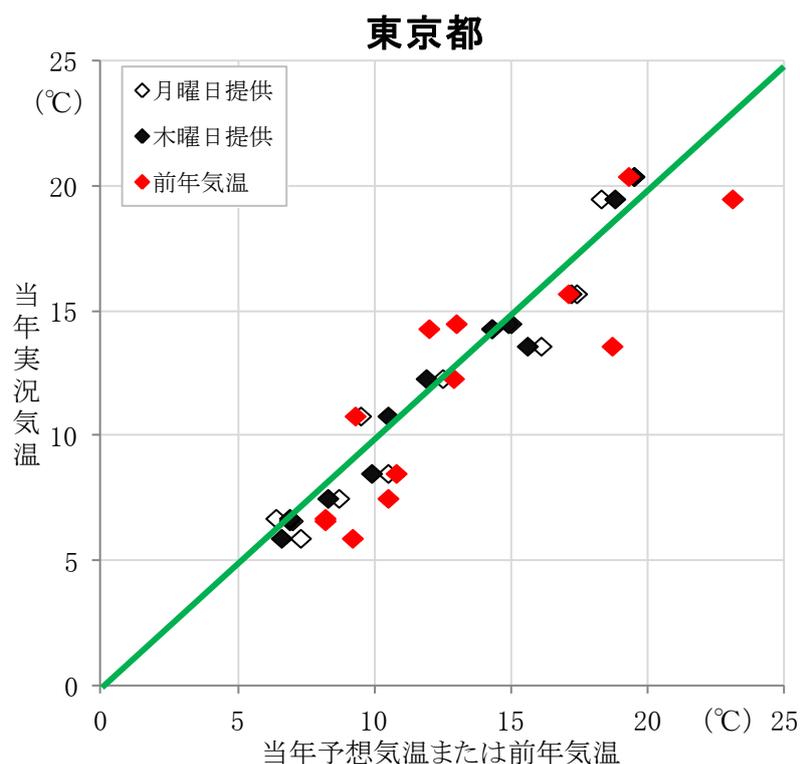
販売促進対策等の担当者への聞き取り結果(付録 E 参照)にある掲載項目毎の活用度合によると、いずれも「(大いに)参考にした」の割合が高かった。また、閲覧頻度によると「提供される度に必ず閲覧した」の割合が高かった。そして、これらに関しては、以下のような意見もいただいた。

- 文字が少なく、リスクレベルが色で示されているので、一目でポイントを判断しやすい。
- 木曜日にも情報をいただいたが、木曜日にデータを確認してもそれを活かした作業は、明けて月曜日となるため、月曜日提供分のみ必ず毎回閲覧した。

こうしたことから、この情報は家電販売促進対策等の担当者と意思決定に活用しやすいものになっていたと考えられるが、一層の活用促進のためには情報の提供頻度を意思決定のタイミングにあわせる必要性のあることも分かった。

## ②実験期間中の気温予測の成績

第 3.2-1 図に、実証実験期間(2017 年 10~12 月)の東京都の 2 週先までの気温予測と実績の散布図を示す。ここで、気温予測は販売数予測支援情報に載せた 2 週目とし、提供曜日別(月・木曜日)に求めた(それぞれ「月曜日提供」「木曜日提供」と呼ぶ)。また、現状の意思決定に用いる情報のひとつである前年同週の気温もプロットした(「前年」と呼ぶ)。ほとんどの事例で、「月曜日提供」「木曜日提供」は「前年」よりも実績に近かったことが分かる。



第 3.2-1 図 東京都における 2017 年 10~12 月の 2 週先までの気温予測及び前年同週の気温と当年実績気温の散布図

横軸は予測、縦軸は実績の平均気温を示す。◇と黒色◆はそれぞれ「月曜日提供」「木曜日提供」、赤色◆は「前年」を表す(鍵括弧「」で示す用語の意味は本文参照)。点と緑色直線との差が予測の誤差であり、点が緑色直線上にあれば予測に誤差がないことを意味する。

第 3.2-2 表は、実証期間中の各地での気温予測の誤差である。ここでは、評価のため、平年値を予測とみなした場合の誤差も併記している(「平年」と呼ぶ)。全ての地域で「月曜日提供」「木曜日提供」の誤差は「前年」や「平年」よりも小さく、特に「木曜日」の誤差は大阪府を除き 1℃以内と小さく、販売数予測支援情報に掲載する気温予測の精度は高かった。このことから、販売数予測支援情報に掲載した 2 週先までの気温予測に基づく販売数予測が、今後の販売数の動向を見通す時に有用であるといえる。

ここではアンサンブル平均の予報値を評価したが、気象庁は確率予測を発表している。2 週先までの確率予測の成績を付録 F に示す。

第 3.2-2 表 2017 年 10～12 月の各地における 2 週目平均気温予測の誤差

値は実証実験期間の平均気温の週別データとの平均二乗誤差平方根であり、小数第三位を四捨五入し小数第二位までの概数で示している。用語「前年」「平年」「月曜日提供」「木曜日提供」の意味は本文参照。

都府県	前年	平年	月曜日提供	木曜日提供
茨城	2.48	1.24	1.07	0.62
群馬	2.52	1.54	1.28	0.86
東京	2.52	1.56	1.27	0.93
新潟	2.80	1.77	1.21	0.90
長野	2.71	1.54	1.04	0.72
愛知	2.80	1.53	1.25	0.83
大阪	2.98	1.76	1.61	1.14
広島	3.30	1.63	1.06	0.87
香川	3.24	1.61	1.27	0.86
福岡	3.12	1.53	0.84	0.81

実証実験期間中の気温予測の成績から分かったことを示す。

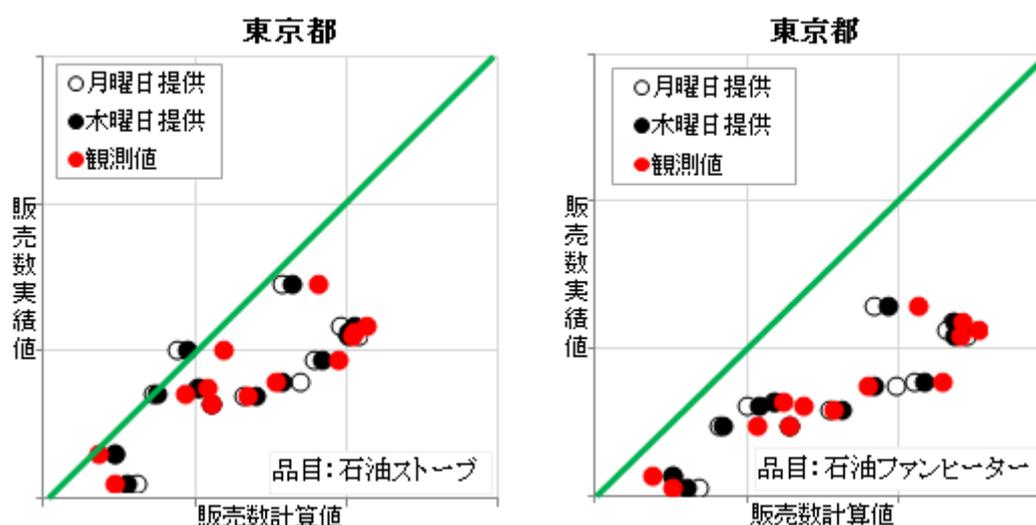
- いずれの地域においても、2 週先までの気温予測は、現状の意思決定に用いる情報である前年同週の気温や平年値を予測とみなした場合よりも精度が高い。
- 2 週先までの気温予測に基づく販売数予測が、今後の販売数の動向を見通す時に有用であるといえる。

### ③実験期間中の販売数予測モデルの成績

販売数予測支援情報には、リアルタイムの2週先までの気温予測データから販売数予測モデル(2011年から2016年まで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)によって算出した販売数予測値に基づく情報を掲載した(第2.3節(2)参照)。

販売数予測値の検証図として、第3.2-2図に、実証実験期間の東京都の石油ストーブ及び石油ファンヒーターの販売数予測値と実績の散布図を示す。ここで、予測値は提供した曜日(月・木曜日)に分けてプロットしており、それぞれ「月曜日提供」「木曜日提供」と呼ぶ。また、販売数予測モデルの評価のため、販売数予測モデルに実績の気温を代入した結果もプロットした(「観測値」と呼ぶ)。「月曜日提供」「木曜日提供」とともに予測値の大きい場合は実績も大きいという相関関係がみられ、この程度は「観測値」と実績にある相関関係と大きな違いはない。一方、「月曜日提供」「木曜日提供」「観測値」のいずれも販売数の多い事例(横軸方向に右側のプロット)で実績よりも多い(傾き1の緑色直線よりも下側にプロット)という傾向が強く、特に石油ストーブで顕著である。これは「観測値」にもみられることから、気温予測ではなく販売数予測モデルにある系統的な誤差の影響とみられる。この要因について大手家電流通協会から以下の2つの見解をいただいた。

- 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現れるのではないかと。
- 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に進んだとすると、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。



第3.2-2図 東京都における2017年10～12月の2週目の気温予測及び気温の実績値に基づく販売数計算値と販売数実績値の散布図(左:石油ストーブ、右:石油ファンヒーター)

縦軸は予測、横軸は実績の販売数を示す。○と黒色●はそれぞれ「月曜日提供」「木曜日提供」、赤色●は「観測値」を表す(鍵括弧「」で示す用語の意味は本文参照)。点と緑色直線との差が予測の誤差であり、点が緑色直線上にあれば予測に誤差がないことを意味する。

実証実験期間中の販売数予測の成績から分かったことを示す。

- 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。

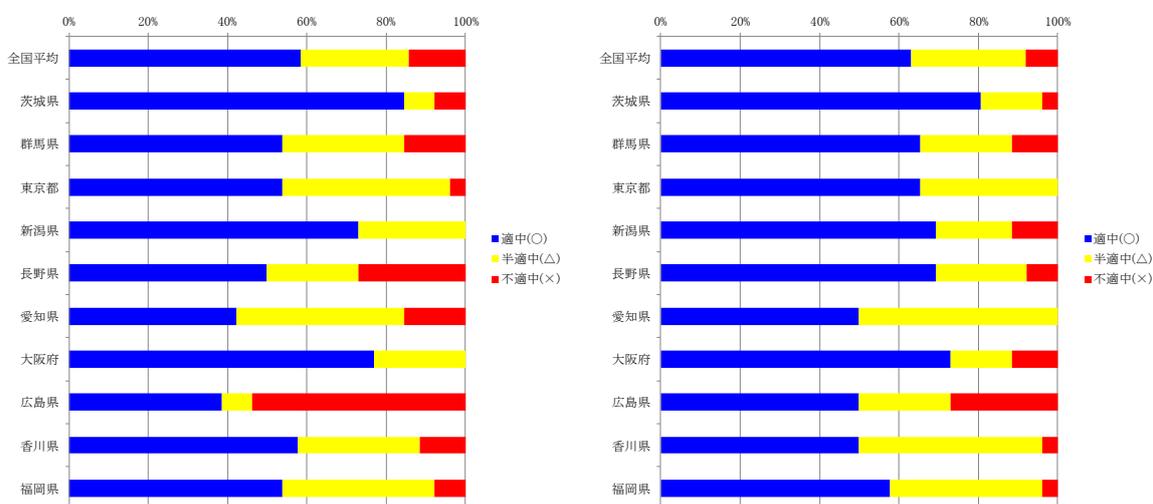
## (2) 実証実験結果に基づく対応の有効性

### ①販売数予測支援情報にあるリスク情報の評価

#### ●リスク情報「販売数が前年同週と比べて 20%以上多い」に対する評価

販売数予測支援情報に掲載した、2週目の販売数が前年同週と比べて 20%以上多いというリスク情報には「大」「中」「小」があるが、実際の掲載頻度はそれぞれ 48%、20%、32%と「中」の頻度が少なかった。第 3.2-3 図に同リスク情報「大」「中」「小」の検証図を示すが、ここでの適中(青色部分)と不適中(赤色部分)とは主に「大」「小」に対する以下の割合を示しているといえる。

- ・ 適中は、「大」(可能性が高い)として実績で 20%以上となった場合、もしくは「小」(可能性が低い)として実績で減少した場合の割合。
- ・ 不適中は、「大」としたものの実績で減少した場合、もしくは「小」として実績で 20%以上となった場合の割合。



第 3.2-3 図 2017 年 10～12 月の各地における石油ストーブ(左)及び石油ファンヒーター(右)に関するリスク情報「2週目の販売数が前年同週と比べて 20%以上多い」の適中率グラフ

適中(青)、半適中(黄)、不適中(赤)の割合を百分率棒グラフにて表示。適中率の計算方法は、第 2.3 節(2)②を参照。

この検証図から、気温の変動に伴う石油ストーブ及び石油ファンヒーター販売数の予測に基づいて前年よりも 20%以上多くなる(多くならない)という予測どおりに判断しても、全国的に概ね 5 割程度の適中率で当たっており、判断と結果が逆になる割合(不適中率)は 1 割程度と小さいことがわかる。また、品目による違いを見ると、石油ファンヒーターの適中率のほうが高い。これは、石油ファンヒーターのほうが気温との相関関係がより強い(第 3.1 節(2)(3)参照)ことに起因していると考えられる。また、広島県の不適中率が 5 割前後と高い点について、広島県が気温との相関関係の強さや気温予測の誤差(本節(1)②参照)で他都道府県と大きく違うことはなく、気象以外の要因も強く影響したものと考えられる。

リスク情報「販売数が前年同週と比べて 20%以上多い」に対する評価は次の通り。

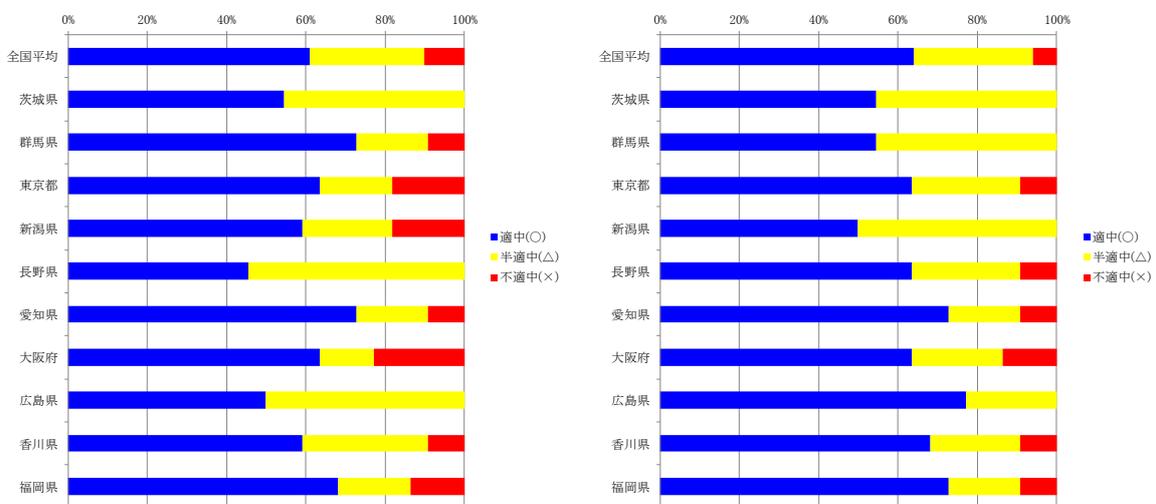
- リスク情報から、石油ストーブ及び石油ファンヒーターの販売数が前年と比べて 20%以上多くなる(多くならない)と予測どおりに判断しても、全国平均で概ね 5 割程度の適中率で当たる。

- 適中率は家電品目毎に異なり、これは販売数と気温の関係の強さに起因している。

● リスク情報「販売数が前週と比べて 25%以上多い」に対する評価

販売数予測支援情報に掲載した、2 週目の販売数が前週と比べて 25%以上多いというリスク情報には「大」「中」「小」があるが、実際の掲載頻度はそれぞれ 67%, 17%, 16%と「大」の頻度が多く、「中」及び「小」の頻度が少なかった。そこで、第 3.2-4 図に同リスク情報「大」「中」「小」の検証図を示すが、ここでの適中(青色部分)と不適中(赤色部分)とは主に「大」に対する以下の割合を示しているといえる。

- ・ 適中は、「大」(可能性が高い)として実績で 25%以上となった場合の割合。
- ・ 不適中は、「大」としたものの実績で減少した場合の割合。



第 3.2-4 図 2017 年 10~12 月の各地における石油ストーブ(左)及び石油ファンヒーター(右)に関するリスク情報「2 週目の販売数が前週と比べて 25%以上多い」の適中率グラフ

図の説明は第 3.2-3 図と同じ。

この検証図から、気温の変動に伴う石油ストーブ及び石油ファンヒーター販売数の予測に基づいて前週よりも 25%以上多くなると予測どおりに判断しても、全国的に概ね 6 割程度の適中率で当たっていたことがわかる。また、品目による違いを見ると、石油ファンヒーターの適中率のほうが高く、これは石油ファンヒーターのほうが気温との相関関係がより強い(第 3.1 節(2)(3)参照)ことに起因していると考えられる。

リスク情報「販売数が前週と比べて 25%以上多い」に対する評価は次の通り。

- リスク情報から、石油ストーブ及び石油ファンヒーターの販売数が前週と比べて 25%以上多くなると予測どおりに判断しても、全国平均で概ね 6 割程度の適中率で当たる。
- 適中率は家電品目毎に異なり、これは販売数と気温の関係の強さに起因している。

②実験期間中に行った対策

聞き取り結果(付録 E 参照)にある販売数予測支援情報があることによる意思決定の変化によると、実証実験期間中、販売数予測支援情報があることで実施できた指示を示す。

- 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

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。なお、これらの事例の詳細は、第 4.5 節にて述べる。

#### (ア) 店頭在庫の増減と売り場での展示規模拡大

11月13日提供の販売数予測では、向こう2週間、近畿～九州地方での石油ストーブ・石油ファンヒーターの販売数が、「前年同週と比べて 20%以上多い」「前週と比べて 25%以上多い」という可能性が共に「大」であった。この販売数量予測と今年の気温、昨年実績を踏まえ、店頭在庫の増加と売り場での展示規模拡大を指示した。

#### (イ) 売り場での POP 掲示

毎年、POP 掲示を店舗ごとに店長判断で行っている。今年はある店長が、本社から配信される販売数予測支援情報の 1・2 週目の「小」から「大」になったタイミングをみて行った(第 3.2-5 図参照)。来店客から「掲示に気づいて暖房器具を購入しておいて良かった」との反響があった。

この実証実験期間を通じて、気温の変動に伴う販売数の予測を意思決定の現場で見て、また販売数予測支援情報も用いた指示を行った調査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、以下の感想をいただいた。

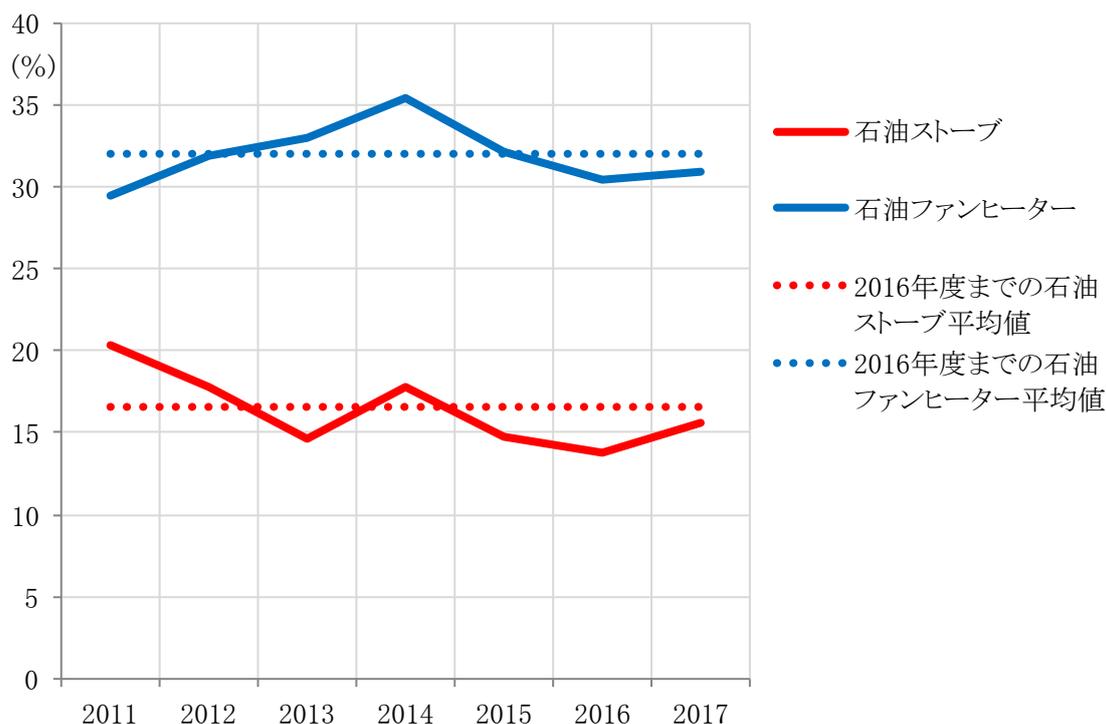
- これまでの天候だけでなく、販売予測が加わることでより役立つデータになっている。一個人の感覚でなく、確実性が高まる。
- 客観的な気温データに基づくことで、店舗や関係部署への指示に説得力が増す。
- これまで、暖房商戦の準備対策として前年の気温をベースに今年度の売上計画を立てていたが、直近の気温予測を取得できることによって、今まで以上に売上シミュレーションが正確になる。



第 3.2-5 図 店頭での POP 掲示例  
今年販売数予測支援情報を基に掲示のタイミングを決めた。

### ③実験期間中の対策実施の効果

実証期間中の対策が販売にどの程度有効であったかを、実証実験期間である2017年10～12月の販売実績と過去(2011～2016年)の販売実績を比較して検証する。比較に際しては、石油ストーブ、石油ファンヒーターの国内月別総出荷数に対する協会会員企業5社の販売数合計値の比率(販売シェアと呼ぶ)を用いた。各年の販売シェアと2011～2016年の6年間の平均値を第3.2-6図に示す。



第3.2-6図 石油ストーブ、石油ファンヒーターにおける10～12月の国内総出荷量に対する協会会員企業5社の販売シェアの年々変動

横軸は年、縦軸は販売シェア(%)。赤色線は石油ストーブ、青色線は石油ファンヒーターで、破線は2011～2016年の販売シェア率平均値、実線は各年の販売シェアを示す。

石油ストーブ、石油ファンヒーターとも2014年以降の販売シェア率は2015、2016年と続けて下降したものの、2017年は2016年に比べて高くなっている。販売促進に関する事前対策を販売数予測支援情報も用いてタイムリーに行ったことがプラスに働いた可能性がある。