

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

～清涼飲料分野～

平成30年3月

株式会社ライフビジネスウェザー

(協力:一般社団法人全国清涼飲料連合会)

## < 目次 >

1. 調査目的.....	1
2. 調査体制・データ・方法.....	2
2.1 調査体制.....	2
2.2 利用データ.....	3
(1) 清涼飲料自動販売機販売数データ.....	3
(2) 清涼飲料出荷数データ.....	5
(3) 気象データ.....	6
2.3 調査方法.....	7
(1) 販売数データの前処理.....	7
(2) 出荷数データの前処理.....	9
(3) 気候リスク評価.....	13
(4) 気候リスクへの対応.....	14
3. 調査結果.....	16
3.1 販売数を用いた気候リスクの評価.....	17
(1) 気温等との相関関係.....	18
(2) 線形近似と指数近似.....	25
(3) コーヒー飲料等(COLD)の糖度別分析.....	27
3.2 出荷数を用いた気候リスクの評価.....	30
3.3 気候リスクへの対応.....	32
(1) 販売数予測支援情報の有用性.....	33
(2) 対応の有効性 ～実証期間中に行った対策～.....	38
(3) 対応の有効性 ～2週先までの気温予測の活用に関する 実証実験の実施とその結果～.....	40
(4) 実証実験に基づく対応による経済効果の試算.....	46
3.4 2017年7,8月の天候の影響評価と対応可能性.....	48
(1) 清涼飲料業界における7,8月の重要性.....	48
(2) 2017年7,8月の天候とその予測.....	48
(3) 2017年7,8月の天候の影響に関する聞き取り結果.....	49
(4) 2017年8月の北・東日本太平洋側における 天候不順の影響を強く受けた品目等と対策への活用.....	50
4. まとめ.....	52
4.1 成果とまとめ.....	52
(1) 気候リスクの評価.....	52
(2) 気候リスクへの対応.....	53
(3) 評価・対応の限界.....	56
4.2 課題と解決に向けた提案.....	57

(1) 気象庁が提供している気象予測データの提供頻度 .....	57
(2) 自動販売機の販売数を用いた気候リスクの評価とその応用 .....	57
(3) 気候リスクへの対応.....	58
4.3 調査結果の活用と他分野への応用.....	59
4.4 一般社団法人全国清涼飲料連合会からのコメント.....	60
4.5 気候リスク管理事例集 .....	61
(事例 1) 営業所の倉庫在庫量調整の実施検討 .....	61
(事例 2) 自動販売機における HOT 飲料の販売開始時期の変更 .....	63
付録 A. 各品目、各地域の時系列図と散布図 .....	66
A.1 北海道の時系列図と散布図.....	67
A.2 東京都の時系列図と散布図.....	73
A.3 愛知県の時系列図と散布図.....	80
A.4 大阪府の時系列図と散布図.....	88
A.5 広島県の時系列図と散布図.....	95
A.6 福岡県の時系列図と散布図.....	99
A.7 各地域の相関係数表 .....	104
付録 B. 販売数予測支援情報 .....	106
付録 C. 気温予測資料の見方と入手方法.....	108
C.1 2 週先までの予測 .....	108
(1) 異常天候早期警戒情報.....	108
(2) 確率予測資料.....	109
C.2 2 週先までの過去の予測 .....	111
付録 D. 販売数予測支援情報の活用に関する聞き取り.....	112
付録 E. 2017 年 10 月の天候 .....	116
付録 F. 2 週先までの確率予測の成績.....	117
F.1 適切な確率予測とは .....	117
F.2 本調査に関する 2 週先までの確率予測の成績 .....	117
付録 G. 用語集 .....	123

## 1. 調査目的

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

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

本調査は、気象庁が上で述べた気候情報の利活用促進に関する取組の一環として実施するものである。実施に際しては、消費者の需要にタイムリーに応えるべく業界の活性化に取り組まれている一般社団法人全国清涼飲料連合会にご協力いただいた。

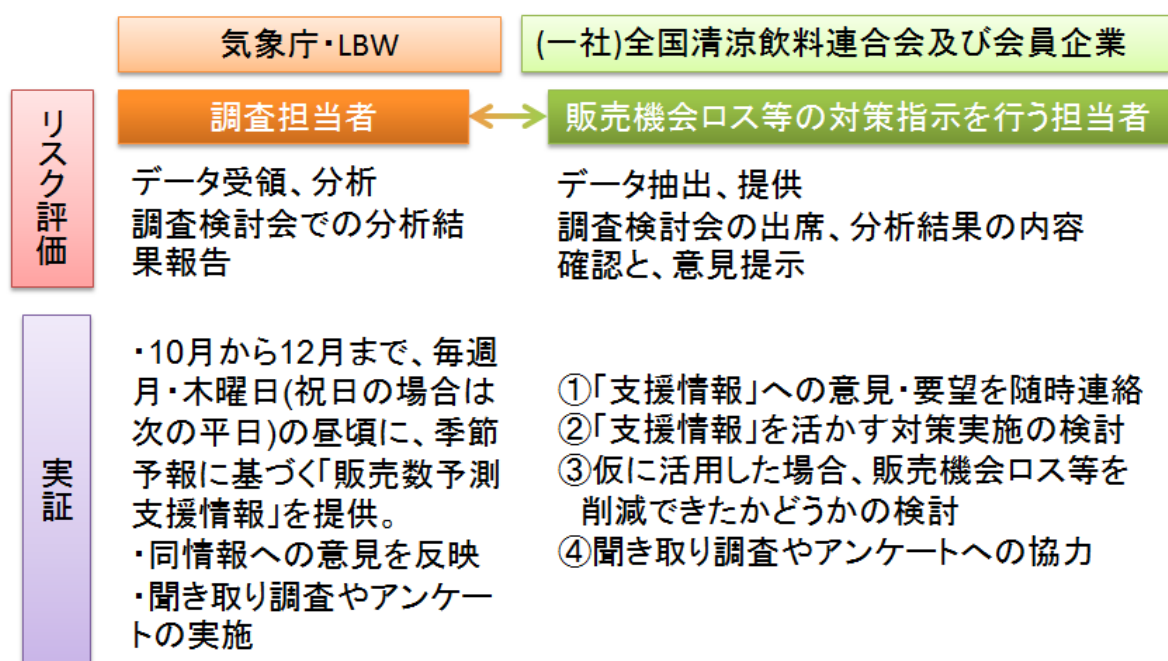
## 2. 調査体制・データ・方法

### 2.1 調査体制

本調査は、気候の影響を受けやすい産業分野として清涼飲料分野を対象とし、一般社団法人全国清涼飲料連合会(以下「全国清涼飲料連合会」という。)及び会員企業の協力を得て、気象庁の委託調査として、株式会社ライフビジネスウェザー(以下「LBW」という。)が実施したものである。

本調査の分析過程は大きく分けて2つある。1つは、気候リスクの評価のための分析である。平均気温等の変動と自動販売機による清涼飲料の販売数や物流拠点での清涼飲料の出荷数の増減との関係を定量的に見積もる。もう1つは、気候予測データの有用性と利用メリットの実証である。2週先までの気温といった気候予測データを販売機会ロス対策等の実施判断に活かす実験を行った。(第2.1-1図参照)。

この分析の方法や結果が簡潔で分かりやすく、またこの分野において消費者の需要にタイムリーに対応といった利用価値のあるものとなるよう、気象庁と全国清涼飲料連合会及び会員企業5社、LBWが一堂に会す検討会を4回開催した。分析の方法は全国清涼飲料連合会及び会員企業からの要望を踏まえたものとし、その結果へのコメントを多くいただくことができた。さらに、10～12月の間(以後、実証期間と呼ぶ)、2週先までの気温の変動に伴う販売数の予測に基づいて、清涼飲料分野で導入が可能な気候リスクへの対応もご検討いただくことができた。



第 2.1-1 図 本調査の実施体制概念図

## 2.2 利用データ

### (1) 清涼飲料自動販売機販売数データ

本調査に用いる清涼飲料自動販売機販売数データは、全国清涼飲料連合会の会員企業 4 社から自動販売機(以下「自販機」という。)の設置条件(屋内・屋外)別に地域ごとにご提供いただいた自販機における販売数をもとにしている。

#### ①調査対象データの品目と期間

本調査で用いた自販機販売数データの品目及び期間は第 2.2-1 表のとおりである。

第 2.2-1 表 調査対象品目と期間

調査品目に○を示した。

品目		コーヒー 飲料等	緑茶 飲料等	紅茶 飲料	果汁 飲料等	スポーツ 飲料等	ミネラル ウォーター類	炭酸 飲料
	COLD	○	○	○	○	○	○	○
	HOT	○	○	○	○	—	—	—
期間	2014 年 4 月 1 日～2017 年 3 月 31 日							

ここで、品目分類とその名称は清涼飲料生産量統計資料<sup>1</sup>の分類に基づいている。なお、会員企業 4 社からご提供いただいた販売数間の分類の整合を図るため、「緑茶飲料」、「ウーロン茶」、「むぎ茶飲料」、「ブレンド茶飲料」及び「その他茶系飲料」を合わせたものを「緑茶飲料等」とし、「果汁飲料」及び「野菜飲料」を合わせたものを「果汁飲料等」とした。

調査期間は、複数社の販売数が存在する期間とした。その結果、2014 年 4 月 1 日～2017 年 3 月 31 日の 3 年間を対象とすることができた。なお、第 3.3 節(3)で述べる 2 週先までの気温予測の活用に関する実証実験は本調査期間の分析結果に基づいて行うため、この実験結果の分析に用いる自販機販売数データと気象データの期間は実験対象期間の 2017 年 10 月である。

#### ②屋内・屋外の区別

本調査に用いる自販機販売数データは、自販機の設置場所による気象要素の影響度合いの違いを分析した昨年度調査<sup>2</sup>の結果を参考に、屋外自販機のみを対象とする。ただし、全国清涼飲料連合会の会員企業 4 社からご提供いただいた設置場所の区別は、第 2.2-2 表のとおり一致していない。そこで、その区分を A 社の 2 分類と同じにすることとし、B 社・C 社・D 社の区分にある「屋外クローズ」を屋内と屋外のどちらに分類すべきかを検討した。その結果、B 社の「屋外クローズ」のみ「屋内」よりも「屋外オープン」との相関がわずかに高かった。このことから、本調査での「屋外」は、A 社の「屋外」、B 社の「屋外クローズ」と「屋外オープン」、C 社と D 社の「屋外オープン」が対象とする設置場所として、後述の③にある日別データでの合算を行った。

<sup>1</sup> <http://www.j-sda.or.jp/about-jsda/publication/statistics.php>

<sup>2</sup> [https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/H28\\_drink\\_chousa.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/H28_drink_chousa.html)

第 2.2-2 表 全国清涼飲料連合会の会員企業 4 社及び本調査での屋内・屋外の区別

	分類方法	「屋内」の定義	「屋外」の定義
A 社	本調査の目的に合わせて独自に分類	気象要素の影響が小さいと想定される設置場所	気象要素の影響を受けることが想定される設置場所
B 社	B 社で管理する分類	建物内などの設置場所	屋外クローズ:屋外で特定多数が利用する敷地内の設置場所
C 社	C 社で管理する分類		屋外オープン:屋外で不特定多数が利用する公道沿い等の設置場所
D 社	D 社で管理する分類	屋内クローズ:建物内などで特定多数者が購入可能な設置場所 屋内オープン:建物内などで不特定多数者が購入可能な設置場所	屋外クローズ:屋外で特定多数者が購入可能な設置場所 屋内オープン:屋外で不特定多数者が購入可能な設置場所
本調査	A 社の 2 分類に基づき分類。B 社の「屋外クローズ」のみ、同社の「屋内」「屋外オープン」との相関関係の比較から、「屋外」に分類。	(本調査では用いない)	A 社の「屋外」、B 社の「屋外クローズ」と「屋外オープン」、C 社と D 社の「屋外オープン」が対象とする設置場所

### ③期間区分

清涼飲料自販機販売数の積算期間の長さは自販機ごとに異なり、1 日より長いものも含まれている。本調査は日単位のデータを基とするため、販売数の積算期間が 1 日より長い場合、その間の日々のデータは集計した期間の日数で除した期間平均値とした。自販機販売数データの期間区分は第 2.2-3 表のとおりである。

第 2.2-3 表 清涼飲料自販機販売数データの期間区分の定義

7 日間移動平均データ	日々の変動の影響を除いた期間平均データとして、当該日及び前後 3 日間の日別データを用いて「7 日間移動平均値」を算出。
週別データ	土曜日から始まる 7 日間の日別データの平均値を算出。この平均値を週別データと呼ぶ。

#### ※日別データの算出方法

各品目について、会員企業別に日別の販売数を基準値で除して販売指数化したもの。詳細は、第 2.3 節(1)を参照。

## (2) 清涼飲料出荷数データ

本調査に用いる清涼飲料出荷数データは、全国清涼飲料連合会の会員企業から物流拠点(生産工場と得意先との間に設ける物流倉庫。以下「拠点」という。)ごとにご提供いただいた日別出荷数をもとにしている。

### ①調査対象データの商品、地域と期間

本調査で用いた商品、地域及び期間は第 2.2-4 表のとおりである。

第 2.2-4 表 調査品目、地域及び期間

商品	熱中症対策の水分補給として選ばれる商品
地域	・ 全国に 20 ある各拠点 ・ 東京都・神奈川県・千葉県にある9拠点合計 (南関東と呼ぶ)
期間	2007年3月26日～2017年10月29日

### ②期間区分

清涼飲料出荷数データは曜日による影響が強いため、第 2.2 節(1)③と同じく土曜日から始まる7日間の平均値を用いる。

### ③規格化

分析期間中(2014年11月3日～2017年10月29日。詳細は第 2.3 節(2)②参照。)の週別データの平均値を1とする出荷数(出荷指数)を用いる。



### (3) 気象データ

#### ①調査対象の要素と期間

気象の状態を示す気象要素には様々な種類があるが、本調査で用いた気象要素及び期間は第 2.2-5 表のとおり。

第 2.2-5 表 調査対象の気象要素と期間

気象要素	平均気温 最高気温 最低気温 降水量 平均湿度 日照時間
期間	(清涼飲料販売数データに対して)2014年4月1日～2017年3月31日 (清涼飲料出荷数データに対して)2007年3月26日～2017年10月29日

#### ②期間区分

気象データの期間区分は、清涼飲料自販機販売データ及び清涼飲料出荷数データのそれと揃えた。本調査に用いた期間を区分した気象要素データの種類は第 2.2-6 表のとおり。

第 2.2-6 表 気象要素データの期間区分の定義

日別データ	各気象要素について、気象庁ホームページ(過去の気象データ・ダウンロード <sup>3</sup> )からダウンロードした日別値を日別データと呼ぶ。
週別データ	土曜日から始まる7日間の日別データの平均値を算出。

#### ③都道府県等と対応する気象観測地点

各都道府県の調査結果を図表で示す際の気象データには、第2.2-7表に示すように、その都道府県に所在する気象観測地点のデータを用いている。なお、本報告書中では、便宜的に都道府県名を用いる。また、出荷数データにある南関東に対しては気象観測地点「東京」のデータを用いている。

第 2.2-7 表 都道府県と対応する気象観測地点

都道府県	気象観測地点
北海道	札幌
宮城県	仙台
東京都	東京
新潟県	新潟
愛知県	名古屋
大阪府	大阪
広島県	広島
福岡県	福岡

<sup>3</sup> <https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/>

## 2.3 調査方法

### (1) 販売数データの前処理

ご提供いただいた地域ごとの屋外自販機による販売数データは、会員企業によって各品目の取り扱い規模や用いた自販機の数に違いがみられた。このため、各企業からの販売数をそのまま単純に足し算しても、とある品目の販売数は特定会員企業のものがほとんどを占めてしまうという場合があった。本調査結果が清涼飲料業界全体をよく表す標本となるよう、分析には以下に示す指数化した販売数(販売指数)を用いた。

(ア) 全4社分の販売数データが存在する1年間(2016年1月1日～2016年12月31日)の総販売数を各会員企業、各品目、地域ごとに求める。

(イ) 各総販売数から日別販売数平均値(総販売数を366日で除したもの)を求める。

(ウ) 各会員企業の日別データを日別販売数平均値で除したものを求める。

(エ) (ウ)の会員企業平均値を求める。これを販売指数と呼び、分析に用いる。

次に、以下の3つの条件によって、統計処理結果の客観的評価が難しいと見なされた品目や地域等については、分析対象から除外した。

- 販売数の少ない(設置自販機台数が各社合計で十数台以下)都道府県
- 期間を通して販売数の少ない(当該会員企業の中で販売数全体に対する構成比が10%未満と少ない)品目
- 年による販売数の違いが大きい(乖離幅が概ね20%以上)、特定会員企業の特定都道府県の特定品目

第 2.3-1 表 自販機販売数データ前処理の前(上)と後(下)での地域・品目毎のデータ活用会員企業数  
4 社は青字、1 社以下は赤字で示している。

	北海道	宮城県	東京都	新潟県	愛知県	大阪府	広島県	福岡県
コーヒー飲料等(HOT)	2	2	4	2	3	4	3	3
コーヒー飲料等(COLD)	2	2	4	2	3	4	3	3
紅茶飲料(HOT)	2	1	4	1	3	4	3	2
紅茶飲料(COLD)	2	2	4	1	3	4	3	2
緑茶飲料等(HOT)	2	1	4	1	3	4	3	2
緑茶飲料等(COLD)	2	2	4	1	3	4	3	3
果汁飲料等(HOT)	2	1	4	1	3	4	3	2
果汁飲料等(COLD)	2	2	4	2	3	4	3	3
スポーツ飲料等	2	2	4	1	3	4	3	2
ミネラルウォーター類	2	2	4	1	3	4	3	3
炭酸飲料	2	2	4	2	3	4	3	3

	北海道	宮城県	東京都	新潟県	愛知県	大阪府	広島県	福岡県
コーヒー飲料等(HOT)	2	1	4	0	3	4	2	2
コーヒー飲料等(COLD)	2	1	4	1	2	3	2	2
紅茶飲料(HOT)	2	1	3	0	2	3	1	1
紅茶飲料(COLD)	2	1	3	0	2	3	0	1
緑茶飲料等(HOT)	1	1	0	0	2	3	1	1
緑茶飲料等(COLD)	2	1	4	1	2	4	2	2
果汁飲料等(HOT)	1	1	2	0	2	3	1	1
果汁飲料等(COLD))	2	0	2	1	3	1	1	2
スポーツ飲料等	2	1	4	1	3	4	2	2
ミネラルウォーター類	2	1	4	1	2	4	2	2
炭酸飲料	2	1	4	1	2	3	2	2

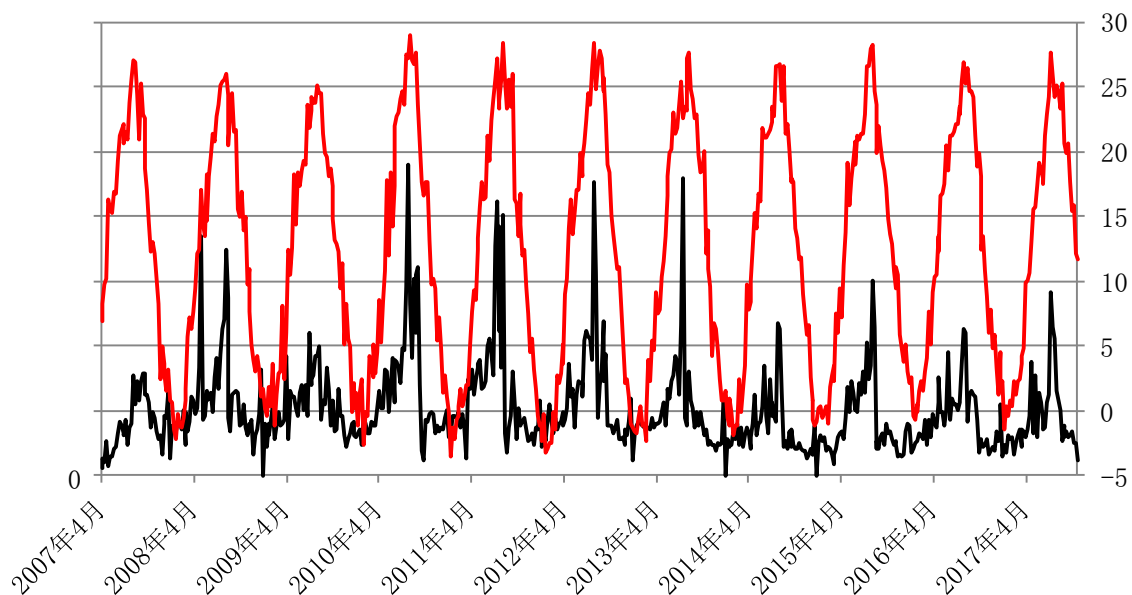
## (2) 出荷数データの前処理

出荷数データの分析を行うにあたり、気象によらない変動の要因を除去するため、第 2.3-2 表の要領によって、前処理を行った。

第 2.3-2 表 出荷数データの前処理内容とその根拠

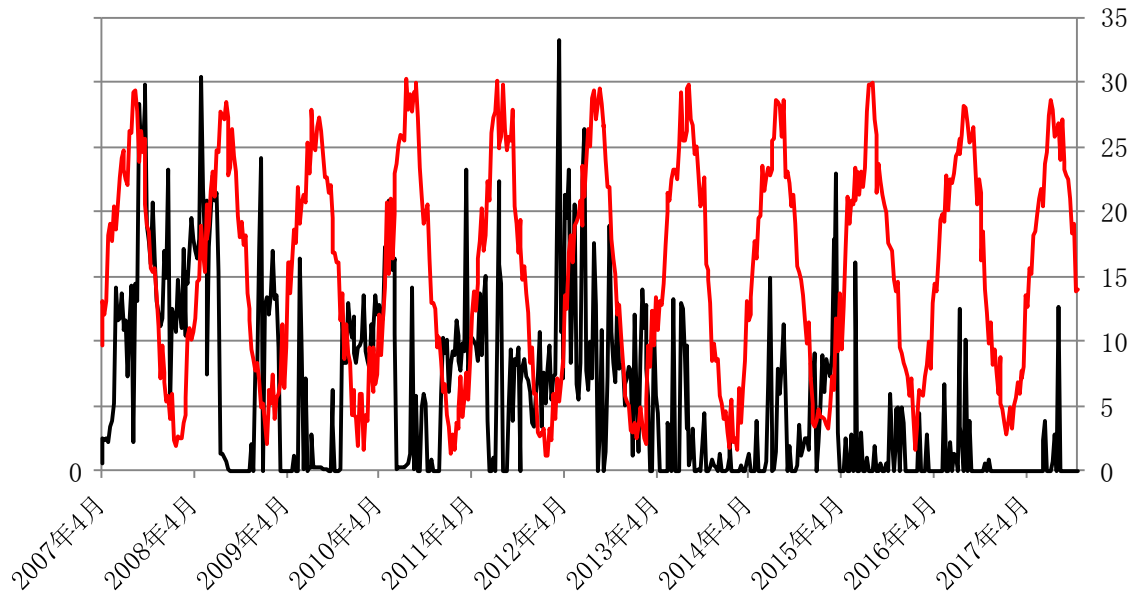
前処理内容	根拠
① 複数拠点で集計したデータに加工した上で分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 拠点の中には出荷数がある程度長い期間 0 となる場所があったり、他拠点と異なる季節変動を示す場所があったりと、1 つの拠点をを用いた分析からは気象との関係を見だしにくい。</li> </ul>
② 分析期間を直近 3 年間とした上で分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2010 年の記録的猛暑の影響、2011 年の震災の影響という年の違いが顕著。</li> <li>• 出荷数に長期間での経年変化が存在。</li> </ul>

以下、前処理の根拠を示す図とともに前処理手順について詳しく説明する。

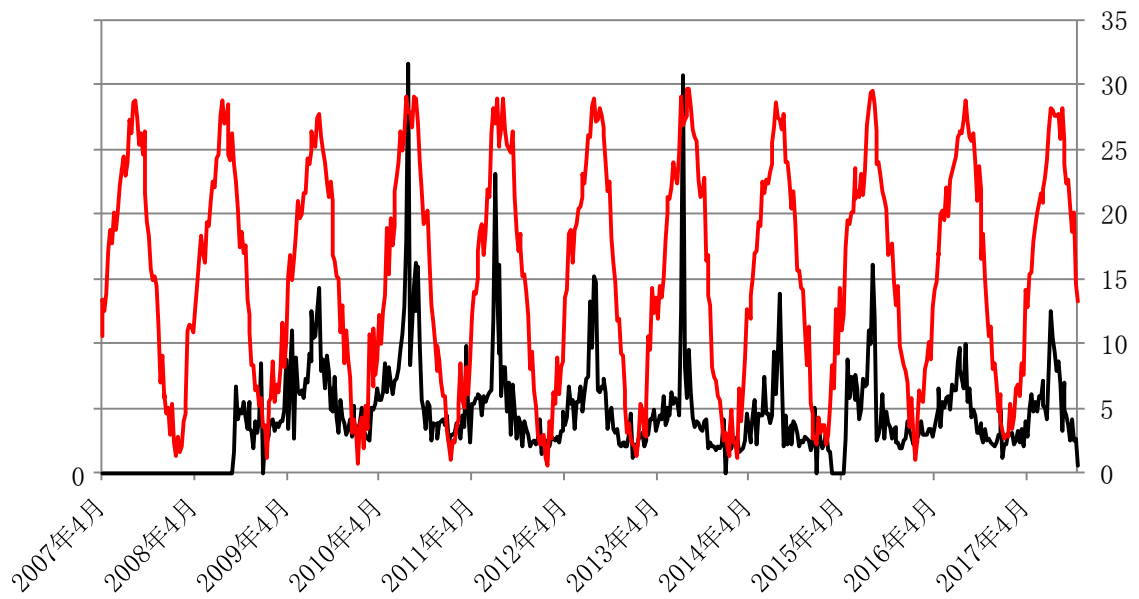


第 2.3-1 図(a) A 市にある拠点における出荷指数と A 市内気象観測点の平均気温の推移

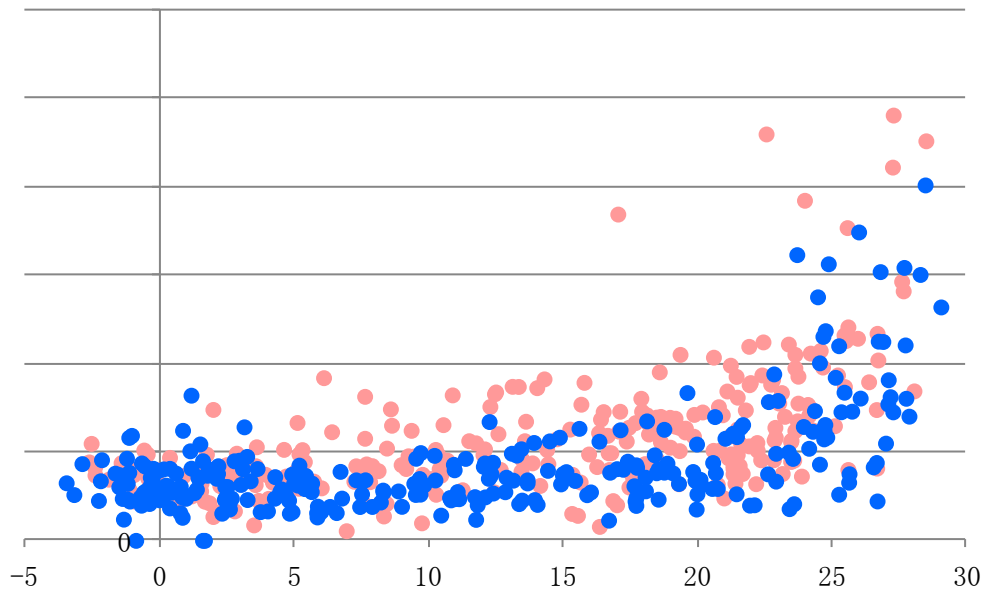
黒線は出荷指数、赤線は平均気温で、横軸は日付(2007年3月26日～2017年10月29日)、左縦軸は出荷指数、右縦軸は平均気温を示す。いずれの値も週別データで、出荷指数とは②で定めた分析期間中の週別データの平均値を 1 とする量である。



第 2.3-1 図 (b) B 市にある拠点における出荷数と B 市内気象観測点の平均気温の推移説明は第 2.3-1 図 (a) と同じ。

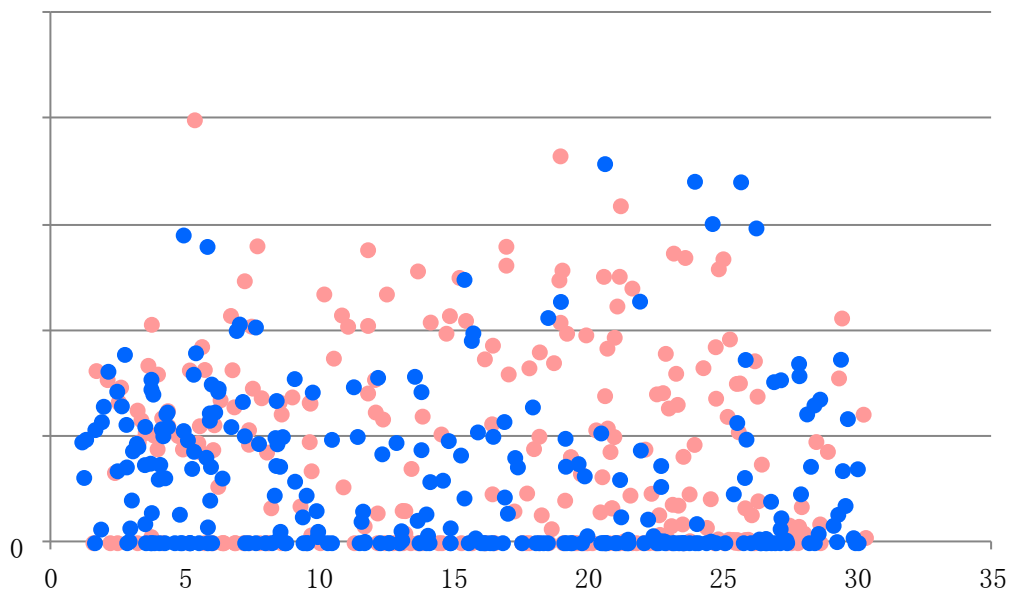


第 2.3-1 図 (c) C 市にある拠点における出荷数と C 市内気象観測点の平均気温の推移説明は第 2.3-1 図 (a) と同じ。



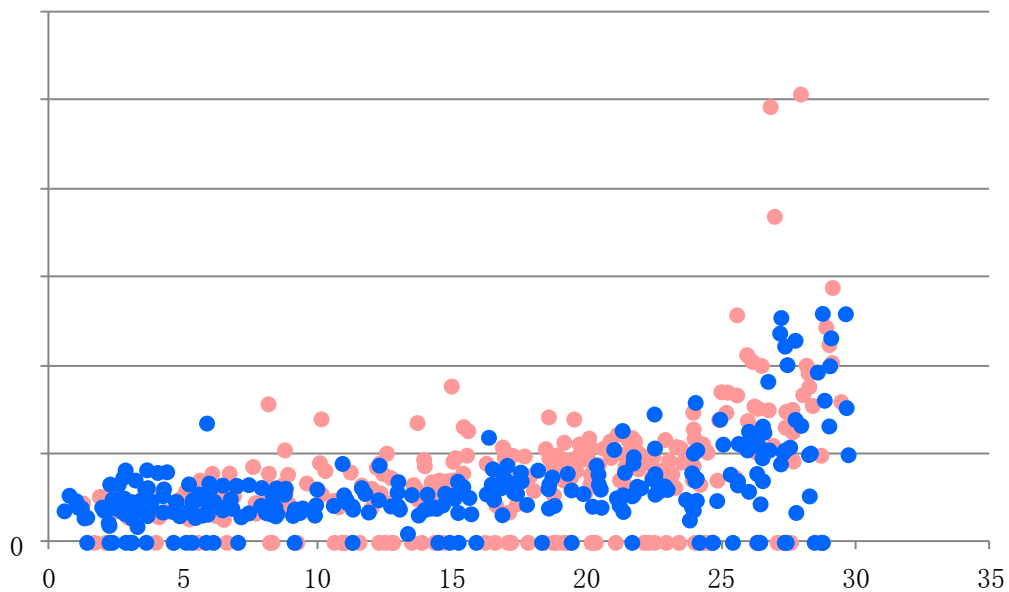
第 2.3-2 図(a) A 市にある拠点における出荷指数と A 市内気象観測点の平均気温の  
昇温期(2~7 月)・降温期(8~1 月)別の散布図

桃色の点は昇温期、青色の点は降温期を表し、横軸は平均気温、縦軸は販売指数を示す。いずれの値も週別データで、出荷指数とは②で定めた分析期間中の週別データの平均値を 1 とする量である。プロットした期間は 2007 年 3 月 26 日~2017 年 10 月 29 日。



第 2.3-2 図(b) B 市にある拠点における出荷指数と B 市内気象観測点の平均気温の  
昇温期(2~7 月)・降温期(8~1 月)別の散布図

説明は第 2.3-2 図(a)と同じ。



第 2.3-2 図(c) C 市にある拠点における出荷指数と C 市内気象観測点の平均気温の  
昇温期(2~7 月)・降温期(8~1 月)別の散布図

説明は第 2.3-2 図(a)と同じ。

#### ①複数地点で集計したデータに加工

A 市(第 2.3-1 図(a))では、清涼飲料業界の認識のとおり、出荷数は夏に多く冬に少ないという典型的な季節変化を示している。第 2.3-2 図(a)で示す散布図も気温と出荷指数との間に相関が見られる。一方、拠点によっては B 市(第 2.3-1 図(b)、第 2.3-2 図(b))のように、出荷指数の変動と季節や気温の変化との関係が見いだせなかったり、C 市(第 2.3-1 図(c)、第 2.3-2 図(c))のように、出荷数がある程度長い期間 0 となったりと、1 つの拠点での出荷数の分析からは気象との関係を見だしにくい。そこで、今回の分析では、南関東に所在する 9 つの拠点の出荷数を合算したデータ(拠点特有の影響は相対的に小さくなることが期待される)から、気象との関係を導き出すこととした。

#### ②分析期間を直近 3 年間とする

2010 年夏季の出荷量の高まりは、記録的猛暑の影響が考えられる。また出荷数に長期間での経年変化が存在するため、全国清涼飲料連合会からはこうした影響がなく、また活用可能性の高い最近の出荷数での分析が望ましいとのご提案をいただいた。そこで、今回の分析では年による出荷数のばらつきが比較的小さい直近 3 年間(2014 年 11 月 3 日~2017 年 10 月 29 日)のデータのみを用いることとした。

### (3) 気候リスク評価

清涼飲料の自販機販売数等の増減と平均気温等の変動との関係を定量的に見積もるため、下記の分析を行った。

- 販売数等が大きく増加・減少する閾値となる平均気温等を時系列図や散布図により分析
- 販売数等の平均気温との変動の関係を相関係数や回帰式等によって定量的に分析
- 地域別の特徴を把握するための分析を行い、地域差の有無等について検証

以下、気候リスク評価の分析方法について述べる。

#### ①時系列図

販売数等と平均気温のデータの推移を、4月から翌年3月末までの年度単位に時系列図で示す(付録 A 参照)。詳細な推移の分析ができるよう、時系列グラフは日別データを用いる。ただし、日別データに含まれる気象以外の影響による変動(平日の販売数は少なく、土・日曜日と祝日の販売数が多い)の影響を軽減するため、日別データの7日間移動平均値(当日と前後3日間ずつの合計7日間の平均値)でプロットしている。なお、グラフの横軸を4月1日～3月31日までの「年度」でそろえて経年表示する関係から、うるう年(2016年)の2月29日は除外して図示している。

#### ②散布図

平均気温と販売数等のデータにある関係を散布図で示す(付録 A 参照)。これにより、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。変曲点の存在の有無などから、販売数等が大きく増加し始める時期も見つけだすことができる。散布図には週別データを用いている。

#### ③相関係数

清涼飲料自販機販売データと気象データの間をみる上で、相関係数を算出する。相関係数の算出には統計上独立なデータで計算する必要があるため、週別データを用いている。



#### (4) 気候リスクへの対応

気候予測データの利用メリットを実証するため、リアルタイムの2週先までの気温や販売数予測等を掲載する販売数予測支援情報を実際の販売機会ロス対策等の実施判断に活用する実験を行い、①に示す販売数予測支援情報の有用性、また②に示す販売数予測支援情報を用いた対策の有効性について検証を行った。

##### ①販売数予測支援情報

気候リスクへの対応に当たり、販売数と平均気温の定量的な関係に基づく「販売数予測モデル」を構築し、リアルタイムの気温予測データから「販売数予測モデル」によって算出した販売数予測値に基づく販売数予測支援情報を以下の仕様等に従って提供した。ここで、「販売数予測モデル」とは、2014年から2016年までの販売数と平均気温の関係が強い期間で求めた線形近似直線の関数式である。また、販売数予測支援情報の例は付録Bの通りである。

販売数支援情報の提供は2017年6月から対象品目をスポーツ飲料等としてはじめ、2017年9月に仕様等をほぼ固めて実証に臨んだ。提供回数は57である。

##### ●提供仕様

実証期間中の販売数予測支援情報の提供仕様は第2.3-3表のとおりである。

第2.3-3表 実証期間中の販売数予測支援情報の提供仕様

間隔	付録Cに示す異常天候早期警戒情報の確率予測資料が更新される毎週月曜日と木曜日の昼頃送付した。なお、作成当日が祝日の場合、翌日に送付した。
詳細な地域単位	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 北日本(予測対象地点:札幌)</li><li>・ 東日本(予測対象地点:東京)</li><li>・ 西日本(予測対象地点:大阪)</li></ul>
方法	全国清涼飲料連合会及び会員企業5社に電子メールで送付。

##### ●予測仕様

販売数予測支援情報では、気候リスクの評価で得られたいくつかの条件(コーヒー飲料等(HOT)の販売数が急に増え始める「平均気温が22℃を下回る」やスポーツ飲料等の販売数が急に増え始める「平均気温が22℃を上回る」など)に着目した予測とした。ここで、気候予測データにある誤差をどう伝えるかという点に関連して、全国清涼飲料連合会からは活用できる情報が業務によって異なるのご意見をいただいた。例えば、生産量調整や倉庫での在庫管理等といった対策を行う業務では、可能性の把握のために確率表現でよいとする一方、自販機への補充や販売品目の切り替え等の対策を行う業務では、確率表現は分かりにくく、対策実施の意思決定に使いづらいとあった。このことから今回、販売機会ロス等の対策を実施する担当者に向けた情報としては第2.3-4表に示すように、確率を3ランクに分けたリスク情報「大」「中」「小」として提供した。

第 2.3-4 表 販売数予測支援情報内で用いるリスク情報の意味

ランク	意味合い	配色
大	起きる可能性が過去の実績から4回に3度程度と高い	赤
中	起きる可能性が過去の実績から2回に1回程度	黄
小	起きる可能性が過去の実績から2回に1回以下と低い	青

予測での7日間の区切りと、実証期間中に着目したリスク情報を第 2.3-5 表に示す。

第 2.3-5 表 実証期間中の販売数予測支援情報の予測仕様

7日間の区切り	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報提供日を含む週(土曜日から始まる7日間)(販売数予測支援情報内では「1週目」と表記)</li> <li>その翌週(同「2週目」と表記)</li> <li>情報提供日に提供可能な最も未来(同「2週先までの間の最終」と表記)</li> </ul> 「1週目」、「2週目」の期間は、月曜送付、木曜送付のいずれの情報でも固定とした。
実証期間中に着目したリスク情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>「平均気温が、コーヒー飲料等(HOT)をはじめとするHOT飲料の販売数の急に増え始める22℃以下」となる可能性</li> <li>「平均気温に基づく販売数予測モデルの販売数が、前年同週と比べて20%以上多い」となる可能性</li> <li>「平均気温に基づく販売数予測モデルの販売数が、情報提供日の前週と比べて25%以上多い」となる可能性</li> </ul>

●聞き取り調査による有用性の検証

販売数予測支援情報の改善は、合計4回実施した調査検討会や、メールでの意見を踏まえて行い、販売数予測支援情報の仕様等は実証期間前にはほぼ固まった。

この販売数予測支援情報の有用性については、実証期間中の11月中旬及び実証期間終了後の1月中旬の合計2回、実証担当者宛に行ったアンケート結果に基づいて行った。アンケート内容は付録Dに示す。

●気温予測データの誤差に基づく有用性の検証

販売数予測支援情報に掲載した気温予測データの誤差を計算した。また、この誤差の大きさを検証するため、前年の同週の実績気温及び平年気温を当年の予測値と見なした場合(現状、清涼飲料分野における販売機会ロス対策等での意思決定に用いられているもの)の誤差との比較を行った。

②対応の有効性

実証期間中、販売数予測支援情報に基づいた販売機会ロス対策等が実施された。こうした対策が販売にどの程度有効であったかを、前年(2016年)の販売実績や対策を行わなかった場合の推定結果と比較して検証する。

### 3. 調査結果

清涼飲料分野における販売、特に自動販売機(以下、自販機と略す)による販売では、消費者の需要(例えば HOT 飲料が求められる場所・季節)に応えられるよう品揃えをきめ細かく決めている。こうした清涼飲料に対する消費者の需要に企業がタイムリーに応えるためには、自販機等へ商品を補充する営業所に商品を補給する段階も含め、需要の的確な見通しが欠かせない。

本章では、第 2.1 節で示した調査体制の下で行ったデータ分析の結果を示す。第 3.1 節では、昨年度の調査<sup>4</sup>で気候の影響を受けることが示された清涼飲料各品目について、平均気温をはじめとした気象要素と販売数の関係を定量的に調査した結果を示す。また、昨年度調査に比べて増えたデータの効果について、昨年度調査での評価結果からの違いを確認する。第 3.2 節では、平均気温と出荷数の関係から気候リスクを評価した結果を示す。第 3.3 節では、気候リスクの定量的な評価結果を受けて行った気候リスクへの対応について、その有用性や対応の有効性について述べる。第 3.4 節では、清涼飲料業界にとって年間で最も重要な 7, 8 月について、2017 年の気温の推移と清涼飲料販売への天候の影響に関する聞き取り結果を示す。

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

第 3-1 表 相関係数と相関の強さ

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

<sup>4</sup> [https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/H28\\_drink\\_chousa.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/H28_drink_chousa.html)

### 3.1 販売数を用いた気候リスクの評価

本節と昨年度調査報告書の第3.1節、第3.2節との異なる点は、まず販売データの提供会員企業数が2社から4社に増え、清涼飲料業界全体をよく表す販売データに基づく分析と出来た点である。また、分析期間を15か月間から3年間へと延ばし、相関関係といった統計を複数年分の週別データを用いることで気候との関係をより確からしい統計処理を行うことができた点である。なお、本節では屋外自販機の販売データのみで分析を行っている。

ここで、本調査と昨年度の分析の違いを、東京都におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数と各種気象要素との相関係数の比較(第3.1-1表参照)で確認する。相関係数の差は小さいものの、全般に相関係数は昨年度より1もしくは-1に近づく方向に変化した。また、本年度調査は昨年度と異なり、サンプル間の統計的独立性を高めた週別データを用いるため、販売数と気象要素との相関をより信頼できる分析結果で評価できるようになったといえる。

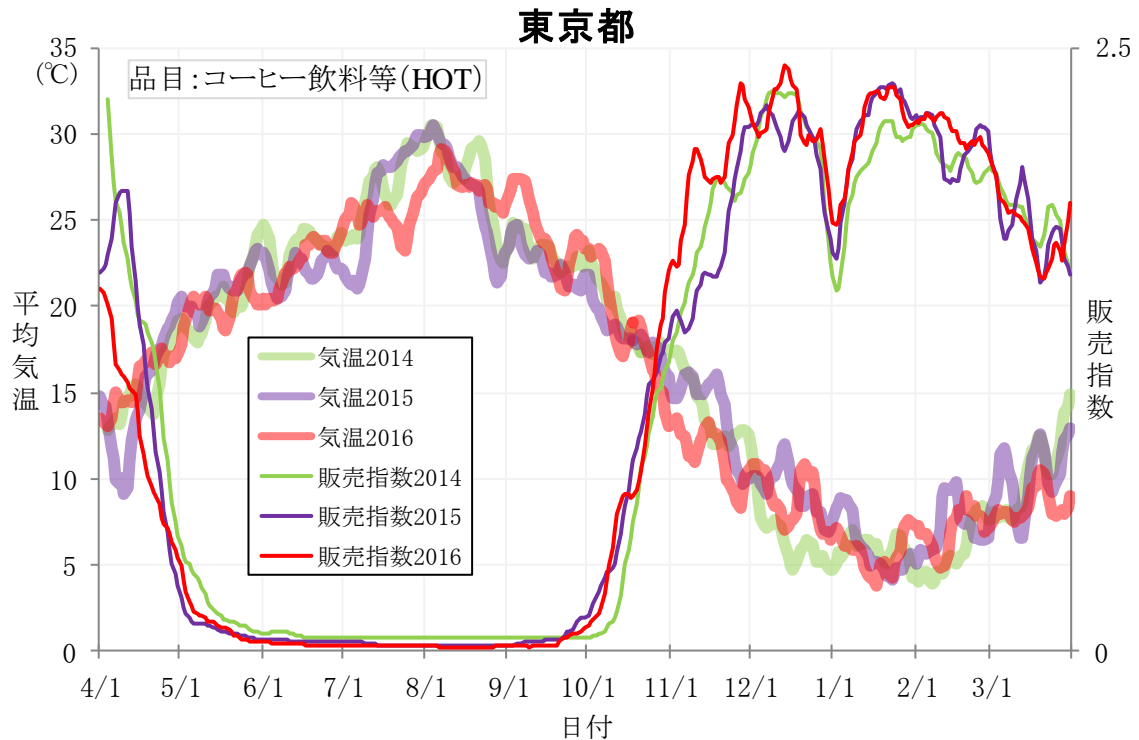
第3.1-1表 東京都の屋外における各気象要素とコーヒー飲料等(HOT)の販売数との相関係数表

気象要素	日別データの7日間移動平均値を用いて、分析期間を2015年度までの15か月分とした場合(昨年度並み)の相関係数	週別データを用いて、分析期間を2016年度までの3年分とした場合の相関係数
平均気温	-0.92**	-0.94**
最高気温	-0.88**	-0.94**
最低気温	-0.92**	-0.94**
降水量	-0.16**	-0.30**
日照時間	0.12*	0.14
平均湿度	-0.52**	-0.63**

## (1) 気温等との相関関係

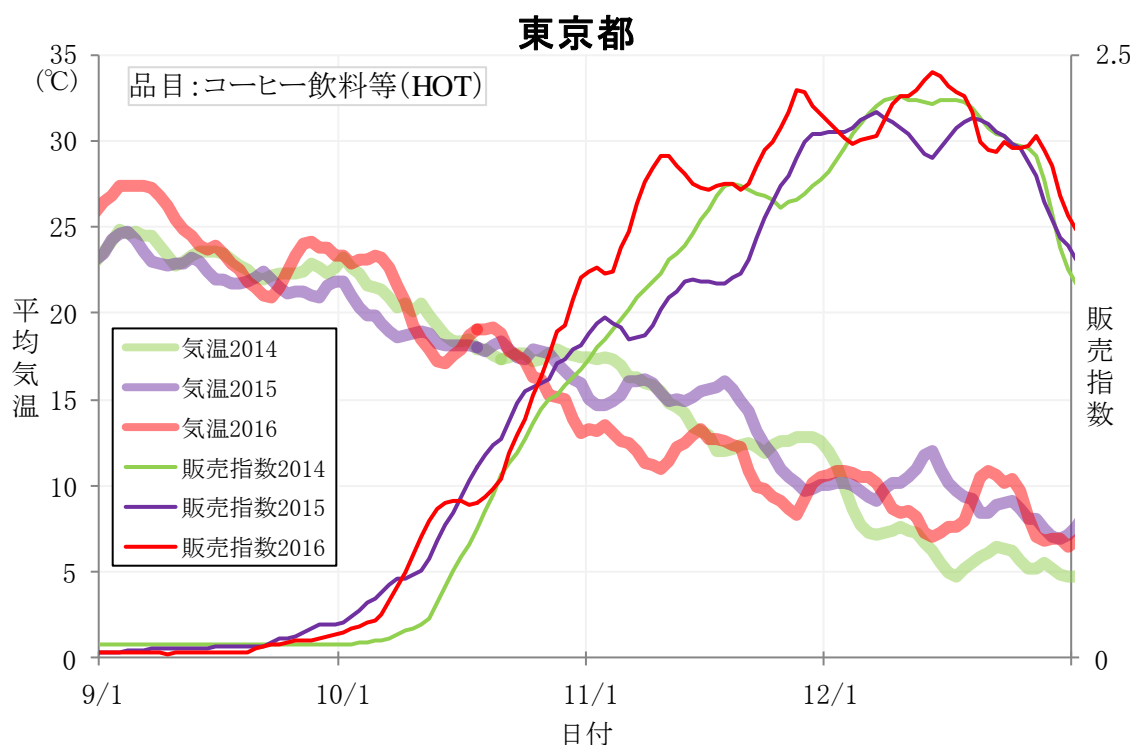
### ①時系列図

HOT 飲料と平均気温の関係をみるに当たり、代表例として東京都における 3 年分のコーヒー飲料等 (HOT) の販売数と平均気温の推移を示す。第 3.1-1 図は各年の 4 月から翌年 3 月までの時系列、第 3.1-2 図はその販売数の増加率が大きい 9 月から 12 月までの期間を抜き出した時系列である。



第 3.1-1 図 東京都の屋外におけるコーヒー飲料等 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年)

横軸は日付 (4 月から翌年 3 月まで)、左縦軸は平均気温、右縦軸は販売指数を示す。販売指数とは 2016 年の日別販売量を 1 として企業間で平均した量 (詳細は第 2.3 節 (1) 参照) である。濃細実線はコーヒー飲料等 (HOT) の販売指数、淡太実線は平均気温を表し、色の違いは年度の違いを表す。いずれの値も 7 日間移動平均データである。

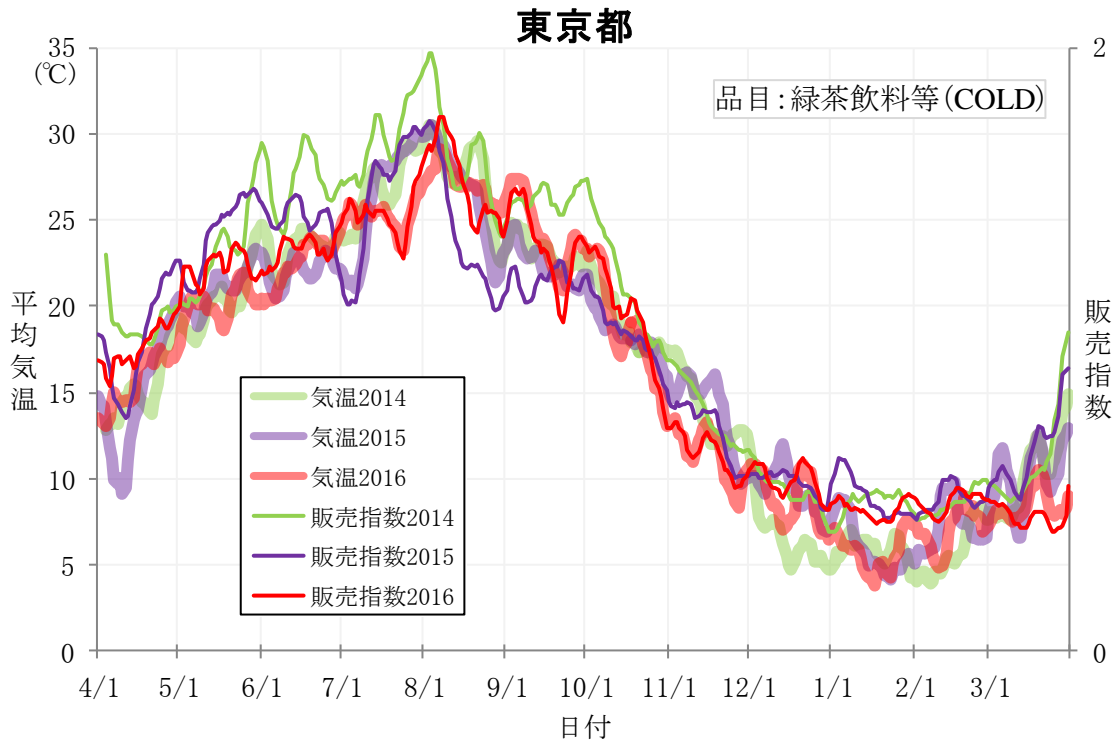


第 3.1-2 図 東京都の屋外におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数と平均気温の推移(9～12月拡大)  
図の説明は第 3.1-1 図と同じ。

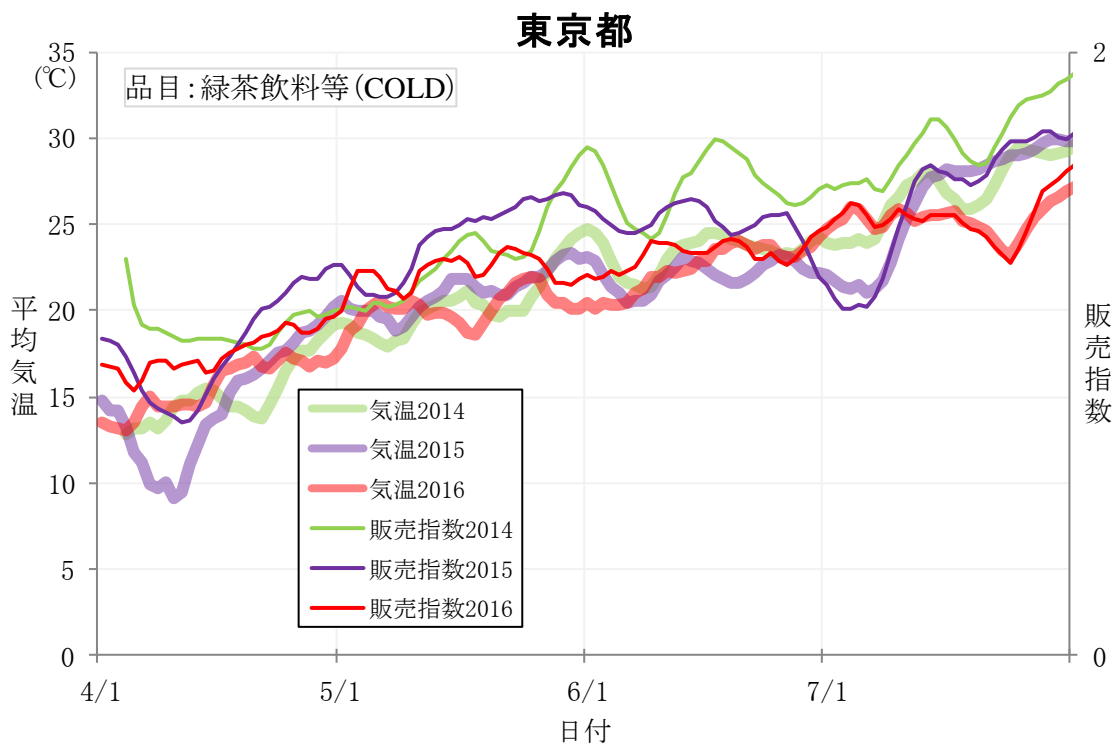
こうしたコーヒー飲料等(HOT)販売数と平均気温の変化の連動は、分析を行った北海道・東京都・愛知県・大阪府・広島県・福岡県いずれの都道府県でも現れている。なお、以下に示す時系列図から分かったコーヒー飲料等(HOT)販売数と平均気温の関係については、昨年度調査の評価結果と同じである。

- 気象要因との関係
  - ・ 概ね平均気温の上昇・下降に伴って販売数が減少・増加し、負の相関関係を示している。
  - ・ 9月の後半頃から販売数の増加が始まり、10月以降気温の変動に伴う販売数の変化が大きくなる。4月は販売数が急激に減少する。
- 気象要因以外の影響
  - ・ 気温の高い時期は、自販機のコラムはほぼ全て COLD 飲料に割り当てられるため、HOT 飲料の販売数はほぼゼロになる。
  - ・ 1月1日前後の正月休みの時期は、祝日・休日が続く影響で販売数が低下する。

次に、COLD 飲料と平均気温の関係をみるに当たり、代表例として東京都における3年分の緑茶飲料等(COLD)の販売数と平均気温の推移を示す。第 3.1-3 図は各年の4月から翌年3月までの時系列、第 3.1-4 図はその販売数の増加率が大きい4月から7月までの期間を抜き出した時系列である。



第 3.1-3 図 東京都の屋外における緑茶飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年)  
 図の説明は第 3.1-1 図と同じ。



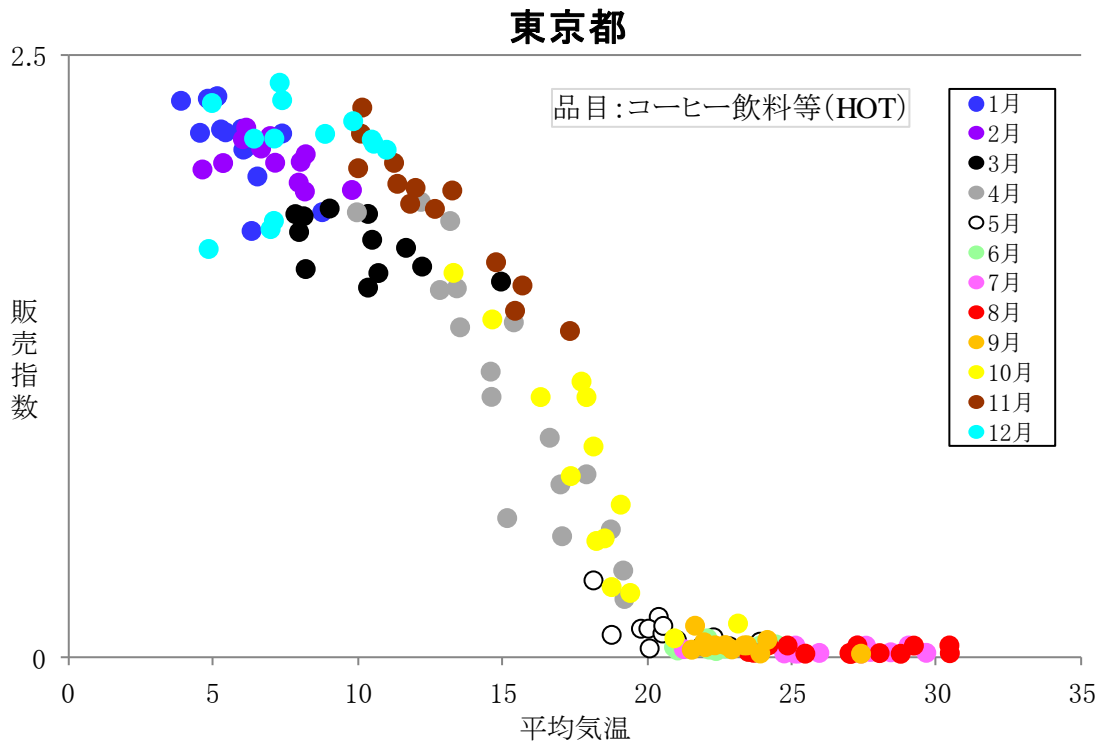
第 3.1-4 図 東京都の屋外における緑茶飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(4~7 月拡大)  
 図の説明は第 3.1-1 図と同じ。

こうした緑茶飲料等(COLD)販売数と平均気温の変化の連動は、分析を行ったいずれの都道府県でも現れている。

- 気象要因との関係
  - ・ 概ね平均気温の上昇・下降に伴って販売数が増加・減少し、正の相関関係を示している。

## ②散布図

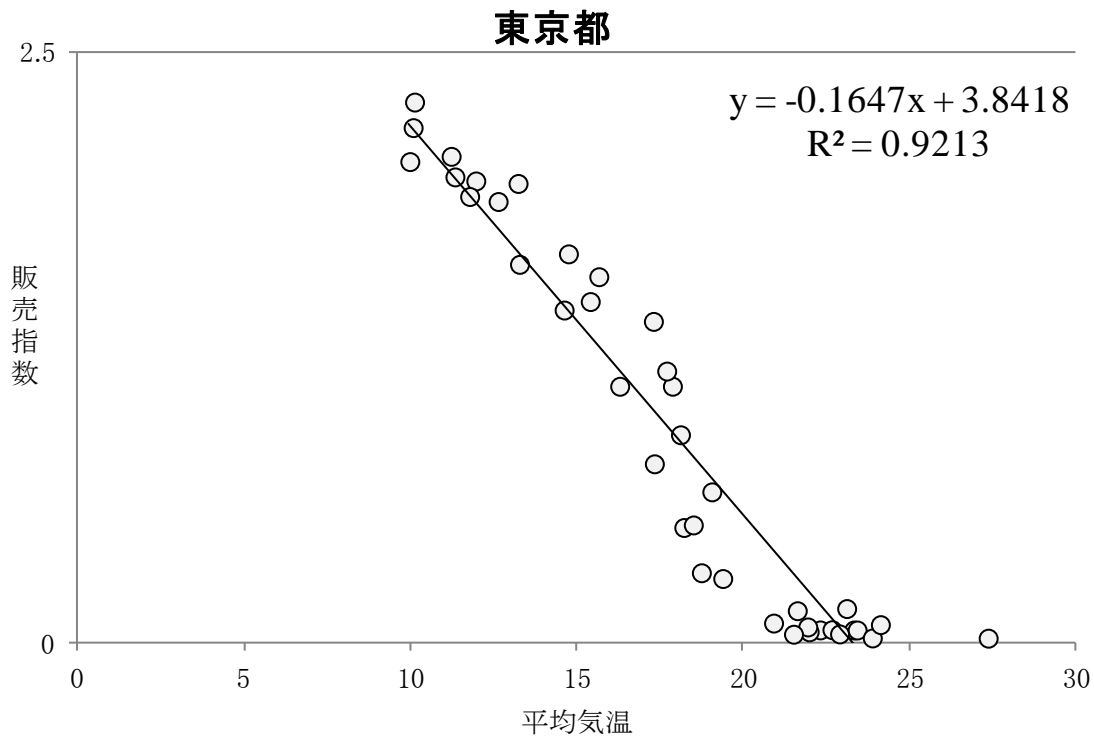
HOT 飲料の販売数が増加する平均気温等を評価するに当たり、代表例として東京都における 3 年分のコーヒー飲料等(HOT)の販売数と平均気温の散布図を示す。第 3.1-5 図は全月の散布図、第 3.1-6 図はその販売数の増加率が大きい 9 月から 11 月までのデータのみを使った散布図である。



**第 3.1-5 図 東京都の平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数の散布図**

横軸は平均気温、縦軸は販売指数を示す。いずれの値も 2014 年 4 月 1 日～2017 年 3 月 31 日の週別データで、販売指数とは 2016 年の日別販売量を 1 として企業間で平均した量(詳細は第 2.3 節(1)参照)である。プロットの色の違いは、週別データとして集計した 7 日間の初日の月の違いを表す。配色は青色が 1 月、紫色が 2 月、黒色が 3 月、灰色が 4 月、白色が 5 月、黄緑色が 6 月、桃色が 7 月、赤色が 8 月、橙色が 9 月、黄色が 10 月、茶色が 11 月、水色が 12 月を表す。



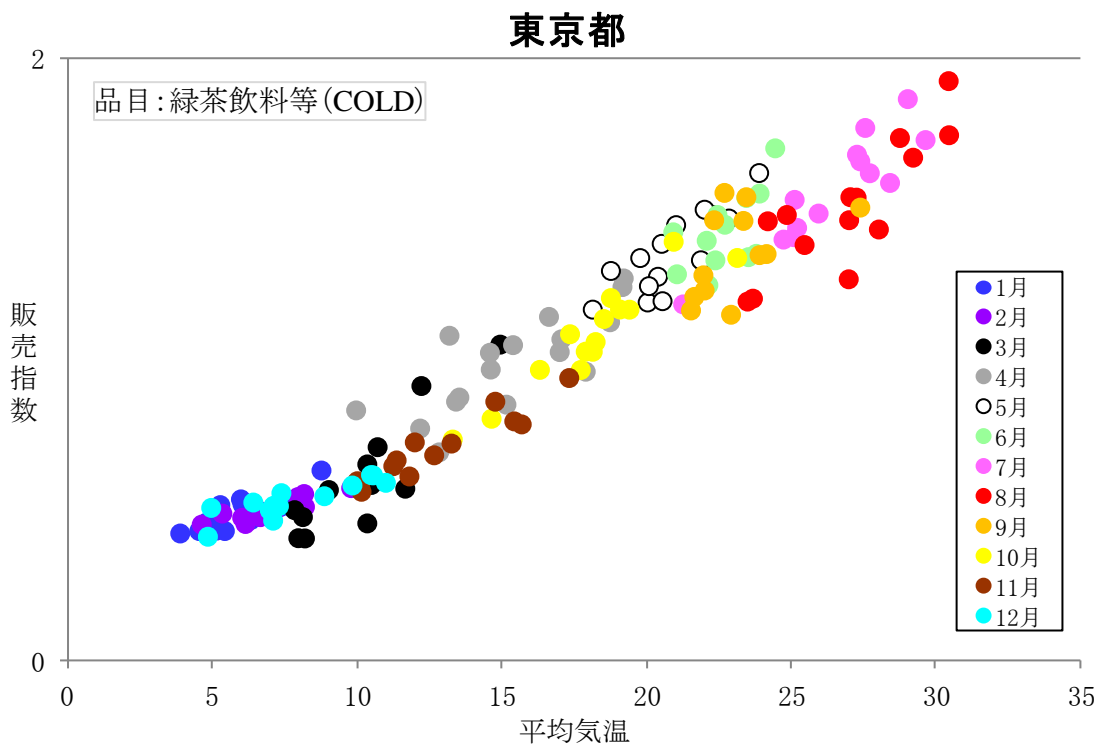


**第 3.1-6 図 東京都の平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数の散布図(9~11月抜粋)**  
 横軸は平均気温、縦軸は販売指数を示す。いずれの値も 2014~2016 年の 9~11 月の週別データで、販売指数とは 2016 年の日別販売量を 1 として企業間で平均した量(詳細は第 2.3 節(1)参照)である。直線は線形回帰直線で、合わせてその数式と決定係数  $R^2$ (直線とデータとの当てはまりの良さを示す)も掲載する。

コーヒー飲料等(HOT)販売数と平均気温の関係について、散布図から分かったことを示す。この評価結果は、昨年度と同じである。

- 販売数は、平均気温が概ね 22℃を下回るまではほぼゼロで、気温の低下に伴い平均気温が概ね 22℃を下回るあたりから増加する。
- 同じ気温であっても、昇温期(2~7月)の販売数は降温期(8~1月)と比べてやや少ないが、その差は明瞭ではない。
- 9月から11月までの販売数の増減の90%以上は平均気温の変動で説明できる。

続いて、COLD 飲料の販売数が変化する平均気温を評価するに当たり、代表例として東京都における 3 年分の緑茶飲料等(COLD)の販売数と平均気温の散布図を第 3.1-7 図に示す。



第 3.1-7 図 東京都の平均気温と屋外における緑茶飲料等 (COLD) 販売数の散布図  
図の説明は第 3.1-5 図と同じ。

緑茶飲料等 (COLD) 販売数と平均気温の関係について、散布図から分かったことを示す。

- 販売数は、気温の上昇に伴って増加するが、その増加の割合が変化する気温は明瞭ではない。
- 昇温期と降温期の平均気温と販売数の相関関係について、明瞭な差がない。
- 販売数の増減の 90% 以上は平均気温の変動で説明できる。

ここで、北海道の屋外における平均気温と販売数との散布図(付録 A 参照)をみると、冬季の低い温度帯の販売数は他の気温帯と比べてばらつきが大きい。本件に関して、北海道では冬季、雪や厳しい寒さの影響で屋外自販機を利用する人の割合が減る可能性があり、こうした気温以外の気象要因との関係が表れているのではないかと一般社団法人全国清涼飲料連合会(以下「全国清涼飲料連合会」という。)からのコメントもいただいた。

### ③相関係数

屋外自販機における清涼飲料 7 品目について、年を通じた気象要素との相関係数を第 3.1-2 表 ((a) は東京都、(b) は北海道) に示す。なお、ここでは 2 都道分を示し、他府県分は付録 A で示した。

第 3.1-2 表 (a) 東京都の屋外自販機における清涼飲料 7 品目の販売数と気象要素の相関係数  
相関係数の値の右側のマークは T 検定による有意判定結果で、「\*\*」は有意水準 99% で有意、「\*」は有意水準 95% で有意な関係があることを示す。

要素	コーヒー飲料等 (HOT)	コーヒー飲料等 (COLD)	緑茶飲料等 (COLD)	果汁飲料等 (COLD)	スポーツ飲料等	ミネラルウォーター類	炭酸飲料
平均気温	-0.94**	0.95**	0.97**	0.92**	0.89**	0.94**	0.94**
最高気温	-0.94**	0.94**	0.97**	0.92**	0.90**	0.94**	0.95**
最低気温	-0.94**	0.94**	0.96**	0.92**	0.88**	0.93**	0.93**
降水量	-0.30**	0.24**	0.22**	0.16*	0.11	0.13	0.17*
日照時間	0.14	-0.11	-0.02	0.05	0.12	0.07	0.03
平均湿度	-0.63**	0.63**	0.58**	0.49**	0.47**	0.52**	0.55**

第 3.1-2 表 (b) 北海道の屋外自販機における清涼飲料 7 品目の販売数と気象要素の相関係数  
説明は第 3.1-2 表 (a) と同じ。

要素	コーヒー飲料等 (HOT)	コーヒー飲料等 (COLD)	緑茶飲料等 (COLD)	果汁飲料等 (COLD)	スポーツ飲料等	ミネラルウォーター類	炭酸飲料
平均気温	-0.92**	0.95**	0.95**	0.89**	0.90**	0.92**	0.94**
最高気温	-0.91**	0.94**	0.95**	0.90**	0.88**	0.91**	0.94**
最低気温	-0.93**	0.95**	0.95**	0.88**	0.90**	0.93**	0.94**
降水量	-0.09	0.09	0.09	0.08	0.15	0.12	0.13
日照時間	-0.48**	0.47**	0.54**	0.58**	0.45**	0.51**	0.52**
平均湿度	-0.34**	0.31**	0.24**	0.19*	0.35**	0.29**	0.28**

北海道・東京都・愛知県・大阪府・広島県・福岡県での屋外自販機の清涼飲料 7 品目の販売数と気象要素との相関係数から分かったことを示す。

- いずれの地域でも、またどの清涼飲料品目の販売数も、平均気温、最高気温、最低気温のいずれかもしくは全てとの相関係数が 0.9 以上あるいは -0.9 以下であり、気温と強い相関がある。
- 太平洋側の地域では、どの清涼飲料品目の販売数も、平均湿度と相関がある。これは気温の低い時期(冬季)に湿度も下がるという太平洋側の気候の特徴である程度説明可能な関係と考えられる。
- 日本海側の地域では、どの清涼飲料品目の販売数も、日照時間と相関がある。これは気温の低い時期(冬季)に日照時間が少なくなるという日本海側の気候の特徴である程度説明可能な関係と考えられる。

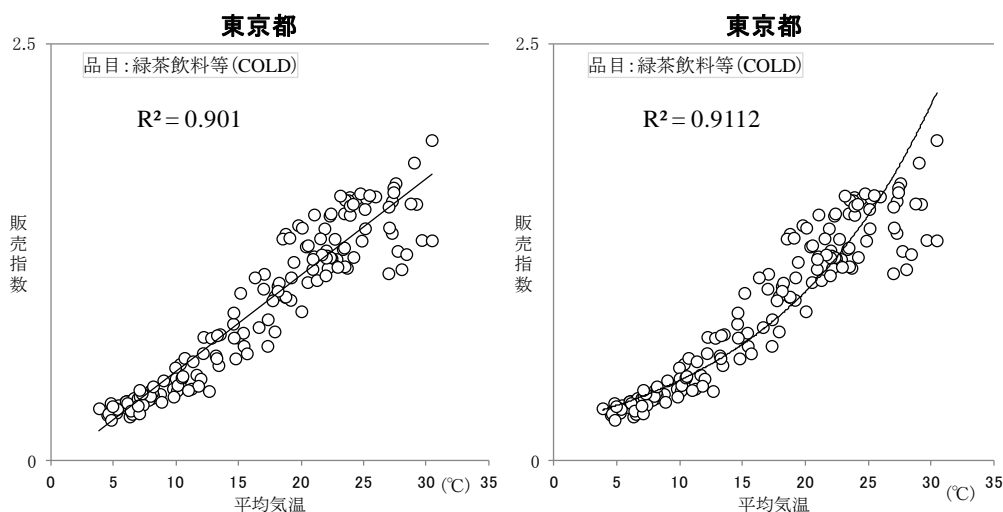
さらに、COLD 飲料の品目「果汁飲料等」と「スポーツ飲料等」、「ミネラルウォーター類」は残り 2 つの COLD 飲料品目と比べてわずかに相関係数が小さい。これに対し、全国清涼飲料連合会からは、両品目ともある一定の平均気温(それぞれ 25℃、22℃、25℃あたり)を超えてから販売数がより増える特徴によるものではないかとの指摘と共に、もしそうであればここで示す線形近似よりも指数近似のほうがより強い相関関係が導き出せるとの提案をいただいた。

## (2) 線形近似と指数近似

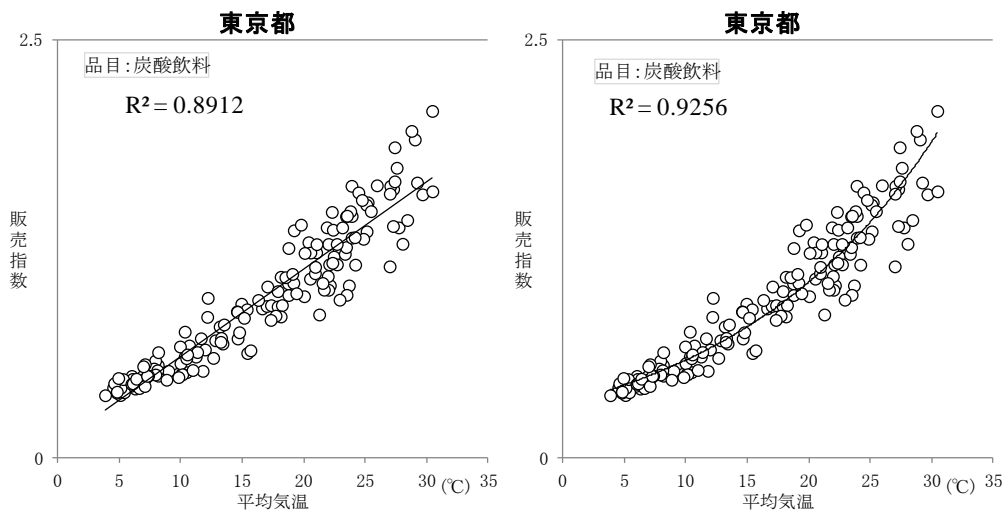
本節(1)の③にある全国清涼飲料連合会からの指摘と提案に沿って、屋外自販機の COLD 飲料 4 品目について、決定係数(近似線とデータとの当てはまりの良さを示す量。線形近似では相関係数の二乗値と同じ。)が線形近似よりも指数近似で高まるかどうかを調査した。その結果をここで示す。

昨年度調査から、緑茶飲料等(COLD)と炭酸飲料は、販売数の増加の割合の変化する平均気温は明瞭ではない一方で、スポーツ飲料等とミネラルウォーター類はそれぞれ平均気温 22℃、25℃あたりを超えてから販売数がより増える特徴が分かっている。これら COLD 飲料 4 品目の散布図を第 3.1-8 図に示す。昨年度調査での評価と同様、スポーツ飲料等の販売数は平均気温 22℃あたり、ミネラルウォーター類の販売数は平均気温 25℃あたりを超えてから急増する特徴のあることがわかる。

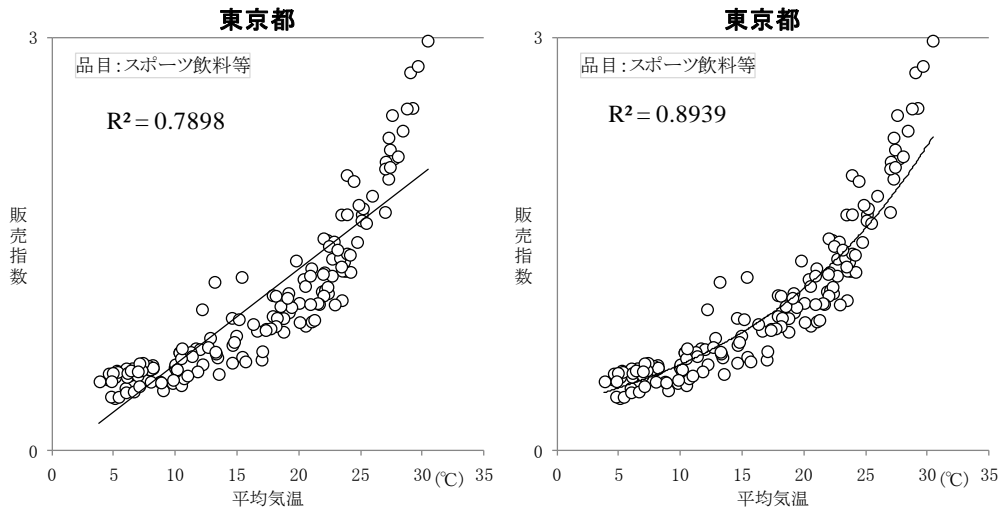
次に、COLD 飲料 4 品目に関する線形近似と指数近似の決定係数  $R^2$  を比較する。その結果、いずれの品目でも指数近似の決定係数が線形近似よりも大きく、特に線形近似では相関係数が相対的に低いスポーツ飲料等で顕著である。



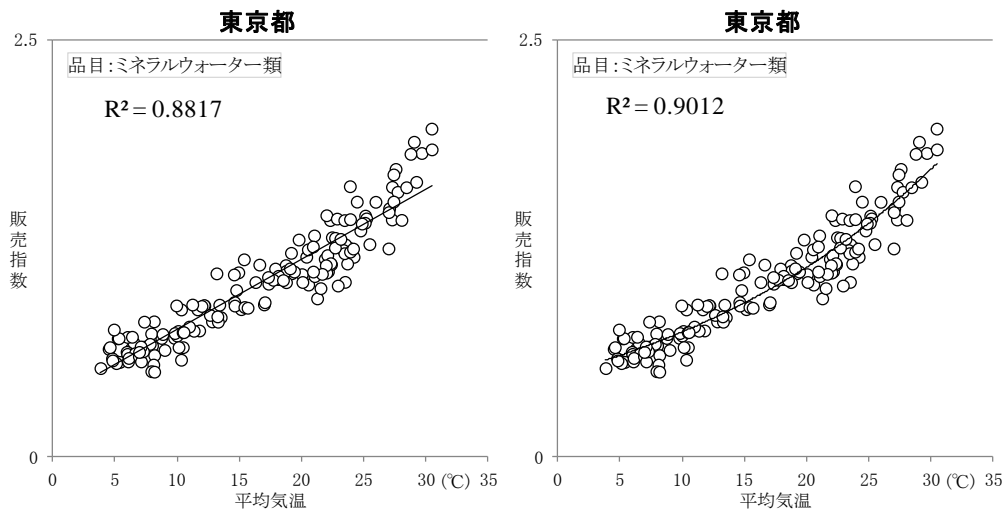
第 3.1-8 図(a) 東京都の平均気温と屋外における緑茶飲料等(COLD)販売数の散布図と近似線  
横軸は平均気温、縦軸は販売指数。左図は線形近似した直線と決定係数  $R^2$  を、右図は指数近似したときの曲線と決定係数  $R^2$  を示す。



第 3.1-8 図(b) 東京都の平均気温と屋外における炭酸飲料販売数の散布図と近似線  
図の説明は第 3.1-8 図(a)と同じ。



第 3.1-8 図(c) 東京都の平均気温と屋外におけるスポーツ飲料等販売数の散布図と近似線  
図の説明は第 3.1-8 図(a)と同じ。



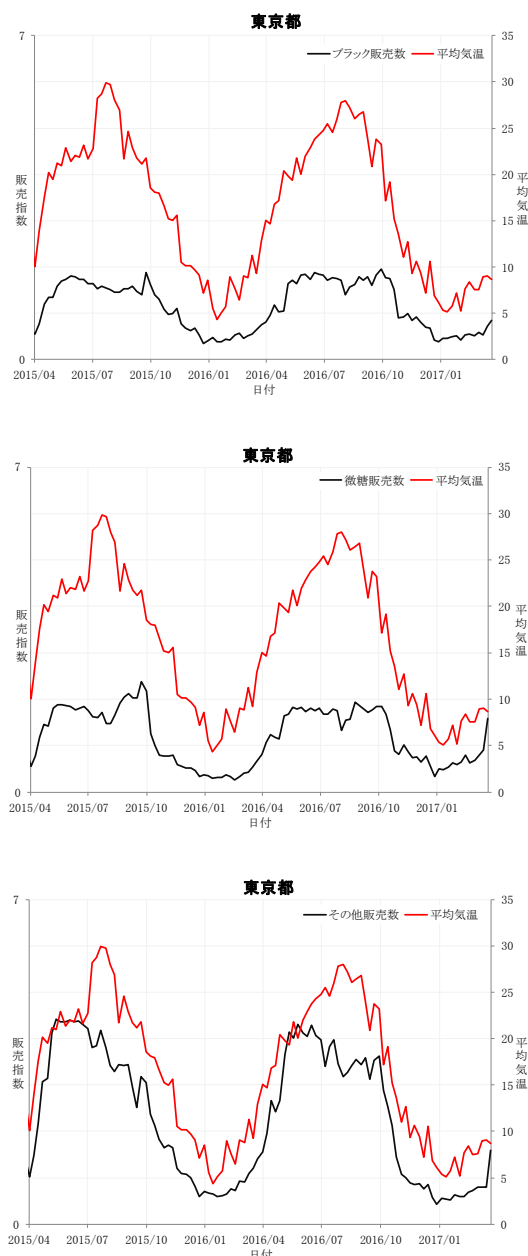
第 3.1-8 図(d) 東京都の平均気温と屋外におけるミネラルウォーター類販売数の散布図と近似線  
図の説明は第 3.1-8 図(a)と同じ。

COLD 飲料 4 品目における販売数と平均気温との相関関係について、線形近似と指数近似での決定係数の違いから分かったことを示す。

- 販売数と平均気温の相関関係は、線形近似式よりも指数近似式にてよく表せる COLD 飲料がある。
- 特に、ある一定の平均気温を超えてから販売数が増えるという特徴のある品目で、線形近似よりも指数近似がよりよい相関関係を示す。

### (3) コーヒー飲料等(COLD)の糖度別分析

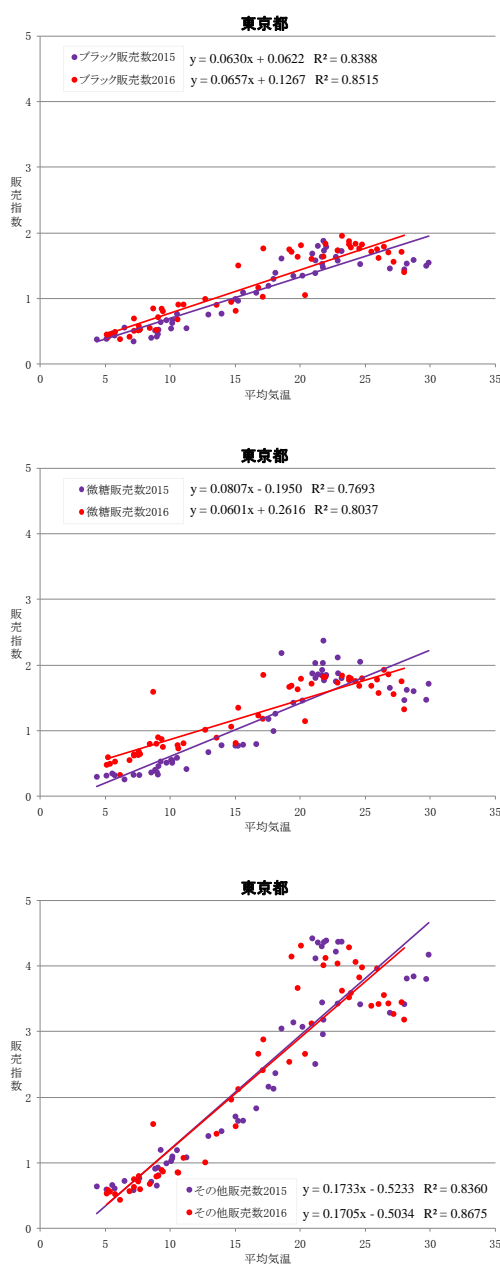
自販機のコーヒー飲料等(COLD)の販売数と気象の関係は甘さにも依存する可能性があるとして清涼飲料業界では認識されているものの、その定量的な関係はこれまで評価しておらず、現在、自販機への商品補充のタイミングや数は甘さの異なるカテゴリで同じとしている。この認識を定量的に評価することで、気候情報に基づいて糖度別に補充のタイミングや数を見直すといったきめ細かな対策が可能になる。そこで、糖度カテゴリ(甘くないほうから、「ブラック」「微糖」「その他」)別に気象との関係を分析した。糖度カテゴリ別販売数と平均気温の推移の時系列図を第 3.1-9 図に示す。



第 3.1-9 図 東京都の屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)の糖度カテゴリ別販売数と平均気温の推移

上図はブラック、中図は微糖、下図はその他。横軸は日付(2015年4月～2017年3月)、左縦軸は自販機1台あたり販売数、右縦軸は平均気温を示す。黒線が販売数、赤線が平均気温を表す。

続いて、ブラック、微糖、その他の、糖度別販売数と平均気温の散布図を第 3.1-10 図に示す。



第 3.1-10 図 東京都の平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)の糖度別販売数の散布図

上図はブラック、中図は微糖、下図はその他。横軸は平均気温、縦軸は自販機1台あたり販売数を示す。いずれの値も週別データで、紫色プロット及び近似直線は2015年度分、赤色プロット及び近似直線は2016年度分を示す。併せて、直線の数式と決定係数  $R^2$  値を掲載している。

これらの時系列図及び散布図から、コーヒー飲料等(COLD)の糖度カテゴリ別の平均気温との関係について分かったことを示す。

- 平均気温 22～23℃以下で現れる、気温の上昇に伴い販売数が多くなるという特徴は、糖度に依存しない。
- 同様に、平均気温 22～23℃以上で現れる、気温上昇に伴い販売数の増加が見られないという特徴も糖度に依存しない。

コーヒー飲料等(COLD)の販売数と気象の関係は甘さに依存しないという評価結果のため、気候情報に基づいて糖度別に補充のタイミング等を見直すという対策は意味を成さないものといえ、全国清涼飲料連合会からは「糖度に依存しないと明確になったことが成果である」とのコメントをいただいた。

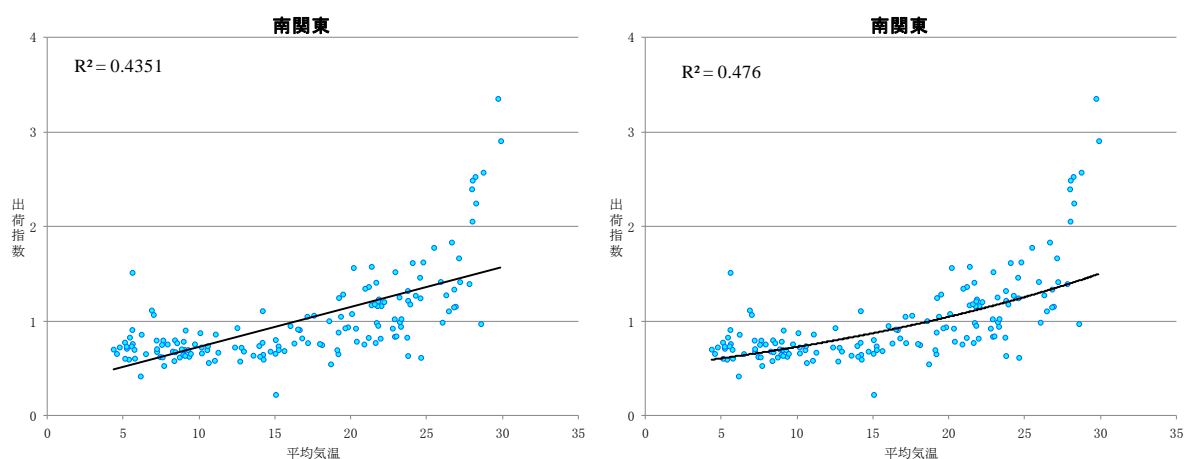


### 3.2 出荷数を用いた気候リスクの評価

本節では、熱中症対策の水分補給として選ばれる商品の、生産工場と得意先との間に設ける物流拠点での出荷数と平均気温の相関関係を示す。ここで、得意先とは自販機等へ商品を補充する営業所、物流拠点(以下「拠点」という。)とは得意先からの注文に応じて商品を出荷する物流倉庫をさす。

熱中症対策の水分補給として選ばれる商品については、夏、各拠点への注文が気温の上昇とともに増えることから、各拠点での出荷数は気象との関係が強いとの認識が清涼飲料業界内にある。しかし、その定量的な関係はわかっておらず、多くの場合、拠点での出荷数の見通しは前年の同時期や前月の実績を基にしている。定量的な関係を求めることで、気候情報も用いて自販機等による商品販売現場への的確な補給へとつなげられることが期待されている。

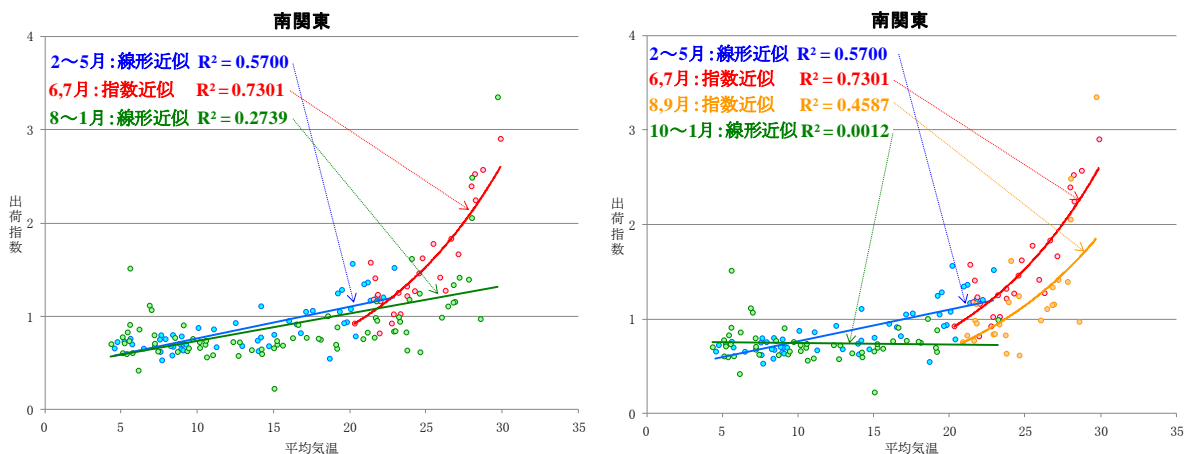
第 3.2-1 図は東京の平均気温と南関東にある全拠点合計の出荷数の散布図である。両者について、出荷数は平均気温と相関関係がある(同図左に示す年間を通じた線形近似での決定係数 $0.4351$ は相関係数にして $0.66$ )ことがわかる。また、線形近似直線と指数近似曲線を求めたところ、指数近似の決定係数がより大きく、指数近似が出荷数と平均気温の相関関係をよりよく表すことがわかる。一方で、出荷数は平均気温が $28^{\circ}\text{C}$ あたりを超えると急増するが、この特徴は年間を通じた指数近似曲線でも表現できないこともわかる。



第 3.2-1 図 東京の平均気温と南関東にある全拠点合計の出荷数の散布図と年間を通じた近似線

横軸は平均気温、縦軸は出荷指数を示す。いずれの値も 2014 年 11 月 3 日～2017 年 10 月 29 日の週別データで、出荷指数とはこの期間中の週別データの平均値を 1 とする量である。左図には線形近似直線を、右図には指数近似曲線を描いている。各図の左上部には近似線とデータとの当てはまりの良さを表す決定係数  $R^2$  値を掲載している。

全国清涼飲料連合会からは、散布図にみられた気温上昇に伴う出荷数の急増の予見が最も難しく、時期を絞る(梅雨明けのタイミング等)などによってこの相関関係を定量的に見積もることに高い関心が示された。そこで、近似線を求める期間を、昇温期(2～7月)や降温期(8～1月)、また気温上昇に伴って販売数が急増する時期などと限った結果を第 3.2-2 図に示す。また、第 3.2-1 図及び第 3.2-2 図にある結果を表にまとめると第 3.2-1 表のとおりとなる。こうした期分けによる統計分析から、6、7 月にある出荷数の急増は期分けによる指数近似曲線にて表現できること、また 2～5 月及び 6、7 月の出荷数と平均気温の相関関係は年間を通じたものよりも強いことがわかる。



第 3.2-2 図 東京の平均気温と南関東にある全拠点合計の出荷数の散布図と期間別近似線

横軸は平均気温、縦軸は出荷指数を示す。いずれの値も 2014 年 11 月 3 日～2017 年 10 月 29 日の週別データで、出荷指数とはこの期間中の週別データの平均値を 1 とする量である。左図では昇温期と降温期（緑色）でわけ、昇温期はさらに 2 つの期間に細分化して近似線を描き、決定係数  $R^2$  値を付記している。すなわち、2～5 月（青色）は直線近似、6、7 月（赤色）は指数近似である。右図では、昇温期と降温期それぞれ 2 つずつの期間に細分化して近似線を描き、決定係数  $R^2$  値を付記している。すなわち、2～5 月（青色）と 10～1 月（緑色）は直線近似、6、7 月（赤色）と 8、9 月（橙色）は指数近似である。

第 3.2-1 表 東京の平均気温と南関東にある全拠点合計の出荷数の相関関係分析結果

図番号	期間	近似方法	決定係数 ※線形近似のみ、括弧書き で相関係数も併記。
第 3.2-1 図 左	年間	線形	0.435 (0.660)
第 3.2-1 図 右	年間	指数	0.476
第 3.2-2 図	2～5 月	線形	0.570 (0.755)
第 3.2-2 図	6, 7 月	指数	0.730
第 3.2-2 図 左	8～1 月	線形	0.274 (0.523)
第 3.2-2 図 右	8, 9 月	指数	0.459
第 3.2-2 図 右	10～1 月	線形	0.001 (0.035)

これらの結果から以下のことが分かった。

- 熱中症対策の水分補給として選ばれる商品の、物流拠点での出荷数と平均気温とは正の相関がある。
- 2～5 月の時期、6、7 月の時期のそれぞれの出荷数と平均気温との相関関係は、年間を通じたものより強い。
- 6、7 月に見られる気温の上昇に伴う出荷数の急増は、指数近似にて表現することができる。

そして、週別データを用いるこの分析では出荷数と平均気温との関係に時間的なずれを考慮しなかったが、清涼飲料業界における認識と同じく、6、7 月にある出荷数の急増と気温の上昇の関係は強く、7 日平均の気温予測を用いれば得意先からの注文にタイムリーに 대응できると考えられる。この分析を受けて全国清涼飲料連合会からは以下のコメントをいただいた。

- 出荷数と平均気温の相関は認識よりも強く、認識を新たにした。
- 今回の分析結果を参考に、2 週先までの気温予測から出荷数を決めるモデルを独自に開発していきたい。

### 3.3 気候リスクへの対応

本節では、2 週先までの気温予測データを用いた気候リスクへの対応とその有効性を示す。最初に、自販機での清涼飲料の販売機会ロス等の対策指示を行う担当者の意思決定に活用しやすいように掲載内容を検討した販売数予測支援情報の有用性を、聞き取りや予測の検証結果に基づいて述べる。次に、この販売数予測支援情報を実際の対策等の実施判断にも用いる対策例をアンケート等聞き取り調査結果からまとめる。最後に、全国清涼飲料連合会の会員企業による自販機における販売機会ロス対策としての 2 週先までの気温予測の活用に関する実証実験とその結果をまとめる。

## (1) 販売数予測支援情報の有用性

### ①活用しやすい情報内容

ここでは、全国清涼飲料連合会の調査担当者からの販売数予測支援情報に対する積極的な意見をどのように反映したかを述べる。第 3.3-1 表に、情報仕様の掲載項目別に要望とそれに対する掲載内容を示す。また、販売数予測支援情報の例は付録 B のとおりである。

第 3.3-1 表 販売数予測支援情報への要望と掲載内容

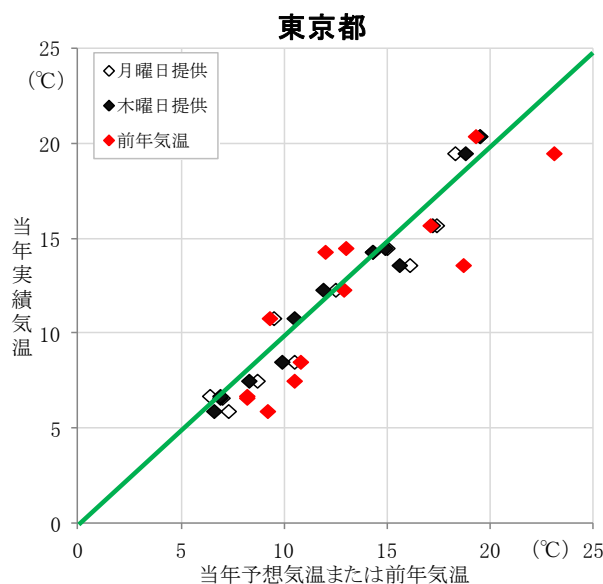
掲載項目	要望	掲載内容
1. サマリー	<ul style="list-style-type: none"> <li>7 日間の区切りは可変とせずに固定してほしい。</li> <li>意思決定に用いる現状の情報基準に合わせ、前年同週や前週との比較で示してほしい。</li> <li>判断しやすい平易な可能性表現してほしい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 週目、2 週目及び 2 週先までの間の最終週の予測気温</li> <li>同各期間に、以下の条件を満たす目安となる平均気温に到達するそれぞれの可能性「大」「中」「小」 <ul style="list-style-type: none"> <li>【条件 1】販売数が急に増え始める</li> <li>【条件 2】販売数が前年同週よりも 20% 増加する</li> <li>【条件 3】販売数が前週よりも 25% 増加する</li> </ul> </li> <li>向こう 2 週間程度の天候のポイントをエリア(北日本/東日本/西日本)単位で記述</li> </ul>
2. 気温の推移	<ul style="list-style-type: none"> <li>意思決定に用いる現状の情報基準に合わせ、過去 5 年分程度の実績も掲載してほしい。</li> <li>いつ気温が大きく変動するのか、できるだけ細かく見たい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当年の過去 4 週の気温実績と 1 週目～4 週目までの週平均気温予測値、過去 5 年間同期間(当週を含む前後 4 週ずつ、計 9 週)の気温実績値及び当該週の平均気温平年値を表で記載</li> <li>今年、前年、平年の、3 本の週平均気温グラフ</li> <li>情報作成日の翌日から向こう 6 日間については、日別の最高・最低気温の値とグラフを詳細表示</li> </ul>
3. 気候リスク分析結果に基づく、コーヒー飲料等(HOT)の注目温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>販売数が増え始めるタイミングを把握したい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>昨年度の調査に基づき、販売数が増え始める目安の平均気温が 22℃であることの記載</li> </ul>
4. 2 週目の販売動向 参考グラフ	<ul style="list-style-type: none"> <li>算出根拠が同じ資料の中にあると、より指示がしやすい。</li> <li>COLD 飲料から HOT 飲料に主たる需要が切り替わるタイミングを把握したい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コーヒー飲料等(HOT)の販売数と平均気温の関係を示した散布図及びコーヒー飲料等(COLD)の販売数と平均気温の関係を示した散布図</li> <li>散布図内に、気候リスク評価にて求めた、平均気温とコーヒー飲料等(HOT)・コーヒー飲料等(COLD)の販売数の関係の線形近似式及び相関係数</li> <li>散布図内の線形近似直線上に、当年の 2 週目の気温予測値に基づく販売数(赤)、平年値に基づく販売数(薄桃)、昨年の値に基づく販売数(濃桃)、前週の値</li> </ul>

		に基づく販売数(黄)を追加でプロット
全国版	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細な地域単位の情報に加えて、全国を俯瞰する面的な情報が欲しい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各エリア(北日本/東日本/西日本)の向こう2週間程度の天候のポイント</li> <li>1週目、2週目及び2週先までの間の最終週に以下の条件を満たす目安となる平均気温に到達するそれぞれの可能性「大」「中」「小」 <ul style="list-style-type: none"> <li>【条件1】販売数が急に増え始める</li> <li>【条件2】販売数が前年同週よりも20%増加する</li> <li>【条件3】販売数が前週よりも25%増加する</li> </ul> </li> </ul>

## ②実証期間中の気温予測の成績

第3.3-1図に、実証期間(2017年10~12月)中の東京都の2週先までの気温予測と実績の散布図を示す。ここで、気温予測は販売数予測支援情報に載せた2週目とし、提供曜日別(月・木曜日に提供したものをそれぞれ◇印と◆印)にプロットした。また、現状の意思決定に用いる情報のひとつである前年同週の気温(「前年値」と呼ぶ)もプロットした(赤色◆印)。ほとんどの事例で、月曜日、木曜日に提供した予測値が前年値よりも実績に近かったことが分かる。

第3.3-2表に、各提供地域(北日本、東日本、西日本)の2週先までの気温予測値と実績値の差(誤差と呼ぶ)を示す。ここでも第3.3-1図と同様に、予測値とは販売数予測支援情報に載せた2週目であり、提供曜日別(月・木曜日)に求めた。また、前年値及び平年値、またそれらを予測と見なした場合の誤差も合わせて示した。予測が実績よりも2℃以上高い事例がいくつかみられるものの、ほとんどの事例において、いずれの地域の予測値の誤差も前年値や平年値より小さかったことが分かる。



第3.3-1図 東京都における2017年10~12月の2週先までの気温予測及び前年同週の気温と当年実績気温の散布図

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

第 3.3-2 表(a) 北日本(札幌)における 2017 年 10~12 月の 2 週目平均気温予測とその誤差  
 用語「予測値(月曜日)」「予測値(木曜日)」「前年値」の意味は本文参照。誤差は実績との差。赤色セルと青色セルの誤差はそれぞれ+2℃以上、-2℃以下を意味する。

	予測対象期間	実績値	予測値 (月曜日)	誤差	予測値 (木曜日)	誤差	前年値	誤差	平年値	誤差
北日本 (札幌)	09/30~10/06	13.5	13.9	+0.4	13.6	+0.1	15.2	+1.7	14.5	+1.0
	10/07~10/13	13.5	13.9	+0.4	12.7	-0.8	11.2	-2.3	13.1	-0.4
	10/14~10/20	9.1	10.5	+1.4	10.0	+0.9	11.4	+2.3	11.5	+2.4
	10/21~10/27	10.1	10.3	+0.2	9.5	-0.6	7.7	-2.4	10.0	-0.1
	10/28~11/03	10.3	8.9	-1.4	8.5	-1.8	3.2	-7.1	8.7	-1.6
	11/04~11/10	8.7	7.9	-0.8	8.2	-0.5	1.7	-7.0	7.2	-1.5
	11/11~11/17	4.9	5.2	+0.3	5.4	+0.5	4.4	-0.5	5.1	+0.2
	11/18~11/24	0.0	3.1	+3.1	2.4	+2.4	0.9	+0.9	3.5	+3.5
	11/25~12/01	-0.6	-0.5	+0.1	0.6	+1.2	1.7	+2.3	2.1	+2.7
	12/02~12/08	-2.5	-1.0	+1.5	-2.0	+0.5	1.0	+3.5	0.7	+3.2
	12/09~12/15	-0.8	-3.1	-2.3	-3.7	-2.9	-3.3	-2.5	-0.7	+0.1
	12/16~12/22	-2.9	-1.8	+1.1	-3.0	-0.1	0.0	+2.9	-1.6	+1.3
12/23~12/29	-1.5	-2.0	-0.5	-2.1	-0.6	-3.0	-1.5	-2.0	-0.5	

第 3.3-2 表(b) 東日本(東京)における 2017 年 10~12 月の 2 週目平均気温予測とその誤差  
 表の説明は第 3.3-2 表(a)と同じ。

	予測対象期間	実績値	予測値 (月曜日)	誤差	予測値 (木曜日)	誤差	前年値	誤差	平年値	誤差
東日本 (東京)	09/30~10/06	19.5	18.3	-1.2	18.8	-0.7	23.1	+3.6	19.6	+0.1
	10/07~10/13	20.4	19.5	-0.9	19.5	-0.9	18.5	-1.9	18.5	-1.9
	10/14~10/20	13.6	16.1	+2.5	15.6	+2.0	19.1	+5.5	17.4	+3.8
	10/21~10/27	15.7	17.4	+1.7	17.2	+1.5	16.3	+0.6	16.0	+0.3
	10/28~11/03	14.5	15.0	+0.5	14.9	+0.4	13.3	-1.2	14.9	+0.4
	11/04~11/10	14.3	14.3	0.0	14.3	0.0	11.3	-3.0	13.8	-0.5
	11/11~11/17	12.3	12.5	+0.2	11.9	-0.4	13.2	+0.9	12.4	+0.1
	11/18~11/24	8.5	10.5	+2.0	9.9	+1.4	10.0	+1.5	11.0	+2.5
	11/25~12/01	10.8	9.5	-1.3	10.5	-0.3	10.1	-0.7	9.9	-0.9
	12/02~12/08	7.5	8.7	+1.2	8.3	+0.8	10.4	+2.9	9.0	+1.5
	12/09~12/15	6.6	7.0	+0.4	6.9	+0.3	7.3	+0.7	8.1	+1.5
	12/16~12/22	5.9	7.3	+1.4	6.6	+0.7	10.5	+4.6	7.1	+1.2
12/23~12/29	6.7	6.4	-0.3	6.9	+0.2	7.1	+0.4	6.4	-0.3	

第 3.3-2 表(c) 西日本(大阪)における 2017 年 10～12 月の 2 週目平均気温予測とその誤差  
 表の説明は第 3.3-2 表 (a)と同じ。

	予測対象期間	実績値	予測値 (月曜日)	誤差	予測値 (木曜日)	誤差	前年値	誤差	平年値	誤差
西日本 (大阪)	09/30～10/06	20.4	20.6	+0.2	21.0	+0.6	24.3	+3.9	21.4	+1.0
	10/07～10/13	22.4	21.9	-0.5	21.9	-0.5	19.9	-2.5	20.2	-2.2
	10/14～10/20	16.4	19.5	+3.1	19.2	+2.8	21.4	+5.0	18.9	+2.5
	10/21～10/27	16.6	19.5	+2.9	18.6	+2.0	17.8	+1.2	17.4	+0.8
	10/28～11/03	15.5	16.9	+1.4	16.3	+0.8	14.8	-0.7	16.3	+0.8
	11/04～11/10	15.2	16.0	+0.8	15.6	+0.4	12.7	-2.5	15.3	+0.1
	11/11～11/17	12.4	13.6	+1.2	12.7	+0.3	14.5	+2.1	13.9	+1.5
	11/18～11/24	9.2	11.1	+1.9	10.3	+1.1	14.0	+4.8	12.3	+3.1
	11/25～12/01	11.9	10.8	-1.1	12.2	+0.3	11.6	-0.3	11.2	-0.7
	12/02～12/08	7.7	9.6	+1.9	8.5	+0.8	11.5	+3.8	10.0	+2.3
	12/09～12/15	6.5	7.4	+0.9	7.6	+1.1	7.3	+0.8	8.9	+2.4
	12/16～12/22	6.2	7.6	+1.4	6.9	+0.7	10.5	+4.3	8.1	+1.9
	12/23～12/29	7.2	7.1	-0.1	7.4	+0.2	7.6	+0.4	7.4	+0.2

上記 3 表の結果から、当該期間の平均誤差を第 3.3-3 表にまとめる。全ての地域で月曜日提供、木曜日提供いずれの予測値も実績よりも 2℃以上異なる事例はみられるものの、その値は前年値や平年値の半分程度であり、販売数予測支援情報に掲載する気温予測の精度は高かった。このことから、販売数予測支援情報に掲載した 2 週先までの気温予測に基づく販売数予測が、今後の販売数の動向を見通す時に有用であるといえる。

第 3.3-3 表 各地域における 2017 年 10～12 月の 2 週目平均気温予測値と各値との誤差の平均値

値は 2017 年 10～12 月の平均気温の週別データとの平均二乗誤差平方根であり、小数第三位を四捨五入し小数第二位までの概数で示している。用語「予測値(月曜日)」「予測値(木曜日)」「前年値」の意味は本文参照。

	予測値 (月曜日)	予測値 (木曜日)	前年値	平年値
北日本(札幌)	1.35	1.29	3.44	1.83
東日本(東京)	1.27	0.93	2.65	1.56
西日本(大阪)	1.61	1.14	2.99	1.76

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

### ③聞き取り結果

販売機会ロス対策等の担当者への聞き取り結果(付録 D 参照)にある閲覧頻度によると、「月曜日提供分は必ず毎回閲覧した。」が多く、「毎号(毎週月・木曜日に提供される度に)必ず閲覧した。」は少なかった。このことに関する意見を以下にあげる。

- 特に全国の資料で前回と大きく変化した部分をみたくため、毎号必ず閲覧した。
- 毎週火曜日に進捗会議があり、今後の実績の見通しで活用したため、月曜日提供分のみ必ず毎回閲覧した。
- 前週の気温の状況と、今週・翌週の気温の傾向を掴めるよう使用していることが多いため、月曜日提供分のみ必ず毎回閲覧した。
- 日次の発注業務では気象予測との連動性を持たせていない状態のため、必要都度参考として閲覧した。

また、掲載項目毎の活用割合によると、「(大いに)参考にした」の割合が高い項目が多かった。中でも、予想気温は「大いに参考にした」が最も多い。一方、サマリーに記載されていた「販売数が急に増え始める目安気温を突破する可能性」「前年同週販売数より約 20% 増の可能性」「前週販売数より約 25% 増の可能性」については、「参考にしなかった」の割合が高かった。これは、第 3.1 節(1)や(2)のとおり、清涼飲料の販売数等と気温との相関関係はとて高く、予想気温の動向だけで活用できるといったことを意味しているといえる。また「販売数が急に増え始める目安気温を突破する可能性」に関しては、実証実験を行った 10 月には HOT 飲料の販売数が伸び始める時期であり、検討する機会が少なかったとの意見があった。

この他、「気温が高めと予測され、販売数が伸びないと示唆されても対策実施担当者にネガティブな指示を出すことができず、対応に困った。」との意見があった。これは、HOT 飲料・COLD 飲料が主な販売数を占める時期(両飲料の販売時期は気温の変動に伴い互いの販売数は補完し合う関係にある)を中心に、販売数が伸びないことを具体的に示せる根拠がないと指示がしにくかったことを意味しているといえる。

これらのことから、この情報は清涼飲料の販売機会ロス等の対策指示を行う担当者の意思決定に活用しやすいものになっていたと考えられるが、一層の活用促進のためには情報の提供頻度を意思決定のタイミングにあわせ、またその時にあった具体的な対策を併記する必要性のあることも分かった。

以上、販売数予測支援情報の有用性について、検討した結果を示す。

- 2 週先までの気温予測は、いずれの地域においても現状の意思決定に用いる情報である前年同週の気温や平年値を予測とみなした場合よりも精度が高い。
- 2 週先までの気温予測に基づく販売数予測が、今後の販売数の動向を見通す時に有用である。
- よりよく気候リスクに対応するためには、気温の変動に伴う販売数の動向と共に、販売数の動向に伴う影響の程度と時期、またその悪い影響を軽減したり良い影響を利用したりする対策も予め評価しておくことが必要である。



## (2) 対応の有効性 ～実証期間中に行った対策～

販売機会ロス対策等の担当者への聞き取り結果(付録 D 参照)にある販売数予測支援情報があることによる意思決定の変化によると、実証期間中、販売数予測支援情報があることでそれぞれの担当者が以下のような具体的対策を実施できたことがわかった。

- 本社から各地の営業所への「自販機への補充量増減」、「商品調達の増減による倉庫在庫の調整」、「生産量・生産速度調整」の検討指示。
- 本社または営業所での「自販機での COLD 商品の HOT 商品への切り替えの徹底」、「自販機での COLD 商品の HOT 商品への切り替え時期の指定・変更」、「商品調達の増減による倉庫在庫の調整」、「社内会議等での販売計画の立案・修正に関わる提案の根拠」の実施。

これらの中でも、2 週先までという長期の販売数予測があることで、以下の(ア)(イ)のように販売促進等に関する事前対策がタイムリーに行われた事例もあった。(イ)の実証実験とその結果の詳細は第 3.3 節(3)で述べる。

### (ア) 営業所の倉庫在庫量調整の実施検討

販売数予測支援情報全国版にある「2. 都道府県別帳票」の 2 週先までの情報を用いて、地域別に COLD 飲料の販売量減少と HOT 飲料の販売量増加(いずれも缶コーヒー)を感覚的に見積った上で、現場担当者へ倉庫在庫量調整の実施検討の参考情報として伝えた。

### (イ) 自販機における HOT 飲料の販売開始時期の変更

販売数予測支援情報を用いて、現場担当者が自販機での HOT 飲料販売開始時期を「社内指示の時期より早める」もしくは「社内指示の時期に合わせる」の意思決定を行う実証実験を都内 3 営業所で実施した。

また、これらに加えて、実証期間中の対策としては行えなかったものの、今後 2 週先までの気温が活用できると考えられる対策例も挙げられた。これらは第 3.3-4 表の通りである。

第 3.3-4 表 今後 2 週先までの気温が活用できると考えられる対策例

現状	2 週先までの気温予測も活用した対策	期待できる効果
自販機での清涼飲料売上予測モデルにおいて、2 週先の気温予測を含めた気候情報の利用が十分でない。	売上予測モデルへの将来の気温の見通しを的確に導入し、その結果の現場での適用範囲を拡げる。	より精度の高い補充本数等を用いることにより、販売機会ロス・商品廃棄ロスの削減につなげる。
通常と大きく異なる需要増が起こると庸車をする。拠点での出荷数が想定以上だと、配送コストが大きくなるだけでなく、欠品もおきかねない。	第 3.2 節の関係式を用いて気温の変動に伴う向こう 2 週間の商品の在庫減少を見越し、2 週前から拠点での供給量を増やすための配送を徹底する。	拠点での在庫比率を早い段階から増やし、配送の最適化・コストの削減につなげる。

販売数予測支援情報を用いて対策の指示を行ったもしくは活用例を検討した調査担当者の多くからは、「これまで以上に気象情報を活用したほうが良いと(大いに)思う」と評価され、以下の感想をいただいた。

- ・ 夏場の需要予測は非常に難しく、変動要因として大きな気温は、今後、積極的に取り入れる必要性を感じている。
- ・ 補充本数の計算や指示はシステム上で行い、ハンディターミナルを通じて指示を実施しているため、システムへの気象データの取り込み・反映が容易に出来る様になれば、より活用の幅も広がる。
- ・ 営業所の商品発注時において必要性を感じるものの、気象情報と他付帯情報を組み合わせ、システム的な活用が出来ればと思っている。

以上、販売数予測支援情報を用いた対応の有効性についてまとめると以下のとおり。

- 自販機への補充量の増減や COLD 商品の HOT 商品への切り替えなど、販売数予測支援情報があることにより実施できた指示がいくつもあった。
- さらに、2週先までという長期の販売数予測があることで、販売促進等に関する事前対策をタイムリーに行った事例もあった。
- また、今回の実証期間中の対策としては行えなかったものの、全国清涼飲料連合会の会員企業が運用している売上予測モデルへの導入など、今後 2 週先までの気温が活用できると考えられる対策例も挙げられた。

### (3) 対応の有効性 ～2週先までの気温予測の活用に関する実証実験の実施とその結果～

#### ①自販機庫内への商品補充の実態

各営業所から自販機庫内への商品補充の実態について、全国清涼飲料連合会会員企業から次のような聞き取り結果を得た。

- ・各営業所の発注・在庫数は、直近の販売実績と過去の販売実績、また現在の在庫数で決めている。
- ・ルートマン(自販機の商品補充、商品入替えなどを担当する人)による補充数は、売れた本数を基本に算出する。特に HOT 商品は加熱により劣化がはやく、廃棄ロスとならないよう無駄な補充は出来るだけ行わない。
- ・ルートマンによる補充頻度は自販機毎に異なり、7日毎やそれよりも長期間に1度という場合もある。
- ・COLD 飲料から HOT 飲料への切り替えは、2回に分けるなどと段階的に行う。中でも、HOT 飲料の販売開始直後は販売数がそれほど多くないと見込んで、商品の劣化を避けるために HOT 飲料の庫内在庫は多くしない。

#### ②自販機による HOT 飲料の販売機会ロスの発生と気温との関係

昨年度の調査、また第 3.1 節(1)により、自販機における HOT 飲料の販売数と気温との相関関係は強いことが分かっている。この強い相関関係から、例えば次週の気温が前週や前年の同時期と比べても低い場合、次週の HOT 飲料の販売数は前週もしくは前年よりも多くなると推察できる。一方、清涼飲料の自販機においては、①にあるとおり、前週もしくは前年同時期の販売数を基本としながら今後の販売数を見込んで商品を補充している。このため、もし次週の気温が前週もしくは前年同時期の気温を大きく下回る場合、自販機での HOT 飲料の滞留在庫が減り、場合によっては販売機会ロスが起きかねない状況となる。そして、販売機会ロスの起きやすい時期は、HOT 飲料の庫内在庫を多くしない HOT 飲料の販売開始直後や販売開始前といえる。

#### ③自販機における販売機会ロス対策としての 2 週先までの気温予測の活用実証実験

②では、自販機による HOT 飲料販売で生じかねない販売機会ロスの存在を示した。ルートマンの補充頻度の多くは数日～1 週間に一度であることから、その間隔よりも長い先の販売数の見通しがあれば HOT 飲料の補充量を増やしたり販売開始時期をずらしたりするなどの対策を講ずることで販売機会ロス軽減につなげることができると考えられる。このことを実証するため、全国清涼飲料連合会のある会員企業は、2 週先までの気温の見通しに基づき自販機での HOT 飲料販売時期を早める実証実験を行った。

実験の概要を以下に示す。また、対象とした自販機と実験期間の詳細は第 3.3-5 表のとおりである。

- ・HOT 飲料の販売開始は、通常、各営業所で社内指示の時期に従って行われる。なお、社内指示の切り替えスケジュールは、一通りのみではなく複数ある。
- ・2017 年 10 月、一部の自販機に対し、それらを管轄する営業所毎に気象予報を基にした HOT 飲料販売開始時期を見定め、二択「社内指示の時期より早める」もしくは「社内指示の時期に合わせる」の意思決定を行う。
- ・意思決定に用いる 2 週先までの気温予測は、販売数予測支援情報にあるものを参照する。
- ・2016 年 10 月の HOT 飲料販売開始日は社内指示の時期に従っており、2017 年の HOT 飲料販売開始日が 2016 年よりも早ければ、「社内指示の時期より早める」という意思決定が行われたと判断できる。

また、実証実験を行った 2017 年 10 月の天候のまとめを付録 E に示す。2016 年の 10 月中旬は気温が平年より高めに推移したのに対し、2017 年 10 月中旬は平年よりも低めに推移し、上旬に比べると大幅に低下していることがわかる。

第 3.3-5 表 会員企業による社内実証実験で対象とした自販機等に関する情報

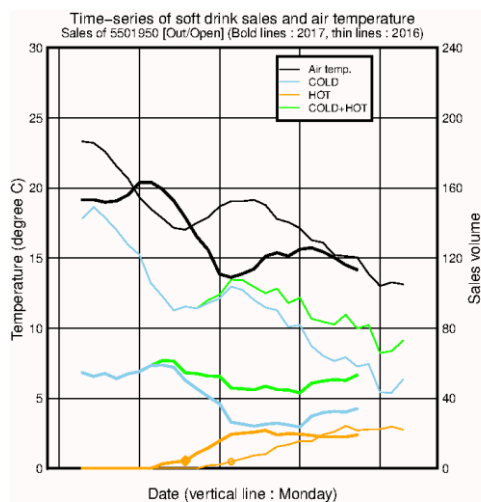
営業所	直販会社の 3 支店(いずれも首都圏エリア内)を対象。
自販機	原則週 3 回訪問の自販機 54 台。その内、屋外オープンは 31 台。
販売数の日別化	販売数の積算期間が 1 日より長い場合、その間の日々のデータは集計した期間の日数で除した期間平均値とした。本処理は第 2.2 節(1)の③と同じ。
実験期間	2017 年 10 月 1 日から 1 か月間程度

#### ④実証実験の結果と分析

第 3.3-2 図に、実証実験で対象としたとある屋外自販機の販売数を示す。グラフには、対照として前年の販売数も加えている。図からは、年の違いにかかわらず、気温の低下と共に COLD 飲料の売上は減り、またそれを補完するように HOT 飲料の売上は増えるという強い相関関係のあることがわかる。

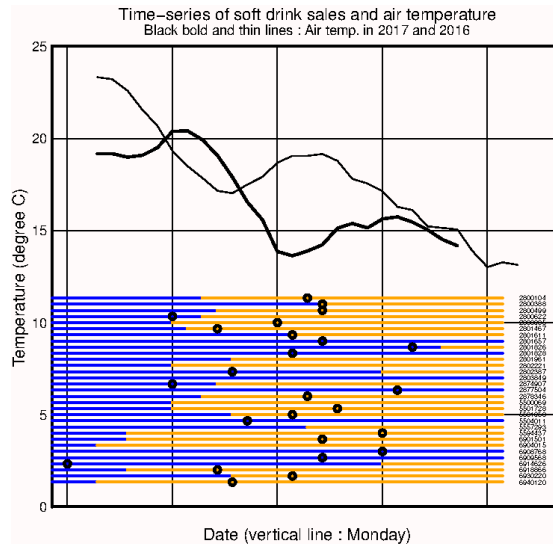
実証実験対象の自販機の販売数や HOT 飲料の販売開始日を個別に確認した。第 3.3-3 図は、実証実験対象の中でも各屋外自販機の HOT 飲料の販売開始時期を示す。こうした確認作業の結果、次のような特徴のあることがわかった。

- ・ 多くの屋内の自販機では、販売数と気温の相関関係が弱い。
- ・ 年による販売数の違いが大きい場合がある(第 3.3-2 図がその典型例)。
- ・ HOT 飲料の売上開始日は自販機毎に異なる。また、自販機の中には、売上開始日が実験期間よりも前のものや実験期間中に起きなかったものがある。



第 3.3-2 図 2017 年と 2016 年の 10 月の都内のとある屋外自販機の販売数と東京の気温の時系列

横軸は日付で、垂直線が月曜日を表す。最初の垂直線が 2017 年 10 月 2 日もしくは 2016 年 10 月 3 日である。左縦軸は平均気温で、右縦軸は販売数を示す。太線と細線がそれぞれ 2017 年と 2016 年の結果、黒色と着色の折線がそれぞれ平均気温と販売数(青:COLD 飲料、橙:HOT 飲料、緑:COLD 飲料と HOT 飲料の合計)を表す。いずれの値も 7 日間移動平均値で、販売数への曜日の影響は小さい。

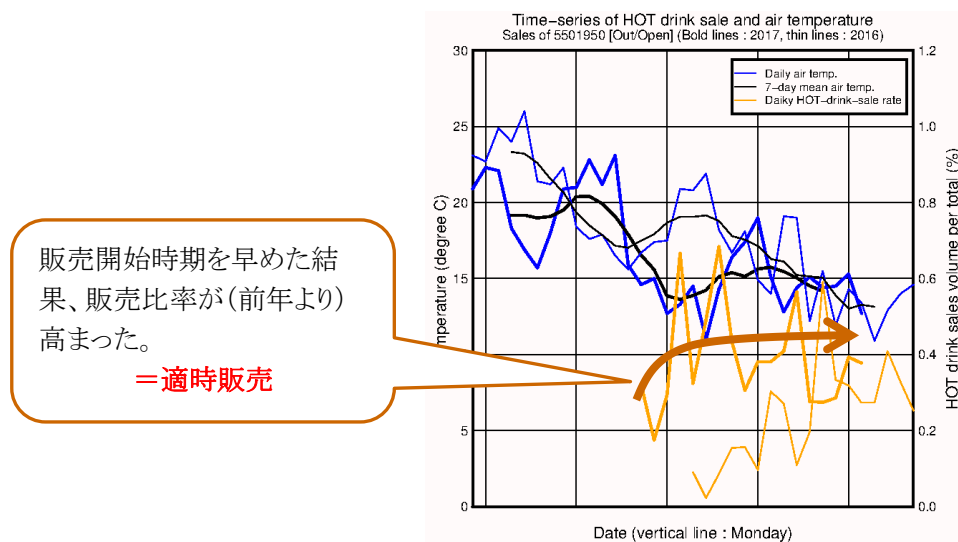


第 3.3-3 図 2017 年と 2016 年の実証実験の対象とした都内の屋外自販機の HOT 飲料販売開始時期と東京の気温の時系列

横軸は日付で、垂直線が月曜日を表す。最初の垂直線が 2017 年 10 月 2 日もしくは 2016 年 10 月 3 日である。左縦軸は平均気温を示し、右縦軸は個々の自販機を示す。太黒線と細黒線はそれぞれ 2017 年と 2016 年の平均気温、青線は各自販機の 2017 年の COLD 飲料のみの販売期間、橙線は各自販機の 2017 年の HOT 飲料販売開始日以降の期間、○印は各自販機の 2016 年の HOT 飲料販売開始日を表す。

次に、この実証実験結果の特徴を踏まえ、これに適合する形の実証効果の測定方法について考える。まず、効果の測定を容易にするため、気温との相関関係の強い屋外の自販機の販売数のみを用いることとする。また、2 週先までの気温予測を活用して HOT 飲料の販売開始日を早めたかどうかは、前年の HOT 飲料販売開始日(社内指示の時期に従って決められた)よりも早いかどうかで判断する。一方、2 週先までの気温予測の活用の効果の度合は、HOT 販売数の比較では難しい。なぜならば、2017 年と 2016 年の HOT 飲料販売開始日前後の販売数には、天候の違いや周辺環境の変化等による年の違いも強く現れるためである(第 3.3-2 図がその典型例)。そこで、効果度合の測定は、HOT 飲料の販売開始を早めた自販機に関して、HOT 飲料の販売数ではなく HOT 飲料の販売比率(HOT 飲料と COLD 飲料の合計販売数に占める HOT 飲料の割合)を用いることとする。HOT 飲料販売開始後しばらくの間、もし 2017 年の HOT 飲料販売比率が前年よりも高ければ、HOT 飲料の販売時期を早めることが HOT 飲料の販売増加につながり、HOT 飲料の販売機会ロス軽減に効果があったと評価できる。もしそうでなければ、HOT 飲料の販売時期を早めても HOT 飲料販売増加にはつながらず、HOT 飲料の販売機会ロス軽減には効果がなかったと評価できる。

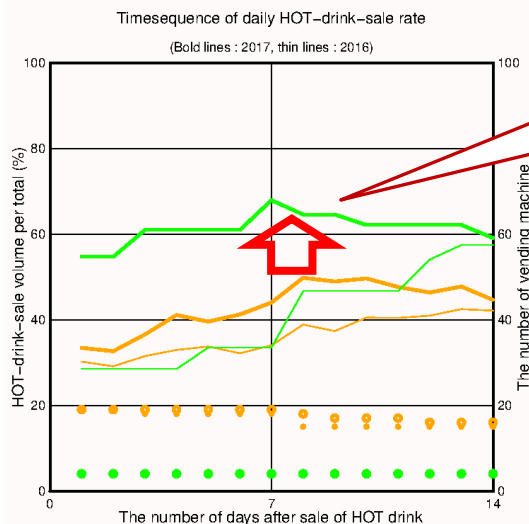
第 3.3-4 図に、第 3.3-2 図と同じ屋外自販機における HOT 飲料の販売比率と気温の変化を日別に示す。図から、この自販機は 2017 年の HOT 飲料の販売開始が 2016 年よりも早く、2 週先までの気温予測を活用した意思決定により HOT 飲料の販売開始日を早めたことが分かる。また、2017 年の販売比率は前年よりも高く、HOT 飲料の販売機会ロス軽減に効果があったといえる。



第 3.3-4 図 第 3.3-2 図に示した屋外自販機の 2017 年と 2016 年の 10 月の HOT 飲料販売比率と東京の気温の時系列

横軸は日付で、垂直線が月曜日を表す。最初の垂直線が 2017 年 10 月 2 日もしくは 2016 年 10 月 3 日である。左縦軸は平均気温、右縦軸は HOT 飲料販売比率を示す。太線と細線がそれぞれ 2017 年と 2016 年の結果、黒色・青色・橙色の折線がそれぞれ 7 日間平均気温、日平均気温、日別の HOT 飲料販売比率を表す。HOT 飲料販売比率にある日々の変化には気温や曜日による影響のほか、第 3.3-5 表に説明のある「販売数の日別化」による平均化の影響も含まれている。

第 3.3-4 図に示した HOT 飲料の販売比率を統計処理することで、とある営業所では、自販機での HOT 飲料の販売を 1 週間以上(4 台を 8 日間。開始日が一致しているわけではないが、いずれも 10 月 9 日からの 7 日間の期間)早めたことで HOT 飲料の販売比率を早い段階から高めることが出来ていたことがわかった。第 3.3-5 図は、この自販機 4 台の販売比率(緑太線)を、前年の販売比率(緑細線)や実験期間内に HOT 飲料の販売開始日のある自販機全ての HOT 飲料販売比率(橙太線)と比べたものである。この自販機 4 台の販売比率は切り替え後 10 日程度の間前年や他の自販機のものよりも高い状態となっていた。つまり、2 週先までの気温予測を活用して HOT 飲料の販売開始日を早めた意思決定が適切な販売機会に繋がっており、本実証実験から営業所単位で HOT 飲料の販売機会ロス軽減に効果がみられたといえる。一方、他の営業所についても同様の分析を行ったものの、販売比率の違いからは効果を見出すことはできなかった。こうした結果は営業所毎の判断の違いによるものと思われ、気温予測の活用の仕方によっても効果が大きく異なる可能性がある。

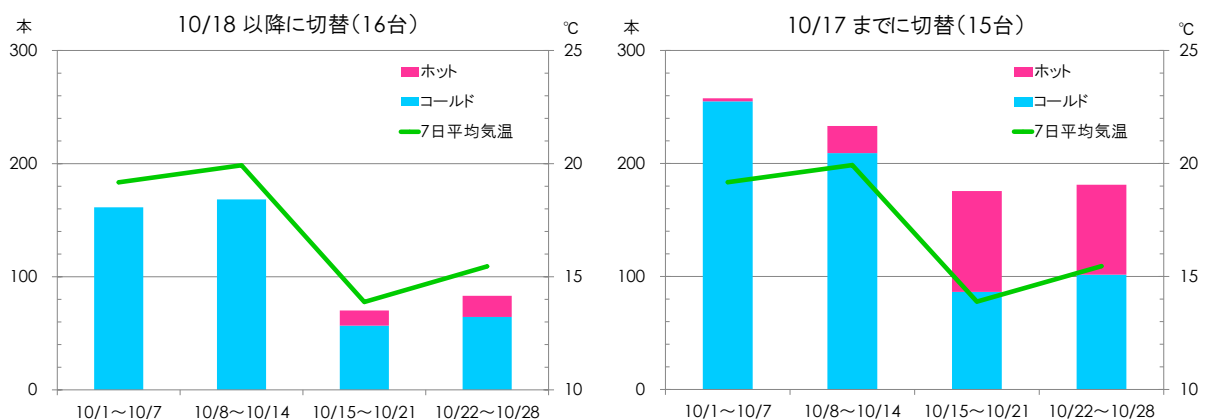


第 3.3-5 図 実証実験の対象となった自販機の HOT 飲料販売比率の時系列

横軸はHOT飲料の販売開始日からの経過日数を表す。左縦軸はHOT飲料販売比率、右縦軸は自販機台数を示す。太線と細線がそれぞれ2017年と2016年の結果、橙色が実験期間中にHOT飲料の販売開始日のあった全屋外自販機の結果、緑色がとある営業所のうち、2017年での切り替えを8日間早めた自販機4台の結果を示す。折線と○印はそれぞれHOT飲料の販売比率と事例数を示す。

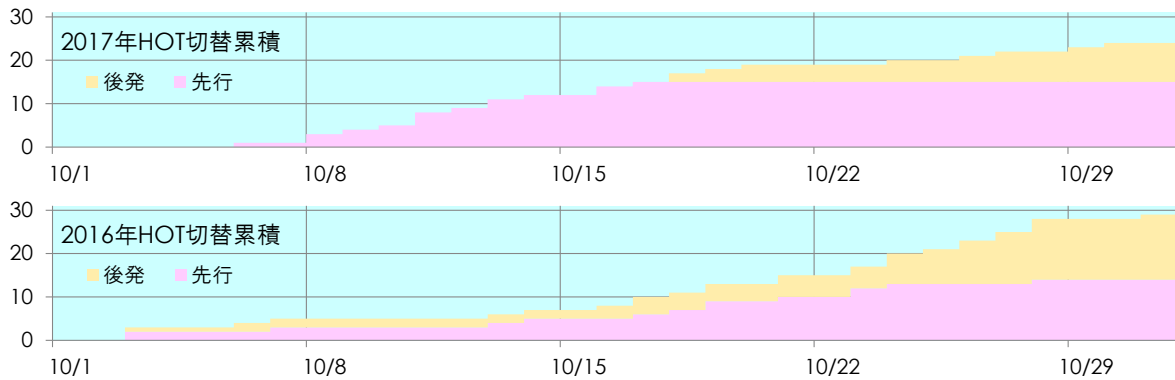
次に、1週間合計した販売数の推移を調べた。気温と販売数との関係が明瞭な屋外オープン型の31台の自販機を、2017年10月のHOT飲料を補充する最初の日に注目してほぼ半々にグループ分けした。HOT飲料の販売を開始するのが10月17日以前だった15台を先行グループ、10月18日以降だった16台を後発グループとする。なお、後発グループには、第3.3-6図で示す期間(10月28日まで)以降に販売を開始した自販機7台も含まれる。

第3.3-6図に、それぞれのグループの、自販機1台あたりの1週間合計の補充数(以下、販売数とみなす)をHOT飲料とCOLD飲料とに分けて示した。先行グループの方が後発グループよりも総じて販売数が多いが、これは立地条件により販売数の多い自販機が先行グループに属していることによると推定される。7日平均の気温もあわせて示す。前にも示したように10月第3週は第2週に比べて平均気温が急激に(約6℃)下がった。これに応じてCOLD飲料の販売数は先行グループ、後発グループ、ともに減少し



第 3.3-6 図 2017 年 10 月の東京都内屋外自販機における週別の補充数と東京の 7 日平均気温の時系列。左図、右図はそれぞれ先行グループと後発グループ。

横軸は週で、10月の第1週から第4週まで。棒グラフは自販機1台あたりの1週間合計の補充数(左縦軸)で、水色、赤色はそれぞれCOLD飲料、HOT飲料を示す。黄緑色折線は東京の7日平均気温(右縦軸)を表す。



第 3.3-7 図 第 3.3-6 図に示した自販機 31 台の、HOT 飲料を販売している自販機の台数の時系列。  
 上図、下図はそれぞれ 2017 年と 2016 年。桃色、黄色はそれぞれ先行グループ、後発グループ。  
 横軸は日付で、10 月 1 日から 31 日まで。縦軸は自販機の台数。

ている。一方、HOT 飲料の販売数は先行グループでは増えているのに対し、後発グループでは少ない。これは後発グループでは自販機に入っている HOT 飲料が少ないことが原因だと推定できる。このことから、先行グループでは、気温が低くなった 10 月の第 3 週から第 4 週にかけての販売機会を明らかに捉えており、後発グループは販売機会をロスしているといえる。

第 3.3-7 図に、2016 年と 2017 年の HOT 飲料を販売する自販機の台数の推移を示す。2017 年は 10 月 17 日までに販売開始した自販機を先行グループとしたので、HOT 飲料を販売する自販機は前半では先行グループが増え、後半では後発グループが増えている。一方、2016 年は HOT 飲料を販売する自販機数に先行グループ、後発グループの間に明瞭な違いは見出せず、ともに月を通して徐々に増えていく。このことから、先行グループの自販機は前年とは違うスケジュールによって HOT 切替が実施されたといえる。また、先行グループの HOT 飲料販売開始の平均の日付は 2017 年は 10 月 11 日、2016 年は 10 月 16 日で、平均して 5 日早くしている。これらのことから、2017 年では、2 週先の気温予測に基づいた指示にしたがって HOT 飲料の販売を開始したと推測できる。2016 年 10 月の販売数の推移は図には示さないが、先行グループと後発グループの間では顕著な違いは見出せなかった。

以上のことから、10 月中旬の気温の急激な低下の予想をもとに、COLD 飲料から HOT 飲料の切替を行うことにより、気温の低下による HOT 飲料販売数増加の機会を捉えることができたといえる。

以上、2 週先までの気温予測の活用に関する実証実験の実施結果についてまとめる。

- 気象予報を基に COLD 飲料の売上の減り始める時期もしくはその後に HOT 飲料の販売開始を実施できた事例がいくつかあり、中には社内指示の時期よりも早めた事例もあった。
- 自販機の HOT 飲料の販売を 1 週間以上早めたことで HOT 飲料の販売比率を早い段階から高めることができた営業所もあった。
- 一方、販売比率の違いから効果を見出すことができなかった営業所もあり、営業所の判断(活用の仕方)によって効果が大きく異なる可能性がある。
- 2 週先の気温予測による気温の急激な低下を基に COLD 飲料から HOT 飲料の切替を早めたことにより、気温の低下による HOT 飲料販売数増加の機会を捉えることができた。

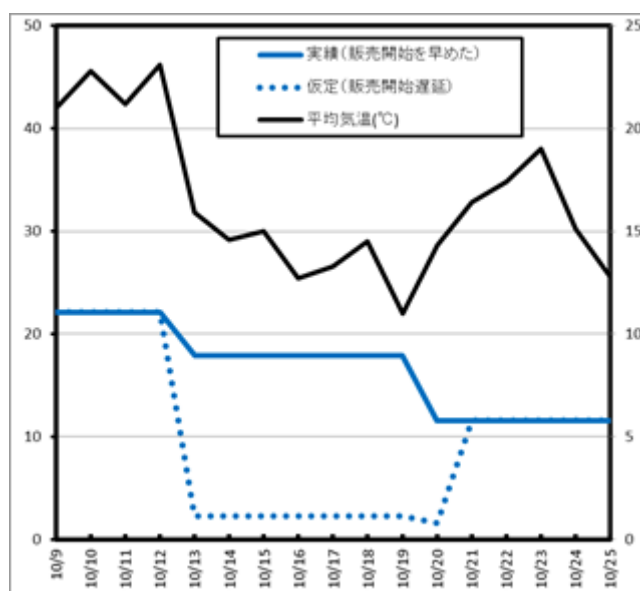


#### (4) 実証実験に基づく対応による経済効果の試算

第 3.3 節(3)項のとおり、2 週先までの気温予測の活用に関する実証実験の結果から、気温の変動に伴う HOT 飲料の販売動向の見通しを用いることで、販売機会ロスの起きやすい時期である HOT 飲料の販売を開始する頃に HOT 飲料を適時に販売できることがわかった。本項では、この成果に基づき、2 週先までの気温予測を活用することで適時販売できた場合の経済効果の算出を試みる。

東京都内のとある営業所における実証実験の対象となった自販機のうちの 4 台は、HOT 飲料の販売を 1 週間以上早めた上で HOT 飲料の販売比率を販売当初から高めることができていた。これら自販機の中で、販売数が 2 番目に多かった自販機における販売数と東京の平均気温の時系列グラフを第 3.3-8 図に示す。ここには 2 種類の販売数がある。ひとつは、HOT 飲料と COLD 飲料の総数である販売数(着色実線)である。もうひとつは、その販売数から、2017 年の HOT 飲料販売時期日から当初の販売開始予定日(2016 年時点の HOT 飲料販売日)までの HOT 飲料の販売数を除いた数(着色点線)である。図からは、日平均気温が 18℃あたりまで下がった 10 月 13 日からの 7 日間程度は HOT 飲料の販売数が全体の販売数に大きく貢献したことがわかる。そして、このことは他の自販機 3 台でもみられた。

もし仮に、HOT 飲料の販売開始を当初の予定日(2016 年時点の HOT 飲料販売日)どおりにしていた場合、平均気温が 18℃あたりまで下がってからもしばらくの間は HOT 飲料の販売はまったく見込めない。また、その分 COLD 飲料の販売可能最大数は大きくなるものの、COLD 飲料の販売機会ロスが生じる場面ではなく、実際よりも COLD 飲料の販売数が増えるとは考えにくい。そこで、HOT 飲料の販売開始日を当初の予定日どおりにした場合は HOT 飲料分の販売数が減ったものと仮定して、HOT 飲料の販売開始変更がもたらした度合を月間販売数の増加分で表すことを考える。その試算結果を第 3.3-6 表に示す。



第 3.3-8 図 2017 年 10 月のとある東京都内屋外自販機における販売数と東京の気温の時系列  
横軸は日付を表し、範囲は 10 月 9～25 日である。折線グラフは自販機毎の販売本数(左縦軸)を表し、実線が 2017 年 10 月の実販売数、点線が実販売数から 2017 年の HOT 飲料販売時期日から当初の販売開始予定日(2016 年時点の HOT 飲料販売日)までの HOT 飲料販売数を除いた数を示す。黒色折線は東京の平均気温(右縦軸)を表す。販売本数にある日々の変化には気温や曜日による影響のほか、第 3.3-5 表に説明のある「販売数の日別化」による平均化の影響も含まれている。対象とした自販機は本文参照。

第 3.3-6 表 東京都内屋外自販機 4 台での HOT 飲料販売開始日変更の効果の見積もり

ここでは、自販機 4 台を販売数の多かった順に A～D と便宜上名づけている。また、販売数は小数点下一桁を四捨五入している。

	自販機 A	自販機 B	自販機 C	自販機 D
2017 年の HOT 飲料販売開始日	10 月 9 日	10 月 12 日	10 月 11 日	10 月 11 日
2016 年の HOT 飲料販売開始日	10 月 17 日	10 月 20 日	10 月 19 日	10 月 19 日
HOT 飲料販売開始を 2016 年並みから早めたこと によって増えた HOT 飲料のおおよその販売数 (第 3.3-5 図の実線と点線に囲まれた部分に相当)・・・①	42 本	119 本	50 本	24 本
	自販機一台当たり 59 本 (自販機 A～D の平均値)			
10 月 1～25 日の COLD 飲料と HOT 飲料のおおよその 合計販売数・・・②	854 本	457 本	352 本	174 本
	自販機一台当たり 459 本 (日平均値は 18.4 本)			
10 月の推定合計販売数(26～31 日の販売数が ①の日平均値と同じとした)・・・③	自販機一台当たり 569 本 (日平均値は 18.4 本)			
HOT 飲料販売開始日の変更がもたら す経済効果の試算	月間販売数の増加率(③に対する①の割合と した)・・・④	約 10% (①÷③×100=59 本÷569 本×100=10.4%)		
	自販機一台当たりの 10 月の 売上額・・・⑤	68 千円 (清涼飲料水関係統計資料 <sup>5</sup> にある自販機一台あたりの 売上額 816 千円を 12 で割った値とした)		
	月間売上増加額	68 百円 (④×⑤=0.1×68 千円=68 百円)		

以上、実証実験に基づく対応による経済効果をまとめる。

- 気象予測に基づき HOT 飲料の販売開始日を変更したことで、気象予測に基づく対策を行わなかった時と比べて自販機 1 台あたりの販売数を平均 50 本以上(月間売上本数の約 10%)増やすことができた見積もられる。
- HOT 飲料の販売開始日変更の売上への効果は、自販機一台当たり約 6800 円増と試算される。

全国清涼飲料連合会からは、もし気象予測に基づいて HOT 飲料の販売開始日を変更する対策を行わなかったことを考えると、2017 年 10 月の HOT 飲料の販売数が実績よりも低くなった可能性が高いだろうとの評価と共に、この 10 月の実績販売数は台風接近といった天候の影響を受けて前年を大きく下回っており、そうした中でも有効な対策であったことを考えると高く評価できるとのコメントがあった。

<sup>5</sup> <http://www.j-sda.or.jp/about-jsda/publication/statistics.php>

### 3.4 2017年7、8月の天候の影響評価と対応可能性

本節では、清涼飲料業界にとって年間で最も重要な7、8月を取り上げ、2017年の気温の実況と予測の推移を確認した上で、2017年7、8月の天候の影響に関する聞き取り結果をまとめ、特に顕著だった2017年8月の北・東日本太平洋側における天候不順の悪影響を強く受けた品目の調査と対策への活用可能性について述べる。

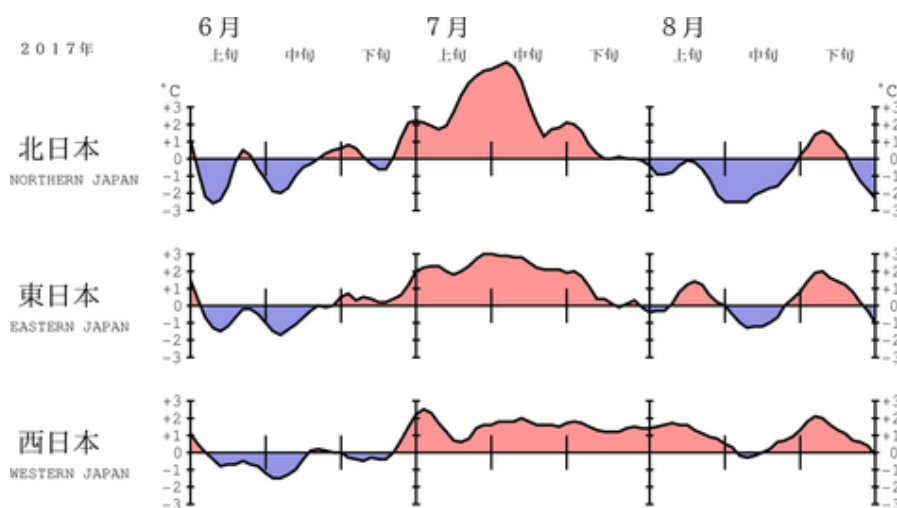
#### (1) 清涼飲料業界における7、8月の重要性

清涼飲料水関係統計資料<sup>6</sup>によると、清涼飲料の一世帯当たりの消費額の最大月は各地とも7月もしくは8月となっている。月別生産量も同様に7、8月で多いものの、全国清涼飲料連合会の会員企業は需要最盛期である7、8月に商品供給が滞らないよう、供給に余力のある頃(通常半年前)から在庫を確保する対策を施す。そして、会員企業の中にはこの需要最盛期間中、毎日生産調整を行うところもある。これは各地の梅雨明けのタイミングがスポーツ飲料等を中心とする品目の需給を大きく左右するなどの認識に基づいている。このように、清涼飲料業界ではこの需要最盛期が売上最盛期でもあり、この時期の供給体制に細心の注意が払われている。

#### (2) 2017年7、8月の天候とその予測

ここでは、清涼飲料業界が注視する期間である2017年7、8月の天候として、気温の推移(第3.4-1図参照)と梅雨明け時期、また気温の予測(第3.4-2図参照)を解説する。

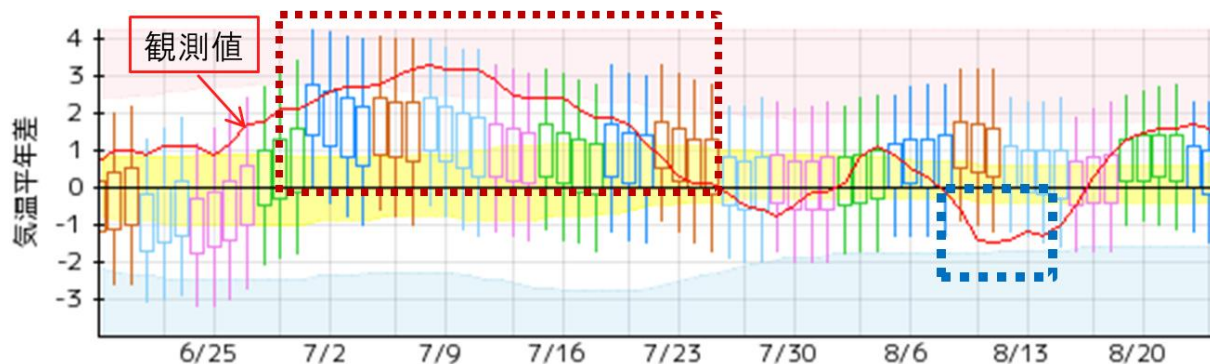
2017年7月は、太平洋高気圧の北への張り出しが強まり、梅雨前線は日本海に停滞することが多かった。北・西日本の平均気温はかなり高く、東日本と沖縄・奄美では高かった。また、梅雨明けの時期は地域による特徴が現れ、関東甲信以西では早い地方が多く、中国地方と関東甲信地方ではかなり早かった一方で、活発な梅雨前線の影響を受けやすかった北陸地方では遅く、東北南部、東北北部では、梅雨



第3.4-1図 2017年6~8月の北・東・西日本(上・中・下グラフ)での5日間平均気温の平年偏差  
水平線が各地方での平年差0を意味し、平年より高い(低い)時期がわかるようグラフと水平線に囲まれた領域を赤(青)色で着色している。

<sup>6</sup> <http://www.j-sda.or.jp/about-jsda/publication/statistics.php>

明けの時期を特定できなかつた。8月上旬から中旬にかけてオホーツク海高気圧が出現したため、北・東日本太平洋側では北東からの冷たく湿った空気が入りやすかつた。また、太平洋高気圧の北・東日本への張り出しは平年に比べて弱く、前線や湿った気流の影響を受けやすかつた。このため、北・東日本太平洋側では曇りや雨の日が多い不順な天候となり、特に北日本太平洋側では気温の低い日が多かつた。



第 3.4-2 図 2017 年夏の関東甲信地方における 2 週先の気温予測と実況の推移

2017 年 6 月 19 日～8 月 24 日の関東甲信地方での 7 日間平均気温の予測値(箱と縦棒; 箱の範囲に入る確率は 40%、箱を含めた縦棒の範囲に入る確率は 90%)と観測値(赤線)を平年差で示す。横軸の日付は、その日を初日とする 7 日間の平均値を意味する。予測は提供日の 6～8 日後(木曜日提供の場合)または 5～8 日後(月曜日提供の場合)の値。

1 週間程度の時間的猶予が必要な「自販機の商品補充」や「営業所・小売店舗への商品配送」といった対策の実施判断に気温予測値を活用することで可能であったか、気温の予測を実況と並べた第 3.4-2 図を用いて考察する。赤点線枠の期間(6 月 29 日を初日とする 7 日間から 7 月 25 日を初日とする 7 日間まで)を見ると、赤線が概ね平年差 2℃以上で引かれているように気温の高い状態が続いた期間であった。予測を見ると、気温の平年より高い確率が 70%以上と高く予測し続け、かつ実況も予測よりも高いとはいえ気温の高い状態が続いていたことから、清涼飲料の販売数が通常よりも多い状態は 7 月末まで続くと判断することは出来たと考えられる。

次に、青点線枠の期間(8 月 8 日を初日とする 7 日間から 8 月 14 日を初日とする 7 日間まで)に着目する。赤線が零線を下回って引かれているように、この期間中気温の低い状態が続いた。予測を見ると、気温が平年より低い確率が 30%以下と低く、清涼飲料の販売数が通常より少ない状態を予見するのは困難である。この夏、気象予測情報を現場の対策に活かす社内実験を行っていた全国清涼飲料連合会のとある会員企業に当時を振り返ってもらったところ、8 月中旬の売上悪影響への事前対策は何も出来なかつたとのことであつた。そして、その主な理由は以下の通りであつた。

- ・ 気温予測から、この低温＝売上悪化の状態を予見することは難しかつた。
- ・ 8 月中旬はお盆休みであり、売上悪化の状態に入っても現場徹底までのタイムラグを考慮すると特段の対策を取れなかつた。

### (3) 2017 年 7、8 月の天候の影響に関する聞き取り結果

2017 年の 7 月の高温と 8 月の天候不順の社会・経済への影響は報道等で広く報じられた。清涼飲料業界への影響に関して、全国清涼飲料連合会の本調査に協力した会員企業からの次のような聞き取り結果を得た。

- ・ 7 月は猛暑効果による気温との相関から売上が好調に推移し、自販機機内及び営業所の倉庫在庫も滞留することなく販売された。8 月の東日本の売れ行きは悪かった。
- ・ 8 月は COLD 飲料の新品を十分補充していたことから、自販機における販売場面での廃棄ロス・販売機会ロスは聞こえてこない。
- ・ 販売を盛夏期に限る商品は、8 月の低温による売れ残りへの影響がとても大きいと思われる。
- ・ 8 月は東日本の天候不順の影響を受けて、自販機事業全体は前年同月を大きく下回った。
- ・ 特に、スポーツ飲料等の売上に、8 月の東日本の天候不順の影響が強く影響した。

#### (4) 2017 年 8 月の北・東日本太平洋側における天候不順の影響を強く受けた品目等と対策への活用

(3)では、2017 年 8 月の北・東日本太平洋側における天候不順の清涼飲料全体への影響を示した。盛夏期の気温の影響に関して、清涼飲料業界では強く受ける商品とそうではないものが存在することも昔から認識されている。そして、喉の渇きを癒すため(つまり体内の水分補給のため)によく飲まれるものは嗜好性の強いものと区別して止渴性の強い飲料と呼ぶことがある。もし品目による影響の程度に違いが大きく、またその影響の程度を予見できれば、品目を意識した対策(例えば、止渴性の強い品目のみ生産を止める)を実施するなど、対応に多様性を持たせることが可能となる。

そこで、2017 年 8 月の売上に対して天候不順の影響を強く受けた COLD 飲料の品目等について、全国清涼飲料連合会の本調査に協力いただいた会員企業からヒアリングした結果を第 3.4-1 表に示す。影響度合いの分析方法は各会員企業の事情を受けて揃ってはいないが、A、B 社で共通する品目を見ると、影響を強く受けた品目は「炭酸飲料」「緑茶飲料」など、影響を強く受けなかった品目は「紅茶飲料」などであった。前者は止渴性が比較的強い品目、後者は嗜好性が比較的強い品目といわれている点とほぼ整合している。

次に、販売数と気温の相関関係を定量的に評価した調査結果(第 3.1 節(1))との整合性をみってみる。ある一定の気温を超えてから販売数が急増するという特徴を有する品目は「スポーツ飲料等」「ミネラルウォーター類」である。これらの需要は他品目に比べて盛夏期の気温に影響されやすいと推察されるが、第 3.4-1 表で影響を強く受けた品目に挙げた「炭酸飲料」「緑茶飲料」との整合性は良くない。また、ある一定の気温を超えてからの販売数の増加がみられないという特徴を有する品目は「コーヒー飲料等」「紅茶飲料」である。これらの需要は他品目に比べて盛夏期の気温に影響されにくいと推察されるが、第 3.4-1 表の影響を強く受けなかった品目に「コーヒー飲料等」はないものの「紅茶飲料」はある。

このように、清涼飲料の中には、盛夏期の気温の影響を強く受けるものとそうではないものが存在し、それぞれ止渴性が比較的強い品目、嗜好性が比較的強い品目に相当することがわかった。ただし、この分別と、販売数と気温の相関関係との関連性は明確ではなかった。この要因を確かめるためには追加の調査が必要である。ひとつは、第 3.1 節(1) (調査期間は 2014 年 4 月～2017 年 3 月)にある販売数と気温の相関関係が 2017 年 8 月でもよく成り立つかの分析である。また、清涼飲料業界には、止渴性あるいは嗜好性の区別は品目よりも商品単位の違いに大きく依存するとの認識があり、生産調整といった実際の対策も商品単位で図られる。このことから、もうひとつの分析は、2017 年の盛夏期の気温の影響を強く受けた(受けなかった)品目の中でも商品特性(甘さやペットボトル・缶などの容器など)の違いも影響していなかったかの分析である。

第 3.4-1 表 2017 年 8 月の天候不順の影響を強く受けた COLD 飲料の品目等

全国清涼飲料連合会の本調査に協力いただいた 2 会員企業 (A, B 社と呼ぶ) からの聞き取り結果。両会員企業で共通した品目の中で、気温との関係に関する評価結果がある場合は太字下線とした。なお、両企業の分析方法は同じではない点に留意が必要である。

	A 社	B 社	共通品目
8 月の天候不順の影響 度合いの分 析方法	8 月の首都圏における全自販機 (屋外・屋内)での売上の前年比 を、同月の 3 エリア(首都圏・中 部・近畿)平均の売上の前年比 と比較して判別。	8 月の東北地方における全 自販機(屋外・屋内)での売 上の前年比を、同月の全国 平均の売上の前年比と比較 して判別。	
影響を強く 受けた品目	「コーヒー飲料等」「炭酸飲料」 「緑茶飲料」「果汁飲料等」「野菜 飲料」	「スポーツ飲料等」「ミネラル ウォーター類」「果汁飲料 等」「野菜飲料」「炭酸飲料」 「緑茶飲料」	「果汁飲料等」「野菜 飲料」「 <u>炭酸飲料</u> 」 「 <u>緑茶飲料</u> 」
影響を強く 受けなかつ た品目	「栄養ドリンク」「紅茶飲料」「ミネ ラルウォーター類」「乳性飲料」	「コーヒー飲料等」「栄養ドリ ンク」「紅茶飲料」「乳性飲 料」	「栄養ドリンク」「 <u>紅茶 飲料</u> 」「乳性飲料」

以上、2017 年 7, 8 月の天候の影響評価と対応可能性についてまとめると以下のとおり。

- 2 週先の気温予測から、清涼飲料の販売数が通常よりも多い状態は 7 月中継続すると判断することはできた。実際、2017 年 7 月の高温の影響により、清涼飲料の売れ行きが良かった。
- 2017 年 8 月の、北・東日本での天候不順に際して、自販機事業全体は前年同月を大きく下回った。しかし、当初の予測において、気温が平年より低い確率が 30% 以下と低かったため、清涼飲料の販売数が通常より少ない状態を予見するのは困難である。
- 2017 年 8 月の清涼飲料の販売実績から、清涼飲料の品目には盛夏期の気温の影響を強く受けるものとそうではないものに分けられ、それぞれ「スポーツ飲料等」「ミネラルウォーター類」といった止渴性が比較的強い品目、「紅茶飲料」といった嗜好性が比較的強い品目に相当した。

## 4.まとめ

### 4.1 成果とまとめ

本調査では、屋外の自動販売機における清涼飲料販売数データと物流拠点での清涼飲料出荷数データを用いて、販売数と気象、出荷数と気象との関係性を評価した。また、気候予測データの利用メリットを実証するため、リアルタイムの2週先までの気温予測データに基づく販売数予測支援情報を実際の販売機会ロス対策等の実施判断に活用する実験を行い、販売数予測支援情報の有用性とそれを用いた対策の有効性について検証も行った。本節では、その調査結果の要点をまとめる。

#### (1) 気候リスクの評価

##### ①屋外自動販売機による清涼飲料7品目の販売数はいずれの地域でも気温と強い相関がある

屋外の自動販売機(以下「自販機」という。)の清涼飲料7品目<sup>7</sup>の販売数は北海道・東京都・愛知県・大阪府・広島県・福岡県のいずれの地域でも、平均気温、最高気温、最低気温のいずれかもしくは全ての相関係数が0.9以上あるいは-0.9以下であり、気温と強い相関がある。一方、気温以外で相関のある気象要素は、太平洋側の地域の湿度と日本海側の地域の日照時間と限定的で、これらの相関は気温の低い時期(冬季)にそれぞれ湿度が下がる、日照時間が少なくなるという地域の気候の特徴で説明可能な関係と考えられる。

##### ②販売数と平均気温の相関関係は線形近似式よりも指数近似式にてよく表せるCOLD飲料がある

ある一定の平均気温を超えてから販売数がより増えるという特徴のある品目(スポーツ飲料等の販売数は25℃あたりを超えてから急増する)で、線形近似よりも指数近似がよりよい相関関係を示す。

##### ③コーヒー飲料等(COLD)の販売数と平均気温の相関関係の特徴は糖度に依存しない

コーヒー飲料等(COLD)の販売数と平均気温の相関関係の特徴「気温の上昇に伴い平均気温22～23℃までは販売数が多くなり、平均気温22～23℃以上では気温の上昇に伴う販売数の増加がない」は、コーヒー飲料等(COLD)に含まれる糖度に依存しない。

##### ④熱中症対策の水分補給として選ばれる商品の6、7月にある出荷数の急増と気温上昇の関係は強い

熱中症対策の水分補給として選ばれる商品の、物流拠点(生産工場と得意先との間に設ける物流倉庫)での出荷数と平均気温とは正の相関があり、その特徴は分析期間を分けることで明瞭となる。特に、2～5月の時期、6、7月の時期のそれぞれの出荷数と平均気温との相関は年間を通じたものより強く、6、7月に見られる気温の上昇に伴う出荷数の急増は指数近似にてよく表現することができる(第4.1-1表)。

<sup>7</sup> コーヒー飲料等(HOT)、コーヒー飲料等(COLD)、緑茶飲料等(COLD)、果汁飲料等(COLD)、スポーツ飲料等、ミネラルウォーター類、炭酸飲料の7品目。

第 4.1-1 表 熱中症対策の水分補給として選ばれる商品における、南関東にある全物流拠点合計の出荷数と東京の平均気温との相関関係分析結果

期間	近似方法	決定係数 ※線形近似のみ、括弧書きで相関係数も併記
年間	線形	0.435 (0.660)
年間	指数	0.476
2～5 月	線形	0.570 (0.755)
6,7 月	指数	0.730
8～1 月	線形	0.274 (0.523)
8,9 月	指数	0.459
10～1 月	線形	0.001 (0.035)

(清涼飲料分野関係者のコメント・対策等)

- 北海道では各品目と日照時間の間に相関があるなど、その土地の気候の特徴にあった相関がみられるのは興味深い。
- コーヒー飲料等(COLD)の販売数と気象の関係は糖度に依存しないと明確になったことが成果である。
- 出荷数と平均気温の相関は認識よりも強く、認識を新たにした。
- 今回の分析結果を参考に、2 週先までの気温予測から出荷数を決めるモデルを独自に開発していきたい。

## (2) 気候リスクへの対応

2 週先までの気温予測データを実際の販売機会ロス対策等の実施判断に活用することのメリットを実証するため、気温予測データやそれを用いた販売数予測等を掲載した販売数予測支援情報をリアルタイムで作成・提供しその有用性を検証した。また、2017 年 10～12 月に、この販売数予測支援情報の自販機での販売機会ロス対策での有効性を検証する実証実験の実施等を行った。これらの検証結果に基づき、販売数予測支援情報の有用性と気候リスクへの対応の有効性についてまとめる。

### ①販売数予測支援情報の有用性

実証実験に向けた準備の段階で、気温予測データに基づく販売数予測支援情報(付録 B 参照)には以下のような要望が寄せられた。

- ・ 意思決定に用いる現状の情報基準に合わせ、前年同週や前週との比較で示してほしい。
- ・ 過去 5 年分程度の実績も掲載してほしい。
- ・ 販売数が増え始めるタイミングを把握したい。
- ・ 全国を俯瞰する面的な情報がほしい。

実証実験には、これらに対応し、グラフと表を用いた地域別の情報と全国を俯瞰できるものの 2 部構成としたものを用いた。



実証実験期間中の販売数予測支援情報の利用状況について、販売機会ロス対策等の担当者に聞き取り調査を行ってその活用度や閲覧頻度を評価した。閲覧頻度は、「月曜日提供分は必ず毎回閲覧した。」の割合が高かった。また、掲載項目毎の活用度合は、「(大いに)参考にした」の割合が高い項目が多かった。中でも、予想気温は「大いに参考にした」が最も多い。一方、サマリーに記載されていた「販売数急増の目安気温を突破する可能性」「前年同週販売数より約 20% 増の可能性」「前週販売数より約 25% 増の可能性」については、「参考にしなかった」の割合が高かった。これは、清涼飲料の販売数等と気温との相関関係はとても高く、予想気温の動向だけで活用できるといったことを意味しているといえる。

販売数予測支援情報に掲載した2週先までの気温予測について、予測が実績よりも2℃以上異なる事例はみられるものの、その値は前年同週の気温や平年値(現状、清涼飲料分野における販売機会ロス対策等での意思決定に用いられているもの)を予測とみなした場合と比べて半分程度であるなど、精度が高いことがわかった。そして、2週先までの気温予測に基づく販売数予測が、今後の販売数の動向を見通す時に有用であることもわかった。

(販売数予測支援情報の有用性に対する清涼飲料分野関係者のコメント)

- 毎週火曜日に進捗会議があり、今後の実績の見通しで活用した。
- 自販機への補充量増減対策の意思決定には、商品ごとの販売予測数量が必要である。
- 誤差情報は昨年／例年からのぶれ幅として理解できる。

## ②対応の有効性

実証期間中、販売数予測支援情報があることで、それぞれの担当者が以下のような具体的対策を実施できたことがわかった。

- 本社から各地の営業所への「自販機への補充量増減」、「商品調達の増減による倉庫在庫の調整」、「生産量・生産速度調整」の検討指示。
- 本社または営業所での「自販機での COLD 商品の HOT 商品への切り替えの徹底」、「自販機での COLD 商品の HOT 商品への切り替え時期の指定・変更」、「商品調達の増減による倉庫在庫の調整」、「社内会議等での販売計画の立案・修正に関わる提案の根拠」の実施。

これらの中でも、以下のような、2週先までという長期の販売数予測があることで、在庫管理対策等に関する事前対策がタイムリーに行われた事例もあった。

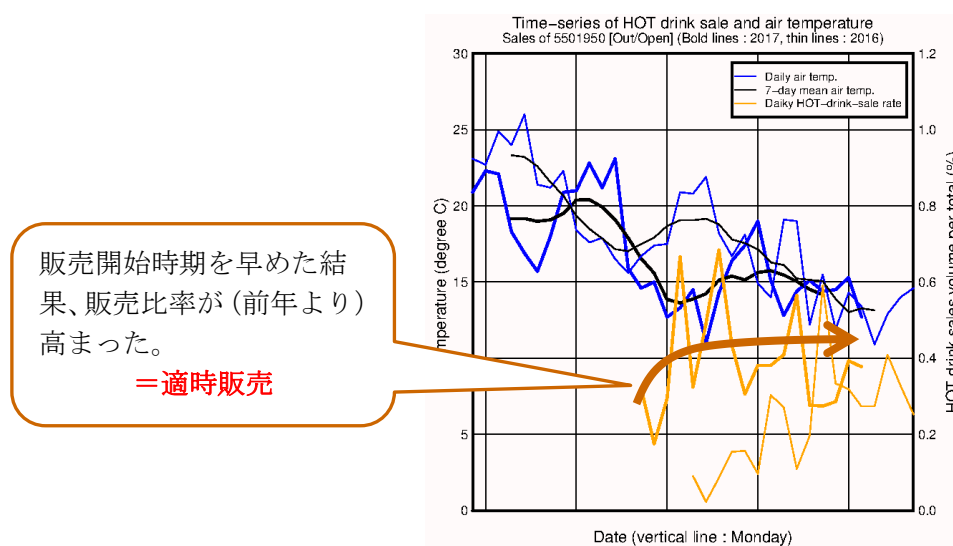
### (ア) 営業所の倉庫在庫量調整の実施検討

販売数予測支援情報全国版にある「2. 都道府県別帳票」の2週先までの情報を用いて、地域別に COLD 飲料の販売量減少と HOT 飲料の販売量増加(いずれも缶コーヒー)を感覚的に見積った上で、現場担当者へ倉庫在庫量調整の実施検討の参考情報として伝えた。

### (イ) 自販機における HOT 飲料の販売開始時期の変更

販売数予測支援情報を用いて、現場担当者が自販機での HOT 飲料販売開始時期を「社内指示の時期より早める」もしくは「社内指示の時期に合わせる」の意思決定を行う実証実験を都内 3 営業

所で実施した。その結果、気象予報を基に COLD 飲料の売上の減り始める時期もしくはその後 HOT 飲料の販売開始を実施できた事例がいくつかあり、中には社内指示の時期よりも1週間以上早めたことで HOT 飲料の販売比率を早い段階から高めることができた営業所もあることがわかった(第4.1-1 図)。この経済効果は、気象予測に基づく対策を行わなかった時と比べて自販機 1 台あたりの販売数を平均 50 本以上(月間売上本数の約 10%)増やすことができたと思われる。一方、販売比率の違いから効果を見出すことができなかった営業所もあり、営業所の判断(活用の仕方)によって効果が大きく異なる可能性もわかった。



第 4.1-1 図 2017 年と 2016 年の 10 月の都内のとある屋外自販機の HOT 飲料販売比率と東京の気温の時系列

横軸は日付で、垂直線が月曜日を表す。最初の垂直線が 2017 年 10 月 2 日もしくは 2016 年 10 月 3 日である。太線と細線がそれぞれ 2017 年と 2016 年の結果、黒色・青色・橙色の折線がそれぞれ 7 日間平均気温、日平均気温、日別の HOT 飲料販売比率を表す。HOT 飲料販売比率にある日々の変化には気温や曜日による影響のほか、第 3.3-5 表に説明のある「販売数の日別化」による平均化の影響も含まれている。

また、今回の実証期間中の対策としては行えなかったものの、全国清涼飲料連合会の会員企業が運用している売上予測モデルへの導入など、今後 2 週先までの気温が活用できると考えられる対策例も挙げられた。

(清涼飲料分野関係者のコメント)

- 販売数量と気温の相関は非常に高いため、気象情報をより活用していきたい。
- もし気象予測に基づいて HOT 飲料の販売開始日を変更する対策を行わなかったことを考えると、2017 年 10 月の HOT 飲料の販売数が実績よりも低くなった可能性が高いだろう。この 10 月の実績販売数は台風接近といった天候の影響を受けて前年を大きく下回っており、そうした中でも有効な対策であったことを考えると高く評価できる。
- 気温が高めと予測され、販売数が伸びないと示唆されても対策実施担当者にネガティブな指示を出すことができず、対応に困ったことがあった。
- 夏場の需要予測は非常に難しく、変動要因として大きな気温は、今後、積極的に取り入れる必要性を感じている。

- 補充本数の計算や指示はシステム上でを行い、ハンディーターミナルを通じて指示を実施しているため、システムへの気象データの取り込み・反映が容易に出来る様になれば、より活用の幅も広がる。
- 営業所の商品発注時において必要性を感じるものの、気象情報と他付帯情報を組み合わせ、システム的な活用が出来ればと思っている。

### (3) 評価・対応の限界

本調査の分析方法等にあった限界について述べる。

#### ①気象以外の要因

清涼飲料の一部品目において、気象以外の要因による年の販売数の違いが大きいため、気象との相関関係を定量的に評価できないものがあった。

#### ②地域性

統計処理を行うには販売数の少ない(処理した自販機台数が各社合計で十数台以下)都道府県があり、販売数と気象との関係の地域性は8都道府県間の比較となった。

#### ③販売数予測支援情報提供時期

実証期間は10月からとしたが、この期間内に自販機におけるHOT飲料の販売開始時期変更への活用実証実験を行えた会員企業があった一方で、10月では既にHOT飲料の販売が伸び始めており、販売数予測支援情報を用いて検討する機会が少なかったという会員企業もあった。

## 4.2 課題と解決に向けた提案

### (1) 気象庁が提供している気象予測データの提供頻度

本調査では、気象庁が毎週月曜日と木曜日に公表する2週先までの気温予測情報をもとに、株式会社ライフビジネスウェザーが予想される販売数に関するリスク情報を作成した。清涼飲料分野の各会員企業における販売機会ロス対策等では週の前半や毎週火曜日の会議において月曜日の情報のみが用いられていたが、個々の企業における意思決定のタイミングは様々で必ずしも月曜日と木曜日が最適とはいえない。利用者側が最新の情報を基にした意思決定がいつでも行えるようにするため、2週先までの気温予測情報が気象庁から毎日公表されることが望ましい。

### (2) 自動販売機の販売数を用いた気候リスクの評価とその応用

#### ①販売数データの均質性

本調査に用いた自販機の販売数データの提供会員企業数は4社であり、清涼飲料業界全体をよく表す販売データに基づく分析と出来た。しかしながら、品目やそのコラム数は年、企業、ロケーションによって異なるため、4社のデータを合算して複数年分の連続的なデータとして分析できなかった品目があった。こうした品目を分析するためには、自販機設置立地条件や販売品目など同一環境下で、長い期間、多くの自販機でのデータを利用することが望ましい。

#### ②コーヒー飲料等(COLD)にある特徴の解析

コーヒー飲料等(COLD)の販売数と平均気温の相関関係には、気温の上昇に伴い平均気温22～23℃までは販売数が多くなり、平均気温22～23℃以上では気温の上昇に伴う販売数の増加がないという興味深い特徴がある。今回の調査では、こうした特徴はコーヒー飲料等(COLD)に含まれる糖度に依存しないことがわかったが、清涼飲料業界からは容器の種類(缶かボトル缶かなど)に依存している可能性も指摘された。気候情報に基づいて容器別に補充するタイミングを見直すといったきめ細かな対策が講じられるよう、清涼飲料の販売数と気温の相関関係に特徴がある商品において、その特徴が何に依存しているかを見出す必要がある。

### (3) 気候リスクへの対応

#### ①販売数が伸びにくい気象条件が予想されている際の情報活用方法の策定

実証期間中、2週目の気温が高めと予想され HОT 飲料の販売数が伸びにくい気象条件となった時に販売機会ロス等の対策を指示する担当者がネガティブな指示を出すことができず、対応に苦慮した旨の報告があった。気候情報も用いるリスク管理は良い影響を活かすだけでなく悪い影響を軽減するのにも有効と考えられるので、自販機としての販売数の低下を回避できるような対策を多く検討しておくことも重要である。

#### ②対照実験の実施

本調査では、前年(2016年)の販売数データと当年(2017年)の販売数データの比較から販売数予測支援情報の活用による対応の有効性を評価したが、販売数の変化につながる外的要因の少ない条件下で行うためには、販売数予測支援情報を活用して販売機会ロス対策を実施した自販機と、販売数予測支援情報を活用しなかった自販機とで同時進行に実証を行うと、対応の有効性がより客観的に評価できることが期待される。

### 4.3 調査結果の活用と他分野への応用

本調査では、清涼飲料分野の調査として、自販機で販売している清涼飲料各品目を中心に分析を行った結果、気温の変動と販売数の変動に高い相関関係があることが明らかになった。そして、その評価結果から販売数予測モデルをつくって実際の 2 週先までの気温を用いた販売機会ロス対策等の担当者意思決定への活用方法を示した。この分析から販売数予測モデル構築及び運用にわたる一連の流れは清涼飲料分野に限らず、季節によって販売数が大きく異なる品目を販売しているあらゆる小売企業において、またあらゆる品目において、適用可能である。

本調査の実証実験対象は清涼飲料の COLD から HOT への切り替えが中心だったが、春から夏にかけてまた行われる HOT から COLD への切り替えにも適用できると考えられる。そしてこの手法は飲料に限らず、食料品、衣料品、日用雑貨など多くの分野で季節商品の売り場切り替え時期策定を扱う担当者からも共感が得られるものといえる。

また、品目は限定したが本調査において、出荷数と気温との関係についても、その有効性や応用性が確認されたことから、生産から販売までをつなぐサプライチェーンの中で、2 週先までの気温予測といった情報がより適正な在庫管理に効果があることが示唆された。今後、流通小売、物流、卸問屋なども参画した総合的な活用が期待される。

#### 4.4 一般社団法人全国清涼飲料連合会からのコメント

清涼飲料分野における気象情報を用いての気候リスク検討は2年目となり、参加企業を拡大し、4社体制でのより詳細な検証を行なうとともに、気象予報活用による成果検証も実施した。初年度の調査で15か月だった分析期間も3年間へと延ばすことができ、相関関係といった統計処理を複数年分の週別データを用いることで気候との関係をより正確に行うことができたことも大きい成果といえる。

本年度は、気候リスク管理のビジネス展開を勘案し、相関関係の高いことが判明した飲料と気象情報の関連について、更なるブレイクダウンを実施した。新しい着眼点として、商品特性別の相違点確認(コーヒー飲料等の糖度カテゴリー別販売数と平均気温の相関、ある一定の気温を超えてから販売数が一気に増える特徴のある品目において COLD 飲料販売数と平均気温の相関)及びエリア別相違点確認にもチャレンジした。結果として、屋外自動販売機による清涼飲料7品目の販売数はいずれの調査地域においても最高気温、最低気温、平均気温いずれかもしくは全てとの相関係数が0.9以上あるいは-0.9以下であり、強い相関があるということを再認識することができた。加えて、商品特性、エリアの違いによる相違点が発見され、新たな着眼点も発見することができた。

そして2週先までの気温予測データを実際の販売機会ロス対策等の判断に活かすメリットを実証するため、リアルタイムの気温予測データに基づく販売数予測支援情報を用いる実験を実施するという新しい取り組みも実施した。この実証実験においては、2週先までの気温予測は、それまで意思決定に用いていた情報である前年同週気温や平年値を予測とみなした場合よりも精度が高く、2週先までの気温予測に基づく販売数予測が、今後の販売数の動向を見通す時に有用であることも判明した。より精度の高い補充本数等を用いることにより、販売機会ロス・商品廃棄ロスの削減につなげ、拠点での在庫比率を早い段階から増減し、配送の最適化・コストの削減につなげる可能性も知ることができ、経済効果も大きいことが示されたのも大きい成果だ。

また本年度の8月、特に首都圏において予測と乖離する天候影響があり、自動販売機事業全体は前年同月を大きく下回ったが、当初の予測において、気温が平年より低い確率が30%以下と低く、またお盆前に出荷を完了していたことから、2週先までの予報では直前の気温変動に対して、対応は出来なかったことも認識した。

このように大きな成果をもたらしてくれた本調査であるが、今回の実証期間中には出来なかった売上予測モデルの導入、ハンディーターミナルをはじめとする各社のシステムとの連携などの継続検討はもちろん、今後1か月予報や3か月予報などより長期の予報精度が高まると生産管理にも活かすことができ、近年世界的な問題になりつつある食品ロス問題にも大いに貢献することが期待される。

平成28年度からは、新たな気象ビジネス市場の創出・活性化を通じた社会の生産性向上を目指した「気象ビジネス推進コンソーシアム(WXBC)」の設立などにより、一層の産業界との連携強化が図られているところである。全国清涼飲料連合会もWXBCの発起人としても参加させていただいており、気象情報の産業界への活用を引き続き積極的に推し進めていきたいと思う。2年間に及ぶ気候リスク検討に清涼飲料分野を選んでいただいたことにあらためて感謝するとともに、このWXBCの中でも他の業界に影響を与えられるような活動を推進していく所存である。

## 4.5 気候リスク管理事例集

本節では、2017年10月から12月までの実証期間中、販売数予測支援情報を基にして行った意思決定の内容について具体的事例をまとめる。

### （事例1）営業所の倉庫在庫量調整の実施検討

#### ①2週先までの情報

2017年10月2日に提供した販売数予測支援情報第32号の全国版を第4.5-1図に示す。この時点で、コーヒー飲料等(HOT)や紅茶飲料(HOT)の販売数が急に増え始める条件である平均気温 22℃以下となる可能性「販売数急増」を示すリスク情報「大」が、1週目は近畿・中国、2週目は九州北部まで拡大していた(図中Aの部分)。

#### ②実施した意思決定

①を踏まえ、地域別にCOLD飲料の販売量減少とHOT飲料の販売量増加(いずれも缶コーヒー)を見積り、現場担当者へ倉庫在庫調整の実施検討の参考情報として伝えた。



**全国版**

2017年10月2日(月) 気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課提供  
(注) ライフビジネスウェザー作成

清涼飲料の販売数等の予測支援情報

1. サマリー

天候ワンポイント (北日本)	天候ワンポイント (東日本)	天候ワンポイント (西日本)
2週目の半ば頃は気温が平年より高めとなりますが、それ以外の期間は低めの日が多い予想です。	10/6ころまでは気温が平年を下回ることが多いのですが、その後は高めとなり、特に2週目の半ばはかなり高くなる予想です。	この先、気温は平年並みか高めの日が多くなり、特に2週目半ばはこの時期としてはかなり高くなる予想です。

2. 都道府県別帳票

都道府県	10/7~10/13			10/10~10/16			コーヒーHOT 相関係数	石油ファンター 相関係数
	販売数急増	前年比20%増	前週比25%増	販売数急増	前年比20%増	前週比25%増		
北海道	大	小	大	大	小	大	-0.95	-0.92
青森県	大	-	-	大	-	-	-	-
岩手県	大	-	-	大	-	-	-	-
宮城県	大	-	-	大	小	大	-8.46	-0.48
秋田県	大	-	-	大	-	-	-	-
山形県	大	-	-	大	-	-	-	-
福島県	大	-	-	大	-	-	-	-
茨城県	大	-	-	大	-	-	-	-
栃木県	大	-	-	大	-	-	-	-
群馬県	大	-	-	大	-	-	-	-
埼玉県(注)	大	-	-	大	-	-	-	-
千葉県	大	-	-	大	-	-	-	-
東京都	大	小	大	大	小	大	-0.96	-0.85
神奈川県	大	-	-	大	-	-	-	-
新潟県	大	-	-	大	小	大	-0.81	-0.49
富山県	大	-	-	大	-	-	-	-
石川県	大	-	-	大	-	-	-	-
福井県	大	-	-	大	-	-	-	-
山梨県	大	-	-	大	-	-	-	-
長野県	大	-	-	大	-	-	-	-
岐阜県	大	-	-	大	-	-	-	-
静岡県	大	-	-	大	-	-	-	-
愛知県	大	小	大	大	小	大	-0.94	-0.80
三重県	大	-	-	大	-	-	-	-
滋賀県(注)	大	-	-	大	-	-	-	-
京都府	大	-	-	大	-	-	-	-
大阪府	中	小	大	大	小	大	-0.97	-0.91
兵庫県	小	-	-	大	-	-	-	-
奈良県	大	-	-	大	-	-	-	-
和歌山県	中	-	-	大	-	-	-	-
鳥取県	大	-	-	大	-	-	-	-
島根県	大	-	-	大	-	-	-	-
岡山県	大	-	-	大	-	-	-	-
広島県	中	小	大	大	小	大	-0.97	-0.74
山口県	大	-	-	大	-	-	-	-
徳島県	中	-	-	大	-	-	-	-
香川県	大	-	-	大	-	-	-	-
愛媛県	中	-	-	大	-	-	-	-
高知県	小	-	-	大	-	-	-	-
福岡県	小	大	大	大	大	大	-0.83	-0.80
佐賀県	中	-	-	大	-	-	-	-
長崎県	小	-	-	大	-	-	-	-
熊本県	小	-	-	中	-	-	-	-
大分県	中	-	-	大	-	-	-	-
宮崎県	小	-	-	中	-	-	-	-
鹿児島県	小	-	-	小	-	-	-	-
沖縄県	小	-	-	小	-	-	-	-

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

第 4.5-1 図 2017 年 10 月 2 日提供の販売数予測支援情報第 32 号(全国版)

## (事例2) 自動販売機におけるHOT 飲料の販売開始時期の変更

### ①2 週先までの気温予測情報

2017年9月25日に提供した販売数予測支援情報第30号の東京都の情報を第4.5-2図に示す。この時点で図中Aの部分で示すように、当日を含む9/23～29の「1週目」は22.5℃とコーヒー飲料等(HOT)や紅茶飲料(HOT)の販売数が急に増え始める気温22℃以下よりも高かった。一方、図中Bの部分で示すように、9/30～10/6(2週目)と10/3～9(2週先までの間の最終週)の予想気温はそれぞれ18.3℃、18.7℃と22℃を下回り、また前年の9/30～10/6の気温23.1℃よりも低かった。

そして2017年10月5日に提供した販売数予測支援情報33号の東京都の情報を第4.5-3図に示す。この時点で図中Aの部分で示すように、10/7～10/13(2週目)は予想気温が19.5℃と、まだ平年より1℃高い水準だが、10/13～10/19(2週先までの間の最終週)の予想気温は17.3℃と、約1週間で気温が2.2℃下がる予想だった。

### ②リスク情報

①に基づく東京都のコーヒー飲料等(HOT)や紅茶飲料(HOT)の販売数に関するリスク情報をみると、2017年9月25日提供の販売数予測支援情報(第4.5-2図)の図中C及び2017年10月5日提供の販売数予測支援情報(第4.5-3図)の図中Bの部分のいずれでも示すように、「2週目」「2週先までの間の最終週」共に、「販売数が急に増え始める目安気温22℃を下回る」のみならず、「前年同週と比べて20%以上多い」「前週と比べて25%以上多い」を含め、全てのランクが「大」となっていた。

### ③実施した対策

①②を踏まえ、営業所の担当者がHOT飲料の販売開始時期を社内指示(前年と同時期)よりも早めることとした。

### ④対策実施効果

HOT飲料の販売開始時期を社内指示よりも1週間以上早めたことで、気温の低下に伴いCOLD飲料の販売数が減る一方でそれを補完する形でHOT飲料の販売数を増やすことが出来た。

**東日本版**

2017年9月25日(月) 気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課提供  
( (株) ライフビジネスウェザー作成 )

清涼飲料の販売数等の予測支援情報

1. サマリー

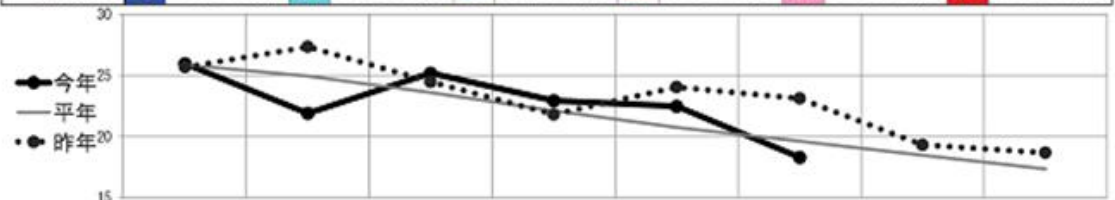
7日間の範囲	1週目	9/23~9/29	2週目	9/30~10/6	10/3~10/9	18.7℃	
天候ワンポイント	コーヒーHOT・紅茶HOT		9/26~10/6		18.3℃	10/3~10/9	18.7℃
この先、9/30ころ~10/4ころまでは平年を下回る気温となりますが、その後は平年並みかやや高めめの気温と予想です。	販売数急増の目安気温		急増の可能性		大	大	
	条件：7日間平均気温		急増する		大	大	
	前年同週販売数量より約20%増の可能性		前週販売数量より約25%増の可能性		大	大	

2. 気温の推移 (東日本)

※黒太枠は今年の予測値を含む

7日間の範囲	4週前	3週前	2週前	1週前	1週目	2週目	3週目	4週目
2017	26.0	21.9	25.2	22.9	22.5	18.3		
2016	25.7	27.3	24.5	21.8	22.9	23.1		18.7
2015	21.7	24.2	23.2	21.8	21.2	20.3	18.8	18.2
2014	22.6	24.7	23.3	22.5	22.5	22.3	20.1	18.5
2013	28.7	27.3	26.5	24.8	21.8	21.4	24.8	18.0
2012	29.5	27.4	28.6	26.5	22.0	23.9	19.9	18.3
平年値	25.9	24.9	23.6	22.1	20.8	19.6	18.5	17.4

表の凡例: 数字 平年差-3℃以下 数字 平年差-2℃以下 数字 平年差-1℃以下 数字 平年差+1℃以上 数字 平年差+2℃以上 数字 平年差+3℃以上



最新の週間予報 - 表&グラフ

日付	9/26 (火)	9/27 (水)	9/28 (木)	9/29 (金)	9/30 (土)	10/1 (日)
最低	20	19	20	18	17	17
最高	28	26	26	24	24	25

3. 気候リスク分析結果に基づく、コーヒーHOT、紅茶HOTの注目温度

東日本においてコーヒーHOTの販売数量が急増する目安温度は 22℃、紅茶HOTの販売数量が急増する目安温度は 22℃です。

第 4.5-2 図 2017 年 9 月 25 日提供の販売数予測支援情報第 30 号(東日本版)

**東日本版**

2017年10月5日(木) 気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課提供  
(株)ライフビジネスウェザー作成

**A** 清涼飲料の販売数等の予測支援情報

1. サマリー

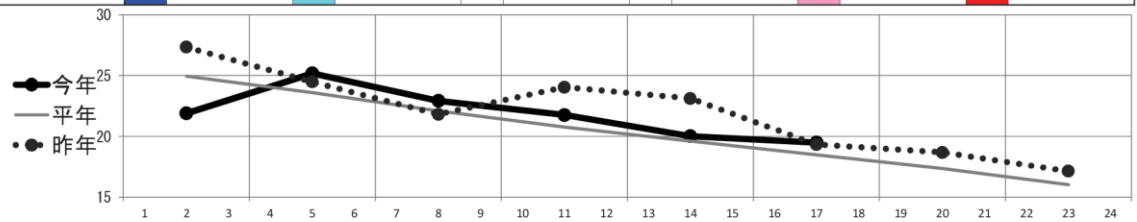
期間	1週目 9/30~10/6	2週目 10/7~10/13	2週先までの間の最終週 10/13~10/19
予想気温	20.0℃	19.5℃	17.3℃
販売数急増の目安気温を突破する可能性 条件：7日間平均気温が18℃を下回る	大	大	大
前年同週販売数量より約20%増の可能性	大	中	小
前週販売数量より約25%増の可能性	大	大	大

**B** 気候ラフポイント (東日本)  
2週目は気温が平年より高めですが、それ以外の期間はおおむね平年並みの予想です。

2. 気温の推移 (南関東 代表地点：東京) ※黒太枠は今年の予測値を含む

東京	4週間前	3週間前	2週間前	1週間前	1週目	2週目	3週目	4週目
7日間の範囲	9/2~9/8	9/9~9/15	9/16~9/22	9/23~9/29	9/30~10/6	10/7~10/13	10/14~10/20	10/21~10/27
平均気温	2017: 21.9	25.2	22.9	21.8	20.0	19.5		
	2016: 27.3	24.5	21.8	24.0	23.1	19.3	18.7	17.1
	2015: 24.2	23.2	21.8	21.2	20.3	18.8	18.2	17.3
	2014: 24.7	23.3	22.5	22.5	22.3	20.1	18.5	17.7
	2013: 27.3	26.5	24.8	21.8	21.4	24.8	18.0	17.2
	2012: 27.4	28.6	26.5	22.0	23.9	19.9	18.3	18.5
平年値	24.9	23.6	22.1	20.8	19.6	18.5	17.4	16.0

表の凡例: 数字 平年差-3℃以下 数字 平年差-2℃以下 数字 平年差-1℃以下 数字 平年差+1℃以上 数字 平年差+2℃以上 数字 平年差+3℃以上



最新の週間予報 一表&グラフ	
日付	10/6 (金) 10/7 (土) 10/8 (日) 10/9 (月) 10/10 (火) 10/11 (水)
最低	14 17 18 18 18 16
最高	18 22 25 24 26 22

3. 気候リスク分析結果に基づく、コーヒーHOT、紅茶HOTの注目温度

**東日本** においてコーヒーHOTの販売数量が急増する目安温度は **22** °C、紅茶HOTの販売数量が急増する目安温度は **22** °Cです。

第 4.5-2 図 2017 年 10 月 5 日提供の販売数予測支援情報第 33 号(東日本版)

## 付録 A. 各品目、各地域の時系列図と散布図

第 A.1 から A.6 節では、第 2.2-1 表に示された全国清涼飲料連合会の会員企業 4 社から提供いただいた自動販売機における各品目の地域別の販売数と気象データの関係を示す。関係を示す図は 1 品目あたり 4 種類あり、これら 4 種類の図を 2 段×2 列で配置した。なお、第 2.3 節(1)で示したように、データの前処理を行った分析対象とされた地域と品目(第 A-1 表で○とあるもの)についてのみ示す。

第 A-1 表 自販機販売数データ前処理にて分析対象とした地域と品目

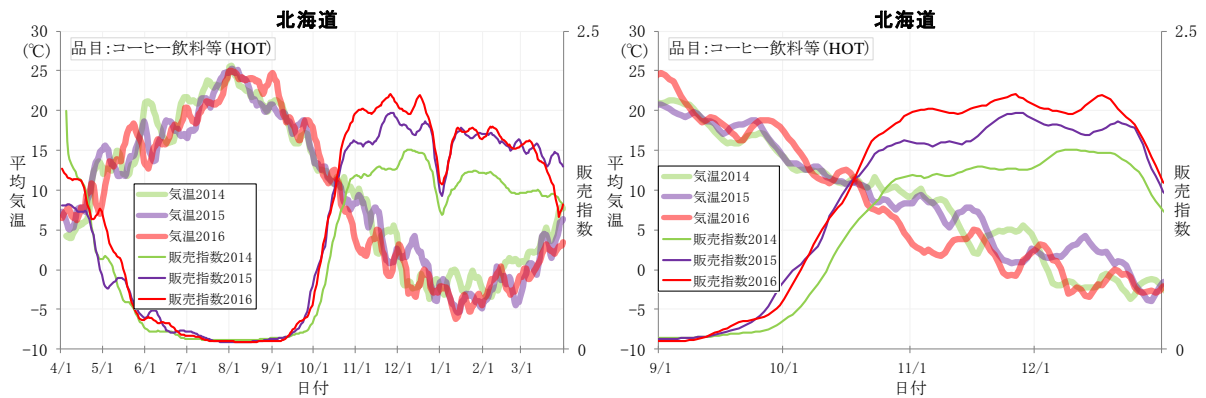
	北海道	東京都	愛知県	大阪府	広島県	福岡県
コーヒー飲料等(HOT)	○	○	○	○	○	○
紅茶飲料(HOT)	○	○	○	○		
緑茶飲料等(HOT)			○	○		
果汁飲料等(HOT)		○	○	○		
コーヒー飲料等(COLD)	○	○	○	○	○	○
紅茶飲料(COLD)	○	○	○	○		
緑茶飲料等(COLD)	○	○	○	○	○	○
果汁飲料等(COLD)	○	○	○			○
スポーツ飲料等	○	○	○	○	○	○
ミネラルウォーター類	○	○	○	○	○	○
炭酸飲料	○	○	○	○	○	○

一段目は各品目の販売数と平均気温の推移であり、左図は 4 月から翌年 3 月までの通年の時系列、右図は販売数の増加率が大きい期間(COLD 飲料の場合は 4~7 月、HOT 飲料の場合は 9~12 月)を抜き出した時系列である。横軸は日付を示し、左縦軸は平均気温、右縦軸は販売指数を示す。販売指数とは 2016 年の日別販売数を 1 として企業間で平均した量(詳細は第 2.3 節(1)参照)である。濃細実線は販売指数を、太淡実線は平均気温を表し、色の違いは年度の違いを表す。いずれの値も 7 日間移動平均データである。

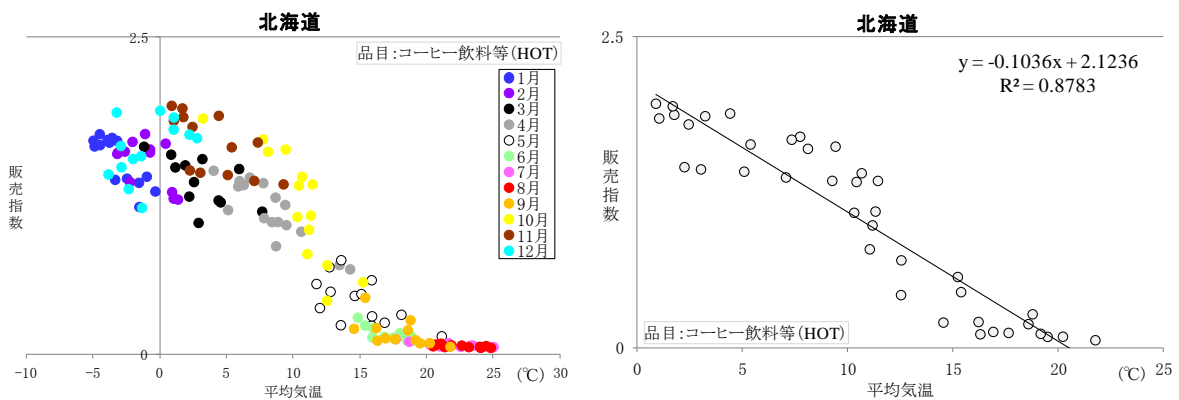
二段目は各品目の販売数と平均気温の散布図であり、左図は全月の散布図、右図は販売数の増加率が大きい期間(COLD 飲料の場合は 4~7 月、HOT 飲料の場合は 9~11 月)のデータのみを使った散布図である。いずれも横軸は平均気温、縦軸は販売指数を示し、週別データを用いている。プロットの色は週別データとして集計した 7 日間の初日の月の違いを表す。配色は、青色が 1 月、紫色が 2 月、黒色が 3 月、灰色が 4 月、白色が 5 月、黄緑色が 6 月、桃色が 7 月、赤色が 8 月、オレンジ色が 9 月、黄色が 10 月、茶色が 11 月、水色が 12 月を表す。販売数の増加率が大きい期間のデータのみを使った散布図では、図中に線形回帰直線、その数式と決定係数  $R^2$ (当てはまりの良さを示す)を示す。

第 A.7 節では地域単位の屋外自販機における各品目の販売数と気象要素の相関係数を、小数第三位で四捨五入した小数第二位までの概数で示す。相関係数の値の右側のマークは T 検定による有意判定結果で、「\*\*」は有意水準 99% で有意、「\*」は有意水準 95% で有意な関係があることを示す。

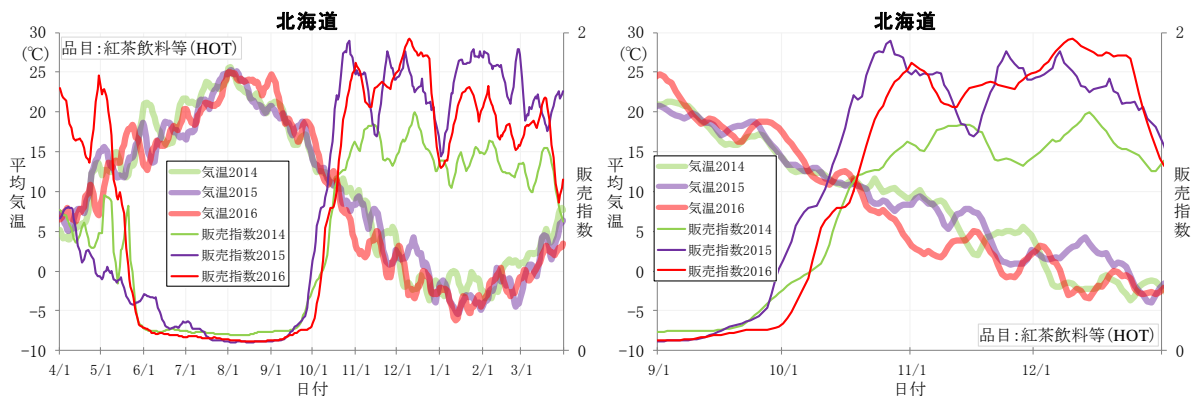
## A.1 北海道の時系列図と散布図



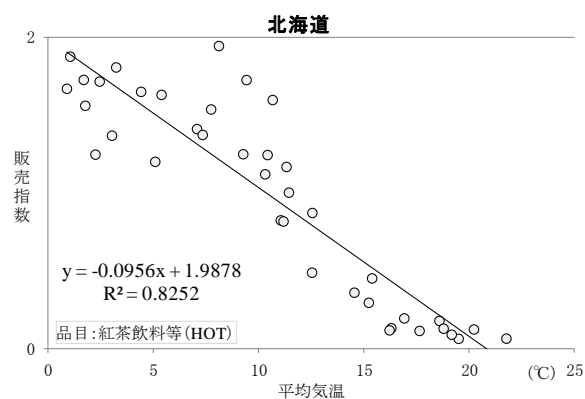
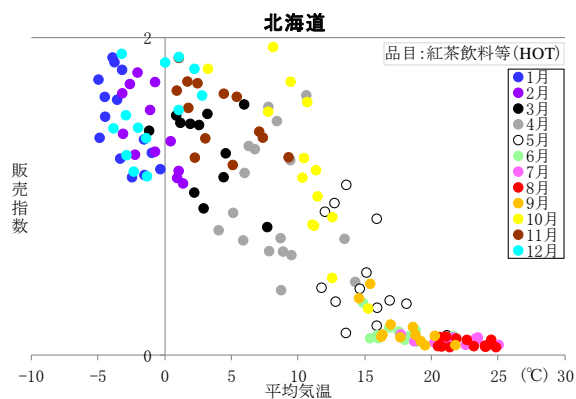
第 A.1-1 図 屋外におけるコーヒー飲料等 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



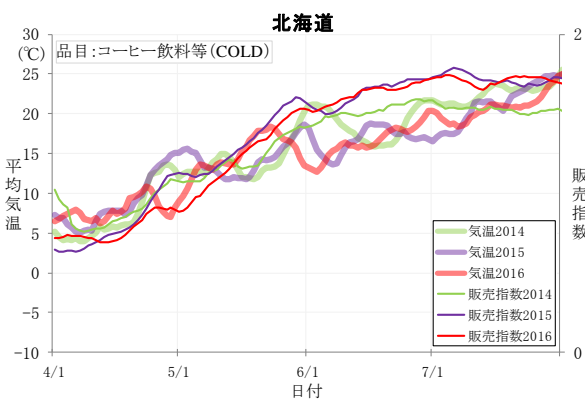
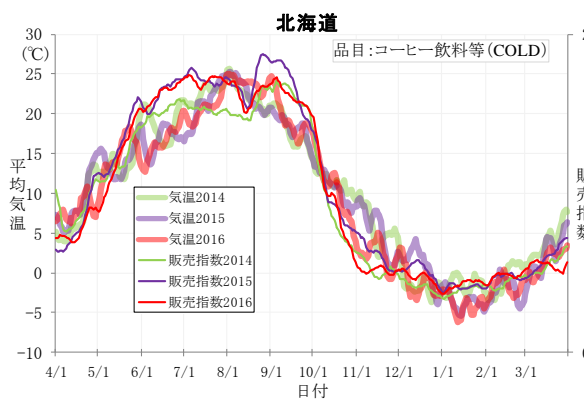
第 A.1-2 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



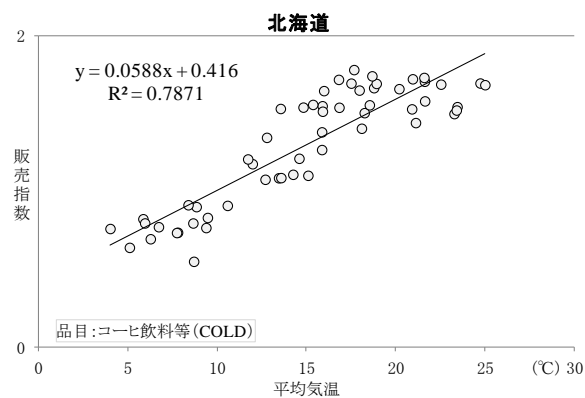
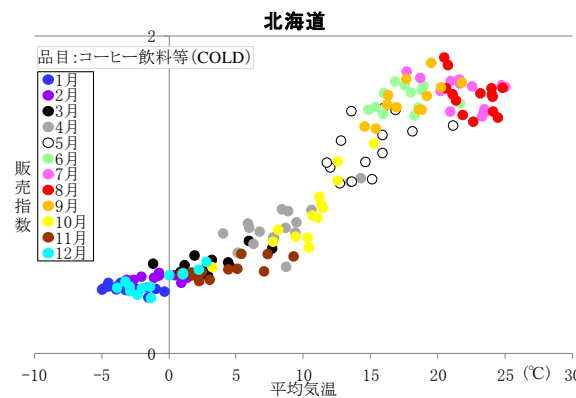
第 A.1-3 図 屋外における紅茶飲料 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



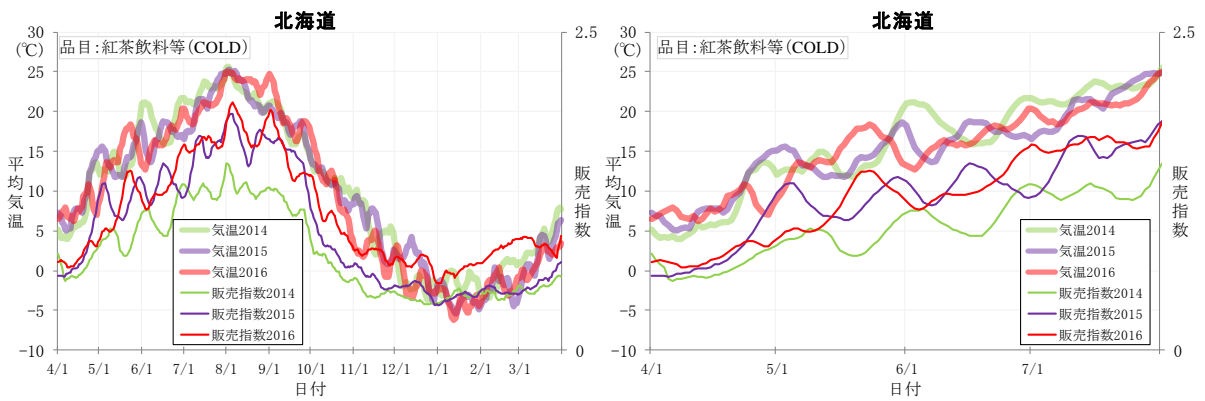
第 A.1-4 図 平均気温と屋外における紅茶飲料(HOT)販売数の散布図(通年:左図、9~11月抜粋:右図)



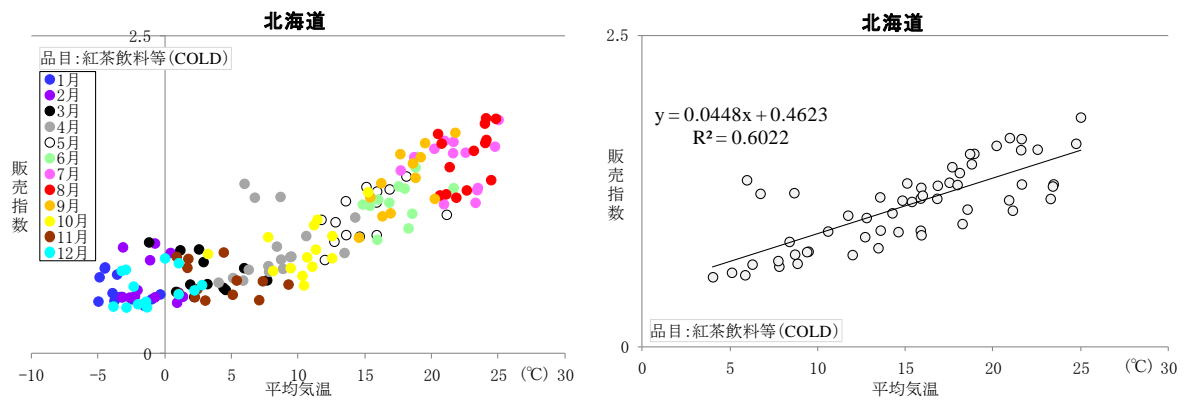
第 A.1-5 図 屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



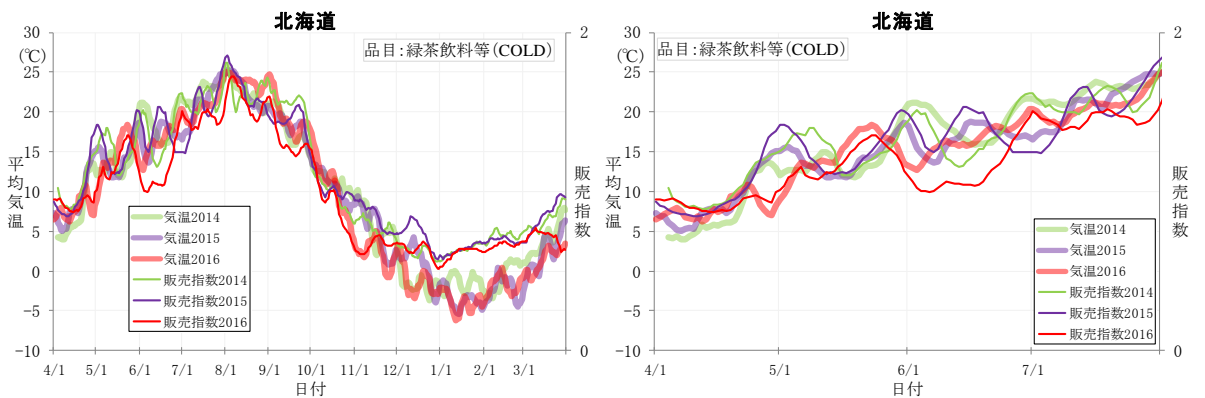
第 A.1-6 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



第 A.1-7 図 屋外における紅茶飲料 (COLD) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、4~7 月拡大: 右図)

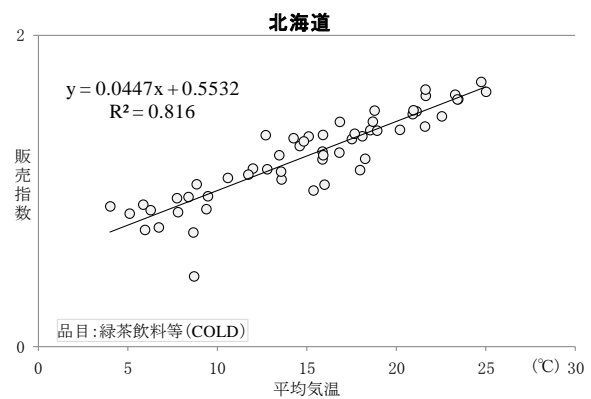
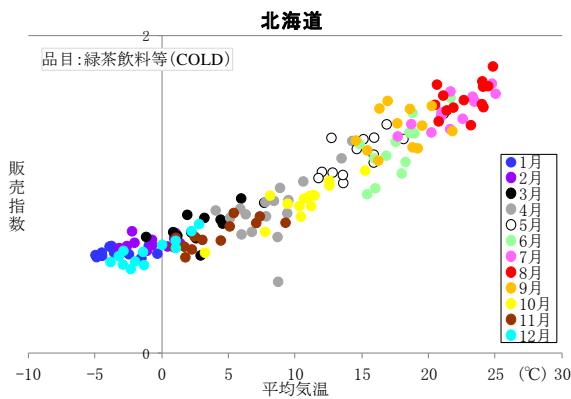


第 A.1-8 図 平均気温と屋外における紅茶飲料 (COLD) 販売数の散布図 (通年: 左図、4~7 月抜粋: 右図)

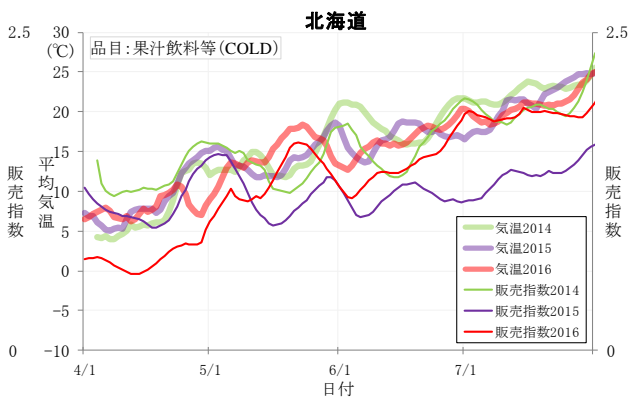
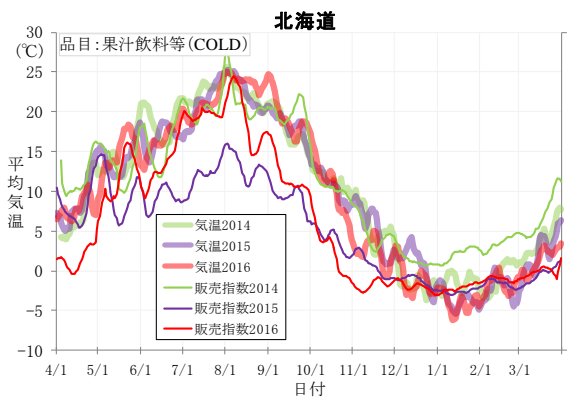


第 A.1-9 図 屋外における緑茶飲料等 (COLD) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、4~7 月拡大: 右図)

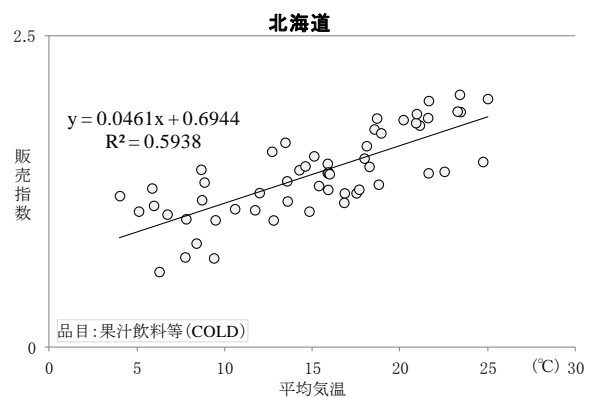
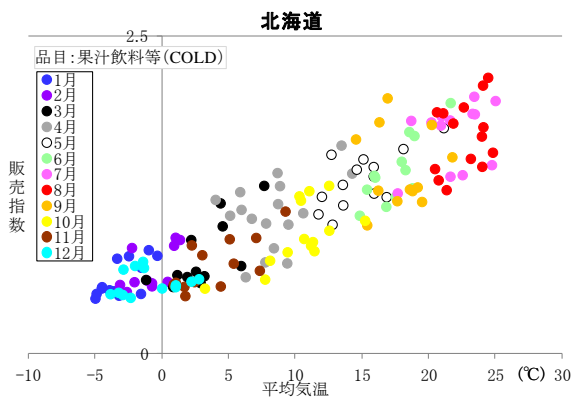




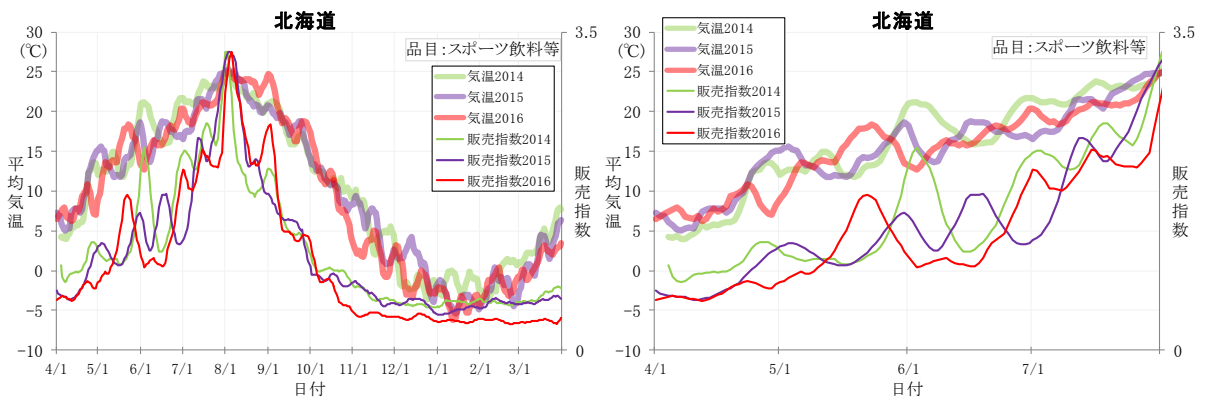
第 A.1-10 図 平均気温と屋外における緑茶飲料等 (COLD) 販売数の散布図 (通年: 左図、4~7 月抜粋: 右図)



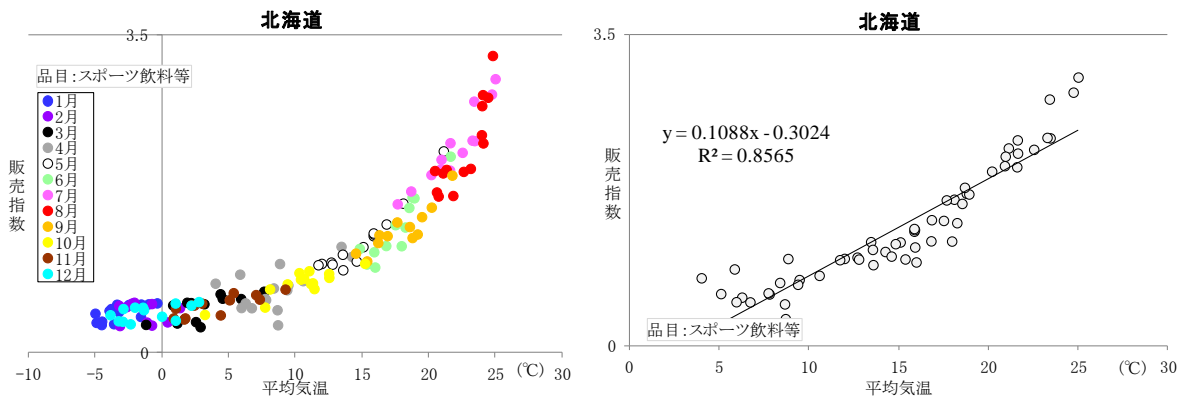
第 A.1-11 図 屋外における果汁飲料等 (COLD) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、4~7 月拡大: 右図)



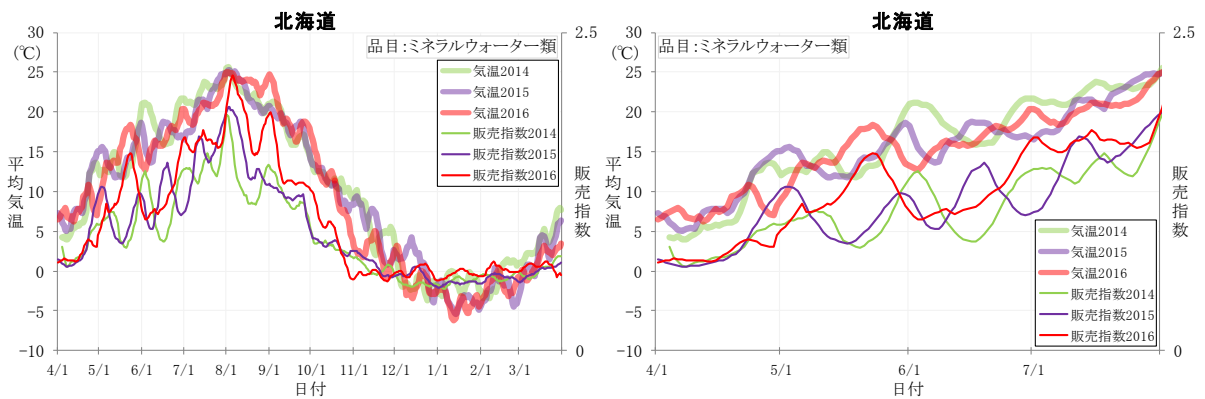
第 A.1-12 図 平均気温と屋外における果汁飲料等 (COLD) 販売数の散布図 (通年: 左図、4~7 月抜粋: 右図)



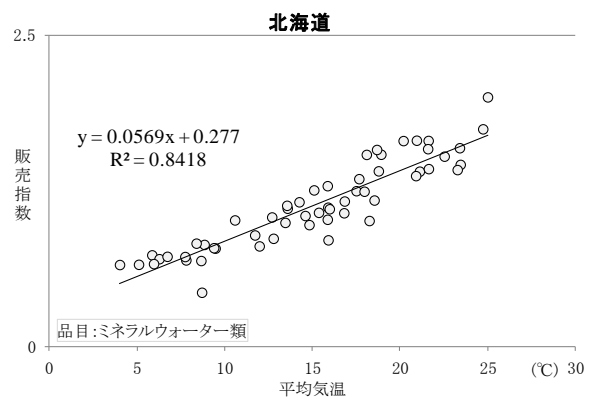
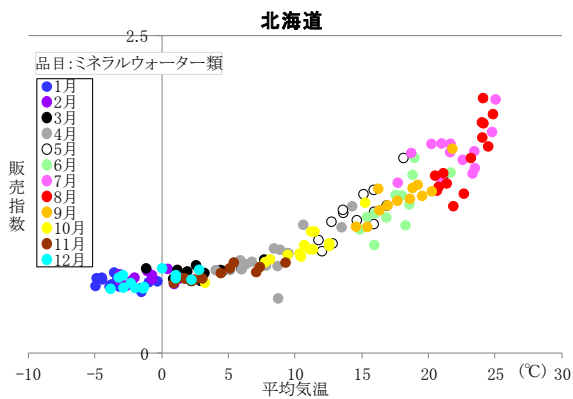
第 A.1-13 図 屋外におけるスポーツ飲料等販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



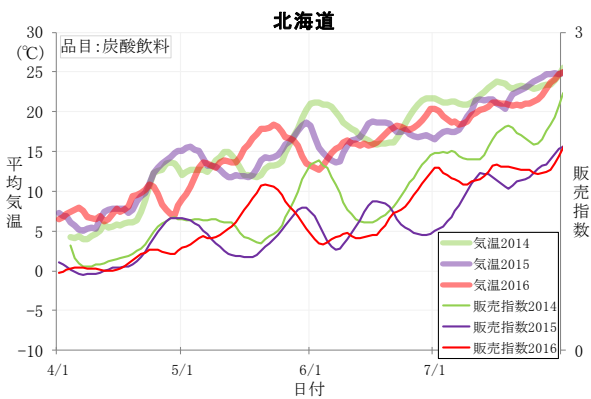
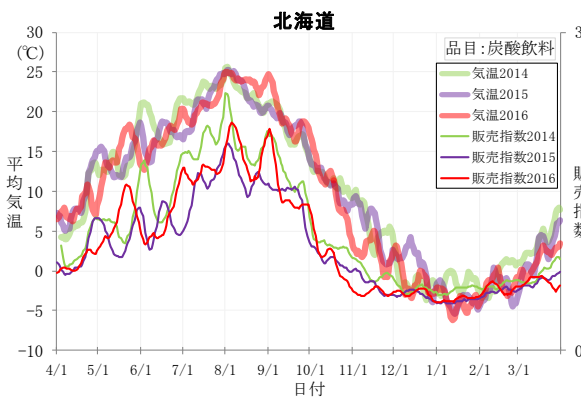
第 A.1-14 図 平均気温と屋外におけるスポーツ飲料等販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



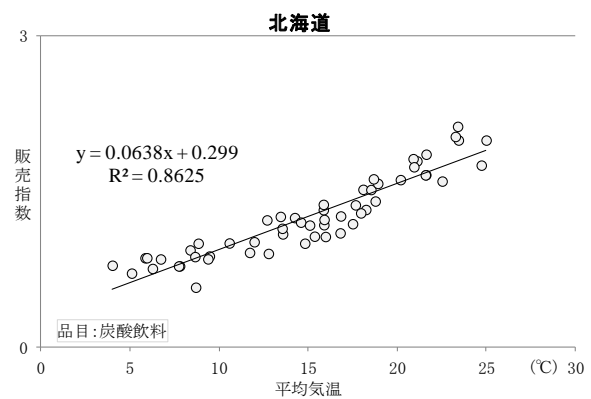
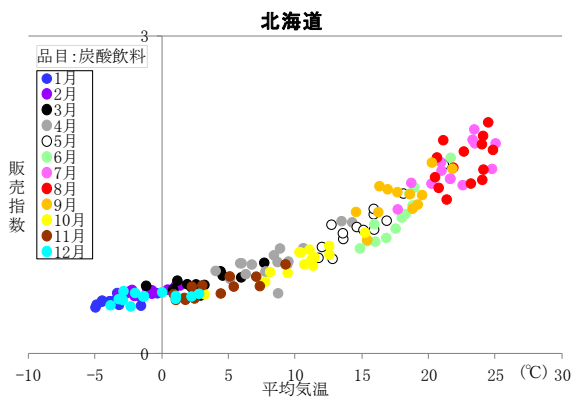
第 A.1-15 図 屋外におけるミネラルウォーター類販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



第 A.1-16 図 平均気温と屋外におけるミネラルウォーター類販売数の散布図(通年:左図、4～7月抜粋:右図)

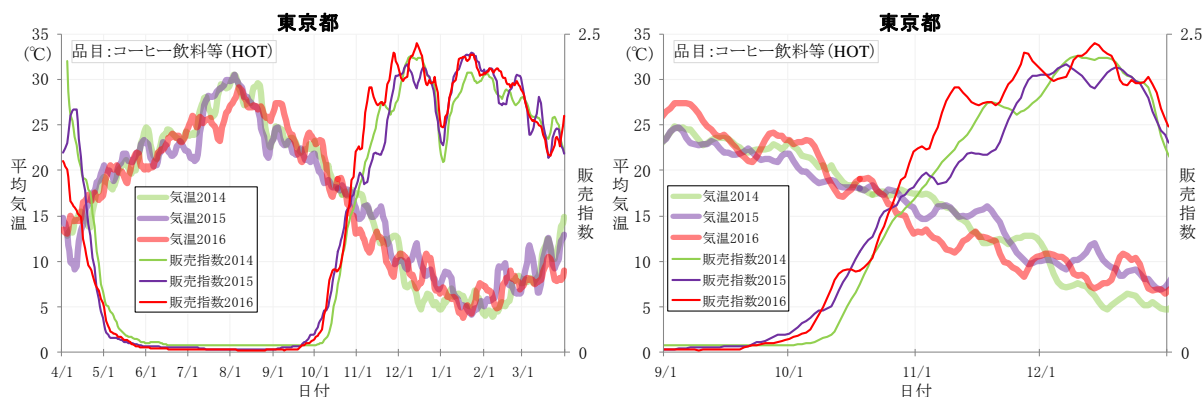


第 A.1-17 図 屋外における炭酸飲料販売数と平均気温の推移(通年:左図、4～7月拡大:右図)

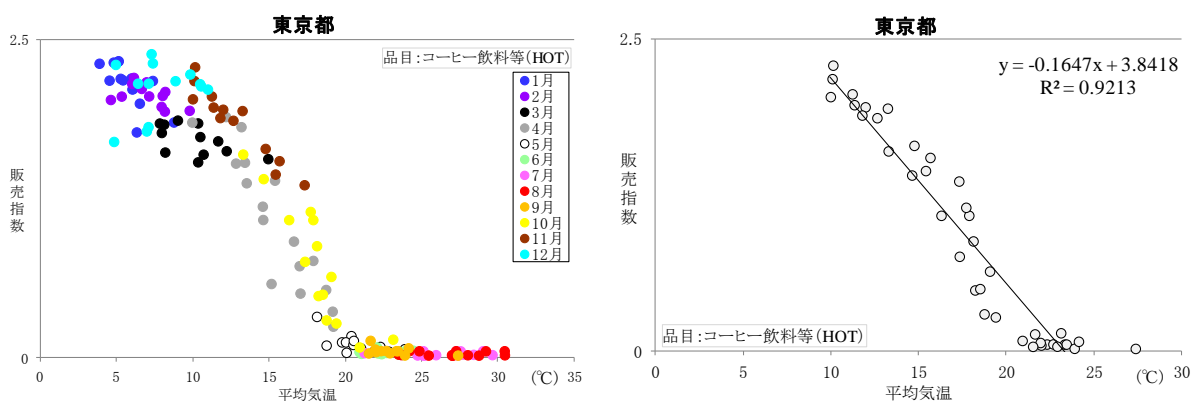


第 A.1-18 図 平均気温と屋外における炭酸飲料販売数の散布図(通年:左図、4～7月抜粋:右図)

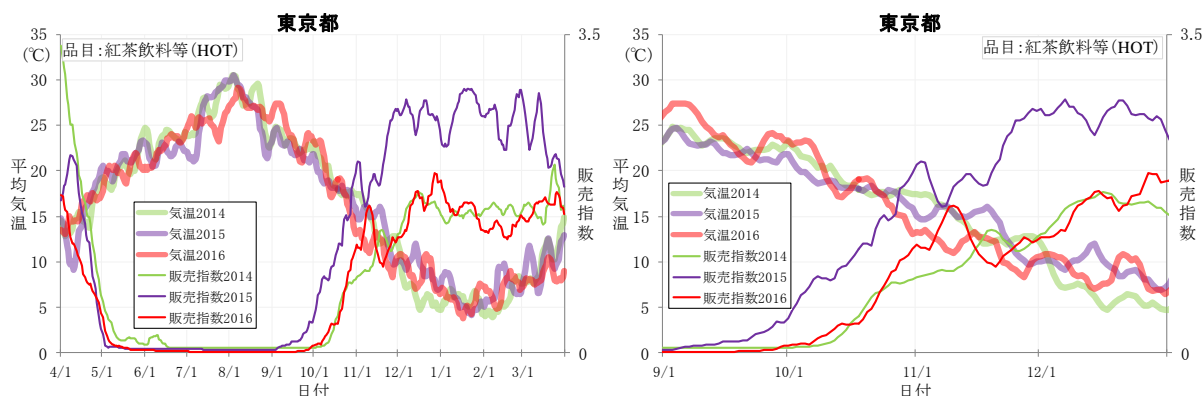
## A.2 東京都の時系列図と散布図



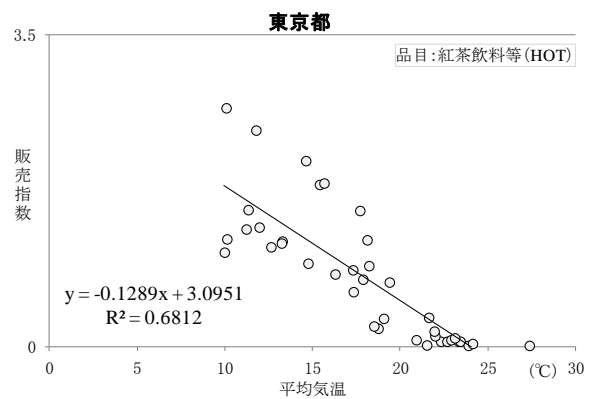
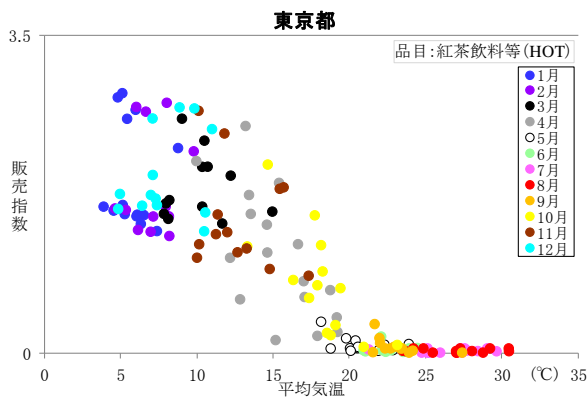
第 A.2-1 図 屋外におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数と平均気温の推移(通年:左図、9~12月拡大:右図)



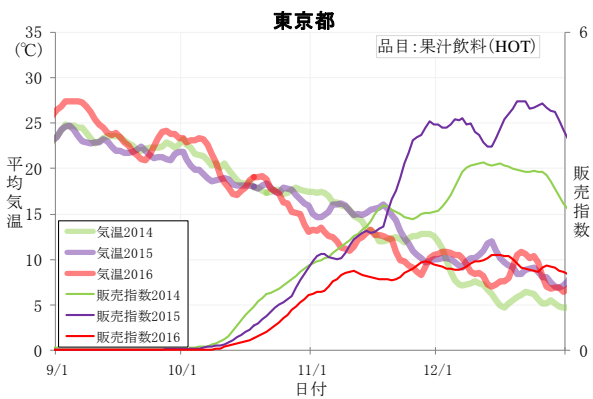
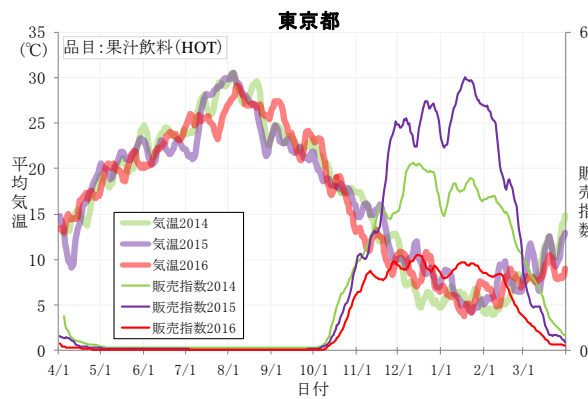
第 A.2-2 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数の散布図(通年:左図、9~11月抜粋:右図)



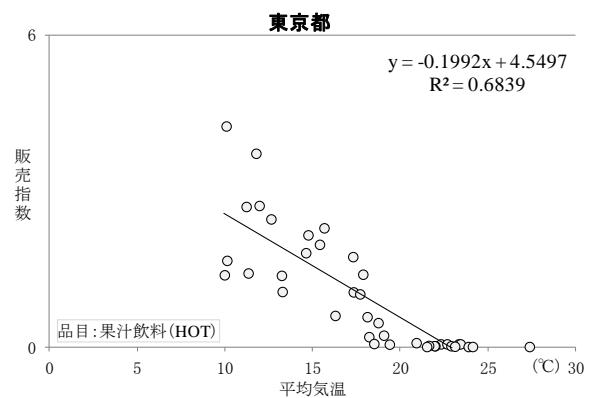
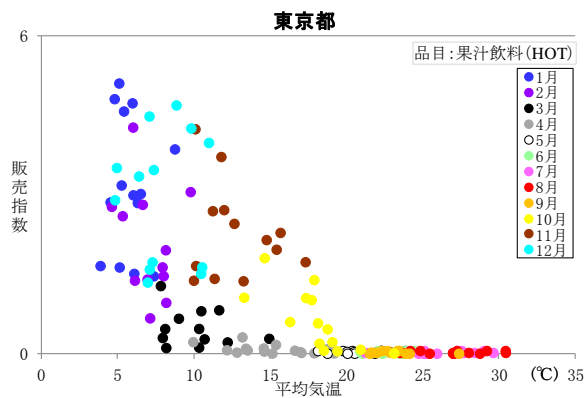
第 A.2-3 図 屋外における紅茶飲料(HOT)販売数と平均気温の推移(通年:左図、9~12月拡大:右図)



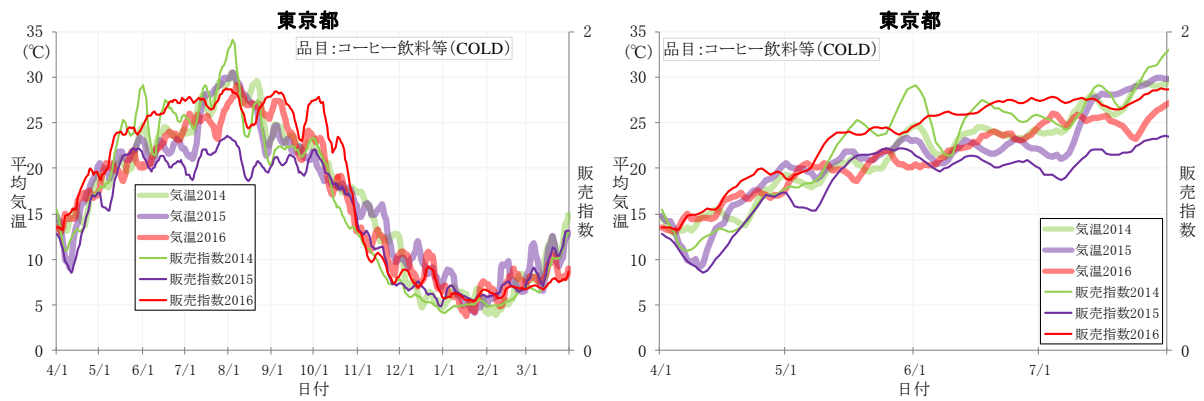
第 A.2-4 図 平均気温と屋外における紅茶飲料 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



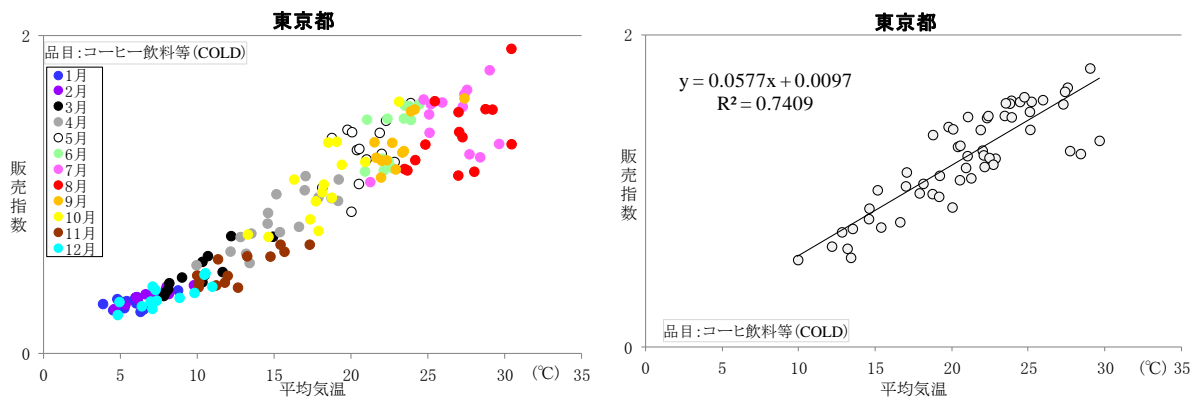
第 A.2-5 図 屋外における果汁飲料等 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



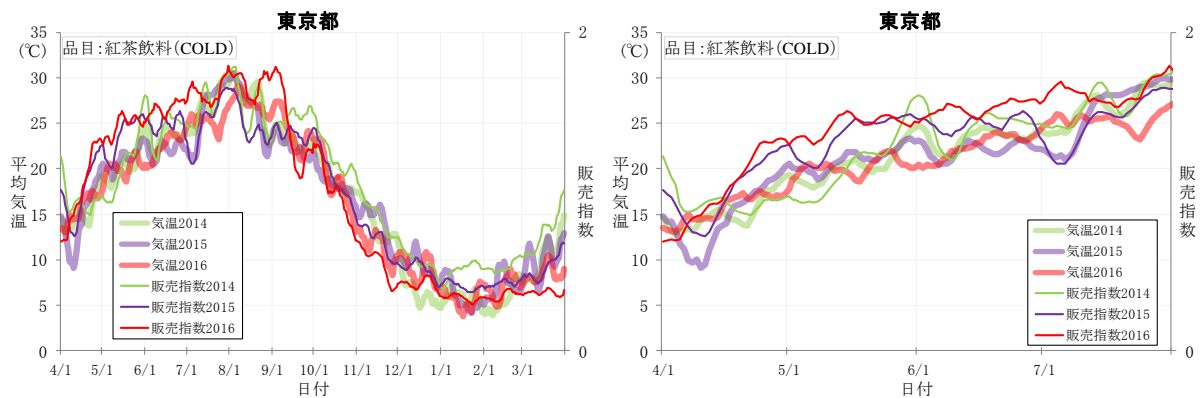
第 A.2-6 図 平均気温と屋外における果汁飲料等 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



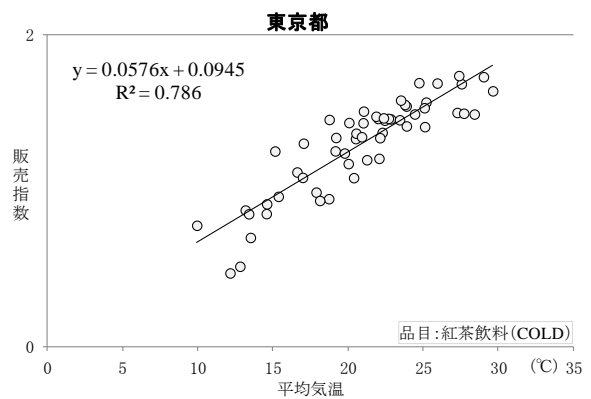
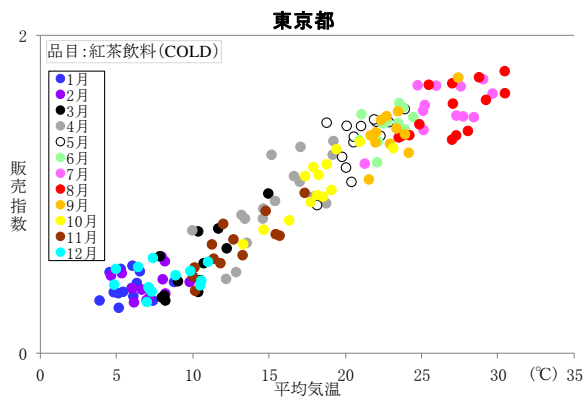
第 A.2-7 図 屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



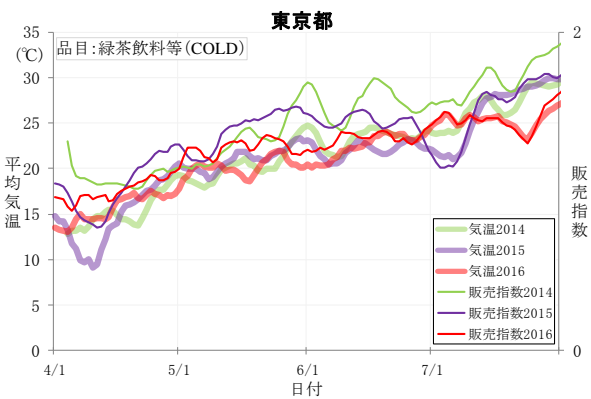
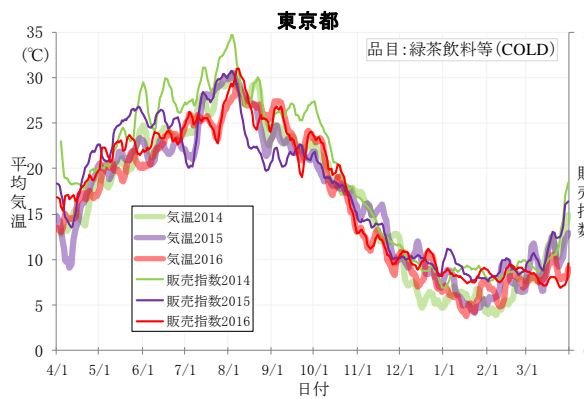
第 A.2-8 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



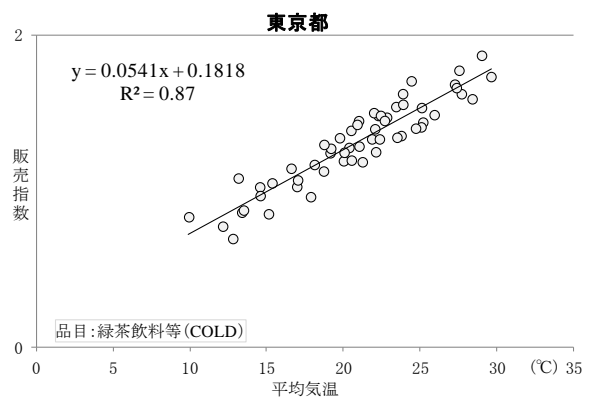
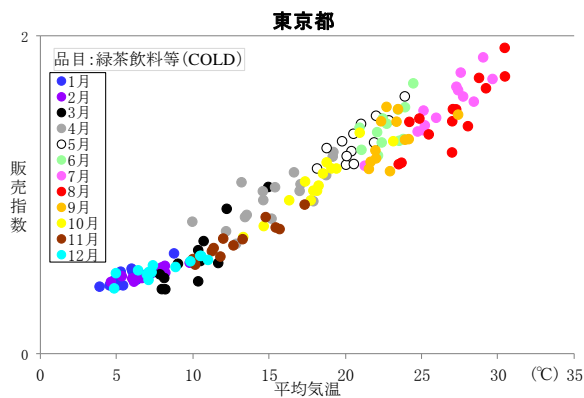
第 A.2-9 図 屋外における紅茶飲料(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



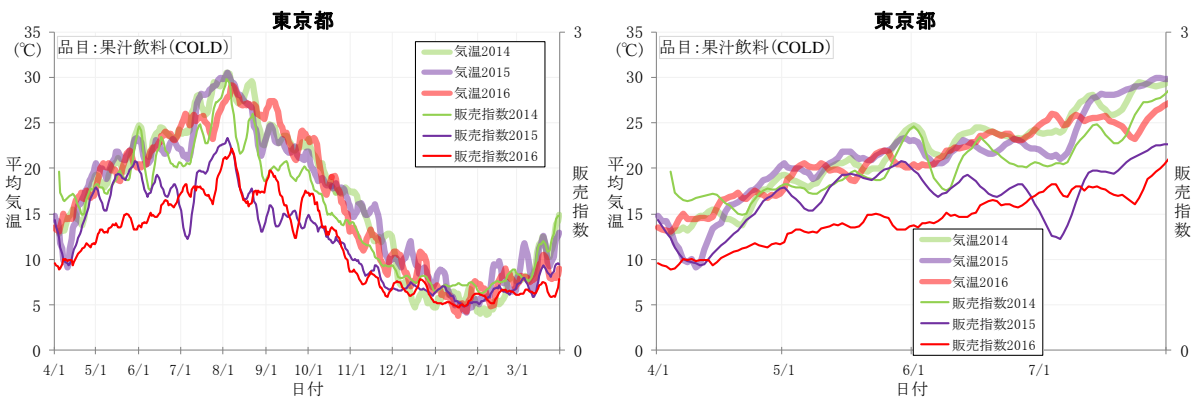
第 A.2-10 図 平均気温と屋外における紅茶飲料(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



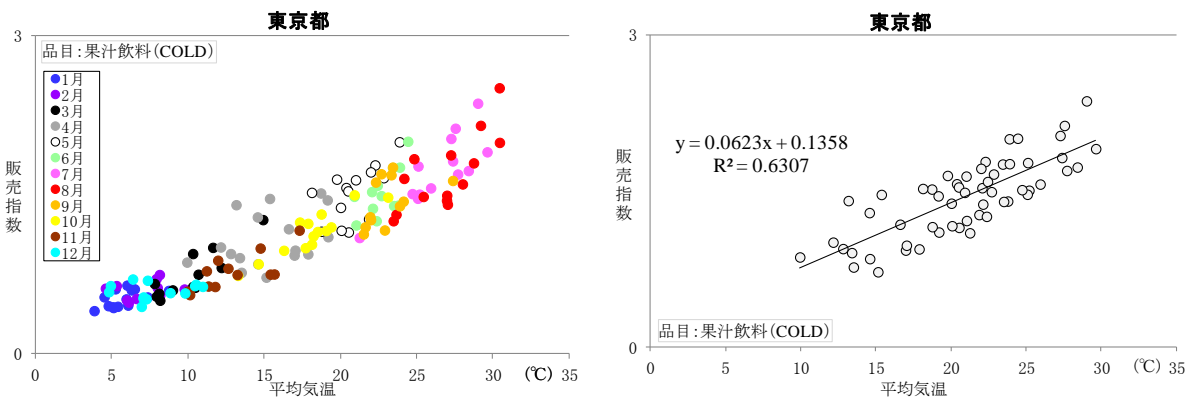
第 A.2-11 図 屋外における緑茶飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



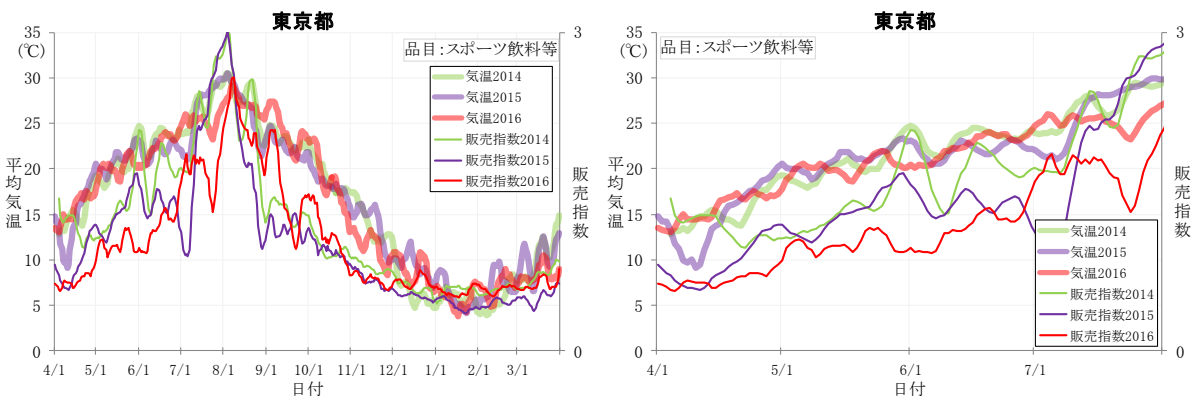
第 A.2-12 図 平均気温と屋外における緑茶飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



第 A.2-13 図 屋外における果汁飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)

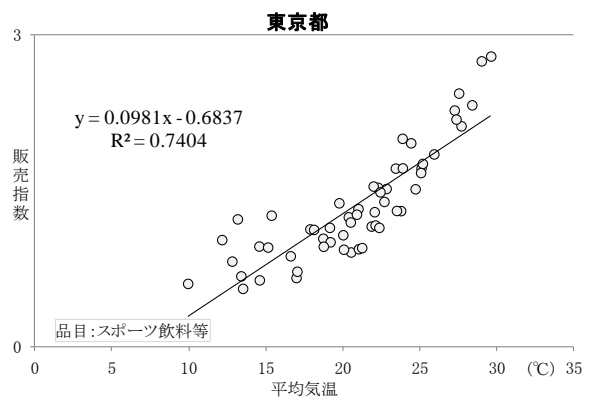
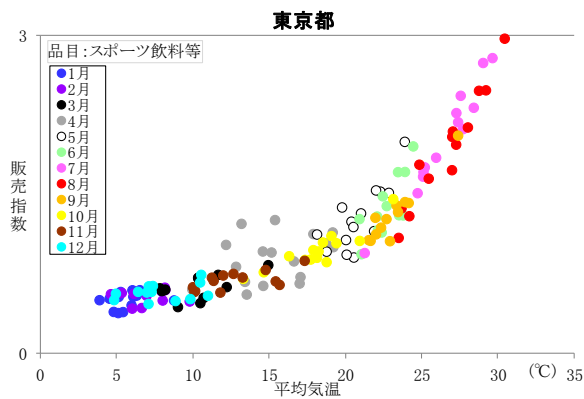


第 A.2-14 図 平均気温と屋外における果汁飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)

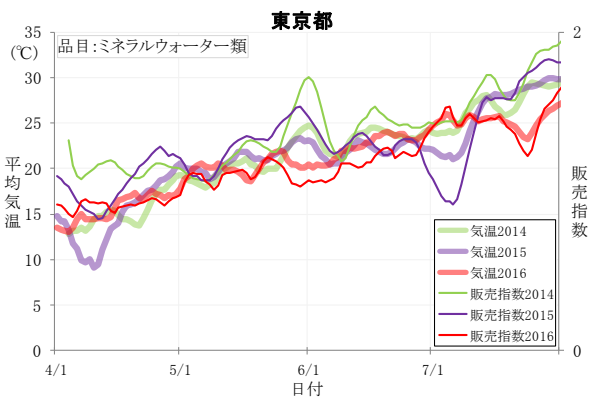
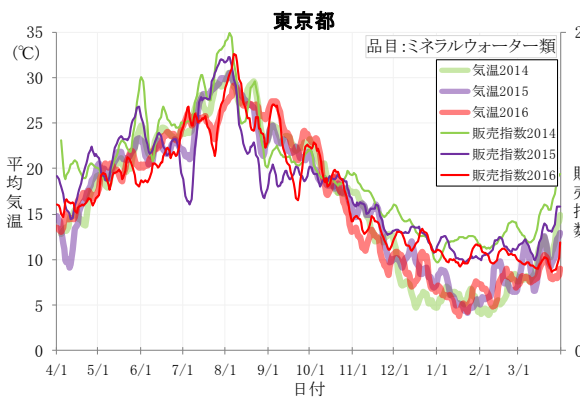


第 A.2-15 図 屋外におけるスポーツ飲料等販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)

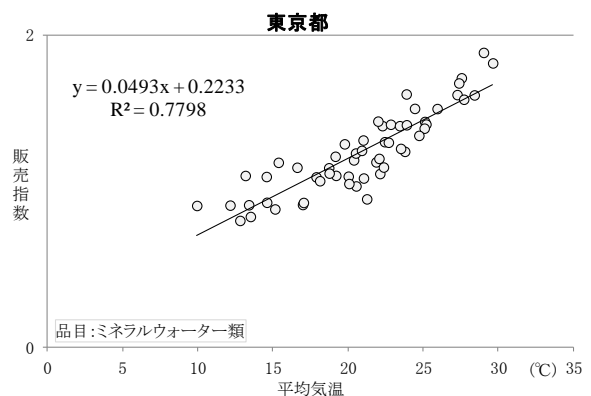
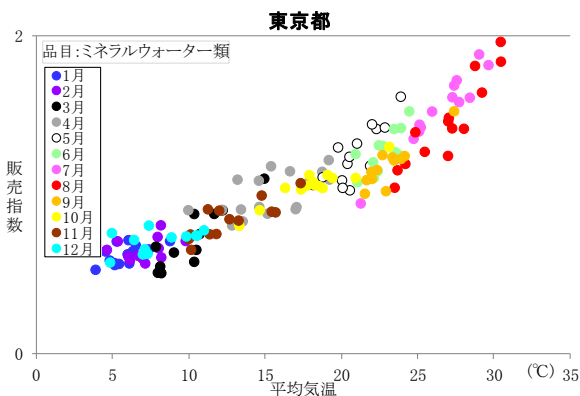




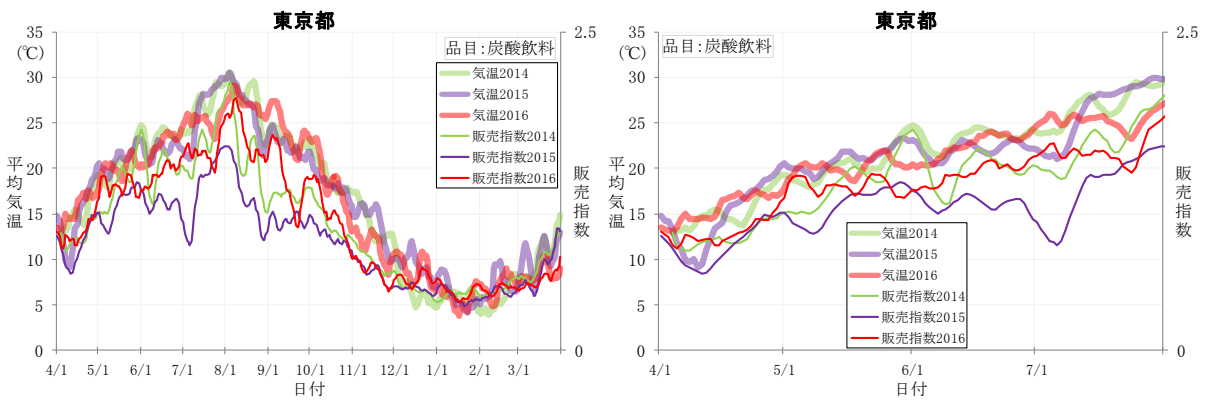
第 A.2-16 図 平均気温と屋外におけるスポーツ飲料等販売数の散布図(通年:左図、4~7 月抜粋:右図)



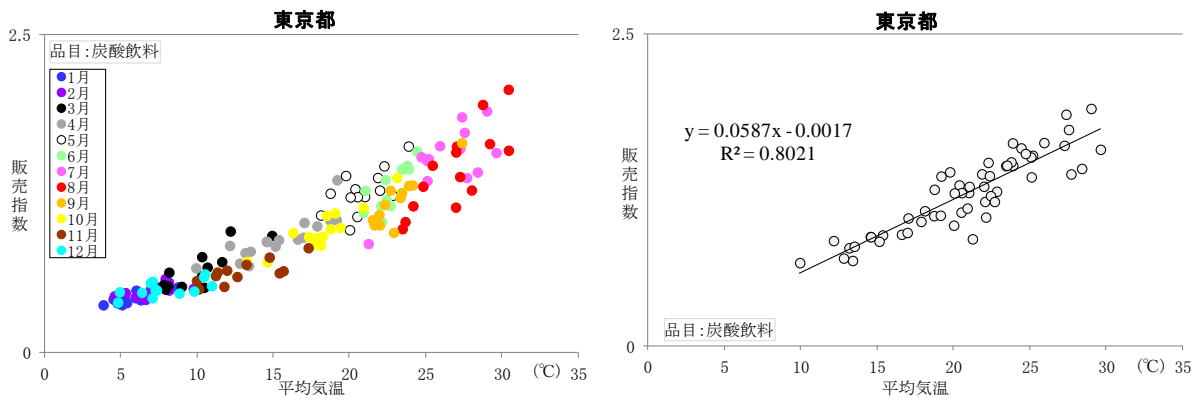
第 A.2-17 図 屋外におけるミネラルウォーター類販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7 月拡大:右図)



第 A.2-18 図 平均気温と屋外におけるミネラルウォーター類販売数の散布図(通年:左図、4~7 月抜粋:右図)

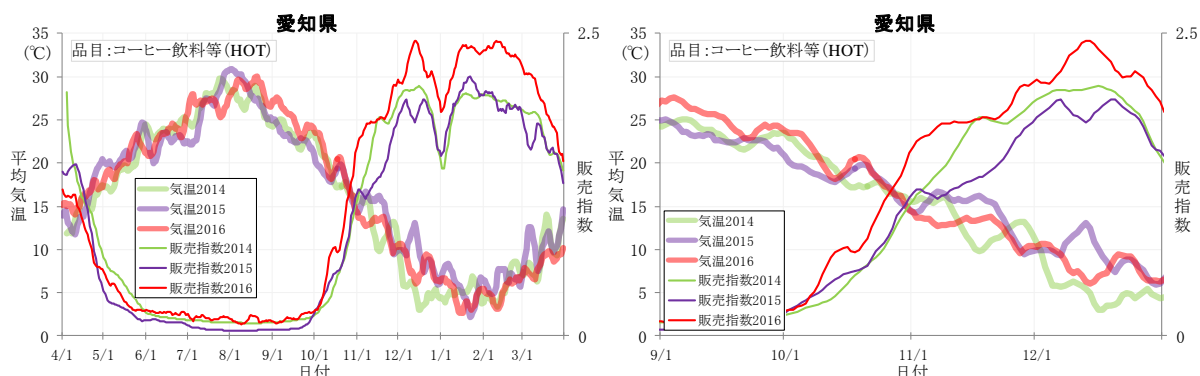


第 A.2-19 図 屋外における炭酸飲料販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)

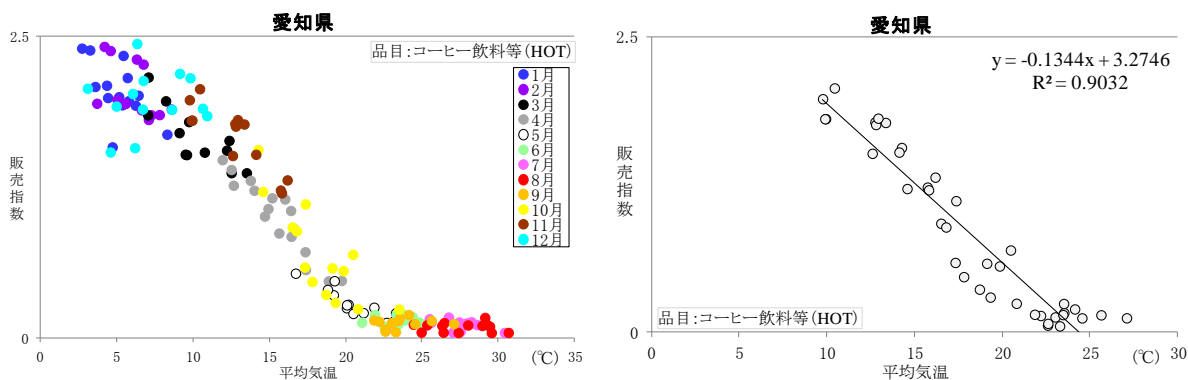


第 A.2-20 図 平均気温と屋外における炭酸飲料販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)

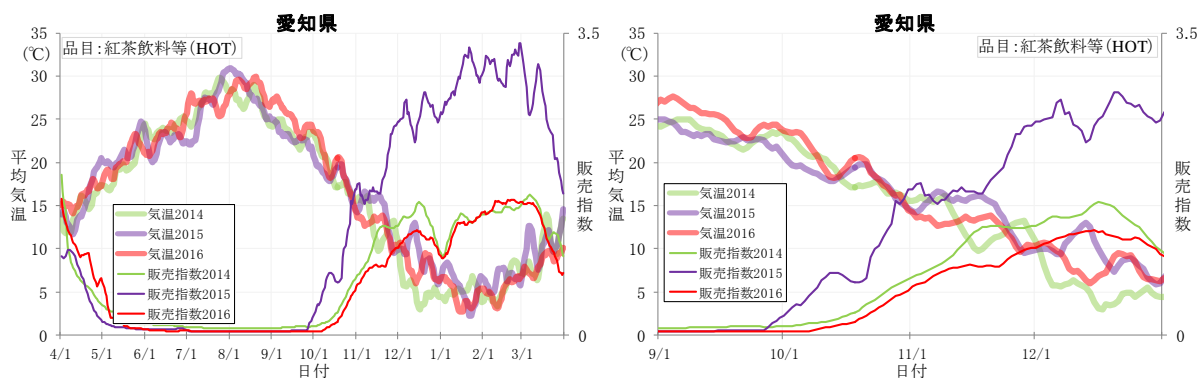
### A.3 愛知県の時系列図と散布図



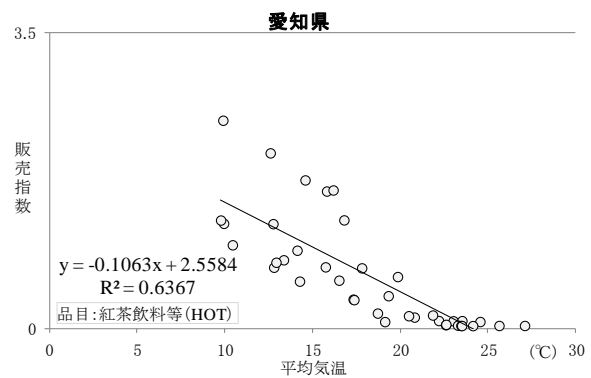
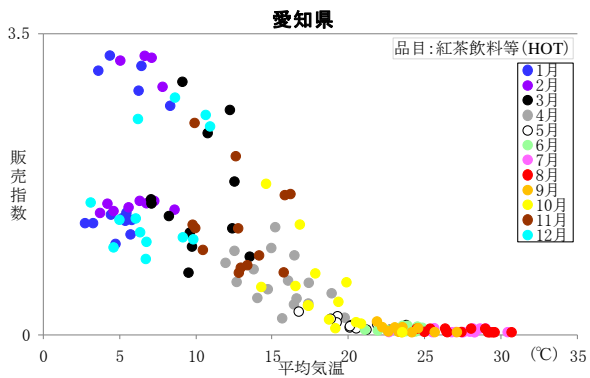
第 A.3-1 図 屋外におけるコーヒー飲料等 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



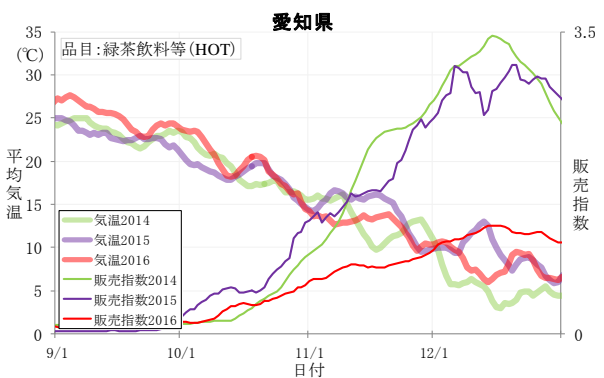
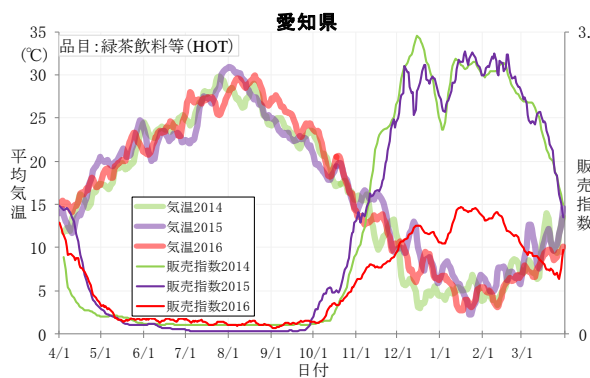
第 A.3-2 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



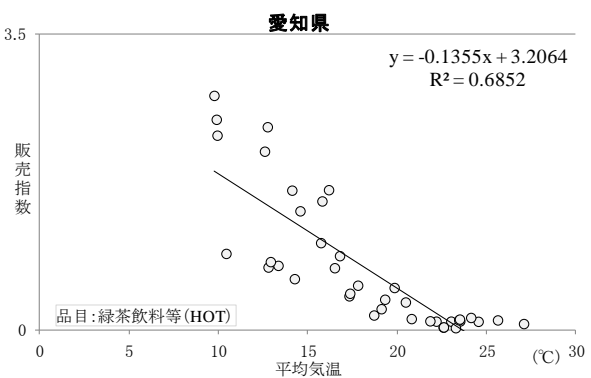
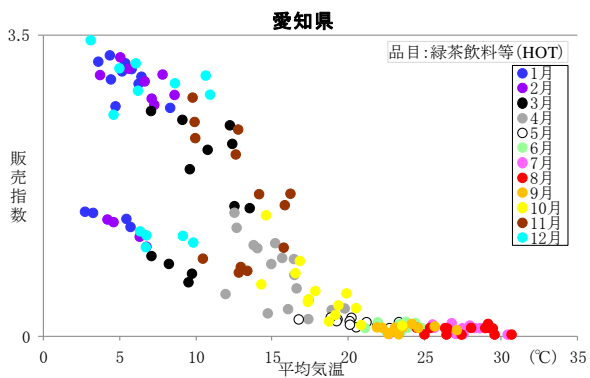
第 A.3-3 図 屋外における紅茶飲料 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



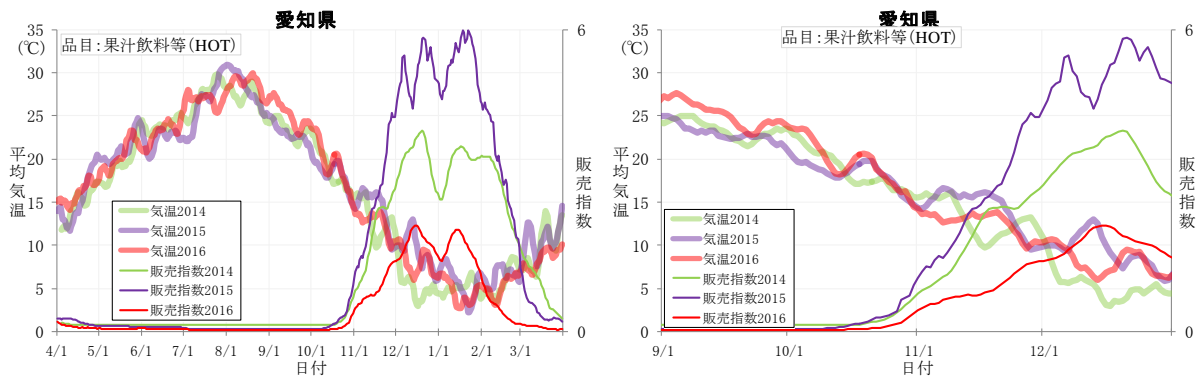
第 A.3-4 図 平均気温と屋外における紅茶飲料 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



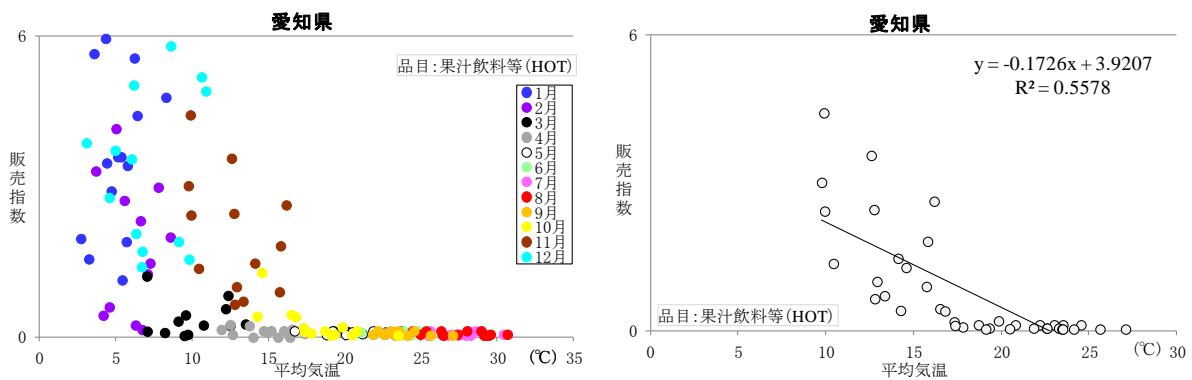
第 A.3-5 図 屋外における緑茶飲料等 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



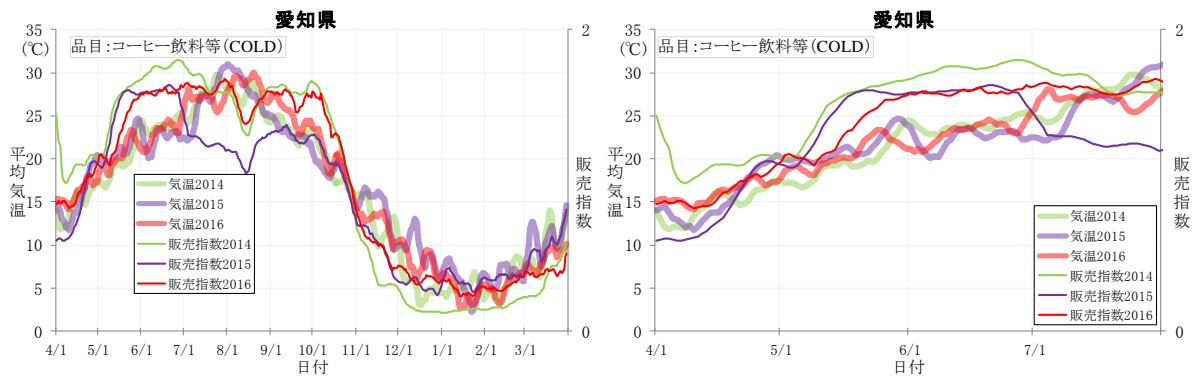
第 A.3-6 図 平均気温と屋外における緑茶飲料等 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



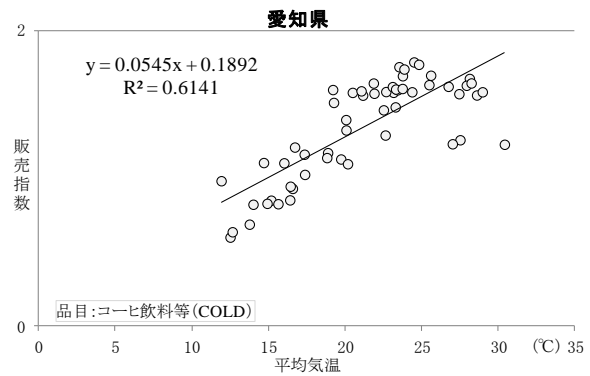
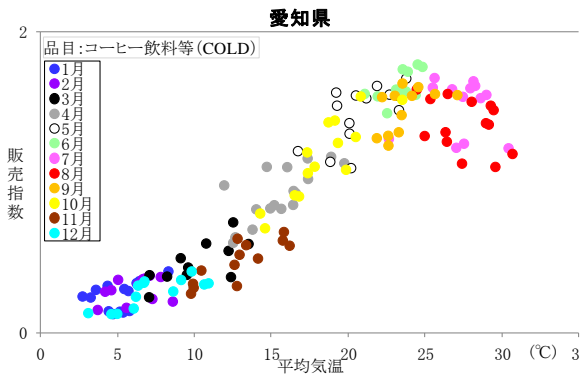
第 A.3-7 図 屋外における果汁飲料等(HOT)販売数と平均気温の推移(通年:左図、9~12月拡大:右図)



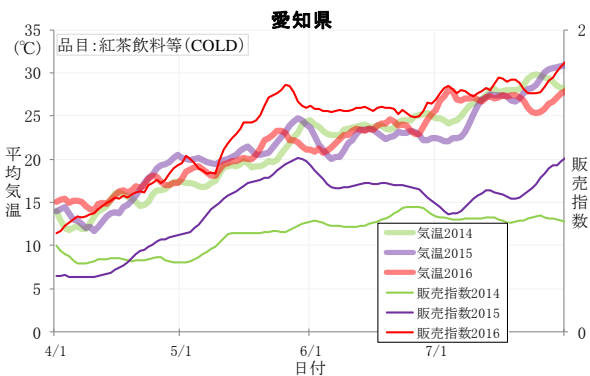
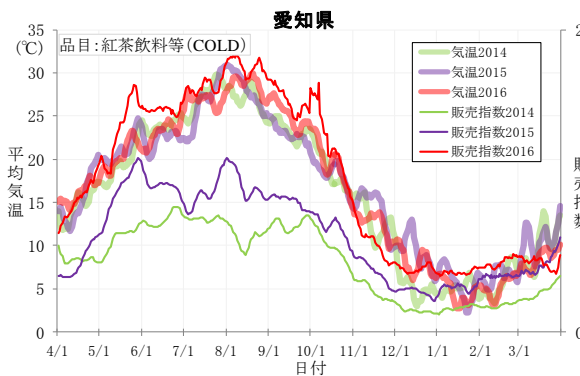
第 A.3-8 図 平均気温と屋外における果汁飲料等(HOT)販売数の散布図(通年:左図、9~11月抜粋:右図)



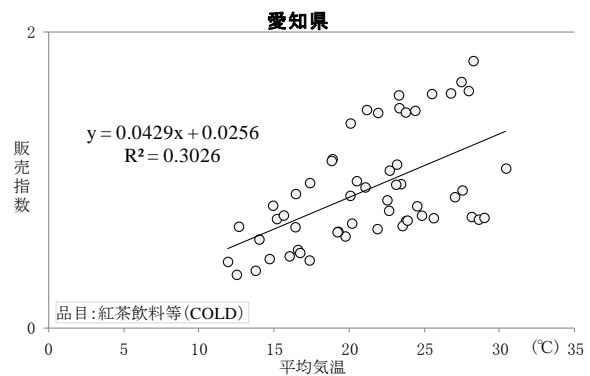
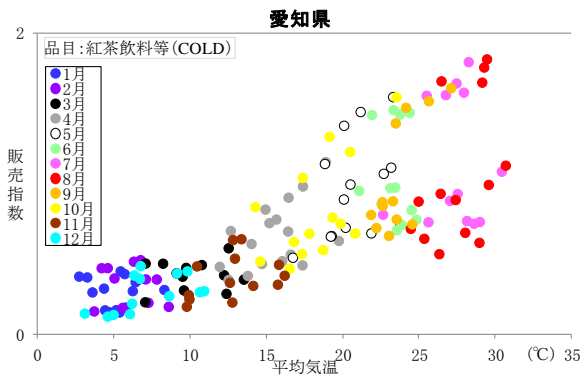
第 A.3-9 図 屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



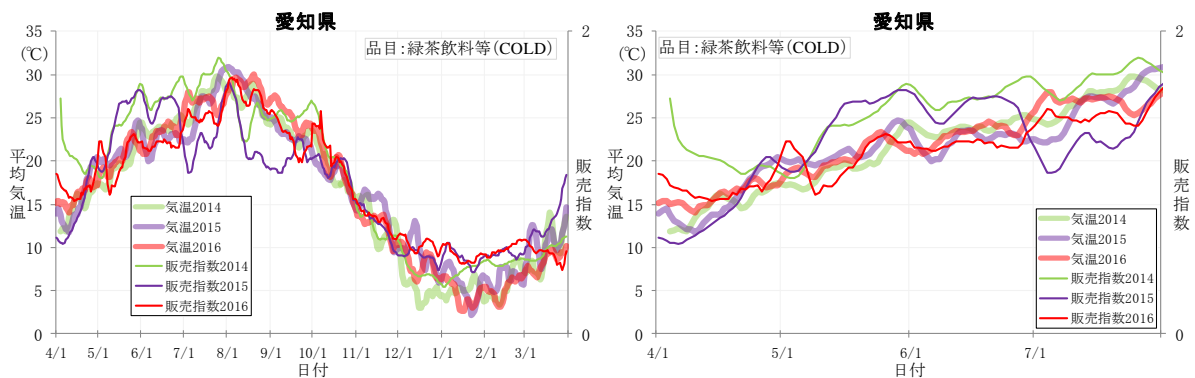
第 A.3-10 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月  
抜粋:右図)



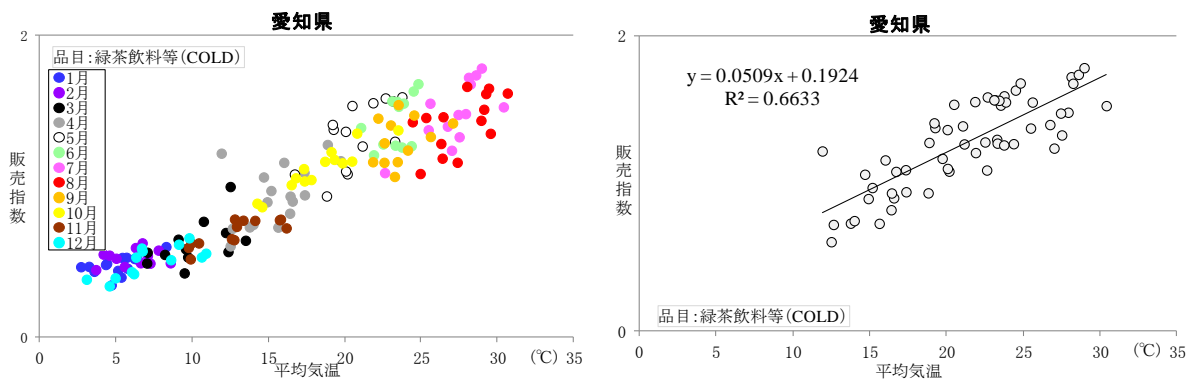
第 A.3-11 図 屋外における紅茶飲料(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右  
図)



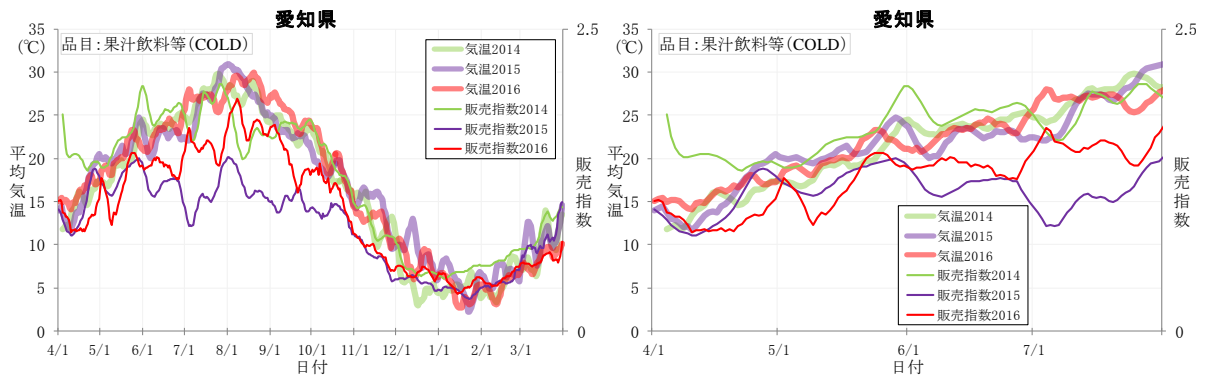
第 A.3-12 図 平均気温と屋外における紅茶飲料(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:  
右図)



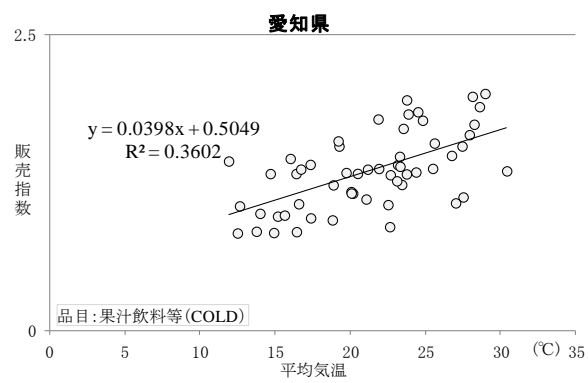
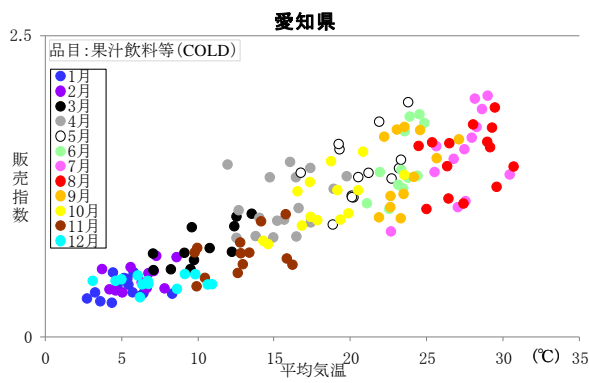
第 A.3-13 図 屋外における緑茶飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



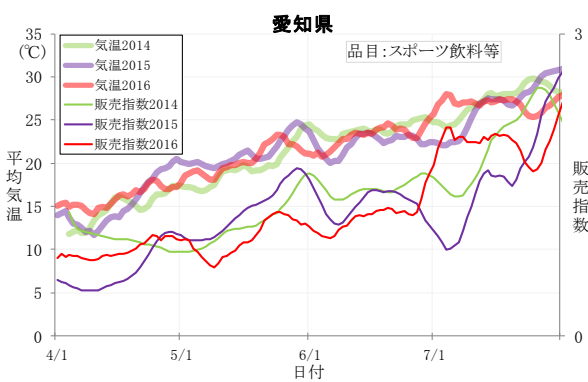
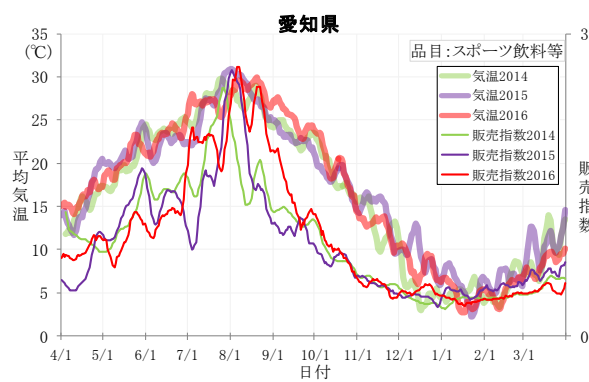
第 A.3-14 図 平均気温と屋外における緑茶飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



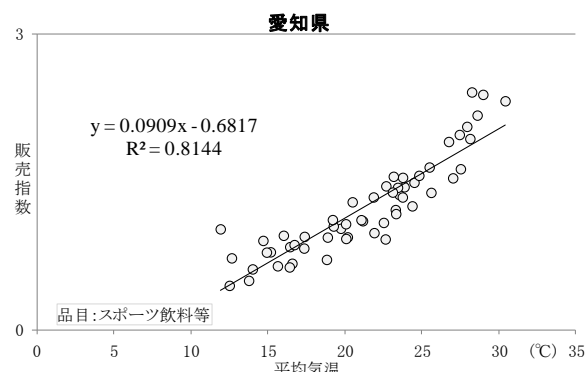
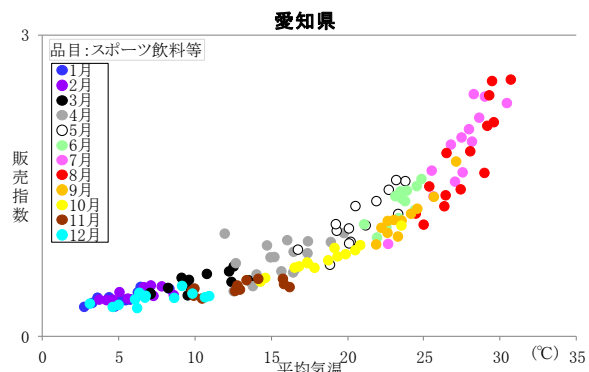
第 A.3-15 図 屋外における果汁飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



第 A.3-16 図 平均気温と屋外における果汁飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7 月抜粋:右図)

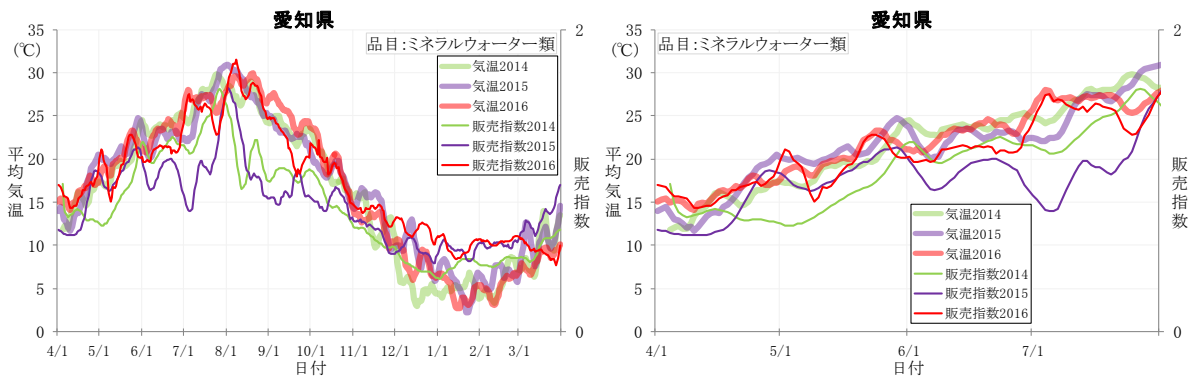


第 A.3-17 図 屋外におけるスポーツ飲料等販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7 月拡大:右図)

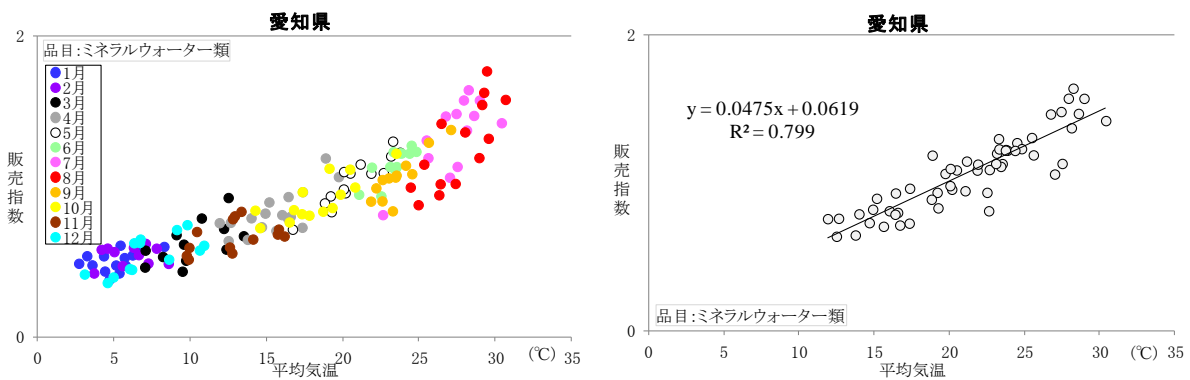


第 A.3-18 図 平均気温と屋外におけるスポーツ飲料等販売数の散布図(通年:左図、4~7 月抜粋:右図)

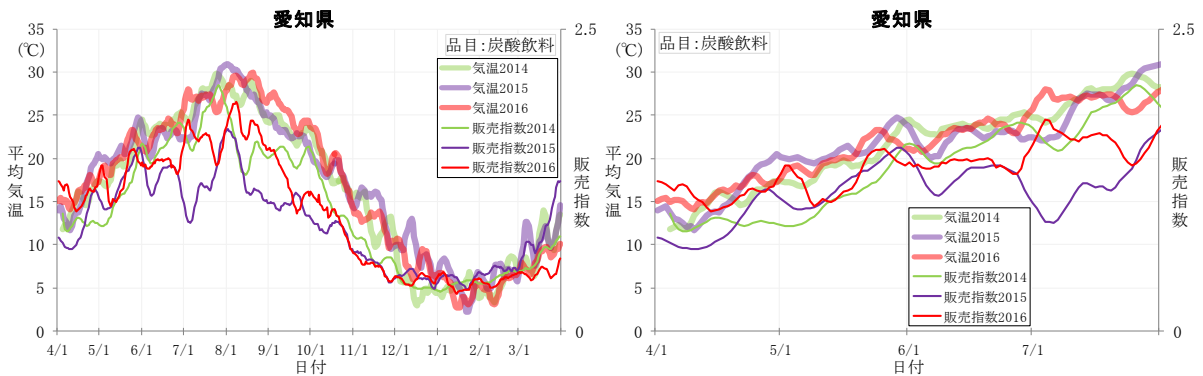




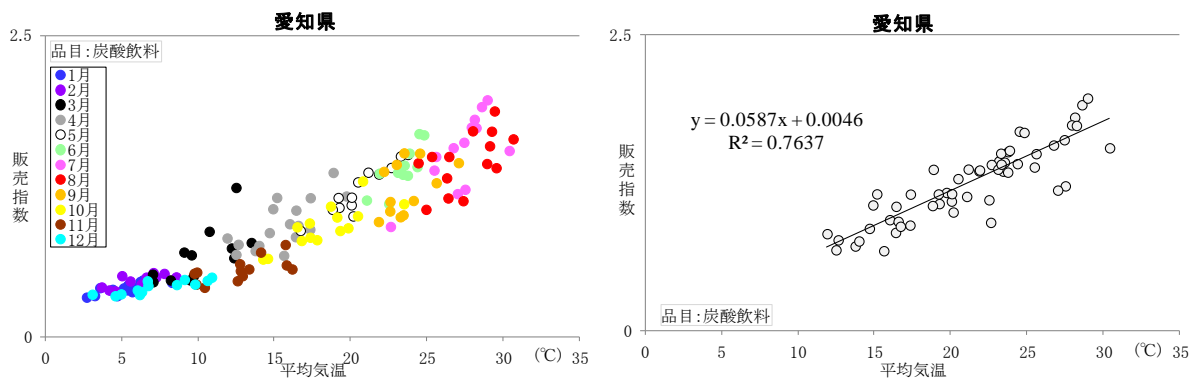
第 A.3-19 図 屋外におけるミネラルウォーター類販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



第 A.3-20 図 平均気温と屋外におけるミネラルウォーター類販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)

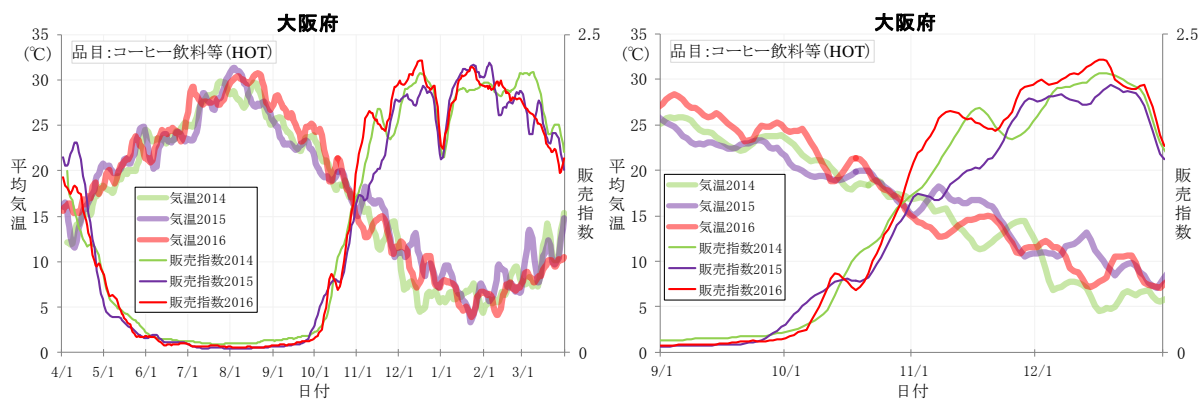


第 A.3-21 図 屋外における炭酸飲料販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)

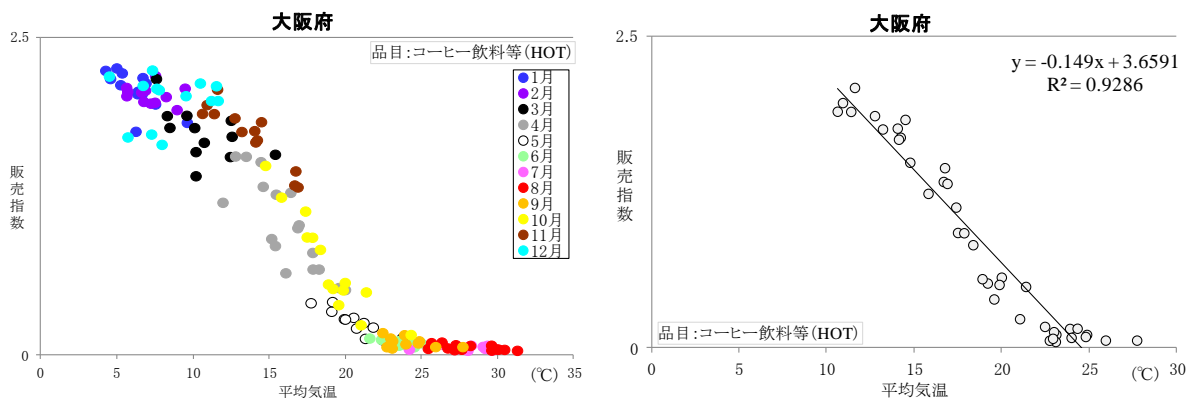


第 A.3-22 図 平均気温と屋外における炭酸飲料販売数の散布図(通年:左図、4~7 月抜粋:右図)

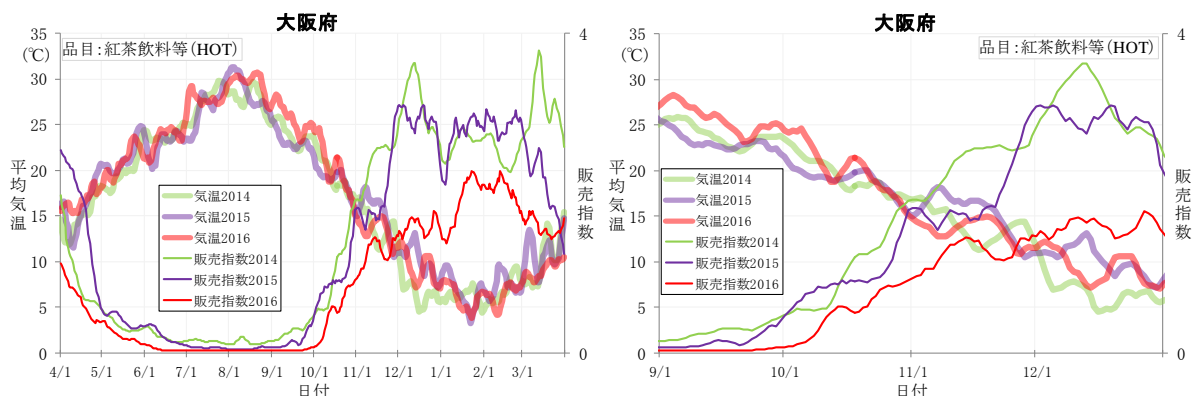
## A.4 大阪府の時系列図と散布図



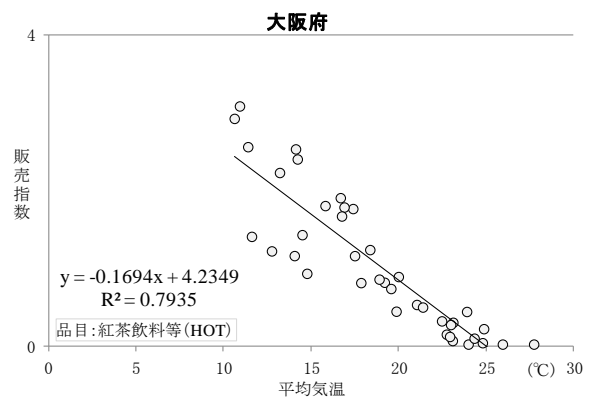
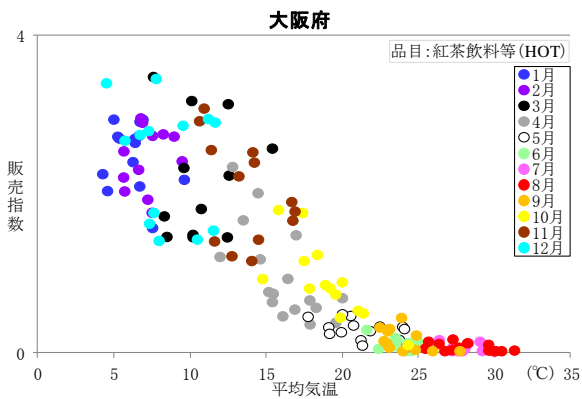
第 A.4-1 図 屋外におけるコーヒー飲料等 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



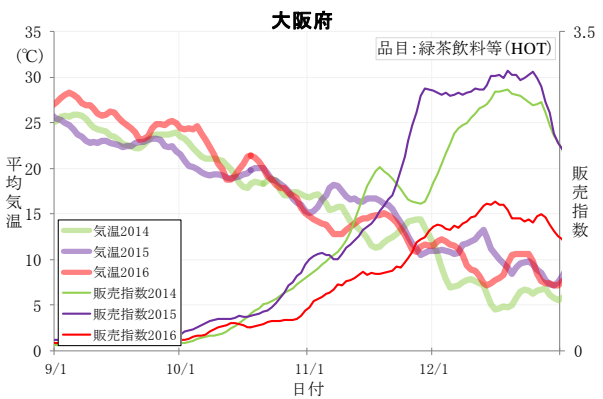
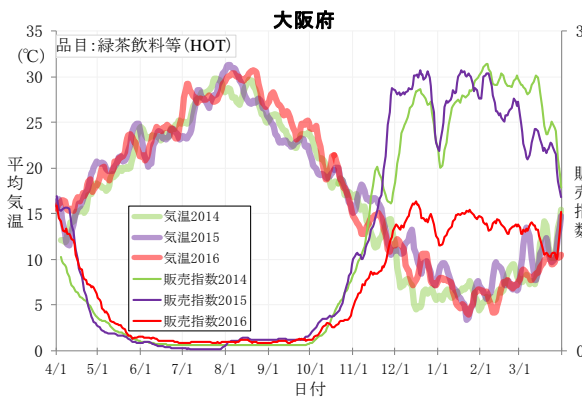
第 A.4-2 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



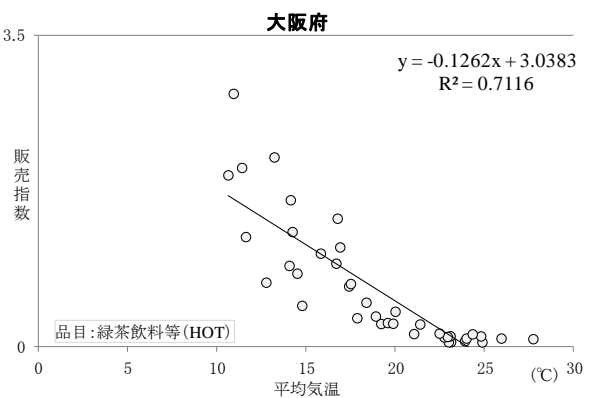
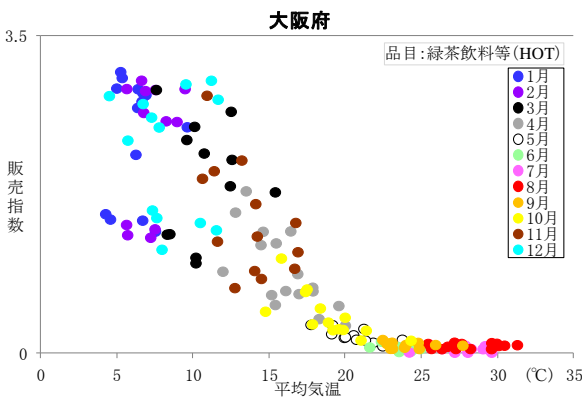
第 A.4-3 図 屋外における紅茶飲料 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



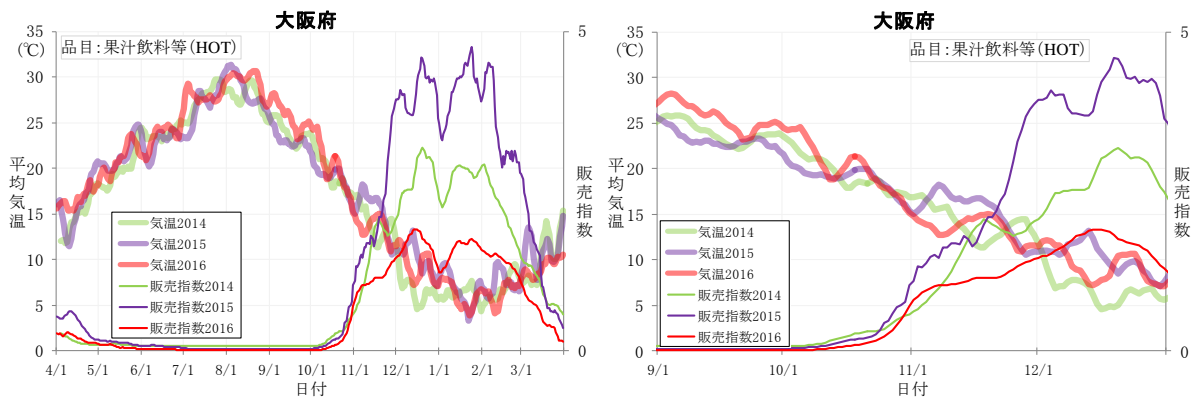
第 A.4-4 図 平均気温と屋外における紅茶飲料 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



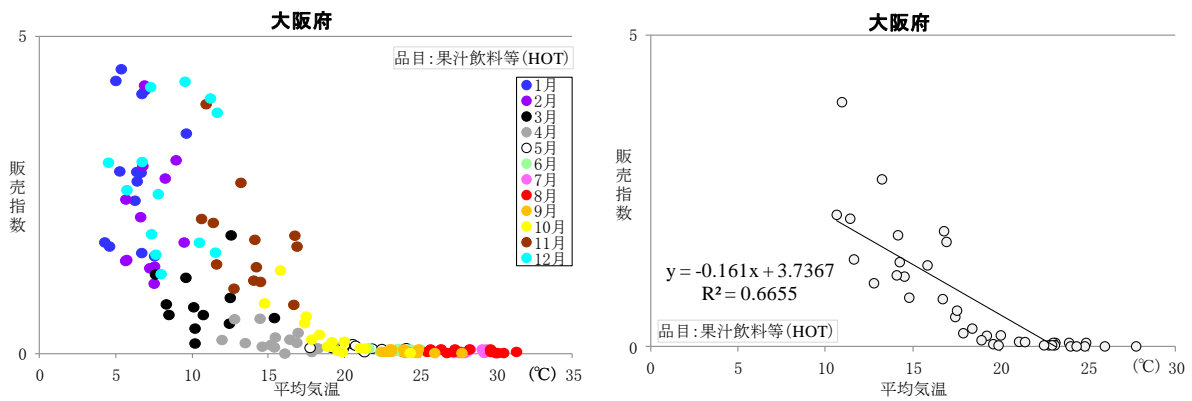
第 A.4-5 図 屋外における緑茶飲料等 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



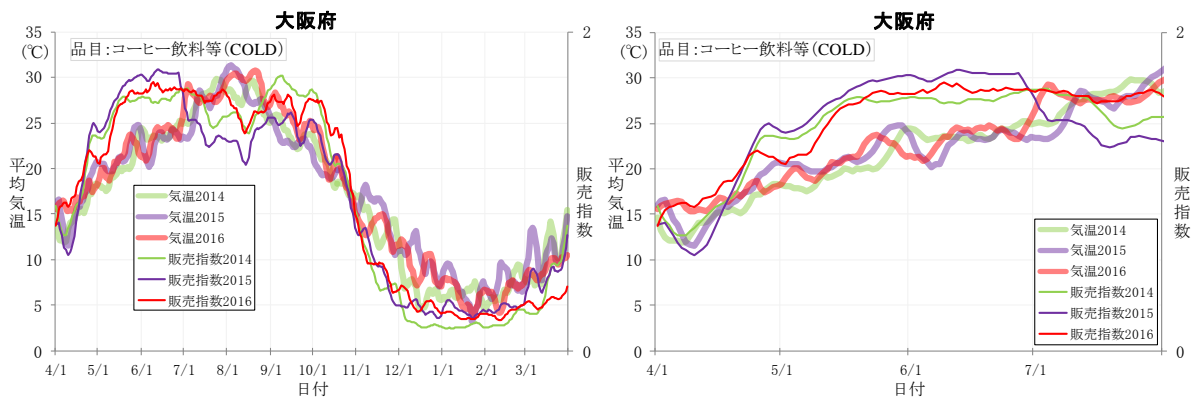
第 A.4-6 図 平均気温と屋外における緑茶飲料等 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



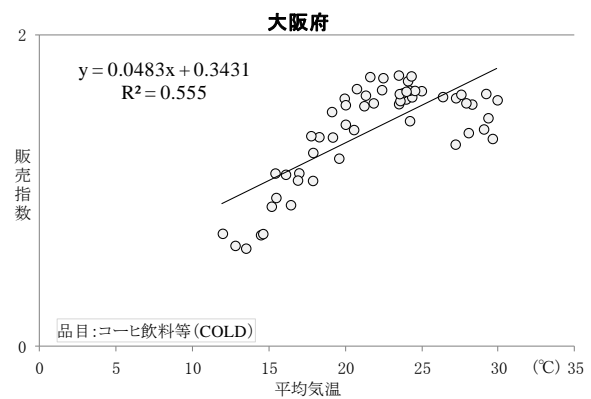
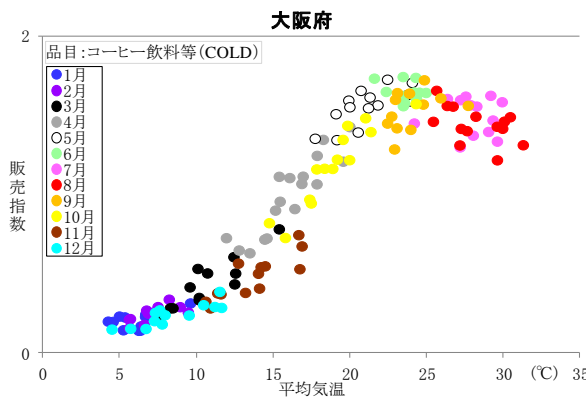
第 A.4-7 図 屋外における果汁飲料等 (HOT) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、9~12 月拡大: 右図)



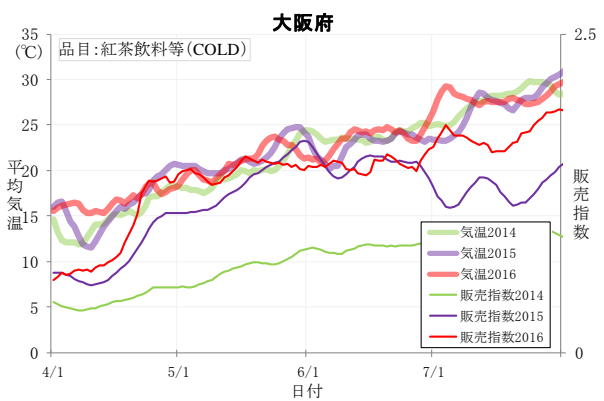
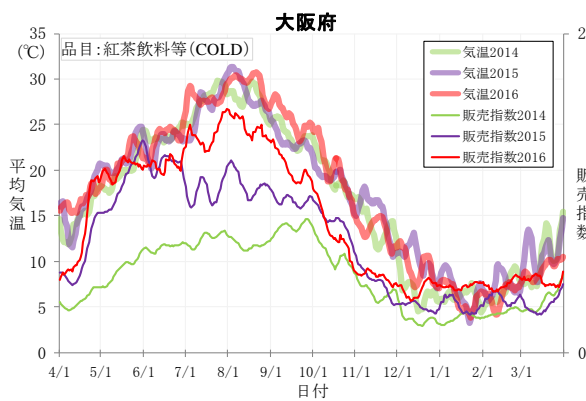
第 A.4-8 図 平均気温と屋外における果汁飲料等 (HOT) 販売数の散布図 (通年: 左図、9~11 月抜粋: 右図)



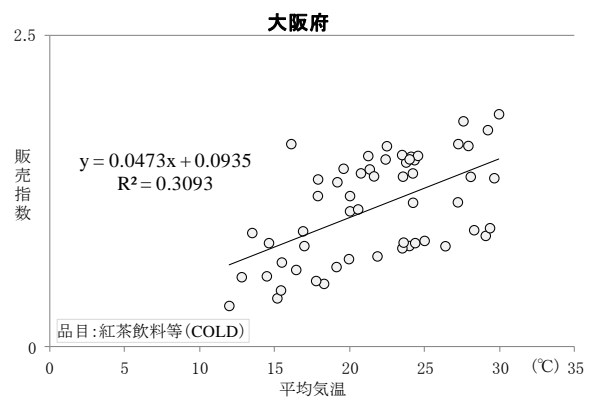
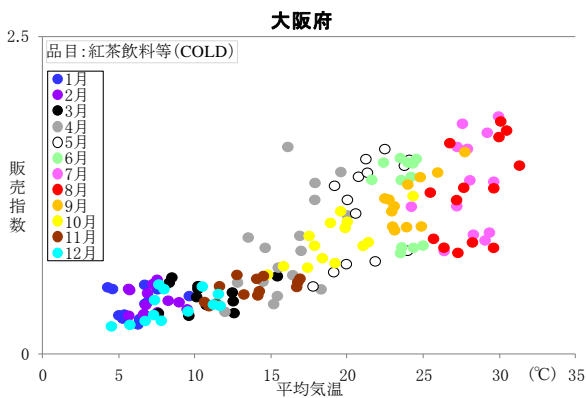
第 A.4-9 図 屋外におけるコーヒー飲料等 (COLD) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、4~7 月拡大: 右図)



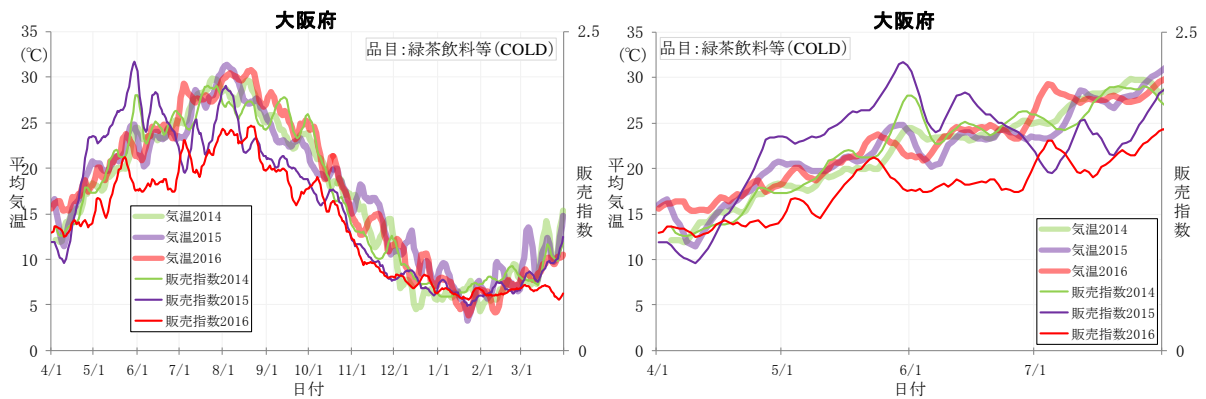
第 A.4-10 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



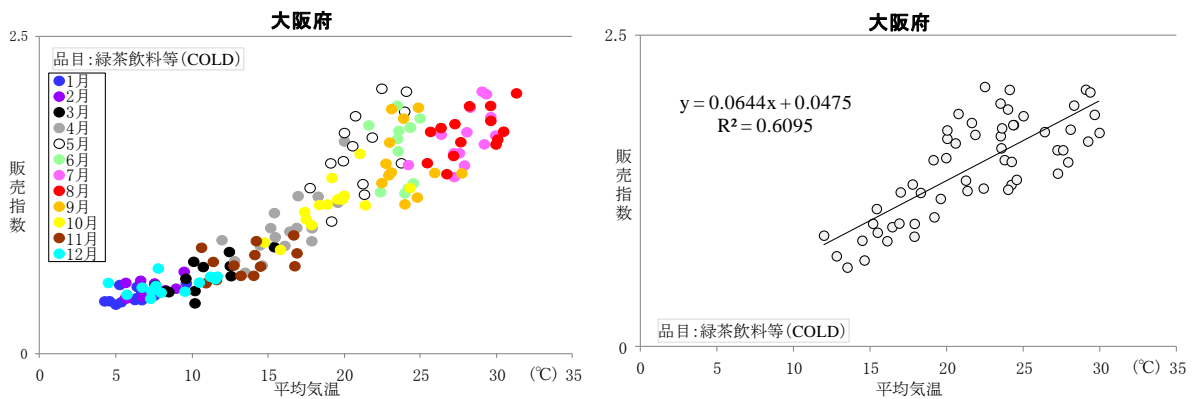
第 A.4-11 図 屋外における紅茶飲料(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



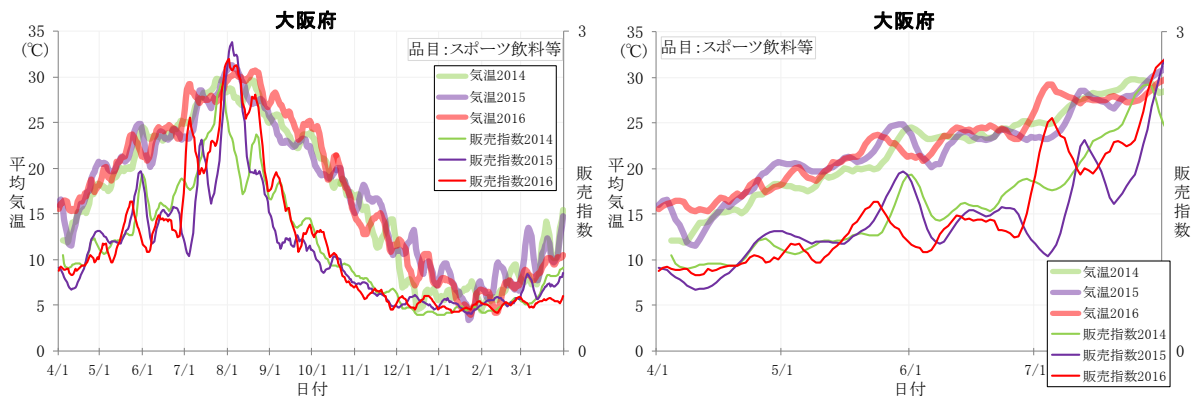
第 A.4-12 図 平均気温と屋外における紅茶飲料(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



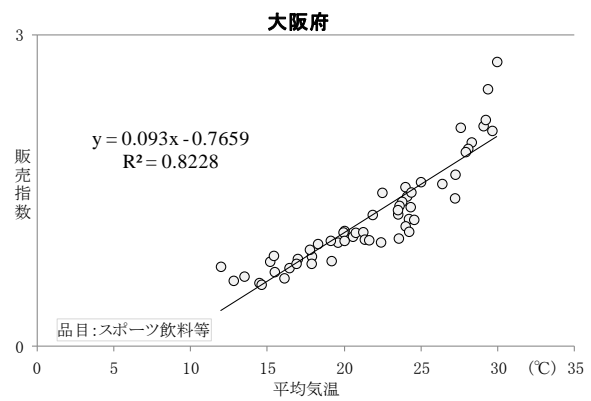
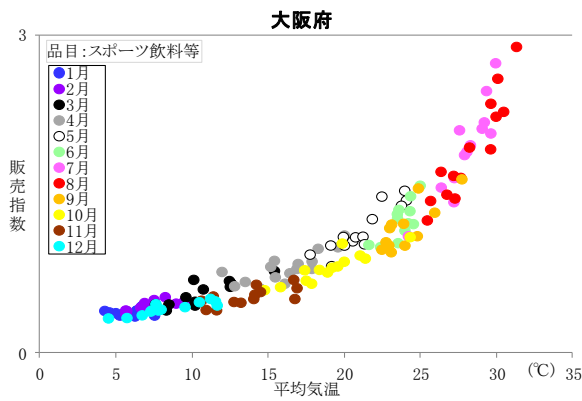
第 A.4-13 図 屋外における緑茶飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



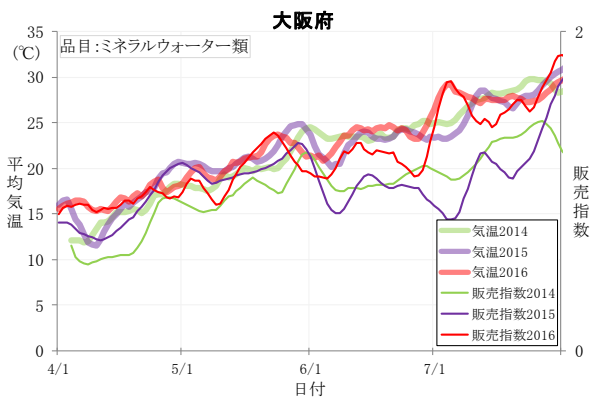
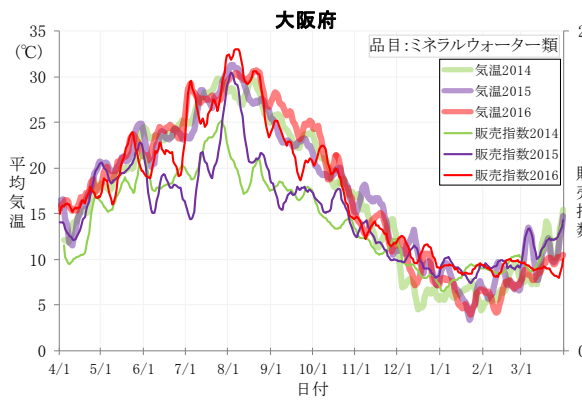
第 A.4-14 図 平均気温と屋外における緑茶飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



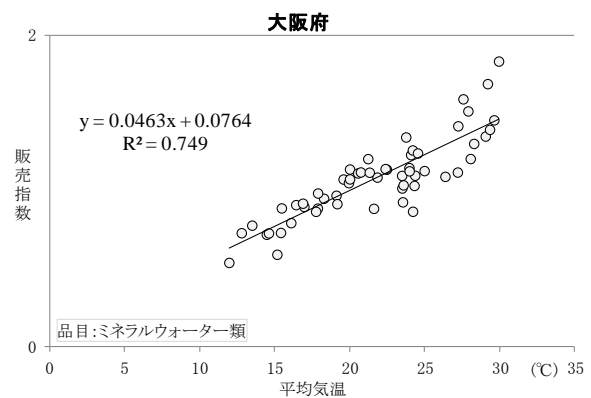
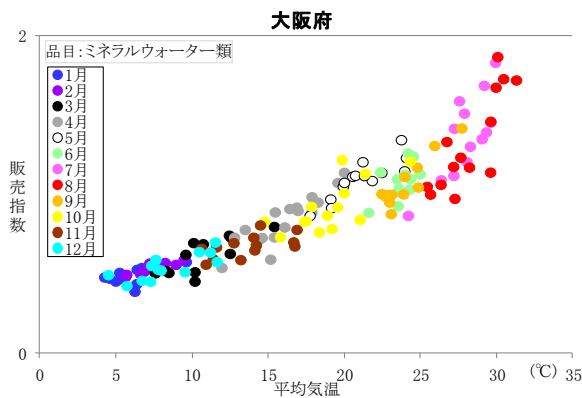
第 A.4-15 図 屋外におけるスポーツ飲料等販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



第 A.4-16 図 平均気温と屋外におけるスポーツ飲料等販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)

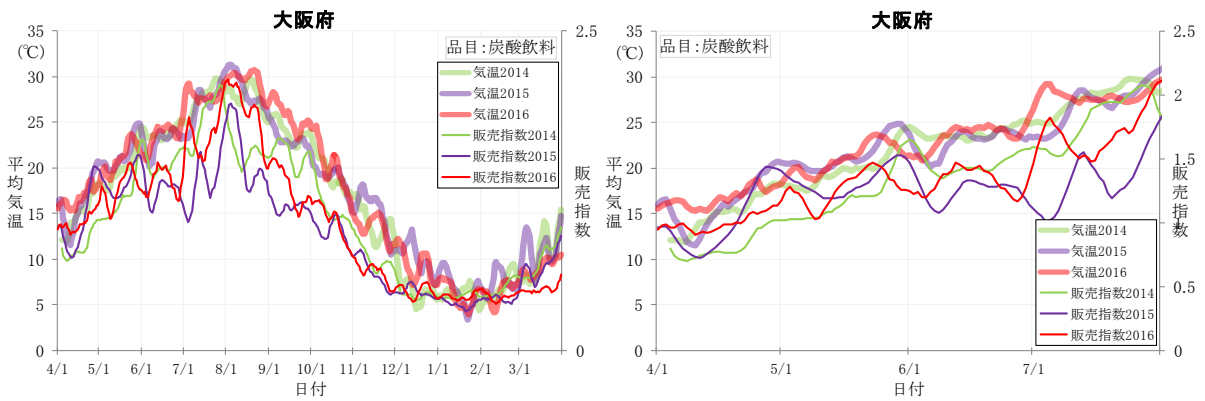


第 A.4-17 図 屋外におけるミネラルウォーター類販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)

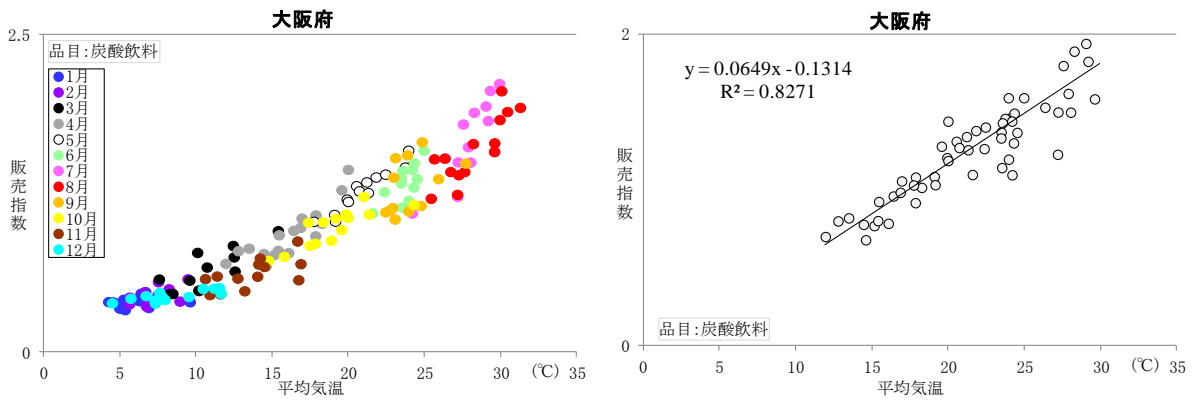


第 A.4-18 図 平均気温と屋外におけるミネラルウォーター類販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



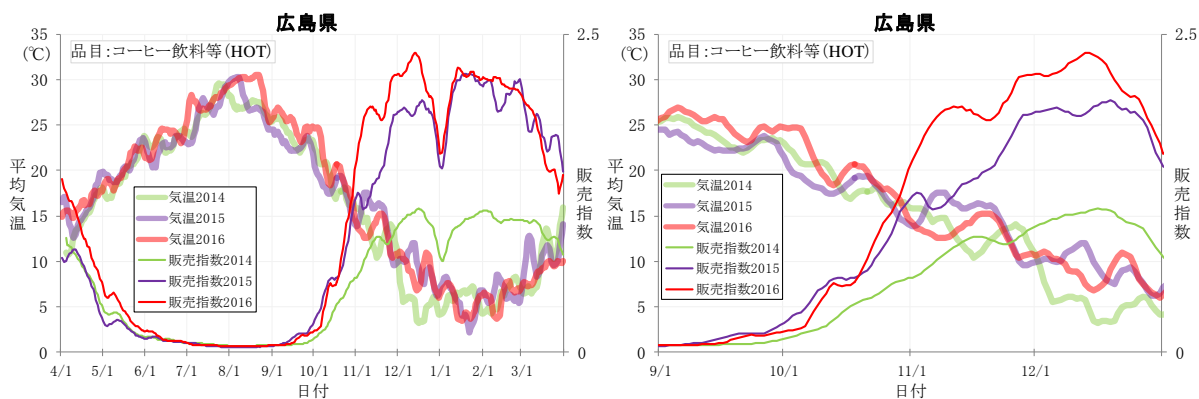


第 A.4-19 図 屋外における炭酸飲料販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)

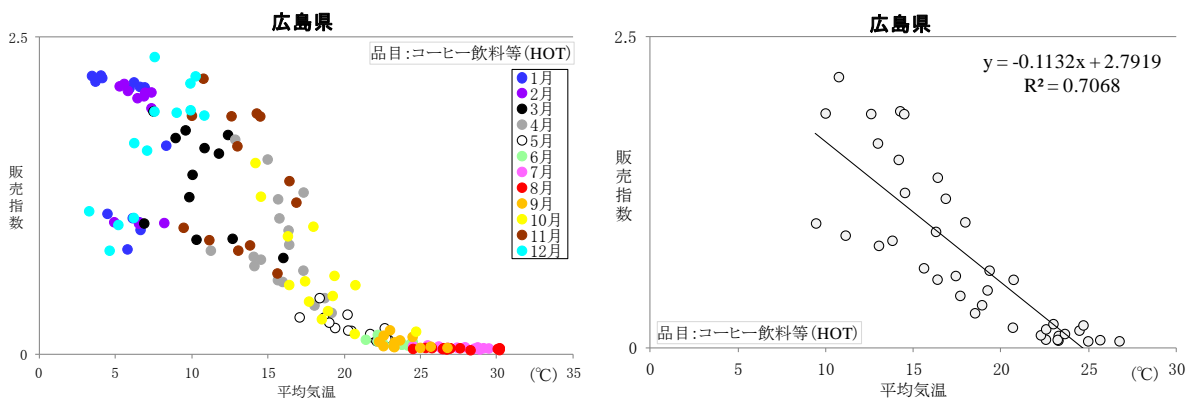


第 A.4-20 図 平均気温と屋外における炭酸飲料販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)

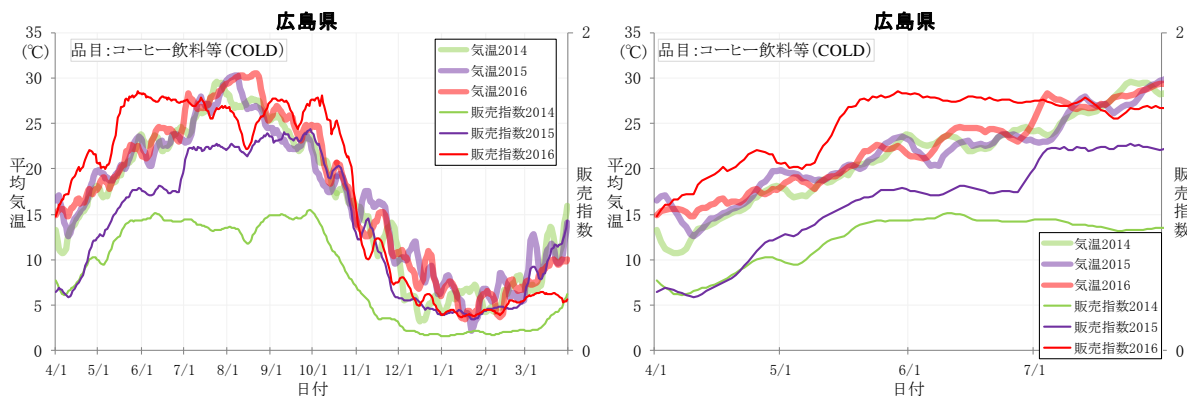
## A.5 広島県の時系列図と散布図



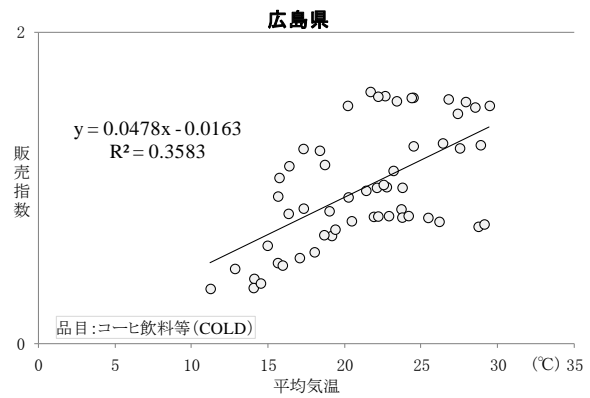
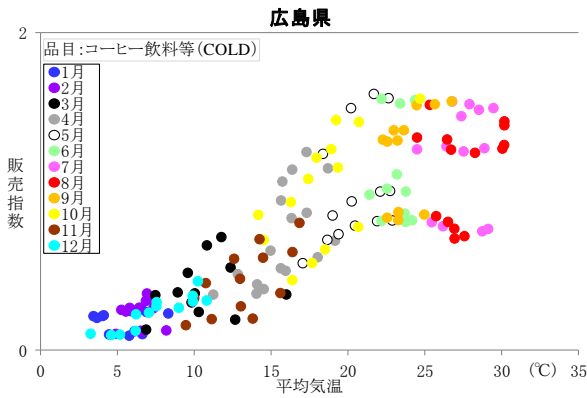
第 A.5-1 図 屋外におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数と平均気温の推移(通年:左図、9~12月拡大:右図)



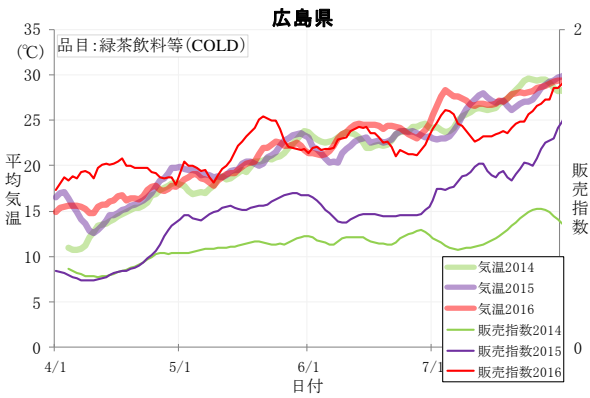
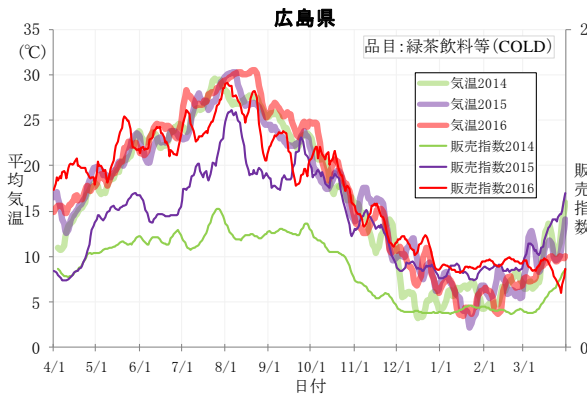
第 A.5-2 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数の散布図(通年:左図、9~11月抜粋:右図)



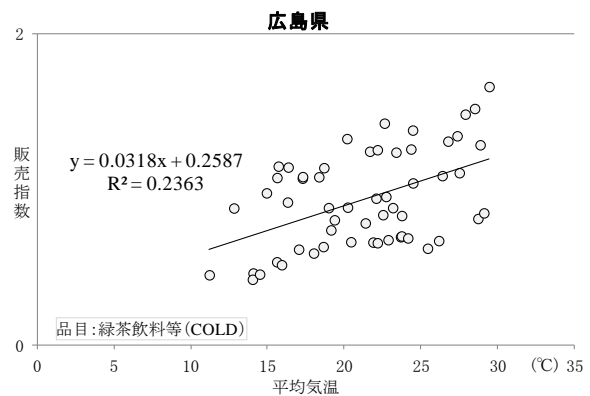
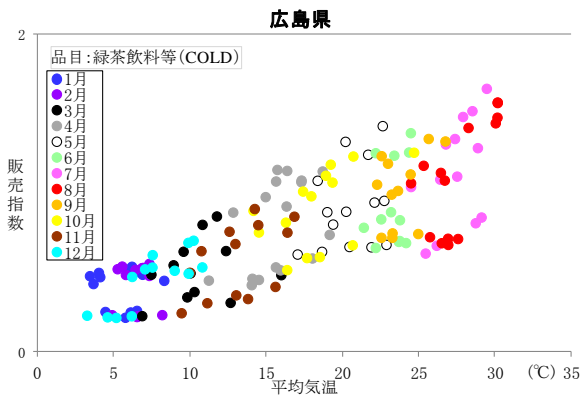
第 A.5-3 図 屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



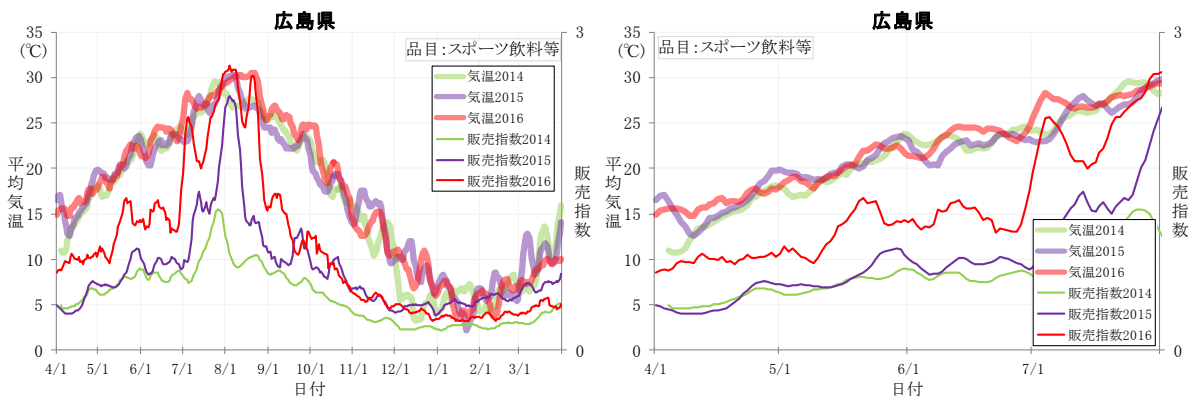
第 A.5-4 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等 (COLD) 販売数の散布図 (通年: 左図、4~7 月抜粋: 右図)



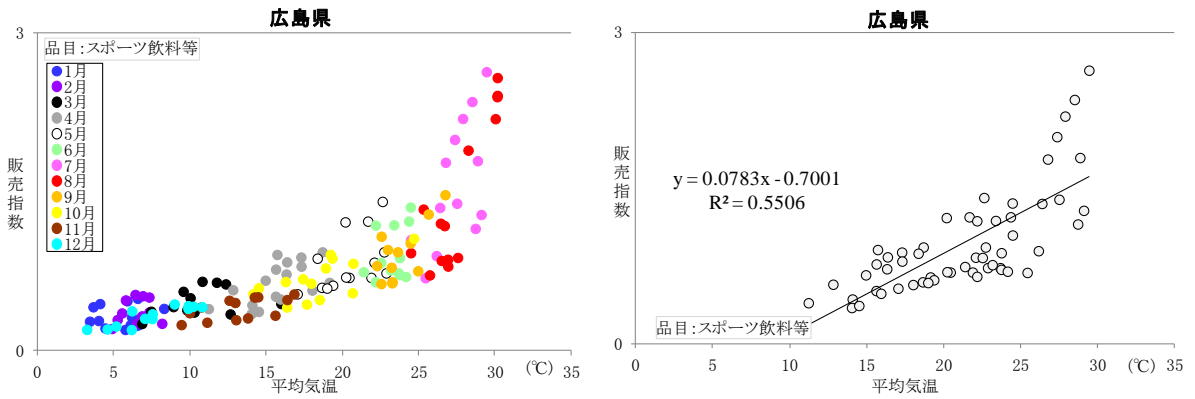
第 A.5-5 図 屋外における緑茶飲料等 (COLD) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、4~7 月拡大: 右図)



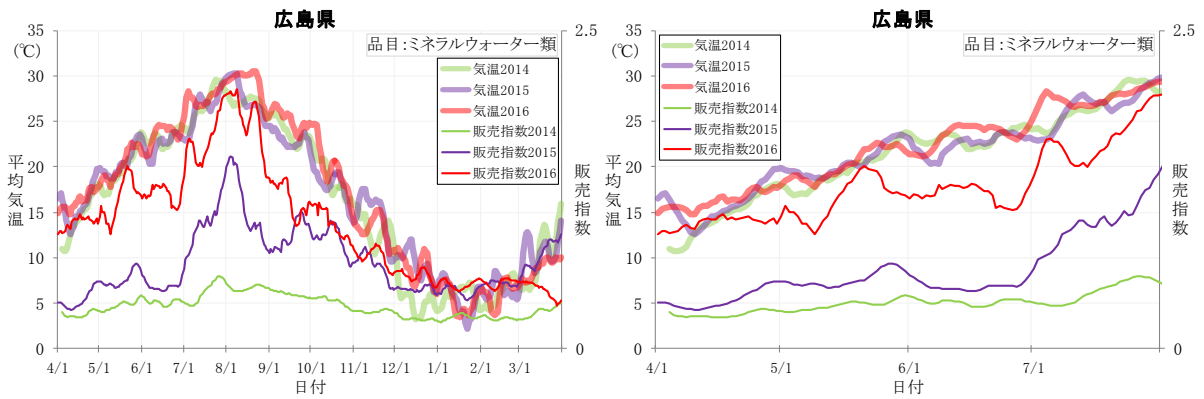
第 A.5-6 図 平均気温と屋外における緑茶飲料等 (COLD) 販売数の散布図 (通年: 左図、4~7 月抜粋: 右図)



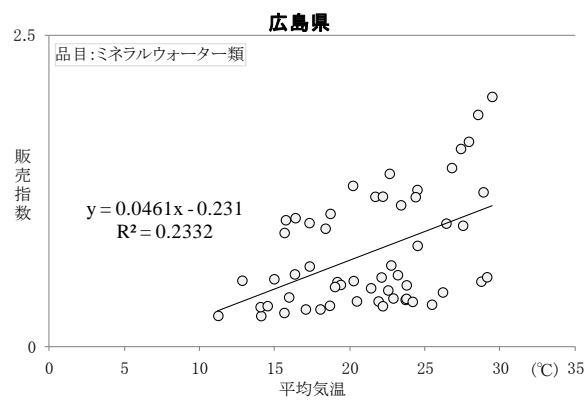
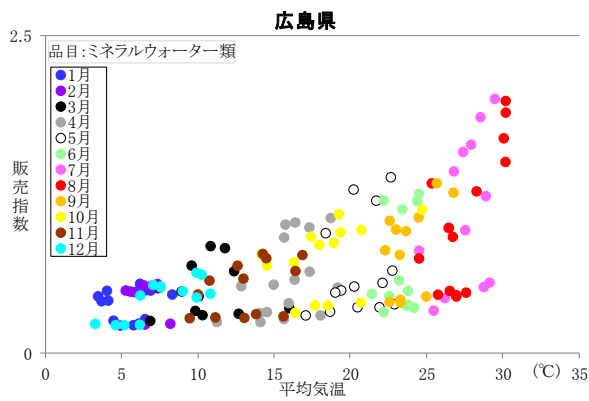
第 A.5-7 図 屋外におけるスポーツ飲料等販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



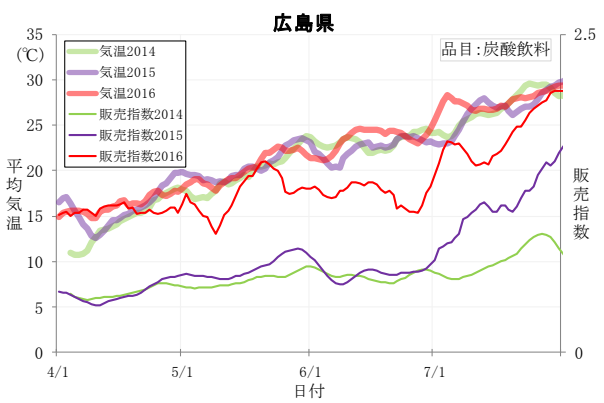
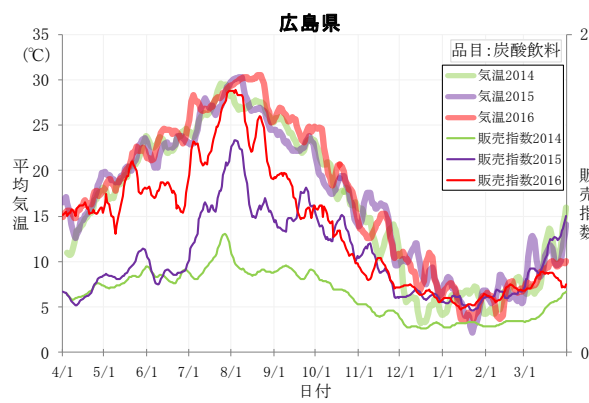
第 A.5-8 図 平均気温と屋外におけるスポーツ飲料等販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



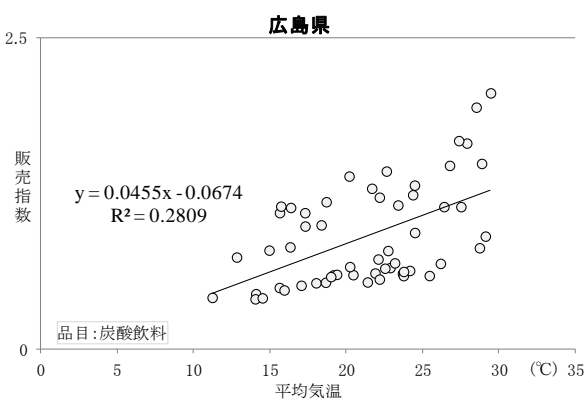
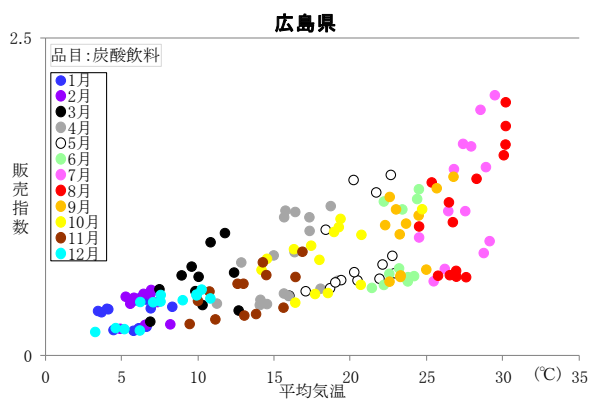
第 A.5-9 図 屋外におけるミネラルウォーター類販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



第 A.5-10 図 平均気温と屋外におけるミネラルウォーター類販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)

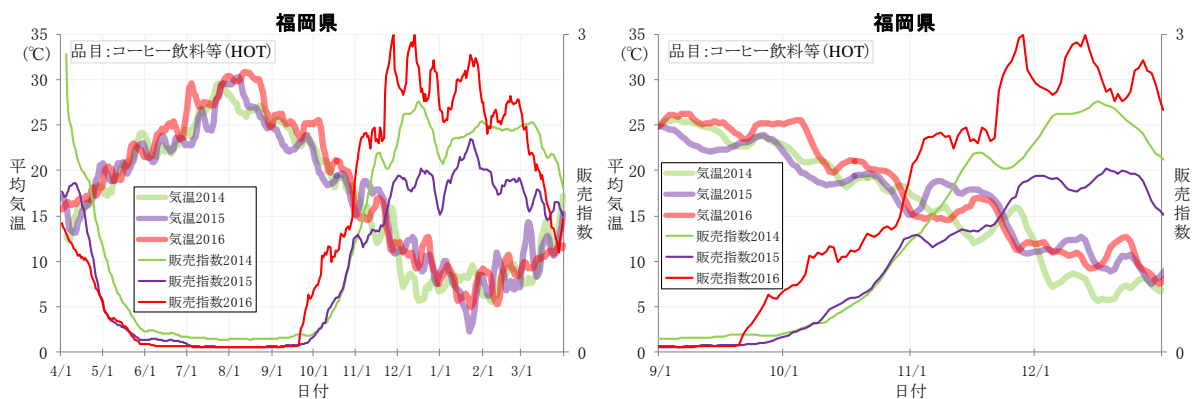


第 A.5-11 図 屋外における炭酸飲料販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)

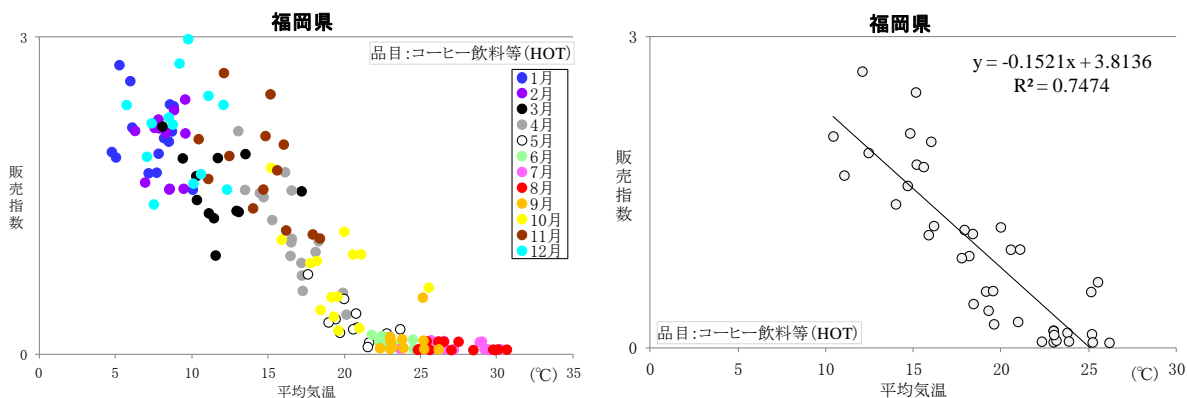


第 A.5-12 図 平均気温と屋外における炭酸飲料販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)

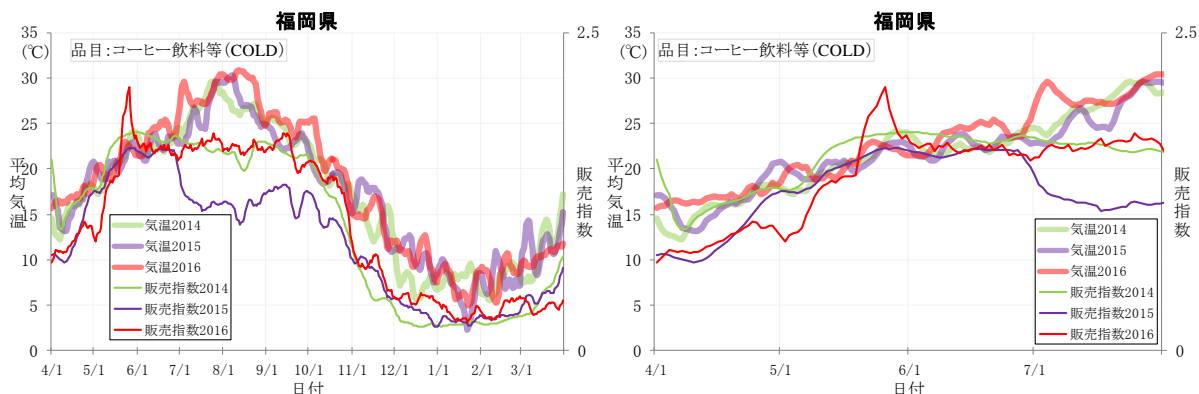
## A.6 福岡県の時系列図と散布図



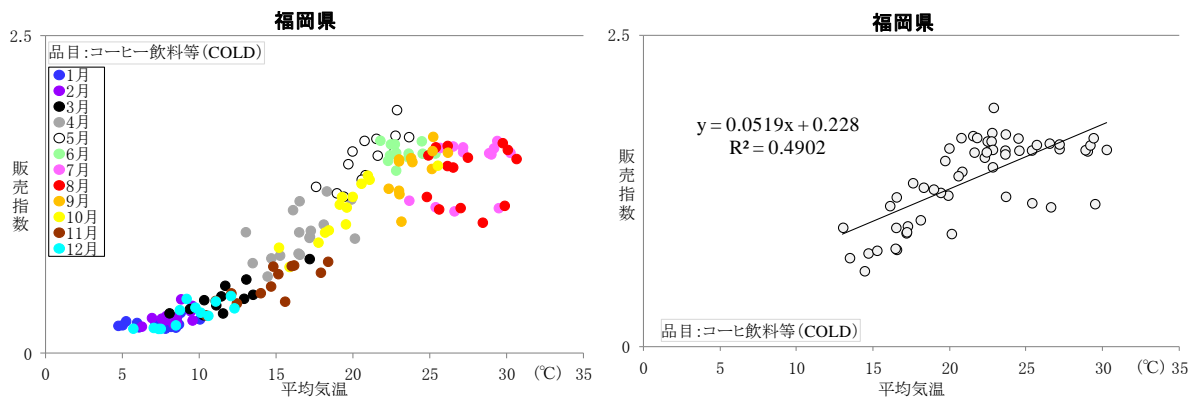
第 A.6-1 図 屋外におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数と平均気温の推移(通年:左図、9~12月拡大:右図)



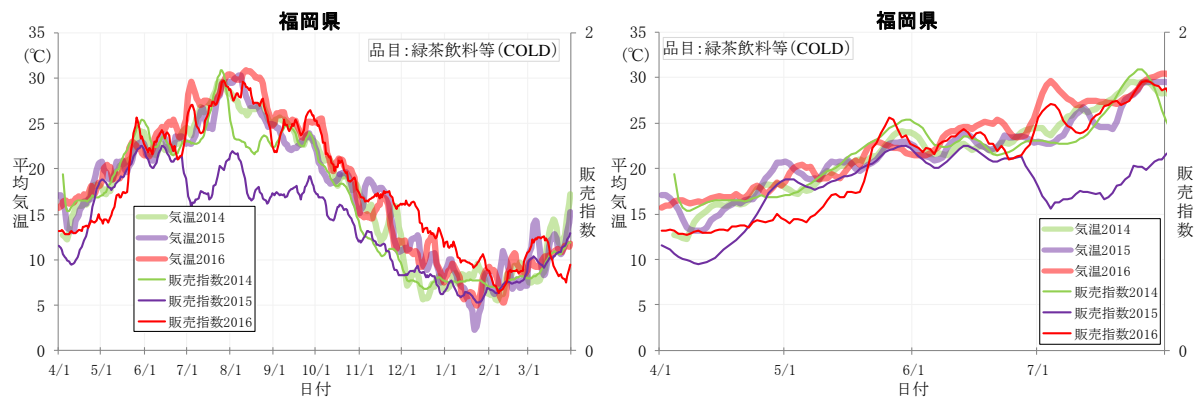
第 A.6-2 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等(HOT)販売数の散布図(通年:左図、9~11月抜粋:右図)



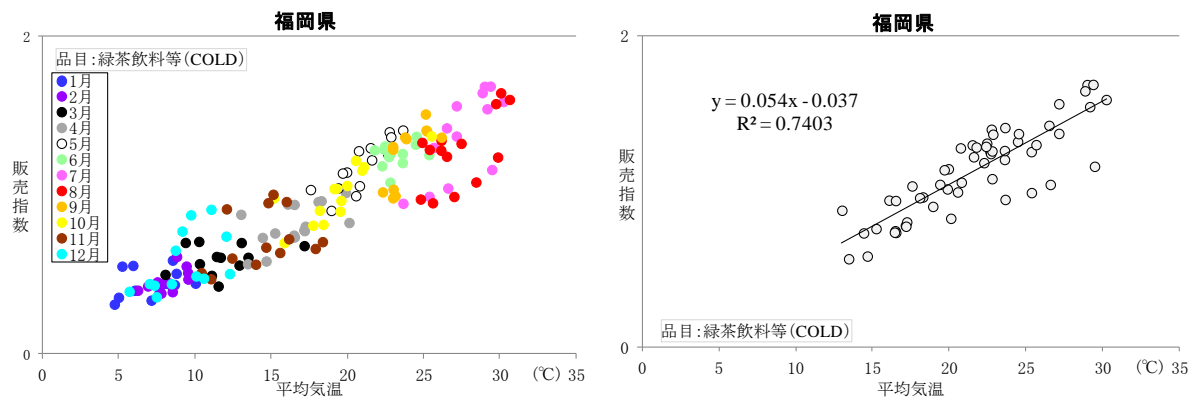
第 A.6-3 図 屋外におけるコーヒー飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



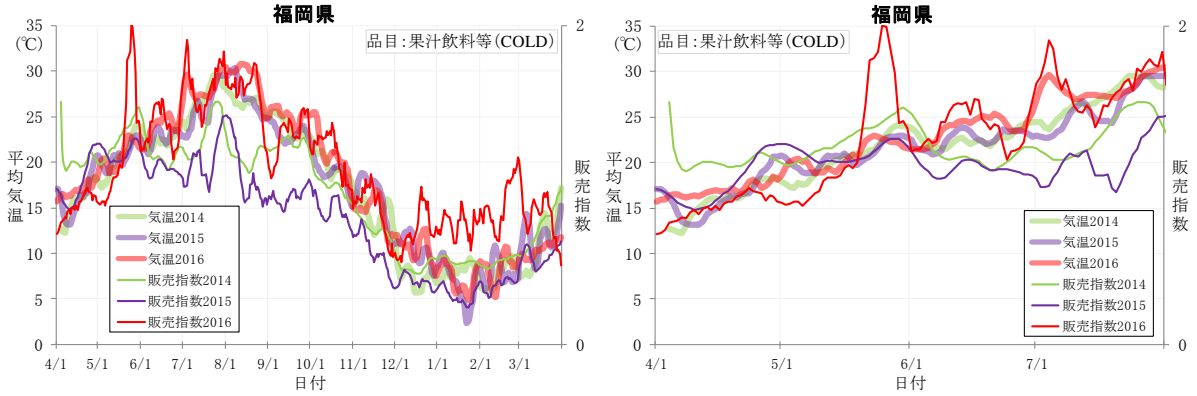
第 A.6-4 図 平均気温と屋外におけるコーヒー飲料等 (COLD) 販売数の散布図 (通年: 左図、4~7 月抜粋: 右図)



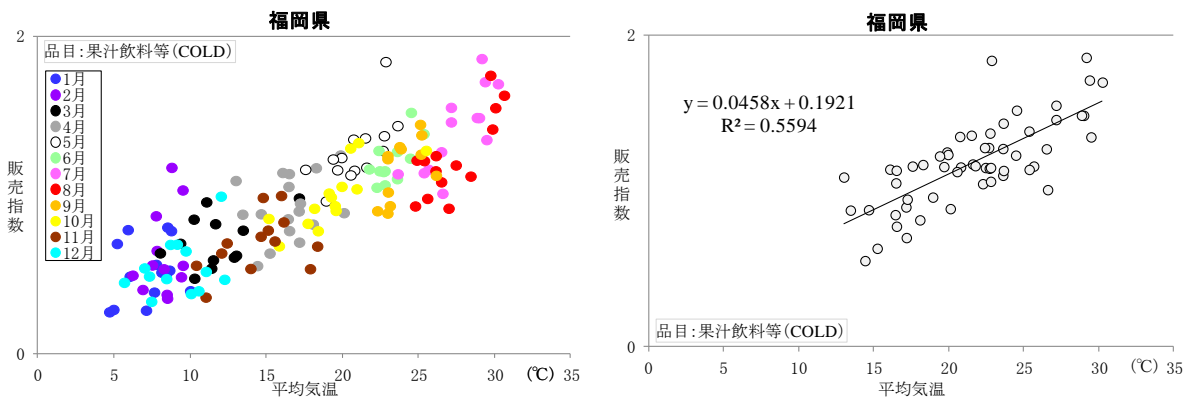
第 A.6-5 図 屋外における緑茶飲料等 (COLD) 販売数と平均気温の推移 (通年: 左図、4~7 月拡大: 右図)



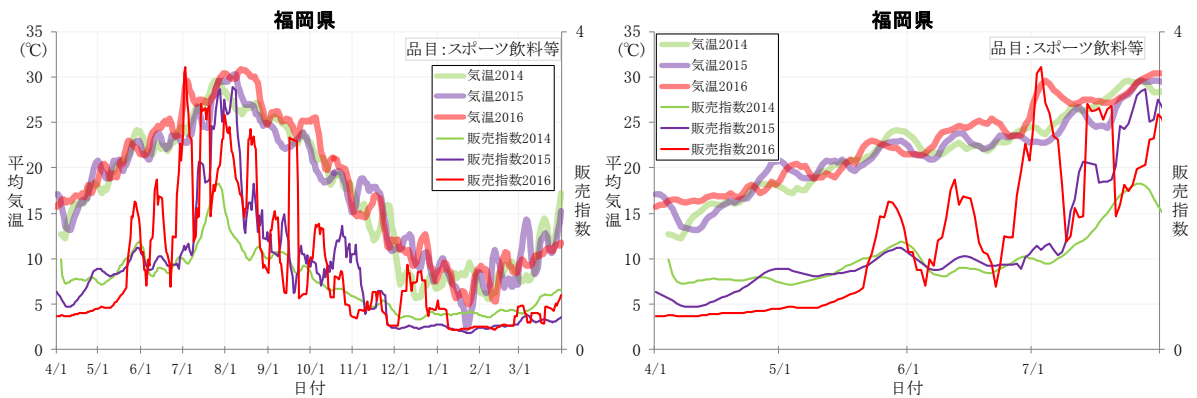
第 A.6-6 図 平均気温と屋外における緑茶飲料等 (COLD) 販売数の散布図 (通年: 左図、4~7 月抜粋: 右図)



第 A.6-7 図 屋外における果汁飲料等(COLD)販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)

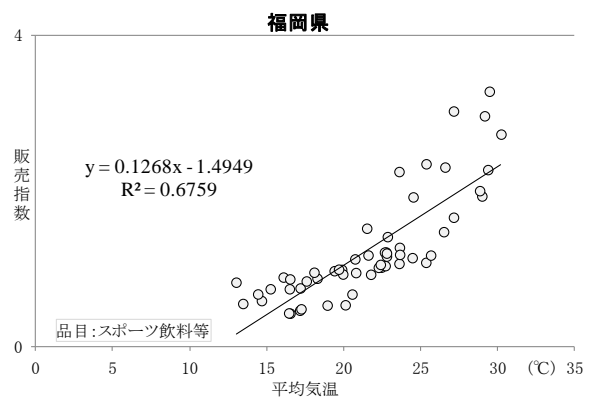
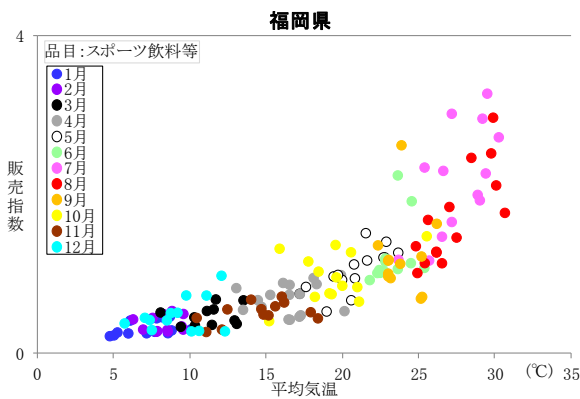


第 A.6-8 図 平均気温と屋外における果汁飲料等(COLD)販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)

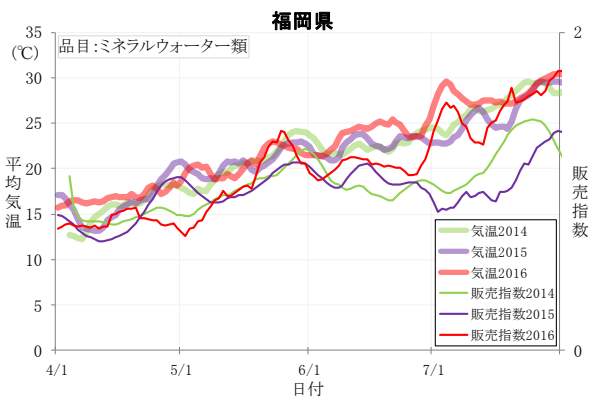
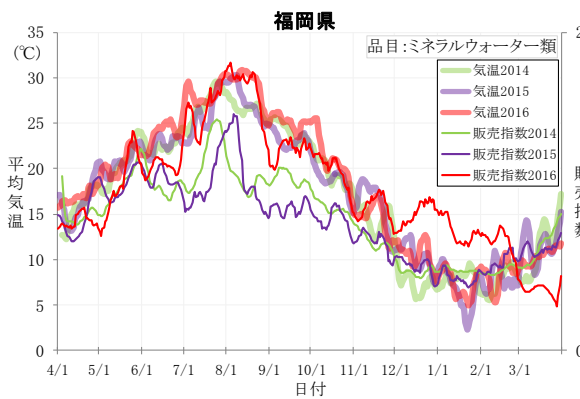


第 A.6-9 図 屋外におけるスポーツ飲料等販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)

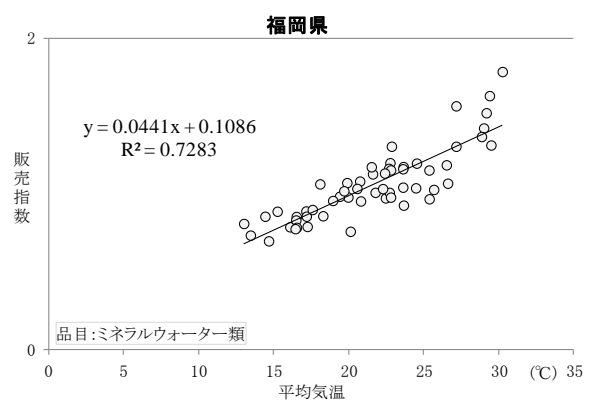
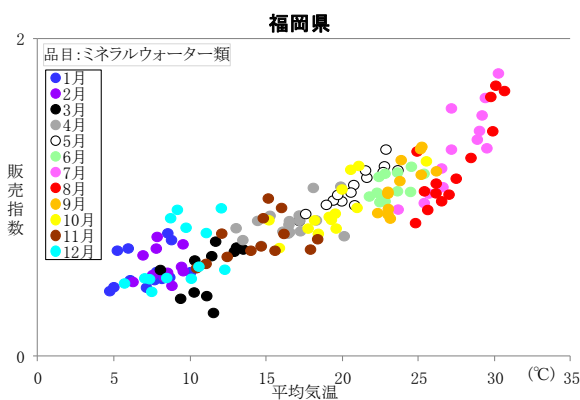




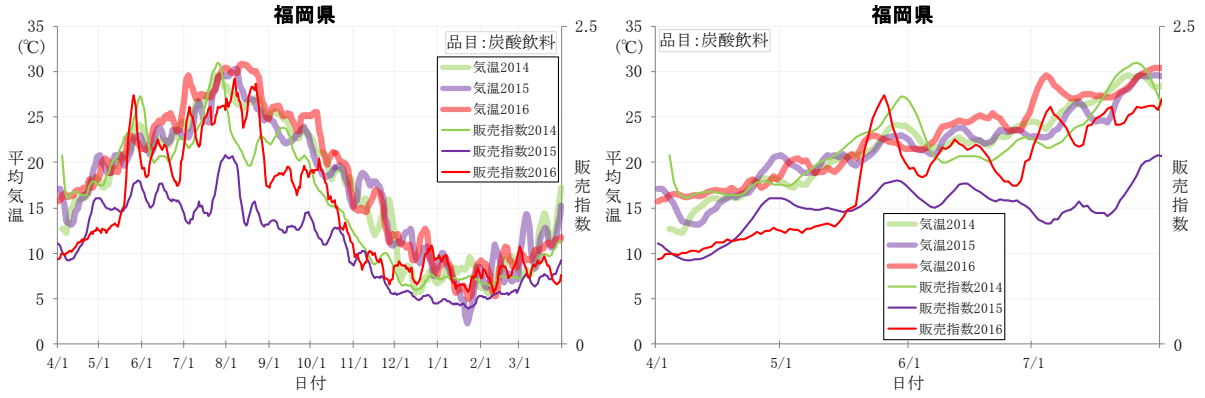
第 A.6-10 図 平均気温と屋外におけるスポーツ飲料等販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



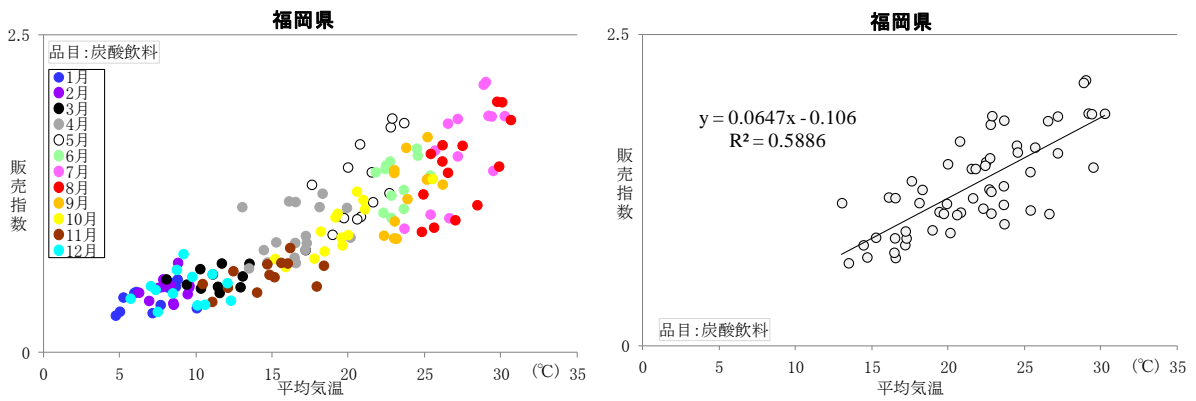
第 A.6-11 図 屋外におけるミネラルウォーター類販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



第 A.6-12 図 平均気温と屋外におけるミネラルウォーター類販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)



第 A.6-13 図 屋外における炭酸飲料販売数と平均気温の推移(通年:左図、4~7月拡大:右図)



第 A.6-14 図 平均気温と屋外における炭酸飲料販売数の散布図(通年:左図、4~7月抜粋:右図)

## A.7 各地域の相関係数表

第 A.7-1 表 北海道における各品目データと気象要素データの相関係数

相関係数の値の右側のマークは T 検定による有意判定結果で、「\*\*」は有意水準 99%で有意、「\*」は有意水準 95%で有意な関係があることを示す。

	コーヒー飲料等 (HOT)	紅茶飲料 (HOT)	緑茶飲料等 (HOT)	果汁飲料等 (HOT)	コーヒー飲料等 (COLD)	紅茶飲料 (COLD)	緑茶飲料等 (COLD)	果汁飲料等 (COLD)	スポーツ飲料等	ミネラルウォーター類	炭酸飲料
平均気温	-0.94**	-0.89**	-	-	0.95**	0.88**	0.95**	0.89**	0.90**	0.92**	0.94**
最高気温	-0.91**	-0.88**	-	-	0.94**	0.86**	0.95**	0.90**	0.88**	0.91**	0.94**
最低気温	-0.93**	-0.89**	-	-	0.95**	0.88**	0.95**	0.88**	0.90**	0.93**	0.94**
降水量	-0.09	-0.09	-	-	0.09	0.12	0.09	0.08	0.15	0.12	0.13
日照時間	-0.48**	-0.48**	-	-	0.47**	0.46**	0.54**	0.58**	0.45**	0.51**	0.52**
平均湿度	-0.34**	-0.33**	-	-	0.31**	0.27**	0.24**	0.19*	0.35**	0.29**	0.28**

第 A.7-2 表 東京都における各品目データと気象要素データの相関係数

	コーヒー飲料等 (HOT)	紅茶飲料 (HOT)	緑茶飲料等 (HOT)	果汁飲料等 (HOT)	コーヒー飲料等 (COLD)	紅茶飲料 (COLD)	緑茶飲料等 (COLD)	果汁飲料等 (COLD)	スポーツ飲料等	ミネラルウォーター類	炭酸飲料
平均気温	-0.94**	-0.86**	-	-0.72**	0.95**	0.96**	0.97**	0.92**	0.89**	0.94**	0.94**
最高気温	-0.94**	-0.86**	-	-0.74**	0.94**	0.96**	0.97**	0.92**	0.90**	0.94**	0.95**
最低気温	-0.94**	-0.86**	-	-0.70**	0.94**	0.95**	0.96**	0.92**	0.88**	0.93**	0.93**
降水量	-0.30**	-0.28**	-	-0.21**	0.24**	0.24**	0.22**	0.16*	0.11	0.13	0.17*
日照時間	0.14	0.13	-	0.07	-0.11	-0.08	-0.02	0.05	0.12	0.07	0.03
平均湿度	-0.63**	-0.59**	-	-0.50**	0.63**	0.60**	0.58**	0.49**	0.47**	0.52**	0.55**

第 A.7-3 表 愛知県における各品目データと気象要素データの相関係数

	コーヒー飲料等 (HOT)	紅茶飲料 (HOT)	緑茶飲料等 (HOT)	果汁飲料等 (HOT)	コーヒー飲料等 (COLD)	紅茶飲料 (COLD)	緑茶飲料等 (COLD)	果汁飲料等 (COLD)	スポーツ飲料等	ミネラルウォーター類	炭酸飲料
平均気温	-0.95**	-0.80**	-0.83**	-0.67**	0.92**	0.78**	0.94**	0.88**	0.90**	0.92**	0.93**
最高気温	-0.95**	-0.79**	-0.84**	-0.69**	0.93**	0.77**	0.95**	0.90**	0.91**	0.93**	0.94**
最低気温	-0.95**	-0.79**	-0.82**	-0.64**	0.91**	0.77**	0.92**	0.86**	0.90**	0.91**	0.92**
降水量	-0.34**	-0.28**	-0.26**	-0.24**	0.30**	0.23**	0.19*	0.18*	0.13	0.13	0.19*
日照時間	0.05	0.05	-0.03	-0.07	-0.02	0.01	0.07	0.10	0.12	0.10	0.08
平均湿度	-0.40**	-0.36**	-0.27**	-0.13	0.34**	0.28**	0.27**	0.22**	0.28**	0.28**	0.27**

第 A.7-4 表 大阪府における各品目データと気象要素データの相関係数

	コーヒー飲料等 (HOT)	紅茶飲料 (HOT)	緑茶飲料等 (HOT)	果汁飲料等 (HOT)	コーヒー飲料等 (COLD)	紅茶飲料 (COLD)	緑茶飲料等 (COLD)	果汁飲料等 (COLD)	スポーツ飲料等	ミネラルウォーター類	炭酸飲料
平均気温	-0.95**	-0.89**	-0.87**	-0.76**	0.93**	0.83**	0.93**	-	0.91**	0.93**	0.95**
最高気温	-0.95**	-0.89**	-0.87**	-0.77**	0.93**	0.83**	0.93**	-	0.91**	0.94**	0.96**
最低気温	-0.94**	-0.88**	-0.85**	-0.74**	0.91**	0.82**	0.92**	-	0.90**	0.92**	0.94**
降水量	-0.27**	-0.23**	-0.21**	-0.20*	0.25**	0.22**	0.22**	-	0.16*	0.15	0.17*
日照時間	-0.25**	-0.24**	-0.24**	-0.25**	0.24**	0.27**	0.30**	-	0.37**	0.36**	0.36**
平均湿度	-0.35**	-0.34**	-0.32**	-0.20*	0.33**	0.29**	0.30**	-	0.29**	0.29**	0.29**

第 A.7-5 表 広島県における各品目データと気象要素データの相関係数

	コーヒー飲料等 (HOT)	紅茶飲料 (HOT)	緑茶飲料等 (HOT)	果汁飲料等 (HOT)	コーヒー飲料等 (COLD)	紅茶飲料 (COLD)	緑茶飲料等 (COLD)	果汁飲料等 (COLD)	スポーツ飲料等	ミネラルウォーター類	炭酸飲料
平均気温	-0.86**	-	-	-	0.85**	-	0.77**	-	0.79**	0.59**	0.74**
最高気温	-0.86**	-	-	-	0.85**	-	0.78**	-	0.79**	0.60**	0.75**
最低気温	-0.85**	-	-	-	0.84**	-	0.76**	-	0.78**	0.59**	0.73**
降水量	-0.29**	-	-	-	0.34**	-	0.24**	-	0.14	0.14	0.19*
日照時間	-0.15	-	-	-	0.12	-	0.23**	-	0.23**	0.23**	0.28**
平均湿度	-0.23**	-	-	-	0.13	-	0.03	-	-0.02	-0.02	-0.01

第 A.7-6 表 福岡県における各品目データと気象要素データの相関係数

	コーヒー飲料等 (HOT)	紅茶飲料 (HOT)	緑茶飲料等 (HOT)	果汁飲料等 (HOT)	コーヒー飲料等 (COLD)	紅茶飲料 (COLD)	緑茶飲料等 (COLD)	果汁飲料等 (COLD)	スポーツ飲料等	ミネラルウォーター類	炭酸飲料
平均気温	-0.91**	-	-	-	0.92**	-	0.92**	0.85**	0.82**	0.88**	0.89*
最高気温	-0.90**	-	-	-	0.92**	-	0.92**	0.86**	0.82**	0.89**	0.89**
最低気温	-0.90**	-	-	-	0.91**	-	0.91**	0.83**	0.82**	0.87**	0.88**
降水量	-0.32**	-	-	-	0.33**	-	0.29**	0.22**	0.16*	0.25**	0.23**
日照時間	-0.29**	-	-	-	0.31**	-	0.35**	0.45**	0.40**	0.42**	0.40**
平均湿度	-0.54**	-	-	-	0.51**	-	0.49**	0.35**	0.39**	0.46**	0.39**

## 付録 B. 販売数予測支援情報

2 週先までの気温といった気候予測データを実際の自販機等での販売機会ロス対策等の判断に活かすため、2017年6月から12月まで、第 B-1 図で示す全国版と第 B-2 図で示す各地域版の2種類、販売数予測支援情報を、一般社団法人全国清涼飲料連合会及び会員企業5社に電子メールでのべ57回にわたり送付した。

### ●全国版

第54号別紙	【清涼飲料分野における気候リスク管理技術に関する実証実験】						
<b>全国版</b>	2017年12月18日(月) 気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課提供 (注) ライフビジネスウェザー作成						
清涼飲料の販売数等の予測支援情報							
1. サマリー							
天候ワンポイント (北日本)	天候ワンポイント (東日本)		天候ワンポイント (西日本)				
22日(金)頃までは気温が平年並みか低めの日が多いのですが、その後はおおむね平年並みで、やや高めの日もありそうです。	21日(木)頃までは気温は平年並みか低めが続きますが、その後はおおむね平年並みの予想です。		23日(土)頃までは気温は平年並みか低めが続きますが、その後はおおむね平年並みの予想です。				
2. 都道府県別帳票(コーヒーHOT)							
期間	1 週目		2 週目		2 週先までの間の最終週		相関係数
日付	12/16~12/22		12/23~12/29		12/26~1/1		
種率	前年比20%増	前週比25%増	前年比20%増	前週比25%増	前年比20%増	前週比25%増	
北海道	大	大	小	中	小	大	-0.95
宮城県	大	中	中	小	中	中	-0.85
東京都	大	中	大	中	中	中	-0.96
新潟県	大	小	中	小	中	小	-0.81
愛知県	大	小	大	小	中	小	-0.94
大阪府	大	中	大	小	中	小	-0.97
広島県	大	中	大	小	中	小	-0.97
福岡県	大	中	大	小	中	小	-0.83

第 B-1 図 販売数予測支援情報例(全国版)

第 54 号の例。詳細の説明は本文参照。

**東日本版**

2017年12月18日(月) 気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課提供  
(「株」ライフビジネスウェザー提供)

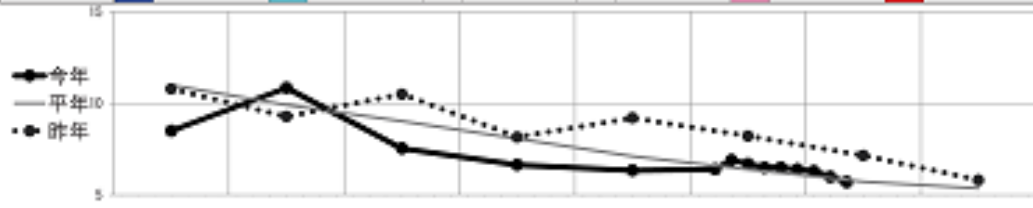
清涼飲料の販売数等の予測支援情報

1. サマリー

	1週目	2週目	2週先までの間の最終週
期間	12/15~12/22	12/23~12/29	12/26~1/1
予想気温	6.3℃	6.4℃	5.7℃
販売数急増の日安気温を突破する可能性 条件：7日間の平均気温が22℃を下回る	大	大	大
前年同期販売数量より約20%増の可能性	小	大	小
前週販売数量より約25%増の可能性	大	大	大
天候ワンポイント (東日本)	21日(木)頃までは気温は平年並みか低めが続きますが、その後はおおむね平年並みの予想です。		

2. 気温の推移 (南関東 代表地点：東京) ※黒太枠は今年の予測値を含む

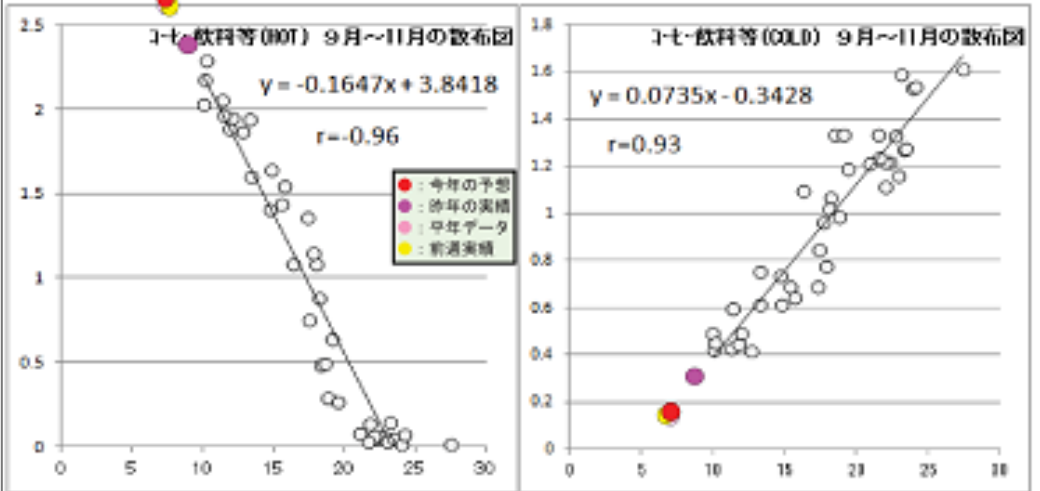
東京	4週前	3週前	2週前	1週前	1週目	2週目	3週目	4週目
7日間の範囲	11/18~11/24	11/25~12/1	12/2~12/8	12/9~12/15	12/16~12/22	12/23~12/29	12/30~1/5	1/6~1/12
平均気温	2017: 8.5	10.8	7.5	6.6	6.3	6.4		
	2016: 10.8	9.3	10.5	8.2	9.2	8.2	7.2	5.8
	2015: 14.3	9.7	9.6	11.0	9.2	8.0	8.3	7.2
	2014: 12.5	12.8	7.7	7.2	5.5	5.2	5.1	4.7
	2013: 12.7	12.4	11.1	8.9	7.3	6.3	6.7	5.5
	2012: 10.9	9.2	8.8	6.8	8.1	5.2	6.3	5.5
平年値	11.0	9.9	9.0	8.1	7.1	6.4	5.7	5.4
色の凡例	数字	数字	数字	数字	数字	数字	数字	数字



3. 気候リスク分析結果に基づく、コーヒーHOT、紅茶HOTの注日温度

東日本 においてコーヒーHOTの販売数量が増える目安温度は 22℃、紅茶HOTの販売数量が増える目安温度は 22℃です。

4. 2週目の販売動向 参考グラフ



第 B-2 図 販売数予測支援情報例(地方版)

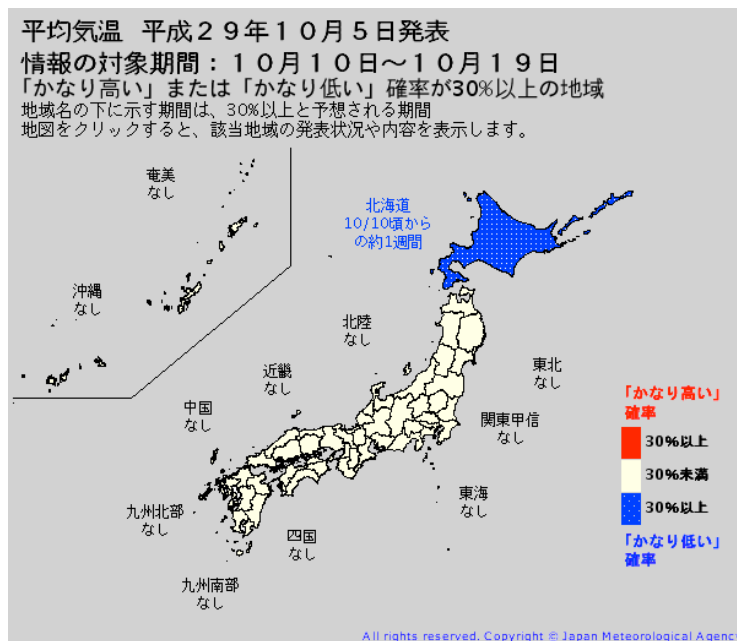
東日本版第 54 号の例。

## 付録 C. 気温予測資料の見方と入手方法

第 3.3 節で述べたように、気候リスクへの対応にあたっては、天気予報や週間天気予報より先の長期の気温の予測を活用する必要がある。本付録では、2 週先までの気温の予測資料について、気象庁ホームページを通じた資料の入手方法及びその見方について述べる。

### C.1 2 週先までの予測

#### (1) 異常天候早期警戒情報



第 C.1-1 図 異常天候早期警戒情報のページの表示例(平成 29 年 10 月 5 日発表)

異常天候早期警戒情報は、原則として毎週月曜日<sup>8</sup>と木曜日に、情報発表日の5日後から14日後までを対象として、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全国を11地域に分けた地方予報区単位で発表される(降雪量については11月～3月のみ)。7日間平均気温が「かなり高い」もしくは「かなり低い」、または7日間降雪量が「かなり多い」となるのは、その時期としては10年に1度の頻度でしか起きないような極端な天候となる可能性が、通常の3倍以上に高まっている、ということ意味する。

本情報は、気象庁ホームページの「異常天候早期警戒情報」のページ<sup>9</sup>から確認することができる。第 C.1-1 図に「異常天候早期警戒情報」のページの表示例を示す。このページを確認することで本情報が発表されている場合、対象地域が赤色または青色で示され、対象地域をひと目で確認できると共に、その地域をクリックすることで、情報の詳細を確認することができる。第 C.1-1 図の平成 29 年 10 月 5 日発表の例では、北海道において、10月10日頃からの約1週間は7日間平均気温がかなり低くなる可能性が30%以上と見込まれるということがわかる。

<sup>8</sup> 月曜日が祝日等の場合には翌日となる。

<sup>9</sup> <https://www.jma.go.jp/jp/soukei/>

## (2) 確率予測資料

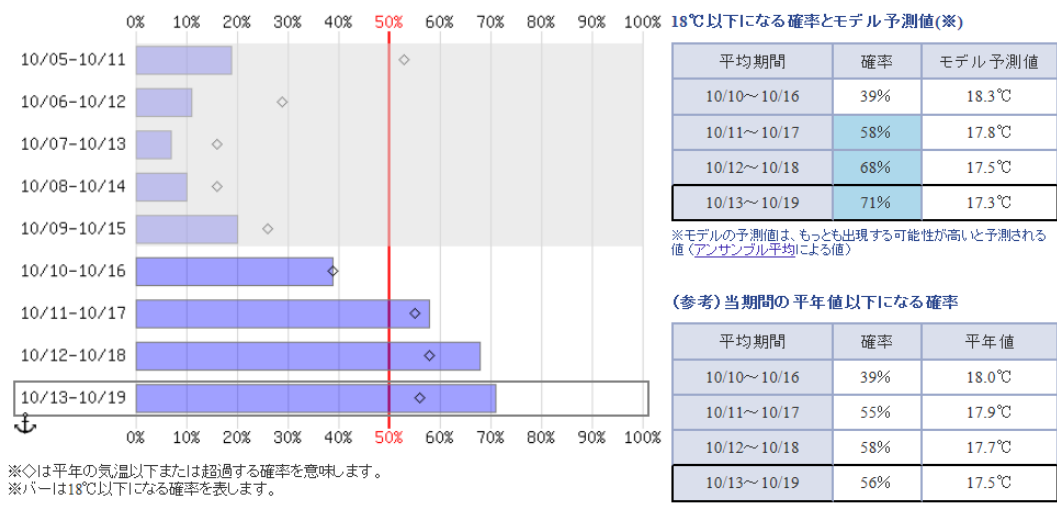
確率予測資料(異常天候早期警戒情報): 東京

地域  地点  都道府県から選ぶ 初期値

注目する気温:  以下/超過:  注目する確率:

※確率予測資料は、予報の基礎資料である数値予報の計算結果から自動作成したものですので、気象庁が実際に発表する異常天候早期警戒情報と異なる内容が含まれる場合があります。

7日間平均気温の累積確率・確率密度分布図: 東京 (図の見方)



### 第 C.1-2 図 確率予測資料(異常天候早期警戒情報)の時系列グラフの表示例

平成 29 年 10 月 5 日提供の東京の予測を示す。地域または地点、注目する気温、注目する確率等を自由に設定することが可能である。

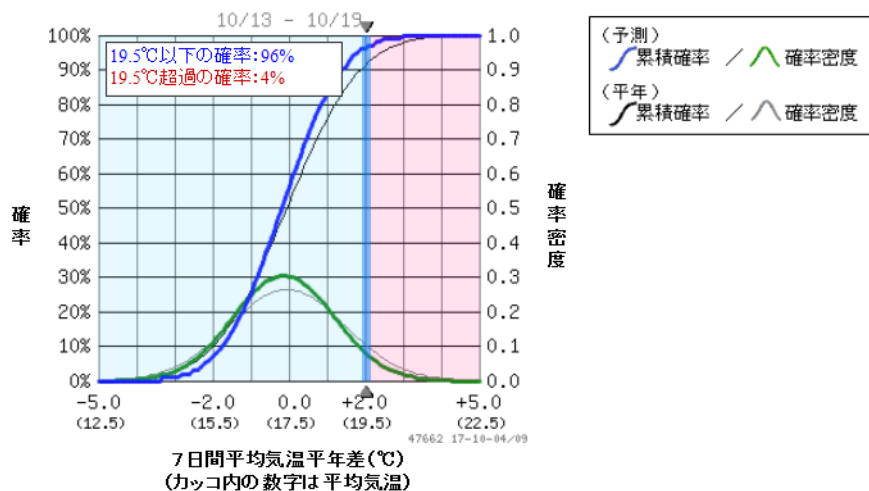
第 C.1 節 (1) で述べた 7 日間平均気温に関する異常天候早期警戒情報は、その時期としては 10 年に 1 度の頻度でしか起きない「かなり高い」もしくは「かなり低い」となる確率が通常の 3 倍以上に高まった場合に早めの注意喚起として発表される。一方で、影響を受ける気温の程度や知りたい可能性の大きさは利用場面ごとに千差万別である。そこで、様々な利用ニーズにも応えられるよう、異常天候早期警戒情報の発表を検討するために用いる 2 週先までの気温の確率予測資料を提供している。

本資料は、気象庁ホームページの「確率予測資料(異常天候早期警戒情報)」のページ<sup>10</sup>から確認することができる。本ページでは、地域または地点、注目する気温、注目する確率等を自由に設定することが可能である。第 C.1-2 図に平成 29 年 10 月 5 日提供の東京の確率予測資料(異常天候早期警戒情報)の表示例を示す。注目する気温「18℃」「以下」となる確率や対策をとるかの判断となる注目する確率を「50%」と設定すると、10 月 11 日以降 7 日間平均気温が 18℃以下となる確率が 50%を超えており、60～70%程度で推移することから、対策をとるとの判断ができることがわかる。

<sup>10</sup> [https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/probability/guidance/index\\_w2.php](https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/probability/guidance/index_w2.php)



青い縦線をマウスでクリックしながら動かすことで、任意のしきい値以下になる確率(1%刻み)を確認できます。



(参考)モデルの予測値と近年の同時期の観測値・最近の経過

期間(10月13日～10月19日)	気温	期間(9月27日～10月3日)	気温
(予測値)モデルの予測値(※)	17.3°C	(観測値)最近の実況	21.2°C
(観測値)昨年の値	17.9°C		
(観測値)過去10年の平均値(※※)	///		

(※)モデルの予測値は、もっとも出現する可能性が高いと予測される値(アンサンブル平均)による値  
 (※※)期間内に欠測や観測環境等に変化があったため表示していません。

### 確率予測資料のダウンロード：東京

予測累積確率をCSV形式ファイルでダウンロードできます。フォーマットは [こちら](#) をご覧ください。(2013.5.1よりフォーマットを変更しています)



(約2KB)

### 第 C.1-3 図 確率予測資料(異常天候早期警戒情報)の確率密度分布図の表示例

平成 29 年 10 月 5 日提供の東京の予測を示す。図中のグラフ中の青縦線を動かすことで、注目する平均気温平年差となる確率がグラフ中左上部に表示される。

また、本ページ下部では、2 週先までの 7 日間平均気温について、注目する平年差となる確率を得ることも可能である。第 C.1-3 図のグラフ上の青縦線を左右に動かすことで、注目する平年差となる確率がグラフ左上に表示される。例えば第 C.1-3 図では、10 月 13 日からの 7 日間において、平均気温が平年値(17.5°C)よりも+2.0°C高い気温(19.5°C)以上となる確率は 4%と低いことが分かる。また、第 C.1-3 図中の表からは、最近の気温や、昨年同時期の気温等が掲載されており、2 週先にかけての気温が最近や昨年と比べてどうなのかをひと目で判断することが可能となっている。

さらに、第 C.1-2 図、第 C.1-3 図に示すグラフの元となる確率予測値は、第 C.1-3 図下部の「確率予測資料のダウンロード」より、地域・地点ごとに CSV ファイルで取得することができる。

## C.2 2週先までの過去の予測

過去の1か月予報気温ガイダンスデータ・ダウンロード [解説ページ](#) [使い方](#)

本ツールでは、1か月予報や異常天候早期警戒情報に用いる気温予測データ(ガイダンス)を取得できます。まずはこちらの[解説ページ](#)をお読みください。

**期間の選択** [2つの期間の違いは？](#) **地域・地点の選択** 選択済みのデータ量 0% 100%上限

2011年以降※  2010年まで  
※2011年5月19日からの値があります

**初期値の選択**

連続期間  特定期間の年別  
1990 年から 1991 年  
1 月 10 日から 1 月 末 日

**予測対象期間の選択** [詳細はこちら](#)

1週目  1週目から2週目  
 2週目  3-4週目  28日平均

**オプション**

25 度 以上 の確率を表示  
 階級別確率と階級区分値を表示

**ダウンロード** [CSVファイルについて](#)

[画面に表示 >>](#)  
[CSVファイルをダウンロード >>](#)

地域 (千年値との差のみ) | 地点 (千年値との差、絶対値)

すべての選択済みの地域・地点をクリア

- 北海道地方
- 東北地方
- 関東甲信地方
- 北陸地方
- 東海地方
- 近畿地方
- 中国地方
- 四国地方
- 九州北部地方
- 九州南部・奄美地方
- 沖縄地方

第 C.2-1 図 気象庁ホームページ「過去の1か月予報気温ガイダンスデータ・ダウンロード」

過去の1か月先までの確率予測値を任意の期間、地域及び地点について取得可能である。

第 C.1 節(2)で述べた通り、確率予測資料のページにおいて最新の予測を取得することができる。この最新の予測資料をより適切に利用するためには、あらかじめその予測精度を把握しておくことが望ましい。そこで、気象庁ホームページに、過去に提供した確率予測資料を取得可能な「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<sup>11</sup>(第 C.2-1 図)を設けている。このページは、気温の確率予測値と観測値を比較することで予測精度を確認しながら、2週先また1か月先までの予測データを利活用していただくことを目的としている。

本ページでは、2011年5月以降に提供した確率予測値と、現在の予測技術を用いて1981～2010年の30年間を予測した確率予測値を、任意の期間、地域及び地点について取得可能である。なお、確率予測値は異常天候早期警戒情報及び1か月予報の基礎資料であり、実際に発表された予報とは異なることに注意が必要である。

<sup>11</sup> <https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/fcstdl/>

## 付録 D. 販売数予測支援情報の活用に関する聞き取り

本付録では、第 2.3 節(4)に示す実証実験の成果を評価するため、販売数予測支援情報の活用状況等について行った聞き取り調査の集計結果(回答数:5)を質問ごとに示す。

Q1. 販売数予測支援情報の閲覧頻度について、1 つ選んでください。

1	特に、全国の資料で、前回と大きく変化した部分を見たいため。本支援情報は、毎週金曜 or 次週月曜に関連部署へ配信しました。
2	月曜日の情報をロジスティクス部、営業企画部に配信。ロジスティクス部では需要予測の参考資料として活用。営業企画部は週の売上見通し等に活用。
2	毎週火曜日に進捗会議があり、今後の実績の見通しで活用したため。
2	お送り頂いている気象情報の活用としましては、主に先週の気温の状況と、今週・次週の気温の傾向を掴むために使用している事が多いため、週の前半でまとめてチェックをして、その傾向の情報の共有等を行う形になっております。
4	日次の発注業務では気象予測との連動性をもたせていない状態の為、必要都度参考とし閲覧しております。

- 1: 毎号(毎週月・木曜日に提供される度に)必ず閲覧した。
- 2: 月曜日提供分は必ず毎回閲覧した。
- 3: 木曜日提供分は必ず毎回閲覧した。
- 4: 提供された曜日に関係なく、時々閲覧した。
- 5: ほとんど閲覧しなかった。

Q2. 販売数予測支援情報に記載されている各種項目の活用度合を以下の 3 つの中から選んでください。

	項目名	詳細	A	B	C
全国版	1. サマリー		1	3	1
	2. 都道府県別帳票		1	3	1
各地方版	1. サマリー	予想気温	3	1	1
		販売数急増の目安気温を突破する可能性	0	2	3
		前年同週販売数量より約 20%増の可能性	1	1	3
		前週販売数量より約 25%増の可能性	1	1	3
		天候ワンポイント	1	2	2
	2. 気温の推移	表中の今年の値(予報を含む)	1	3	1
		表中の過去5年間の値	1	3	1
		表中の平年の値	1	2	2
		気温変化グラフ	1	3	1
		最新の週間予報一表&グラフ	2	2	1
	3. 2週目の販売動向参考グラフ		1	2	2

- A: 大いに参考にした  
 B: 参考にした  
 C: 参考にしなかった

Q3. 本実証実験を通じた意識の変化をお聞きします。業務にこれまで以上に気象情報を活用したほうが良いと思いますか。以下の5つの中から選んでください。

1	気象情報(特に気温など、予測情報が備わっている情報)と、売上等との関係について、具体的な数値データを活用した知見がまだ不十分である。気象とビジネスの関係(相関)が高い事項については、これからも、様々な活用が期待されるため。
1	・販売数量と気温の相関は非常に高い為、気象情報をより活用して行きたいと考えております。 ・弊社の場合、補充本数の計算や指示はシステム上で行き、ハンディターミナルを通じて指示を実施しているため、システムへの気象データの取り込み・反映が容易に出来る様になれば、より活用の幅も広がると思っております。
2	夏場の需要予測は非常に難しく、変動要因として大きな気温は、今後、積極的に取り入れる必要性を感じている。
2	弊社の場合、特に営業所の商品発注時において必要性を感じますが、気象情報と他付帯情報を組み合わせ、体系的な活用が出来れば、という意味となります。
4	情報があっても活用しきれないため

- 1: 大いに思う  
 2: 思う  
 3: どちらでもない  
 4: 思わない  
 5: 全く思わない

Q4. 販売数予測支援情報があることによる意思決定の変化をお尋ねします。各項目の対策に対し、以下の4つの中に当てはまるものがあれば選んでください。

	指示内容	◎	○	△	▲
1	自動販売機への補充量増減	0	1	1	1
2	自動販売機での COLD 商品の HOT 商品への切替の徹底	0	1	0	1
3	自動販売機での COLD 商品の HOT 商品への切替時期の指定・変更	0	1	0	2
4	気温降下による自動販売機での COLD 商品の補充量の削減	0	0	1	1
5	気温降下による自動販売機での HOT 商品の補充量の増加	0	0	2	1
6	商品調達の増減による倉庫在庫の調整	1	1	0	1
7	販売数量急増予測にともなう補充ルート及び頻度の変更	0	0	1	0
8	需要予測、販売数量予測などの社内システム入力データへの反映	0	0	0	3
9	社内会議等での販売計画の立案・修正に関わる提案の根拠	0	1	1	1
10	生産量・生産速度調整	0	1	0	2

- ：情報があることで実施できた指示があった場合
- ◎：○の中でも特に週間天気予報よりも先の長期の見通しによる場合
- △：会議等で指示の検討ができたもの
- ▲：今後指示の検討ができそうと感じたもの

Q4-a. ○、◎または△印を回答された方への質問です。いつの時点でどの情報(第何号のうちのQ2で示した項目のどれ)を元にしてどのような対策をとられたか、実例をお書きください。

◎:6 ○:1, 10	「商品調達の増減による倉庫在庫の調整」の部分は、全国版の「都道府県別帳票」を利用し、Cold 商品(缶コーヒー)の販売量減少と Hot 商品(缶コーヒー)の販売量増加量を実感的に見積もり、地域別に現場担当者へフィードバックし、倉庫在庫量の調整の参考情報として考えてもらえるようにした。  各ロケーションの補充量の増減施策については、商品ごとの販売予測数量が必要であり、カテゴリーレベルでの情報ではなかなか意志決定まで踏み込めるものではありませんでした。
○:2, 3, 6, 9 △:1, 4, 5, 7	2週間予報をもとにホット切り替えの指示を出し検証した。
△:9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直近(今後2週間程度)の販売数量の見立てを行う際の参考情報として活用しておりました。</li> <li>・ 切替のタイミングの設定・調整や、補充本数の調整などへの活用に関しては、弊社システムとの連携が出来る様になれば、活用して行きたいと思っております。</li> <li>・ 一方、中～長期になる生産量や物流の計画の立案・修正に関しては、リードタイムを考慮しますと、現時点で活用を考える事は非常に難しいと思っております。</li> </ul>

最初の列は、Q4 で○、◎または△印をつけた項目の番号を示す。

Q5. 気温予測情報に基づく確かな判断の支援を目的に、実証実験期間中は販売動向への影響としてリスクの3段階「大」「中」「小」表示や気温との関係グラフの表示を提供(販売数予測支援情報内に掲載)しました。もし、実際の業務・営業に今回提供した販売数予測支援情報が今後も入手できるとすれば、使いたいと思いませんか。以下の3つの中から選んでください。

- Q5-a. ①あるいは②を選んだ方で、「このような状況ではぜひとも使いたい」という状況があれば、具体的にお書きください。
- Q5-b. ②あるいは③を選んだ方にお尋ねします。②を選んだ方は、どのような改良が必要か、改良された点を使えばどのような状況でどのような対策が講じられるか、具体的にお書きください。販売数予測支援情報に記載する項目、送付する頻度・タイミング、量など、さまざまな視点からお願いします。  
③を選んだ方は、どのような点が満足いかなかったか、具体的にお書きください。

1	商品切替時期など、具体的なオペレータ業務が発生する時期については、特に情報を
---	--

	利用したいと考えております。加えて、商品ごとの(つまりカテゴリー別ではなく)気温との関係を理解するにあたって、重要な情報ではないかと思えます。
1	<p>弊社の夏場のリスクとして</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 梅雨明け前後の気温差による急激な出荷増への対応</li> <li>・ 8月中旬～後半にかけての残暑の有無(強弱)による出荷減への対応</li> <li>・ 夏場の地域差(気温差)による出荷数の調整</li> </ul> <p>が考えられます。</p> <p>売り上げと気温との間の相関式とともに、活用していければと考えます。</p>
1	(具体的回答なし)
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大・中・小ではなく、予測の気温(数値)が入っているとより活用できと思えます。</li> <li>・ もう少し先(1か月～)の気温の予測の情報(数値)も共有して頂けると助かります。</li> <li>・ データを取り込みやすい形(例:Excelのスプレッドシート1枚に、地域(行)と予想気温(列)情報が掲載された形、など)で提供して頂けると助かります。</li> </ul>
3	<p>非常に詳細な情報で参考にはなるのですが、この情報を元に業務指示を出すとなると「多めに発注しなさい」もしくは「発注量を減らしなさい」などといった抽象的な内容にならざるを得ず、結局は発注数の決定を感覚に頼ることになってしまいます。発注支援では具体的に数値化した情報と現在庫と必要在庫日数などを具体的に示し発注数を決めさせるデータ情報の支援が必要となると感じています。</p>

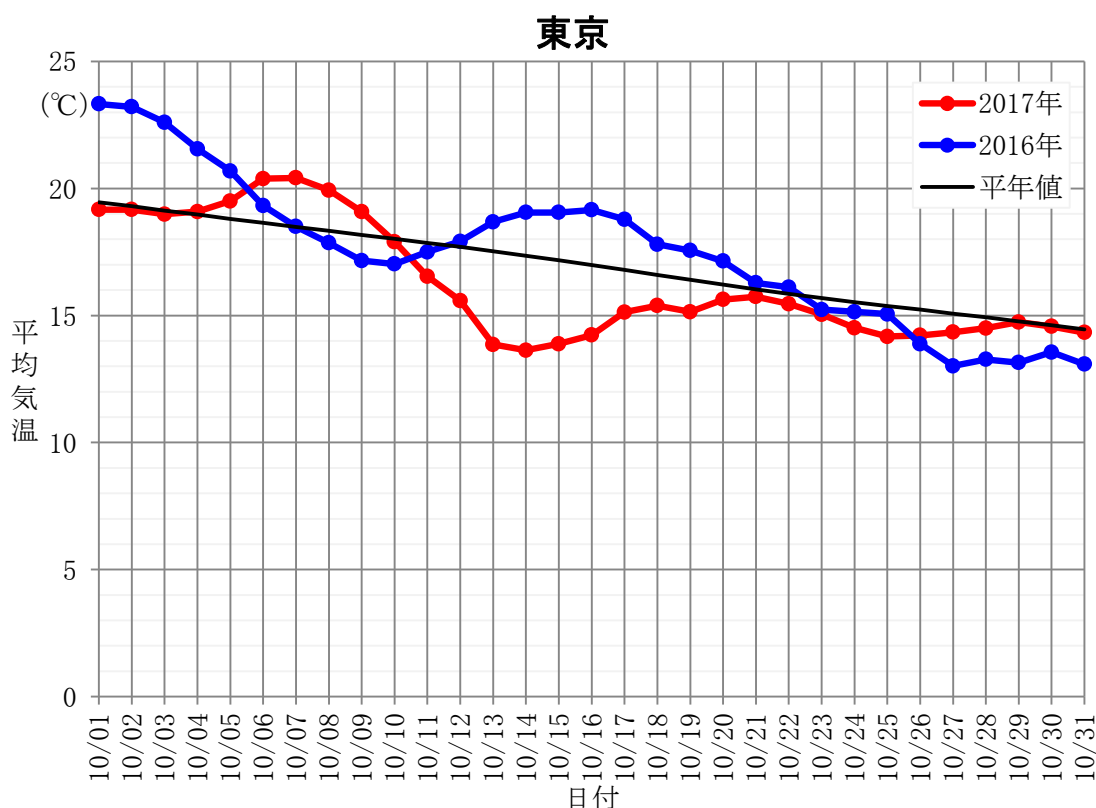
- 1: 使ってみたい
- 2: 改良されれば使いたい
- 3: 使うつもりはない

## 付録 E. 2017 年 10 月の天候

実証実験を行った 2017 年 10 月の天候をまとめる。東日本における、旬別の天候概況を第 E-1 表、また東京における 2017 年、2016 年及び平年の 10 月の日別平均気温の推移をそれぞれ第 E-1 図にまとめる。

第 E-1 表 2017 年 10 月の東日本における旬別天候概況と気温傾向

10 月	上旬	概況	北日本は気圧の谷や寒気の影響を受ける日が多かった。東・西日本の天気は数日の周期で変わった 6～7 日は前線を伴った低気圧が通過し、西日本で局地的に非常に激しい雨となったほか、伊豆諸島でも大雨になった所があった。
		気温	高い
	中旬	概況	日本の南に停滞した秋雨前線や南からの湿った気流、あるいは北から流れ込んだ寒気の影響で、全国的に曇りや雨の日が多かった。
		気温	低い
	下旬	概況	数日の周期で天気が変わった。超大型のまま 23 日に静岡県へ上陸して関東地方を北東へ進んだ台風第 21 号と秋雨前線の影響で、21～23 日は西・東日本を中心に広い範囲で大雨となった。27～29 日は、沖縄から西・東日本南岸を北東へ進んだ台風第 22 号により、西・東日本の各地で大雨となった。
		気温	平年並



第 E-1 図 2017 年、2016 年及び平年の 10 月の日別平均気温の推移(東京)

横軸は日付、縦軸は平均気温を示す。赤線、青線、黒線はそれぞれ 2017 年、2016 年、平年値を表す。2017 年及び 2016 年の値はいずれも 7 日間移動平均値である。

## 付録 F. 2 週先までの確率予測の成績

本付録では、2 週先までの 7 日間平均気温の確率予測の成績として、東京でのコーヒー飲料等 (HOT) の販売数が急に増え始める気温 (22℃以下) 及びスポーツ飲料等の販売数が急増する気温 (22℃を超過) に着目した確率予測の評価結果を述べる。

### F.1 適切な確率予測とは

「予測した確率が適切であったかどうか」の検証では、予測した確率値と実際の出現率の値が同程度となっているかどうかを確認する。例えば、「気温が 20℃以下となる確率が 50%」という予測を 100 回発表した場合、50 回つまり 50%の割合で実際に気温が 20℃以下となったときに、予測した確率が適切であったといえることができる。仮に、「気温が 20℃以下となる確率が 50%」と予測しているにもかかわらず、実際には 20%や 80%の割合で気温が 20℃以下になったならば、予測した 50%という確率が大きすぎ、もしくは小さすぎたことになり、確率が適切であったとはいえない。

### F.2 本調査に関する 2 週先までの確率予測の成績

本調査では、①HOT 飲料の販売時期の意思決定での活用を想定した、コーヒー飲料等の販売数が急に増え始める条件 (平均気温が 22℃以下) や②COLD 飲料の需要急増に伴う適正在庫管理の活用を想定した、スポーツ飲料等の販売数が急増する条件 (平均気温が 22℃を超過) などに注目し、2 週先までの確率予測の活用可能性を検討した。そこで、これらの確率予測の成績を確認するため、第 F.2-1 図～第 F.2-6 図に 6 日先・7 日先・8 日先の 7 日間平均気温の確率値別出現率の図を、第 F.2-1 表～第 F.2-6 表にそれぞれの実際の出現数を示す。なお、これらの図表に用いた利用データや検証期間等は、以下のとおりである。

#### ○利用データ

8 地点 (札幌、仙台、横浜、新潟、名古屋、大阪、広島、福岡) 分の気温ガイダンスデータ及び観測値<sup>12</sup>。ただし、条件②については札幌、仙台を除く 6 地点で集計。

#### ○検証期間

条件①に関する図表は 2011 年～2017 年の 8 月～9 月

条件②に関する図表は 2011 年～2017 年の 5 月～6 月

また、この検証には多数の事例が必要になる。そこで、ここでは予測確率の事例数が一定程度の数になるよう、予測確率を 20%刻みごと (0～20%、21～40%、...) に区分した上で全地点分を集計して検証している。そして、各区分の中の平均的な予測確率を期待値と呼び、この期待値が実際の出現率の値と同程度であるかを確認する。

<sup>12</sup> 気温ガイダンスデータや観測値は「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 (<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/fcstdl/>) から取得可能。東京は検証期間に観測地点の移転があり、現地点での十分な予測データがないため、ここでは横浜を用いている。



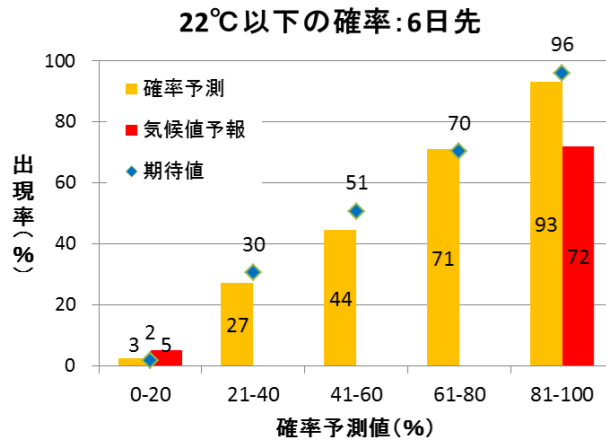
6日・7日・8日先からの7日間平均気温が条件①に用いた22℃以下となる確率予測は第F.2-1図～第F.2-3図のとおり気候値予報よりも期待値に近く、平年の状況に基づくよりも良い判断が可能といえる。また、0%や100%といった断定的な予測とは異なる場合(21～80%の予測確率)の発表回数は130回程度であり、1シーズン中、1地点あたりでは約2回となる<sup>13</sup>(第F.2-1表～第F.2-3表)。

7日間平均気温が条件②に用いた22℃を超過する確率予測も、条件①と同様に気候値予報よりも期待値に近くなっている(第F.2-4図～第F.2-6図)。また、21～80%の予測確率の発表回数は200回程度であり、1シーズン中、1地点あたりでは約5回となる<sup>14</sup>(第F.2-4表～第F.2-6表)。

---

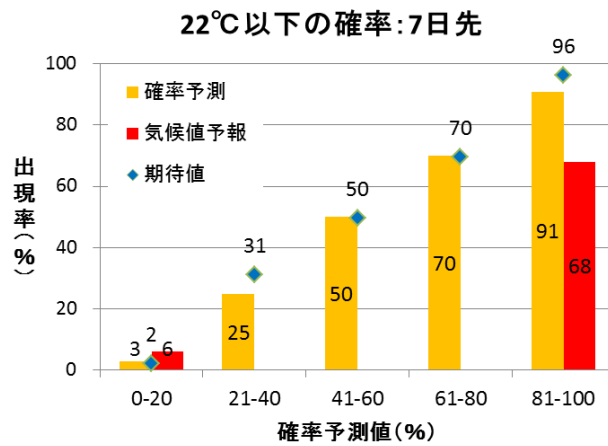
<sup>13</sup> 6日先の予測では、 $(59+36+38) / (7 \text{ 年} \cdot 8 \text{ 地点}) \approx 2.38$ (回)となる。

<sup>14</sup> 6日先の予測では、 $(71+69+68) / (7 \text{ 年} \cdot 6 \text{ 地点}) \approx 4.95$ (回)となる。

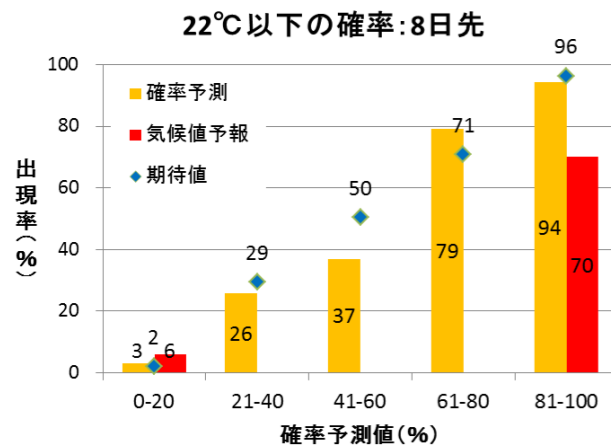


第 F.2-1 図 6 日先の 7 日間平均気温が 22°C 以下となる確率値別出現率

横軸: 確率予測値、縦軸: 実際の出現率。確率値別出現率を橙の棒グラフ、気候値予報 (0% または 100%) を赤の棒グラフ、期待値を青点で示す。



第 F.2-2 図 7 日先の 7 日間平均気温が 22°C 以下となる確率値別出現率



第 F.2-3 図 8 日先の 7 日間平均気温が 22°C 以下となる確率値別出現率

第 F.2-1 表 6 日先の 7 日間平均気温が 22℃以下となる確率値別出現数

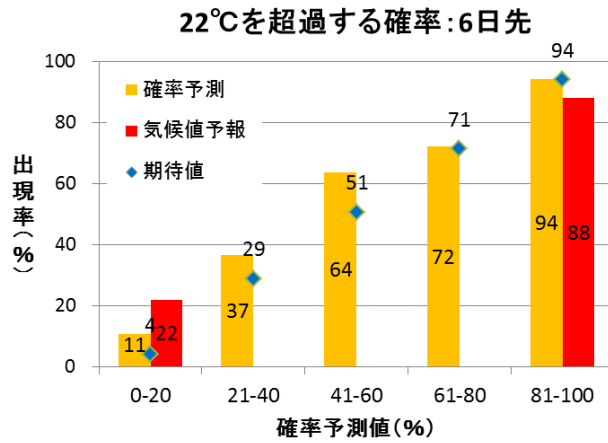
確率(%)	22℃以下 (回)	22℃超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	18	682	700	3
21-40	16	43	59	27
41-60	16	20	36	44
61-80	27	11	38	71
81-100	133	10	143	93
合計(回)	210	766	976	

第 F.2-2 表 7 日先の 7 日間平均気温が 22℃以下となる確率値別出現数

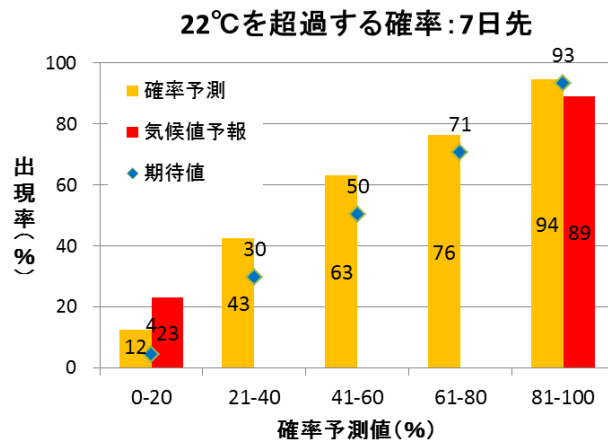
確率(%)	22℃以下 (回)	22℃超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	21	678	699	3
21-40	13	39	52	25
41-60	20	20	40	50
61-80	28	12	40	70
81-100	117	12	129	91
合計(回)	199	761	960	

第 F.2-3 表 8 日先の 7 日間平均気温が 22℃以下となる確率値別出現数

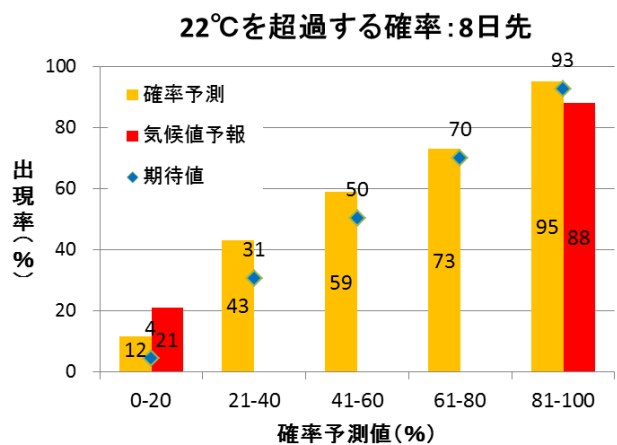
確率(%)	22℃以下 (回)	22℃超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	21	651	672	3
21-40	18	52	70	26
41-60	17	29	46	37
61-80	34	9	43	79
81-100	114	7	121	94
合計(回)	204	748	952	



第 F.2-4 図 6 日先の 7 日間平均気温が 22℃を超過する確率値別出現率  
 横軸：確率予測値、縦軸：実際の出現率。確率値別出現率を橙の棒グラフ、気候値予報(0%または 100%)を赤の棒グラフ、期待値を青点で示す。



第 F.2-5 図 7 日先の 7 日間平均気温が 22℃を超過する確率値別出現率



第 F.2-6 図 8 日先の 7 日間平均気温が 22℃を超過する確率値別出現率

第 F.2-4 表 6 日先の 7 日間平均気温が 22°C を超過する確率値別出現数

確率(%)	22°C以下 (回)	22°C超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	289	35	324	11
21-40	45	26	71	37
41-60	25	44	69	64
61-80	19	49	68	72
81-100	9	149	158	94
合計(回)	387	303	690	

第 F.2-5 表 7 日先の 7 日間平均気温が 22°C を超過する確率値別出現数

確率(%)	22°C以下 (回)	22°C超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	275	39	314	12
21-40	46	34	80	43
41-60	24	41	65	63
61-80	15	48	63	76
81-100	9	153	162	94
合計(回)	369	315	684	

第 F.2-6 表 8 日先の 7 日間平均気温が 22°C を超過する確率値別出現数

確率(%)	22°C以下 (回)	22°C超過 (回)	合計(回)	出現率(%)
0-20	284	37	321	12
21-40	50	38	88	43
41-60	23	33	56	59
61-80	17	46	63	73
81-100	8	160	168	95
合計(回)	382	314	696	

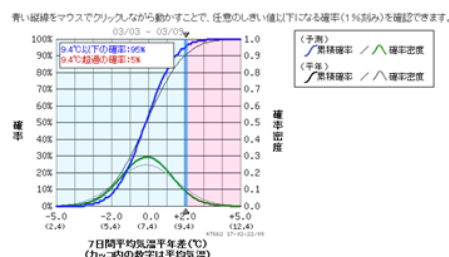
## 付録 G. 用語集

### 第 G-1 表 気象に関する用語

用語	意味
平年値	平均的な気候状態を表すときの用語で、気象庁では 30 年間(現在は 1981～2010 年)の平均値を用い、西暦年の 1 位の数字が 1 になる 10 年ごとに更新している。
平年(偏)差	平年値からの差。
日平均気温	1 時から 24 時までの毎正時 24 回の観測値の平均値。
最高気温	通常は日最高気温のこと(日界は 24 時)。正 10 秒ごとのデータから得られる。
最低気温	通常は日最低気温のこと(日界は 24 時)。正 10 秒ごとのデータから得られる。

### 第 G-2 表 確率予測資料とその評価に関する用語

用語	意味
確率予測資料	気象庁ホームページに掲載している、一定期間の平均気温が任意の気温を超過する(下回る)確率を予測した資料。付録 C 参照。
気候値予報	平年の状態あるいは気候値を予測値とする予報。例えば 3 階級の気温予報では、「低い」、「平年並」、「高い」それぞれ 33%とする予報。予報のスキルを測るための対照として用いられる。
確率値別出現率	予測された現象の出現確率に対する、実況で現象が出現した相対頻度。確率予報の信頼度を測るための指標。
期待値	予測した確率値と実際の出現率を比べて、確率予測が適切であったかどうかを確認するための指標。過去の多くの事例を区分し、各区分における平均的な予測確率として表す。予測した確率がこの値に近いほど適切な確率予測だといえる。
累積確率	確率予測資料に用いるデータの 1 つ。予測される確率値が、とある値より小さい値をとる確率を指す(右図の青線)。
確率密度分布	確率予測資料に用いるデータの 1 つ。予測される確率値は、その前後を含めて連続しており、それを図示したもの(右図の緑線)。



第 G-3 表 気候リスク管理技術調査に関する用語

用語	意味
気候リスク	気候によって影響を受ける程度のこと。「影響を与える気候が起こる可能性」と「その影響の大きさ」の積として表すことができる。
気候リスク管理	気候による影響を分析・評価し、その悪い影響の軽減もしくは良い影響の利用に向けて対策を行うこと。
移動平均	データの不規則変動を取り除いて傾向を把握するため、時系列データを平滑化する方法。例えば、7日間周期の影響を除く場合、ある日の値を当日及び前後3日分の平均値とする移動平均を用いる。
相関係数	2つのデータの間にある線形関係の強弱を表す指標。
線形近似・指数近似	2つのデータの間にある関係について、最も適合する数式に表したものの。直線で示すことのできる線形近似や、曲線で示すことのできる指数近似などが用いられる。
決定係数	2つのデータの関係を示す近似曲線によって、実際のデータがどの程度説明できているか、当てはまりの度合を表す指標。線形近似の場合、相関係数の二乗と一致する。
昇温期	冬から夏にかけての気温が上がる時期のこと。本調査においては2～7月と定義する。
降温期	夏から冬にかけての気温が下がる時期のこと。本調査においては8～1月と定義する。
自動販売機のコラム	自動販売機で販売される各種商品を個別に格納する自販機内の場所。
拠点	本調査においては生産工場と得意先との間に設ける物流倉庫のことを指す。