

気象庁委託調査

**気候情報を活用した気候リスク管理技術に関する
調査報告書【概要版】
～清涼飲料分野～**

平成 29 年 3 月

株式会社インテリサーチ
(協力:一般社団法人全国清涼飲料工業会)

1. 調査目的	1
2. 調査体制・データ・方法	1
2.1 調査体制	1
2.2 利用データ	1
2.3 分析方法	2
(1) 気候リスク評価	2
(2) 気候リスクへの対応	2
3. 気候リスク評価と対応	2
3.1 気象等との相関関係	2
(1) 東京都における相関係数	2
(2) 東京都における時系列図	3
(3) 自動販売機の設置場所と気象の影響の関係	5
3.2 気候リスク評価と対応	5
(1) HOT 飲料及び COLD 飲料の各品目における平均気温と販売数の関係	5
(2) コーヒー飲料等(HOT)	6
(3) スポーツ飲料等	8
3.3 清涼飲料分野における気象予測の有効性	9
4. 調査結果の活用と他分野への応用	10
5. 一般社団法人全国清涼飲料工業会からのコメント	10

1. 調査目的

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

気象庁では、交通政策審議会気象分科会「気候変動や異常気象に対応するための気候情報とその利活用のあり方」(平成 24 年 2 月 27 日)の提言を受け、気候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工業会(以下「全国清涼飲料工業会」という。)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、全国清涼飲料工業会及び会員企業の協力を得て、気象庁の委託調査として、株式会社インテージリサーチ(以下「弊社」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、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の増減との関係を定量的に見積もる、気候リスクの評価のための分析である。もう 1 つは、2 週先及び 1 か月先までの気候予測データを用いて対策等の実施を判断する、気候リスクへの対応のための分析である。

また、この分析の方法や結果について、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応える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工業会及び会員企業 2 社、弊社が一堂に会す検討会を 4 回開催した。こうした体制により、分析の方法は全国清涼飲料工業会及び会員企業からの要望を踏まえたものとし、またその結果に関してもコメントをいただくことができた。さらに、気候リスクへ対応するために清涼飲料分野で導入が可能な対策等もご検討いただくことができた。

2.2 利用データ

①清涼飲料品目データ	全国清涼飲料工業会の会員企業 2 社からご提供いただいた自動販売機(以下「自販機」という。)における販売数のデータ(コーヒー飲料等(COLD,HOT)、緑茶飲料等(COLD,HOT)、紅茶飲料(COLD,HOT)、果汁飲料等(COLD,HOT)、スポーツ飲料等、ミネラルウォーター類及び炭酸飲料)
②気象データ	平均気温、最高気温、最低気温、降水量、平均湿度及び日照時間に関する気象官署の地点データ

- 期間は、2015 年 7 月 1 日～2016 年 9 月 30 日(複数の会員企業のデータが存在する期間)
- 品目名は清涼飲料生産量統計調査資料の分類に基づいている。
- 各品目の販売数は、日別かつ都道府県別の販売数等を 2 社分合算し、自販機 1 台当たり(販売数/台数)として指数化した値を日別データと定義している。
- 販売数と気温との関係の分析には、日別データを用いて当該日及び前後 3 日間の 7 日間移動平均値を算出し、7 日間移動平均データと定義したものをを用いている。
- 季節予報の予報区分¹に沿った地域の代表的な都道府県として、宮城県、東京都、愛知県、大阪府、広島県及び福岡県の 6 地域を対象としている。

¹ 季節予報の対象とする区域。地図表記は http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kisetsu_riyou/division/index.html を参照。

2.3 分析方法

平均気温を中心とした気象要素と清涼飲料品目データの関係を調査(気候リスク評価)し、関係が明瞭に認められた品目について、2週先及び1か月先までの気候予測データを用いた気候リスク管理の有効性(気候リスクへの対応)について検討を行った。

以下、気候リスク評価及び気候リスクへの対応の分析方法について解説する。

(1) 気候リスク評価

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

- 販売数が大きく増加・減少する閾値となる平均気温等を散布図や時系列図により分析
- 平均気温等が平年値を上回る(下回る)と販売数が増加する・停滞・減少する、気温等が前週に比べて上昇する(下降する)と販売数が増加する・停滞・減少するなど、平均気温等の変動に応じて販売数が増加・減少するかどうかを散布図や時系列図により分析
- 過去の顕著な天候発生時の販売数の変動や販売数の急激な増加・減少等の要因について分析
- 販売数と平均気温等との変動の関係を相関係数や回帰式等により定量的に分析
- 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

(2) 気候リスクへの対応

気候リスク評価の結果、特に平均気温と販売数の関係が明瞭に認められた品目について、販売数が大きく伸びる平均気温に着目し、平均気温等が閾値を超える(例えば、平均気温が 0°C 以上となる確率が $0\sim 0\%$ など)と予測される場合に対策を実施する事例など、2週先及び1か月先までの気象庁が提供している気候予測データを用いた気候リスク管理の有効性について検討した。

全国清涼飲料工業会及び会員企業には、分析対象とした品目の、販売促進対策等の内容とその実施時期、事前に取り得る具体策等の検討、精査等にご協力いただいた。

3. 気候リスク評価と対応

3.1 気象等との相関関係

- 自販機による販売数はほとんどの品目において気温と強い相関がある。
- 屋内の自販機による販売数は屋外と同程度に気象の影響を強く受けるものがある。

(1) 東京都における相関係数

自販機による清涼飲料の販売数は、HOT 飲料・COLD 飲料ともどの地域でも、気温(平均・最高・最低気温)と強い相関(コーヒー飲料等、緑茶飲料等及び紅茶飲料では、相関係数は $\pm 0.80\sim \pm 0.90$ 程度)がある(第 3.1-1 表及び第 3.1-2 表)。特に、屋内に比べて屋外の相関が高い品目が多い。一方、日照時間との相関は弱く、降水量との相関はほとんどない。

第 3.1-1 表 東京都における HOT 飲料品目データと気象要素の相関係数(サンプル数 $n=300$)

いずれの値も、平日のみの日別データをもとに算出している。太字は相関係数 0.40 以上もしくは-0.40 以下のものを示す。表中の相関係数の算出に当たっては、相関係数の有意性を検定し、有意水準 5%(*)、あるいは 1%(**)として示す。

要素	HOT 飲料		コーヒー飲料等		緑茶飲料等		紅茶飲料		果汁飲料等	
	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外
平均気温	-0.92**	-0.92**	-0.92**	-0.93**	-0.93**	-0.92**	-0.88**	-0.89**	-0.75**	-0.76**
最高気温	-0.88**	-0.88**	-0.88**	-0.89**	-0.88**	-0.87**	-0.85**	-0.86**	-0.73**	-0.74**
最低気温	-0.92**	-0.92**	-0.92**	-0.93**	-0.93**	-0.93**	-0.87**	-0.89**	-0.75**	-0.75**
降水量	-0.13*	-0.16**	-0.13*	-0.16**	-0.14*	-0.17**	-0.11*	-0.15**	-0.11	-0.13*
日照時間	0.09	0.12*	0.09	0.11	0.10	0.13*	0.08	0.11	0.10	0.11
平均湿度	-0.50**	-0.52**	-0.50**	-0.52**	-0.51**	-0.53**	-0.45**	-0.50**	-0.43**	-0.44**

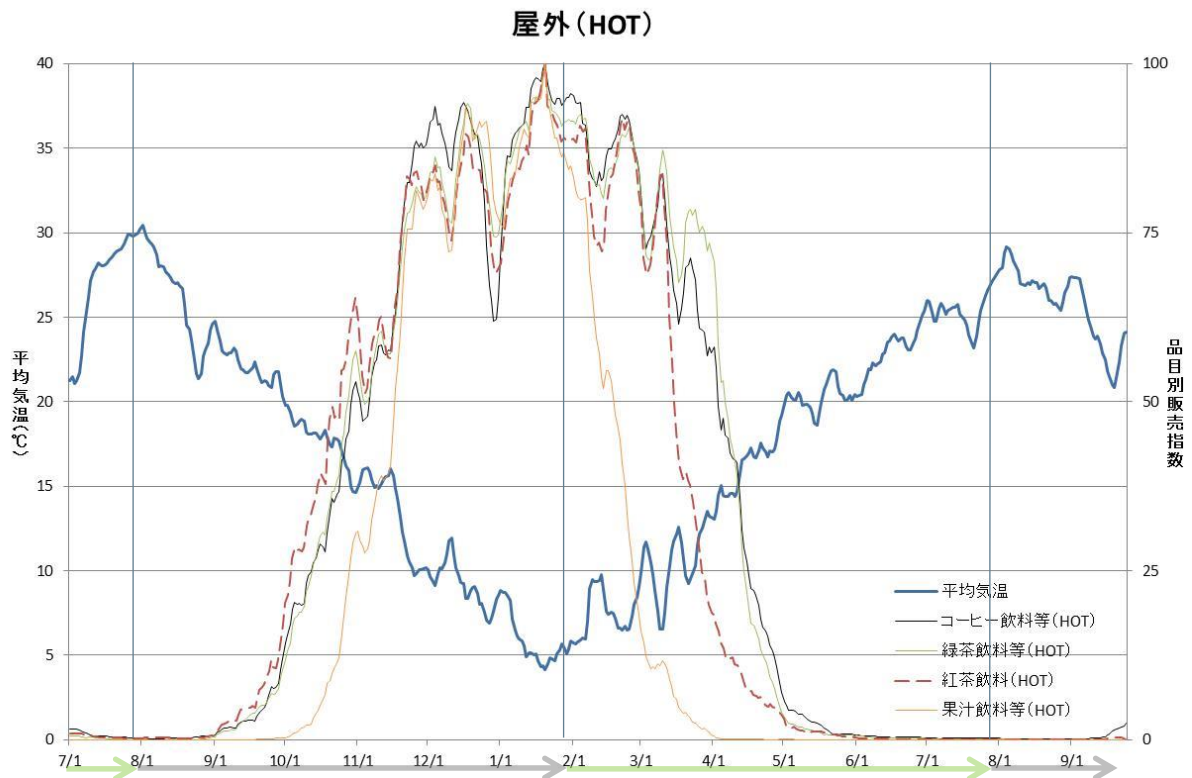
第 3.1-2 表 東京都における COLD 飲料品目データと気象要素の相関係数(サンプル数 n=300)
表の見方は、第 3.1-1 表と同じ。

要素	COLD 飲料		コーヒー飲料等		緑茶飲料等		紅茶飲料	
	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外
平均気温	0.93**	0.96**	0.85**	0.87**	0.95**	0.94**	0.80**	0.90**
最高気温	0.91**	0.96**	0.80**	0.84**	0.93**	0.95**	0.77**	0.88**
最低気温	0.92**	0.92**	0.85**	0.86**	0.93**	0.90**	0.80**	0.89**
降水量	0.09	-0.06	0.17**	0.06	0.08	-0.09	0.11*	0.04
日照時間	0.02	0.15**	-0.11	-0.06	0.06	0.22**	-0.06	0.01
平均湿度	0.43**	0.31**	0.49**	0.44**	0.42**	0.26**	0.42**	0.39**

要素	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	
	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外
平均気温	0.79**	0.90**	0.79**	0.81**	0.91**	0.89**	0.84**	0.89**
最高気温	0.81**	0.93**	0.79**	0.82**	0.92**	0.91**	0.85**	0.92**
最低気温	0.74**	0.85**	0.76**	0.78**	0.87**	0.83**	0.80**	0.84**
降水量	-0.05	-0.17**	-0.04	-0.09	-0.04	-0.17**	-0.05	-0.14*
日照時間	0.22**	0.28**	0.23**	0.24**	0.22**	0.31**	0.19**	0.25**
平均湿度	0.21**	0.18**	0.19**	0.17**	0.28**	0.16**	0.25**	0.19**

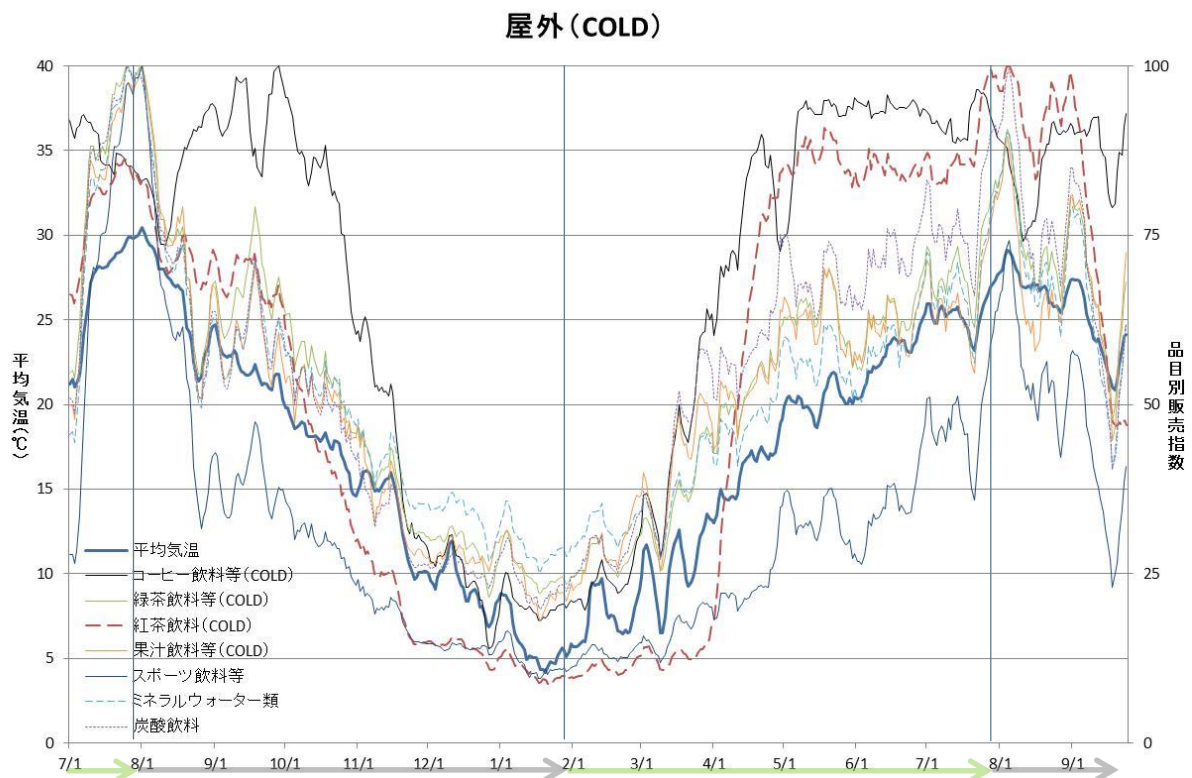
(2) 東京都における時系列図

自販機による清涼飲料の販売数は、東京都において、HOT 飲料・COLD 飲料ともに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(第 3.1-1 図及び第 3.1-2 図)。特に HOT 飲料は 9 月に入った頃から販売数の増加が始まり、4 月に入ると急激に減少していく。



第 3.1-1 図 東京都の屋外における HOT 飲料販売数と平均気温の推移

横軸は日付(2015年7月1日～2016年9月30日)、右縦軸は平均気温、左縦軸は本期間中の品目別の販売指数を示す。販売指数とは、それぞれの品目について、本期間中の全販売数で規格化した販売数である。いずれの値も7日間移動平均値である。青色の実線は平均気温を表し、それ以外の実線及び点線は各品目のHOT飲料の推移を示す(凡例参照)。横軸下部に矢印で昇温期(緑色矢印)、降温期(灰色矢印)を示す。



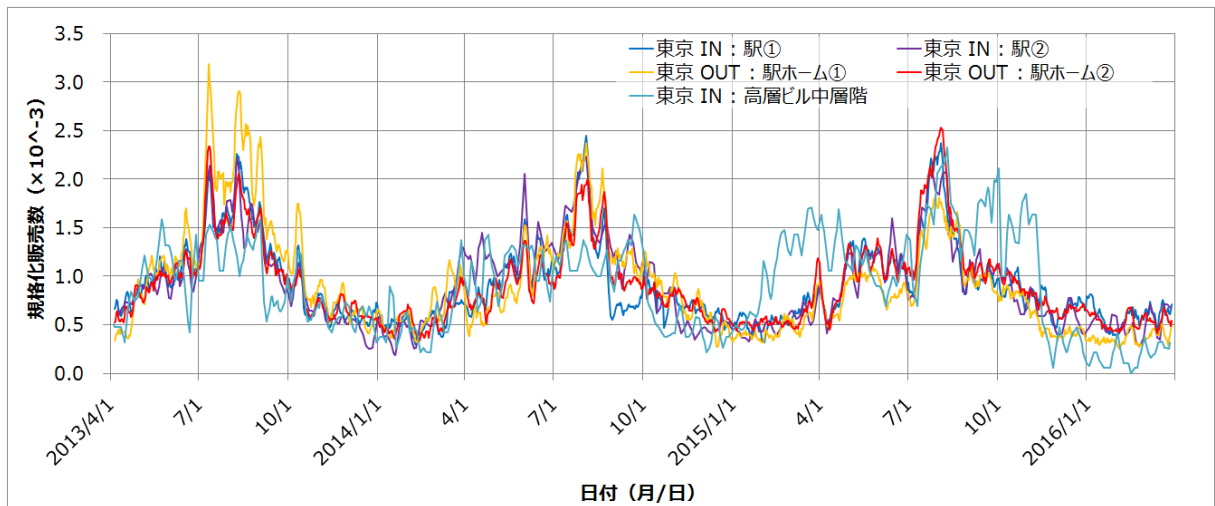
第 3.1-2 図 東京都の屋外における COLD 飲料販売数と平均気温の推移

図の見方は、第 3.1-1 図と同じ。

(3) 自動販売機の設置場所と気象の影響の関係

自販機は設置場所が多様であり、屋内及び屋外に大別される。第 3.1-3 図に、2 駅の駅構内(IN)それぞれ 1 台(青色と紫色)と、2 駅の駅ホーム(OUT)それぞれ 1 台(橙色と赤色)、高層ビル中層階(IN)の 1 台(水色)を示す。この図から、IN,OUT に関わらず、駅に設置する自販機は OUT と同様に季節変化が明瞭であることが分かる。

このように、駅構内(屋内)の自販機による販売傾向は、他の屋内のものよりも屋外のものに近く、屋内の自販機の中には屋外と同程度に気候の影響を強く受けるものがあるといえる。駅構内といった、屋外からの来訪者による購買が多く期待される場所に設置された自販機には、屋外と同程度に、気候リスクへの対応策が効果的に適用できると考えられる。



第 3.1-3 図 IN,OUT の違い(全体の販売傾向)

横軸は日付(2013年4月1日~2016年3月31日)、縦軸はスポーツ飲料等の規格化販売数を示す。規格化販売数とは、本期間中の全販売数で規格化した販売数である。いずれも 7 日間移動平均データである。色の違いは設置条件の違いを意味し、水色が高層ビル中層階(IN)、水色以外は駅(IN もしくは OUT)である。なお、本図作成に用いたデータは、自販機の設置条件が特定できる地域及び品目のデータのみを取り上げており、本調査の期間や設置区分(OUT は屋外相当、IN はそれ以外)と異なっている。

3.2 気候リスク評価と対応

(1) HOT 飲料及び COLD 飲料の各品目における平均気温と販売数の関係

HOT 飲料及び COLD 飲料の各品目の平均気温と販売数の分析結果の概要は、以下のとおり(第 3.2-1 表及び第 3.2-2 表)。

第 3.2-1 表 HOT 飲料の各品目における 7 日間平均の平均気温と販売数の関係

HOT 飲料の品目	気温の下降に伴う販売数の増加が始まる平均気温	降温期(8~1月)と昇温期(2~7月)の特徴の違い
①コーヒー飲料等	平均気温 22°Cを下回るあたり。	明瞭な差がない。
②緑茶飲料等	平均気温 22°Cを下回るあたり。	明瞭な差がない。
③紅茶飲料	平均気温 22°Cを下回るあたり。	同じ気温でも、昇温期の販売数が降温期よりも少ない。特に、昇温期は 10°Cを上回るあたりから急速に減少する傾向がある。
④果汁飲料等	平均気温 19°Cを下回るあたり。	同じ気温でも、昇温期の販売数が降温期よりも少ない。特に、昇温期は 10°Cを上回るあたりから急速に減少する傾向がある。

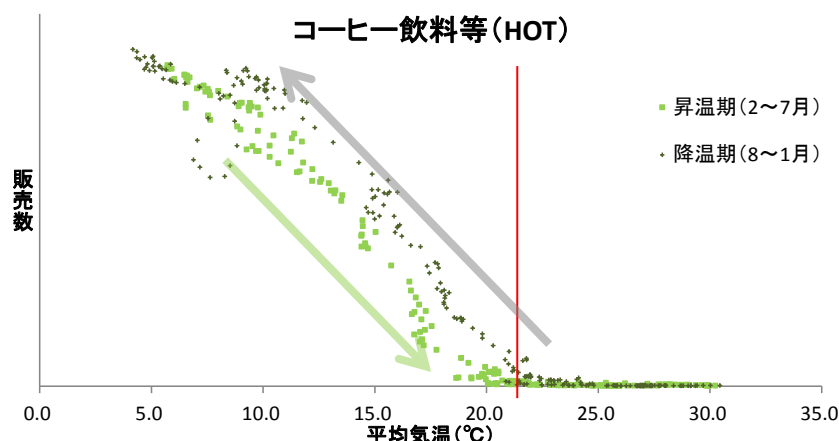
第 3.2-2 表 COLD 飲料の各品目における 7 日間平均の平均気温と販売数の関係

COLD 飲料の品目	気温の上昇に伴う販売数の増加が変化する平均気温	降温期(8~1月)と昇温期(2~7月)の特徴の違い
①コーヒー飲料等	<ul style="list-style-type: none"> ● 平均気温 23℃あたりまで増加する。 ● 平均気温が 23℃あたりを超えての増加はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 明瞭な差がない。
②緑茶飲料等	<ul style="list-style-type: none"> ● 平均気温の上昇に伴い増加し、増加の割合が変化する気温は明瞭ではない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 明瞭な差がない。
③紅茶飲料	<ul style="list-style-type: none"> ● 平均気温が 15℃あたりを超えてから急増する。 ● 平均気温が 20℃あたりを超えての増加はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 降温期は昇温期よりも販売数が少ない期間がある。
④果汁飲料等	<ul style="list-style-type: none"> ● 平均気温が 25℃あたりを超えてからより増える。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 明瞭な差がない。
⑤スポーツ飲料等	<ul style="list-style-type: none"> ● 平均気温が 22℃あたりを超えてから急増する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 明瞭な差がない。
⑥ミネラルウォーター類	<ul style="list-style-type: none"> ● 平均気温が 25℃あたりを超えてから急増する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 明瞭な差がない。
⑦炭酸飲料	<ul style="list-style-type: none"> ● 平均気温の上昇に伴い増加し、増加の割合が変化する気温は明瞭ではない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 降温期は昇温期よりも販売数が少ない期間がある。

(2) コーヒー飲料等(HOT)

① 気候リスク評価: 平均気温 22℃を下回る時期から増加する

平均気温が下降する 9,10 月にかけて、COLD 飲料から HOT 飲料への切り替えが行われ、HOT 飲料の販売数が増加する(第 3.1-1 図)。コーヒー飲料等(HOT)は、降温期において平均気温 22℃を下回るあたりから販売数が増加する(第 3.2-1 図)。なお、緑茶飲料等(HOT)は同様に平均気温 22℃を下回るあたりから、果汁飲料等(HOT)では 19℃を下回るあたりから販売数が増加しており、品目による特徴がある。ただし、この違いは、品目のコラム切り替え時期の影響を受けている可能性がある(図省略)。



第 3.2-1 図 東京都の屋外における平均気温とコーヒー飲料等(HOT)販売数の昇温期・降温期別散布図

横軸は平均気温、縦軸はコーヒー飲料等(HOT)の販売数を示す。いずれの値も 7 日間移動平均データである。赤垂直線は、降温期にコーヒー飲料等(HOT)の販売数の増加がみられる 22℃あたりに引いている。

② 気候リスクへの対応

自販機のコーヒー飲料等(HOT)の販売数は、降温期の平均気温が 22℃を下回るあたりから増加するため、自販機のコラム変更のタイミングが重要となる。そのため、平均気温が 22℃以下になる 9 月から 10 月にかけての時期に着目して、1 か月予報にある「向こう 1 か月の平均気温が低いとなる確率」及び確率予測資料にある「向こう 2 週先までの 7 日間平均気温が 22℃以下となる確率」が異なる第 3.2-3 表の 2 つの判断基準を対策実施の判断に用いることとし、広島県の 2015 年の事例で検討した。ここで、気候リ

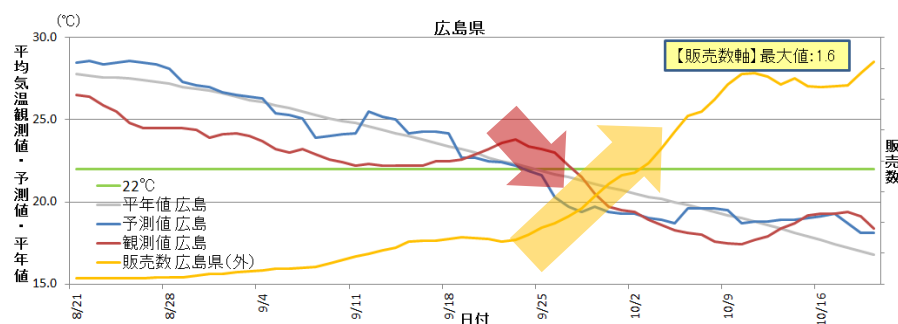
スクへの対応の判断に用いる気候予測データのタイミングと内容、判断の結果取り得る対策及び実際の気温と販売数の推移を第 3.2-2 図に示す。

第 3.2-3 表 コーヒー飲料等(屋外・HOT)の判断基準

	1 か月平均気温が低い確率(1 か月予報)	7 日間平均気温が 22℃以下となる確率 (確率予測資料)
判断基準 1	50%以上	20%以上
判断基準 2	60%以上	50%以上

判断基準 1 はその基準を満たす機会が多く、数週間の猶予が必要な「自動販売機のコラム変更」前倒しの検討等や 1 週間程度の猶予で対応可能な「自動販売機補充もしくは小売店舗への配送徹底」という対策を、実際に販売数が伸びる時期の前にも実施する判断となった。対策をある程度多く実施しても許容できる程度の対策費であれば、判断基準 1 のような比較的低い確率の閾値で対策を実施することが有効であるといえる。

一方、判断基準 2 では、その基準を満たす機会は少なく、数週間の猶予の必要な「自動販売機のコラム変更」前倒しの検討等は事前に実施できず、販売機会ロスとなりかねない。判断基準に用いた確率の違いから、判断基準 2 を満たす機会は判断基準 1 に比べて少ないと統計的にもいえることから、対策費が比較的大きい場合、判断基準 2 のような確率が高い場合で対策を実施することが有効であるといえる。



月	8月		9月				10月		判断基準1...○ 判断基準2...●
	4週	5週	1週	2週	3週	4週	1週	2週	
	(8/27) 1か月予報	8/29からの1か月平均: 高い確率20%、低い確率40%							
		(9/3) 1か月予報	9/5からの1か月平均: 高い確率10%、低い確率50%						○対策内容「自動販売機のコラム変更」前倒しの検討
			(9/14) 2週先予測		9/22-28: 42%			○対策内容「自動販売機補充もしくは小売店舗への配送徹底」	
	※かっこ書きの日付は発表日=対策判断日			(9/17) 2週先予測		9/24-30: 54%		○●対策内容「自動販売機補充もしくは小売店舗への配送徹底」	

第 3.2-2 図 広島県において 2015 年 9 月第 4 週(9 月 26 日～10 月 2 日)に取り得る
コーヒー飲料等(HOT)販売数に関する対策

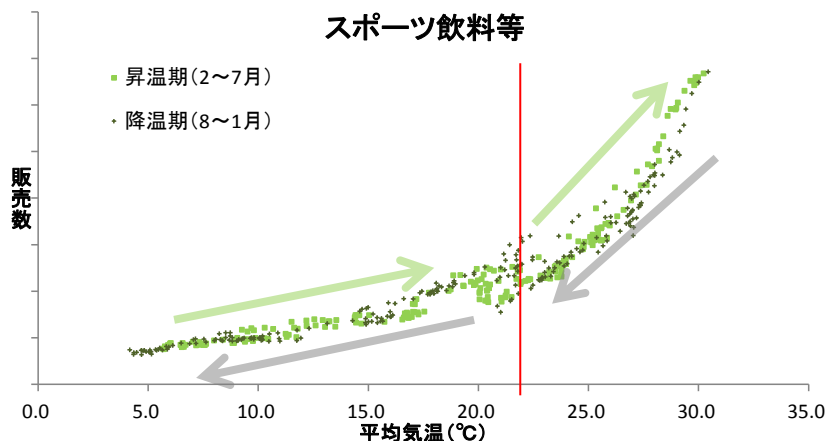
上段は、広島県における 2015 年 8 月中旬～10 月中旬のコーヒー飲料等(HOT)販売数と平均気温観測値・予測値・平年値の推移を示す。ここで、横軸は日付、右縦軸は販売数、左縦軸は平均気温を示す。また、橙色、赤色、青色、灰色、黄色の線は、それぞれコーヒー飲料等(HOT)販売数、平均気温観測値、同予測値、同平年値、気温 22℃を、橙色矢印が販売数が増加する時期、赤色矢印は気温が 22℃を下回る時期を示す

下段は、季節予報の種類とその発表日(左部赤背景セル)、その対象期間と予報内容(白背景セル)及び季節予報を受けて 2015 年 9 月第 4 週(9 月 26 日～10 月 2 日)にむけて判断基準 1(○)又は 2(●)で取り得る対策(右部緑背景セル)を示す。

(3) スポーツ飲料等

① 気候リスク評価: 平均気温 22°Cを上回る時期から急増する

平均気温の上昇に伴い COLD 飲料の販売数は増加する(第 3.1-2 図)。この増加には品目による特徴が現れ、スポーツ飲料等の販売数は平均気温 22°Cを超える頃から急増し、ミネラルウォーター類も同様の特徴がみられるが、急増する気温はおおむね 25°Cである(第 3.2-3 図)。一方、コーヒー飲料等(COLD)の販売数は平均気温が 23°Cあたりまで増加するが、平均気温が 23°Cあたりを超えての増加はみられない。紅茶飲料(COLD)にもコーヒー飲料等(COLD)と同様の特徴がある(図省略)。



第 3.2-3 図 東京都の屋外における平均気温とスポーツ飲料等販売数の昇温期・降温期別散布図
図の見方は、第 3.2-1 図と同じ。ただし、赤垂直線は 22°Cあたりに引いている。

② 気候リスクへの対応

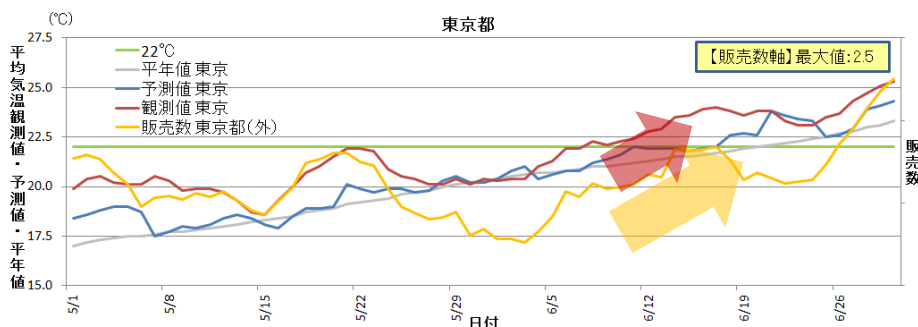
自販機のスポーツ飲料等の販売数は、昇温期の中でも特に平均気温が 22°Cを上回る時期に急増するため、商品補充のタイミングが重要となる。そのため、平均気温が 22°C以下になる 5 月から 6 月にかけての時期に着目して、1 か月予報にある「向こう 1 か月の平均気温が高いとなる確率」及び確率予測資料にある「向こう 2 週先までの 7 日間平均気温が 22°Cを超過する確率」が異なる第 3.2-4 表の 2 つの判断基準を対策実施の判断に用いることとし、東京都の 2015 年の事例で検討した。ここで、気候リスクへの対応の判断に用いる気候予測データのタイミングと内容、判断の結果取り得る対策及び実際の気温と販売数の推移を第 3.2-4 図に示す。

第 3.2-4 表 スポーツ飲料等(屋外)の判断基準

	1 か月平均気温が高い確率(1 か月予報)	7 日間平均気温が 22°Cを超過する確率 (確率予測資料)
判断基準 1	50%以上	20%以上
判断基準 2	60%以上	50%以上

判断基準 1 は、数週間の猶予の必要な「自動販売機のコラム変更」前倒しの検討等や 1 週間程度の猶予で対応可能な「自動販売機補充もしくは小売店舗への配送徹底」という対策を、実際に販売数が伸びる時期に対し実施する判断となった。ただし、低い確率を用いる判断基準は、それを満たす機会が一般に多くなるため、対策をある程度多く実施しても許容できる程度の対策費であれば有効であるといえる。

一方、判断基準 2 では、1 週間程度の猶予で対応可能な「自動販売機補充もしくは小売店舗への配送徹底」という対策を実際に販売数が伸びる時期になって実施する判断となった。判断基準に用いた確率の違いから、判断基準 2 を満たす機会は判断基準 1 に比べて少ないと統計的にもいえるが、高い確率を用いる判断の場合、対策実施の判断が直前までないまま販売数が伸びる時期を迎える可能性がある点には注意しておく必要がある。



月	4月				5月				6月			判断基準1...○ 判断基準2...●
	5週				1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	
	(5/5) 1か月予報	5/7からの1か月平均: 高い確率60%、低い確率10%										○●対策内容「自動販売機のコラム変更(コラム増減)」検討
		(5/12) 1か月予報	5/14からの1か月平均: 高い確率60%、低い確率10%									○●対策内容「自動販売機のコラム変更(コラム増減)」検討
				(5/26) 2週先予測			6/3-9: 28%					○対策内容「自動販売機補充もしくは小売店舗への配送徹底」
	※かっこ書きの日付は発表日=対策判断日				(5/30) 2週先予測		6/7-13: 29%					○対策内容「自動販売機補充もしくは小売店舗への配送徹底」

第 3.2-4 図 東京都において 2016 年 6 月第 1 週(6 月 4 日～10 日)に取り得るスポーツ飲料等販売数に関する対策

上段は、東京都における 2016 年 5 月～6 月のスポーツ飲料等販売数と平均気温観測値・予測値・平年値の推移を示す。ここで、横軸は日付、右縦軸は販売数、左縦軸は平均気温を示す。また、橙色、赤色、青色、灰色、黄色の線は、それぞれコーヒー飲料等(HOT)販売数、平均気温観測値、同予測値、同平年値、気温 22℃を、橙色矢印は販売数が増加する時期、赤色矢印は気温が 22℃を上回る時期を示す。

下段は、季節予報の種類とその発表日(左部赤背景セル)、その対象期間と予報内容(白背景セル)及び季節予報を受けて 2016 年 6 月第 1 週(6 月 4 日～10 日)にむけて判断基準 1(○)又は 2(●)で取り得る対策(右部緑背景セル)を示す。

3.3 清涼飲料分野における気象予測の有効性

自販機の商品補充は、1,2 週間といった単位で巡回している例も多く、2 週前の予測を活用して販売の増加時期やピークを予測し、販売機会ロスを防ぐための有効な情報となると考えられる。また、HOT 飲料から COLD 飲料への切り替えは、COLD 飲料から HOT 飲料への切り替えよりも時間がかかるため、2 週先までの予測があると切り替えのタイミングを調整することも可能と考えられる。このほか、製造した商品は安全性確保の観点から 1 週間程度の時間を経て工場から出荷されるため、2 週先予測は生産調整にも活用できる可能性が考えられる。

(清涼飲料分野関係者のコメント・対策等)

- 平均気温以外の要素(例:最高気温、最低気温、地域による売れ始める気温などの閾値の違い、朝夕の寒暖差、前日差・前週差、降水量、湿度、日照時間)の影響など組み合わせた調査が必要である。
- まずは販売促進における気候予測データの活用を十分に検討し、2 週先までの気温予測の活用方法を見出す必要がある。
- 販売のピークになる時期と気温の関係に注目し、昇・降温期や季節などにおける有効利用できる情報を見出すことが重要である。

4. 調査結果の活用と他分野への応用

清涼飲料分野の調査として、自販機で扱っている商品を中心に分析を行った結果、ほとんどの品目において、気温の変動と販売数の変動に強い相関関係があることが明らかとなった。これは、価格等の販売施策に左右されないという自販機の特徴も 1 つの要因と考えられる。自販機における商品の補充や入れ替えに当たっては、1 か月予報や 2 週先予測の判断基準をもとに対策を検討することが望まれる。今後調査結果を活用するに当たって、基準となる温度になる時期を地域ごとに過去の統計から算出したり、確率の算出方法等を習得する必要がある。

本調査を受けて、全国清涼飲料工業会は、気象庁と協働して、清涼飲料分野における 1 か月予報及び 2 週先までの気温予測を活用した気候リスク管理の普及・啓発を行うことが望ましい。また、その普及に当たっては、HOT 飲料もしくは COLD 飲料への切り替えのタイミングの気温の精査のみではなく、予測に基づいた活動をシミュレーションしながら検討を進めることが重要になると考える。なお、実際の会員企業では、品目毎の特徴をどのように捉え、自社商品に置き換えていくのかという調査も必要になると考える。

本調査結果は、清涼飲料分野に限らず様々な分野でも応用が可能である。スーパーマーケットやコンビニエンスストアでは、自販機と同じ品目を扱っているため、今回の調査で明らかになった気温と販売数の関係を用いた対策の検討が可能と考えられる。ただし、価格弾力性やプロモーション等のマーケティング戦略の影響についても考慮する必要もあろう。また、他の産業においても、本調査を参考に気温との関係を分析することで、様々な対策を実施できる可能性がある。

5. 一般社団法人全国清涼飲料工業会からのコメント

気象庁では、様々な産業分野での気候リスクの軽減・利用(被害の軽減や産業の促進など)のための気候サービス向上を目指しており、その一環として、気候の影響を受けやすい産業分野を対象とした気候リスク管理の有効性を示す実例(成功事例)を創出し、その成果の公表を通じて他の産業分野へ気候リスク管理の有効性を示し、気候情報の利便性の向上を図る取り組みを進めている。

今回、気候の影響を受けやすい産業分野として清涼飲料分野に着目いただき、業界団体である全国清涼飲料工業会において、加盟企業 2 社の協力を得て、約1年間自動販売機の販売数と気候の関連を精査する機会をいただいた。

清涼飲料の販売量が天候に大きく左右されることは当然のことであるが、営業現場においては長年の経験や勘、各製品の売上傾向等から培われた営業部員や地域のオペレーターの判断に頼って行われていることが多いのは否めない事実であった。また、自販機のコラム変更(コラム増減)や補充もしくはオペレーターへの配送徹底といった面でも、より正確な気候予報を用いる対応が求められており、そういう側面からも業界として大変有難い機会となった。

今回の分析の中で、品目によって販売数の変動は特徴があるものの、COLD 飲料も HOT 飲料も平均気温、最高気温、最低気温に強い相関があるのに反し、降水量、日照時間、平均湿度とは高い相関はみられなかった。そして、前述の分析結果にあるように、降温期と昇温期の特徴の違い等の知見も得ることができたことに深く感謝したい。

ただ、今回の調査においては、複数の会員企業の販売数が存在する期間が必要であり、気温との関係の評価には、過去の気温の変動と販売数の変動の分析が不可欠である。調査期間は長いほどよりよい分析結果が得られるといえることから、より汎用性をもたせ、また実質的な調査期間を伸ばすため、より多くの会員企業の参加する追加調査が望ましい。地域により売れ始める気温などの閾値の違いや朝夕の寒暖差、前日差・前週差の影響などを組み合わせた追加調査も必要であろう。今回は 2 週先及び 1 か月先までの予報データの活用を検討したが、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っと活かすことか出来、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のは明らかである。

気象庁では、今回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「気象ビジネス推進コンソーシアム」も設立されたが、全国清涼飲料工業会はその発起人としても参加させていただくことになり、気象情報の産業分野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。

今回の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、参加企業を増やした追加調査をぜひお願いしたい。