

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、またその結果につい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

① 調査対象データについて

本調査に用いる清涼飲料品目データは、全国清涼飲料工業会の会員企業 2 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。本調査で用いた品目及び期間は第 2.2-1 表のとおりである。

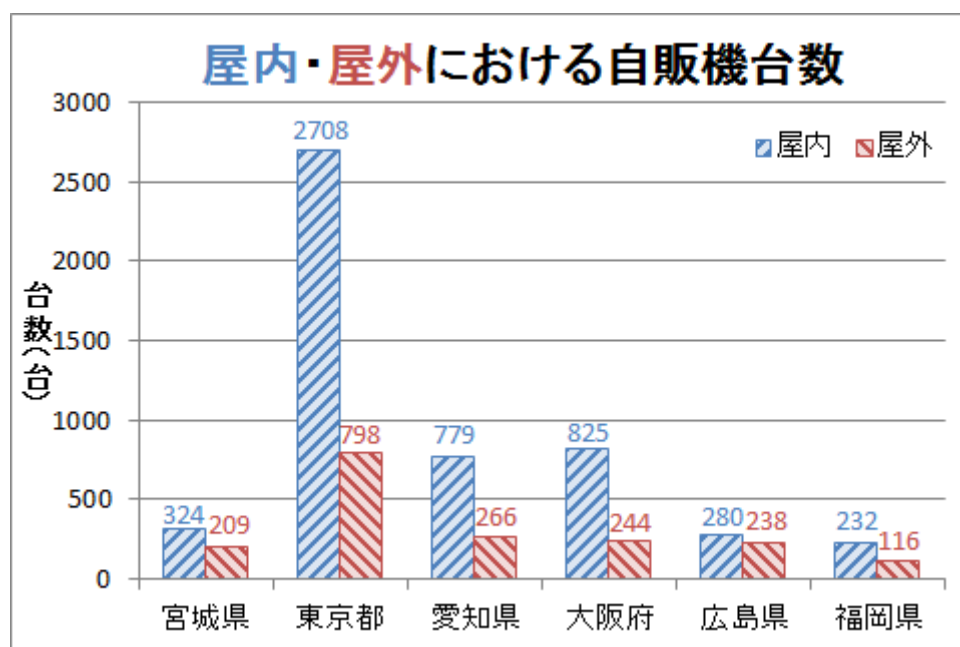
第 2.2-1 表 調査品目及び期間

| 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 | 2015 年 7 月 1 日～2016 年 9 月 30 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¹の分類に基づいている。なお、会員企業 2 社からご提供いただいたデータ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。

調査期間は会員企業 2 社のデータが存在する期間とした。その結果、「2015 年 7 月 1 日～2016 年 9 月 30 日」の 15 か月間を対象とすることができた。

なお、調査に用いた自販機台数は第 2.2-1 図のとおりである。各地域とも屋外よりも屋内に設置されている自販機が多く、特に東京都の屋内の自販機台数は 2,708 台と屋外の 3 倍以上となっている。地域区分については、本節(1)④参照。



第 2.2-1 図 調査対象とした屋内・屋外別地域別の自販機台数（調査期間中の最大値）

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

② 屋内・屋外の区別

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屋内・屋外の区別については、第 2.2-2 表のとおり違いがある。本調査では、その区分を A 社の 2 分類と同じにすることとし、B 社の区分にある「屋外クローズ」を屋内と屋外のどちらに含めるかを検討した。B 社の「屋外クローズ」環境のデータが「屋内」と「屋外オープン」それぞれのデータのどちらに近いのか、7 日間移動平均データを用いて相関係数を算出した結果、「屋外オープン」との相関がわずかに高かった。そこで、本調査での「屋内」は A 社の「屋内」及び B 社の「屋内」が対象とする設置場所のみとし、「屋外」はそれ以外と区別した上で、日別データでの合算を行った。

第 2.2-2 表 全国清涼飲料工業会の会員企業 2 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: 特定多数が利用する敷地内の設置場所 屋外オープン: 不特定多数が利用する公道沿い等の設置場所 |
| 本調査 | A 社の 2 分類に基づき分類。B 社の「屋外クローズ」は同社の「屋内」「屋外オープン」との相関関係の比較から、「屋外」に分類 | A 社の「屋内」及び B 社の「屋内」が対象とする設置場所 | A 社の「屋外」及び B 社の「屋外クローズ」と「屋外オープン」が対象とする設置場所 |

③ 期間区分

会員企業 2 社からご提供いただいた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。データの期間区分は、第 2.2-3 表のとおり設定した。

第 2.2-3 表 清涼飲料品目データの期間区分の定義

| | |
|-------------|--|
| 日別データ | <ul style="list-style-type: none"> ● 各品目について、各社の販売数及び自販機台数を日別に合算。 ● 自販機 1 台当たり(販売数/台数)として指数化。この値を日別データと呼ぶ。 |
| 7 日間移動平均データ | <ul style="list-style-type: none"> ● 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「7 日間移動平均値」を日別データを用いて算出。 |
| 4 週データ | <ul style="list-style-type: none"> ● 4 週データとして、28 日(4 週)単位のデータを算出。 ● 具体的には、基となる日別データから、土曜日から始まる 4 週間分の合計値を求めたもの。これを週ごとに算出。 |

第 2.2-4 表 曜日別屋内自販機販売数比

| | 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 | 合計 | |
|---|---------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|------------|-------|--------|-------|
| | (GOLD) | (HOT) | (GOLD) | (HOT) | (GOLD) | (HOT) | (GOLD) | (HOT) | | | | (GOLD) | (HOT) |
| 日 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 月 | 231.6 | 211.2 | 293.1 | 194.4 | 175.6 | 177.8 | 125.6 | 150.8 | 130.8 | 234.3 | 154.0 | 216.9 | 202.2 |
| 火 | 234.6 | 203.8 | 291.3 | 191.1 | 182.2 | 167.8 | 133.3 | 150.7 | 149.5 | 234.3 | 168.6 | 221.4 | 195.4 |
| 水 | 231.7 | 197.1 | 283.6 | 187.3 | 179.5 | 167.6 | 133.6 | 142.3 | 146.8 | 229.2 | 169.1 | 218.1 | 189.9 |
| 木 | 234.8 | 203.6 | 288.0 | 190.0 | 181.8 | 172.3 | 133.9 | 143.5 | 143.1 | 232.0 | 169.9 | 220.6 | 195.4 |
| 金 | 232.8 | 197.8 | 284.3 | 187.0 | 179.9 | 169.5 | 136.1 | 148.3 | 141.7 | 230.3 | 171.1 | 219.1 | 190.8 |
| 土 | 120.9 | 124.2 | 125.9 | 121.0 | 115.0 | 113.9 | 113.8 | 110.4 | 117.0 | 122.3 | 118.5 | 120.6 | 121.9 |
| 祝 | 104.6 | 121.0 | 111.5 | 117.2 | 90.4 | 111.8 | 90.8 | 137.2 | 98.7 | 103.9 | 94.7 | 102.2 | 119.7 |

日単位のデータを各社分合算して求める日別データについて、曜日別に販売数を調べたところ、屋内屋外とも自販機は土曜日・日曜日（以下「土日」という。）及び祝日の販売数と平日の販売数が大きく異なることが分かった（第 2.2-4 表に曜日別屋内自販機販売数の割合を示す。）。このように、日別データは平日や土日、祝日に強く依存する特性を持つことから、日別データを用いる調査では、平日とそれ以外を区別する分析とした。

7 日間移動平均データは、平日と土日及び祝日の区別を行わず算出しており、基となる日別データを 1 日ずらしながら作成している。例えば、算出期間 1 月 2 日～8 日と隣り合う算出期間は、1 月 1 日～7 日及び 1 月 3 日～9 日である。7 日間移動平均値とすることで、どの値にも土日が 1 回ずつ含まれることになり、曜日の違いを除去して分析することができる。このとき、祝日を含む 7 日間移動平均値は値が小さくなることに留意が必要である。また、祝日以外であっても、お盆休み頃（8 月 12 日～15 日前後）、年末年始頃（12 月 29 日～翌年 1 月 4 日前後）及び振替休日でも同様の留意が必要である。

4 週データについても、平日と土日及び祝日の区別を行わず算出しており、基となる日別データから、土曜日から始まる 4 週間の販売数を各週で算出している。例えば、算出期間 1 月 2 日～1 月 29 日と隣り合う算出期間は、1 月 9 日～2 月 5 日及び 12 月 26 日～1 月 22 日である。

自販機の気候リスクへの対応としては、コラム変更等 2 週や 1 か月といった長い猶予を持って実施する対策も多い。その対策検討に、後述の第 2.3 節(2)のとおり、2 週先までの気候予測データ、あるいは 1 か月予報の気温確率を利用することから、7 日間移動平均データ、あるいは 4 週データを用いて、週単位、あるいは概ね月単位の気象との関係性を分析することが有効である。

④ 地域区分

地域別の分析に当たっては、季節予報の予報区分²に沿った地域の代表的な都道府県から以下の都道府県を対象とする。

- 宮城県
- 東京都
- 愛知県
- 大阪府
- 広島県
- 福岡県

² 季節予報の対象とする区域。地図表記は http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/kisetsu_riyou/division/index.html を参照。

(2) 気象データ

① 調査対象の要素と期間

気象の状態を表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 表のとおりである。

第 2.2-5 表 調査気象要素及び期間

| | |
|------|---|
| 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 | 2015 年 7 月 1 日～2016 年 9 月 30 日 |

② 期間区分

気象データの期間区分は、清涼飲料品目データのそれと揃えた。調査に用いた期間を区分した気象要素の種類は第 2.2-6 表のとおり。

第 2.2-6 表 気象要素の期間区分の定義

| | |
|-------------|---|
| 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)からダウンロードした日別値を日別データと呼ぶ。 |
| 7 日間移動平均データ | ● 当該日及び前後 3 日間の「7 日間移動平均値」を日別データを用いて算出。この平均値を 7 日間移動平均データと呼ぶ。 |
| 4 週データ | ● 基となる日別データから、土曜日から始まる 4 週間分の平均値を求めたもの。これを週ごとに算出 |

③ 地域区分

気象データの地域区分については、清涼飲料品目データの対象都道府県である宮城県、東京都、愛知県、大阪府、広島県及び福岡県に合わせ、各地の代表的な地上気象観測地点である仙台、東京、名古屋、大阪、広島及び福岡の気象官署のデータを用いた。

2.3 分析方法

(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で分析
- 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

以下、気候リスク評価の分析方法について述べる。

① 相関係数

清涼飲料品目データと気象データの間関係をみる上で、まず相関係数の算出を行う。相関係数の算出に当たっては、販売数が大きく異なる平日とそれ以外の区別を考慮するため、平日のみの日別データを用いている。

② 時系列図

清涼飲料品目データと平均気温のデータの推移を、調査期間である 2015 年 7 月 1 日～2016 年 9 月 30 日の 15 か月間について時系列図で示す(付録 A 参照)。特に、気温と販売数に相関関係が明瞭に認められた品目(経験上の目安として相関係数 0.40 以上のもの)については、販売数が大きく増加し始める時期に注目して、期間を絞った図も示す。

これを用いて詳細な推移の分析ができるよう、時系列図は日単位の値を用いる。ただし、その値を日別データそのものとする、日別データにある気象以外の影響による変動(平日の販売数が多く土日・祝日の販売数は少ない)が目立ってしまう。そこで、時系列図のプロットには、この影響を軽減できる日別データの 7 日間移動平均値を用いている。

③ 散布図

平均気温と販売数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。また、変曲点の存在の有無などから、販売数が大きく増加し始める時期も見つけ出すことができる。

散布図の作成に当たっては、平日のみの日別データ、7 日間移動平均データ及び 4 週データを用途に応じて使い分けている。気象要素間の違いを比較する散布図には平日のみの日別データを、販売数が増加する気温等を見極めるための散布図には 7 日間移動平均データを用いている。

(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、平均気温が〇℃以上となる確率が〇〇%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。

検討に用いた資料の詳細は以下のとおり。

① 季節予報

気象庁が発表する季節予報は、発表当日から向こう 1 か月あるいは 3 か月といった、日々の天気予報より長い予報期間を対象として、期間全体のおおまかな天候を 3 つの階級に分けて予報するものである。具体的には、1 か月間や 3 か月間の平均的な天候(気温や降水量など)が平年よりも低く(少なく)なるのか、平年並となるのか、平年よりも高く(多く)なるのかを予報している。この「低い(少ない)」、「平年並」及び「高い(多い)」といった 3 つの階級は、1981～2010 年の 30 年間の値のうち、11 番目から 20 番目までの範囲を「平年並」として、それより低ければ「低い」、それより高ければ「高い」と定めている。

② 確率予測資料

2 週先までの 7 日間平均気温及び向こう 1 か月の平均気温が「ある気温」になると予測される確率が確率予測資料として気象庁から公表されている。いずれも、発表当日からの指定期間に、「ある地点」において「注目する気温」になる確率を予測する。このとき、「注目する確率」を設定し、比較参照することが可能である(付録 B 及び付録 C 参照)。