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
～ドラッグストア産業分野～

平成 27 年 3 月

株式会社インテージ
（協力：日本チェーンドラッグストア協会）

＜ 目 次 ＞

1. 調査目的 1

2. 調査方法 2

2．1 利用データ 2

（1）ドラッグストア側データ 3

（2）気象データ 4

2．2 分析方法 4

（1）気候リスク評価 4

（2）気候リスクへの対応 5

2．3 分析プロセス 6

3. 調査結果 7

3．1 気温等との相関関係 7

3．2 気候リスク評価と対応 10

（1）虫対策商品 10

（2）熱中症対策商品 26

（3）風邪・乾燥対策商品 38

（4）花粉症対策商品 47

4. まとめ 57

4．1 成果とまとめ 57

（1）気候リスク管理の「評価」 57

（2）気候リスク管理の「対応」 59

4．2 課題と解決に向けた提案 62

4．3 調査結果の活用と他分野への応用 63

4．4 日本チェーンドラッグストア協会からのコメント 64

付録 65

付録A 地上気象観測点「東京」の移転 65

付録B 気温と相関の高い品目の通年の時系列図と散布図 67

付録C 2012 年～2014 年の 2 週間先の予測成績 83

付録D 平均気温・最高気温・最低気温の関係 91

付録E 確率予測の定量的利用 92

1. 調査目的

気候情報を活用したリスク管理（一定期間持続する顕著な高温や低温等による影響を分析・評価し、悪い影響の軽減や良い影響の利用に向けた対策の実施）を行うことにより、気候リスクを軽減あるいは利用できる産業分野は多い一方、週間天気予報より先の予測についてはその予測精度が向上してきているにも関わらず、利活用が進んでいないのが実情である。本調査は、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）を創出し、その成果の公表により、様々な産業分野へ気候リスク管理の普及に資することを目的として実施した。本調査は、気候の影響を受けやすい産業分野としてドラッグストア産業分野を対象とし、日本チェーンドラッグストア協会（JACDS）の協力を得て、気象庁の委託調査として、株式会社インテージ（以下、弊社）が実施したものである。

2. 調査方法

2. 1 利用データ

本調査では、日本チェーンドラッグストア協会の会員企業 2 社（東京 23 区内を中心に店舗を持つ A 社、岡山県を中心に店舗を持つ B 社）から店舗での販売数データを提供いただき、分析を行った。分析の対象品目は、表 2.1.1 に示す。提供いただくにあたって、気温と販売数に関係のありそうな品目を中心に選定した。しかし企業によって商品分類法は異なるため、各企業が定義する分類の中から似た品目を選んで販売数データを提供いただいた。

表 2.1.1 A 社及び B 社提供品目の一覧

A社		B社	
品目	備考	品目	備考
点眼薬		目薬	
鎮痛解熱消炎剤		解熱鎮痛薬	
総合感冒薬		かぜ薬	
鼻炎治療薬		鼻炎用薬	
かぜ補助薬[医薬品]		うがい薬	
滋養強壮剤 肉体疲労・栄養補給(ビタミン)	細分化されている	ドリンク薬	
湿疹・皮膚炎用薬		しもやけ・あかぎれ・あせも・ただれ	
創傷・化膿性皮膚疾患用薬			
虫さされ薬		かゆみ・虫さされ用薬	
水虫薬		水虫・たむし用薬	
殺虫剤[医薬品] 殺虫剤(ゴキブリ用)	細分化されている	殺虫剤	
殺虫剤(ハエ・蚊用)		蚊取り線香	
制汗剤		制汗防臭剤	
サンケア		UVケア	
ハンドケア(一般)		ハンドクリーム	
リップケア		リップクリーム	
炭酸ガス(温浴)		入浴剤	
芳香消臭剤部屋用		室内用芳香・消臭・防臭剤	
防虫洋ダンス		防虫剤	
除湿タンクタイプ		除湿・乾燥剤	
風邪関連商材(マスク)		マスク	
風邪関連商材(保冷材)		熱冷却用品・用具	
使い捨てカイロ		使い捨てカイロ	
ウェットテッシュ		ウェットティッシュ	
ゴミ袋(半透明)		ゴミ袋	
一次電池		電池	
緑茶飲料		日本茶・麦茶・中国茶	紅茶飲料を除くお茶類をまとめている
その他茶系飲料			
混合茶飲料			
スポーツ飲料		スポーツドリンク	
経口補水液			
ミネラルウォーター		水	
つゆ		つゆ	
アイスクリーム		パーソナルアイスその他	個人用/ファミリー用のアイス商品

また、A 社と B 社のデータによる気温と販売数の関係の結果がその企業固有の特徴なのか、一般的に当てはまるものなのかを確認することや地域性の傾向の違いを把握することを目的として、東京や札幌における弊社 POS データを用いた分析結果と比較した。

（1）ドラッグストア側データ

〇A社

東京 23 区内に多くの店舗を持つ A 社の 2011 年 2 月 1 日～2014 年 10 月 31 日の販売数のデータを用いた。

販売数のデータは品目ごとに、2011 年 2 月 1 日～2014 年 1 月 31 日の 3 年間の日別販売数の最大値を 1 として指数化した。

さらに、週単位の定期的なポイントデー及び曜日の影響を除くため、各日の販売数はその日と前後 3 日間の販売数の 7 日間平均にした。

また、店舗の営業は年中無休であるが、毎年 1 月 1 日の販売数が極端に低いため、1 月 1 日の販売数は除いた形でデータを整備した。

また、毎年 8 月上旬には大規模なポイントデーを開催しているため、多くの品目で販売数のピークがみられるが、データの補正は行っていない。

〇B社

岡山県内に多くの店舗を持つ B 社の 2011 年 2 月 1 日～2014 年 10 月 31 日の販売数のデータを用いた。岡山県内でも地域によって気象の傾向が異なる（例えば冬季は北部では曇りや雪の日が多く、南部では晴れの日が多い）ことから、岡山南部の 41 店舗と岡山北部の 10 店舗に地域を分け、主に岡山南部で分析を行った。

販売数のデータは品目ごとに、2011 年 2 月 1 日～2014 年 1 月 31 日の 3 年間の販売数の最大値を 1 として指数化した。

さらに、週単位の定期的なポイントデー及び曜日の影響を除くため、各日の販売数はその日と前後 3 日間の販売数の 7 日間平均にした。

また、B 社では不定期に土曜日から月曜日にポイントデーがあり、販売数が通常日よりも 2 倍以上になる品目もある。気象以外の影響をできるだけ排除するため、各品目別に通常日とポイントデーの販売数の上昇率の平均を曜日ごとに算出し、ポイントデーの販売数に上昇率の逆数をかけることで販売数を補正して、データを整備した。

〇弊社 POS データ[1]

弊社の全国小売店パネル調査（SRI）[2]のデータを POS データとして用いた。ドラッグストア（薬局・薬店）の店舗数が比較的多い東京 23 区と札幌市を分析対象とした。システム上の制約から、2012 年 2 月 1 日～2014 年 9 月 30 日の期間のドラッグストア（薬局・薬店）の販売数のデータを用いた。弊社の全国小売店パネル調査（SRI）は多くのドラッグストアチェーンから POS データを提供いただいていることから、個別のチェーンに偏らないデータとして、弊社 POS データと、A 社のデータを比較することで、気温等の気象データと販売数の関係が A 社特有の傾向なのか、ドラッグストア一般の傾向なのかを判断するための検討材料とした。

---

[1] 「Point of Sales （ポイント・オブ・セールス）」の略で、店のレジで販売（支払い）がなされる時に、商品についているバーコードをスキャナーで読み取ることで、収集蓄積される商品・販売価格・時間等の販売データ。

[2] スーパーマーケット、コンビニエンスストア、ホームセンター、ディスカウントストア、ドラッグストア、専門店等全国約 4,000 の小売店舗をパネルとして、小売店販売データ（POS）を定期的にオンラインで収集する調査。

販売数のデータは品目ごとに、2012 年 2 月 1 日～2014 年 1 月 31 日の 2 年間の販売数の最大値を 1 として指数化した。

さらに、定期的なポイントデー及び曜日の影響を除くため、各日の販売数はその日と前後 3 日間の販売数の 7 日間平均にした。

(2)気象データ

東京は東京（東京管区気象台（大手町））[3]、岡山南部は岡山（岡山地方気象台）、岡山北部は津山（津山特別地域気象観測所）、札幌市は札幌（札幌管区気象台）の地点データを使用した。

2 週間先までの気温予測が 7 日間平均気温を対象としていることや日々の気象変動の影響を除くため、各日の気象観測値はその日と前後 3 日間の気象観測値の 7 日間平均にした。以下では、7 日間平均気温を平均気温と記すこととする。

なお、気象庁が 2 週間先までの気温予測で提供している平均気温を主な分析対象としたが、一部相対湿度等も用いて分析を行った。

2．2 分析方法

気温を中心とした気象要素とドラッグストアでの販売品目の関係を調査（気候リスク評価）し、関係性が明瞭に認められた品目のうち、ドラッグストアが主に扱う品目を中心に、主に 2 週間先までの気温予測を利用した販売促進（販促）策等の対策（気候リスクへの対応）について分析を行った。

具体的には虫さされ薬等の「虫対策商品」、経口補水液等の「熱中症対策商品」、風邪薬等の「風邪・乾燥対策商品」に分類し、分析を行った。また、気温との関係は必ずしも大きくないが、ドラッグストア側の要望があった鼻炎治療薬等の「花粉症対策商品」についても分析した。

以下、気候リスク評価及び気候リスクへの対応の分析方法について述べる。

(1)気候リスク評価

①時系列折れ線グラフ

ドラッグストアの各品目の販売数と平均気温のデータを、年ごとに 2 月から翌年の 1 月までの時系列グラフで示す。気温と販売数に相関関係が明瞭に認められた品目（経験上の目安として相関係数 0.4 以上のもの）については、販売数が大きく増加し始める時期に注目して、期間を絞ったグラフを作成した。

②散布図

平均気温と販売数の関係を散布図で示すことで、平均気温に対する品目の販売力（ポテンシャル）をみることができる。また、販売数が大きく増加し始める時期を把握するなど、販売傾向の変曲点温度を見極める際の参考とする。

また、昇温期（2 月～7 月）と降温期（8 月～1 月）で色分けして、販売数の増加期と縮小

[3] 東京は、観測場所移転（2014 年 12 月 2 日）に伴い、現在は北の丸公園で観測されている。本報告書での調査対象期間は移転の前であるため大手町のデータを用いている。なお、移転の影響については付録 A を参照。

期の傾向の違いを把握できるようにした。

③基準温度との気温差と販売数

販売数が大きく増加し始める平均気温を基準温度として、基準温度に対する平均気温の差と販売数を散布図で示すことで、気温差による販売数の増加の目安を把握できるようにした。

増加割合は、気温の変動に伴って販売数が大きく増加し始めてから、気温の変動と連動して販売数がピークを迎えるまでの期間で求め、基準温度から 5℃上昇または 5℃下降した時の基準温度での販売数に対する増加率とした。なお、販売数の増加の目安について、消費税引き上げの影響があるため 2014 年 3 月と 4 月のデータは除いて算出した。

④平均気温と販売数の前週差

気温の変動と販売数の週単位の変動の関係をみるために、販売数が増加する期間に絞って、平均気温の前週差と販売数の前週差の関係を描画することで、気温と販売数の週単位の変動の関係を把握できるようにした。

（2）気候リスクへの対応

気候リスク評価の結果、特に気温と販売数の関係が明瞭に認められた品目については、気温の変動と販売数の変動の傾向が平年と異なる場合や販売数が大きく増加し始める気温に着目し、気象庁が発表する異常天候早期警戒情報の基礎資料として公表している 2 週間先までの気温予測を活用した対応策を検討した。ドラッグストア各社には、該当する期間の当時気象庁が発表した予測を利用して、具体的な対応について検討いただいた。検討に用いた資料の詳細は以下の通りである。

①異常天候早期警戒情報

異常天候早期警戒情報は、発表当日のおおむね 2 週間先に 7 日間平均気温が「かなり高い」もしくは「かなり低い」となる確率が 30%以上、または 7 日間降雪量が「かなり多い」となる確率が 30%以上と見込まれる場合に、気象庁より原則毎週月曜日と木曜日に発表される（ただし、2014 年 3 月 4 日までは、原則毎週火曜日と金曜日に発表）。異常天候早期警戒情報の基礎資料（情報発表日の 5 日後から 8 日後（2 週間先）を初日とする任意の 7 日間平均気温の確率値（確率予測資料の確率時系列及び確率密度分布））は気象庁ホームページから取得可能である。

（各予測資料 URL）

異常天候早期警戒情報

http://www.jma.go.jp/jp/soukei/

確率予測資料の確率時系列図

http://ds.data.jma.go.jp/gmd/cpd/soukei/guidance/index.php

確率予測資料の確率密度分布図

http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/probability/guidance/index_w2.php

②その他情報

花粉症に対する具体的な対応を検討するため、環境省が発表する花粉総飛散量及びスギ花粉

飛散開始時期予測、環境省花粉観測システム（はなこさん）、東京都健康安全研究センターが提供する花粉の飛散情報を使用した。

また、熱中症対策に対する具体的な対応を検討するため、消防庁から熱中症搬送者数のデータを提供いただき、平均気温や経口補水液の販売数と熱中症搬送者数の関係を分析した。

（各種資料 URL）

環境省花粉総飛散量及びスギ花粉飛散開始時期予測など（報道発表）

http://www.env.go.jp/press/

環境省花粉観測システム（はなこさん）

http://kafun.taiki.go.jp/

東京都健康安全研究センターとうきょう花粉ネット

http://pollen.tokyo-kafun.jp/

2．3　分析プロセス

気象庁（弊社及び気象庁）とドラッグストア（JACDS 及び協力いただいた会員企業）からなる 5 回の検討会を開催して、検討を重ねながら、簡潔でわかりやすく、ドラッグストアの要望を反映した分析を行った。また、分析結果に対してドラッグストアよりコメントをいただくとともに、主に 2 週間先までの平均気温の予測を用いた、ドラッグストアで導入が可能な対応を検討いただいた。

分析は大きく分けて、品目別の販売数の増減と平均気温の変動等との関係を評価する気候リスク評価と、主に 2 週間先までの平均気温の予測等を使って対策を検討する気候リスクへの対応分析を実施した。

3. 調査結果

3．1　気温等との相関関係

7 日間平均のデータを使って平均気温と販売数の相関を求めると、相関が強くなる懸念がある。このため、3.1 節では、日々の気象データを用いて販売数（指数）との線形関係を分析する。

A 社の販売数と東京の日平均気温、日最高気温、日最低気温、日照時間、日降水量、日平均相対湿度の相関係数を表 3.1.1 に示す。販売数との相関では、日平均気温、日最高気温、日最低気温に相関関係がみられる品目がある。総合感冒薬やかぜ補助薬（医薬品）等は負の相関関係があり、気温が低いほど販売数が増える関係にある。逆に虫さされ薬や殺虫剤（ハエ・蚊用）等には正の相関関係があり、気温が高いほど販売数が増える関係にある。

気温ほど明瞭ではないが、日平均相対湿度と相関関係がみられる品目もある。

表 3.1.1　東京の気象データとA社（東京）の販売数の相関係数

相関係数>0.4　相関係数<-0.4

	点眼薬	鎮痛解熱消炎剤	総合感冒薬	鼻炎治療薬	かぜ補助薬[医薬品]	滋養強壮剤	肉体疲労・栄養補給(ビタミン)	湿疹・皮膚炎用薬	創傷・化膿性皮膚疾患用薬	虫さされ薬	水虫薬	殺虫剤[医薬品]	殺虫剤(ハエ・蚊用)	殺虫剤(ゴキブリ用)	制汗剤	サンケア	ハンドケア(一般)	リップケア
日平均気温(℃)	−0.02	0.16	−0.62	−0.32	−0.49	−0.24	0.38	0.41	−0.22	0.77	0.60	0.58	0.77	0.80	0.63	0.65	−0.70	−0.55
日最高気温(℃)	0.01	0.16	−0.61	−0.28	−0.48	−0.23	0.38	0.41	−0.20	0.76	0.59	0.56	0.76	0.79	0.63	0.66	−0.68	−0.54
日最低気温(℃)	−0.04	0.15	−0.62	−0.35	−0.50	−0.24	0.37	0.40	−0.24	0.78	0.59	0.58	0.78	0.80	0.62	0.64	−0.70	−0.55
日降水量(mm)	0.16	0.09	0.03	0.11	0.08	0.08	0.14	0.17	0.18	0.05	0.05	−0.02	0.02	0.05	0.09	0.19	0.08	0.08
日照時間(時間)	−0.12	−0.10	−0.11	−0.05	−0.14	−0.14	−0.11	−0.14	−0.20	−0.02	−0.04	−0.02	−0.02	−0.02	−0.05	−0.07	−0.13	−0.13
日平均相対湿度(%)	−0.16	0.01	−0.42	−0.29	−0.38	−0.25	0.10	0.09	−0.31	0.42	0.32	0.32	0.45	0.43	0.31	0.29	−0.51	−0.43

	炭酸ガス(温浴)	芳香消臭剤部屋用	防虫洋ダンス	除湿タンクタイプ	風邪関連商材(マスク)	風邪関連商材(保冷材)	使い捨てカイロ	ウェットテッシュ	ゴミ袋(半透明)	一次電池	緑茶飲料	その他茶系飲料	混合茶飲料	スポーツ飲料	ミネラルウォーター	つゆ	アイスクリーム
日平均気温(℃)	−0.65	0.35	0.12	0.58	−0.63	0.56	−0.80	0.21	0.09	−0.11	0.54	0.61	0.12	0.61	0.22	−0.02	0.85
日最高気温(℃)	−0.63	0.35	0.14	0.58	−0.60	0.56	−0.79	0.22	0.11	−0.10	0.55	0.61	0.12	0.61	0.22	−0.02	0.84
日最低気温(℃)	−0.66	0.34	0.10	0.58	−0.65	0.55	−0.79	0.19	0.08	−0.13	0.52	0.60	0.11	0.60	0.21	−0.03	0.84
日降水量(mm)	0.08	0.09	0.10	0.05	0.11	0.13	0.06	0.14	0.13	0.09	0.17	0.12	0.04	0.17	0.12	0.03	0.14
日照時間(時間)	−0.12	−0.09	−0.09	−0.04	−0.11	−0.06	−0.12	−0.13	−0.12	−0.07	−0.12	−0.08	−0.07	−0.09	−0.11	−0.04	−0.03
日平均相対湿度(%)	−0.45	0.12	−0.03	0.30	−0.47	0.23	−0.53	0.03	−0.06	−0.14	0.19	0.26	−0.05	0.22	−0.01	−0.03	0.40

B 社の岡山南部の販売数と岡山の日平均気温、日最高気温、日最低気温、日照時間、日降水量、日平均相対湿度の相関係数を表 3.1.2 に示す。販売数との相関では、日平均気温、日最高気温、日最低気温に相関関係がみられる品目がある。入浴剤やマスク等は負の相関関係があり、気温が低いほど販売数が増える関係にある。逆にパーソナルアイスその他やスポーツドリンクは正の相関関係があり、気温が高いほど販売数が増える関係にある。

岡山南部の日平均相対湿度については、東京に比べて明瞭な相関関係がみられる品目はなかった。これは、岡山南部の湿度は、冬になっても東京ほど下がらず、湿度の変動が小さいことが一因と推測される。

表 3.1.2　岡山の気象データとB社（岡山南部）の販売数の相関係数

相関係数>0.4　相関係数<-0.4

	つゆ	パーソナルアイスその他	日本茶・麦茶・中国茶	水	スポーツドリンク	入浴剤	ウェットティッシュ	マスク	使い捨てカイロ	熱冷却用品・用具	室内用芳香・消臭・防臭剤	防虫剤	除湿・乾燥剤	殺虫剤	蚊取り線香
日平均気温(℃)	0.01	0.86	0.65	0.36	0.69	−0.66	0.04	−0.80	−0.53	0.60	0.16	0.11	0.13	0.82	0.78
日最高気温(℃)	0.01	0.88	0.67	0.39	0.70	−0.66	0.04	−0.78	−0.53	0.60	0.15	0.12	0.14	0.82	0.77
日最低気温(℃)	0.01	0.84	0.61	0.34	0.68	−0.64	0.03	−0.80	−0.51	0.59	0.16	0.09	0.12	0.81	0.78
日降水量(mm)	−0.01	−0.04	−0.08	−0.08	−0.06	−0.15	−0.06	−0.15	−0.07	−0.03	0.00	−0.02	0.03	0.05	0.05
日照時間(時間)	−0.04	0.24	0.26	0.17	0.19	−0.08	0.04	−0.03	−0.06	0.16	0.00	0.07	0.06	0.10	0.06
日平均相対湿度(%)	0.02	0.09	−0.02	−0.08	0.09	−0.12	0.06	−0.22	−0.02	0.10	0.15	−0.06	0.02	0.14	0.21

	解熱鎮痛薬	かぜ薬	うがい薬	目薬	鼻炎用薬	かゆみ・虫さされ用薬	しもやけ・あかぎれ・あせも・ただれ	水虫・たむし用薬	ドリンク薬	リップクリーム	ハンドクリーム	UVケア	制汗防臭剤	ゴミ袋	電池
日平均気温(℃)	0.17	−0.76	−0.63	0.06	−0.36	0.79	0.62	0.71	0.37	−0.50	−0.69	0.66	0.74	−0.10	−0.24
日最高気温(℃)	0.17	−0.76	−0.62	0.09	−0.32	0.78	0.62	0.71	0.38	−0.49	−0.68	0.69	0.75	−0.10	−0.24
日最低気温(℃)	0.17	−0.74	−0.62	0.04	−0.40	0.80	0.63	0.70	0.36	−0.50	−0.68	0.62	0.73	−0.10	−0.23
日降水量(mm)	−0.08	−0.14	−0.16	−0.11	−0.11	0.05	0.01	0.07	0.02	−0.16	−0.15	−0.05	0.03	−0.10	−0.07
日照時間(時間)	0.04	−0.10	−0.06	0.09	0.08	0.06	0.11	0.05	0.08	0.02	−0.04	0.27	0.13	0.03	−0.01
日平均相対湿度(%)	0.02	−0.12	−0.16	−0.12	−0.34	0.20	0.16	0.13	0.07	−0.13	−0.13	−0.07	0.11	0.03	−0.06

A 社及び B 社の販売数について、各品目の販売の傾向が似たものを整理するため、クラスター分析[4]を行った結果が図 3.1.1 及び図 3.1.2 である。気温の要素は一切入っていないが、夏に向かって気温が上昇する時に販売数が増加する品目、冬に向かって気温が下降する時に販売数が増加する品目、季節と販売数の関係が小さい品目に分かれる。気温との相関が認められる一部の品目については、気温の予測を活用することで、販売数の動向を予測できる可能性がある。

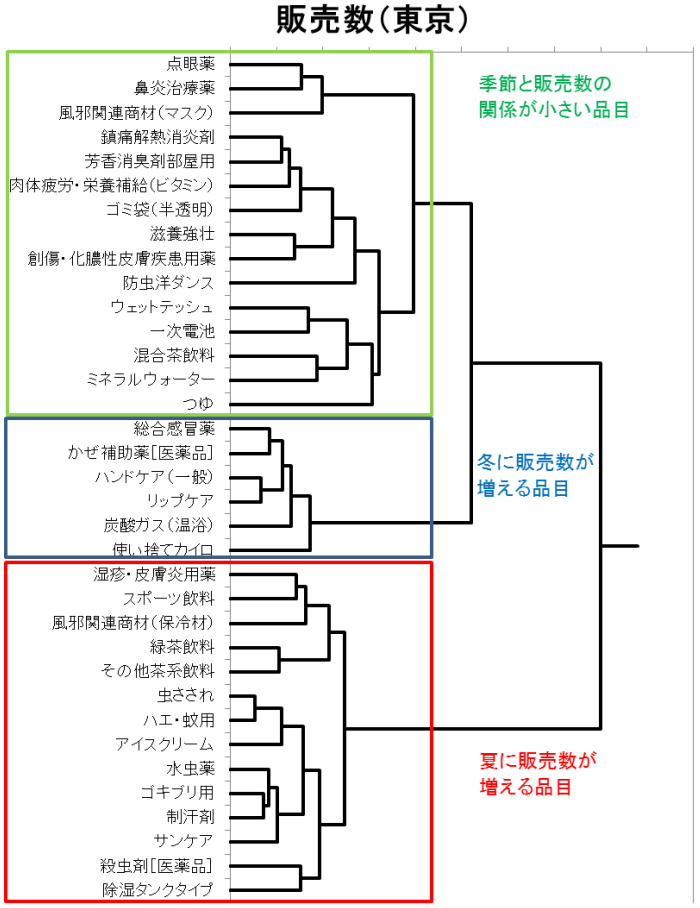


図 3.1.1　販売数（指数）のクラスター分析結果（東京）

[4] 分析には階層型のクラスターを用いた。これは、各品目の販売数のデータから距離や相関係数によって品目間の類似度を求め、類似度の近いものから順にクラスターに結合していく分析方法。

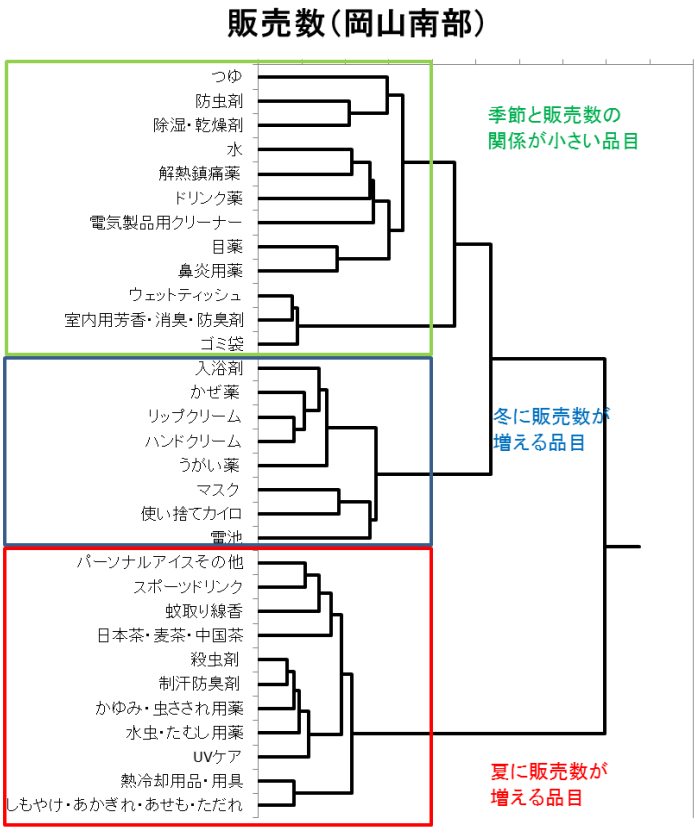


図 3.1.2　販売数（指数）のクラスター分析結果（岡山南部）

3．2 気候リスク評価と対応

(1)虫対策商品

- かゆみ・虫さされ用薬は、東京も岡山南部も平均気温がおおむね 18℃を上まわる頃から販売数が大きく増え始める。殺虫剤（ハエ・蚊用）も同様である。この気温と販売数の増加量を把握することにより、気温の上昇に伴う販売数の増加の目安を立てることができる。
- かゆみ・虫さされ用薬は、5 月中旬から 7 月中旬頃までは気温と販売数の関係が明瞭であるが、気温のピークとなる 8 月には販売数は落ち、気温との関係は不明瞭となる。
- かゆみ・虫さされ用薬、殺虫剤（ハエ・蚊用）ともに、販売数が増加する期間において、週単位の気温の変動と販売数の変動が連動している。この関係を把握することで、前週と比べた販売数の増加・減少の目安を立てることができる。
- 札幌市における殺虫剤（ハエ・蚊用）の販売数は、東京よりも 5℃以上低い気温で増加しはじめ、気温の上昇に伴い販売数が次第に増加する。増加し始める時期は東京とほぼ同じである。
- 殺虫剤（ハエ・蚊用）は、5 月上旬から 6 月中旬頃まで気温と販売数の関係が明瞭である。東京では平均気温が 25℃に達した時の販売数が最大となった年が今回調査した 4 年間のうち 3 年あった。
- かゆみ・虫さされ用薬や殺虫剤（ハエ・蚊用）の販売対策としては、販売最盛期に 2 週間先までの気温予測で平年より気温が高い時期や低い時期等の変動に着目し、それらの時期の販売数の目安を把握することで、在庫量を確認しつつ品切れや売れ残りを減らすように発注量を調整することが可能である。

① 虫対策商品の気候リスク分析結果

虫対策商品として、東京の虫さされ薬、殺虫剤（ハエ・蚊用）、岡山南部・岡山北部のかゆみ・虫さされ用薬、蚊取り線香を対象に平均気温と販売数の関係を分析する。

東京の虫さされ薬の販売数は平均気温がおおむね 18℃を超える頃から増加し始め、5 月上旬から 7 月中旬までは気温の昇降と販売数の増減が連動している（図 3.2.1.1、図 3.2.1.2、図 3.2.1.3）。8 月上旬に販売数が極端に多いのは、A 社が毎年この時期に実施しているポイントデーの影響である。

岡山南部のかゆみ・虫さされ用薬の販売数も東京ほどではないが、18℃を超える頃から大きく増加し始め、5 月上旬から 7 月中旬までは気温の昇降と販売数の増減が連動している（図 3.2.1.4、図 3.2.1.5、図 3.2.1.6）。

岡山北部のかゆみ・虫さされ用薬の販売数は、ある気温を境に大きく増加するというよりは、気温の上昇とともに次第に販売数が増加し、18℃を超える頃からは直線的に増加するという特徴がみられる（図 3.2.1.7、図 3.2.1.8）。

7 月中旬以降も各地で気温は上昇したが、東京の虫さされ薬も岡山南部・北部のかゆみ・虫さされ用薬の販売数も増加していない。この要因として、虫さされ薬やかゆみ・虫さされ用薬は飲料等のように 1 回の使用で消費される商品とは異なり、1 回購入すれば数か月は使用できる商品であるため、気温が上昇してある程度購買が進めば需要が満たされ、その後の販売数が増加しな

いことが推察される。そのため、他のチェーン店よりも早く販売数を伸ばすことが重要となる。

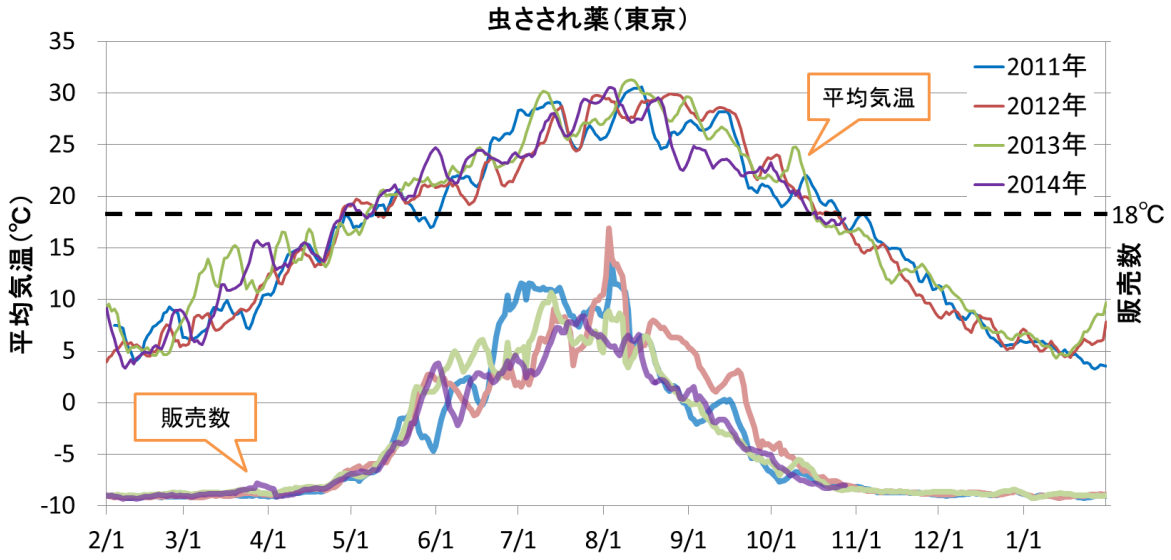


図 3.2.1.1　平均気温及び虫さされ薬販売数（指数）の推移（東京）
細線は平均気温（東京）、太線は販売数（指数）を示す。平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。点線は販売数が大きく増加しはじめる目安の気温を示す。

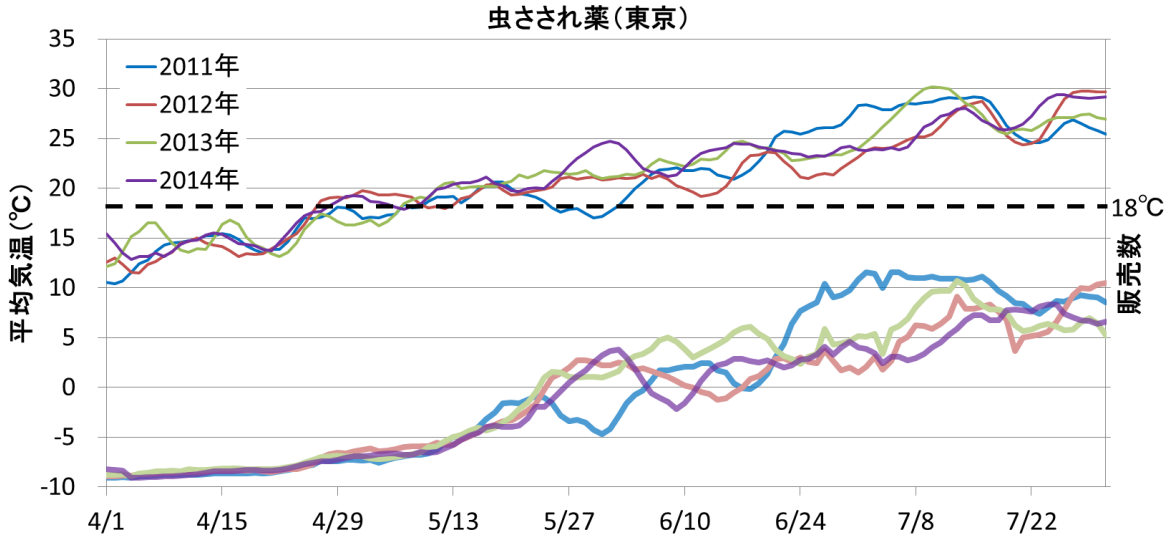


図 3.2.1.2　平均気温及び虫さされ薬販売数（指数）の推移（東京）
図の説明は図 3.2.1.1 と同様。ただし期間は 4 月 1 日～7 月 31 日。

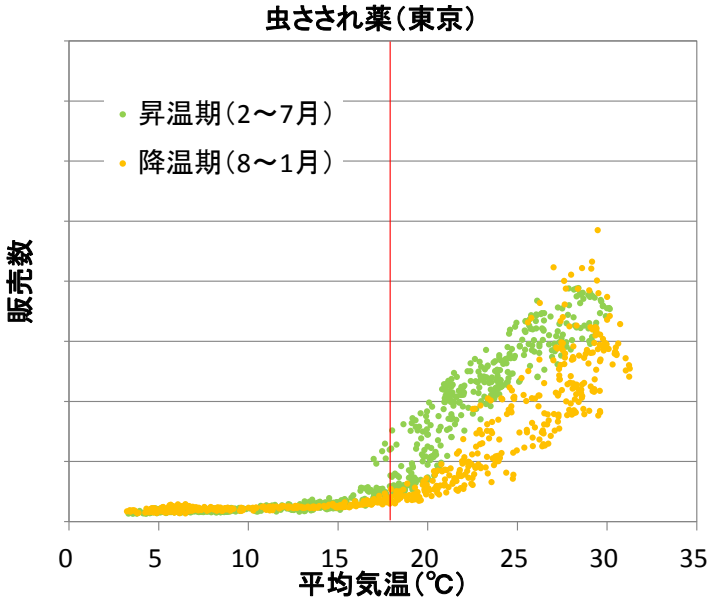


図 3.2.1.3　平均気温と虫さされ薬販売数（指数）の関係（東京）
2011 年 2 月～2014 年 10 月の平均気温と販売数（指数）の関係を示す。赤線は販売数が大きく増加する目安の気温（18℃）。平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。

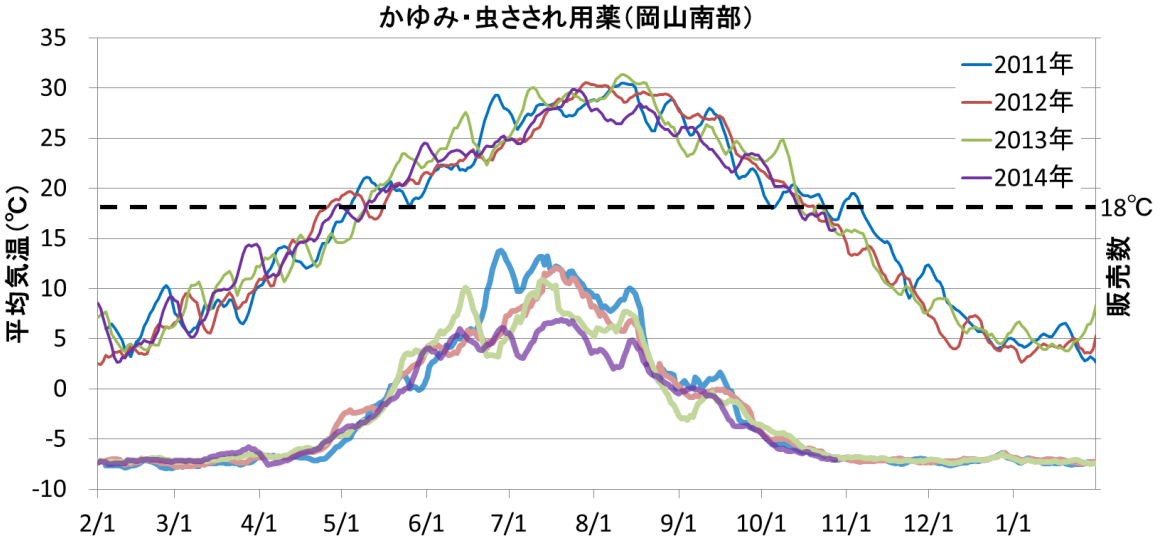


図 3.2.1.4　平均気温及びかゆみ・虫さされ用薬販売数（指数）の推移（岡山南部）
図の説明は図 3.2.1.1 と同様。

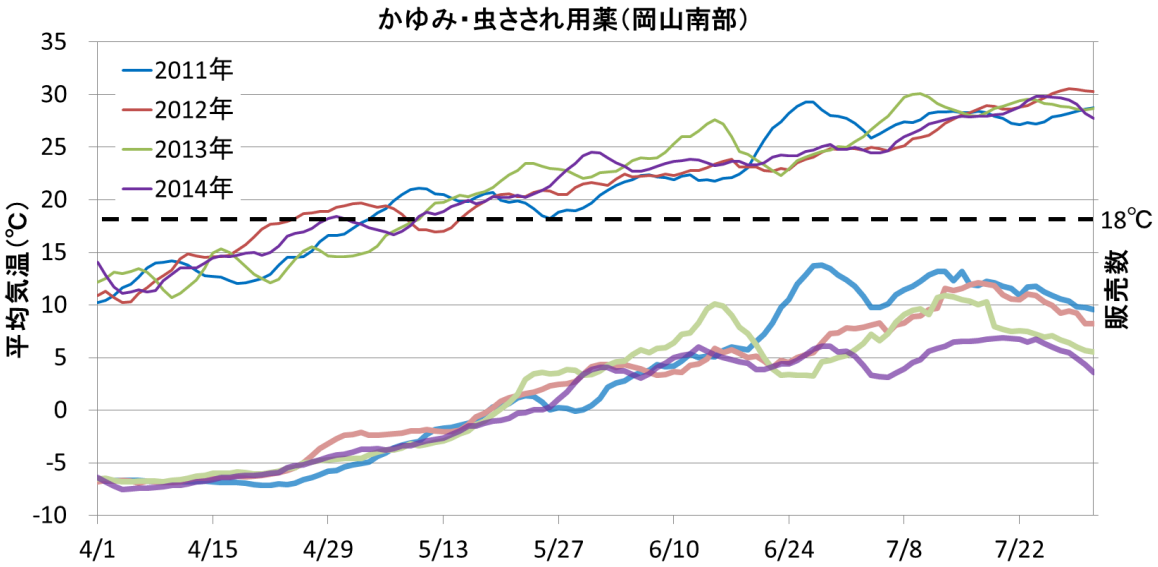


図 3.2.1.5　平均気温及びかゆみ・虫ささされ用薬販売数（指数）の推移（岡山南部）
図の説明は図 3.2.1.2 と同様。

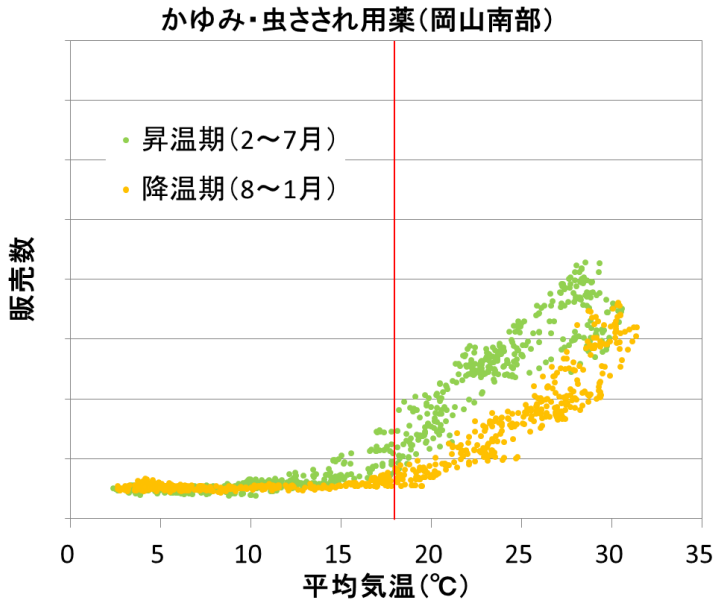


図 3.2.1.6　平均気温とかゆみ・虫ささされ用薬販売数（指数）の関係（岡山南部）
図の説明は図 3.2.1.3 と同様。

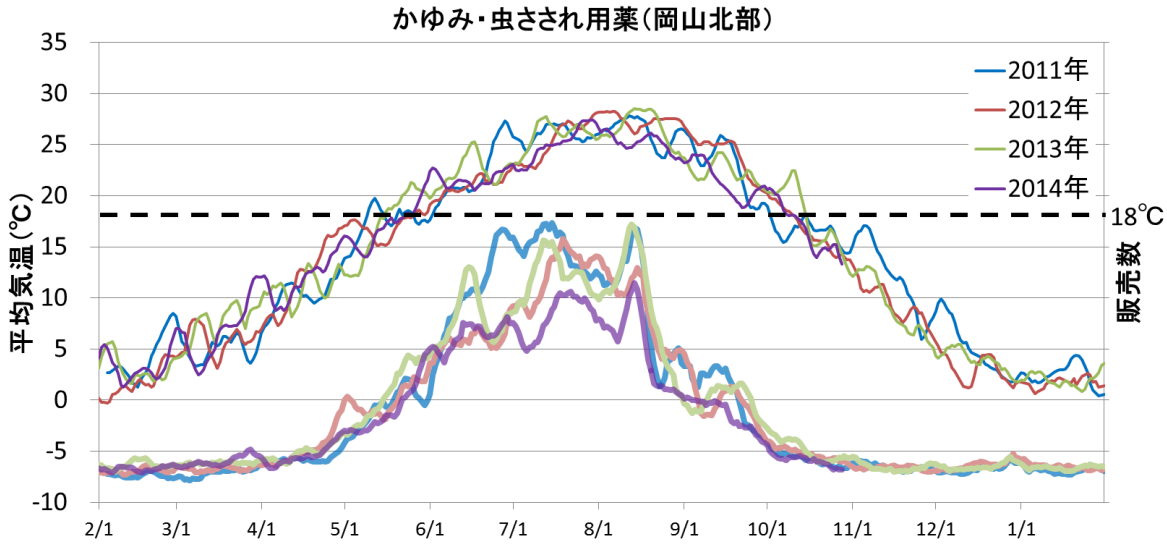


図 3.2.1.7　平均気温及びかゆみ・虫ささされ用薬販売数（指数）の推移（岡山北部）
図の説明は図 3.2.1.1 と同様。

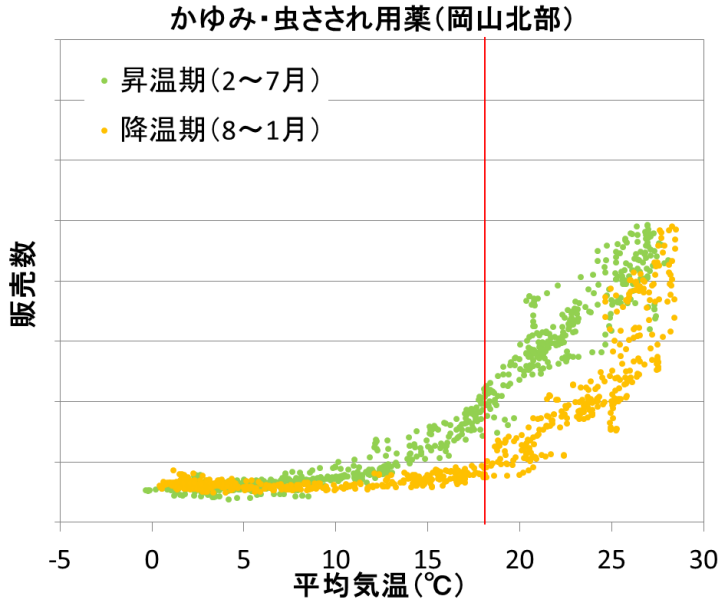


図 3.2.1.8　平均気温とかゆみ・虫ささされ用薬販売数（指数）の関係（岡山北部）
図の説明は図 3.2.1.3 と同様。

週間単位での平均気温の変動と虫さされ薬の販売数の変動の関係をみるため、虫さされ薬の販売数が大きく増加する 5 月 15 日～6 月 30 日の期間について、平均気温前週差と販売数前週差の関係を調べた（図 3.2.1.9、図 3.2.1.10）。これらの図から、東京も岡山南部もある程度のばらつきはみられるものの、平均気温が前週よりも低いほど販売数は減少し、前週よりも高いほど販売数は増加する傾向がみられる。東京（岡山南部）では、前週から 4℃（5℃）気温が上昇すると販売数指数は 0.1 程度増加している。指数化しているので、例えば販売数指数 0.1 が 100 個に相当すると考えると、前週の販売数が 200 個であれば、当週に気温が 4℃（5℃）上昇した場合、1.5 倍の 300 個売れることに相当する。

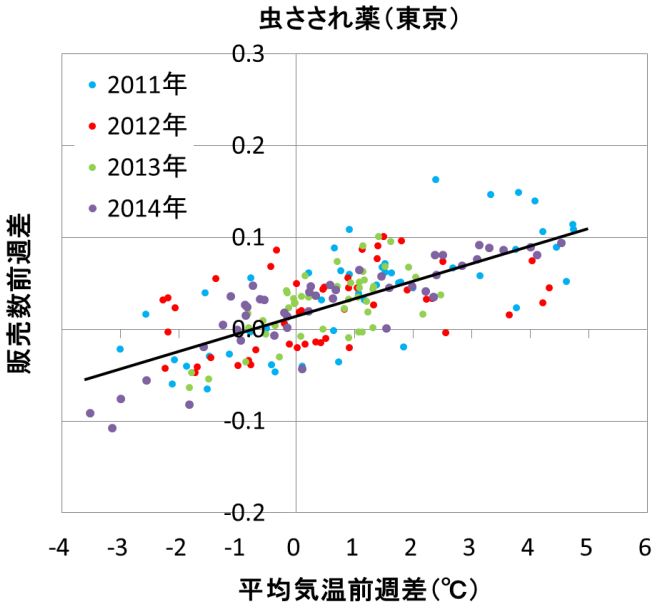


図 3.2.1.9　平均気温と虫さされ薬販売数（指数）の前週差の関係（東京）
2011 年～2014 年の各年 5 月 15 日～6 月 30 日の平均気温前週差と販売数（指数）前週差の関係を示す。直線は 2011 年～2014 年の平均気温と販売数（指数）の前週差の関係の近似直線（相関係数：0.70）。平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。

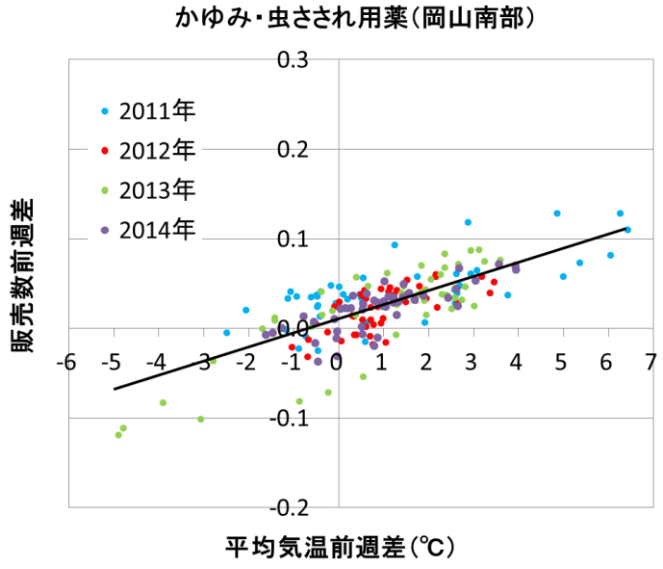


図 3.2.1.10　平均気温と虫さされ薬販売数（指数）の前週差の関係（岡山南部）
図の説明は図 3.2.1.9 と同様（相関係数：0.75）。

次に、東京の殺虫剤（ハエ・蚊用）及び岡山南部・岡山北部の蚊取り線香の販売数と気温の関係を分析する。

東京の殺虫剤（ハエ・蚊用）の販売数は平均気温がおおむね 18℃を超える頃から大きく増加し始め、4 月下旬から 6 月まで気温の昇降と販売数の増減が連動している（図 3.2.1.11、図 3.2.1.12）。2014 年 9 月上旬には平均気温が 25℃を下まわり、他の年よりも平均気温は低いものの販売数が極端に多いのは、東京を中心にデング熱の感染者発生に関する報道が大きくなされた影響であると推定される。

岡山南部の蚊取り線香の販売数も東京と同様、平均気温がおおむね 18℃を超える頃から大きく増加し始め、5 月上旬から 7 月上旬までは気温の昇降と販売数の増減が連動している（図 3.2.1.13、図 3.2.1.14）。ただし、2011 年は気温との関係は明瞭ではない。この年はポイントデー以外の日に販売数が増加しており、独自の対策がとられていたのではないかと推察される。2014 年 9 月で、他の年に比べて販売数が多いのは、岡山でもデング熱報道の影響があったと考えられる。

図は省略するが、岡山北部も岡山南部と同様の傾向がみられた。

弊社 POS データの札幌市の殺虫剤（ハエ・蚊用）の販売数をみると、東京よりも 5℃以上低い気温で増加しはじめるが、時期は東京と同じ 4 月下旬である（図 3.2.1.15）。このような傾向は、UV ケア、スポーツドリンク等の品目でもみられる。

殺虫剤（ハエ・蚊用）には、長期用（3 か月以上）から短期用（1 か月）の商品があり、販売の中心は 2 か月用である。商品が売れ始める導入期は、一般に長期用の商品の構成比がやや高く、虫のシーズンが終わる頃は、短期用の商品の構成比がやや高くなる傾向がある。そのため、2 か月用を中心に時期によって長期用と短期用の商品の構成を考えて、在庫管理を行う必要がある。

最後に東京の殺虫剤（ゴキブリ用）について分析した。図はここでは省略し、付録 B を参照されたい。東京の殺虫剤（ゴキブリ用）は、気温の上昇とともに次第に販売数が増加していくため、販売数が大きく増加し始める気温の目安は必ずしも明瞭でない（図 B.17）が、弊社 POS データ（図 B.18）も参照すると、殺虫剤（ハエ・蚊用）よりも 7℃ほど低い 11℃以上が販売数増加の目安と考えられる。

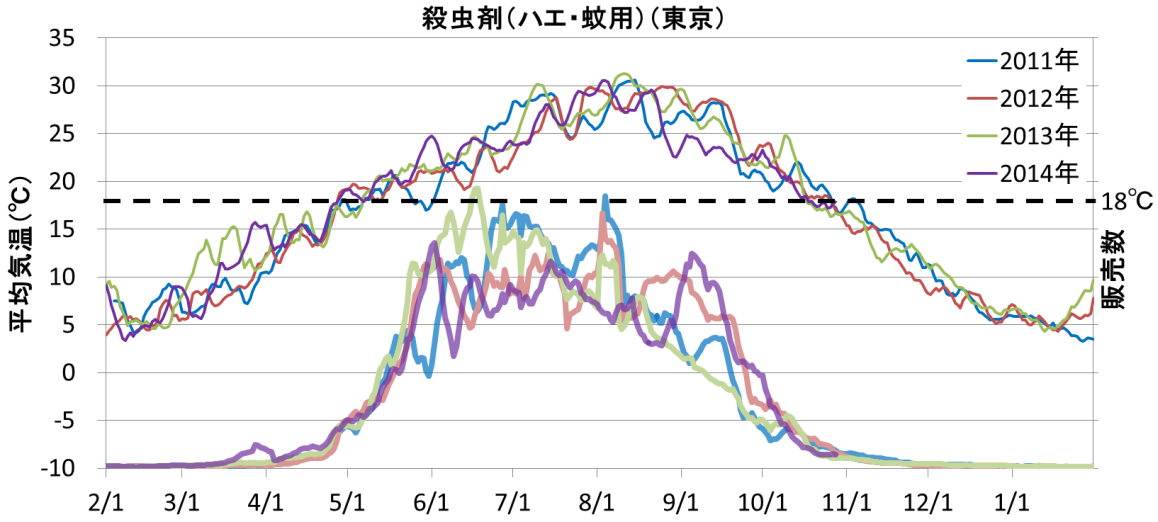


図 3.2.1.11　平均気温及び殺虫剤（ハエ・蚊用）販売数（指数）の推移（東京）
図の説明は図 3.2.1.1 と同様。

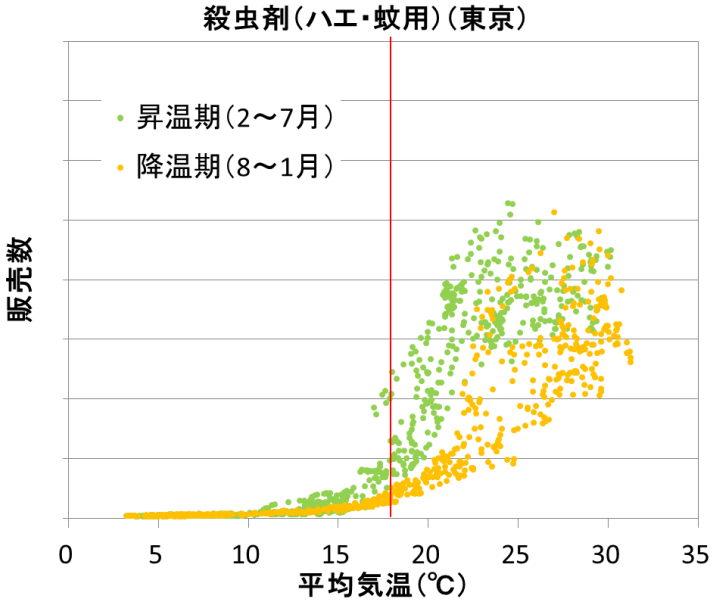


図 3.2.1.12　平均気温と殺虫剤（ハエ・蚊用）販売数（指数）の関係（東京）
図の説明は図 3.2.1.3 と同様。

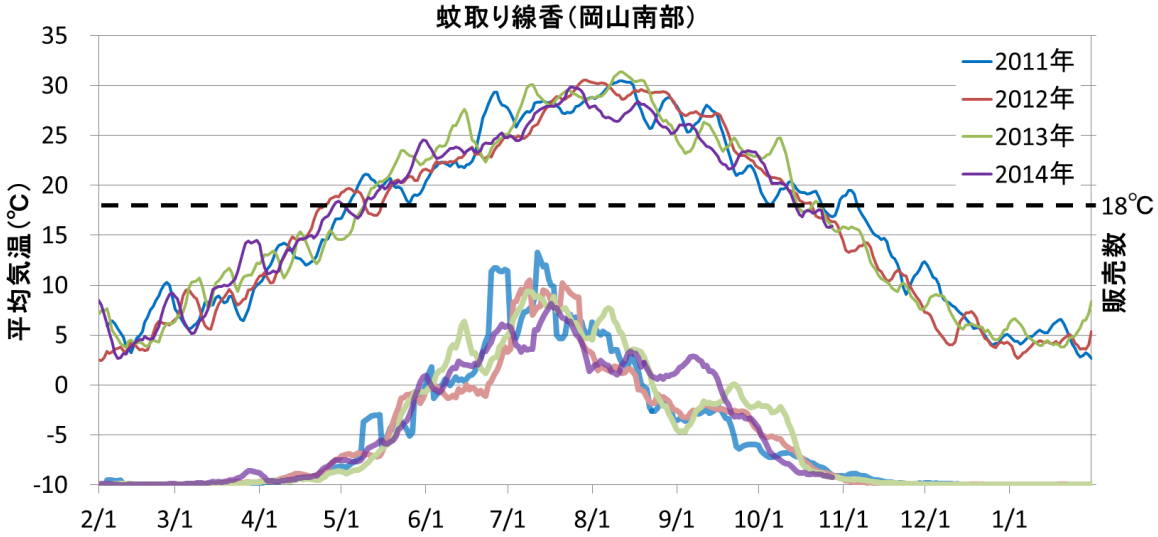


図 3.2.1.13　平均気温及び蚊取り線香販売数（指数）の推移（岡山南部）
図の説明は図 3.2.1.1 と同様。

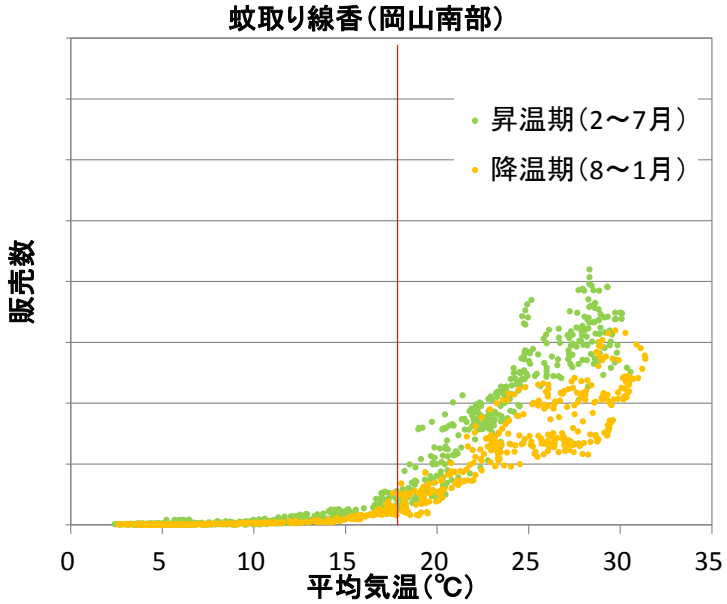


図 3.2.1.14　平均気温と蚊取り線香販売数（指数）の関係（岡山南部）
図の説明は図 3.2.1.3 と同様。

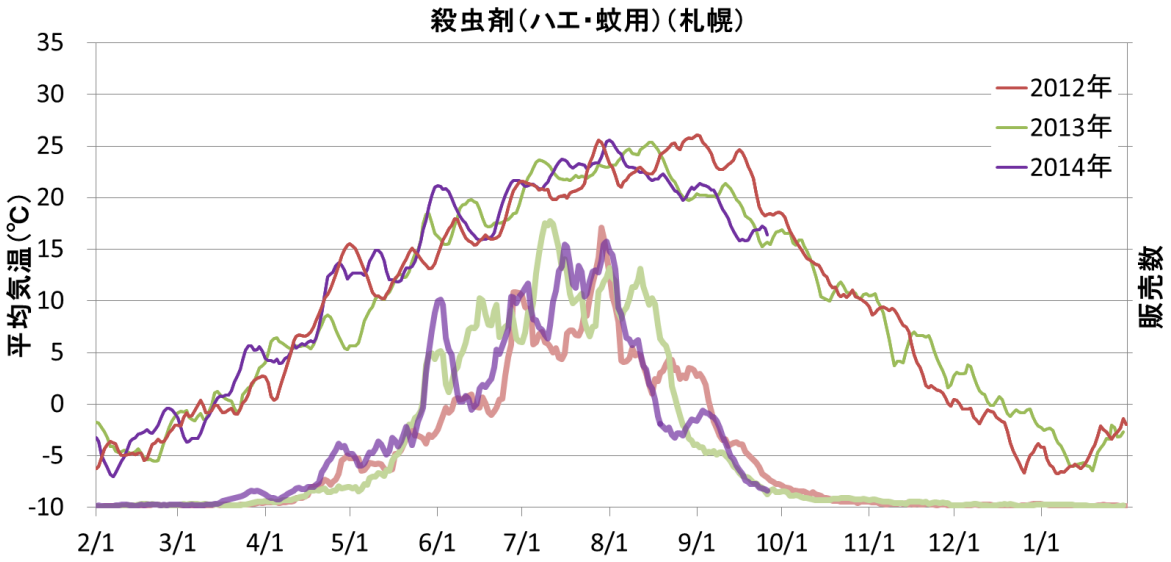


図 3.2.1.15　平均気温及び殺虫剤（ハエ・蚊用）販売数（指数）の推移（札幌）
図の説明は図 3.2.1.1 と同様。

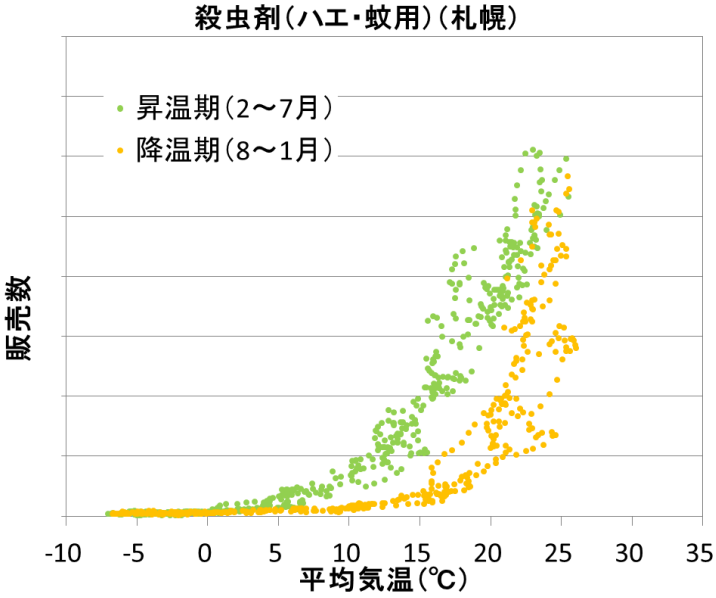


図 3.2.1.16　平均気温と殺虫剤（ハエ・蚊用）販売数（指数）の関係（札幌）
図の説明は図 3.2.1.3 と同様。ただし期間は 2012 年 2 月～2014 年 9 月。

東京の殺虫剤（ハエ・蚊用）の販売数について 4 月下旬から 8 月中旬の期間に注目する（図 3.2.1.17）。2014 年の殺虫剤（ハエ・蚊用）は、6 月上旬に平均気温がおおむね 25℃に達した時点の販売数が最大となっている。2011 年と 2013 年（8 月上旬のポイントデーを除く）も同様に、平均気温が最初におおむね 25℃に達した時の販売数が最大となっている（図 3.2.1.17 の赤丸）。なお、2012 年 6 月は他の年に比べ気温が低く経過したため、販売数のピークは 7 月以降である。

殺虫剤（ハエ・蚊用）の販売数が大きく増加し始める 18℃を基準温度として、この期間の基準温度差と販売数の関係をみると、基準温度との差が＋7℃までは販売数が増加するが、それ以上平均気温が上がっても販売数は増加しないことがわかる（図 3.2.1.18）。この関係を使用することで、販売数が増加する期間の基準温度（18℃）の時の殺虫剤（ハエ・蚊用）の販売数を目安に、平均気温の予測値と基準温度の差で、販売数の目安を立てることができる。例えば、販売が増加している期間中に基準温度（18℃）より 5℃高い 23℃になる確率が高ければ、販売数は基準温度時点の販売数の約 3.2 倍まで増加すると目安を立てることで、品切れの確認等の在庫管理の参考になりうる。

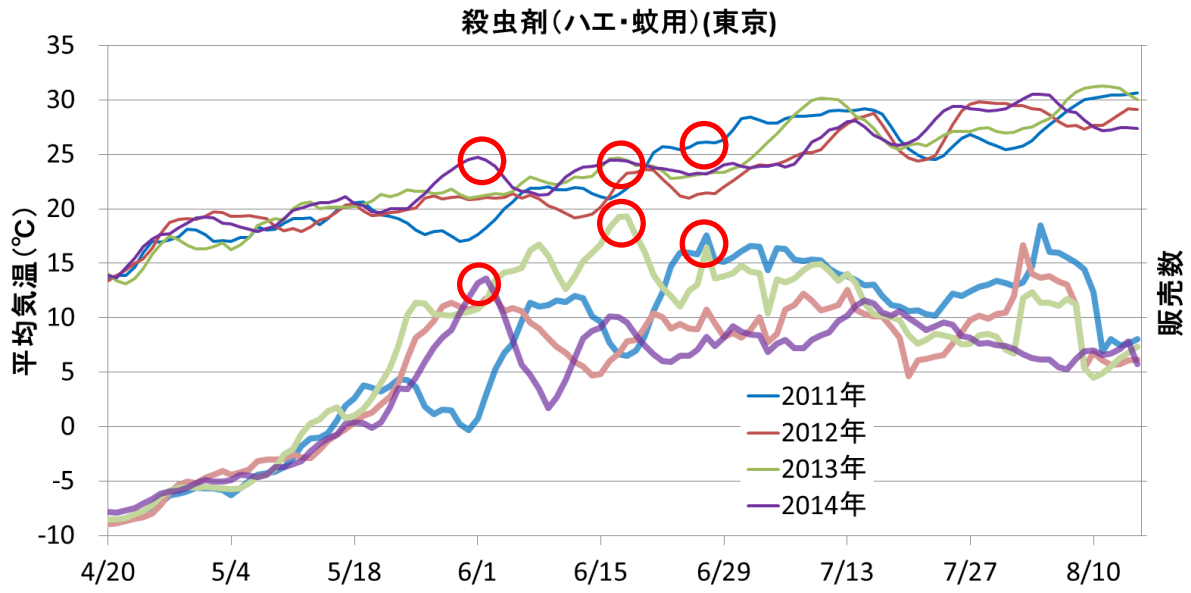


図 3.2.1.17　平均気温及び殺虫剤（ハエ・蚊用）販売数（指数）の推移（東京）
図の説明は図 3.2.1.1 と同様。期間は 4 月 20 日～8 月 15 日。ただし、赤丸は 2012 年を除く各年で 8 月上旬のポイントデーを除いて販売数（指数）が最大となった時点とその時の気温を示す。平均気温が最初におおむね 25℃に達した時期に対応している。

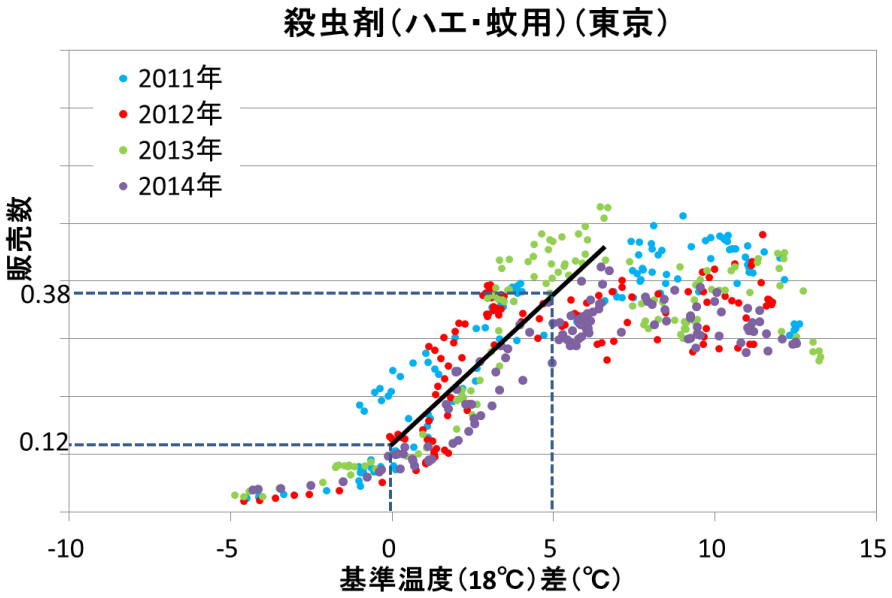


図 3.2.1.18　平均気温の基準温度差と殺虫剤（ハエ・蚊用）販売数（指数）の関係（東京）
2011 年～2014 年各年の 4 月 20 日～8 月 15 日の平均気温の基準温度（18℃）差と販売数（指数）の関係を示す。平均気温、販売数は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。直線は、基準温度以上で気温と連動する期間（4 月 20 日～6 月 20 日）のデータから求めた近似直線。近似直線から基準温度での販売数（指数）が 0.12 で基準温度差＋5℃の販売数（指数）が 0.38 であることから、5℃の上昇で販売数が約 3.2 倍となる。

②　2 週間先までの気温予測を用いた気候リスク対策

商品の販売の最盛期での品切れは、他店との競合を考えても、避けなければならない。

平均気温の予測を用いることで、売上の最盛期に 2 週間先までの平年より気温が高い時期や低い時期等の変動に着目し、それらの時期の販売数の目安を把握し、品切れや売れ残りを減らすように発注量を調整する対策を検討する。

岡山南部では、2013 年は 5 月中旬から気温が平年を上まわり、その状態は 6 月中旬まで続いた。特に、6 月 10 日頃からは平年からの差がより大きくなり、他の年よりも気温が高く、かゆみ・虫さされ用薬の販売数が急増した。その後、6 月 15 日以降は気温が下がり、かゆみ・虫さされ用薬の販売数も減少し、他の年と同程度となった（図 3.2.1.19、図 3.2.1.20）。

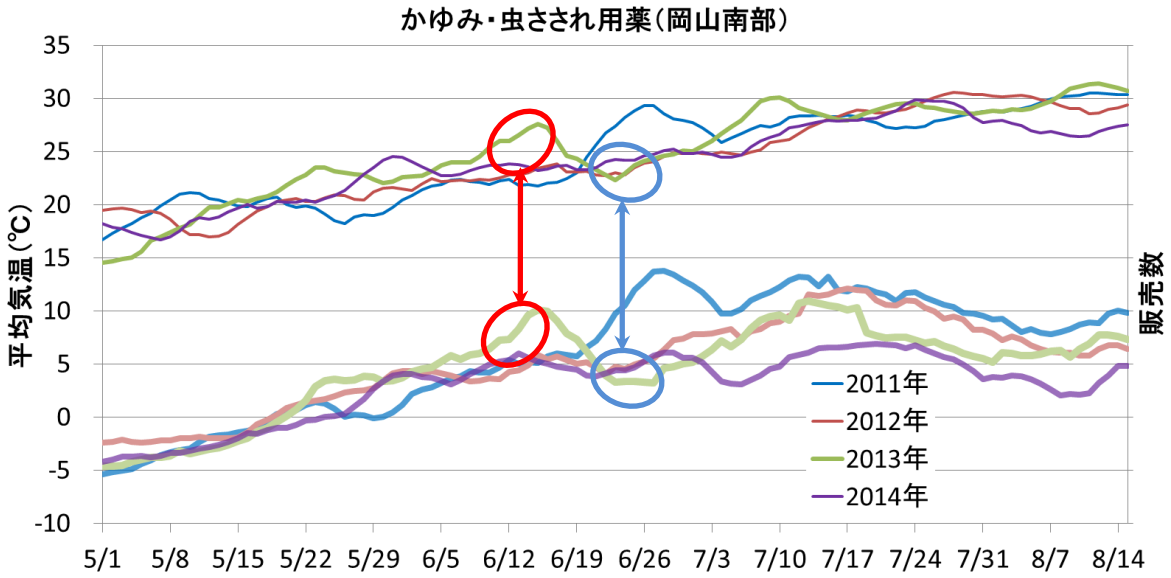


図 3.2.1.19　平均気温及びかゆみ・虫ささされ用薬販売数（指数）の推移（岡山南部）
図の説明は図 3.2.1.1 と同様。ただし期間は 5 月 1 日～8 月 15 日。
赤丸、青丸はそれぞれ、2 週間先までの気温予測で注目する時期を示す。

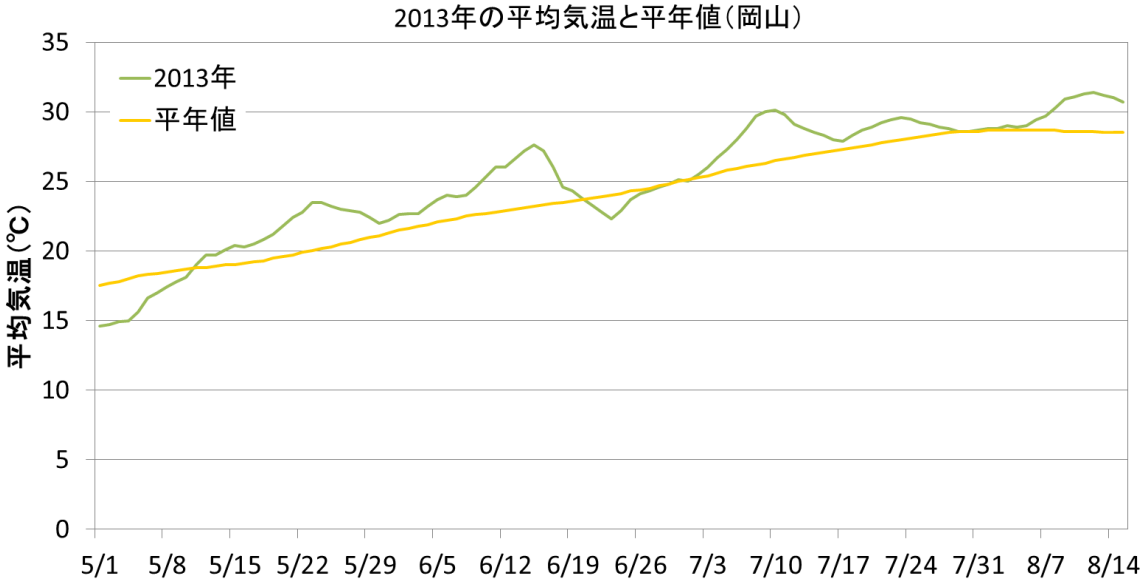


図 3.2.1.20　2013 年の平均気温と平年値の推移（岡山）
期間は 5 月 1 日～8 月 15 日。平均気温は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。

2013 年 5 月 31 日発表の 2 週間先までの気温予測では、6 月 2 日以降、平年よりも高い・かなり高い確率（橙色及び赤色棒グラフ）が 50%を超えて、平年よりも高い気温で推移すると予測されている（図 3.2.1.21 上）。6 月 7 日～13 日のもっとも現れる可能性の高い気温は 23.5℃で、前年（2012 年）の 22.3℃を上まわる可能性が高く、この時期としては販売が増加することが予想される（図 3.2.1.21 下）。

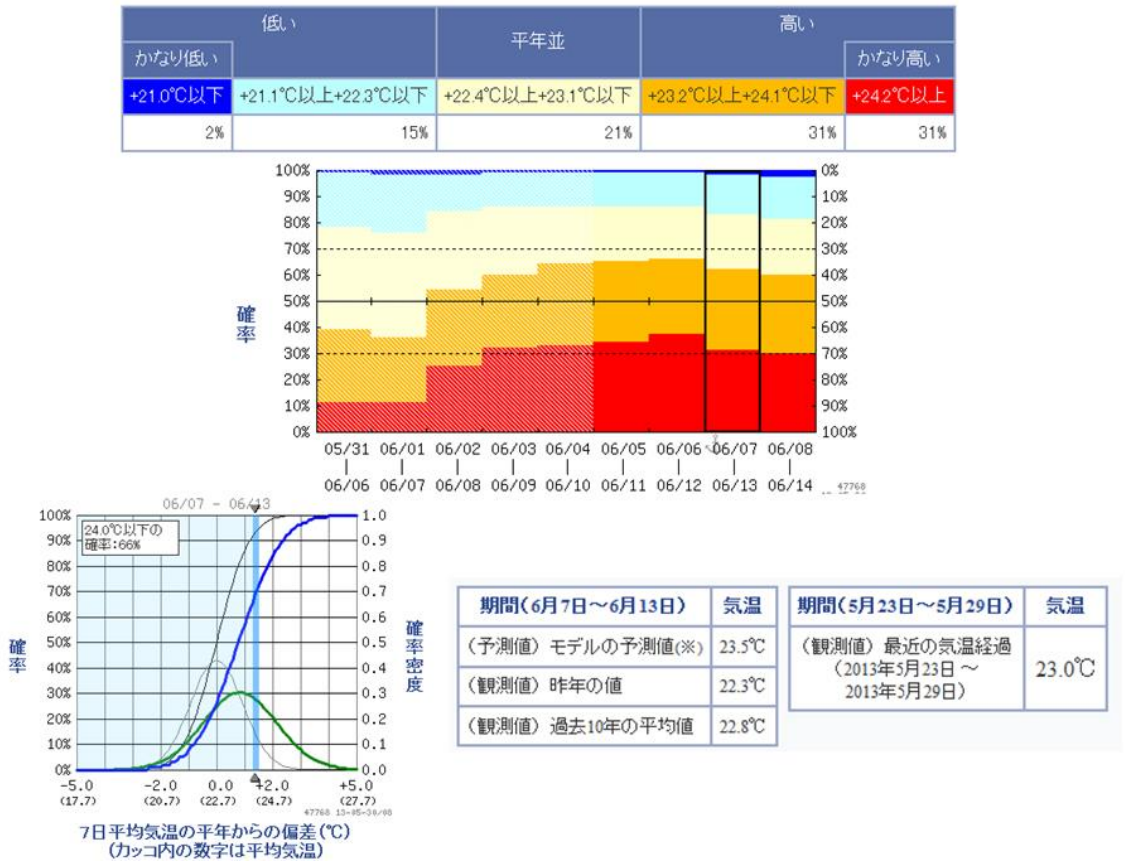


図 3.2.1.21　2013 年 5 月 31 日発表の気温予測(岡山)
上の棒グラフは、7 日間平均気温の「かなり低い」「低い」「平年並」「高い」「かなり高い」の 5 階級に入る確率の推移を示す。グラフの色はその上の表の階級に対応している。例えば 6 月 7 日～6 月 13 日はかなり高い確率(赤棒グラフ)が 31%であることを示す。
下のグラフは、6 月 7 日～6 月 13 日の 7 日間平均気温の累積確率と確率密度分布を示す。図の横軸は気温の平年偏差(カッコ内の数値は岡山の平均気温)、縦軸は確率。累積確率(図の青線)は 7 日間平均気温がある値以下となる確率を示す。確率密度分布(図の緑線)は出現する可能性がもっとも高いところ(右表のモデルの予測値)で最大となる。

さらに 6 月 4 日発表の 2 週間先までの気温予測でも同様の傾向で、6 月 9 日～15 日の平年より高い確率（橙色及び赤色棒グラフ）が 74%で（図 3.2.1.22 上）、週間天気予報も参照しながら、気温の上昇と、販売数の増加を確認する。

6 月 9 日～15 日の平均気温のもっとも現れる可能性の高い値は 24℃（平年差＋1.1℃）なので（図 3.2.1.22 下）、基準温度差＋6℃（24℃）の販売数（18℃の販売数の約 2.3 倍）を目安にして（図 3.2.1.23）、品切れとならないように在庫量をこまめに確認して、必要に応じて追加発注をかける。ただし、実際はこの予測気温を上まわった（実況：26℃）が、そうした誤差も考慮しておく必要がある。

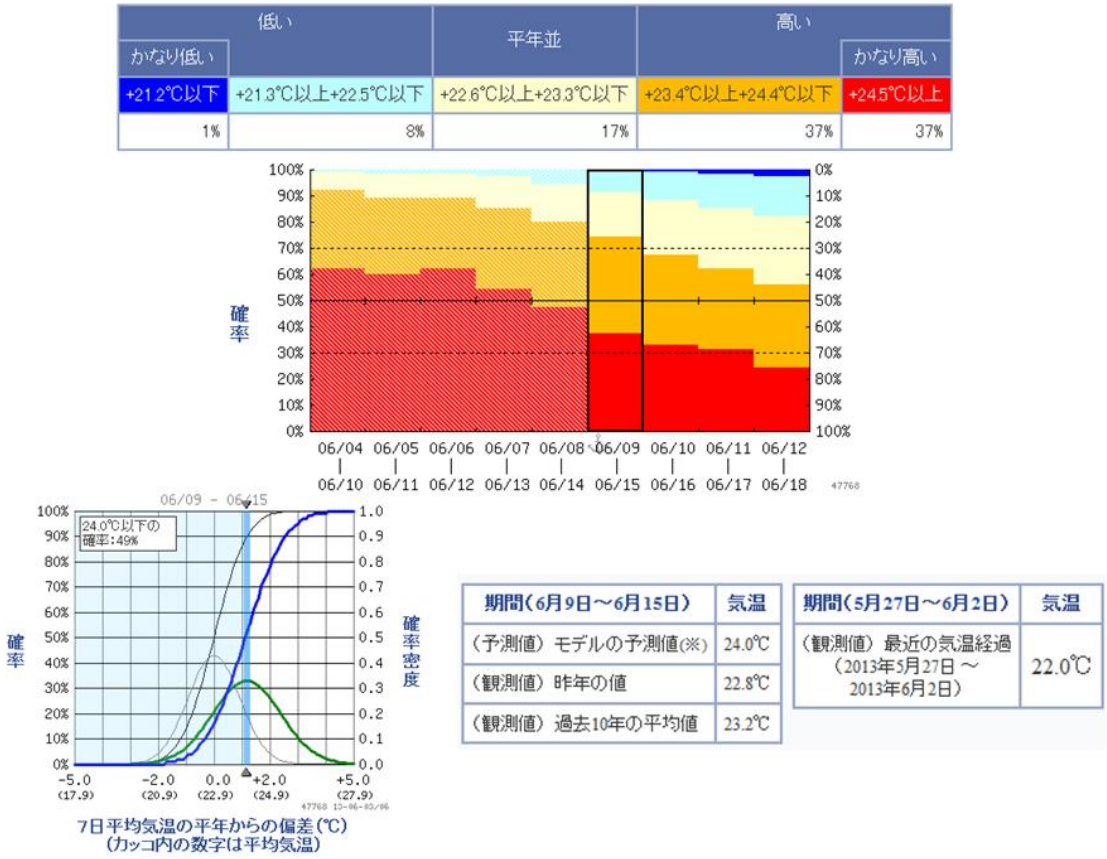


図 3.2.1.22　2013 年 6 月 4 日発表の気温予測(岡山)
図の説明は図 3.2.1.21 と同様。

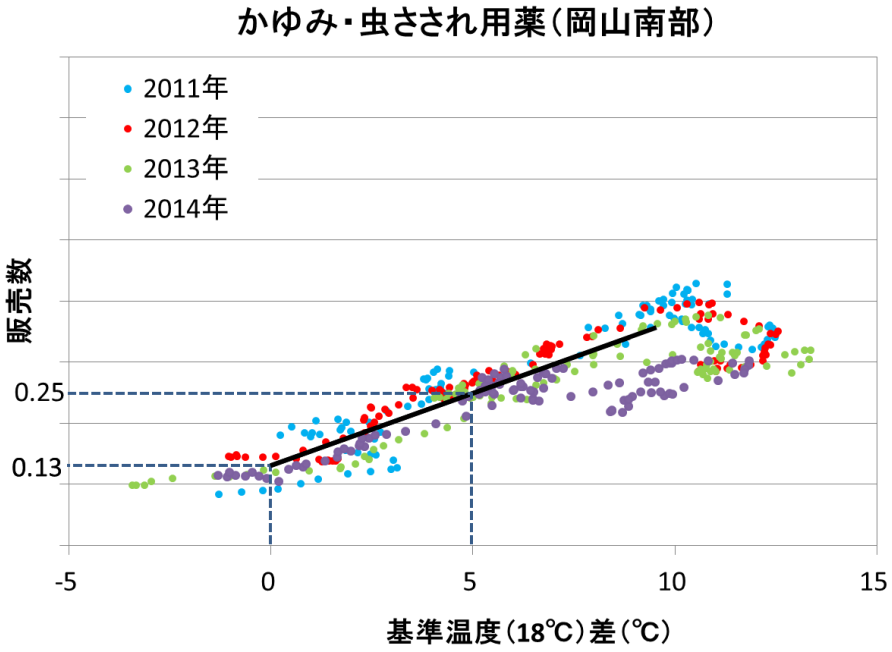


図 3.2.1.23　平均気温の基準温度差とかゆみ・虫さされ用薬販売数(指数)の関係(岡山南部)
2011 年～2014 年各年の 5 月 1 日～8 月 15 日の平均気温の基準温度(18℃)差と販売数(指数)の関係を示す。平均気温、販売数(指数)は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。直線は、基準温度以上で気温と連動する期間(5 月 1 日～7 月 20 日)のデータから求めた近似直線。近似直線から基準温度での販売数(指数)が 0.13 で基準温度差＋5℃の販売数(指数)が 0.25 であることから、5℃の上昇で販売数が約 1.9 倍となる。

気温がピークを迎えた 6 月 14 日発表の 2 週間先までの気温予測では、平年よりも高い・かなり高い確率（橙色及び赤色棒グラフ）は急速に減少する（図 3.2.1.24）。6 月 20 日～26 日は平年並（23.5℃～24.6℃）の確率が 38%ともっとも高く、これまでの高温が一段落することが予測される。在庫過多を防ぐために、発注量を控えるように調整する。

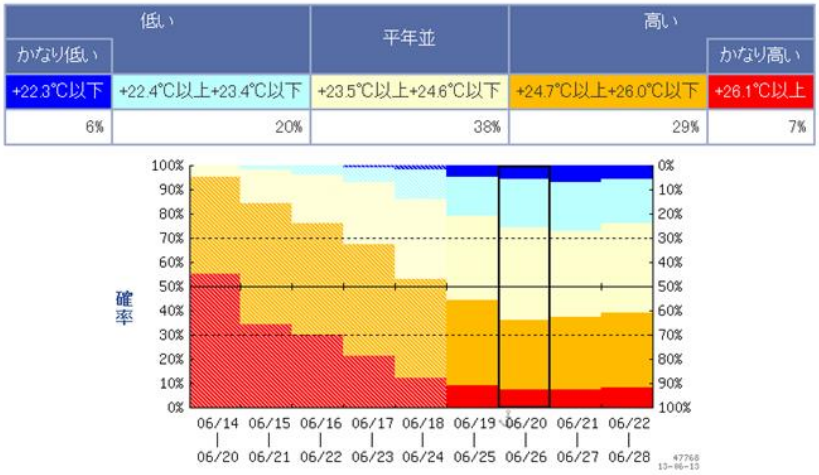


図 3.2.1.24　2013 年 6 月 14 日発表の気温予測（岡山）
図の説明は図 3.2.1.21 と同様。

以上のように、気象庁が発表する 2 週間先までの気温予測を用いて平年より気温が高い時期・低い時期等の変動に注目し、それらの時期の販売数の目安を把握することで、追加発注量を調整し、適正な在庫を維持することに役立てられる。

殺虫剤（ハエ・蚊用）の場合は販売が大きく増加し始める平均気温はおおむね 18℃であるが、気温と虫さされ薬の販売数の関係と傾向は同じことから、虫さされ薬と同様の対策が可能であると考えられる。

(2)熱中症対策商品

- 熱中症対策商品である経口補水液は、平均気温がおおむね 23℃を超える頃から販売数が大きく増加しはじめる。
- 熱中症搬送者数と経口補水液の販売数の関係をみると、搬送者数が増加し始める頃から販売数も大きく増加しており、関係が認められる。これらのことから、熱中症予防の観点からの積極的な販売対策が推奨される。
- 経口補水液は、平均気温と販売数の前週差の関係も比較的明瞭である。
- スポーツドリンクも、上記 3 項と同様の傾向がみられる。ただし、販売数が大きく増加しはじめる平均気温は、経口補水液よりもやや高いおおむね 25℃となっている。
- 経口補水液やスポーツドリンクの販売対策としては、2 週間先までの気温予測で、熱中症の搬送者数が増え始める平均気温が 25℃を超える時期を把握し、これらの商品の配置を目立つところに変更する。また、25℃を超える確率が大きければ、来店客に熱中症に対する注意を喚起しつつ、経口補水液やスポーツドリンク等を勧めて販売数を伸ばすことなどが販売対策として有効である。

① 熱中症対策商品の気候リスク分析結果

熱中症対策商品として、東京の経口補水液を対象として、平均気温と販売数の関係を分析する。また、東京のスポーツ飲料及び岡山のスポーツドリンク（以下、これらをスポーツドリンクと記す）の分析も行った。

東京の経口補水液の販売数は平均気温が 20℃を超えると徐々に増加し始め、おおむね 23℃を超えると販売数の増加が顕著になる（図 3.2.2.1、図 3.2.2.2）。2012 年～2014 年の 3 年間は平均気温が 30℃を最初に超えた頃の販売数がその年の最大になっており、その後は 30℃を超えても最初ほどには販売数は増えない。8 月下旬頃まで気温と販売数は連動しているが、気温のピークを過ぎる 8 月中旬以降は同じ気温でも販売数は減少する。

次に、経口補水液が気温上昇によってどの程度販売数が増加するかを定量的にみるため、経口補水液の販売数が大きく増加し始める気温（23℃）を基準（基準温度）として、その差と販売数の関係を調べた（図 3.2.2.3）。前述のように気温と販売数の関係は、8 月上旬までの気温のピーク時期までと、その後の降温期で異なることから、利用したデータは気温のピーク時（8 月上旬）までに限定している。東京の経口補水液の販売数が大きく増加し始めてから、基準温度（23℃）時点の販売数に対して 5℃高い 28℃時点の販売数の目安は、約 2.6 倍となる。

次に、東京のスポーツドリンクについて、経口補水液と同様に分析した。スポーツドリンクの販売数は、経口補水液の販売数が大きく増加し始める気温よりも高いおおむね 25℃を超える頃から販売数が大きく増加する（図 3.2.2.5）。平均気温が 30℃を最初に超えた時点の販売数が、その年の最大になっている年が多く（図 3.2.2.4）、その後は 30℃を超えても最初ほどには販売数は増えない点は経口補水液と同様である。8 月中旬以降は 9 月中旬頃まで気温と販売数は連動している（図 3.2.2.4）が、7 月下旬までと比べ、同じ気温でも販売数は減少する。基準温度（25℃）から 5℃上昇した 30℃時点での販売数は約 1.6 倍となる（図 3.2.2.6）。なお、この関係を求めるために利用した期間は、経口補水液と同様に対象期間を 8 月上旬までに限定し、さらに、8 月上旬は A 社の実施しているポイントデーの影響も考えられることから、最終的に 7 月下

旬までのデータを用いた（経口補水液はポイントデーの影響は限定的とみて 8 月上旬のデータも利用している）。

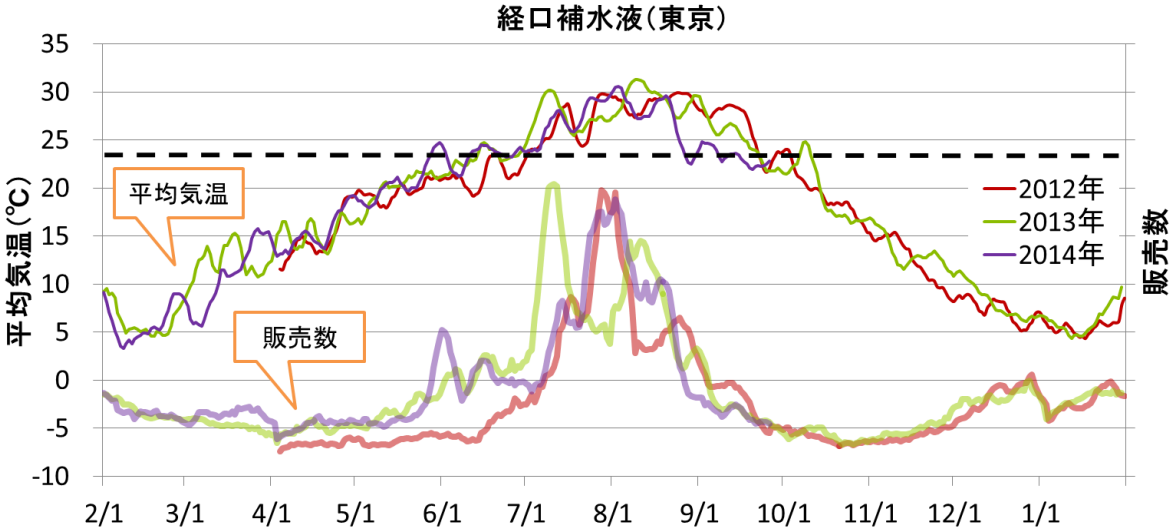


図 3.2.2.1　平均気温及び経口補水液販売数（指数）の推移（東京）
細線は平均気温、太線は販売数（指数）を示す。平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。点線は販売数が大きく増加しはじめる目安の気温（23℃）を示す。

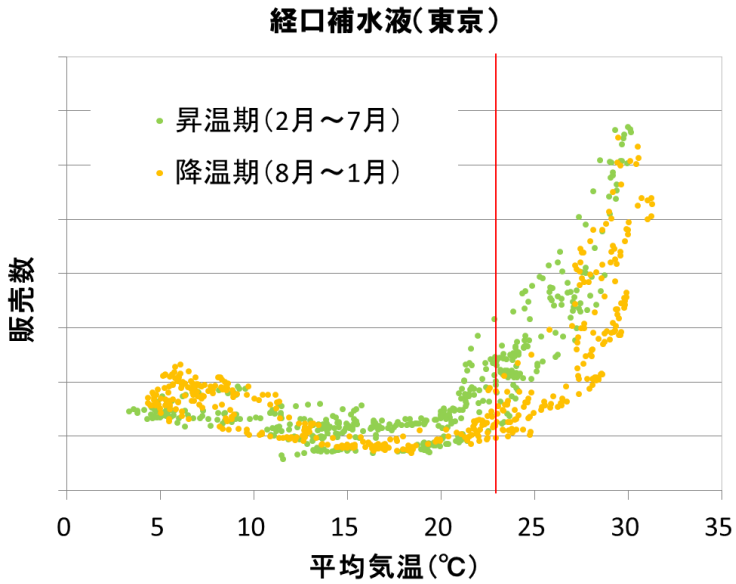


図 3.2.2.2　平均気温と経口補水液販売数（指数）の関係（東京）
2012 年 4 月～2014 年 10 月の平均気温と販売数（指数）の関係を示す。赤線は販売数（指数）が大きく増加する目安の気温（23℃）。平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。

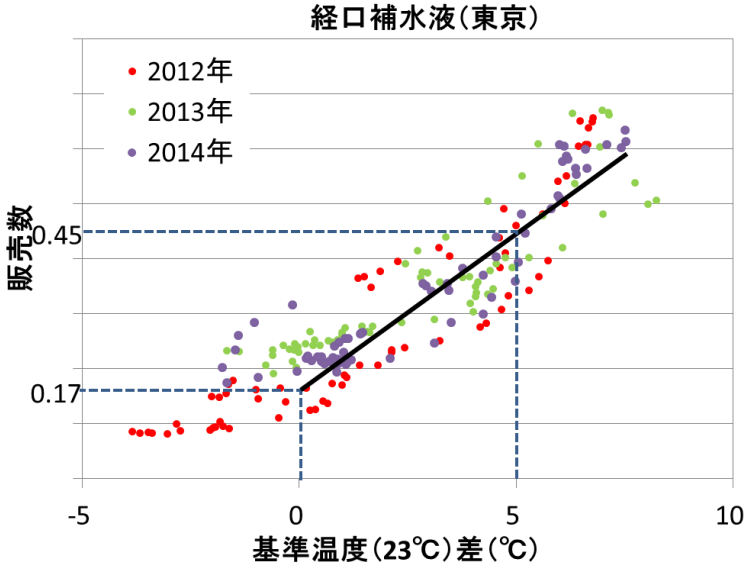


図 3.2.2.3　平均気温の基準温度（23℃）の差と経口補水液販売数（指数）の関係（東京）
2012 年～2014 年各年の 6 月 1 日～8 月 10 日の平均気温の基準温度（23℃）差と販売数（指数）の関係を示す。平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。直線は、基準温度以上で気温と連動する期間のうち気温のピーク時期まで（6 月 1 日～8 月 10 日）のデータから求めた近似直線。近似直線から基準温度での販売数（指数）が 0.17 で基準温度差＋5℃の販売数（指数）が 0.45 であることから、5℃の上昇で販売数が約 2.6 倍となる。

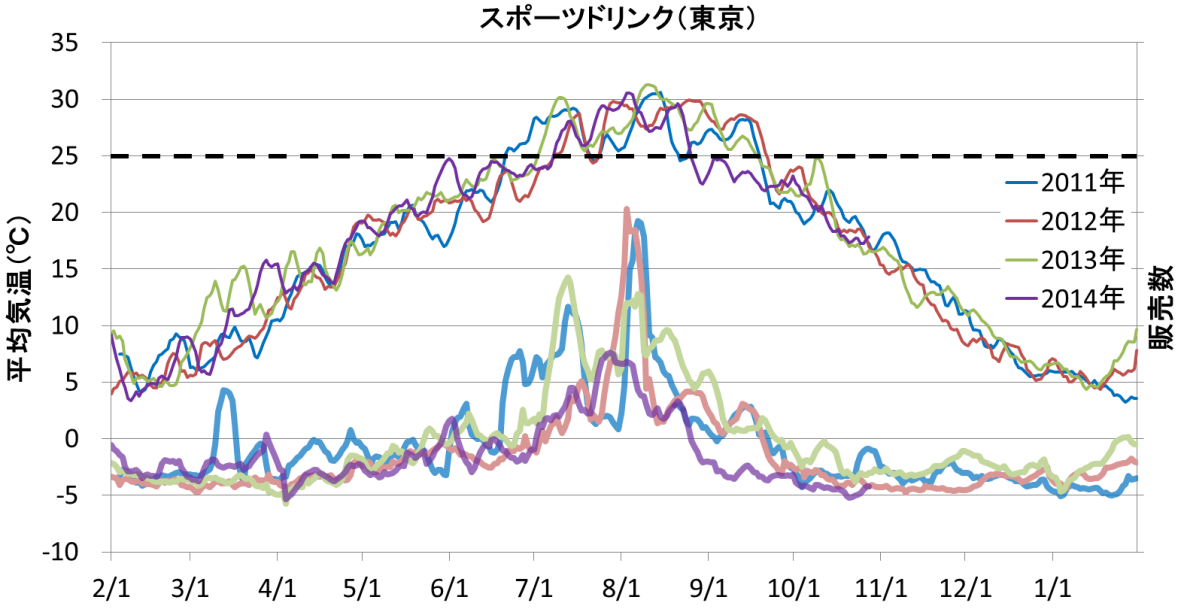


図 3.2.2.4　平均気温及びスポーツドリンク販売数（指数）の推移（東京）
図の説明は図 3.2.2.1 と同様。ただし期間は 2011 年 2 月～2014 年 10 月、販売数（指数）が大きく増加する目安の気温は 25℃。

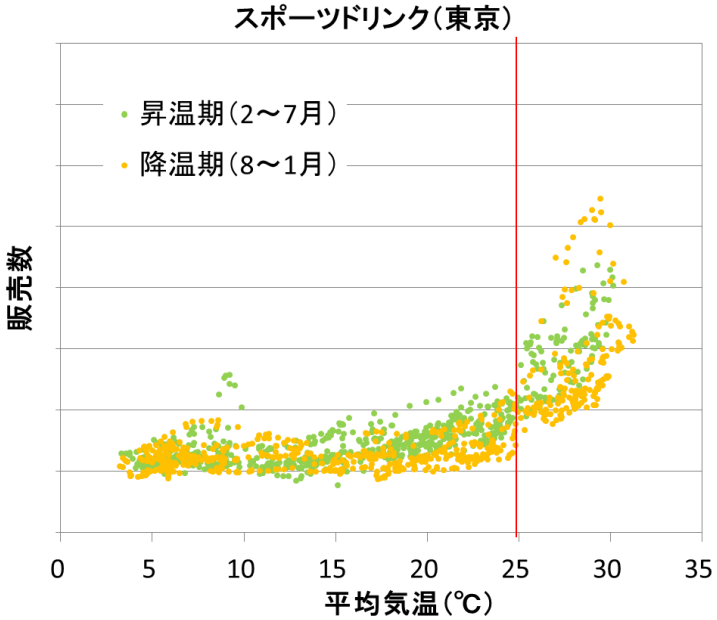


図 3.2.2.5　平均気温とスポーツドリンク販売数（指数）の関係（東京）
図の説明は図 3.2.2.2 と同様。ただし期間は 2011 年 2 月～2014 年 10 月、販売数（指数）が大きく増加する目安の気温は 25℃。

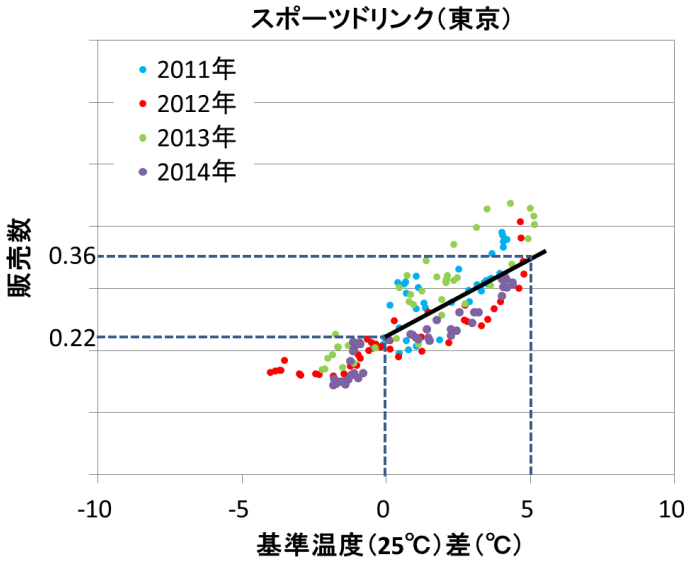


図 3.2.2.6　平均気温の基準温度（25℃）の差とスポーツドリンク販売数（指数）の関係（東京）
2011 年～2014 年各年の 6 月 21 日～7 月 31 日の平均気温の基準温度（25℃）差と販売数（指数）の関係を示す。平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。直線は、基準温度以上で気温と連動する期間のうち気温のピーク時期まで（6 月 21 日～7 月 31 日）のデータから求めた近似直線。近似直線から基準温度での販売数（指数）が 0.22 で基準温度差＋5℃の販売数（指数）が 0.36 であることから、5℃の上昇で販売数が約 1.6 倍となる。

岡山南部でのスポーツドリンクの販売数も、東京と同様の特徴がみられ、平均気温が 20℃を超える頃から徐々に増加し始め、25℃を超えると販売数の増加が顕著になる（図 3.2.2.5）。また、2012 年～2014 年の 3 年間は平均気温が 30℃を最初に超えた時点の販売数が、その年の最大になっている（図 3.2.2.7）。

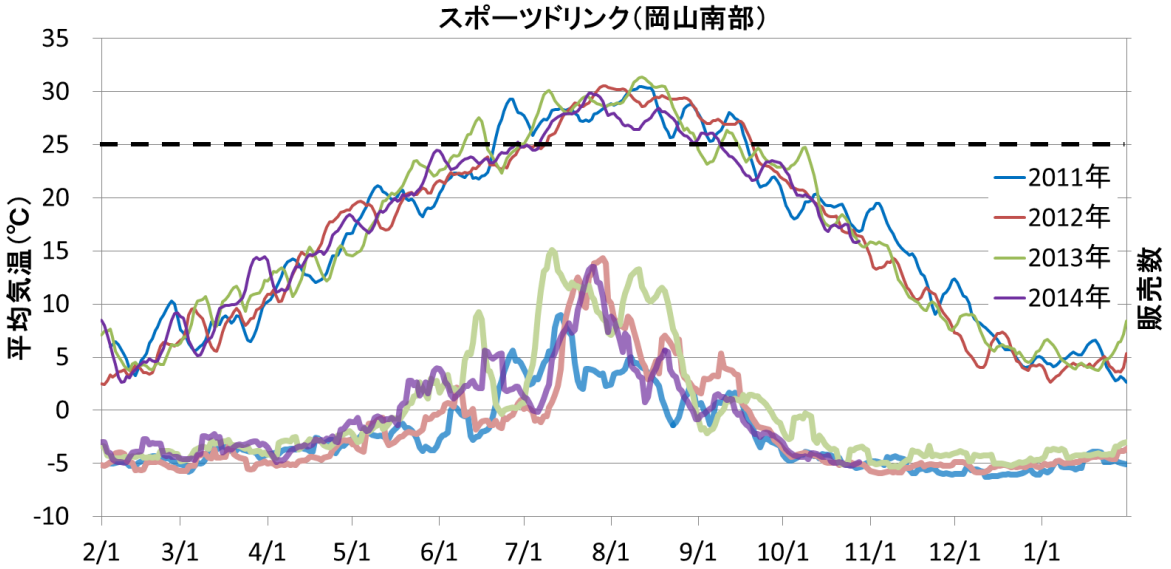


図 3.2.2.7　平均気温及びスポーツドリンク販売数（指数）の推移（岡山南部）
図の説明は図 3.2.2.1 と同様。

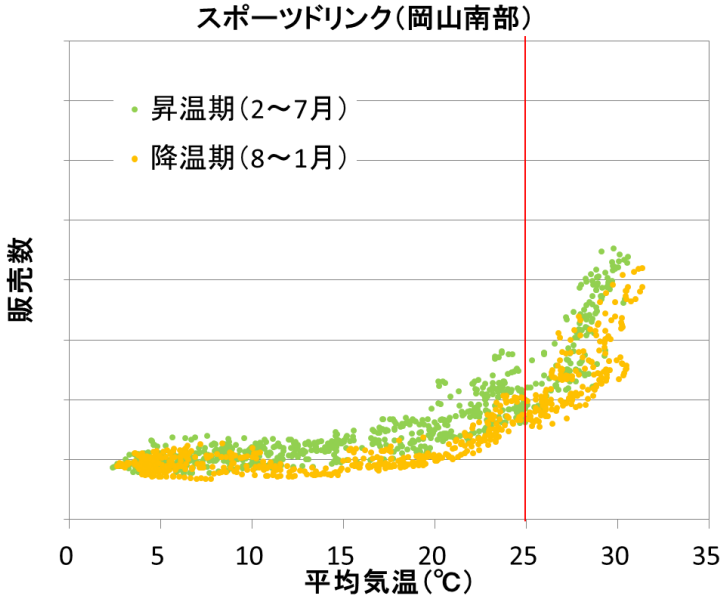


図 3.2.2.8　平均気温とスポーツドリンク販売数（指数）の関係（岡山南部）
図の説明は図 3.2.2.2 と同様。ただし期間は 2011 年 2 月～2014 年 10 月、販売数（指数）が大きく増加する目安の気温は 25℃。

週間単位での平均気温の変動と経口補水液やスポーツドリンクの販売数の変動の関係をみるため、販売数が大きく増加する 6 月 1 日～7 月 31 日の期間について、平均気温の前週差と販売数の前週差の関係を調べた（図 3.2.2.9、図 3.2.2.10、図 3.2.2.11）。これらの図から、経口補水液もスポーツドリンクもある程度のばらつきはみられるものの、おおむね平均気温が前週よりも高い（低い）ほど販売数が増加（減少）する関係があることがわかる。経口補水液はスポーツドリンクに比べると、同じ気温の変動に対して販売数の変動がより大きいという関係がみられる。

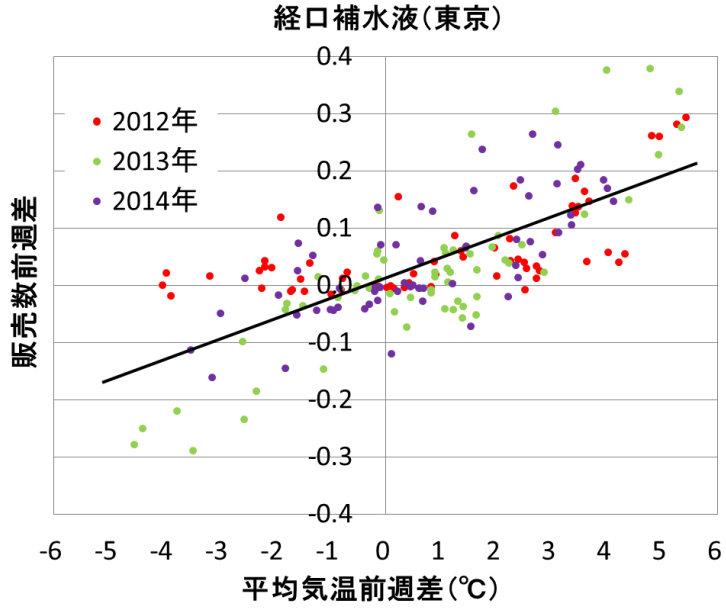


図 3.2.2.9　平均気温と経口補水液の販売数（指数）の前週差の関係（東京）
2012 年～2014 年の各年の 6 月 1 日～7 月 31 日の平均気温前週差と販売数（指数）前週差の関係を示す。平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。直線は 2012 年～2014 年の平均気温前週差と販売数（指数）前週差の関係の近似直線（相関係数：0.72）。

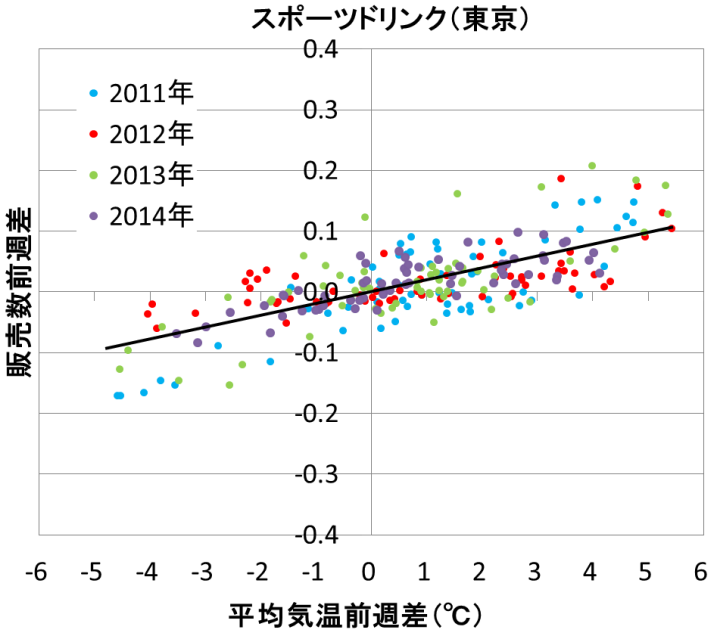


図 3.2.2.10　平均気温とスポーツドリンクの販売数（指数）の前週差の関係（東京）
図の説明は図 3.2.2.9 と同様（相関係数：0.72）。ただし期間は 2011 年～2014 年。

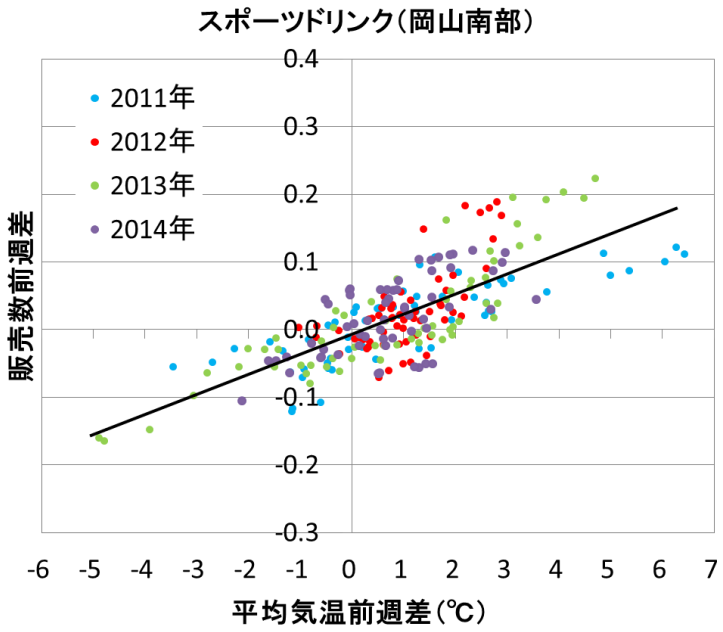


図 3.2.2.11　平均気温とスポーツドリンクの販売数（指数）の前週差の関係（岡山南部）
図の説明は図 3.2.2.9 と同様（相関係数：0.75）。

②平均気温と熱中症搬送者数の調査結果

熱中症対策をより科学的な根拠に基づいて実施するために、東京都の熱中症搬送者数と東京の気温、岡山県の熱中症搬送者数と岡山の気温の関係を分析した。

東京では平均気温が 25℃を超える頃から熱中症搬送者数が増加しはじめ、気温の上昇とともに急増する傾向がある（図 3.2.2.12）。夏の最盛期の 7 月中旬から 8 月中旬にかけては搬送者数が多く、2013 年は 7 月上旬の平均気温が急に上昇した時期に搬送者数が非常に多くなっている（図 3.2.2.13）。

さらに、経口補水液やスポーツドリンクの販売数は、熱中症搬送者数が増加し始める時期に増加する。また、これらの販売数の増減と熱中症搬送者数の増減は連動しており、特に経口補水液が明瞭である。

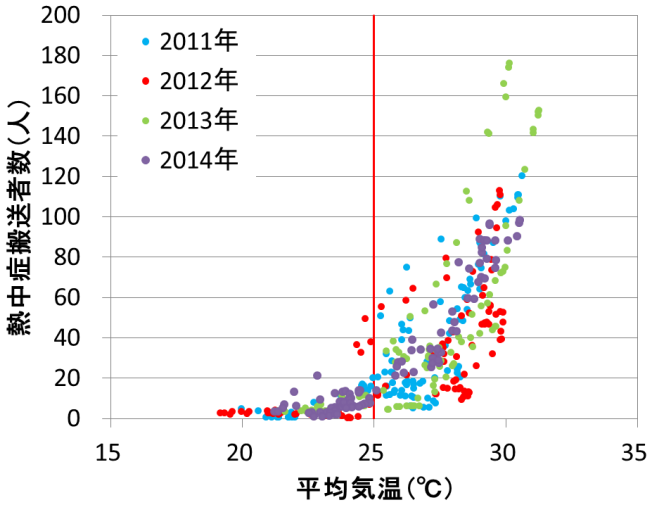


図 3.2.2.12　平均気温と熱中症搬送者数の関係（東京）
2011 年～2014 年の各年の 6 月 4 日～9 月 15 日の平均気温と熱中症搬送者数の関係を示す。平均気温、熱中症搬送者数は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。

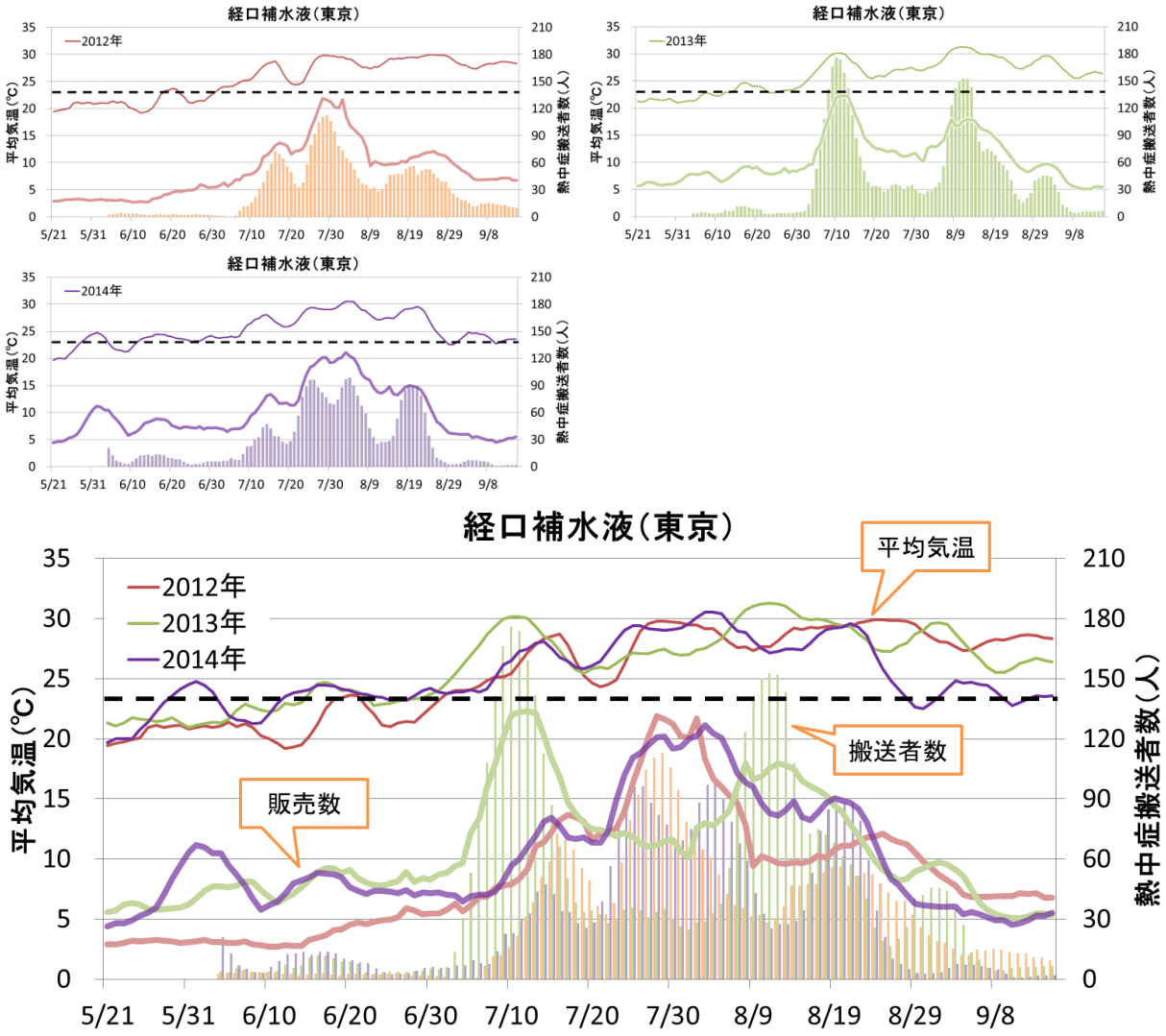


図 3.2.2.13　平均気温及び熱中症搬送者数、経口補水液販売数(指数)の推移(東京)
期間は 5 月 21 日～9 月 15 日。熱中症搬送者数は 6 月 4 日以降のデータのみ。上段及び中段の 3 つの図は、左上からそれぞれ 2012 年、2013 年、2014 年の推移を示し、下段の図は 3 年分を重ねたものである。細線は平均気温、太線は経口補水液販売数(指数)、棒グラフは熱中症搬送者数を示す。平均気温、販売数(指数)、熱中症搬送者数は 7 日間平均値。点線は販売数が大きく増加しはじめる目安の気温を示す。

岡山でも平均気温が 25℃を超える頃から熱中症搬送者数は増加し始め、気温の上昇とともに急増する傾向がある（図 3.2.2.14）。また、熱中症搬送者数の増加にあわせてスポーツドリンクの販売数も増加しており、増減の変動もおおむね対応している（図 3.2.2.15）。2013 年は東京よりも早く、6 月中旬に 25℃を超え熱中症搬送者数も増加した。このように、6 月でも梅雨の合間の晴れ間の気温が上昇した時や梅雨明け時には熱中症搬送者数が増加する傾向がみられる。これらの時期は身

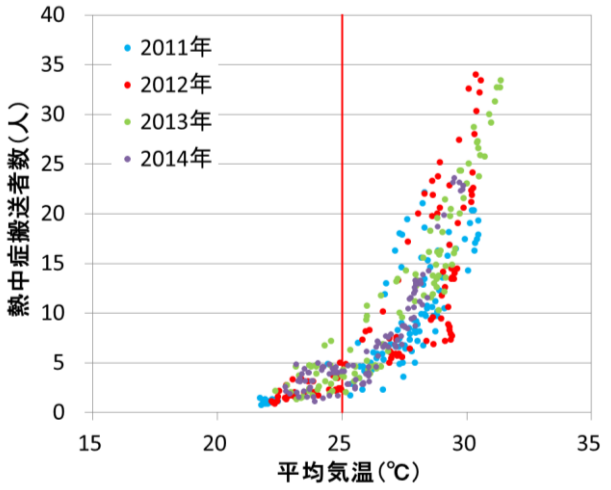
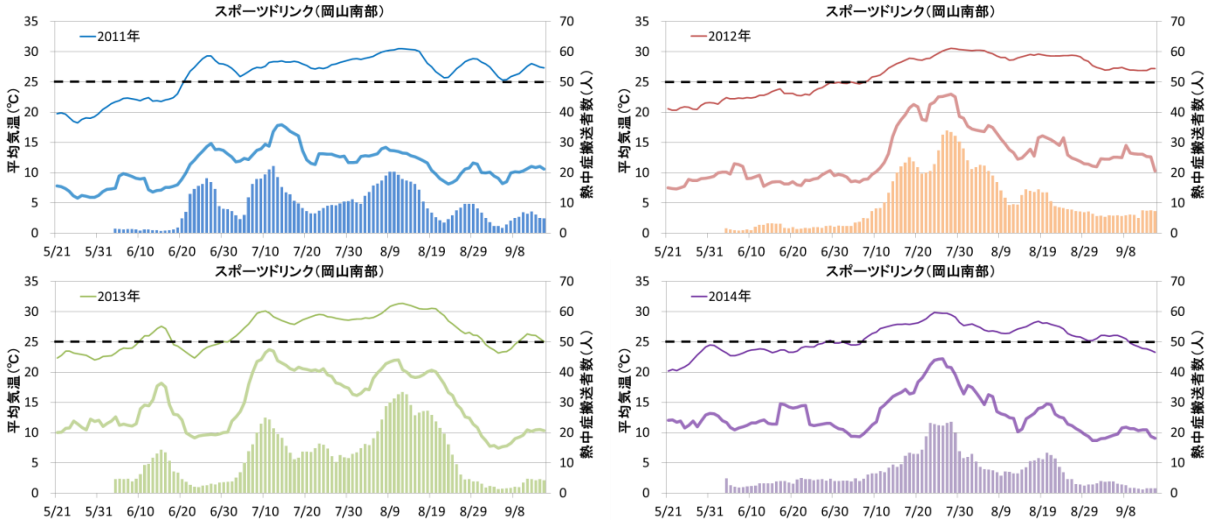


図 3.2.2.14　平均気温と熱中症搬送者数の関係(岡山)
図の説明は図 3.2.2.12 と同様。

体がまだ暑さに慣れていないため、体温をうまく調節できないこともあり、熱中症に対する注意が必要である。



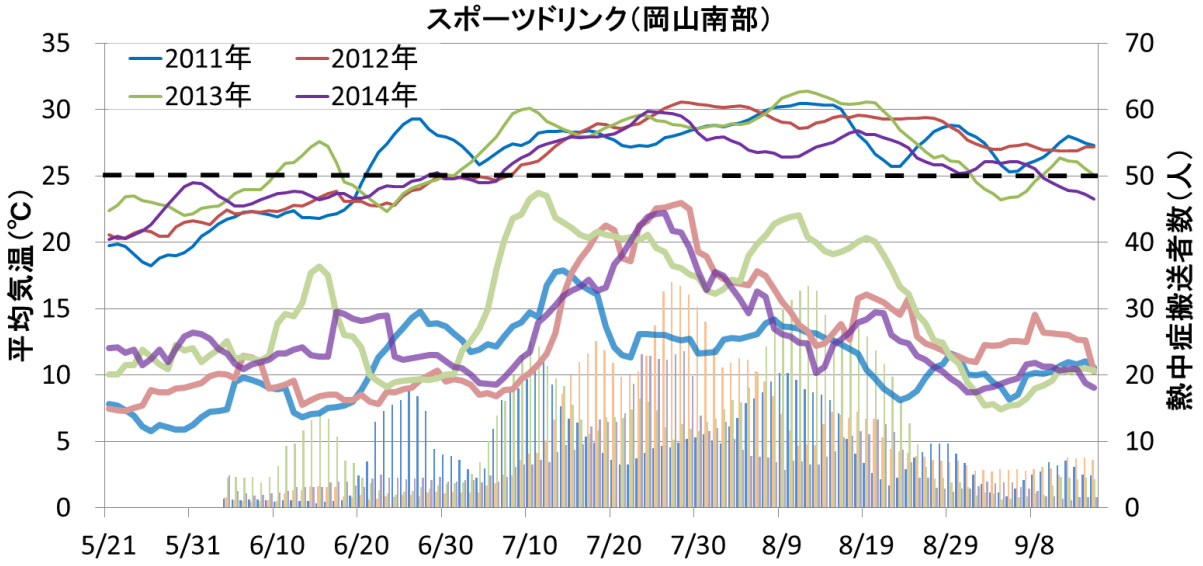


図 3.2.2.15　平均気温及び熱中症搬送者数の推移（岡山）
期間は 6 月 1 日～9 月 15 日。熱中症搬送者数は 6 月 4 日以降のデータのみ。上段及び中段の 4 つの図は、左上からそれぞれ 2011 年、2012 年、2013 年、2014 年の推移を示し、下段の図は 4 年分を重ねたものである。その他の図の説明は図 3.2.2.13 と同様。

以上より、経口補水液やスポーツドリンクの販売数の増減は熱中症搬送者数と連動していることから、6 月～8 月の熱中症搬送者が増加する時期に熱中症対策として経口補水液やスポーツドリンク[5]の摂取を積極的に推奨することは、経口補水液やスポーツドリンクの販促の観点のみならず、熱中症予防の観点からも有効だと考えられる。

[5] （一社）全国清涼飲料工業会が制定した清涼飲料水への「熱中症対策」の表示ガイドライン（http://www.j-sda.or.jp/technology_and_regulations/regulations_and_guidelines05.php）によると、ナトリウム濃度として、少なくとも、飲料 100ml あたり 40～80mg 含有する清涼飲料水にのみ「熱中症対策」の用語を使用することができるとされていることに留意が必要である。

③2 週間先までの気温予測を用いた気候リスク対策

熱中症搬送者数が増え始め、経口補水液やスポーツドリンクの販売数が増加する平均気温25℃を超える時期を 2 週間先までの気温予測をもとに把握することで、店頭で実施可能な対策を2013 年 7 月を対象にして検討する。

東京では 2013 年は 7 月上旬に平均気温が平年を上まわって 25℃を超え、7 月 10 日頃には平均気温が 30℃に達しており（図 3.2.2.16）、この時期は熱中症搬送者数が増加した（図 3.2.2.13）。熱中症に対する注意喚起はドラッグストアでも行われているが、夏の最盛期が主で、6 月に実施しているところは少ないと考えられる。

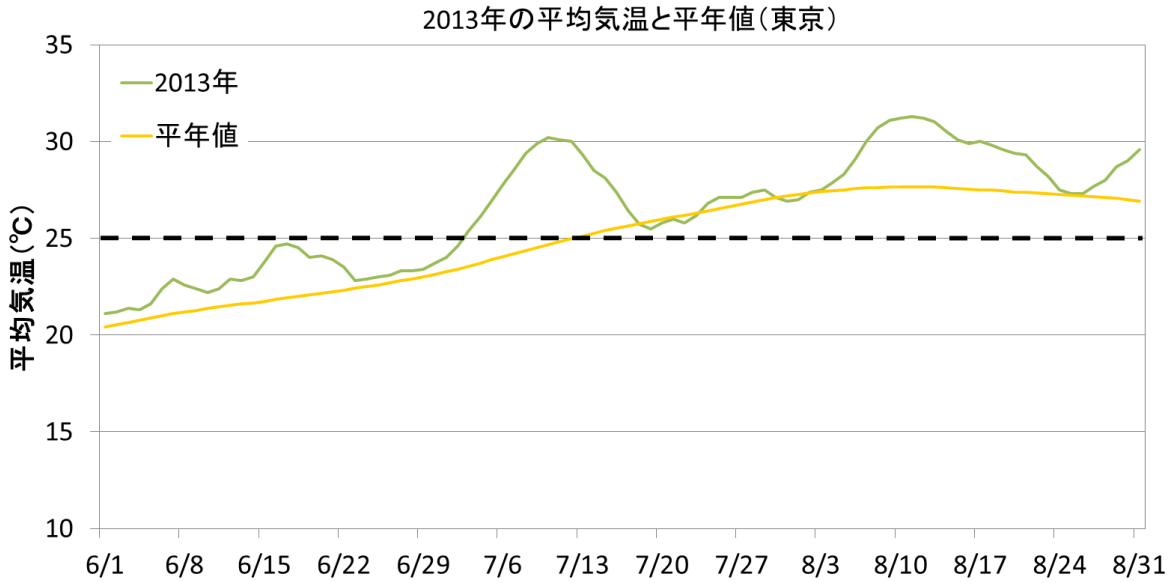


図 3.2.2.16　2013 年の平均気温と平年値の推移（東京）
期間は 6 月 1 日～8 月 31 日。平均気温は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。
点線はスポーツドリンク等の販売数が大きく増加しはじめ、熱中症搬送者数が増加しはじめる目安の気温（25℃）を示す。

2013 年 6 月 25 日発表の 2 週間先までの平均気温の予測では、6 月 29 日～7 月 4 日から気温が平年より高い確率（橙色及び赤色棒グラフ）が大きくなる（図 3.2.2.17 上）。2 週間先（7 月 3 日～7 月 9 日）に 25℃を超える確率は 57%（図 3.2.2.17 下から 25℃以下の確率が 43%であるため、25℃を超える確率は 100%－43%となる）となり、次第に平年を上まわり、この時期としては気温が高くなることが予測される。週間天気予報の最高気温等も参考にしつつ、気温が高くなる時期に経口補水液等の熱中症対策商品を来店客の目につきやすい場所に山積みするなど購買意識を高めることで、売り逃しを減らすことができると考えられる。

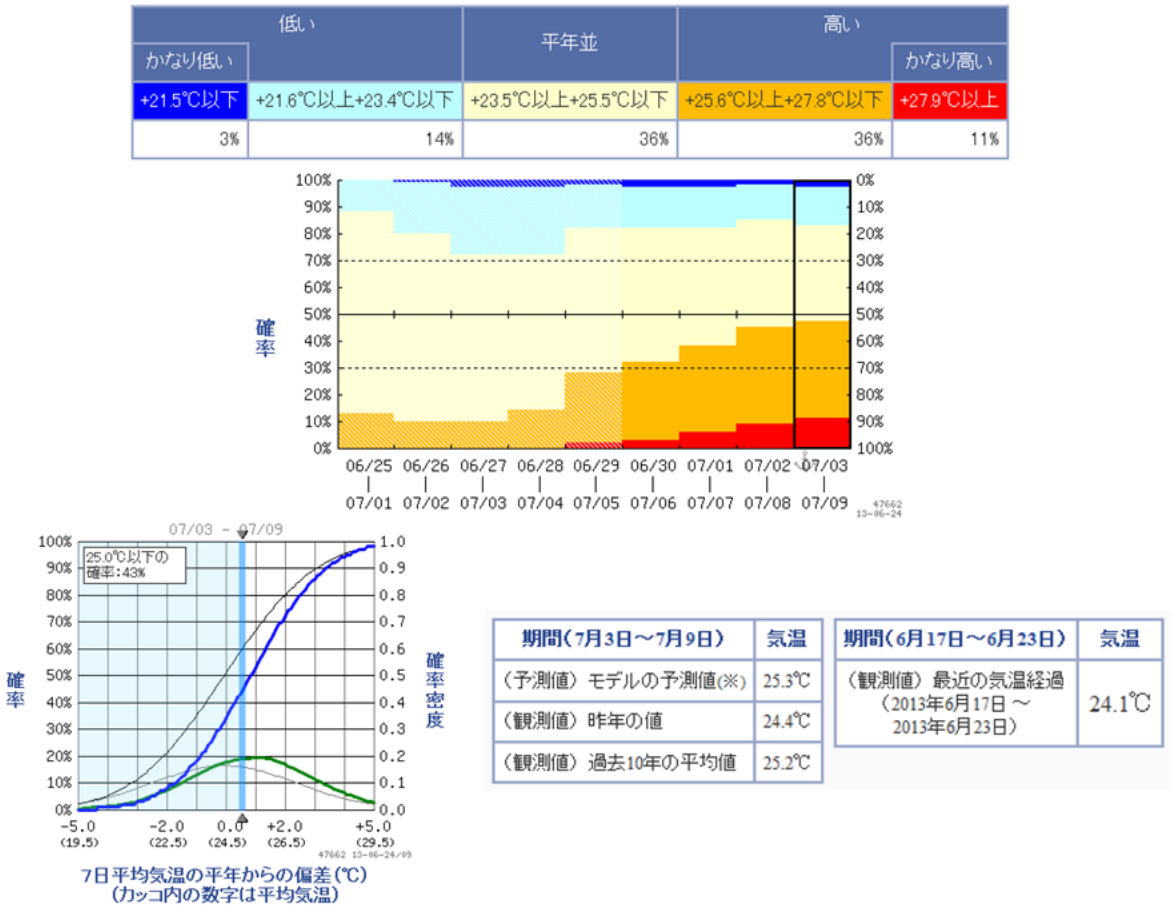


図 3.2.2.17　2013 年 6 月 25 日発表の気温予測（東京）
上の棒グラフは、7 日間平均気温の「かなり低い」「低い」「平年並」「高い」「かなり高い」の 5 階級に入る確率の推移を示す。グラフの色はその上の表の階級に対応している。例えば 7 月 3 日～9 日はかなり高い確率（赤棒グラフ）が 11%であることを示す。
下のグラフは、7 月 3 日～9 日の 7 日間平均気温の累積確率と確率密度分布を示す。図の横軸は気温の平年偏差（カッコ内の数値は東京の平均気温）、縦軸は確率。累積確率（図の青線）は 7 日間平均気温がある値以下となる確率を示す。確率密度分布（図の緑線）は出現する可能性がもっとも大きいところで最大となる。右表のモデルの予測値とはこの気温を示す。

さらに、2013 年 6 月 28 日発表の 2 週間先までの平均気温の予測（図 3.2.2.18）では、引き続き平年より高い確率が大きく予測されている。2 週間先（7 月 6 日～7 月 12 日）に 25℃を超える確率は 69%とさらに高まり（図 3.2.2.18 下）、熱中症に対する注意が必要である。店内で熱中症に対する注意を喚起するボード等を使って熱中症対策を来店客に促すとともに、熱中症対策飲料や冷却材等の熱中症対策商品を買いやすくするために特設コーナーを設ける。

以上のように、気象庁が発表する 2 週間先までの平均気温の予測から、熱中症搬送者数が増加し始める 25℃を超える時期を把握し、その確率が高まった場合には、熱中症対策商品を来店客の目につきやすい場所に山積みしたり、特設コーナーを設けたりするなど、店頭での販売を積極的に推進することで販売数の増加が期待できる。また、気温が高くなる直前には登録販売者や薬剤師が、2 週間先までの平均気温の予測や週間天気予報を使って、来店客に対して熱中症に関する情報提供や相談を行うことで、来店客が熱中症になることを予防するとともに、熱中症対策商品の販売数の増加が期待できる。

なお、気象庁が発表する情報に加えて、環境省の熱中症予防情報サイト[6]では、熱中症に関係の深い「暑さ指数（WBGT）」の実況値や予測値等様々な熱中症予防に関する情報を取得できる。

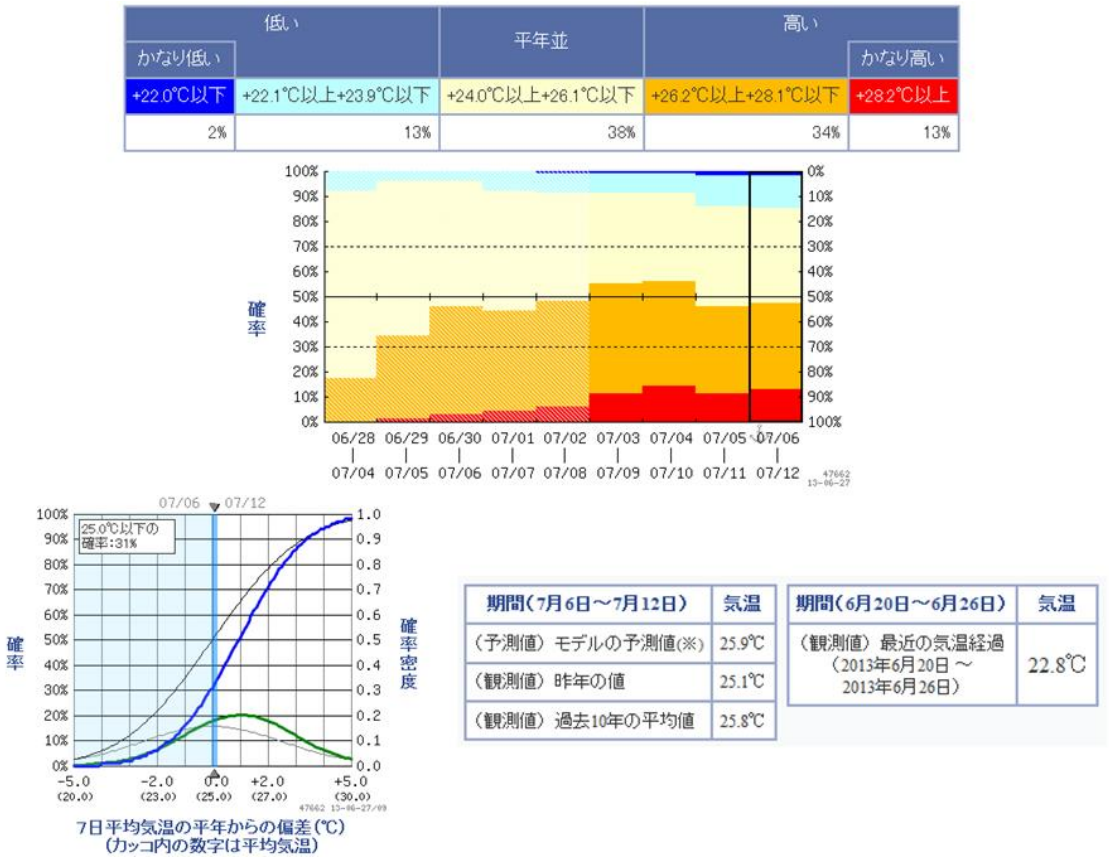


図 3.2.2.18　2013 年 6 月 28 日発表の気温予測（東京）
図の説明は図 3.2.2.17 と同様。

[6] http://www.wbgt.env.go.jp/wbgt.php

(3)風邪・乾燥対策商品

- 東京や岡山のかぜ薬、ハンドクリームは、平均気温がおおむね 25℃を下まわる頃から、それぞれ販売数が大きく増加し始める。
- 東京では 2011 年から 2013 年までは残暑が厳しく、9 月中旬頃から 25℃を下まわったが、2014 年は近年の傾向とは異なり、8 月下旬から 25℃を下まわった。商品の入れ替えが遅れるなどしたため、2014 年 8 月下旬のかぜ薬やハンドクリームの販売数の増加は限定的であったものの、例年より早く販売数が増加した。
- かぜ薬や乾燥対策商品の販売対策としては、2 週間先までの平均気温の予測から、季節進行が平年よりも早いのか遅いのかを把握して、平年より早いと予測された場合には、欠品を防ぐため早めに在庫を確保する、かぜ薬や乾燥対策商品を手に取りやすいところに置く、季節の変わり目や気温の変化に敏感な来店客を対象とした相談コーナーを設けるなどが効果的である。

① 風邪・乾燥対策商品の気候リスク分析結果

風邪・乾燥対策商品では、東京の総合感冒薬と岡山南部のかぜ薬、東京のハンドケアと岡山南部のハンドクリームを対象として、平均気温と販売数の関係を分析する。なお、上のまとめでは、前者はかぜ薬、後者はハンドクリームと記述した。

東京の総合感冒薬の販売数は、2014 年を除き 9 月中旬頃で、平均気温がおおむね 25℃を下まわる頃から販売数が大きく増加し始める（図 3.2.3.1、図 3.2.3.2）。この時期は夏から秋の季節の変わり目の時期にあたり、気温の変動が大きく、体調を崩しやすいことが販売数増加の一因と考えられる。2014 年については、他の年よりも早い 8 月下旬に気温が下がり、厳しい残暑はなかった。このため、総合感冒薬の販売数は、25℃を下まわった 8 月下旬に大きな増加は見られなったものの、他の年よりもやや早く 9 月上旬から増加し始めている。

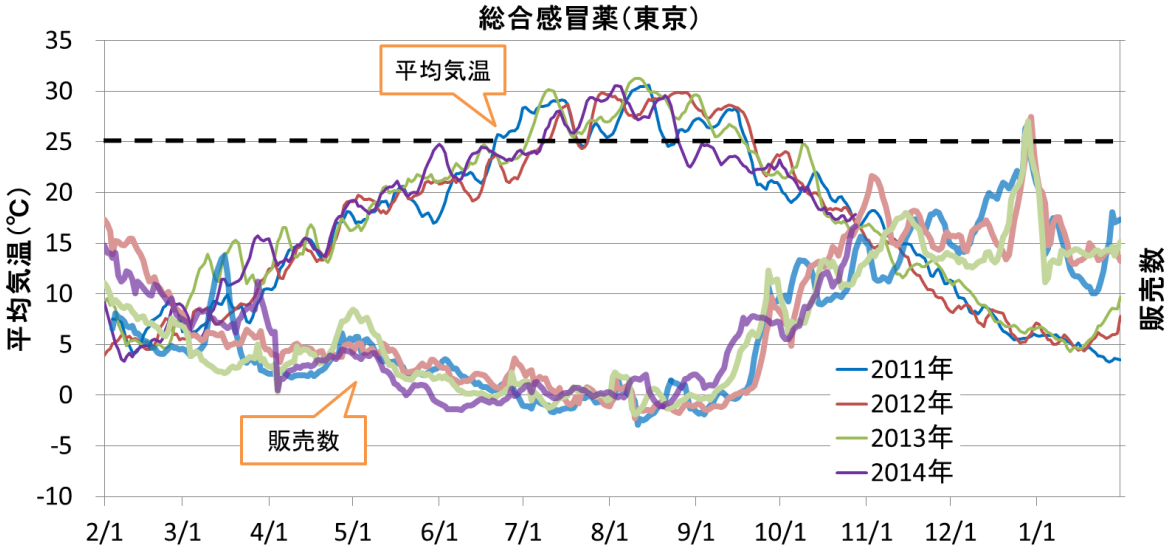


図 3.2.3.1　平均気温及び総合感冒薬販売数(指数)の推移(東京)
細線は平均気温、太線は販売数(指数)を示す。平均気温、販売数(指数)は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。点線は販売数が大きく増加しはじめる目安の気温を示す。

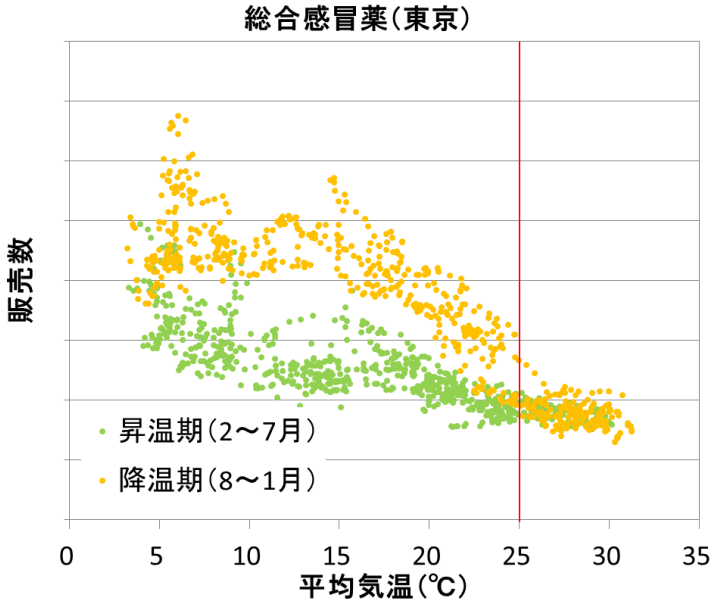


図 3.2.3.2　平均気温と総合感冒薬販売数(指数)の関係(東京)
2011 年 2 月～2014 年 10 月の平均気温と販売数(指数)の関係を示す。平均気温、販売数(指数)は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。赤線は販売数(指数)が大きく増加する目安の気温(25℃)。

A 社の東京の総合感冒薬の販売数と平均気温の関係について、東京 23 区内のドラッグストアにおける弊社 POS データでの結果と比較することで、データの一般性を確かめた（図 3.2.3.3、図 3.2.3.4）。8 月下旬に他の年より早く 25℃を下まわった 2014 年に注目する。東京 23 区内のドラッグストアでは、8 月下旬に販売数が増加しはじめたものの、A 社では 9 月 10 日以降となっている。この販売数増加時期の違いとしては、8 月下旬において、東京 23 区内のドラッグストアに季節品の入れ替えを行い販売数を伸ばした店舗が存在したことや、A 社では商品の入れ替えが遅れたり、在庫不足になったりしたことが要因と考えられる。

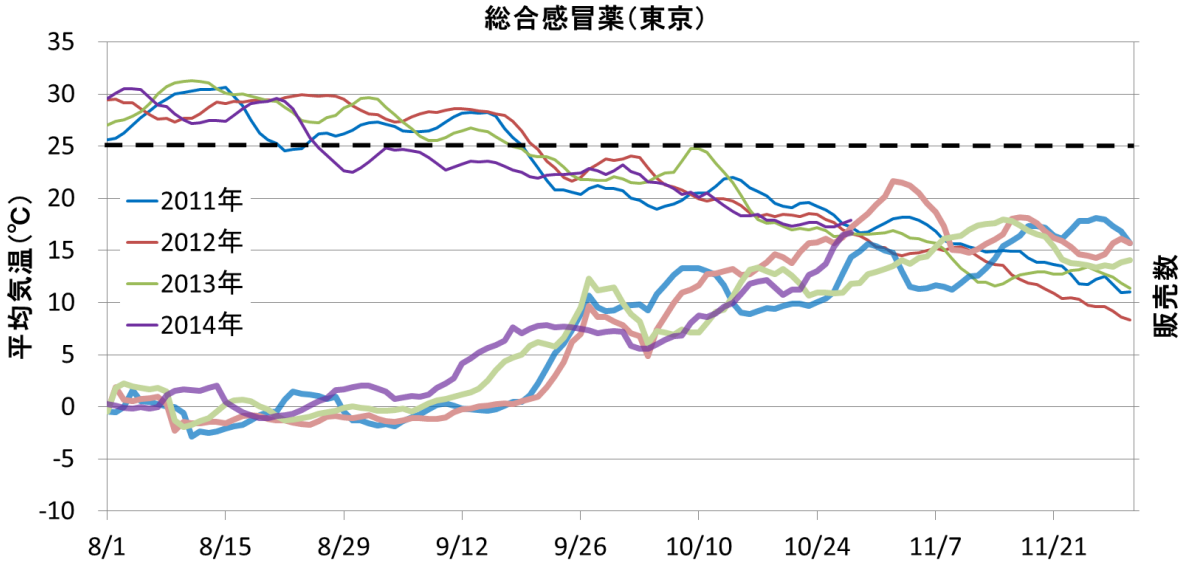


図 3.2.3.3　平均気温及び総合感冒薬販売数（指数）の推移（東京A社）
図の説明は図 3.2.3.1 と同様。ただし期間は 8 月 1 日～11 月 30 日。

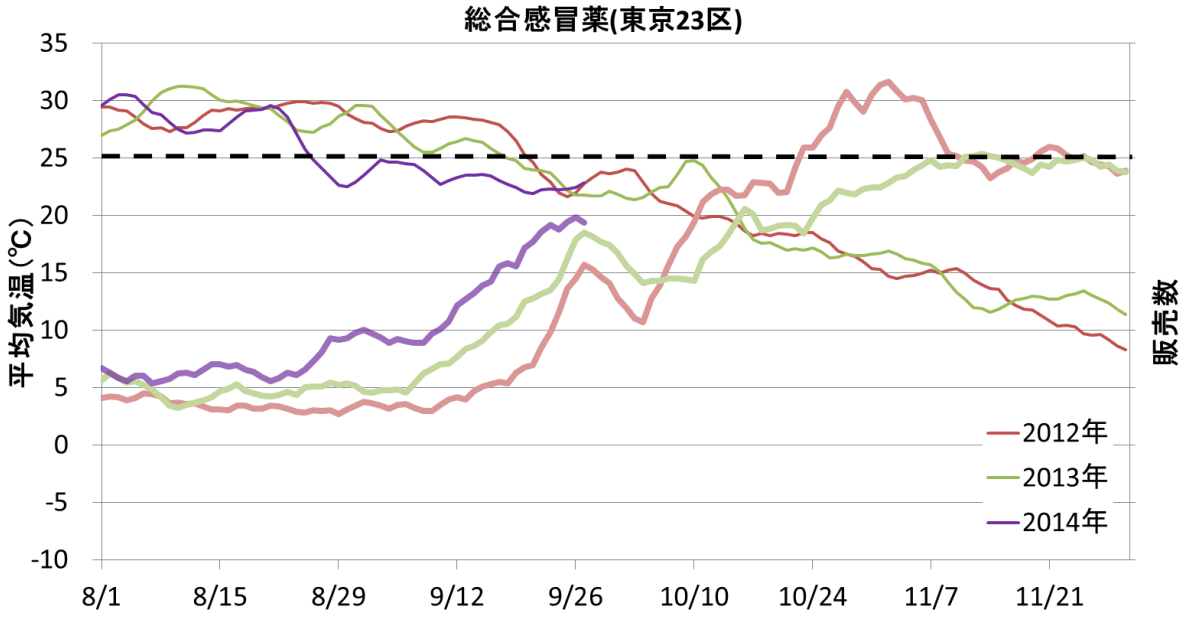


図 3.2.3.4　平均気温及び総合感冒薬販売数（指数）の推移（東京 23 区ドラッグストア）
図の説明は図 3.2.3.1 と同様。ただし期間は 8 月 1 日～11 月 30 日。

岡山南部のかぜ薬は 9 月以降に平均気温がおおむね 25℃を下まわると販売数が大きく増加し始める（図 3.2.3.5、図 3.2.3.6）。2014 年については、東京では他の年よりも早く気温が下がったが（図 3.2.3.1）、岡山南部では 2014 年の平均気温の変化は他の年と大きな違いは見られず、総合感冒薬の販売数が増加する時期も、例年と同様であった（図 3.2.3.5）。

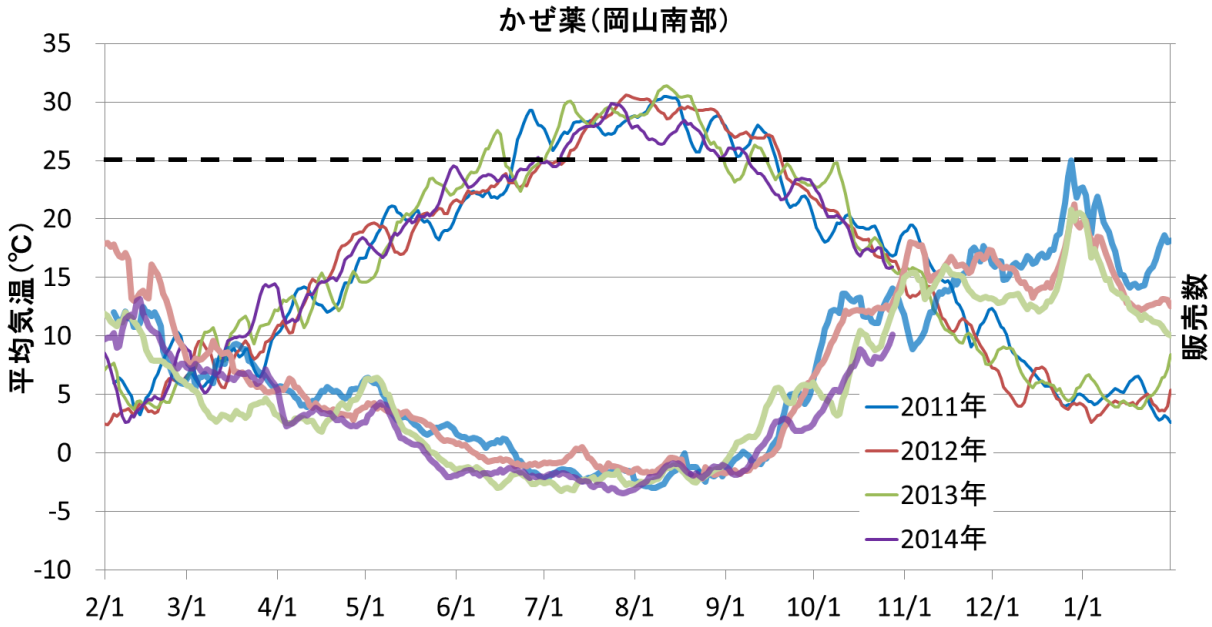


図 3.2.3.5　平均気温及びかぜ薬販売数（指数）の推移（岡山南部）
図の説明は図 3.2.3.1 と同様。

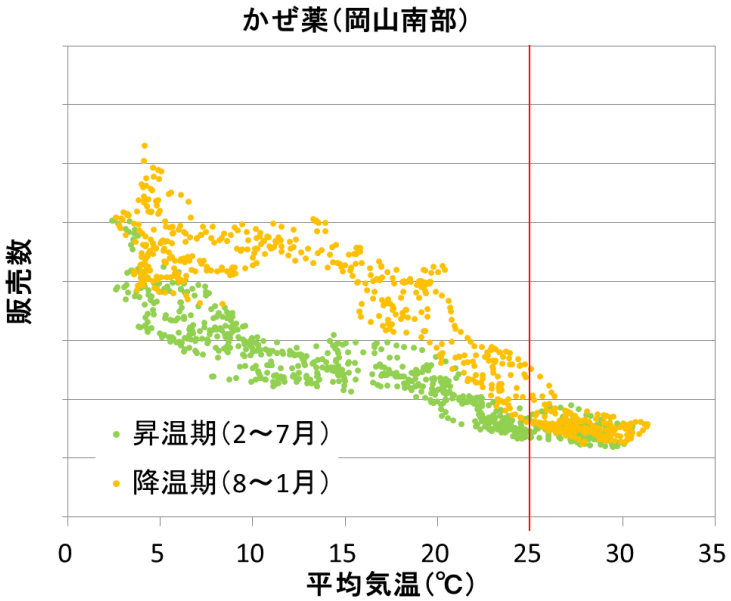


図 3.2.3.6　平均気温とかぜ薬販売数（指数）の関係（岡山南部）
図の説明は図 3.2.3.2 と同様。

次に、乾燥対策商品として、東京のハンドケア及び岡山南部のハンドクリームの販売数と気温の関係について分析する。

東京のハンドケアの販売数は、2014 年を除き、平均気温がおおむね 25℃を下まわると販売数が大きく増加し始める（図 3.2.3.8）。この時期の湿度は高く、乾燥しているわけではないが、夏から秋の季節の変わり目においては、乾燥肌等が気になる来店客の購買意識が高まることが考えられる。2014 年は 8 月下旬に 25℃を下まわり、他の年よりも早く気温が低下しており（図 3.2.3.7）、ハンドケアの販売数も他の年よりもやや早い 9 月上旬から大きく増加し始めている。なお、8 月下旬に販売数が増加しなかったのは、総合感冒薬と同様に、A 社では商品の入れ替えが遅れたことが一因と考えられる。

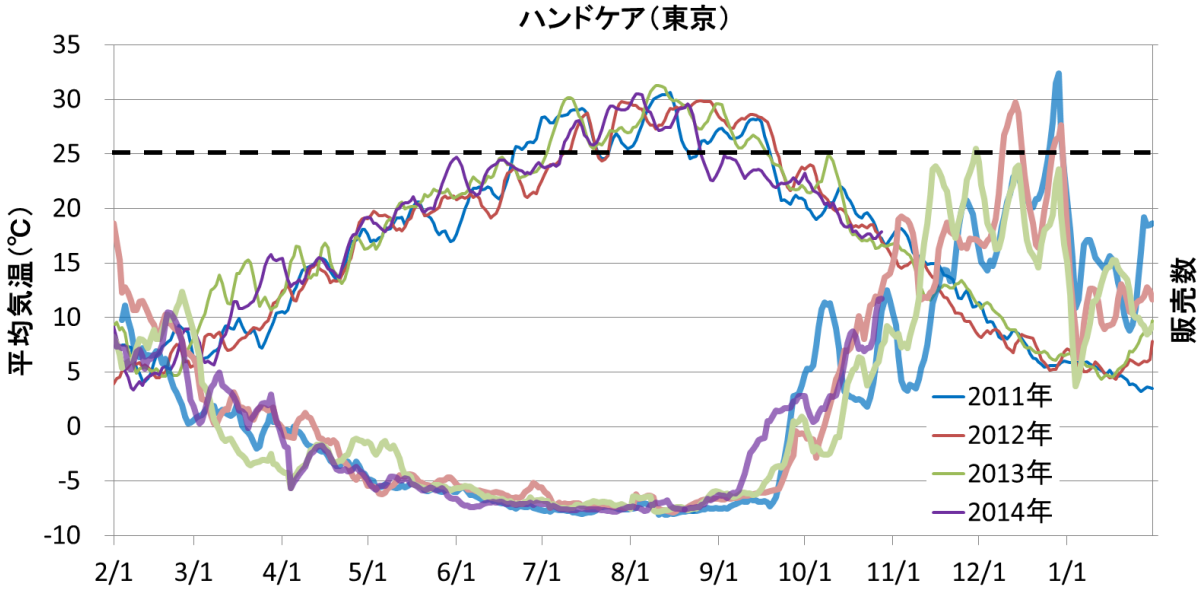


図 3.2.3.7　平均気温及びハンドケア販売数（指数）の推移（東京 A 社）
図の説明は図 3.2.3.1 と同様。

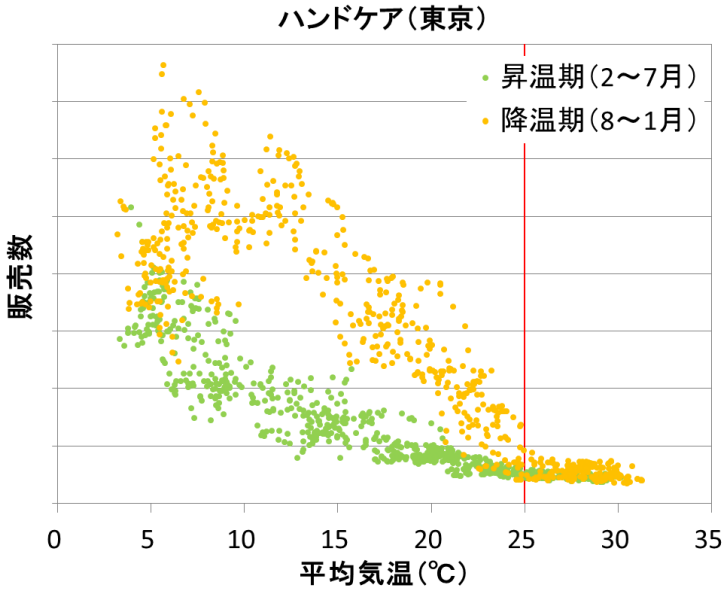


図 3.2.3.8　平均気温とハンドケア販売数（指数）の関係（東京 A 社）
図の説明は図 3.2.3.2 と同様。

東京のハンドクリームの販売数が増加する 8 月中旬から 9 月の期間に注目して、平均気温と販売数の関係について、A 社と弊社 POS データを用いた東京 23 区内のドラッグストアでの結果を比較する（図 3.2.3.9、図 3.2.3.10）。2014 年は 8 月下旬に 25℃を下まわり、東京 23 区内のドラッグストアでは、総合感冒薬ほどではないが 8 月下旬に販売数が増加した一方、A 社での販売数は 9 月上旬後半に増加し始めた。これは、総合感冒薬と同様に、8 月下旬において、東京 23 区内のドラッグストアの中に季節品の入れ替えを行い販売数を伸ばした店舗が存在したことが、この時期に販売数が増加している一因と考えられる。

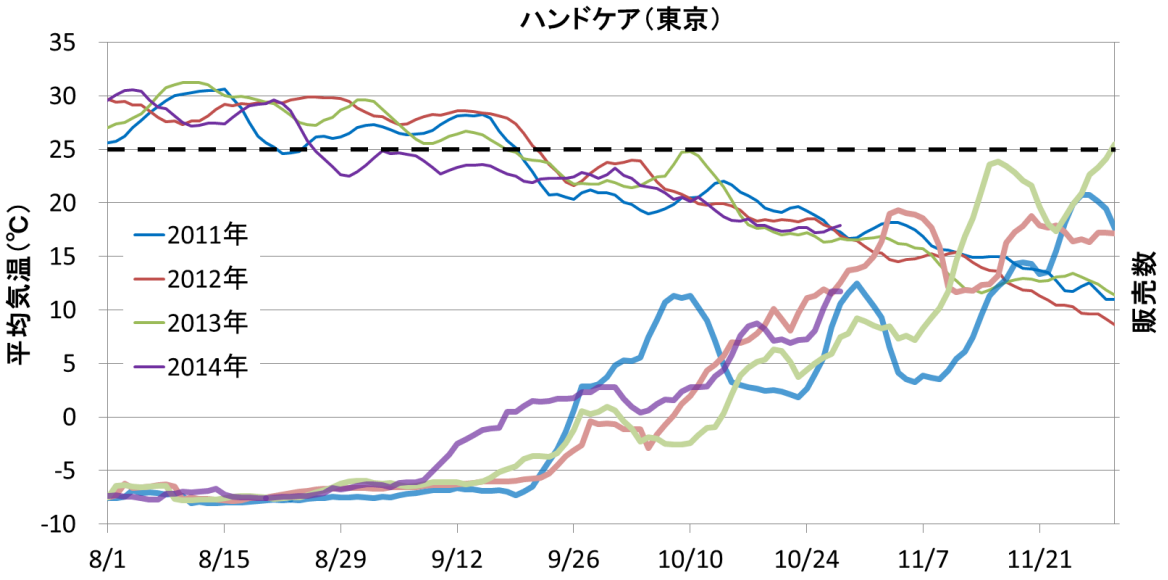


図 3.2.3.9　平均気温及びハンドケア販売数（指数）の推移（東京A社）
図の説明は図 3.2.3.1 と同様。ただし期間は 8 月 1 日～11 月 30 日。

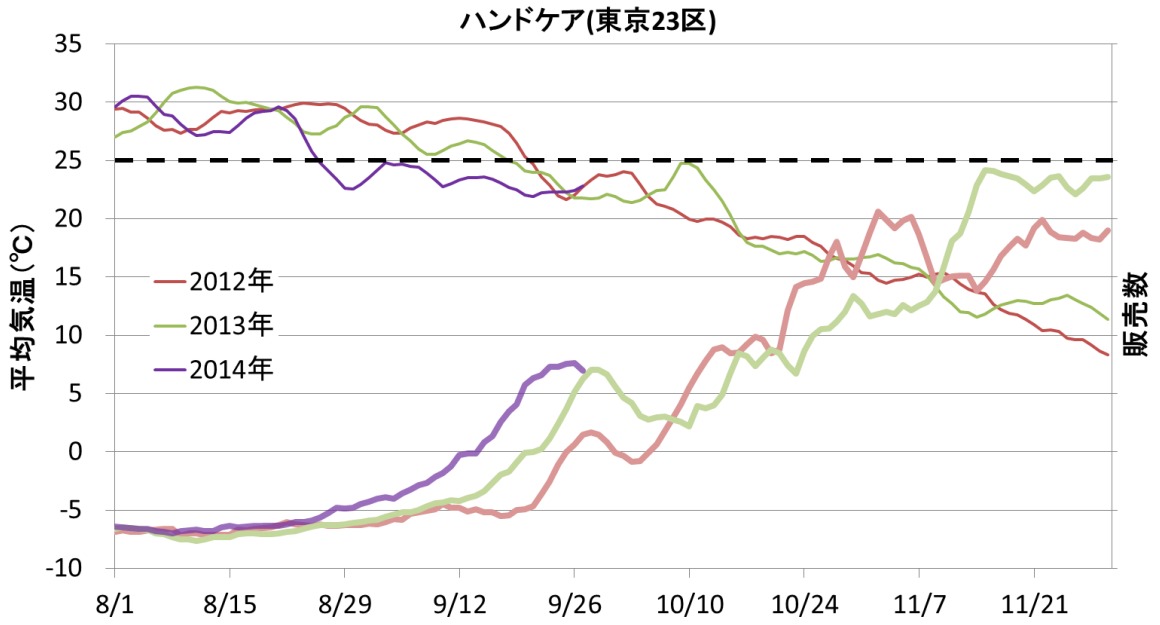


図 3.2.3.10　平均気温及びハンドケア販売数（指数）の推移（東京 23 区 POS データ）
図の説明は図 3.2.3.1 と同様。ただし期間は 8 月 1 日～11 月 30 日。

岡山南部でのハンドクリームの販売数は 9 月下旬以降に平均気温が 25℃を下まわると大きく増加し始め、11 月下旬頃までは気温の昇降と販売数の増減が連動している（図 3.2.3.12）。しかし、販売数の最盛期の 11 月以降の販売数は東京ほどには増加していない。この要因として、東京の冬の平均湿度は 40%を下まわるが、岡山南部では冬でも 50%を下まわらず、それほど湿度が下がらないことが一因と推察される。

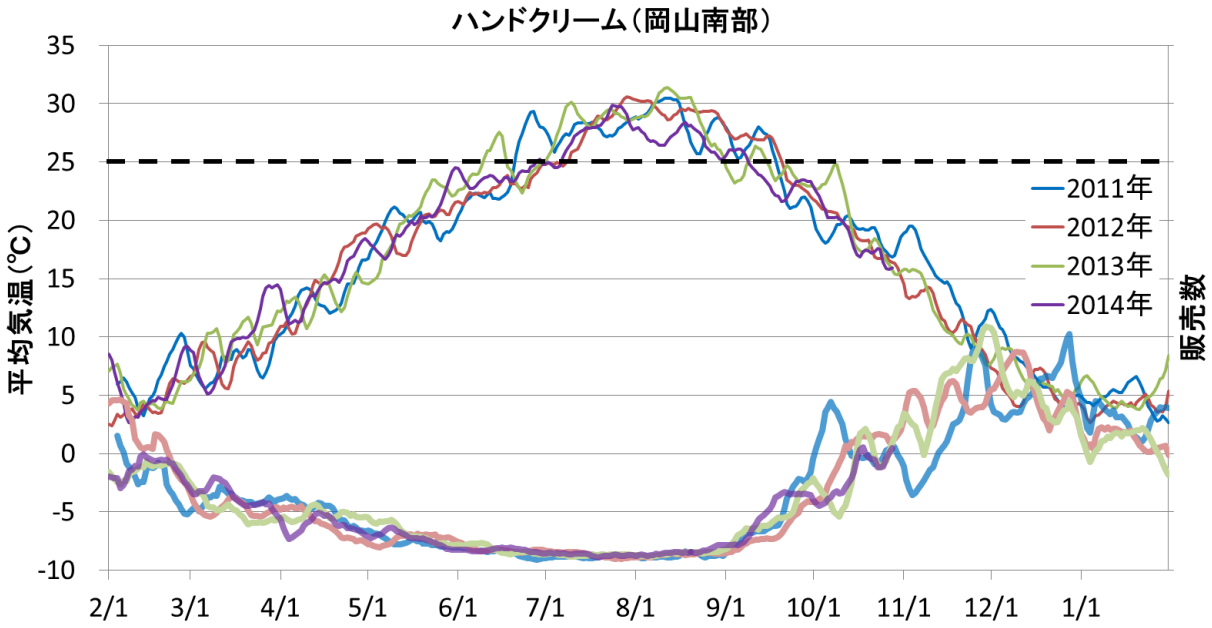


図 3.2.3.11　平均気温及びハンドクリーム販売数（指数）の推移（岡山南部）
図の説明は図 3.2.3.1 と同様。

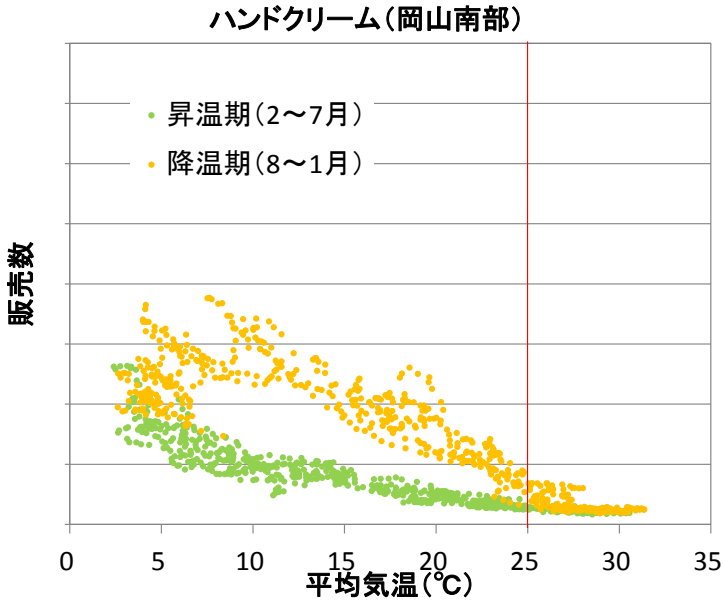


図 3.2.3.12　平均気温とハンドクリーム販売数（指数）の関係（岡山南部）
図の説明は図 3.2.3.2 と同様。

③ 2 週間先までの気温予測を用いた気候リスク対策

2 週間先までの平均気温の予測を用いて夏から秋への季節の変わり目の 25℃を下まわる時期を把握して、総合感冒薬や風邪対策商品を目立つところに置いたり、ハンドケアやリップクリーム等の乾燥対策商品をレジ前等に置いたりして、季節の変わり目や気温の変化に敏感な来店客に対してアピールする対策を検討する。

東京では 2014 年は 8 月下旬に平年よりも早く気温が低下し、25℃を下まわった（図 3.2.3.13）。

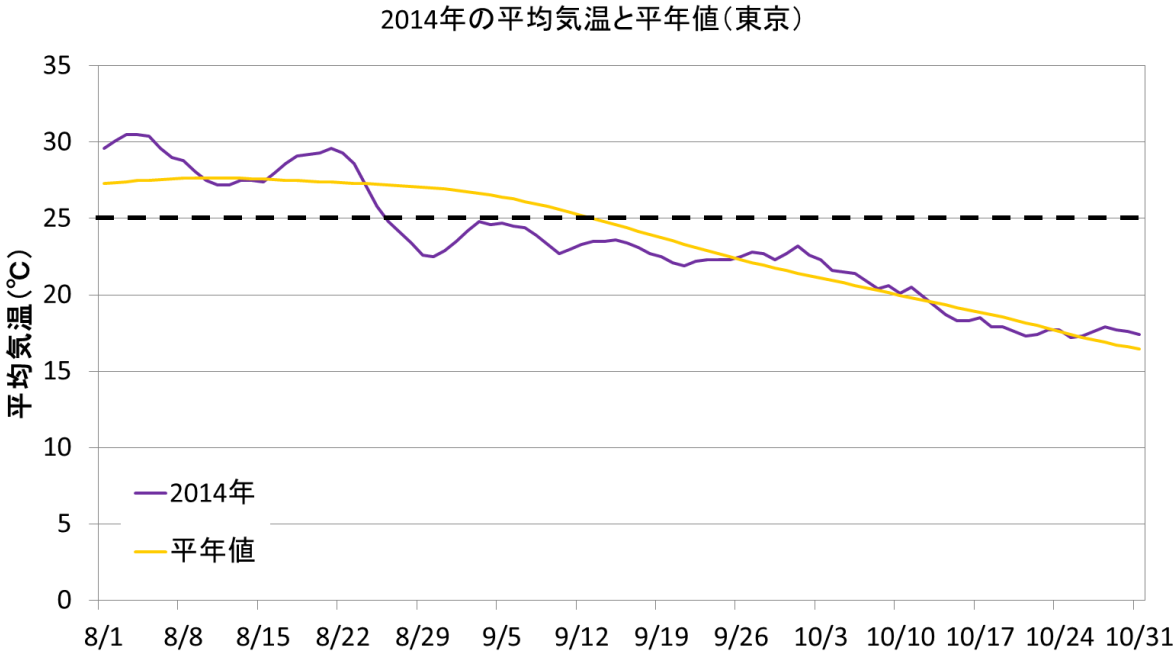


図 3.2.3.13 2014 年の平均気温と平年値の推移（東京）
期間は 8 月 1 日～10 月 31 日。平均気温は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。点線は販売数が大きく増加しはじめる目安の気温を示す。

2014 年 8 月 21 日発表の 2 週間先までの気温予測（図 3.2.3.14 上）では 8 月下旬以降は平均気温が平年よりも低い確率（水色及び青色棒グラフ）が大きいことが予測されている。

また、8 月 29 日～9 月 4 日の平均気温が 25℃以下になる確率は 22%と大きくはない（図 3.2.3.14 下）が、最も現れる可能性の大きい気温は 26.1℃で、前年の同時期（29.6℃）と比べると 3.5℃低い予測値となっている（図 3.2.3.14 表の赤枠）。これは、2014 年は、残暑が厳しかった 2013 年までの近年とは異なり、季節進行が早いことを示唆する。

そこで、気温が低くなり始める時に商品の欠品をしないように前年より早めに風邪薬や乾燥対策商品等の秋以降に販売数が増加する商品の在庫を確保し、店頭づくりなどの様々な対策を適切な時期から展開できるように準備を行うことが重要と考えられる。

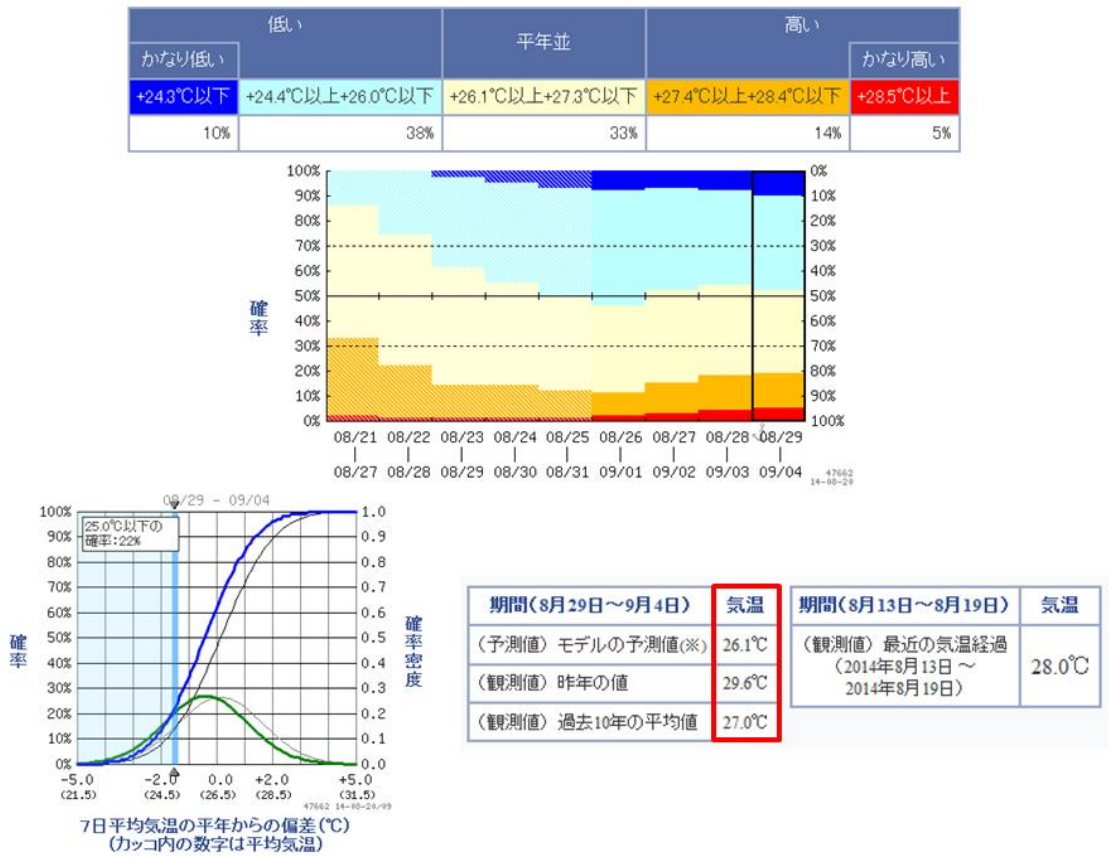


図 3.2.3.14　2014 年 8 月 21 日発表の気温予測(東京)

上の棒グラフは、7 日間平均気温の「かなり低い」「低い」「平年並」「高い」「かなり高い」の 5 階級に入る確率の推移を示す。グラフの色はその上の表の階級に対応している。例えば 8 月 29 日～9 月 4 日はかなり低い確率(青棒グラフ)が 10%であることを示す。

下のグラフは、8 月 29 日～9 月 4 日の 7 日間平均気温の累積確率と確率密度分布を示す。図の横軸は気温の平年偏差(カッコ内の数値は東京の平均気温)、縦軸は確率を示す。累積確率(図の青線)は 7 日間平均気温がある値以下となる確率を示す。確率密度分布(図の緑線)は出現する可能性がもっとも大きいところ(右表のモデル予測値)で最大となる。

季節の変わり目や気温の急な変化に敏感な人たちは、この時期に体調を崩したり、肌トラブル等に悩まされたりする。予測を用いて夏から秋への季節の変わり目を前もって把握し、ハンドケアやリップクリーム等の商品をレジ前に置くなどして、来店客の目に留まりやすくする。

また、このような来店客のニーズに応えるために、季節の変わり目に相談コーナーを設けてカウンセリングしつつ来店客に合った医薬品やヘルスケア商品を紹介することで、店に対する満足度の向上とともに、季節商品の導入時期の販売数の増加に効果を上げることが期待できる。

(4)花粉症対策商品

- 東京及び岡山南部の鼻炎用薬は、年間を通してみると気温との相関は見られないが、2 月下旬から 3 月上旬のスギ・ヒノキ花粉の飛散量が大きく増加する頃に、販売数が大きく増加する。
- 鼻炎用薬の販売数は花粉の飛散量と相関があり、花粉の飛散量が多いシーズンは販売数も多くなる。
- 鼻炎用薬の販売数は、花粉の飛散量が大きく増加する最初のピーク時に販売数がシーズン最大になることが多く、2 回目以降の花粉の飛散量のピーク時には、販売数は最初のピーク時ほどには増加しないことが多い。
- 平均気温の積算が一定水準を超え、気温が急激に上昇する時期に花粉の飛散量が増加するなど、花粉の飛散時期と気温にはある程度の関係がある。
- 花粉症対策商品の販売対策としては、環境省が発表する花粉の総飛散量及び飛散開始時期の予測を基本に、2 週間先までの気温予測を補助的に使った対策の検討が現実的と考えられる。花粉の総飛散量や花粉の飛散時期、ピーク時期は環境省のデータを用いて把握し、花粉症対策商品の仕入れ量や店頭展開時期等を検討する。予想された飛散開始時期に近づいてきたら、2 週間先までの気温予測で平年よりも気温が高くなる（低くなる）傾向を把握することで、飛散開始時期が早まる（遅くなる）可能性を考慮して、店頭対策を検討する。

① 花粉症対策商品の気候リスク分析結果

花粉症関連商品として、東京の鼻炎治療薬と岡山南部の鼻炎用薬を対象として、平均気温と販売数の関係を分析する（上のまとめでは、両者あわせて鼻炎用薬と記載した）。

東京の鼻炎治療薬の販売数は 2 月下旬から増加し、3 月のピークを境に減少、5 月以降は販売数がほとんど変わらず横ばいで推移した（図 3.2.4.1）。販売数のピークは年によって異なり、2013 年のピークが過去 4 年間では最も高く、次いで 2011 年のピークが高い。一方、2012 年や 2014 年の販売数のピークは、2013 年に比べて半分程度である。また、年間を通した気温との関連は不明瞭である（図 3.2.4.2）。

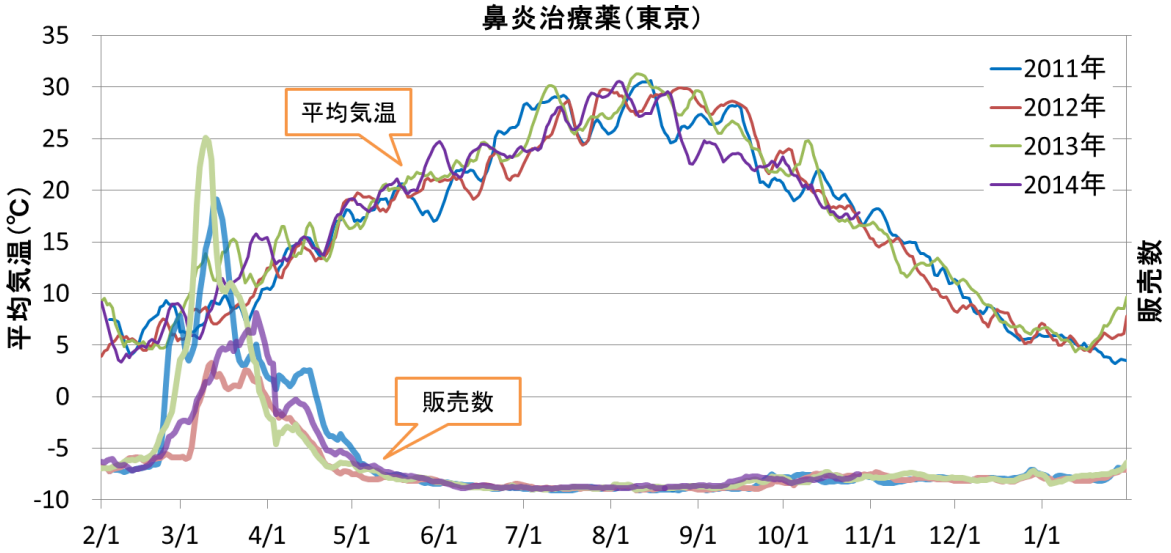


図 3.2.4.1　平均気温及び鼻炎治療薬販売数(指数)の推移(東京)
細線は平均気温、太線は販売数(指数)を示す。平均気温、販売数(指数)は対象日と前後3日間の7日間平均値。

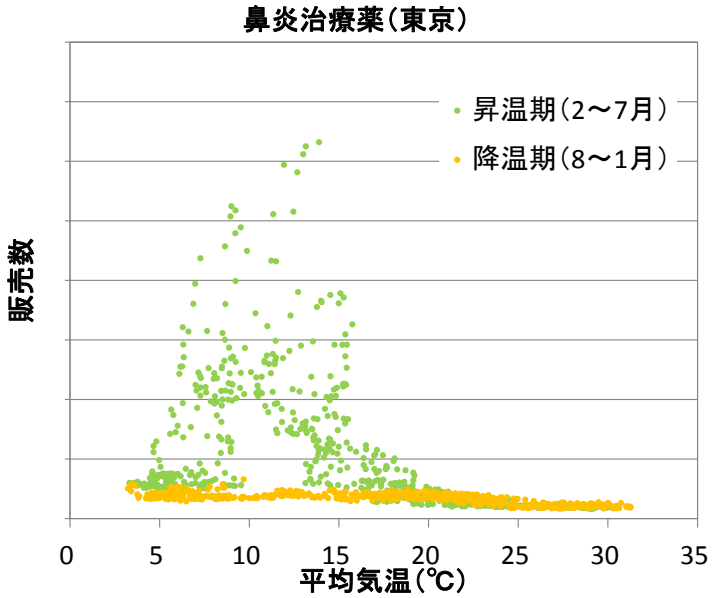


図 3.2.4.2　平均気温と鼻炎治療薬販売数(指数)の関係(東京)
2011 年 2 月～2014 年 10 月の平均気温と販売数(指数)の関係を示す。平均気温、販売数(指数)は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。

岡山南部の鼻炎用薬の販売数は、2 月下旬から増加し 3 月上旬から中旬頃のピークを境に減少するが、5 月中旬以降は販売数がほとんど変わらず横ばいで推移した（図 3.2.4.3）。販売数のピークは年によって異なり、東京と同じく 2013 年のピークが高いが、2011 年は 2014 年とほぼ同程度で東京に比べて差がない。また、東京と同様、年間を通した気温との関係は不明瞭である（図 3.2.4.4）。

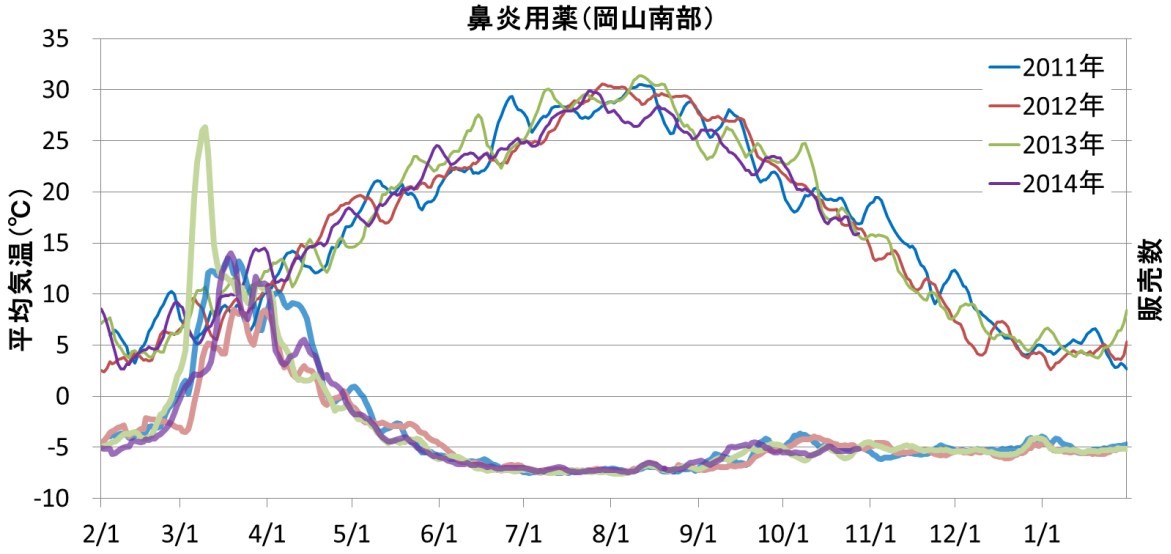


図 3.2.4.3　平均気温及び鼻炎用薬販売数（指数）の推移（岡山南部）
図の説明は図 3.2.4.1 と同様。

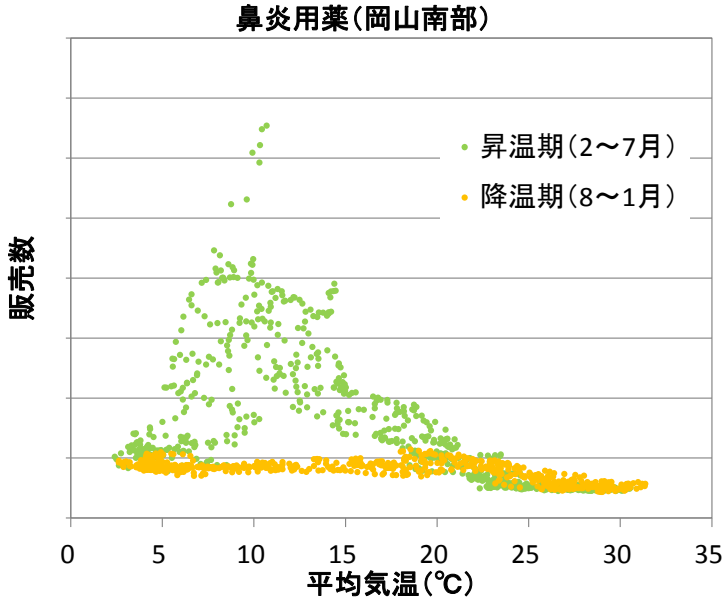


図 3.2.4.4　平均気温と鼻炎用薬販売数（指数）の関係（岡山南部）
図の説明は図 3.2.4.2 と同様。

次に、花粉飛散時期に注目して、花粉症対策の検討に必要な花粉の飛散量と鼻炎治療薬の販売数の関係を分析した。また、花粉の飛散量が増加する時期と気温の関係に連動がみられれば、気温予測を利用できる可能性があることから、その点にも注目して分析を行った。

花粉の飛散量の変化と気温や鼻炎治療薬の販売数の変化を分析するために、東京の花粉データは、東京都健康安全研究センター[7]の「千代田」測定点のスギ・ヒノキ花粉のデータを、岡山県の花粉データは、環境省花粉観測システム（はなこさん）[8]の岡山県笠岡市「岡山県備中県民局井笠地域事務所」測定局の花粉データを使用して分析する。

東京の 2011 年から 2013 年の花粉の飛散量と鼻炎治療薬の販売数の推移をみると、花粉の飛散量が増える時期に販売数が増加している（図 3.2.4.5）。2011 年は花粉の飛散量の増加は他の年よりも早く、鼻炎治療薬の販売数の増加も他の年よりも早い。なお、この年の 3 月中旬は、花粉の飛散量と鼻炎治療薬の販売数がピークとなる。その後、4 月 10 日頃にも花粉の飛散量が増加しているものの鼻炎治療薬の販売数はほとんど増加していない。2013 年は 3 月上旬の花粉の飛散量の最初のピーク時に、販売数も最大となっている。なお、2012 年は花粉の飛散量が他の年よりも少なく、鼻炎治療薬の販売数もあまり増加していない。

岡山南部の 2011 年から 2013 年の花粉の飛散量と鼻炎用薬の販売数の推移では、東京と同様に花粉の飛散量が増える頃に販売数が増加している（図 3.2.4.6）。2013 年は 3 月上旬に花粉の飛散量が急速に増えピークが他の年よりも高く、鼻炎用薬の販売数も花粉の飛散量とともに増加しピークも他の年よりも高い。一方、2011 年では 4 月上旬のピーク時が最大となっているが、鼻炎用薬の販売数は 3 月中旬のピーク時が最大となっている。

これらのことから、鼻炎治療薬の販売は、花粉の飛散量が増加する最初のピークまでに、鼻炎治療薬の販売数をどれだけ稼ぐことができるかが重要になる。

また、東京、岡山南部ともに、2013 年は 3 月上旬の気温の急激な上昇に伴って花粉の飛散量が大きく増加している。2012 年についても、花粉の飛散量の増加は少ないものの同様の傾向がみられる。

[7] http://pollen.tokyo-kafun.jp/
[8] http://kafun.taiki.go.jp/

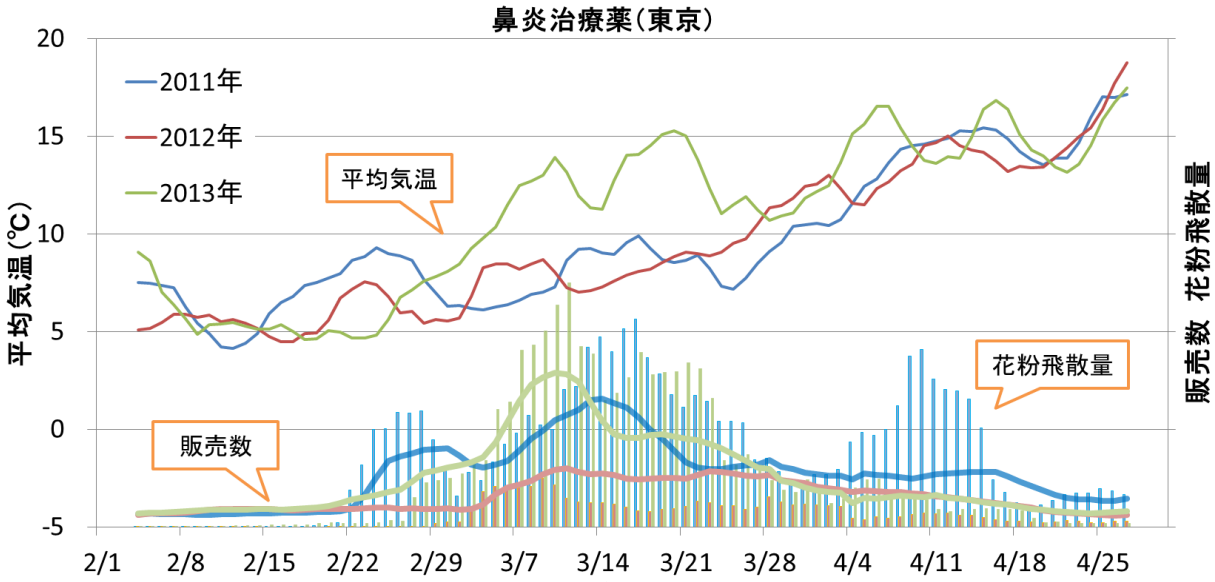


図 3.2.4.5 平均気温と花粉の飛散量(指数)及び鼻炎用薬販売数(指数)の推移(東京)
期間は 2 月 1 日～4 月 30 日。細線は平均気温、太線は販売数(指数)、棒グラフは花粉飛散量(指数)を示す。平均気温、販売数(指数)、花粉飛散量は 7 日間平均値。また、2012 年 2 月 29 日のデータと比較するため、2011 年及び 2013 年の 2 月 29 日のデータは 2 月 28 日と 3 月 1 日の平均値を使用している。

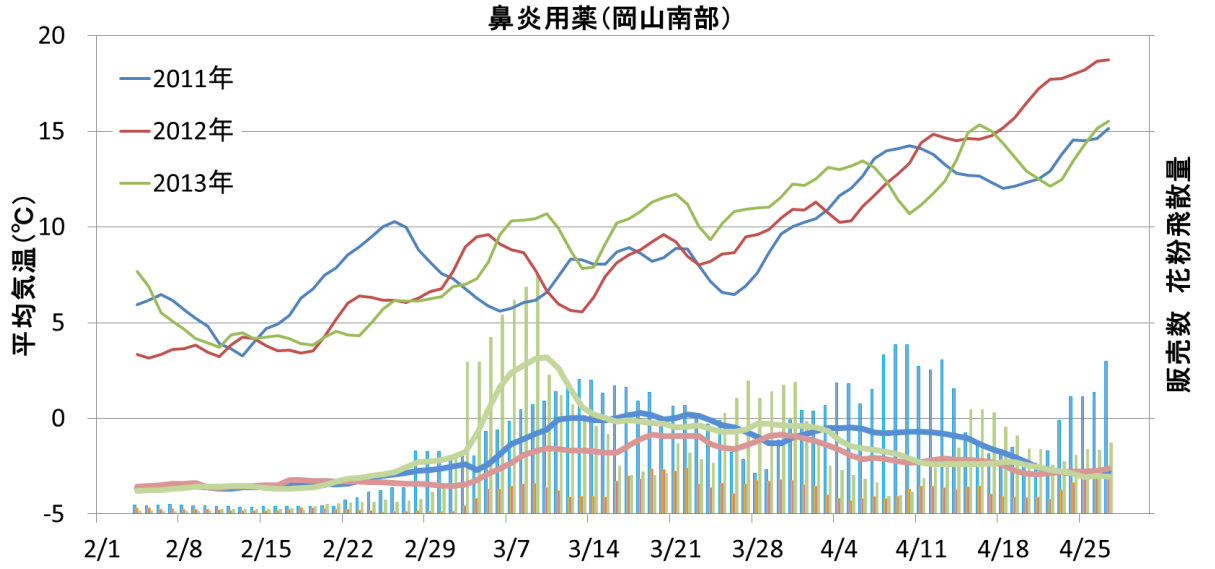


図 3.2.4.6 平均気温と花粉の飛散量(指数)及び鼻炎用薬販売数(指数)の推移(岡山南部)
図の説明は図 3.2.4.5 と同様。

1 月以降の最高気温や平均気温の積算（日々の気温の合計）が一定水準に達すると花粉飛散が開始するとされている（例えば竹内ほか 1990）[9]ことから東京と岡山の積算気温を求めた。ここでは、平均気温の積算を用いた。

東京及び岡山南部における花粉の飛散量が急速に増えた時期は、2012 年や 2013 年では気温が大きく上昇した 3 月上旬である（図 3.2.4.5、図 3.2.4.6）。また、1 月 1 日からの平均気温の積算（日々の平均気温の合計）と花粉の飛散量の関係から、2011 年から 2013 年の 3 年間で、花粉の飛散量が急速に増えるのは、東京では平均気温の積算が 300℃前後、岡山南部では 280℃前後に達した時点となっている（図 3.2.4.7、図 3.2.4.8）。東京、岡山南部ともに 2011 年は 2 月中旬以降、気温が急激に上昇しているが、積算気温が飛散開始の水準に達していなかったと考えられ、花粉の飛散量は増加していない。また、2012 年は 2 月下旬から 3 月上旬にかけて雨の日が多かったことも、飛散量が増える時期が遅くなったことの一因と推測される。

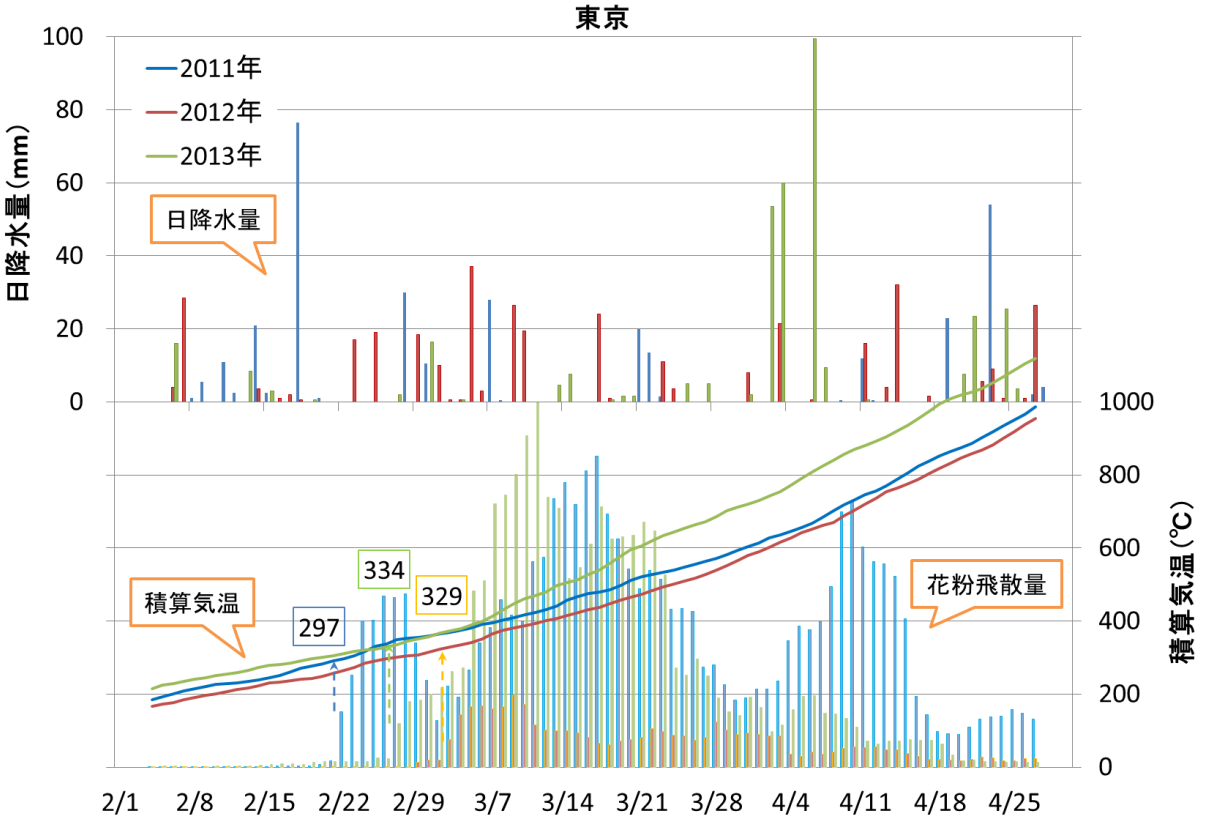


図 3.2.4.7　日降水量、積算気温及び花粉の飛散量（指数）の推移（東京）
期間は 2 月 1 日～4 月 30 日。上段の棒グラフは日降水量。下段の折れ線は積算気温、棒グラフは花粉飛散量（指数）を示す。降水量・積算気温は日々の値、花粉飛散量（指数）は 7 日間平均値。図中の数値は、花粉飛散量が大きく増加し始める初日の積算気温を示す。

[9] 竹内裕美,鈴木健男,伊藤和行,1990: スギ花粉飛散開始時期の予測, 耳鼻, 第 36 号, p.1120-1122.

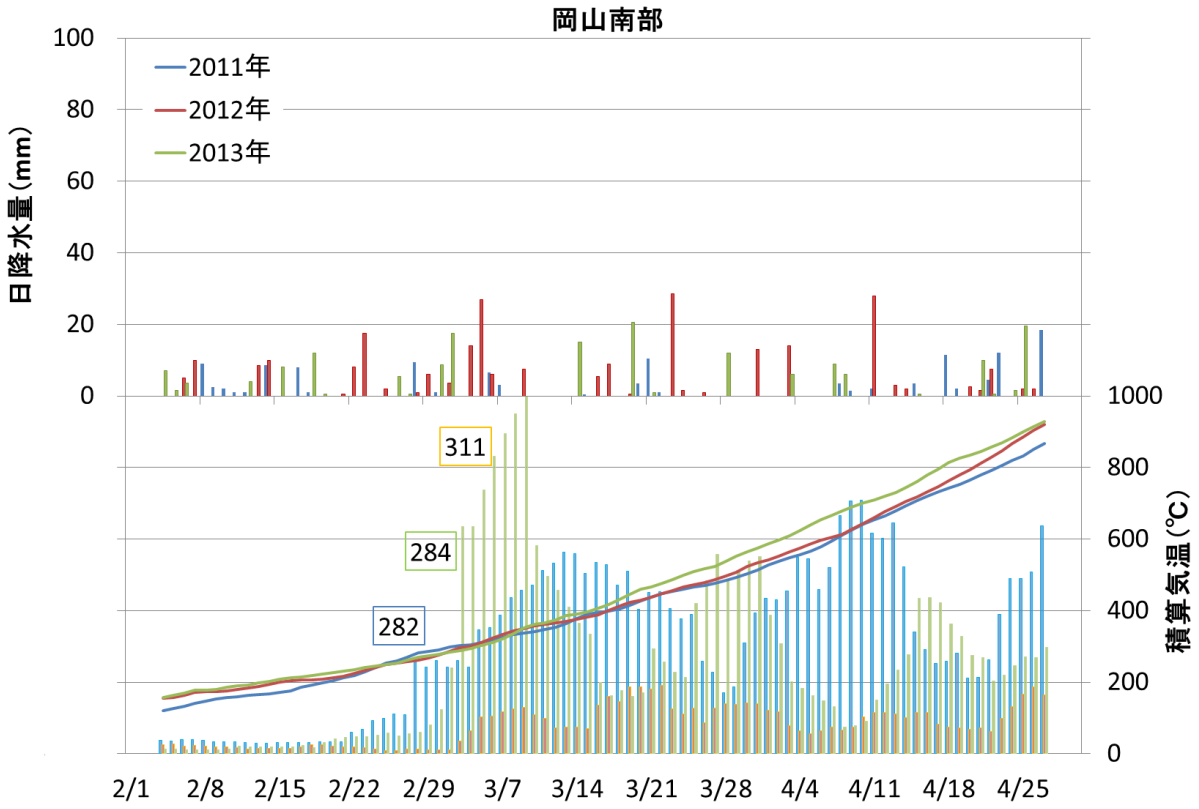
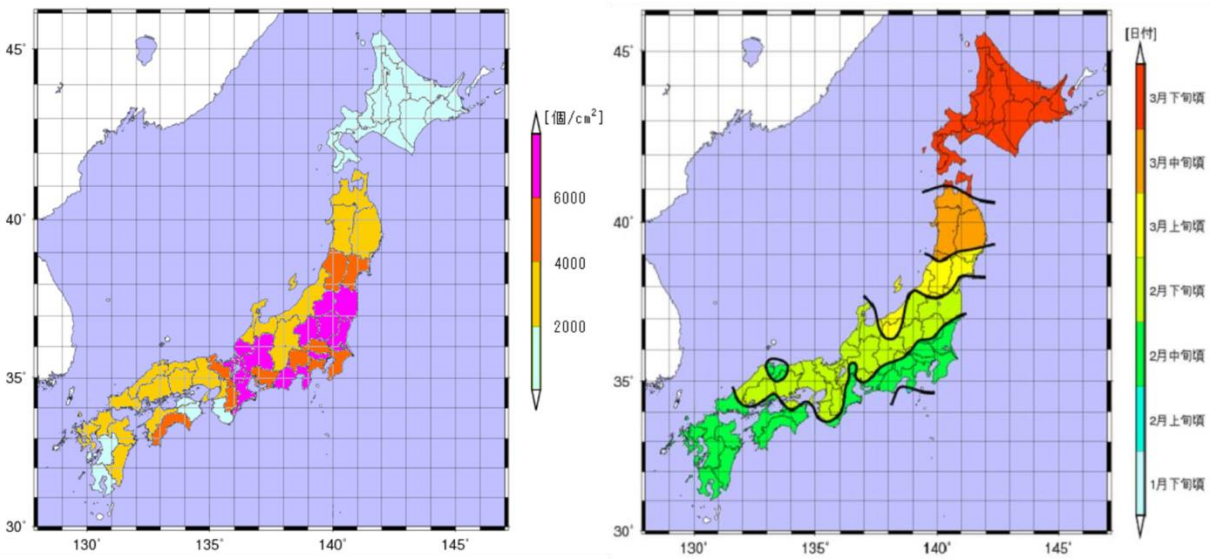


図 3.2.4.8　降水量、積算気温及び花粉の飛散量（指数）の推移（岡山南部）
図の説明は図 3.2.4.7 と同様。

②　2 週間先までの気温予測を用いた気候リスク対策

花粉の飛散量や飛散時期は、前年の夏の天候や、前年の花粉の飛散量等の影響を受ける。気象庁が提供する 2 週間先までの平均気温の予測のみでは、花粉の飛散に関する予測は難しいため、環境省等が提供する花粉に関する情報も活用する。

ここでは、環境省が発表する花粉総飛散量及び飛散開始時期の予測と気象庁の 2 週間先までの気温予測を利用して、鼻炎治療薬の販売で重要となる花粉の飛散量が増加する最初のピークの時期を予測し、売場作りや販促などの対策を検討する。

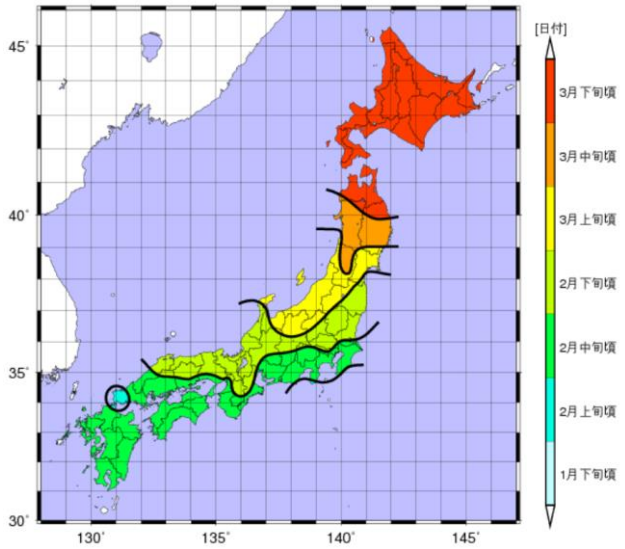


	飛散量予測	飛散開始時期予測	前年飛散開始時期
東京	前シーズン比 429%	2月中旬頃	2月下旬頃
岡山	前シーズン比 156%	2月下旬頃	3月上旬頃

図 3.2.4.9　花粉総飛散量及び飛散開始時期の予測（第 1 報）
スギ・ヒノキによる花粉総飛散量予測（左図）、スギ花粉飛散開始時期予測（右図）及び東京・岡山の飛散量・飛散開始時期予測と前年飛散開始時期（表）。図及び数値は、2012 年 12 月 21 日環境省報道発表の「平成 25 年春における都道府県別花粉総飛散量(スギ、ヒノキの総数)予測（第 1 報）」及び「平成 25 年スギ花粉飛散開始時期予測（第 1 報）」による。

2012 年 12 月 21 日に環境省が報道発表した「平成 25 年春における都道府県別花粉総飛散量（スギ、ヒノキの総数）予測（第 1 報）」及び「平成 25 年スギ花粉飛散開始時期予測（第 1 報）」によると、2013 年の花粉総飛散量は前シーズンより著しく多くなる見込みで、飛散開始時期は前年よりやや早いと予測されている（図 3.2.4.9）。花粉総飛散量の予測では、東京では前シーズンの 429%、岡山では 156%と前シーズンより著しく多く、鼻炎治療薬等の花粉関連商品の需要が 2012 年と比べて高くなることが想定されることから、仕入れ量の見直しや売場の構成等を検討して、2013 年の花粉シーズンに備えることができる。

さらに 2013 年 1 月 25 日に環境省が報道発表した「平成 25 年スギ花粉飛散開始時期予測（第 2 報）」及び「平成 25 年春における都道府県別スギ・ヒノキ花粉の飛散ピーク時期予測（第 2 報）」によると、飛散開始時期に加えてピーク時期の予測がなされており、東京も岡山も前年より早く花粉が飛散し始めると予測されている（図 3.2.4.10）。花粉の飛散開始や飛散量のピークに向けて、売場でのボードや POP、チラシ等の具体的な販促計画の検討が可能となる。



	飛散量予測	飛散開始時期予測	ピーク時期予測
東京	前シーズン比 491%	2月中旬頃	3月上旬頃
岡山	前シーズン比 158%	2月中旬頃	3月中旬頃

図 3.2.4.10　花粉総飛散量及び飛散開始時期の予測（第 2 報）
スギ花粉飛散開始時期予測（図）、東京・岡山の飛散量・飛散開始時期・ピーク時期予測（表）。図及び数値は、2013 年 1 月 25 日環境省報道発表の「平成 25 年春における都道府県別花粉総飛散量(スギ、ヒノキの総数)予測（第 2 報）」及び「平成 25 年スギ花粉飛散開始時期予測（第 2 報）」による。

2013 年 2 月 22 日発表の 2 週間先までの気温予測（図 3.2.4.11）では、3 月 2 日からの 1 週間にかけて、平年よりも高くなる確率（橙色及び赤色棒グラフ）が次第に大きくなる。

2013 年 2 月 24 日発表の週間天気予報では 2 月 27 日を除いて月末は雨の予測が少なく、その後 3 月上旬にかけて気温が平年並から高く推移することが予測される（図 3.2.4.12）ことから、花粉の飛散量が 3 月上旬にかけて増加する可能性が高いと推測され、同時期に鼻炎治療薬の販売が増加することが見込まれる。

2 月下旬から、天候や花粉に関する情報を店内やメールマガジン等で提供したり、店員が来店客に花粉対策を喚起したりすることで、鼻炎治療薬の販売数が最大になる花粉の飛散量の最初のピークで販売数を伸ばすことが期待できる。

低い		平年並	高い	
かなり低い				かなり高い
+5.9℃以下	+6.0℃以上+7.1℃以下	+7.2℃以上+8.6℃以下	+8.7℃以上+10.3℃以下	+10.4℃以上
2%	9%	32%	42%	15%

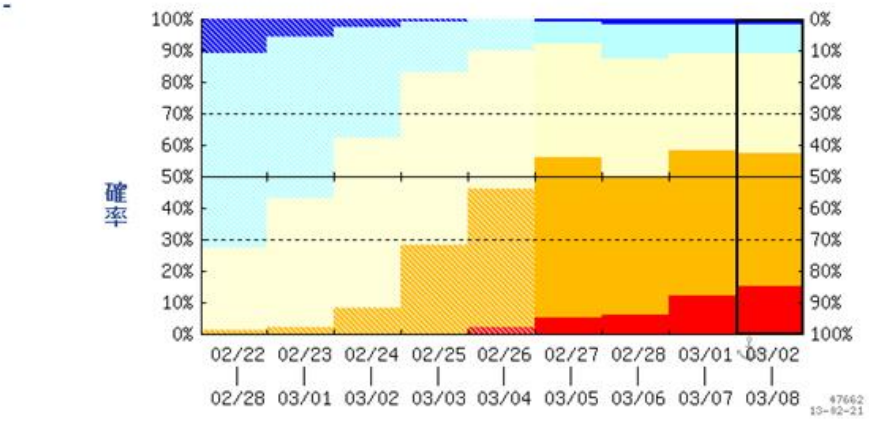


図 3.2.4.11　2013 年 2 月 22 日発表の気温予測（東京）
棒グラフは、7 日間平均気温が「かなり低い」「低い」「平年並」「高い」「かなり高い」の 5 階級に入る確率の推移を示す。グラフの色はその上の表の階級に対応している。例えば 3 月 2 日～3 月 8 日はかなり高い確率（赤棒グラフ）が 15%であることを示す。

2月24日11時　東京都の週間天気予報

日付		25 月	26 火	27 水	28 木	1 金	2 土	3 日
東京地方 府県天気予報へ		晴	晴のち曇	曇一時雨	晴時々曇	曇時々晴	曇時々晴	晴時々曇
降水確率(%)		0/0/10/10	20	70	20	40	40	20
信頼度		／	／	A	A	C	C	B
東京	最高(℃)	7	8 (7～10)	15 (14～20)	13 (12～15)	14 (12～16)	10 (8～12)	9 (7～10)
	最低(℃)	0	1 (-1～2)	4 (2～7)	5 (4～7)	5 (3～7)	7 (5～9)	2 (1～4)

平年値	降水量の合計	最高最低気温	
		最低気温	最高気温
東京	平年並 6 - 24 mm	3.7 ℃	11.2 ℃

図 3.2.4.12　2013 年 2 月 24 日発表の東京地方の週間天気予報

鼻炎治療の内服薬は、機能的に 2 つのタイプに分かれる。1 つは花粉症の症状が悪化する前から服用することで、花粉症の症状を悪化させない抗アレルギータイプの薬であり、もう 1 つは、鼻水やくしゃみ等の花粉症の各症状に有効な成分を複合させた医薬品で、悪化した花粉症の諸症状を緩和するタイプの薬である。

2 月中旬～下旬の花粉の飛散開始時期は、花粉の飛散量はまだ少ないため、症状が悪化する人は少ない。この時期は花粉症の症状が悪化する前に服用することで、花粉シーズンの症状を緩和できることをアピールして、抗アレルギータイプの薬の販売数を上げることが効果的である。

3 月上旬の花粉の飛散量が急に増える時期は、花粉症の症状が悪化する人も多くなるため、来店客の花粉症の症状に応じて、タイプの違う鼻炎治療薬から来店客のニーズに合った商品を勧めることで、店に対する満足度が向上することが期待できる。

4. まとめ

4．1　成果とまとめ

(1)気候リスク管理の「評価」

① 気温の上昇（下降）に伴い販売数が増加する品目と気温の影響が小さい品目がある

気温と相関関係が認められる品目が多数存在する。総合感冒薬やかぜ補助薬（医薬品）等は負の相関関係があり、気温が低いほど販売数が増える。逆に虫さされ薬や殺虫剤（ハエ・蚊用）等は正の相関関係があり、気温が高いほど販売数が増える。解熱鎮痛薬や肉体疲労・栄養補給（ビタミン）・ドリンク薬等は、気温との相関は小さい。気温の影響が大きい品目では、販売数が増加する時期に限ると、気温との関係がより明瞭となる。

② 販売数が大きく増加する気温が比較的明瞭な品目がある

一定の気温を超えると販売数が大きく増加し始める品目があり、その気温や増加量は品目によって異なる（表 4.1、図 4.1）。

表 4.1　販売数が大きく増加し始める時期、気温との連動終了時期、販売数が大きく増加し始める平均気温（基準温度）及び販売数の増加の目安（東京・岡山南部）
販売数の増加の目安の算出において、2014 年 3 月と 4 月のデータは消費税引き上げの影響があるため除いている。

地域	品目	販売数が大きく増加しはじめる時期の目安	気温との連動終了時期の目安	基準温度	販売数の増加の目安（基準温度時点の比率）	備考
東京	虫さされ薬	5月上旬	7月中旬	約18℃	5℃上昇で約2.6倍	
岡山南部	かゆみ・虫さされ用薬	5月上旬	7月中旬	約18℃	5℃上昇で約1.9倍	
東京	水虫薬	3月下旬	7月上旬	約13℃	5℃上昇で約1.3倍	
岡山南部	水虫・たむし用薬	3月下旬	6月下旬	約11℃	5℃上昇で約1.4倍	
東京	殺虫剤（ハエ・蚊用）	4月下旬	6月中旬	約18℃	5℃上昇で約3.2倍	東京は平均気温がおおむね25℃に達した時点の販売数が最大
岡山南部	蚊取り線香	5月上旬	7月上旬	約18℃	5℃上昇で約4.3倍	
東京	殺虫剤（ゴキブリ用）	3月中旬	7月上旬	約11℃	5℃上昇で約2.7倍	
岡山南部	殺虫剤	3月下旬	7月中旬	約11℃	5℃上昇で約2.2倍	
東京	サンケア	3月中旬	5月下旬	約10℃	5℃上昇で約4.7倍	6月は梅雨のため気温が上昇しても売り上げは伸びない
岡山南部	UVケア	3月中旬	5月下旬	約10℃	5℃上昇で約1.7倍	
東京	スポーツドリンク	6月下旬	9月中旬	約25℃	5℃上昇で約1.6倍	販売数の増加の目安は7月下旬までのデータから算出
	経口補水液	6月上旬	8月下旬	約23℃	5℃上昇で約2.6倍	販売数の増加の目安は8月上旬までのデータから算出
岡山南部	スポーツドリンク	6月中旬	9月中旬	約25℃	5℃上昇で約1.9倍	販売数の増加の目安は8月上旬までのデータから算出
東京	総合感冒薬	9月上旬	10月下旬	約25℃	5℃下降で約1.5倍	本格的な増加は11月以降だが気温との関係は不明瞭
岡山南部	かぜ薬	9月上旬	11月上旬	約25℃	5℃下降で約1.6倍	
東京	ハンドケア（一般）	9月上旬	10月下旬	約25℃	5℃下降で約2.9倍	本格的な増加は11月以降だが気温との関係は不明瞭
岡山南部	ハンドクリーム	9月上旬	11月下旬	約25℃	5℃下降で約2.0倍	
東京	リップケア	9月上旬	10月下旬	約25℃	5℃下降で約1.6倍	本格的な増加は11月以降だが気温との関係は不明瞭
岡山南部	リップクリーム	9月上旬	11月下旬	約25℃	5℃下降で約1.2倍	

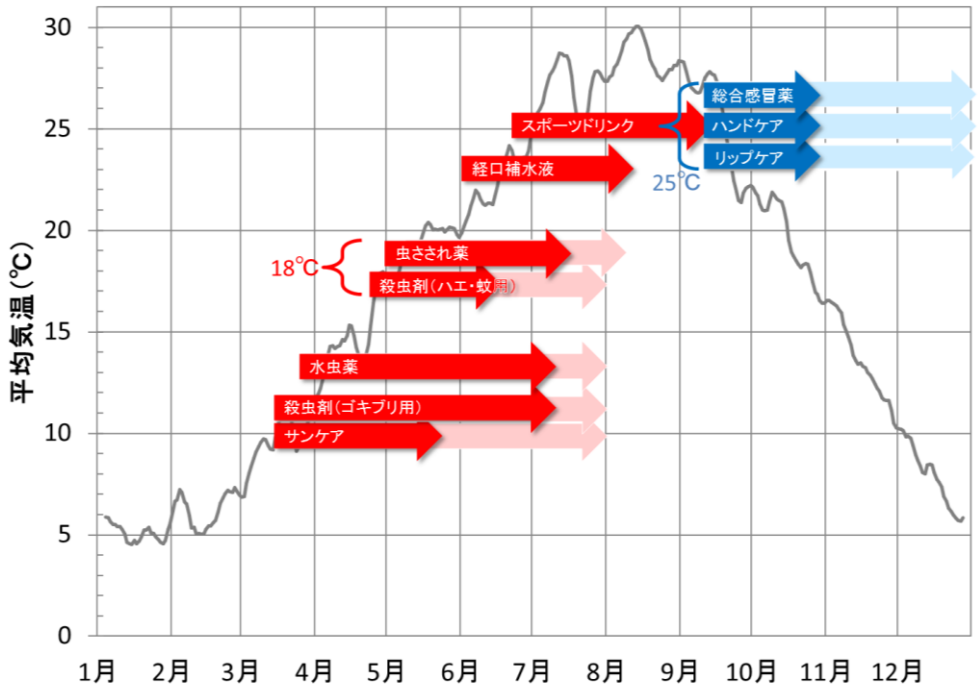


図 4.1　品目別販売数が増加する気温や期間の目安（東京）
濃い矢印は気温と販売数が連動する期間、薄い矢印は販売数のピークまでの期間。
折れ線グラフは東京の 2011 年～2013 年の 3 年間の 7 日間平均気温の平均値。

③ 販売数が増加する期間、気温の週単位の変動と販売数の変動が連動する品目がある

販売数が増加する期間、気温の週単位の変動と販売数の変動が連動する品目がある。この関係を把握することで、前週と比べた販売数の増加・減少の目安を立てることができる。

④ 熱中症搬送者数と販売数が連動する品目がある

熱中症搬送者数と経口補水液やスポーツドリンクの販売数の関係をみると、搬送者数が増加し始める頃から販売数も大きく増加する。特に経口補水液の販売数の変動と搬送者数の変動との関係は明瞭である。

⑤ 花粉の飛散量の最初のピーク時に販売数が最大となる品目がある

鼻炎薬や目薬は、スギ・ヒノキ花粉の飛散量が多くなる時期に販売数が大きく増加する。また、花粉の飛散量が大きく増加する最初のピーク時に、販売数がシーズン最大になることが多い。平均気温の積算が一定水準を超え、気温が急激に上昇する時期に花粉の飛散量が増加するなど、花粉の飛散時期と気温にはある程度の関係がある。

⑥ 販売数が大きく増加する気温は地域によって異なる品目がある

東京と岡山では販売数が大きく増加し始める気温に大きな違いはなかったが、札幌では殺虫剤（ハエ・蚊用）や UV ケア等一部の品目の販売数は東京よりも 5℃以上低い気温で増加し始め、気温の上昇とともに徐々に増加する。

⑦ 本調査における販売数と気温の関係は同じ地域内で活用可能

特定のチェーン店の販売データと多くのチェーン店の販売数を平均した POS データを比較した結果、気温と関連の高い品目の販売数の変動の傾向は大きくは変わらないため、本分析結果は同じ地域内の他のチェーンにおいても活用可能であると考える。

なお、両者を詳細に比較すると、特に 2014 年 8 月下旬以降の低温等、平年と異なる気温の変化に対して、ハンドケア等販売数が増加する時期に違いのある品目があり、気温の変化に対応した販売対策の有効性が示唆された。

（ドラッグストア関係者のコメント等）

（A 社）
今回の分析では、気温と商品売れ数の関係を科学的に解明しており、商品のライフサイクルに基づいて、導入期の設定と特に衰退期での在庫調整でより活用できると思います。
今後におきましては、過去のデータを振り返りながら、また、現在のデータを確認しながら商品展開を進めていけば、効率はさらに向上していくものと考えます。
但し、気温データは「平均気温」で捉えられており、我々が日常的に使っている「最高気温」・「最低気温」を取り入れていただくと、もっと小売業サイドで使いやすい資料になるものと思います。

（B 社）
今回の分析結果で、年によって気温の上がり始める時期やピークが大きく変動する事や気温と販売量の相関関係がある品目も分かりました。 但し、予測情報をうまく活用していくには、素早い対応が必要となる為、社内の体制づくりが課題です。
気温との相関関係がみられる品目についても、使用量と内容量の関係で初動が重要なものや、一定の気温以上で継続的に販売が伸びるものなどいくつかのパターンに分かれる為、各品目がどのパターンに該当するのかをよく把握しておくことが重要と思われます。

（2）気候リスク管理の「対応」

ドラッグストアの季節商品の入れ替えや商品の発注、販促活動等は、長年の経験や最近の傾向から培われた勘に頼って行われることが多い。季節の変わり目などで、気温の変化傾向が近年とほとんど変わらなければ経験に基づいた方法でも大きな問題にはならなかった。しかし、2014 年 8 月下旬の北日本・東日本・西日本のように、ここ数年続いていた厳しい残暑がなく、近年の傾向とは異なる天候となると、効果的な対策ができない場合もある。そのため、一般に利用が進んでいる今日・明日の天気予報や週間天気予報に加えて、2 週間先までの平均気温の予測を参照することで、これまでの経験だけではなく、科学的な根拠に基づいて、より早い段階で効果的な対策が展開可能となると期待できる。

販売数が大きく増加する時期と平均気温の関係が比較的明瞭な品目については、2 週間先までの気温予測を使って販売数が大きく増加する時期を事前に把握することで、商品の山積みやレジ横展開等の店頭販促を検討することができる。

また、販売の最盛期までの時期に、2 週間先までの気温予測を用いて、気温の変動を把握することによって、先の販売数の増減の目安を立て、追加発注の検討に役立てることができる。

以下では、2 週間先までの気温予測を活用した具体的な対策について述べる。

① 2 週間先までの平均気温の予測を活用した対策

○導入期の対策

2 週間先までの気温予測を活用した販売促進策として、店頭における対策は最も取り組みやすいもののひとつである。気温と相関のある品目の販売数が大きく増加し始める時期を 2 週間先までの気温予測により把握し、販売数の増加が期待できる商品をアピールするために、棚のエンドに商品を山積みにして来店客の目にとまりやすくしたり、雑貨品や乾燥対策商品であればレジ前やレジ横に商品を置き、ついで買いを促したりする対策をとることで導入時期の販売増加が期待できる。

また、来店客の目にとまりやすい POP やボードを使うことで、来店客の関心を引き付けることも有効である。ドラッグストアでは、製造メーカーが提供する POP やボードに加えて、店独自の POP やボードを利用している店も少なくない。虫、熱中症、風邪、乾燥、花粉症対策商品等ドラッグストアで扱う商品は気象と関連のあるものも多い。これまで気象情報はあまり活用されてこなかったため、POP やボード等に、気象に関連した情報を加えることは、来店客にとっても目新しく注目を集める可能性がある。

○最盛期の対策

2 週間先までの気温予測を使って販売数の増減の見込みを把握することで、入口付近の催事コーナーに関連する商品を集めて、特設コーナーを設ける時期を調整することで、販売の最盛期に向けて販売数を伸ばすことが期待できる。

また、商品の販売数が大きく増加している時期は、気温の変動の影響を受けやすく、予想外に販売数が増加したり、逆に急に販売数が減少したりすることがある。2 週間先までの気温予測から今後の気温の変化傾向や販売数が大きく増加する気温に達する確率を把握することで、追加発注の判断をして、品切れや過剰在庫の防止に役立てることが期待できる。

○その他

最近では、ドラッグストアでも新規来店客の取り込みや優良来店客の囲い込みのため、メール会員やネット通販等を取り入れているところが増えている。メールやネット通販であれば販促を行うまでに要する時間はチラシ等より短いため、2 週間先までの気温予測を使って、気温の変化への対処や体調管理に関する啓発、関連するおすすめ商品の情報提供や商品購入サイトへの誘導等が可能と考えられる。

② 気象予測を用いたカウンセリング

ドラッグストアは医薬品の専門家と相談しながら、自分に合った商品を購入できる点で、他の小売店と大きく異なる。

季節の変わり目や気温の急な変化に敏感な人たちは、この時期に体調を崩したり、肌トラブル等に悩まされたりする。このような来店客のニーズに応えるために、相談コーナーを設けてカウンセリングしつつ来店客に合った医薬品やヘルスケア商品を紹介することで、季節商品の導入時期の販売数の増加に効果を上げることが期待できる。

夏にかけて気温が急に高くなる時期は、薬剤師や登録販売者が、週間天気予報や 2 週間先

までの平均気温の予測を使って、来店客に対していつごろから気温が高くなって、熱中症に対する注意が必要であるかなどの情報提供を行ったり相談を受けたりすることが販売数増加に有効である。

花粉症の症状は、アレルギー体質の程度や花粉の飛散量によって、人によって大きく異なる。環境省等の花粉飛散予測を基本に、気象庁の 2 週間先までの平均気温の予測も参考にして、今後の花粉の飛散量の動向に注意を払いつつ、来店客の花粉症の症状やニーズに応じて、タイプの違う鼻炎治療薬から来店客に合った商品を勧めることが可能である。

このように、店の薬剤師や登録販売者等のスタッフが気象予測を活用して、熱中症等の気候が人体に与える影響や、花粉症や風邪等の気候と関連のある疾患等を啓発しつつ、来店客に合った医薬品等のカウンセリングをすることによって、来店客の健康の維持に寄与し、販売にも貢献できる。

（ドラッグストア関係者のコメント・対応策等）

（A 社）

現在使っているのは「長期予報」と「週間天気予報」になります。

長期予報は、例えば今年は暖冬になるのか、厳冬になるのかを見ています。それにより商品政策は大きく異なってまいります。

週間天気予報は、セール日の天候・気温を確認しています。それによって、売場作り・商品発注の指示を本部よりしております。

「2 週間先の予測」は、アパレル等生産のともなう業界では非常に活用できると思いますが、ドラッグストアは、今日発注すれば明日入荷する業界ですので、店舗段階での活用は難しいと思います。しかしながら、例えば 2014 年 8 月末に「予期せぬ寒さ」が発生しました。このとき、風邪薬が売れましたが、まったく対応できずに欠品が発生致しました。この「予期せぬ事態」が 2 週間先の予測でわかっていれば、対処できたはずです。このように「予期せぬ事態」を事前に知る、ここがポイントであると思います。

（B 社）

気象予測の精度については満足していますが、活用できる体制作りが課題です。そのひとつの方策として予測情報を WEB ページでリアルタイムに確認できるよう、スマートフォンやタブレット端末を利用することも検討する必要があります。また、売場にデジタルサイネージとして気象情報を流すのも面白いのではないでしょうか。

今回の調査結果を、欠品対策へ活用することも当然ですが、返品削減のために活用することがより重要です。特にシーズン後の返品も多い殺虫剤等で活用したいと思いますし、メーカーへのアプローチも行いたいと思います。

日本の気候が大きく変わっているのに、店頭の在庫管理システムが全然変わっていません。また、バイヤーの認識も変わっておらず、年間スケジュールと勘や運での売場作りになっています。今回の調査結果を踏まえて、関係者の意識改革が必要と思います。

4．2　課題と解決に向けた提案

① 基準温度に達する時期がわかる予測資料の提供

現在提供されている 2 週間先までの気温予測には、「低い」「平年並」「高い」等の各階級の確率の推移を示す時系列図と、基準温度を超える確率を確認できる確率密度分布図の 2 種類がある。後者については、販売数が増加し始める基準温度を上まわる（下まわる）確率が大きくなる時期を知りたいというニーズに対して、十分に応えられているとはいえない。図 4.2 に例示したように、気温ごとの確率時系列図の提供が望ましい。

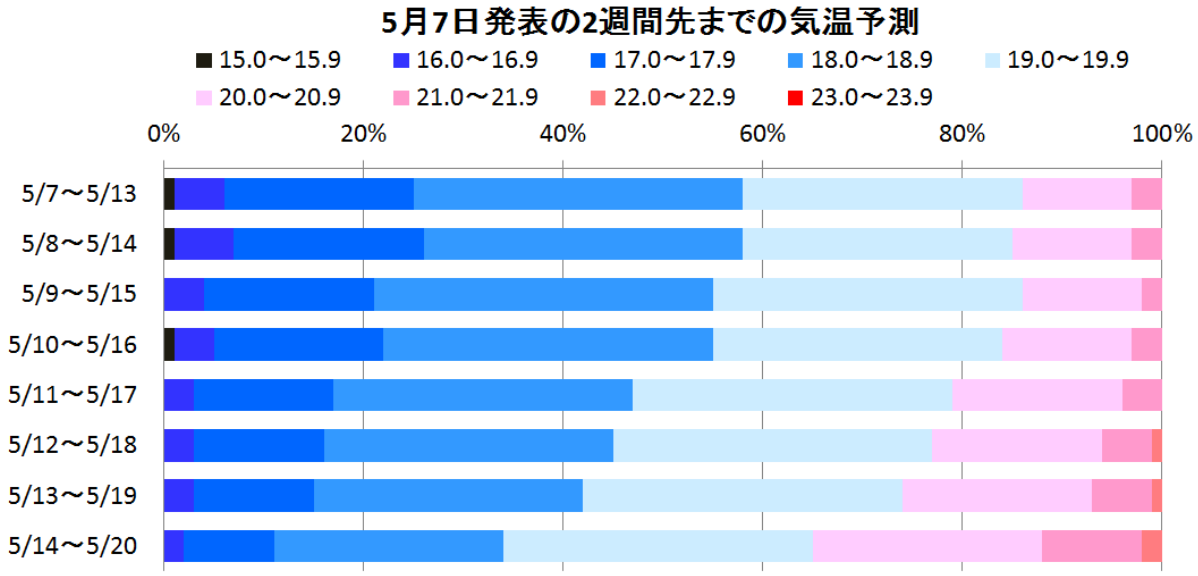


図 4.2　気温ごとの確率がわかる予測資料のイメージ

② 最高気温や最低気温の予測の提供

現段階では 2 週間先までの気温予測として、予測精度の問題から平均気温のみ提供されているが、最高気温や最低気温のほうが感覚的にわかりやすく活用しやすい。また、週間予報の気温予測も平均気温ではなく、最高気温と最低気温である。そこで、2 週間先までの気温予測においても最高気温と最低気温を予測すれば、週間天気予報と連携できるなど、利用しやすくなると考えられる。付録 D に示すように、時期や地域により異なるが、平均気温に 4 ℃程度加える（減じる）ことで、最高気温（最低気温）の目安とすることができるので、当面はその目安が利用できる。

③ 2 週間より先の予測の提供の拡充

ドラッグストアにおける販売促進策としてよく使われるチラシやポイントデーの準備には 3 週間以上の時間を要する。現在の 1 か月予報では、3～4 週目の気温は「低い」「平年並」「高い」の 3 階級の確率の予報となっているが、3 週間から 1 か月先の任意の気温の閾値での確率値の提供も望まれる。ただし、気候リスク管理に活用するためには予測精度向上の必要がある。

④ ドラッグストアにおける課題

気象予測を販売促進策等の具体的な行動につなげるためには、今回の調査で分析を行った以外の品目や同じ品目内でも特徴の異なる商品ごとの販売数と気温の関係等のさらに詳細な分析を行う必要がある。

予測を効果的に活用するには素早い対応が必要となるため、予測活用マニュアルの作成や各社での体制づくりが課題である。その際には、確率に応じた対策といったガイドラインを検討することも課題となる。また、予測をもとに返品削減等に利用できる可能性があるが、そのためにはドラッグストア各社での対策のみならず、メーカーとの協力が重要となる。

また、これまでのように年間スケジュールと勘に頼るのではなく、科学的な根拠に基づいて在庫管理や売場作りを目指す意識改革が必要である。

4．3 調査結果の活用と他分野への応用

本調査でドラッグストアが扱う商品のうち、医薬品や雑貨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相関関係がある品目が多くあることが明らかとなった。気温と関連のある品目については、一般に利用が進んでいる週間天気予報に加えて、2 週間先までの平均気温の予測を参照することにより、今後の気温の変化によって生じることが予測される需要の変化に対して、早い段階で準備を進めることで適切な時期に必要な対策を講じることが可能になる。ドラッグストア業界での気象予測の利活用は、店舗の販売増加のみならず、来店客の健康維持・増進にも貢献することが期待できるため、積極的な活用が望まれる。

本調査を受けて、日本チェーンドラッグストア協会は、気象庁と共同して、ドラッグストア業界における 2 週間先までの気温予測を活用した気候リスク管理の普及・啓発を行うことが望ましい。

本調査結果は、ドラッグストア分野に限らず様々な分野でも応用が可能である。同じ小売業のスーパーマーケットでは、スポーツドリンク等ドラッグストアで取り扱っている品目と一部重複する品目を扱っており、今回の調査結果で明らかになった気温と販売数の関係を用いた対策の検討がスーパーマーケットでも可能だと考えられる。さらに、スーパーマーケットの主要品である生鮮品や惣菜等について気温と販売数の関係を分析することによって、生鮮品の仕入れ量の調整や惣菜メニュー・調理量の調整等、スーパーマーケット独自の対策を検討できる可能性がある。また、小売業のみならず他の産業においても、本調査を参考に気温との関係を分析することで、様々な対策を実施できる可能性がある。

４．４　日本チェーンドラッグストア協会からのコメント

このたびの気象庁様からの呼びかけに応じて実現し、平成 26 年度の研究事業ができましたことに心から感謝申し上げます。これまでは、なんとなく感覚でとらえていた気候と商品との関係を、はっきりと数値化しグラフ化できましたことは、大変有意義であったと思っています。ありがとうございました。

この数値化できたことを元にして、地域生活者のためにどう役立てていけるかにつきましては、まだ研究の域を出ませんが、ウェザーマーチャンダイジングという言葉どおり、会員企業の皆様には、さらに気候に関心をもっていただく、いいきっかけになったのではないかと思います。協会としましても、この報告内容を広く業界内に浸透する活動が必要であると感じています。

今後、気象庁様にはさらに予報の精度アップに努めていただき、われわれの利活用できる気象情報をお出しいただきますよう、心からお願い申し上げます。

付録

付録A　地上気象観測点「東京」の移転

2014 年 12 月 2 日に東京の地上気象観測点は大手町から北の丸公園へ移転した。大手町と北の丸公園で比較が可能な 2012 年 3 月 1 日～2014 年 10 月 31 日の観測データを用いて移転の影響を検証する。

7 日間平均気温を比較すると、大手町よりも北の丸公園の方が気温は低く、この期間の大手町と北の丸公園の気温差は平均 0.8℃、最大で 1.7℃、最小で 0.4℃であった。

気温が変動する時期や傾向については、ほとんど違いは見られない（図 A.1）。

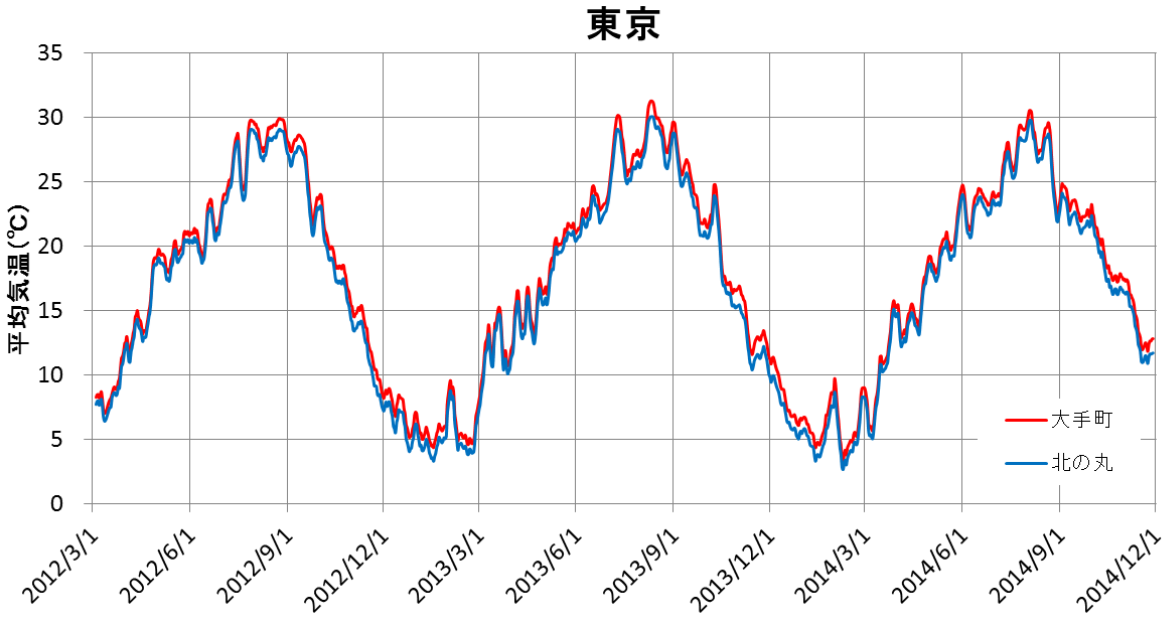


図 A.1　大手町と北の丸公園の平均気温及の推移（東京）
平均気温は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。

一例として虫さされ販売数についてみると、販売数が大きく増加し始める気温（基準温度）は、1℃程度低くなることを考慮する必要がある（図 A.2、図 A.3）ものの、平均気温と販売数の関係は変わらない（図 A.4）。これは他の品目でも同様である。

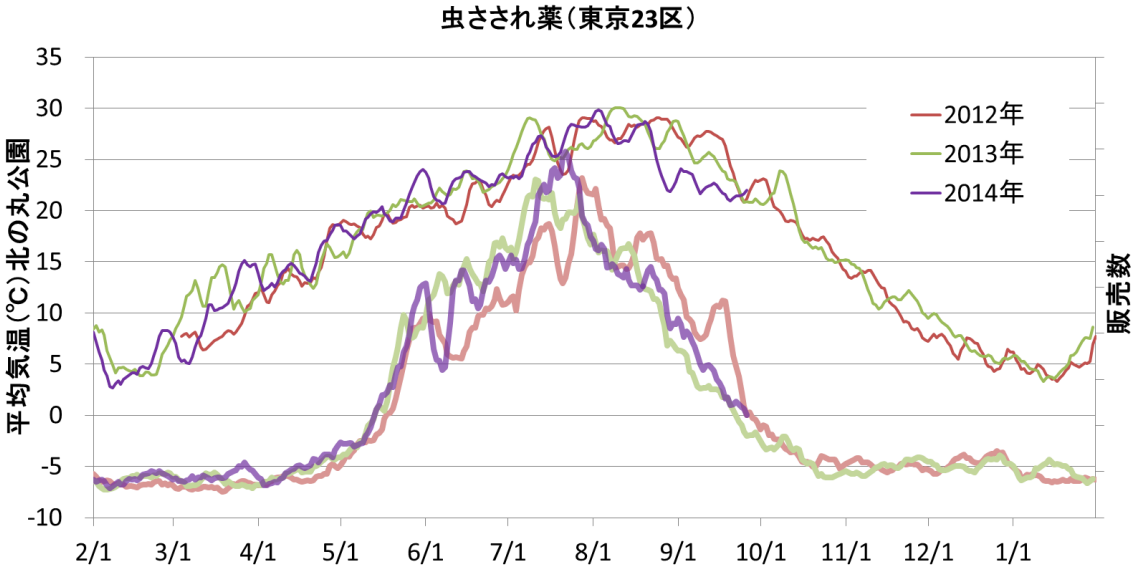


図 A.2　平均気温（北の丸公園）及び虫さされ薬販売数（指数）の推移（東京 23 区ドラッグストア）
平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。

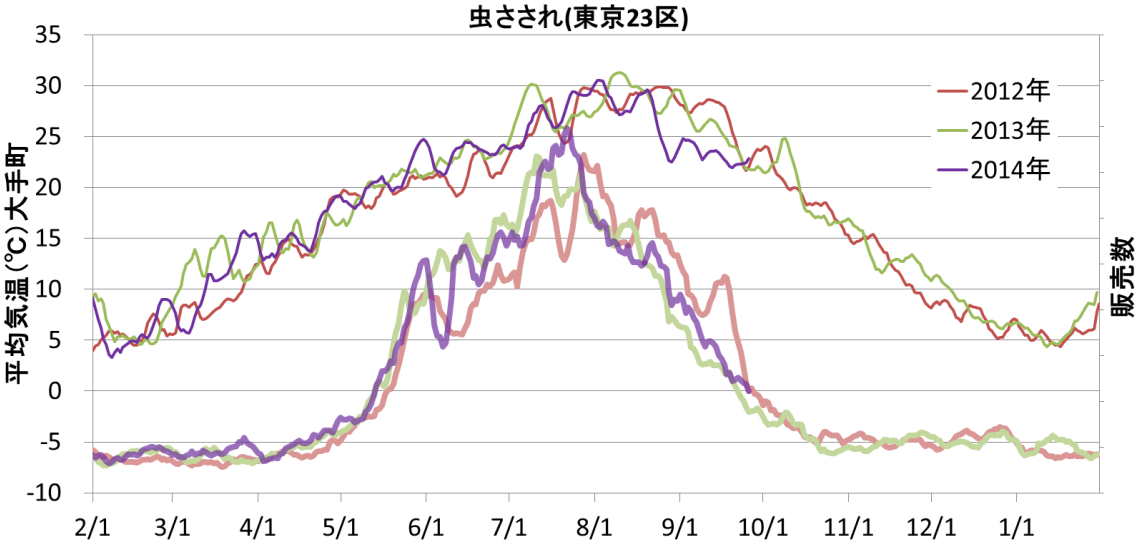


図 A.3　平均気温（大手町）及び虫さされ薬販売数（指数）の推移（東京 23 区ドラッグストア）
図の説明は図 A.2 と同様。

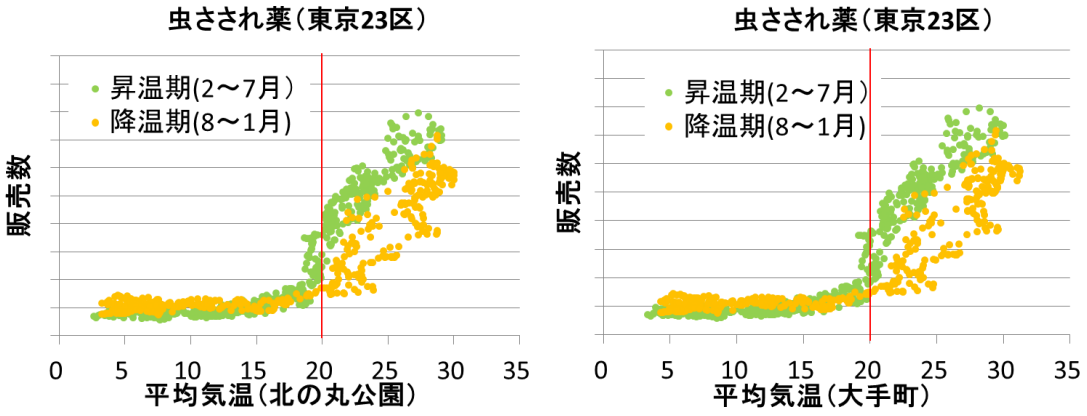
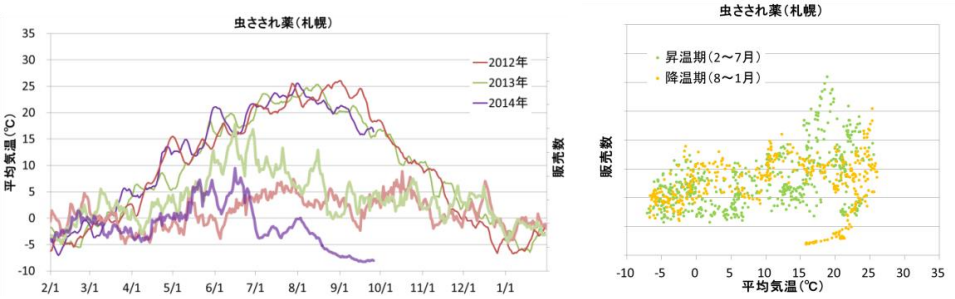


図 A.4　平均気温（北の丸公園・大手町）と虫さされ薬販売数（指数）の関係（東京 23 区ドラッグストア）
平均気温、販売数（指数）は対象日と前後 3 日間の 7 日間平均値。

付録B　気温と相関の高い品目の通年の時系列図と散布図

【虫さされ薬、かゆみ・虫さされ用薬】



図B.1　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（札幌）

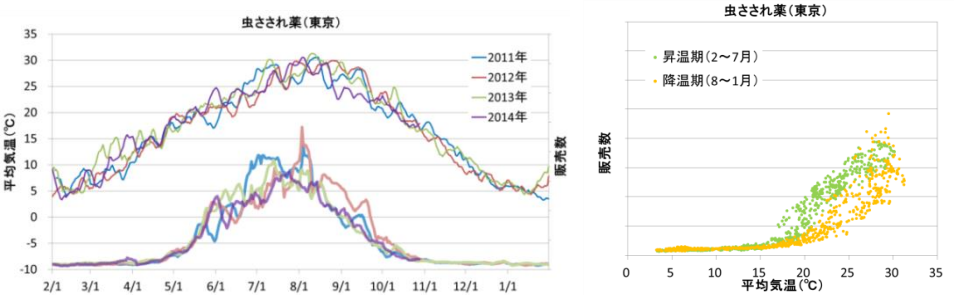


図 B.2　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

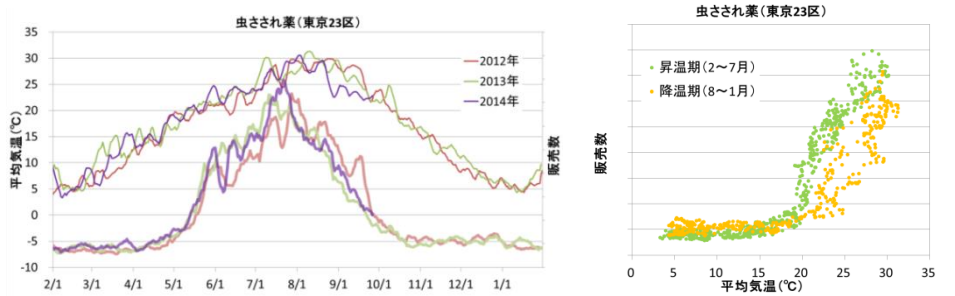


図 B.3　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京 23 区）

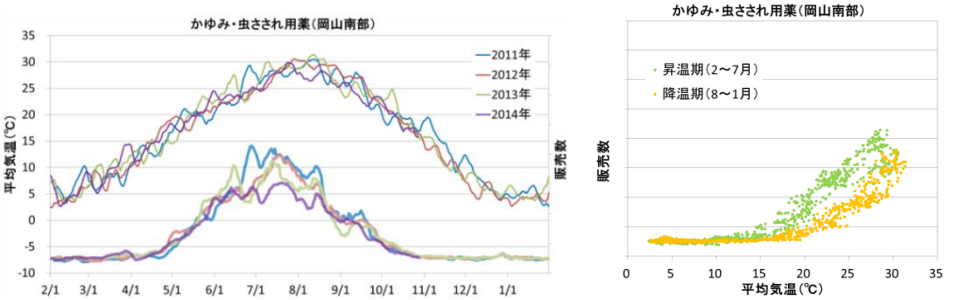


図 B.4　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

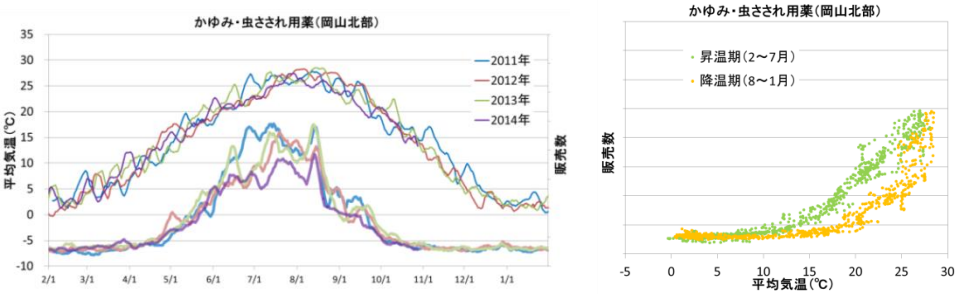


図 B.5　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

【水虫薬、水虫・たむし用薬】

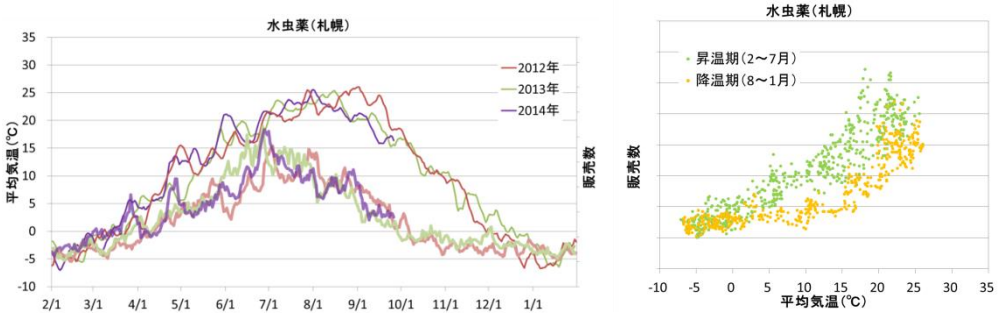


図 B.6　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（札幌）

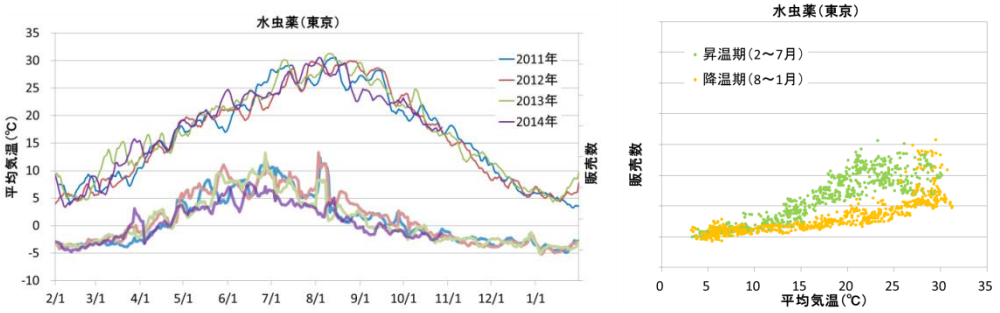


図 B.7　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

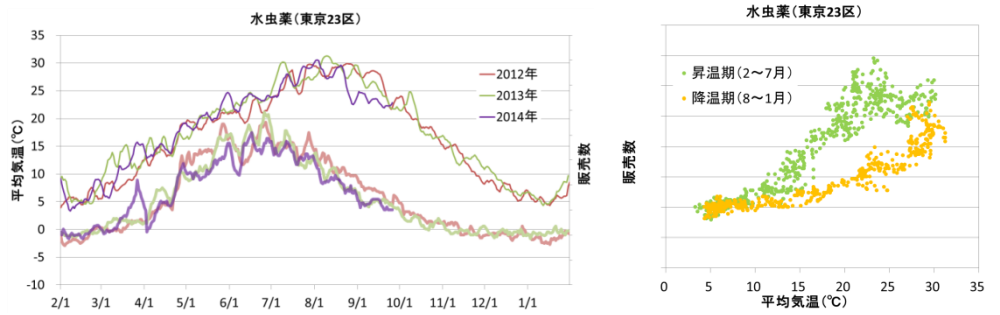


図 B.8　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京 23 区）

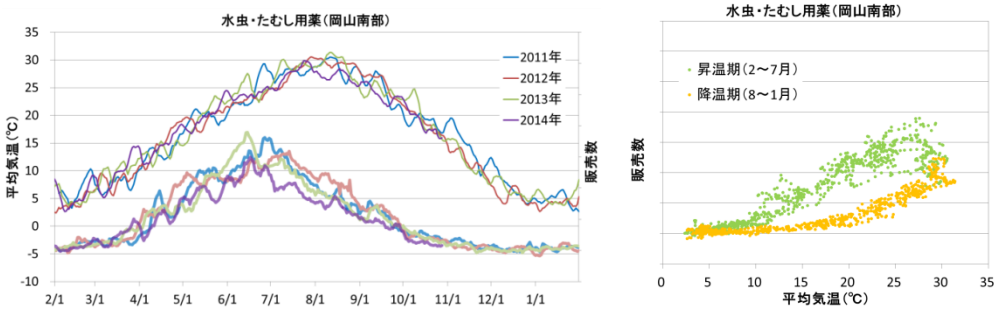


図 B.9　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

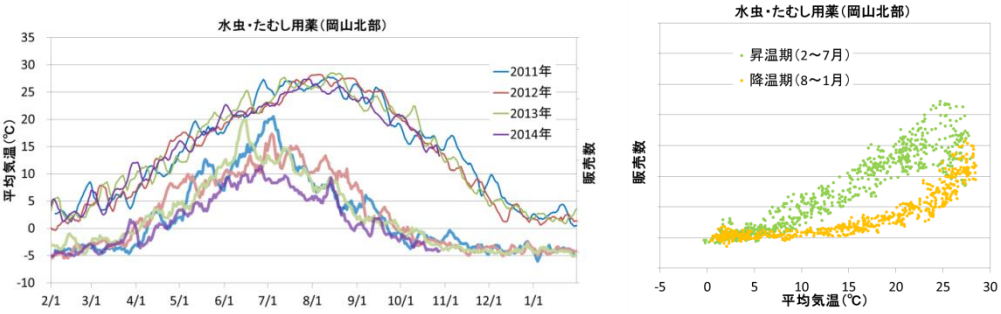


図 B.10　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

【殺虫剤（ハエ・蚊用）、蚊取り線香】

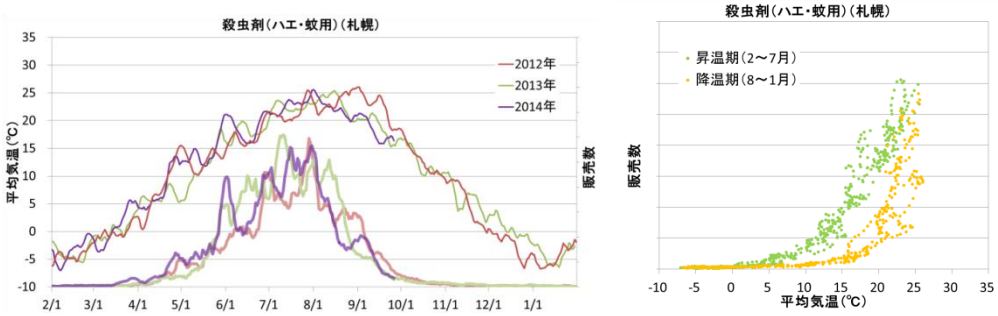


図 B.11　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（札幌）

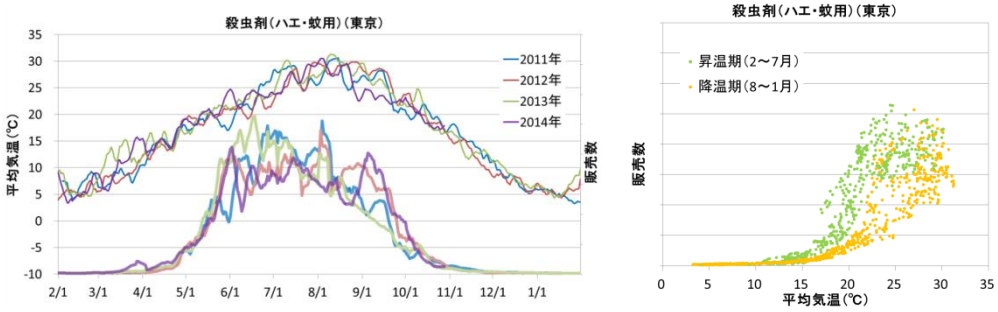


図 B.12　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

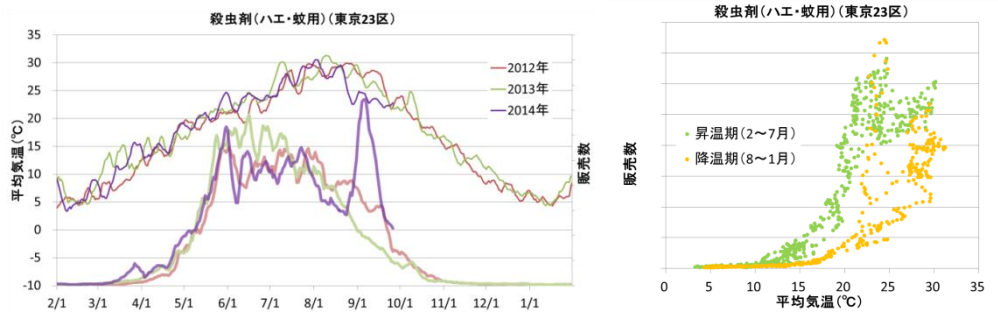


図 B.13　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京 23 区）

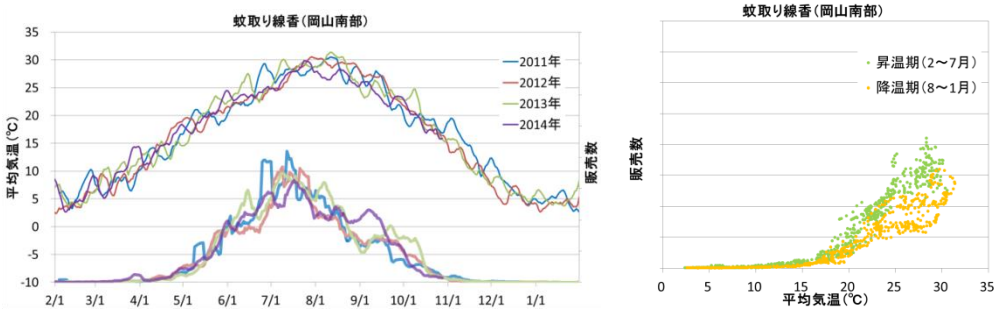


図 B.14　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

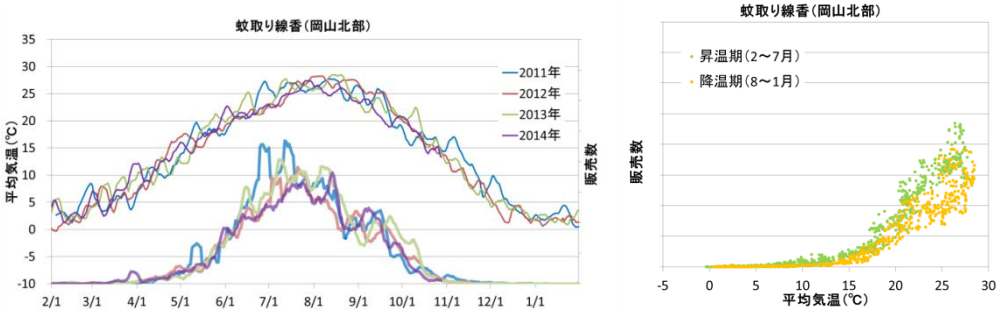


図 B.15　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

【殺虫剤(ゴキブリ用)、殺虫剤】

図 B.16　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(札幌)

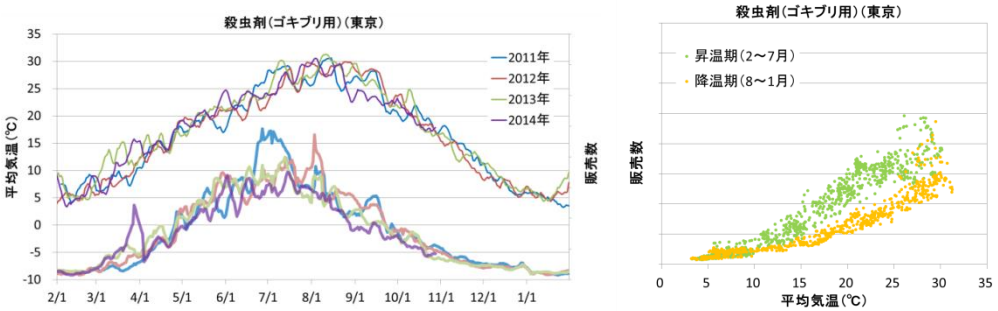


図 B.17　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京)

図 B.18　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京 23 区)

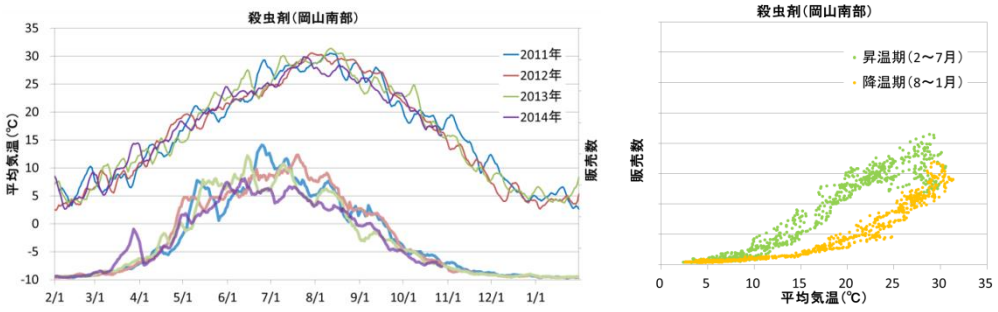


図 B.19　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山南部)

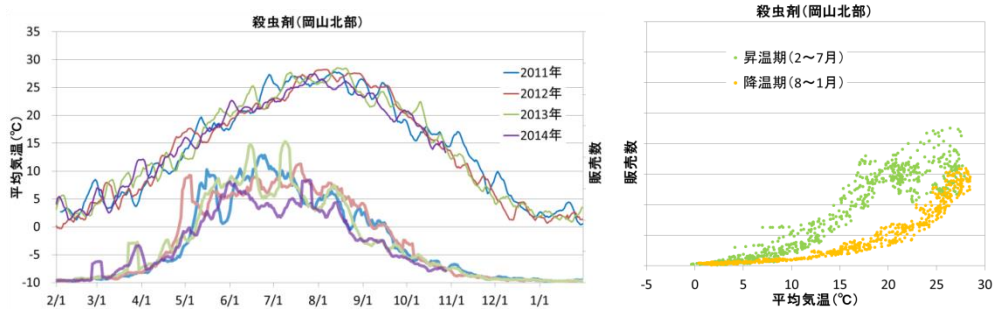


図 B.20　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山北部)

【UV ケア、サンケア】

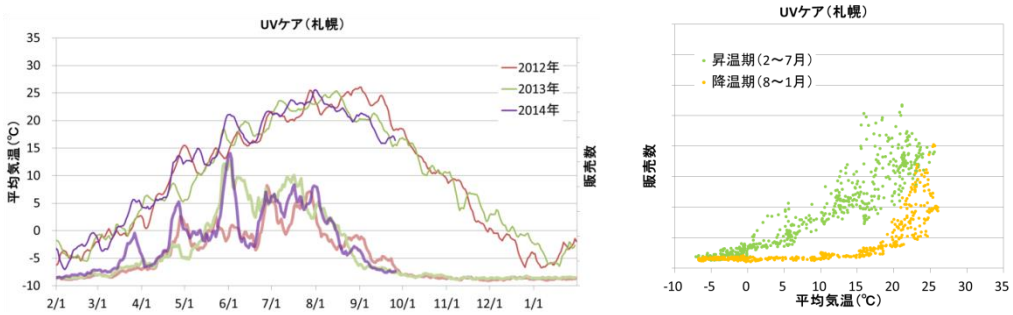


図 B.21　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（札幌）

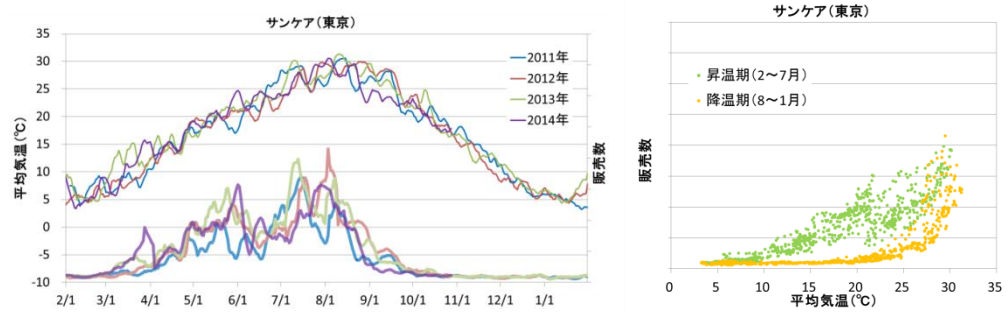


図 B.22　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

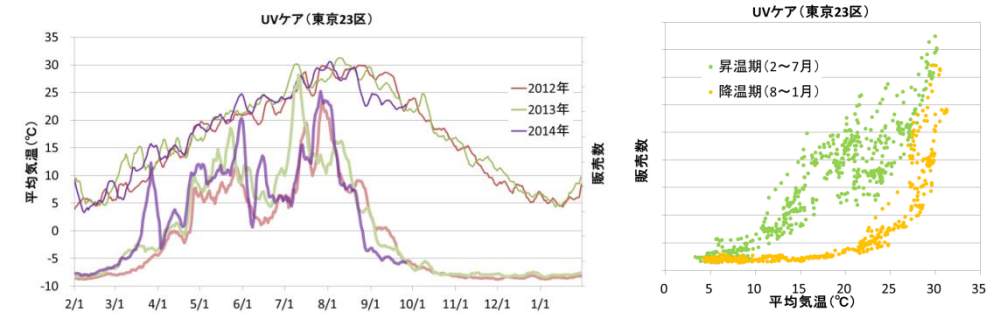


図 B.23　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京 23 区）

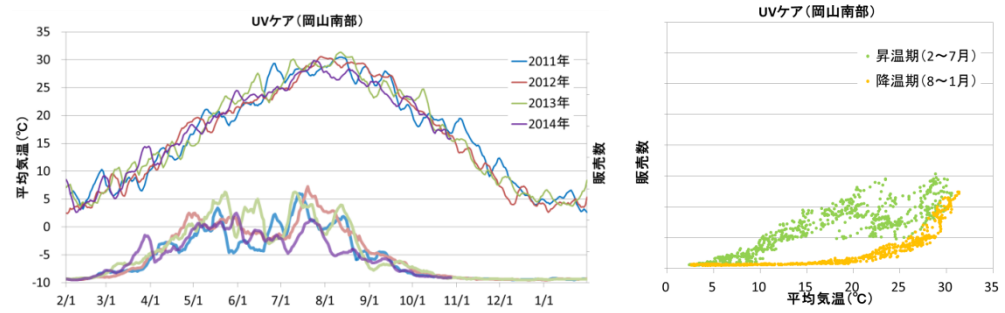


図 B.24　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

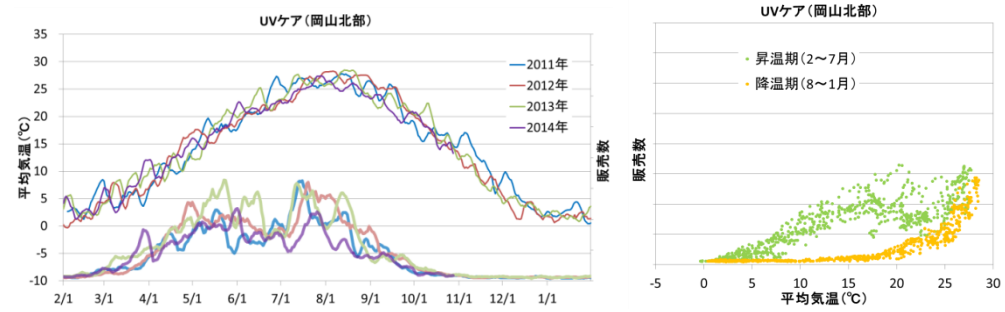


図 B.25　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

【保冷材など、熱冷却用品・用具】

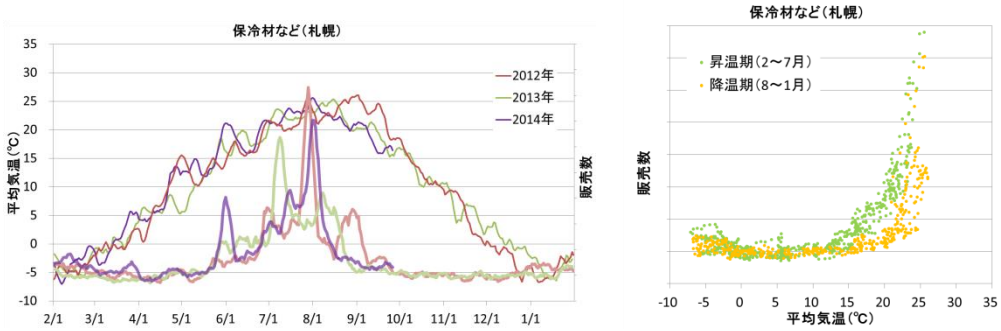


図 B.26　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（札幌）

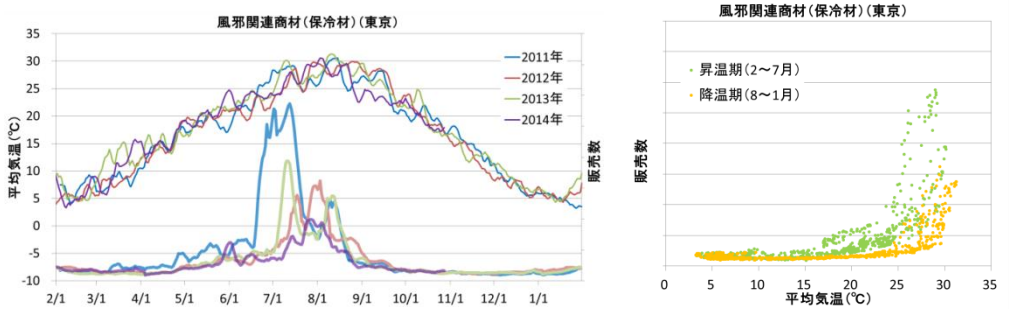


図 B.27　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

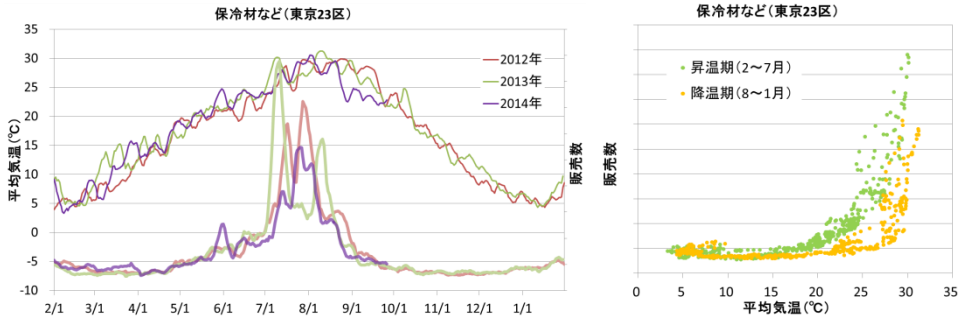


図 B.28　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京 23 区）

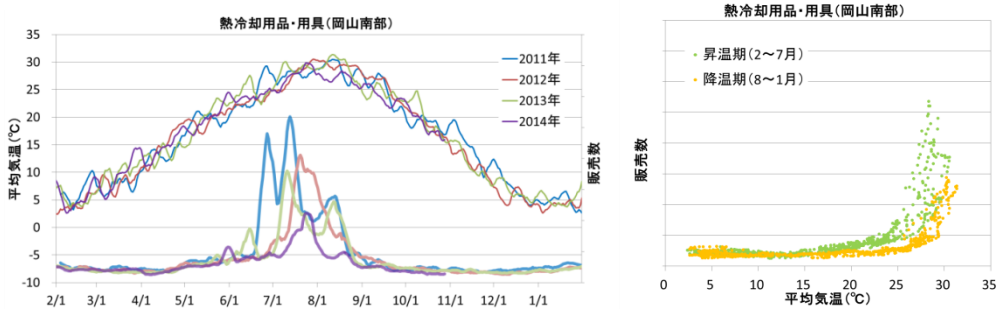


図 B.29　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

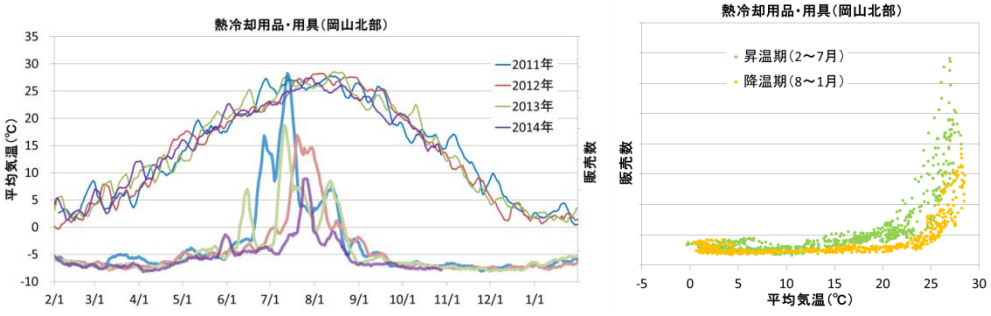


図 B.30　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

【スポーツドリンク】

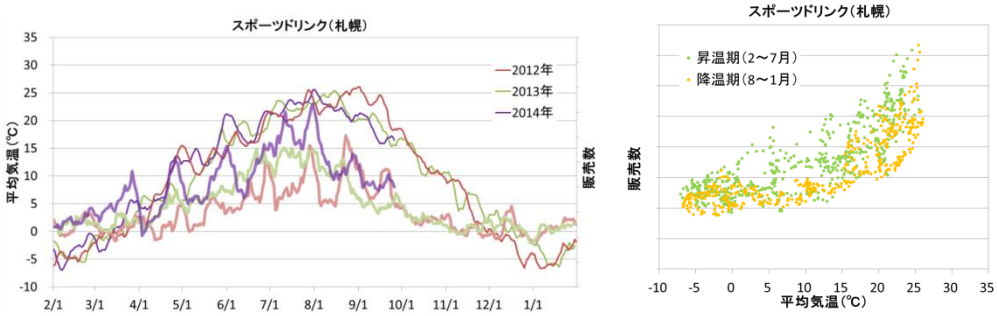


図 B.31　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(札幌)

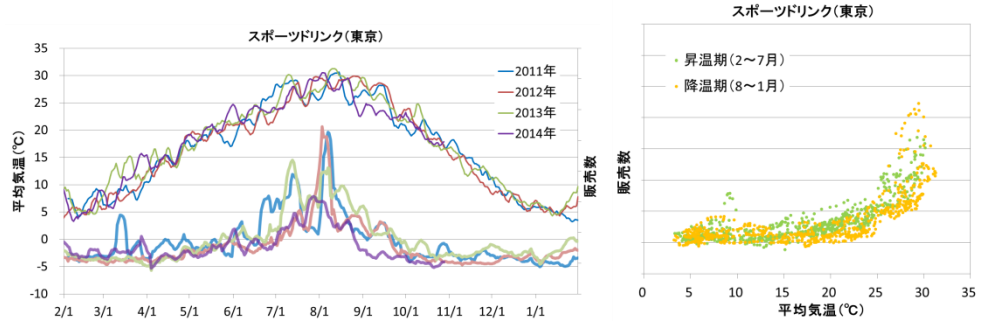


図 B.32　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京)

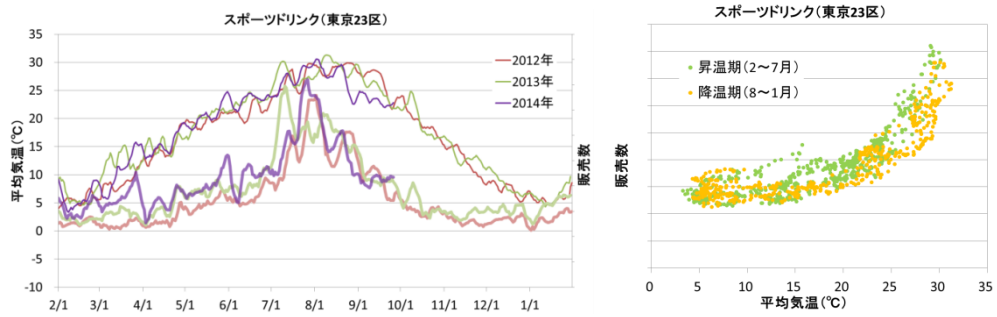


図 B.33　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京 23 区)

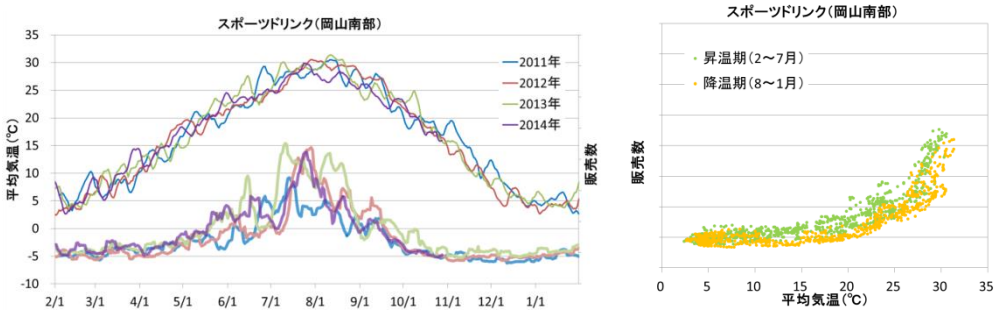


図 B.34　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山南部)

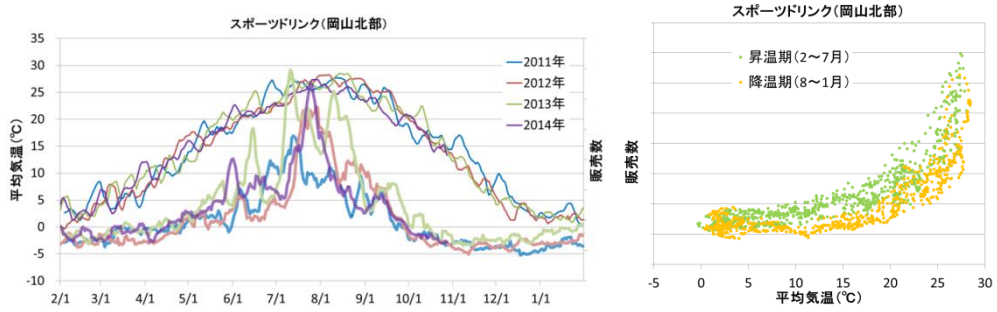


図 B.35　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山北部)

【総合感冒薬、かぜ薬】

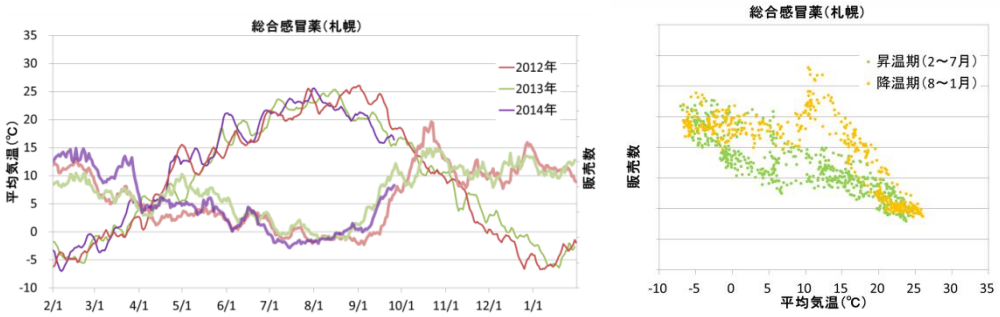


図 B.36　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(札幌)

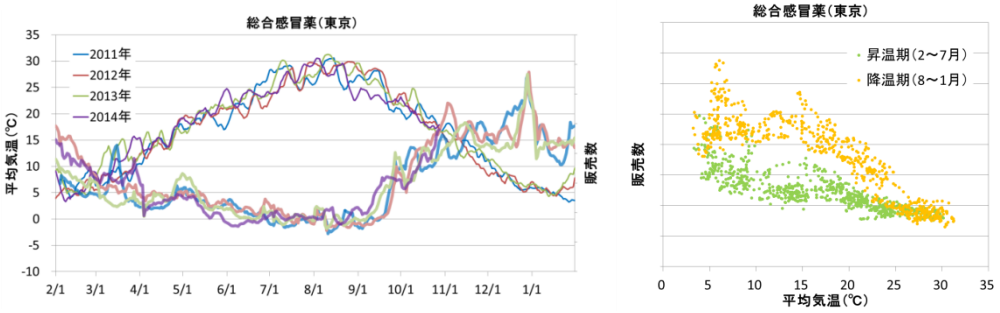


図 B.37　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京)

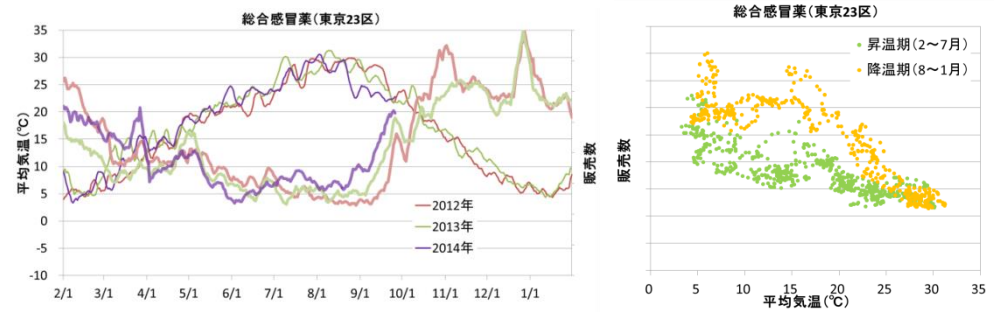


図 B.38　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京 23 区)

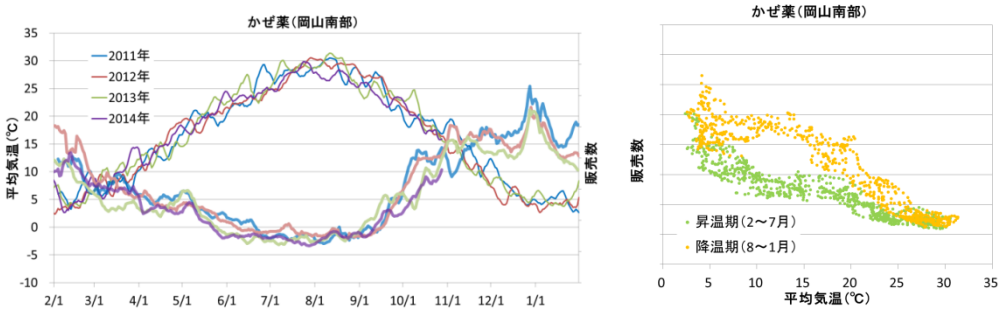


図 B.39　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山南部)

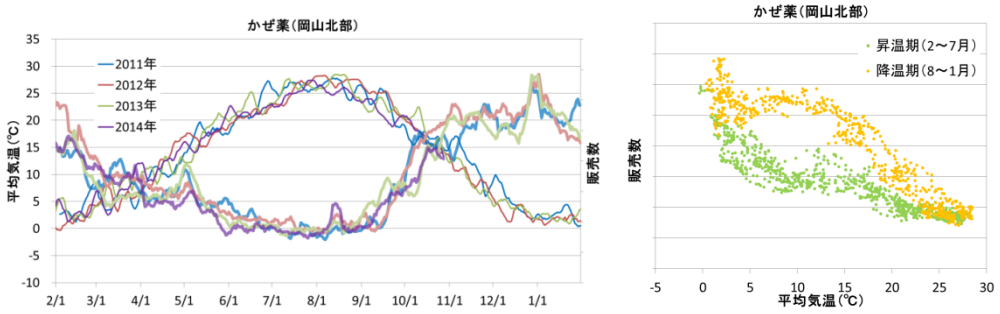


図 B.40　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山北部)

【ハンドケア（一般）、ハンドケア、ハンドクリーム】

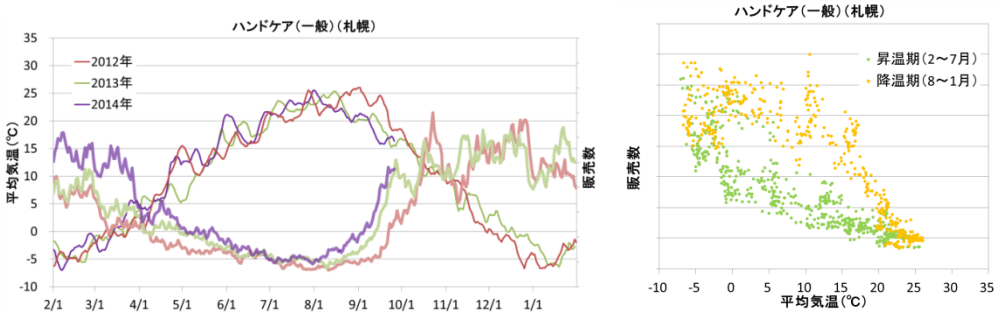


図 B.41　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（札幌）

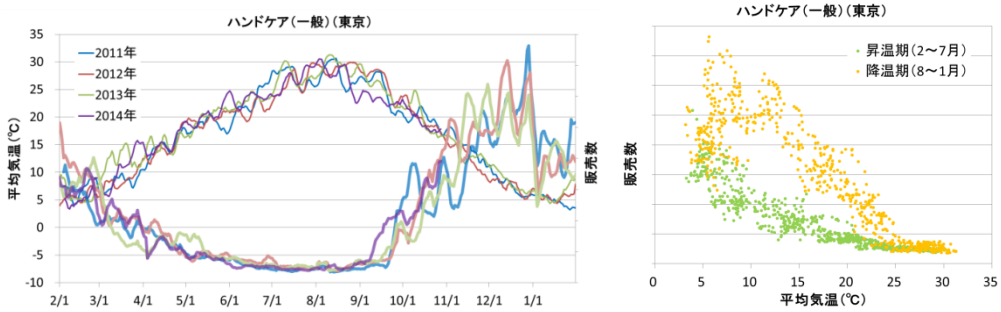


図 B.42　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

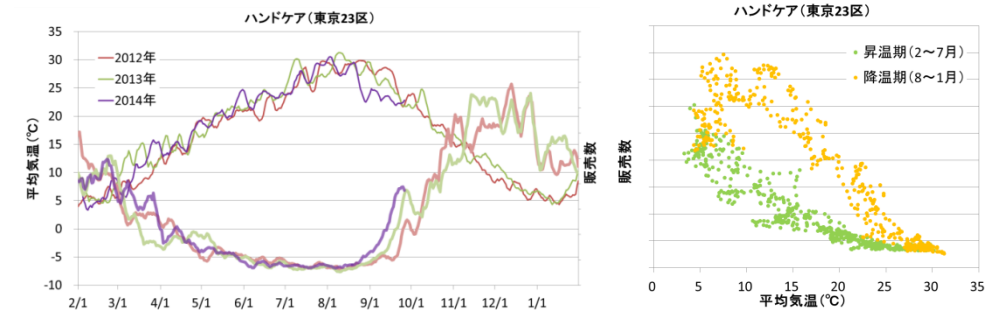


図 B.43　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京 23 区）

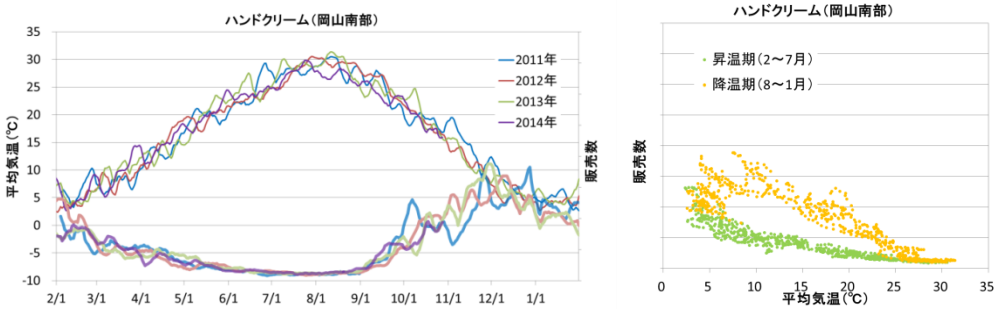


図 B.44　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

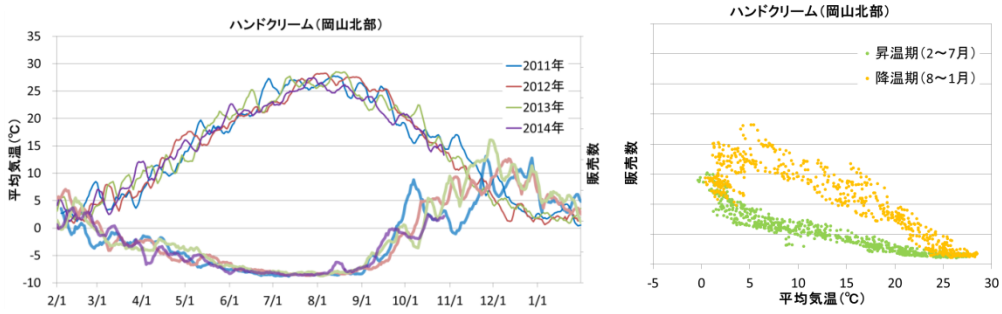


図 B.45　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

【リップケア、リップクリーム】

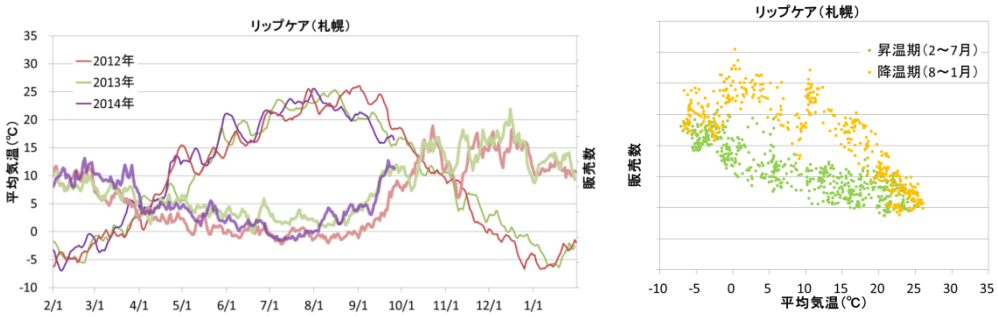


図 B.46　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（札幌）

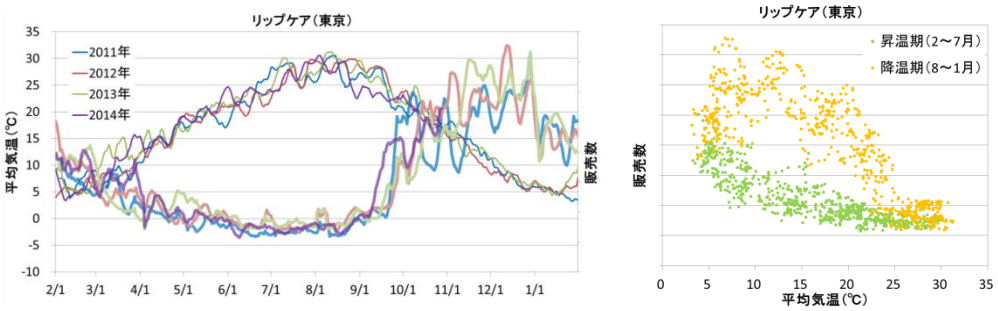


図 B.47　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

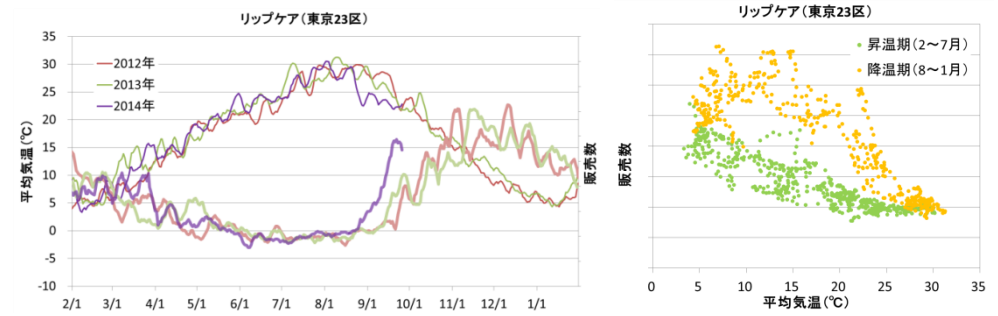


図 B.48　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京 23 区）

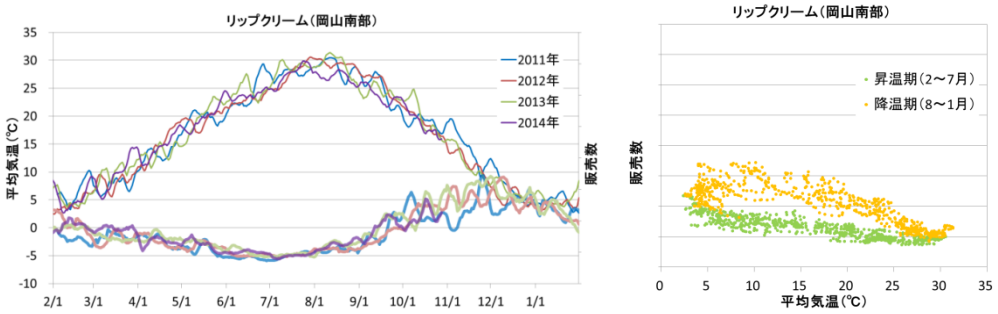


図 B.49　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

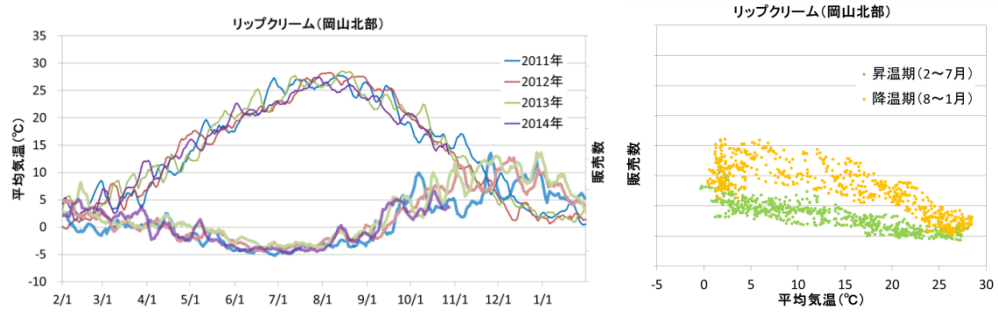


図 B.50　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

【鼻炎用薬、鼻炎治療薬】

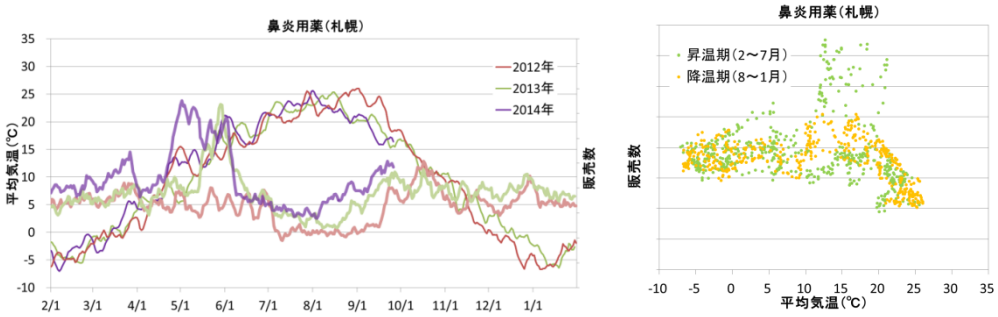


図 B.51　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(札幌)

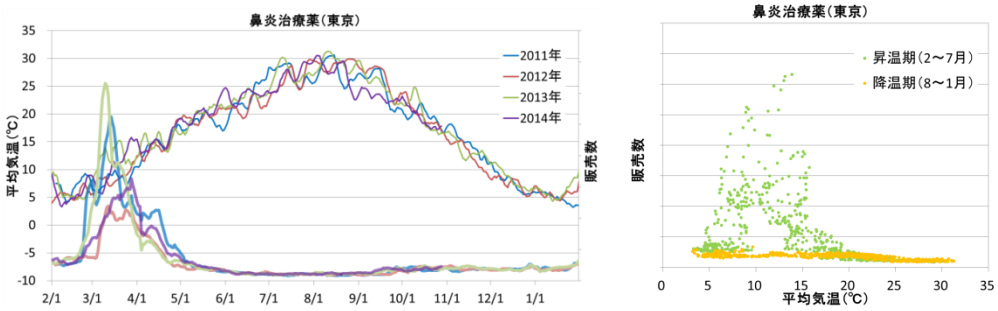


図 B.52　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京)

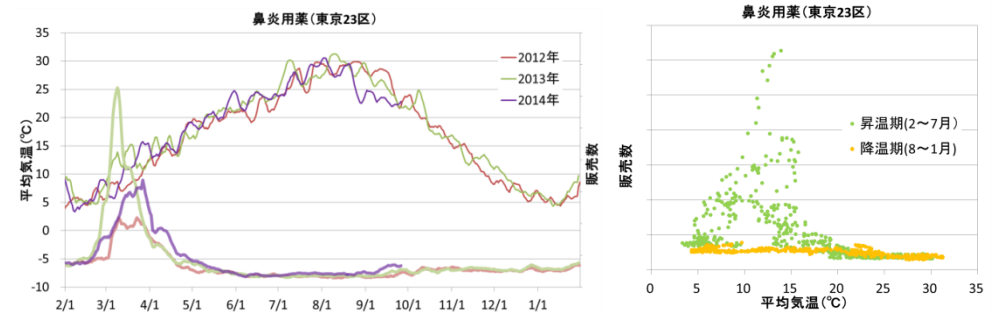


図 B.53　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京 23 区)

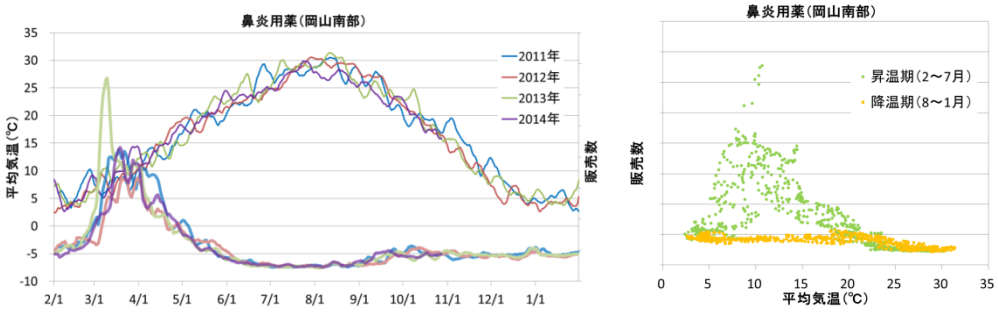


図 B.54　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山南部)

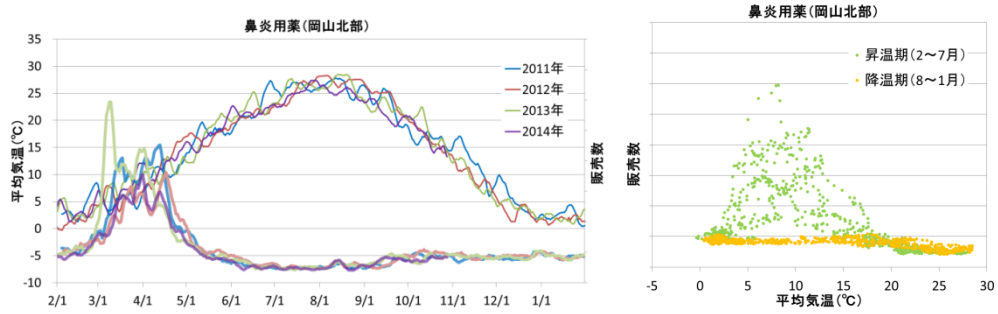


図 B.55　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山北部)

【目薬、点眼薬】

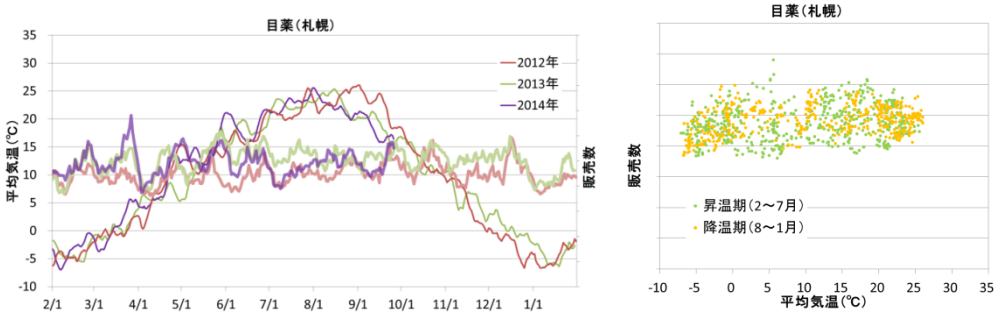


図 B.56　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（札幌）

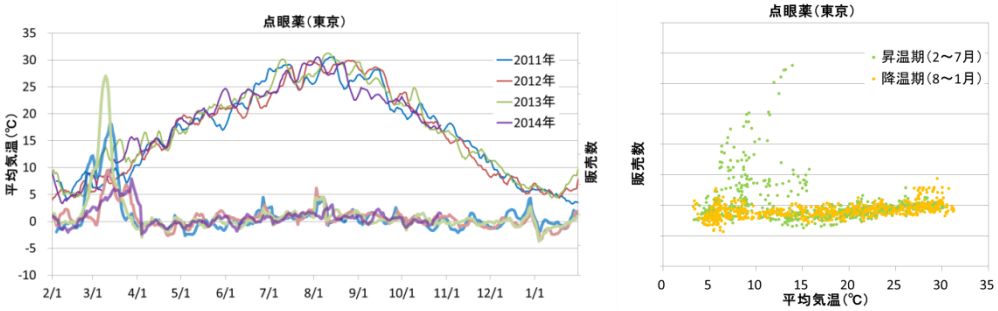


図 B.57　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

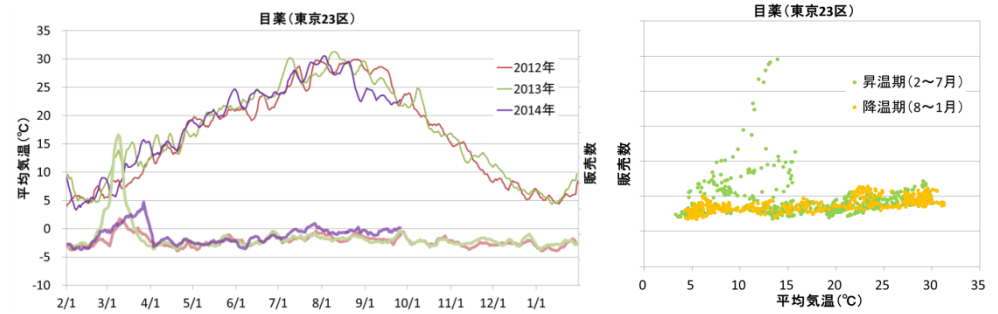


図 B.58　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京 23 区）

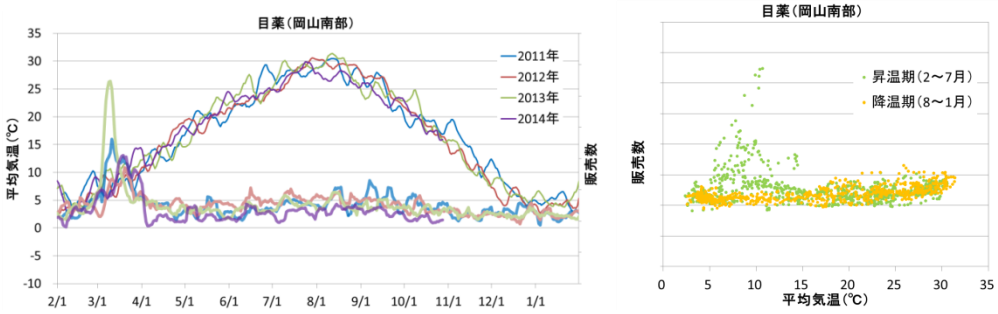


図 B.59　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

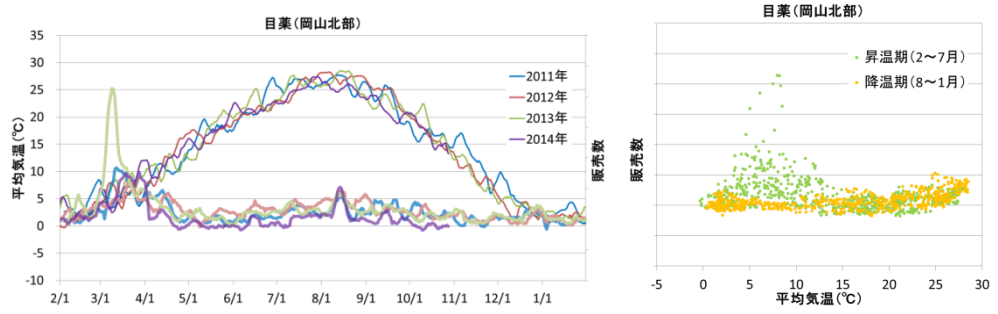


図 B.60　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

【制汗剤】

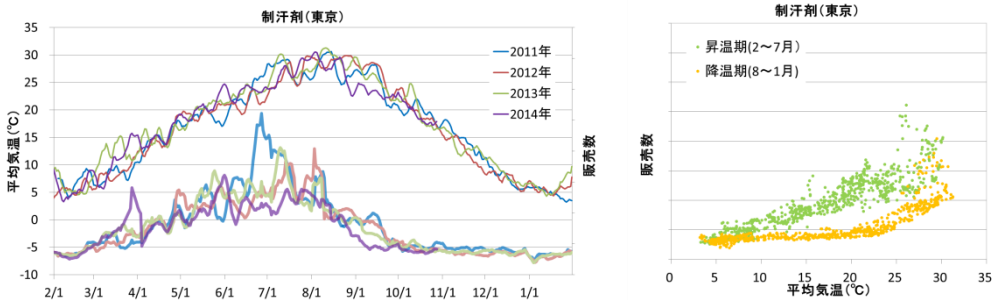


図 B.61　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京)

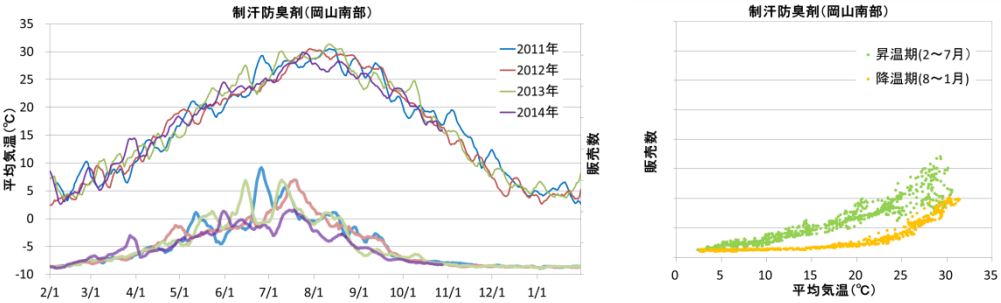


図 B.62　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山南部)

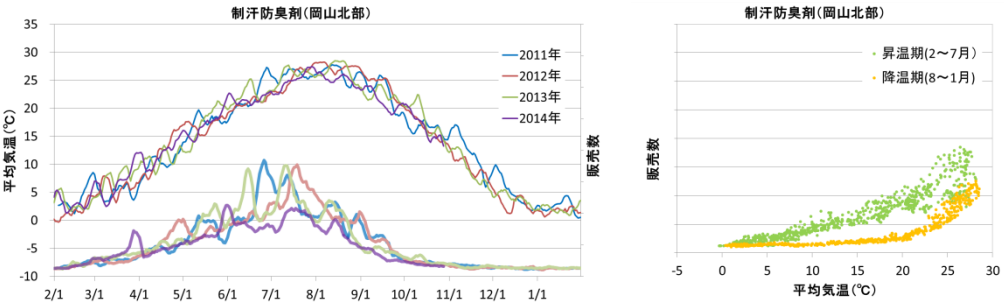


図 B.63　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山北部)

【使い捨てカイロ】

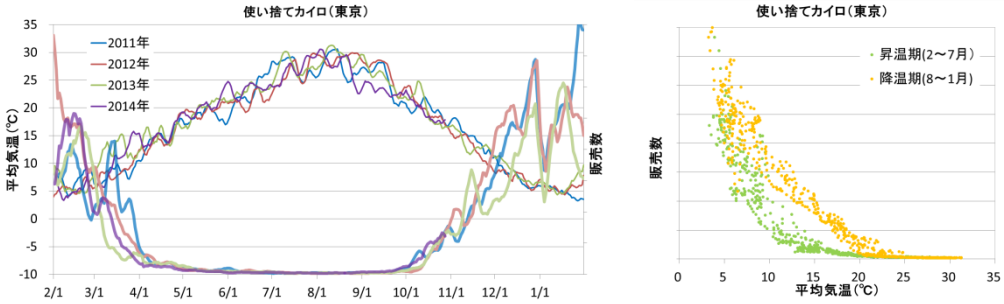


図 B.64　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

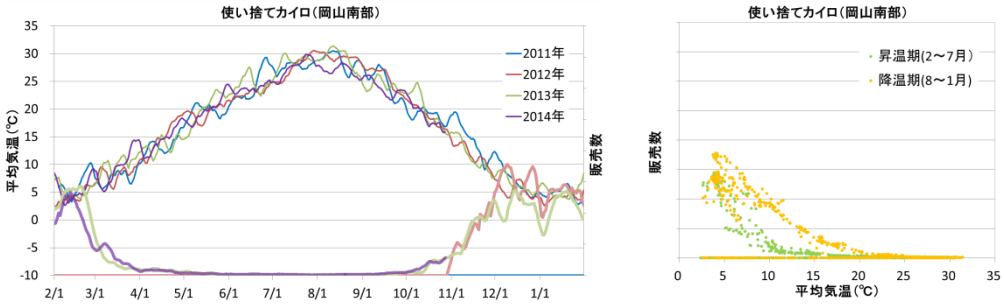


図 B.65　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

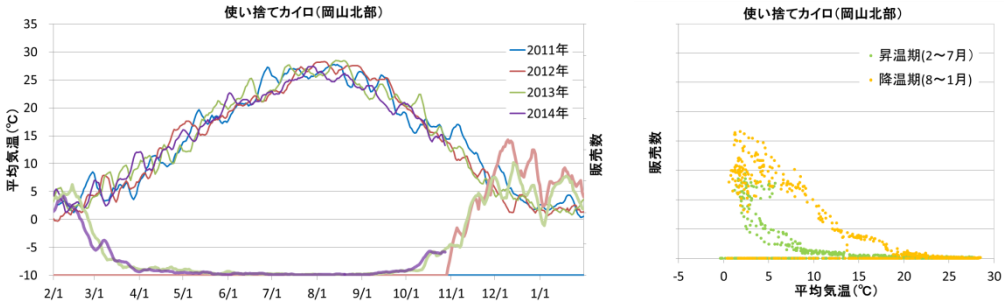


図 B.66　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

【入浴剤】

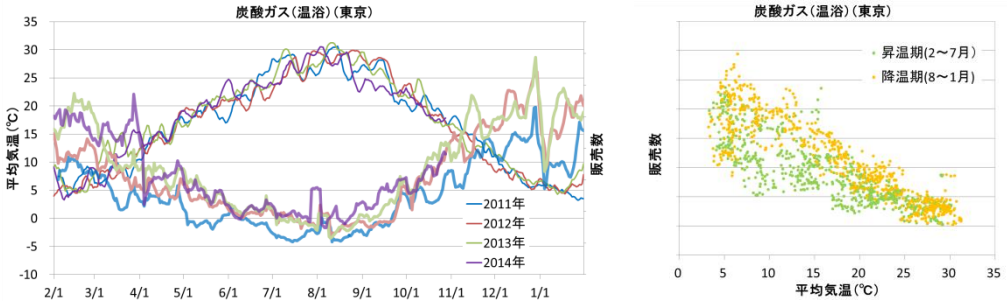


図 B.67　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(東京)

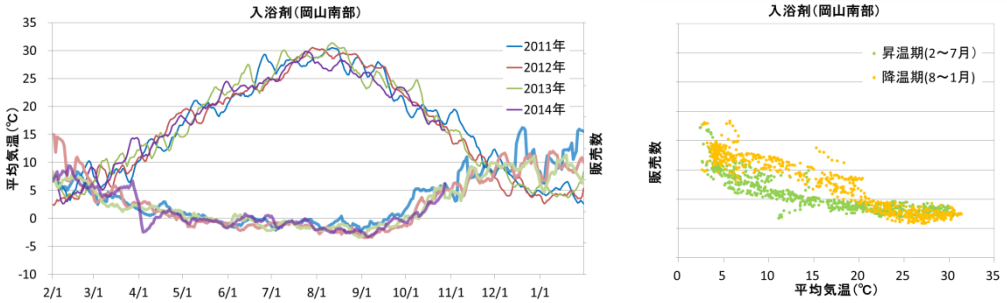


図 B.68　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山南部)

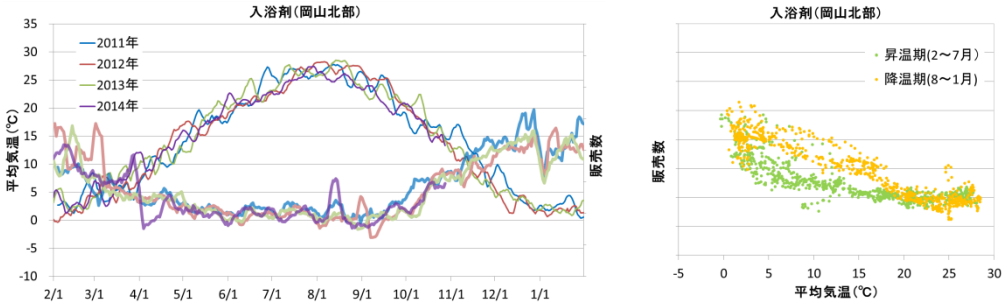


図 B.69　平均気温と販売数(指数)の推移及び平均気温と販売数(指数)の関係(岡山北部)

【マスク】

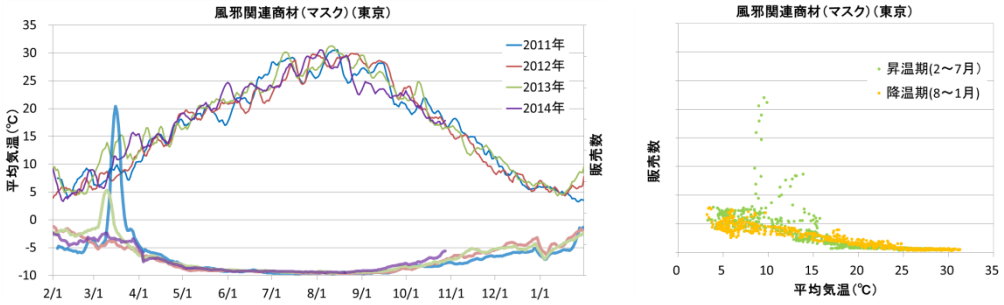


図 B.70　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（東京）

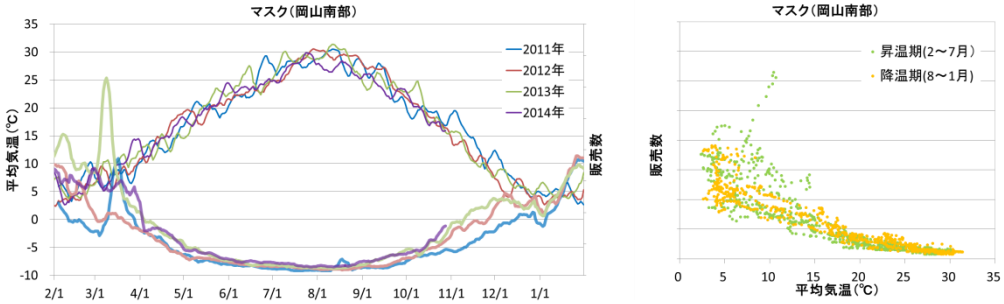


図 B.71　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山南部）

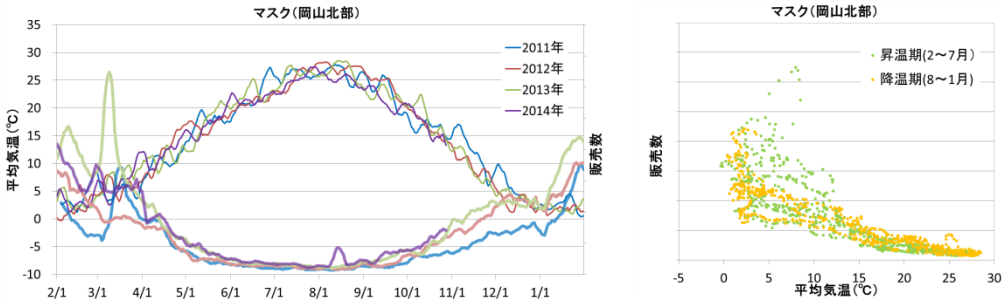


図 B.72　平均気温と販売数（指数）の推移及び平均気温と販売数（指数）の関係（岡山北部）

付録C 2012 年～2014 年の 2 週間先の予測成績

ここでは、東京及び岡山の近年の 2 週間先（週間天気予報より先の 1 週間）の 7 日間平均気温の予測成績を示すため、確率の大きさに応じた実況の出現率の関係図（確率値別出現率）及び各事例の一覧表を掲載する。検証に用いた期間は 2012 年～2014 年であるが、東京は 2014 年 12 月に観測点が大手町から北の丸公園に移転したため、移転前までのデータ（大手町）を使用し、岡山も期間を東京と合わせた。この資料のうち、確率値別出現率では、2 週間先の確率予測がその確率どおりに実況が現れているのか（例えば平年より高い確率 40%と予測していれば、実況も 40%の割合で高くなれば適切）を統計的に知ることができる。また、事例別の一覧表は、もっとも現れる可能性の大きい気温や「低い」「平年並」「高い」階級の確率値と、実況値を示すことによって、その当たり感（外れ感）を概観することができる。

ここで用いた気温予測値は、1 か月予報や異常天候早期警戒情報の補助資料として提供しているガイダンスデータ（数値予報の出力データを地域や地点の気温等の予測値に翻訳したもの）である。このため、実際に発表した予報と多少異なることがあるが、おおよその成績は発表予報とほぼ同等とみなすことができる。

東京・岡山以外の地点の気温予測値や任意の気温を閾値とした確率（例えば 20℃以下となる確率）及び対応する観測値等は、「過去の 1 か月予報気温ガイダンスデータ・ダウンロード」ページ[10]から取得可能である。

以下、各資料から言えることを簡単に述べる。

（確率値別出現率）図 C.1

東京、岡山とも、確率に応じた出現率（予測確率 20～40%であれば平均 30%の割合で実現する）となっており、おおむね適切な確率を予測している。

（事例一覧表）表 C.1～表 C.6

年や地点による差はあるが、実況が最も大きな確率を予測した階級に一致する割合は、おおむね 50～60%程度となっている（3 階級なので、あてずっぽうでは 33%）。

[10] http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/fcstdl/index.php

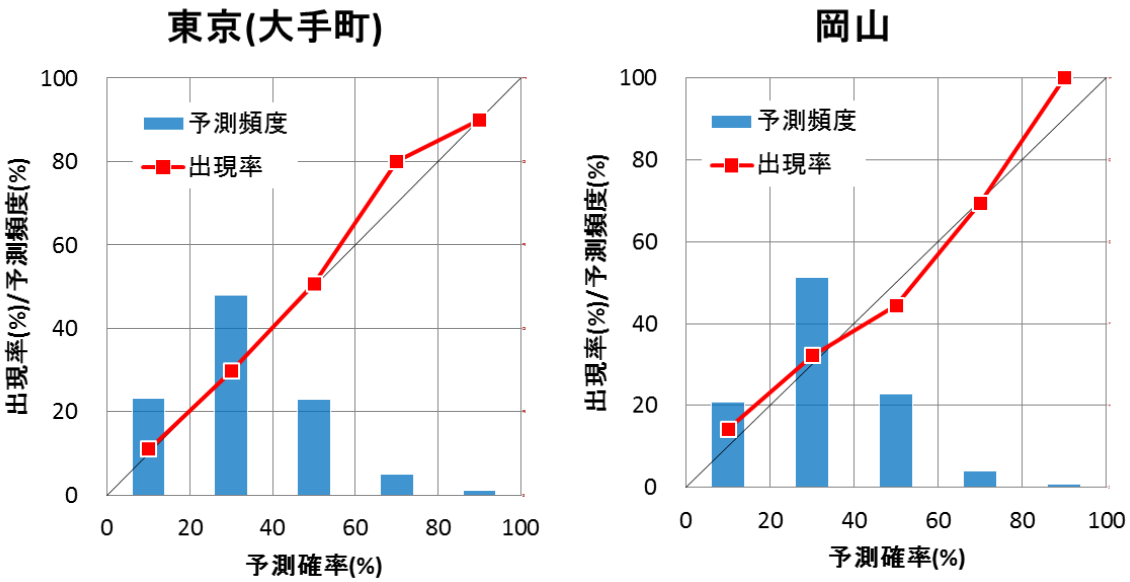


図 C.1　2 週間先の確率値別実況出現率（左：東京、右：岡山）

横軸：予測確率値、縦軸：現象の出現率と予測頻度。予測確率値は、それぞれ 20%以下、21～40%、41～60%、61～80%、81%以上の事例を集計したものである。確率値別出現率を赤線で、各確率の予測頻度を青の棒グラフで示す。7 日間平均気温が「低い」「平年並」「高い」確率の予測を検証の対象とし、3 つの階級を集計している。集計期間は 2012 年～2014 年（表 C.1 以下と同じ期間）。

表 C.1　東京・岡山の 2 週間先の気温予測値と実況値（2012 年 1 月～6 月）

東　京

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2012/1/3	38	43	19	5.7	5.1
2012/1/6	69	25	6	4.7	5.2
2012/1/10	45	38	17	5.2	4.7
2012/1/13	38	39	23	5.5	3.8
2012/1/17	77	19	4	4.2	3.2
2012/1/20	83	15	2	3.9	3.6
2012/1/24	78	19	3	4.3	4.6
2012/1/27	40	37	23	5.8	5.5
2012/1/31	59	30	11	5.5	5.8
2012/2/3	59	31	10	5.6	5.4
2012/2/7	59	32	9	5.6	4.5
2012/2/10	65	28	7	5.5	5.6
2012/2/14	44	38	18	6.4	7.4
2012/2/17	42	40	18	6.7	6.0
2012/2/21	53	33	14	6.8	5.7
2012/2/24	15	35	50	8.6	8.5
2012/2/28	17	37	46	9.1	8.7
2012/3/2	30	39	31	8.9	7.0
2012/3/6	43	39	18	8.9	7.9
2012/3/9	18	35	47	10.5	8.5
2012/3/13	56	30	14	9.3	8.9
2012/3/16	50	33	17	9.8	9.7
2012/3/20	29	35	36	11.4	11.8
2012/3/23	29	36	35	12.1	13.0
2012/3/27	53	35	12	12.0	12.3
2012/3/30	45	37	18	12.9	13.6
2012/4/3	10	41	49	15.3	14.5
2012/4/6	16	41	43	15.4	13.7
2012/4/10	24	36	40	15.8	13.4
2012/4/13	38	35	27	15.8	15.0
2012/4/17	15	29	56	17.6	18.7
2012/4/20	16	31	53	18.0	19.1
2012/4/24	38	35	27	17.7	19.3
2012/4/27	19	37	44	18.8	19.3
2012/5/1	28	38	34	18.7	18.2
2012/5/4	29	36	35	18.9	19.0
2012/5/8	17	31	52	19.9	20.4
2012/5/11	7	24	69	20.9	19.4
2012/5/15	12	31	57	21.0	20.1
2012/5/18	27	38	35	20.5	20.9
2012/5/22	21	35	44	21.4	20.9
2012/5/25	36	34	30	21.1	21.1
2012/5/29	38	26	36	21.5	20.9
2012/6/1	30	29	41	22.0	19.6
2012/6/5	31	33	36	22.2	20.2
2012/6/8	32	36	32	22.3	23.3
2012/6/12	12	35	53	23.6	22.7
2012/6/15	26	48	26	22.8	21.0
2012/6/19	26	49	25	23.3	22.0
2012/6/22	17	44	39	24.4	23.8
2012/6/26	17	41	42	25.1	24.4
2012/6/29	34	44	22	24.7	25.1

岡　山

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2012/1/3	24	38	38	5.3	5.4
2012/1/6	59	29	12	4.1	5.6
2012/1/10	55	31	14	4.1	6.6
2012/1/13	57	29	14	3.8	4.8
2012/1/17	88	10	2	2.4	2.8
2012/1/20	84	13	3	2.6	3.0
2012/1/24	84	13	3	2.9	2.8
2012/1/27	37	38	25	4.7	3.3
2012/1/31	45	40	15	4.8	3.5
2012/2/3	46	41	13	4.8	4.2
2012/2/7	27	47	26	5.6	3.6
2012/2/10	30	50	20	5.6	4.3
2012/2/14	23	51	26	6.1	6.3
2012/2/17	45	42	13	5.7	6.0
2012/2/21	40	44	16	6.4	7.7
2012/2/24	15	37	48	7.9	9.6
2012/2/28	31	37	32	7.8	7.8
2012/3/2	42	37	21	7.8	5.7
2012/3/6	35	39	26	8.6	8.1
2012/3/9	15	33	52	10.1	9.2
2012/3/13	58	30	12	8.7	8.0
2012/3/16	57	30	13	9.2	8.7
2012/3/20	26	32	42	11.3	10.5
2012/3/23	26	32	42	12.0	11.3
2012/3/27	31	33	36	12.7	11.1
2012/3/30	45	32	23	12.9	12.8
2012/4/3	17	28	55	15.1	14.6
2012/4/6	19	32	49	15.4	14.6
2012/4/10	22	37	41	15.9	16.5
2012/4/13	34	38	28	15.8	17.8
2012/4/17	12	34	54	17.5	18.7
2012/4/20	14	34	52	18.0	19.3
2012/4/24	26	36	38	18.2	19.5
2012/4/27	17	35	48	19.0	19.2
2012/5/1	23	34	43	19.2	17.1
2012/5/4	30	33	37	19.1	17.4
2012/5/8	28	37	35	19.4	19.8
2012/5/11	15	29	56	20.5	20.6
2012/5/15	19	35	46	20.9	20.9
2012/5/18	33	39	28	20.8	20.5
2012/5/22	27	35	38	21.7	21.5
2012/5/25	46	30	24	21.6	22.4
2012/5/29	46	24	30	22.2	22.3
2012/6/1	35	26	39	22.9	22.5
2012/6/5	35	32	33	23.2	23.4
2012/6/8	32	32	36	23.6	23.1
2012/6/12	17	30	53	24.5	22.7
2012/6/15	18	36	46	24.8	23.5
2012/6/19	22	40	38	25.1	24.9
2012/6/22	17	42	41	25.7	24.8
2012/6/26	11	38	51	26.6	24.7
2012/6/29	26	47	27	26.3	25.8

「予測値」は、もっとも現れる可能性の大きい気温（アンサンブル平均値）。「予測値」、「実況値」とも、背景に階級に対応した色（「低い」：水色、「平年並」：クリーム色、「高い」：ピンク色）をつけた。また、3 つの階級の最大確率（40%以上）の背景に、階級に対応する色をつけた。また、最大確率と次に大きい確率の差が 5%未満の場合には双方の階級に色をつけた。

表 C.2　東京・岡山の 2 週間先の気温予測値と実況値（2012 年 7 月～12 月）

東　京

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2012/7/3	28	47	25	25.5	27.8
2012/7/6	25	53	22	26.0	28.7
2012/7/10	32	49	19	26.3	24.7
2012/7/13	41	42	17	26.4	24.9
2012/7/17	42	37	21	26.9	29.6
2012/7/20	31	40	29	27.6	29.7
2012/7/24	27	38	35	27.9	29.2
2012/7/27	28	36	36	28.0	28.0
2012/7/31	34	31	35	27.8	27.7
2012/8/3	27	30	43	28.0	28.7
2012/8/7	10	22	68	28.8	29.2
2012/8/10	20	30	50	28.0	29.4
2012/8/14	24	33	43	27.6	29.9
2012/8/17	25	34	41	27.4	29.8
2012/8/21	11	28	61	27.8	28.4
2012/8/24	7	25	68	27.6	27.6
2012/8/28	15	35	50	26.4	28.1
2012/8/31	13	38	49	25.8	28.4
2012/9/4	2	26	72	25.8	28.4
2012/9/7	1	25	74	25.3	27.9
2012/9/11	2	30	68	24.2	24.7
2012/9/14	5	37	58	23.2	22.0
2012/9/18	5	25	70	22.7	23.3
2012/9/21	5	23	72	22.3	23.8
2012/9/25	1	9	90	22.4	21.9
2012/9/28	6	28	66	20.8	20.8
2012/10/2	22	46	32	19.3	19.9
2012/10/5	16	43	41	19.1	19.3
2012/10/9	10	39	51	18.6	18.3
2012/10/12	12	34	54	18.1	18.2
2012/10/16	31	42	27	16.7	17.7
2012/10/19	49	38	13	15.7	16.4
2012/10/23	35	41	24	15.5	14.7
2012/10/26	13	37	50	15.9	14.8
2012/10/30	11	37	52	15.3	15.3
2012/11/2	21	46	33	14.3	14.4
2012/11/6	65	28	7	12.2	12.6
2012/11/9	35	42	23	12.3	11.8
2012/11/13	44	40	16	11.4	10.4
2012/11/16	54	35	11	10.6	9.6
2012/11/20	54	36	10	10.1	8.3
2012/11/23	53	35	12	9.8	8.8
2012/11/27	74	21	5	8.6	8.8
2012/11/30	64	28	8	8.5	7.2
2012/12/4	75	19	6	7.8	7.9
2012/12/7	39	33	28	8.3	8.2
2012/12/11	65	28	7	7.1	7.0
2012/12/14	77	19	4	6.4	5.5
2012/12/18	52	33	15	6.7	5.8
2012/12/21	20	37	43	7.4	7.1
2012/12/25	44	37	19	6.3	5.5
2012/12/28	61	27	12	5.6	5.0

岡　山

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2012/7/3	26	48	26	26.7	27.3
2012/7/6	26	49	25	27.1	28.3
2012/7/10	29	51	20	27.5	28.6
2012/7/13	29	49	22	28.0	28.9
2012/7/17	36	46	18	28.2	30.4
2012/7/20	26	47	27	28.8	30.4
2012/7/24	21	44	35	29.2	30.2
2012/7/27	18	39	43	29.4	29.9
2012/7/31	30	36	34	28.9	29.0
2012/8/3	19	31	50	29.2	29.0
2012/8/7	24	30	46	28.8	29.4
2012/8/10	27	30	43	28.5	29.4
2012/8/14	26	31	43	28.2	29.3
2012/8/17	22	33	45	28.1	29.4
2012/8/21	12	30	58	28.1	27.7
2012/8/24	4	22	74	28.4	27.0
2012/8/28	15	38	47	26.8	27.4
2012/8/31	25	46	29	25.7	27.0
2012/9/4	10	37	53	25.6	27.2
2012/9/7	19	42	39	24.4	26.4
2012/9/11	11	31	58	24.0	23.5
2012/9/14	31	39	30	22.4	23.0
2012/9/18	10	27	63	22.6	22.4
2012/9/21	21	39	40	21.4	21.6
2012/9/25	5	32	63	21.5	20.8
2012/9/28	24	50	26	19.8	20.6
2012/10/2	35	48	17	18.6	19.4
2012/10/5	35	43	22	18.1	18.5
2012/10/9	17	31	52	18.1	18.3
2012/10/12	16	28	56	17.5	16.7
2012/10/16	44	33	23	15.6	16.5
2012/10/19	45	35	20	15.1	15.9
2012/10/23	66	27	7	13.8	13.3
2012/10/26	45	39	16	14.0	13.6
2012/10/30	32	43	25	13.7	14.2
2012/11/2	36	46	18	12.9	12.2
2012/11/6	70	25	5	10.7	10.4
2012/11/9	41	40	19	11.0	11.2
2012/11/13	40	38	22	10.3	10.9
2012/11/16	59	30	11	9.2	9.2
2012/11/20	60	29	11	8.6	7.3
2012/11/23	56	30	14	8.3	6.4
2012/11/27	81	15	4	6.8	4.6
2012/11/30	62	27	11	7.0	4.0
2012/12/4	70	24	6	6.1	6.7
2012/12/7	30	37	33	7.1	7.4
2012/12/11	69	26	5	5.4	5.2
2012/12/14	77	19	4	4.8	4.0
2012/12/18	50	38	12	5.4	4.3
2012/12/21	20	41	39	6.2	4.2
2012/12/25	38	42	20	5.2	2.9
2012/12/28	39	42	19	4.9	3.6

表の説明は表 C.1 と同様。

表 C.3　東京・岡山の 2 週間先の気温予測値と実況値（2013 年 1 月～6 月）

東　京

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2013/1/1	68	26	6	5.1	5.7
2013/1/4	58	33	9	5.2	4.7
2013/1/8	27	43	30	5.9	4.8
2013/1/11	21	41	38	6.1	5.7
2013/1/15	22	41	37	6.0	5.6
2013/1/18	26	39	35	5.9	6.0
2013/1/22	27	39	34	6.0	9.2
2013/1/25	8	28	64	7.2	9.1
2013/1/29	34	36	30	6.3	5.6
2013/2/1	46	38	16	5.9	5.4
2013/2/5	44	39	17	6.1	5.1
2013/2/8	27	44	29	6.7	4.6
2013/2/12	47	35	18	6.2	4.7
2013/2/15	32	42	26	6.8	5.6
2013/2/19	17	34	49	8.0	8.1
2013/2/22	11	31	58	8.7	9.8
2013/2/26	6	23	71	9.8	12.7
2013/3/1	2	14	84	11.0	13.2
2013/3/5	6	25	69	10.9	12.7
2013/3/8	20	34	46	10.3	14.5
2013/3/12	12	30	58	11.2	13.8
2013/3/15	15	31	54	11.4	11.5
2013/3/19	20	35	45	11.6	10.9
2013/3/22	44	37	19	11.1	12.2
2013/3/26	49	35	16	11.9	15.6
2013/3/29	17	41	42	14.0	15.4
2013/4/2	34	46	20	13.8	14.0
2013/4/5	41	41	18	14.1	16.4
2013/4/9	46	36	18	14.6	14.3
2013/4/12	66	26	8	14.5	13.1
2013/4/16	46	34	20	16.0	16.7
2013/4/19	45	34	21	16.6	16.7
2013/4/23	60	29	11	16.6	16.8
2013/4/26	28	39	33	18.3	17.4
2013/4/30	21	37	42	18.9	19.0
2013/5/3	38	35	27	18.4	20.6
2013/5/7	31	35	34	19.1	20.2
2013/5/10	51	31	18	18.6	20.7
2013/5/14	26	38	36	20.1	21.8
2013/5/17	21	38	41	20.6	21.4
2013/5/21	31	36	33	20.8	21.0
2013/5/24	28	33	39	21.3	21.4
2013/5/28	35	28	37	21.5	22.9
2013/5/31	19	25	56	22.5	22.2
2013/6/4	20	27	53	22.8	23.0
2013/6/7	17	31	52	23.1	24.7
2013/6/11	32	40	28	22.4	23.9
2013/6/14	30	45	25	22.6	22.9
2013/6/18	29	47	24	23.0	23.3
2013/6/21	15	45	40	24.4	24.0
2013/6/25	15	40	45	25.1	26.9
2013/6/28	14	40	46	25.7	29.4

岡　山

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2013/1/1	27	42	31	5.2	4.5
2013/1/4	55	31	14	4.4	4.4
2013/1/8	42	35	23	4.5	4.0
2013/1/11	34	36	30	4.6	4.9
2013/1/15	41	35	24	4.2	4.0
2013/1/18	34	33	33	4.3	3.6
2013/1/22	35	35	30	4.4	7.1
2013/1/25	6	18	76	6.2	7.7
2013/1/29	31	40	29	5.2	4.7
2013/2/1	44	43	13	4.8	3.7
2013/2/5	37	43	20	5.3	4.2
2013/2/8	22	48	30	5.9	3.9
2013/2/12	28	46	26	5.9	4.3
2013/2/15	22	51	27	6.3	5.7
2013/2/19	18	40	42	7.2	6.4
2013/2/22	23	43	34	7.3	7.3
2013/2/26	10	29	61	8.8	10.3
2013/3/1	4	17	79	10.0	9.9
2013/3/5	7	27	66	10.1	9.1
2013/3/8	20	35	45	9.7	10.8
2013/3/12	17	32	51	10.4	11.2
2013/3/15	13	27	60	11.1	10.2
2013/3/19	22	31	47	11.3	11.0
2013/3/22	49	31	20	10.8	12.2
2013/3/26	50	32	18	11.7	13.2
2013/3/29	31	31	38	13.3	12.4
2013/4/2	47	32	21	13.5	11.7
2013/4/5	49	31	20	13.9	14.9
2013/4/9	42	37	21	14.8	13.6
2013/4/12	60	30	10	14.6	12.1
2013/4/16	35	40	25	16.3	15.2
2013/4/19	40	37	23	16.7	14.7
2013/4/23	64	27	9	16.6	14.9
2013/4/26	30	41	29	18.3	16.6
2013/4/30	27	39	34	18.9	18.1
2013/5/3	34	35	31	18.9	19.7
2013/5/7	26	36	38	19.4	20.5
2013/5/10	49	33	18	19.0	21.8
2013/5/14	23	37	40	20.5	23.5
2013/5/17	23	38	39	21.0	22.9
2013/5/21	31	36	33	21.4	22.2
2013/5/24	33	29	38	21.9	22.7
2013/5/28	34	25	41	22.5	23.9
2013/5/31	17	21	62	23.5	25.3
2013/6/4	15	23	62	24.0	27.2
2013/6/7	13	24	63	24.3	26.0
2013/6/11	26	33	41	24.0	23.3
2013/6/14	27	36	37	24.3	22.9
2013/6/18	25	39	36	24.8	24.6
2013/6/21	15	40	45	25.6	25.0
2013/6/25	20	46	34	25.9	27.3
2013/6/28	12	40	48	26.8	29.7

表の説明は表 C.1 と同様。

表 C.4　東京・岡山の 2 週間先の気温予測値と実況値（2013 年 7 月～12 月）

東　京

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2013/7/2	13	43	44	26.4	30.0
2013/7/5	34	48	18	25.5	28.1
2013/7/9	34	49	17	26.0	25.5
2013/7/12	16	44	40	27.5	25.8
2013/7/16	33	42	25	27.1	27.1
2013/7/19	39	36	25	27.2	27.5
2013/7/23	29	36	35	27.9	27.4
2013/7/26	28	37	35	27.9	28.3
2013/7/30	15	26	59	28.7	31.1
2013/8/2	11	20	69	29.0	31.2
2013/8/6	14	27	59	28.5	29.9
2013/8/9	22	29	49	28.0	29.6
2013/8/13	9	22	69	28.6	28.2
2013/8/16	13	30	57	28.0	27.3
2013/8/20	25	35	40	27.1	29.0
2013/8/23	21	36	43	26.9	29.5
2013/8/27	14	32	54	26.6	26.7
2013/8/30	12	37	51	26.0	25.5
2013/9/3	9	42	49	25.3	26.7
2013/9/6	4	41	55	24.9	25.9
2013/9/10	22	56	22	22.9	24.1
2013/9/13	10	45	45	22.9	23.7
2013/9/17	9	35	56	22.5	21.8
2013/9/20	9	29	62	22.1	22.1
2013/9/24	1	5	94	23.0	21.6
2013/9/27	8	31	61	20.9	22.5
2013/10/1	0	3	97	21.9	24.4
2013/10/4	0	9	91	20.9	21.5
2013/10/8	5	28	67	19.3	17.6
2013/10/11	8	34	58	18.4	17.0
2013/10/15	5	24	71	18.1	16.9
2013/10/18	14	38	48	16.9	16.7
2013/10/22	17	45	38	16.2	16.7
2013/10/25	8	33	59	16.2	16.2
2013/10/29	25	44	31	14.9	15.1
2013/11/1	24	43	33	14.4	12.7
2013/11/5	40	40	20	13.1	11.8
2013/11/8	15	38	47	13.2	12.8
2013/11/12	7	28	65	13.0	12.7
2013/11/15	2	17	81	13.2	13.4
2013/11/19	9	35	56	11.9	11.9
2013/11/22	27	43	30	10.7	10.9
2013/11/26	14	40	46	10.7	10.8
2013/11/29	16	34	50	10.3	10.0
2013/12/3	44	36	20	8.8	8.9
2013/12/6	52	30	18	8.2	7.8
2013/12/10	13	30	57	8.9	7.0
2013/12/13	12	36	52	8.5	6.8
2013/12/17	26	39	35	7.6	6.2
2013/12/20	26	37	37	7.3	6.6
2013/12/24	48	34	18	6.2	6.7
2013/12/27	42	37	21	6.2	6.2
2013/12/31	59	33	8	5.4	5.5

岡　山

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2013/7/2	19	47	34	26.9	29.1
2013/7/5	34	47	19	26.7	28.3
2013/7/9	29	51	20	27.4	28.7
2013/7/12	15	49	36	28.4	29.4
2013/7/16	31	47	22	28.3	29.1
2013/7/19	42	41	17	28.3	28.6
2013/7/23	14	42	44	29.5	28.8
2013/7/26	15	36	49	29.6	29.0
2013/7/30	11	28	61	29.8	30.9
2013/8/2	5	17	78	30.2	31.4
2013/8/6	15	26	59	29.3	30.5
2013/8/9	20	25	55	28.8	30.6
2013/8/13	8	20	72	29.2	28.5
2013/8/16	9	24	67	28.8	26.8
2013/8/20	20	35	45	27.9	26.1
2013/8/23	21	38	41	27.4	24.0
2013/8/27	13	38	49	27.1	23.4
2013/8/30	10	39	51	26.6	25.2
2013/9/3	7	33	60	26.0	26.1
2013/9/6	8	33	59	25.3	24.5
2013/9/10	26	41	33	23.5	23.9
2013/9/13	4	20	76	24.2	24.5
2013/9/17	6	22	72	23.2	23.1
2013/9/20	14	29	57	22.1	22.9
2013/9/24	1	7	92	23.1	23.0
2013/9/27	5	33	62	21.2	24.0
2013/10/1	0	7	93	22.0	23.1
2013/10/4	2	16	82	20.5	19.4
2013/10/8	17	32	51	18.3	17.2
2013/10/11	16	33	51	17.6	18.1
2013/10/15	11	27	62	17.2	17.1
2013/10/18	16	31	53	16.4	15.7
2013/10/22	19	36	45	15.6	15.8
2013/10/25	12	38	50	15.5	15.8
2013/10/29	40	42	18	13.6	14.9
2013/11/1	41	40	19	13.0	12.3
2013/11/5	47	38	15	11.8	10.6
2013/11/8	41	38	21	11.3	10.1
2013/11/12	25	39	36	11.1	10.0
2013/11/15	18	37	45	10.9	9.6
2013/11/19	30	41	29	9.7	7.6
2013/11/22	39	38	23	9.0	8.1
2013/11/26	36	39	25	8.4	8.9
2013/11/29	54	30	16	7.5	8.3
2013/12/3	50	34	16	6.9	6.1
2013/12/6	53	33	14	6.4	6.0
2013/12/10	7	28	65	8.0	6.0
2013/12/13	27	40	33	6.7	5.3
2013/12/17	34	44	22	6.0	4.5
2013/12/20	50	37	13	5.2	5.5
2013/12/24	55	37	8	4.7	6.7
2013/12/27	45	41	14	4.8	5.7
2013/12/31	42	40	18	4.7	4.4

表の説明は表 C.1 と同様。

表 C.5　東京・岡山の 2 週間先の気温予測値と実況値（2014 年 1 月～6 月）

東　京

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2014/1/3	52	37	11	5.3	4.3
2014/1/7	46	39	15	5.3	4.6
2014/1/10	35	42	23	5.5	5.5
2014/1/14	32	42	26	5.6	6.9
2014/1/17	25	38	37	6.0	8.2
2014/1/21	26	38	36	6.0	9.7
2014/1/24	33	40	27	5.8	7.0
2014/1/28	72	22	6	4.8	3.6
2014/1/31	78	18	4	4.8	4.2
2014/2/4	44	38	18	6.1	4.7
2014/2/7	35	42	23	6.4	4.8
2014/2/11	12	35	53	7.5	5.2
2014/2/14	5	23	72	8.3	7.2
2014/2/18	9	33	58	8.3	9.0
2014/2/21	19	37	44	8.1	7.7
2014/2/25	46	37	17	7.5	5.8
2014/2/28	62	29	9	7.4	7.3
2014/3/4	33	40	27	9.0	10.1
2014/3/6	23	42	35	9.7	11.5
2014/3/10	7	26	67	11.4	11.1
2014/3/13	14	33	53	11.1	12.2
2014/3/17	3	16	81	12.8	15.5
2014/3/20	3	13	84	13.6	15.2
2014/3/24	14	35	51	13.0	13.5
2014/3/27	27	41	32	13.1	13.2
2014/3/31	25	47	28	13.8	14.4
2014/4/3	19	48	33	14.6	15.3
2014/4/7	25	44	31	15.1	14.5
2014/4/10	43	37	20	15.0	13.9
2014/4/14	53	30	17	15.4	16.5
2014/4/17	22	34	44	17.2	17.7
2014/4/21	28	40	32	17.5	19.2
2014/4/24	36	39	25	17.7	18.6
2014/4/28	58	31	11	17.3	18.2
2014/5/1	53	33	14	17.7	19.9
2014/5/5	43	37	20	18.2	20.5
2014/5/8	56	31	13	18.2	20.5
2014/5/12	59	30	11	18.6	20.0
2014/5/15	63	29	8	18.7	20.7
2014/5/19	43	37	20	20.0	23.5
2014/5/22	29	38	33	20.9	24.7
2014/5/26	28	32	40	21.5	22.0
2014/5/29	23	25	52	22.2	21.2
2014/6/2	53	27	20	21.2	23.5
2014/6/5	57	29	14	21.1	24.1
2014/6/9	57	31	12	21.3	24.1
2014/6/12	58	33	9	21.3	23.7
2014/6/16	46	42	12	22.0	23.3
2014/6/19	43	44	13	22.4	24.0
2014/6/23	35	45	20	23.5	23.9
2014/6/26	23	45	32	24.7	23.9
2014/6/30	26	47	27	25.2	26.5

岡　山

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2014/1/3	39	39	22	4.8	3.9
2014/1/7	38	38	24	4.7	4.0
2014/1/10	42	35	23	4.4	3.8
2014/1/14	44	36	20	4.1	4.8
2014/1/17	23	32	45	4.8	5.7
2014/1/21	21	28	51	5.0	8.4
2014/1/24	39	33	28	4.5	7.1
2014/1/28	69	23	8	3.7	3.1
2014/1/31	72	24	4	3.9	3.2
2014/2/4	55	36	9	4.5	4.1
2014/2/7	51	39	10	4.8	4.5
2014/2/11	12	48	40	6.5	4.7
2014/2/14	7	39	54	7.1	6.8
2014/2/18	6	34	60	7.7	9.2
2014/2/21	22	45	33	7.2	7.7
2014/2/25	41	37	22	7.1	5.1
2014/2/28	51	35	14	7.2	6.4
2014/3/4	27	39	34	8.7	8.7
2014/3/6	14	38	48	9.5	9.7
2014/3/10	5	22	73	11.0	9.9
2014/3/13	12	33	55	10.7	10.6
2014/3/17	6	21	73	11.9	14.2
2014/3/20	4	17	79	12.8	14.4
2014/3/24	16	30	54	12.7	11.7
2014/3/27	34	33	33	12.6	11.4
2014/3/31	30	32	38	13.8	12.9
2014/4/3	20	29	51	14.9	13.5
2014/4/7	28	40	32	15.0	14.6
2014/4/10	33	40	27	15.4	15.0
2014/4/14	40	39	21	15.7	16.5
2014/4/17	22	40	38	17.0	17.3
2014/4/21	23	38	39	17.7	18.2
2014/4/24	30	40	30	18.0	17.4
2014/4/28	50	34	16	17.9	17.0
2014/5/1	43	33	24	18.4	18.8
2014/5/5	34	36	30	18.9	19.6
2014/5/8	43	37	20	18.9	19.8
2014/5/12	44	37	19	19.5	20.4
2014/5/15	49	35	16	19.8	20.9
2014/5/19	41	35	24	20.8	23.5
2014/5/22	32	36	32	21.5	24.4
2014/5/26	35	28	37	22.2	22.7
2014/5/29	30	25	45	22.7	23.2
2014/6/2	52	24	24	22.4	23.8
2014/6/5	51	30	19	22.7	23.2
2014/6/9	52	28	20	23.0	23.3
2014/6/12	50	31	19	23.3	24.0
2014/6/16	49	33	18	23.7	24.6
2014/6/19	43	39	18	24.2	25.2
2014/6/23	29	44	27	25.2	24.8
2014/6/26	19	44	37	26.2	24.6
2014/6/30	25	46	29	26.5	26.6

表の説明は表 C.1 と同様。

表 C.6　東京・岡山の 2 週間先の気温予測値と実況値（2014 年 7 月～11 月）

東　京

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2014/7/3	14	46	40	26.3	28.0
2014/7/7	12	50	38	26.9	26.4
2014/7/10	26	52	22	26.5	26.1
2014/7/14	32	44	24	27.0	29.0
2014/7/17	33	39	28	27.3	29.2
2014/7/21	41	36	23	27.3	29.2
2014/7/24	30	38	32	27.8	30.5
2014/7/28	32	37	31	27.8	29.0
2014/7/31	34	33	33	27.8	27.5
2014/8/4	48	27	25	27.2	27.5
2014/8/7	53	30	17	26.9	28.6
2014/8/11	26	35	39	27.6	29.6
2014/8/14	24	36	40	27.5	27.2
2014/8/18	45	34	21	26.5	23.4
2014/8/21	46	36	18	26.2	22.9
2014/8/25	37	39	24	25.9	24.6
2014/8/28	27	42	31	25.8	24.4
2014/9/1	26	52	22	24.8	23.0
2014/9/4	38	52	10	23.6	23.5
2014/9/8	34	56	10	22.8	22.7
2014/9/11	39	52	9	22.0	21.9
2014/9/15	61	34	5	20.8	22.3
2014/9/18	40	42	18	21.0	22.7
2014/9/22	21	37	42	21.2	22.6
2014/9/25	43	38	19	19.9	21.5
2014/9/29	64	29	7	18.6	20.6
2014/10/2	23	45	32	19.3	19.9
2014/10/6	39	42	19	18.1	18.3
2014/10/9	45	42	13	17.4	17.9
2014/10/13	30	42	28	17.2	17.7
2014/10/16	12	37	51	17.3	17.3
2014/10/20	7	33	60	17.1	17.6
2014/10/23	5	24	71	16.9	17.3
2014/10/27	23	44	33	15.3	16.3
2014/10/30	2	19	79	16.0	15.8
2014/11/3	0	3	97	16.3	14.2
2014/11/6	4	25	71	14.4	12.9
2014/11/10	23	43	34	12.5	12.3
2014/11/13	16	44	40	12.2	11.8
2014/11/17	4	23	73	12.6	12.8

岡　山

発表日	予測確率(%)			予測値	実況値
	低い	平年並	高い	(℃)	(℃)
2014/7/3	16	47	37	27.2	27.6
2014/7/7	11	50	39	27.9	27.9
2014/7/10	24	54	22	27.7	28.2
2014/7/14	20	51	29	28.4	29.9
2014/7/17	33	48	19	28.3	29.7
2014/7/21	40	43	17	28.4	27.7
2014/7/24	31	46	23	28.8	27.6
2014/7/28	27	43	30	29.0	26.9
2014/7/31	31	39	30	28.8	26.4
2014/8/4	46	31	23	28.2	27.4
2014/8/7	48	32	20	27.9	28.2
2014/8/11	38	31	31	28.0	27.9
2014/8/14	24	33	43	28.2	27.1
2014/8/18	36	37	27	27.4	25.8
2014/8/21	40	37	23	27.0	25.3
2014/8/25	35	43	22	26.5	26.0
2014/8/28	28	45	27	26.1	25.8
2014/9/1	31	51	18	25.1	24.2
2014/9/4	52	39	9	23.9	23.6
2014/9/8	21	49	30	24.0	22.1
2014/9/11	34	43	23	23.0	21.7
2014/9/15	42	37	21	21.9	23.4
2014/9/18	26	36	38	21.8	23.4
2014/9/22	10	31	59	21.8	22.4
2014/9/25	27	47	26	20.3	20.8
2014/9/29	41	46	13	19.0	20.3
2014/10/2	11	38	51	19.8	19.6
2014/10/6	28	41	31	18.2	17.1
2014/10/9	44	36	20	17.0	17.5
2014/10/13	24	33	43	16.9	17.6
2014/10/16	9	27	64	17.0	15.9
2014/10/20	10	29	61	16.4	16.2
2014/10/23	3	19	78	16.7	15.7
2014/10/27	49	40	11	13.7	14.1
2014/10/30	5	28	67	15.2	14.3
2014/11/3	2	18	80	14.7	11.7
2014/11/6	14	44	42	12.7	10.2
2014/11/10	24	45	31	11.3	11.8
2014/11/13	14	41	45	11.3	13.0
2014/11/17	1	18	81	11.8	13.5

表の説明は表 C.1 と同様。

付録D　平均気温・最高気温・最低気温の関係

気象庁では異常天候早期警戒情報や 1 か月予報、及びその補助資料として提供している確率予測資料は、7 日間平均気温を予測対象としている。一方、短期予報や週間天気予報では日最高気温、日最低気温を予報しており、平均気温よりも最高・最低気温の方が利用しやすいとの意見もある。本付録では、東京及び岡山の 7 日間平均気温と同最高・最低気温の平年値の年間の推移（図 D.1、図 D.2）を示すことにより、平均気温の予測を最高・最低気温の予測に読み替える場合の参考にしていただく目的で作成した。例えば 5 月に岡山での 2 週間先の平均気温予測情報を使用して最高気温の予測に翻訳する場合、平均気温と最高気温の差（赤線）に着目して、おおよそ基準を 5℃上げることで対応できる。なお、7 日間平均気温予測（平年からの偏差）を適用して、7 日間平均最高・最低気温を予測しても、一定の精度は担保されている[11]。

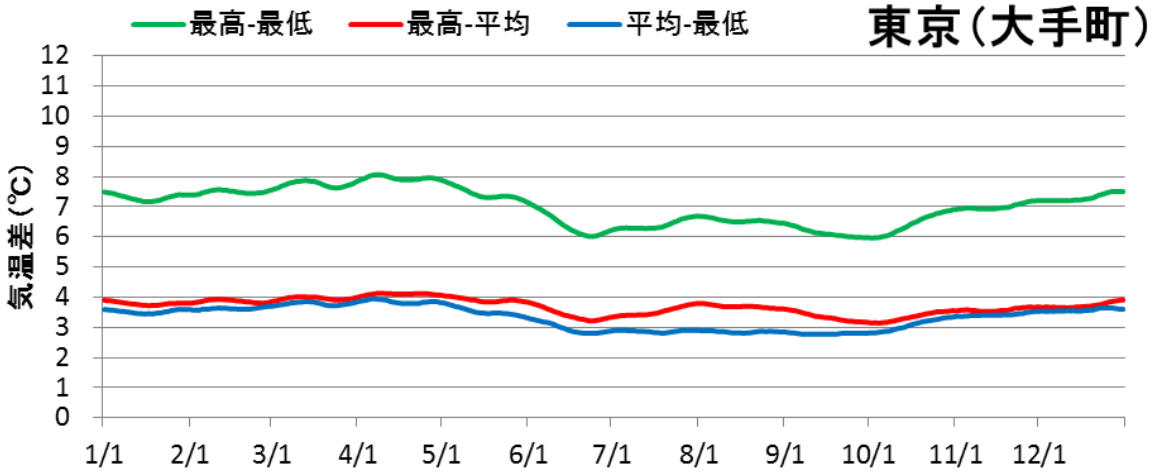


図 D.1　7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差（東京（大手町））

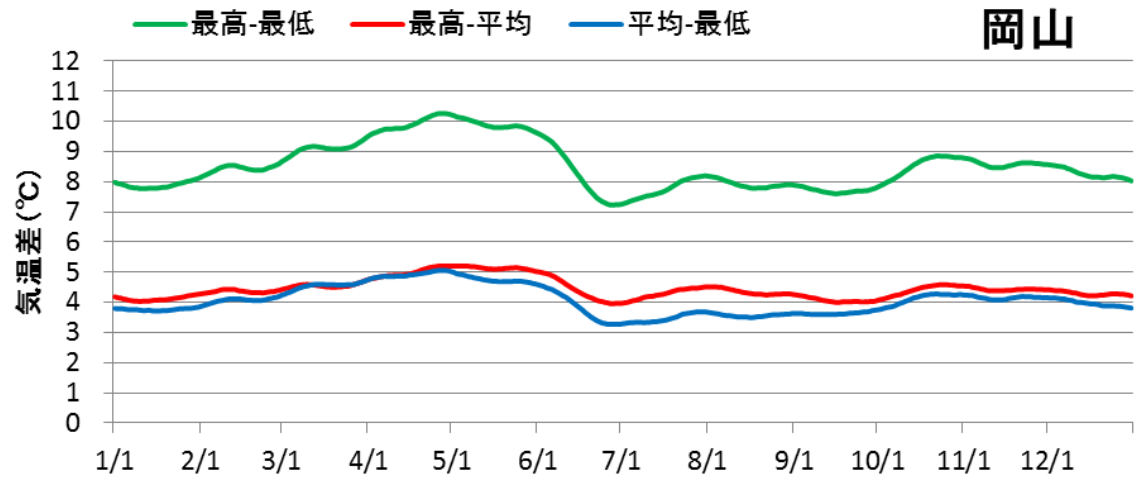


図 D.2　7 日間平均気温・7 日間最高気温・7 日間最低気温平年値それぞれの差（岡山）

[11] 「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～アパレル・ファッション産業分野～」付録 4 参照（http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/H25_apa_chousa.html）。

付録E　確率予測の定量的利用

2 週間先の平均気温の変化を見越した販売促進（販促）について、どの程度の確率が予測されれば、コストをかけるメリットがあるかを、弊社 POS データを用いてコストロス分析を行い検討する。

虫さされ薬の販売数が増加する 4 月下旬から 6 月下旬（図 E.1）に注目して、虫さされ薬の 1 店あたりの販売金額と平均気温の関係（図 E.2）をみると、平均気温 19℃の時の 1 店あたりの販売金額は 1,500 円／日、23℃では 4,500 円／日である。2 週間先に 23℃以上になる確率を用いて虫さされ薬の販促の損益分岐点を求める。ただし、粗利益は対策効果の 50%、販促コストを 5,000 円と仮定する。

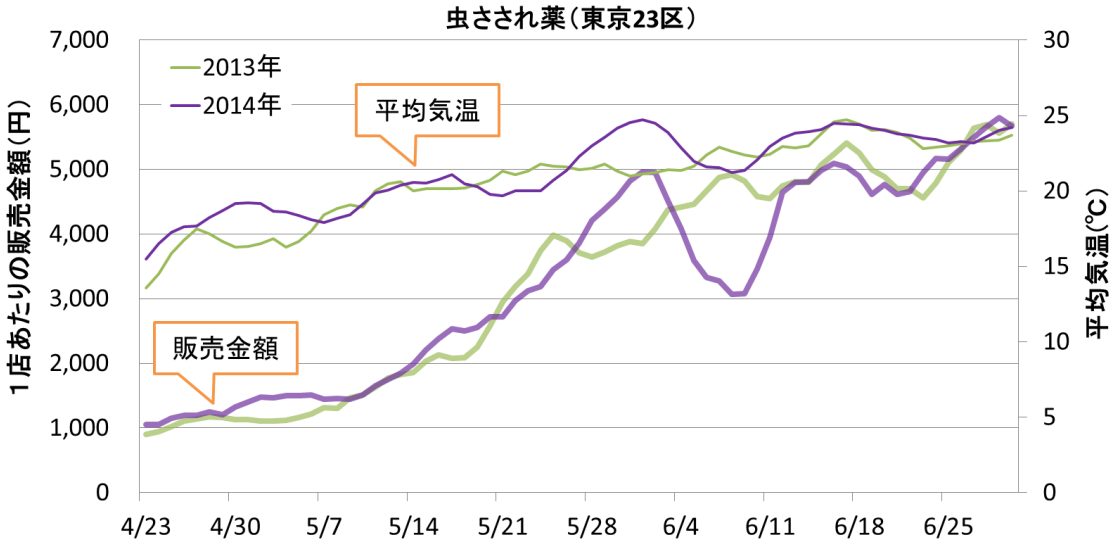


図 E.1　平均気温及び虫さされ薬の 1 店あたりの販売金額の推移（東京 23 区）4 月 23 日～6 月 30 日

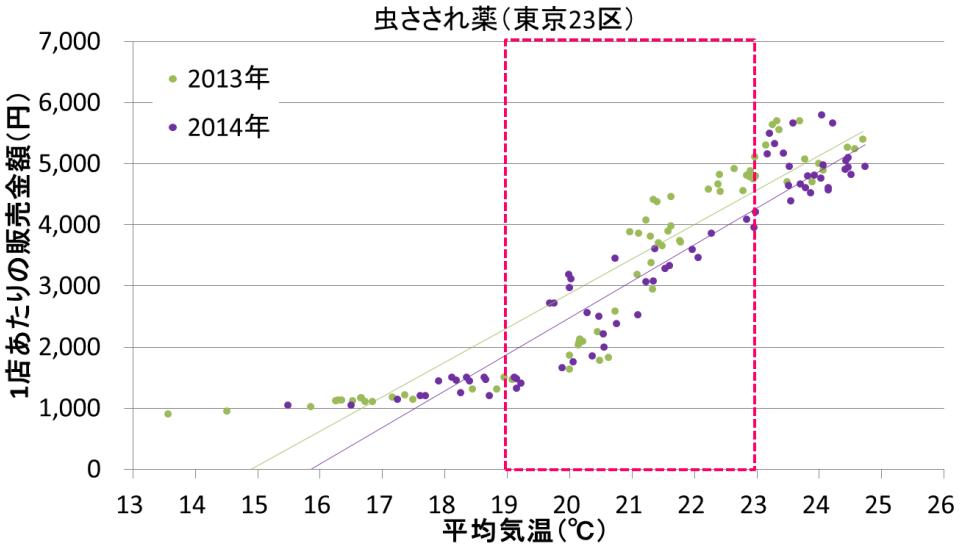


図 E.2.　平均気温と虫さされ薬の 1 店あたりの販売金額の関係（東京 23 区）4 月 23 日～6 月 30 日

2 週間後に 23℃以上になる確率が 0%のとき、販促コストをかけても、虫ささされ薬の販売金額は 19℃の時の販売金額しか期待できないので 1,500 円／日となる。23℃以上になる確率が上がると、想定販売金額や粗利益は増加し、23℃以上になる確率が 100%のときに、23℃の時の販売の 4,500 円／日が期待できる。

23℃以上になる確率が 50%の確率の場合、1 週間の販売は 21,000 円（1,500 円×7 日×50%＋4,500 円×7 日×50%）が期待できる（表 E.1）。この時の対策効果は 10,500 円（21,000 円－10,500 円）で、対策効果の粗利益は 5,250 円になり、この時初めてコスト（5,000 円）を上まわる（図 E.3）。したがって、23℃以上になる予測確率が 50%以上の確率であれば、コストをかけて販促を実行に移すほうがメリットがあると判断をすることが可能である。

表 E.1　2 週間先の 23℃以上になる確率と販促を行った場合の収支

2週間先の7日間平均気温が23℃を超える確率	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
対策を行った場合の2週間先の想定販売金額（円）	10,500	12,600	14,700	16,800	18,900	21,000	23,100	25,200	27,300	29,400	31,500
対策を行わなかった場合の2週間先の想定販売金額（円）	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500
対策効果（円）	0	2,100	4,200	6,300	8,400	10,500	12,600	14,700	16,800	18,900	21,000
対策効果の粗利益（円）（対策効果の50%と仮定）	0	1,050	2,100	3,150	4,200	5,250	6,300	7,350	8,400	9,450	10,500
対策コスト（円）	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
利益（円）	−5,000	−3,950	−2,900	−1,850	−800	250	1,300	2,350	3,400	4,450	5,500

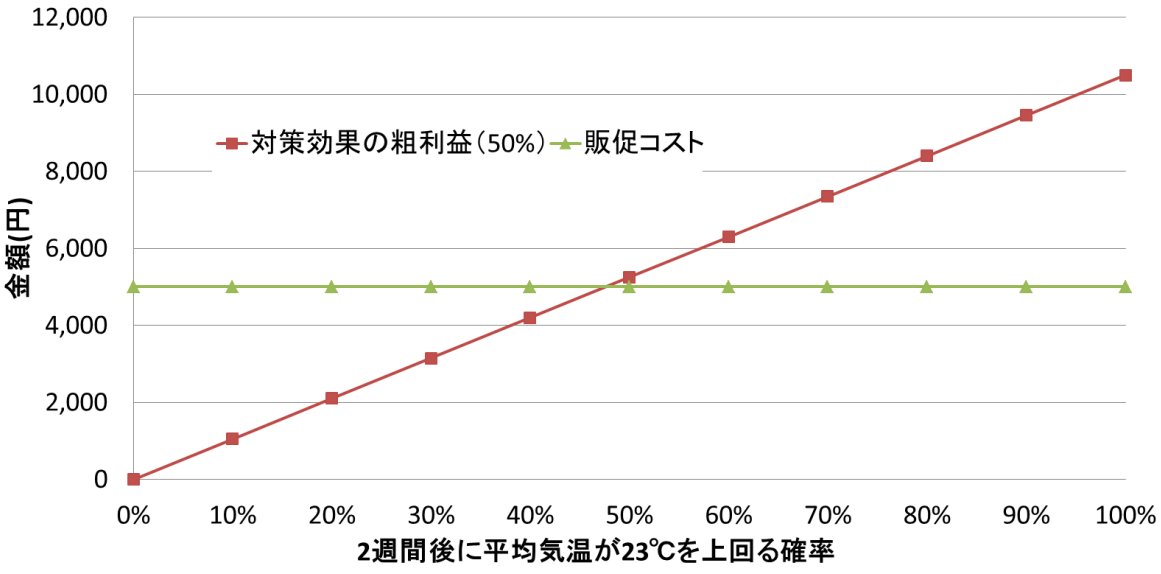


図 E.3　23℃以上になる確率と販促を行った場合の収支

先に示した分析は、23℃以上になれば 23℃時点の販売金額、23℃以下であれば 19℃時点の販売金額をあてはめたモデルであるが、予測確率は各温度で設定されており、厳密に効果の予測を行うためには、たとえば 23℃の確率が最大となる場合、22℃や 24℃になる確率もあることから、各気温の確率に応じた想定販売数を積み上げる必要がある。

19℃までの虫さされ薬の 1 店あたりの販売金額を 1,500 円／日、25℃までは気温に比例して販売が増加、虫さされ薬の販促を行わない場合、25℃の 1 店あたりの販売金額を 3,000 円／日と仮定する（図 E.4）。また、虫さされ薬の販促を行うことで、行わない時の 1.5 倍になり、販促コストを 4,000 円、粗利益を 50%と仮定する。

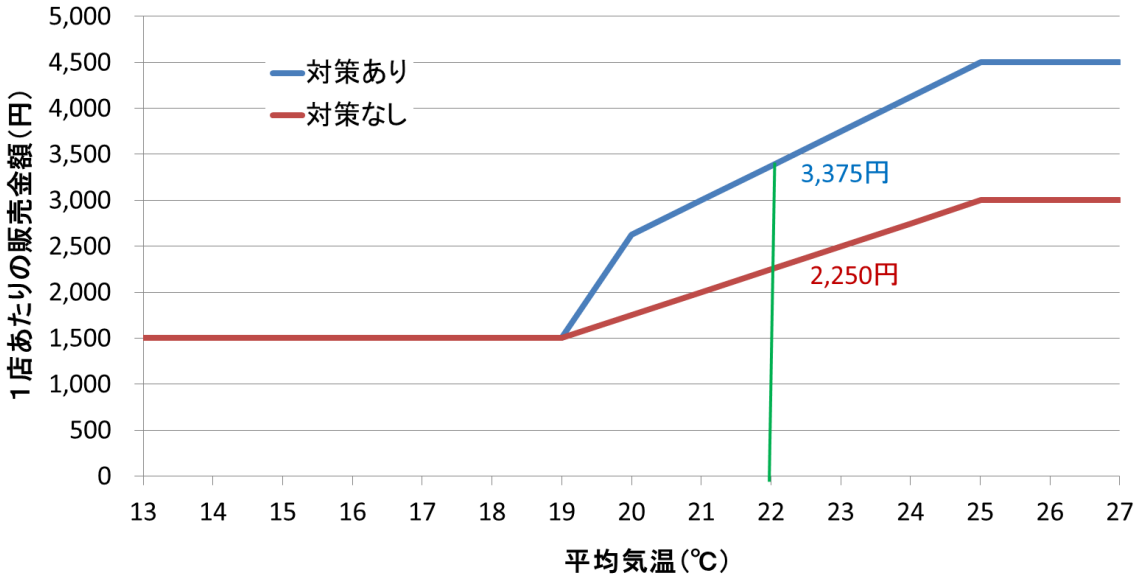


図 E.4　平均気温と 1 店あたりの販売金額の推移

20℃（青）・22℃（緑）・24℃（赤）の確率が最大となる時の各気温の確率の分布が以下（図 E.5）のような場合、22℃の確率が最大になる時に対策をとった場合の 7 日間の利益は、3,806 円[12]となり、販促コストの 4,000 円を若干下まわる。一方 24℃の確率が最大になる時に対策をとった場合の 7 日間の利益は、4,725 円となり、販促コストの 4,000 円を上まわる（図 E.6）。

このように予測される気温の分布に応じて、コストとベネフィットを比較することで、販促を実施するかの定量的な判断を行うことができる。

[12] 19℃の確率 5%、利益は 0 円×7 日間＝0 円
：
22℃の確率 30%、利益は(3,375 円－2,250 円)×0.5×7 日間＝3,938 円
：
25℃の確率 5%、利益は（4,500 円－3,000 円）×0.5×7 日間＝5,250 円
すべての気温での利益と予測確率を加味して合計すると、0.05×0 円＋0.1×3,063 円＋0.2×3,500 円＋0.3×3,938 円＋0.2×4,375 円＋0.1×4,813 円＋0.05×5,250 円＝3,806 円

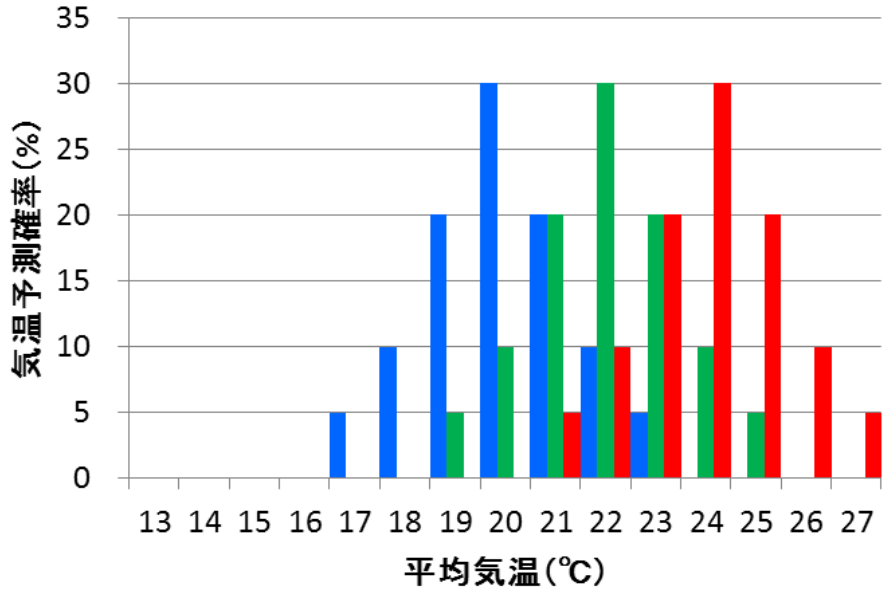


図 E.5　平均気温の予測確率の分布

20℃（青）、22℃（緑）、24℃（赤）となる確率が最大となる時の各気温の確率分布を示す。

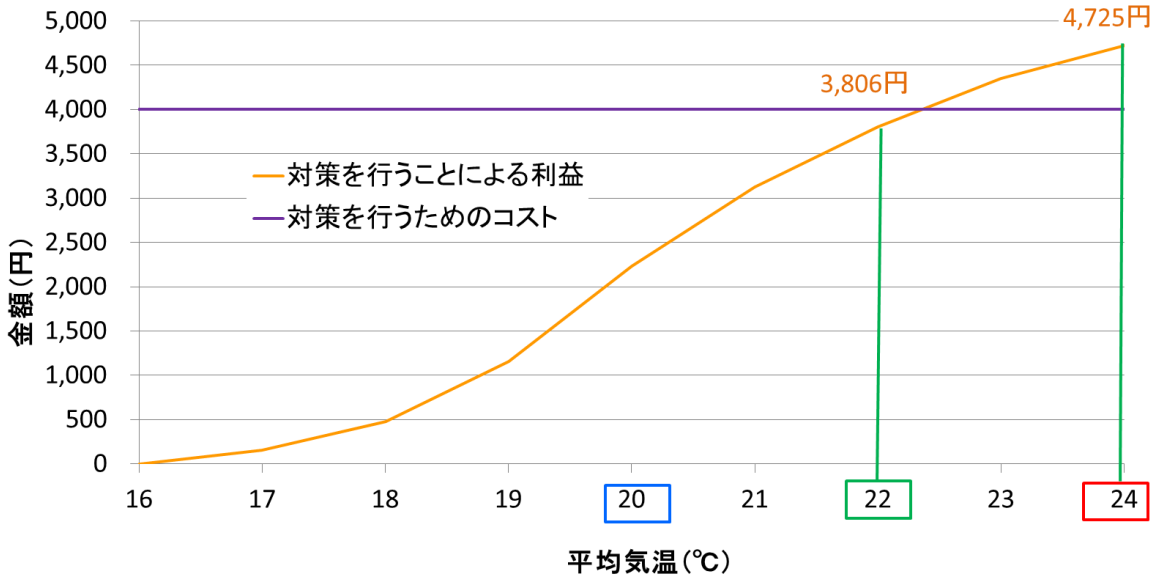


図 E.6　予測確率が最大となる平均気温と対策を行うことによる利益の推移