

Ⅲ. 清涼飲料水としてのトマトジュース類の分類・成分規格及び製造基準

Ⅲ-1. 清涼飲料水としてのトマトジュースの分類と成分規格

清涼飲料水は、表2に示すようにトマトジュース類の他多くの種類があり、製造条件もまちまちである。すなわち、つぎのように分類できる。

- ① 炭酸飲料：動物性材料の含有率が低く単に二酸化炭素ガス圧（1.0kgf/cm²）で微生物の発育を制御して製造するもの。
- ② 酸性飲料：pHが低い（4.6未満）ためにレトルト殺菌が不要で100℃以下の低温殺菌で済まされるもの。
- ③ 低酸性飲料：pHが4.6以上と高く、Awは0.94越えるものでレトルト殺菌を要するもの。
- ④ ミネラルウォーター：水のみを使用するもので、フィルターで濾過・除菌する技術を用いて製造されるもの。

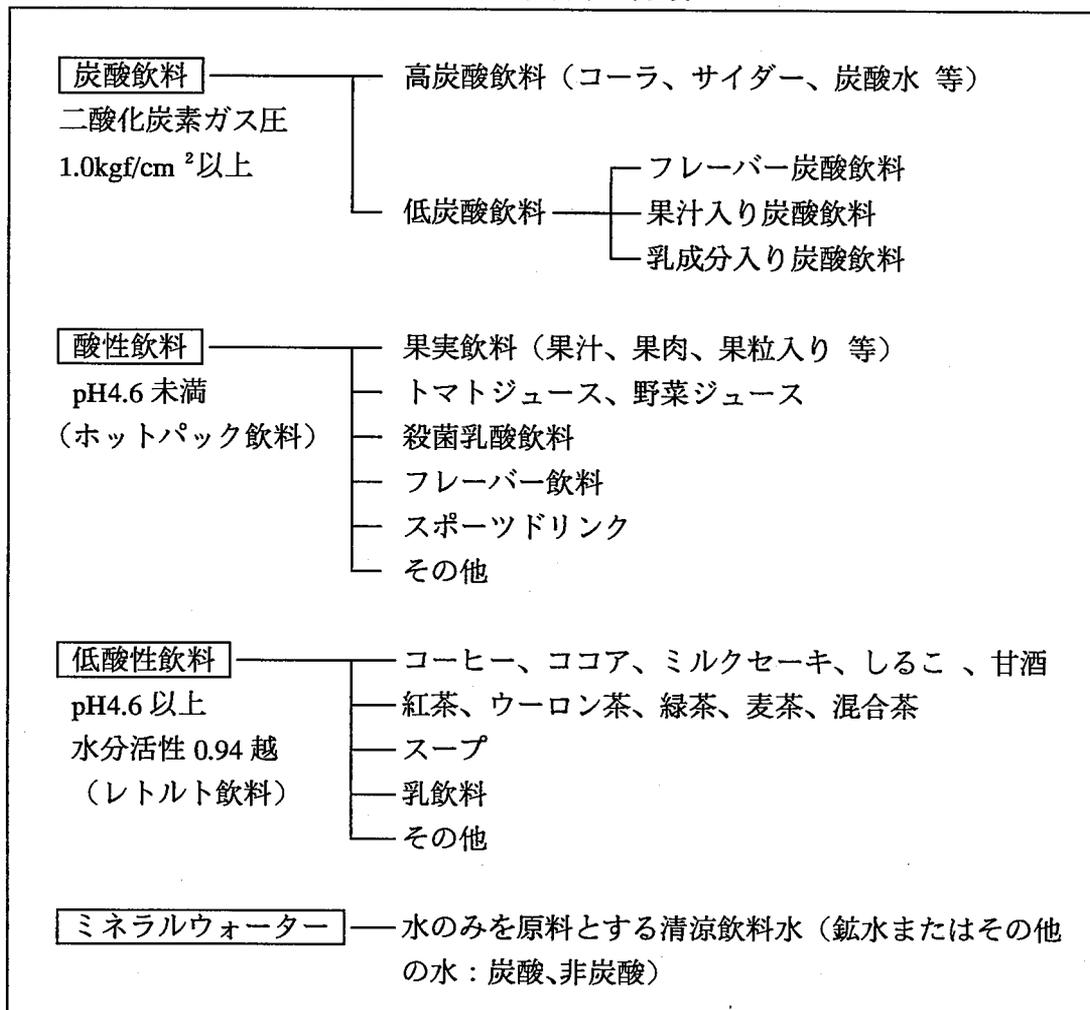
トマトジュース類は、pH4.6未満の酸性飲料に属しており、殺菌条件としては85℃、30分加熱する方法、又はそれと同等以上の効果を有する方法によらなければならないことになっている。しかし、トマトジュース類は、カンキツジュース等のpH(3.5)に比べると、pHがかなり高く（4.2）、ボツリヌス菌の増殖pH範囲の4.6には至らないものの、殺菌条件もはるかに厳しく設定しなければならず、品質管理にも注意を要する点が多い。

食品衛生法での清涼飲料水の製造基準については、清涼飲料水の種類を問わず、成分規格としては、つぎの条件を満足するものでなくてはならないことになっている。

- ① 混濁（原材料として用いられる植物若しくは動物の組織又は着香若しくは着色の目的に使用される添加物に起因する混濁を除く）したものであってはならないこと。
- ② 沈殿物（原材料として用いられる植物若しくは動物の組織成分又は着香若しくは着色の目的に使用される添加物に起因する沈殿物を除く）又は固形の異物（原材料として用いられた植物たる固形物でその容量百分率が30%以下であるものを除く）ものであってはならない。
- ③ ヒ素、鉛及びカドミウムを検出するものであってはならない。又、スズの含有量は、150.0ppmを超えるものであってはならない。
- ④ 大腸菌群が陰性でなければならない。

製品説明書では、以上の製造基準の要件があげられるが、その他にそれぞれの企業があげている衛生管理目標、例えば微生物検査で陰性でなければならないなどの社内基準のある場合は、それらも製品説明書に記載するとよい。

表2 清涼飲料水の種類



（田中、1995）

Ⅲ-2. 清涼飲料水及びトマトジュース類の製造基準の変遷

清涼飲料水に関する衛生規制は、明治33年6月5日、内務省令第30号により制定された「清涼飲料水営業取締規則」に始まる。その後食品衛生法の制定に伴い、「食品、添加物、器具及び容器包装の規格及び基準（昭和23年7月厚生省告示第54号）」を経て、「食品、添加物等の規格基準（昭和34年12月厚生省告示第370号）」へ引き継がれた後、数回の改正がなされた。その後、製造技術の高度化、複雑化、さらには消費者の嗜好の変化に伴い、低炭酸飲料、低酸性飲料、果粒入り・果肉入り飲料等製品の多様化が急速に進展した。そのため、旧規格基準ではこれらの変化に対応し切れなくなったために、昭和57年2月16日厚生省令、第4号及び厚生省告示第20号により、「食品衛生法施行規則及び食品、添加物等の規格基準」の一部が改正され、清涼飲料水に関する規定が整備されるに至った。さらに、平成9年5月24日には「総合衛生管理製造過程」の承認制度が創設され、今日に至っている。

食品衛生法によると、清涼飲料水は、容器包装に充てんし、密栓もしくは密封した後殺

菌するか、または自記温度計をつけた殺菌機等で殺菌したものを、自動的に容器包装に充てんした後、密栓もしくは密封しなければならないことになっている。この場合の殺菌は、食品衛生法ではつぎのように規定しており、これに準ずる製造基準で製造しなければならないことになっている。

<p>容器包装内の二酸化炭素圧力が、20℃で1.0 kgf / cm² 以上で、かつ、植物又は動物の組織成分を含有しないものにあつては、殺菌を要しない。</p> <p>a. pH 4.0 未満のものにあつては、その中心部温度を 65℃で 10 分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法で殺菌すること。</p> <p>b. pH 4.0 以上のもの (pH4.6 以上で、かつ、水分活性が 0.94 を越えるものを除く) にあつては、その中心部の温度を 85℃で 30 分間加熱する方法、又はこれと同等以上の効力を有する方法で殺菌すること。</p> <p>c. pH 4.6 以上で、かつ、水分活性が 0.94 を越えるものにあつては、原材料等に由来して当該食品中に存在し、かつ、発育し得る微生物を死滅させるに十分な効力を有する方法、又は b. に定める方法で殺菌すること。</p>

以上を要約すると表3のようになり、この製造基準に準じて製造しなければならないことになっている。pH が4未満のいわゆる(高)酸性飲料ではほとんどの細菌は発育できず発育可能なカビ、酵母等を対象とした標準殺菌法として「中心部を 65℃ 10分間加熱する方法、又はこれと同等以上の効力を有する方法」が採用される。

表3 清涼飲料水の製造基準 (食品衛生法、厚生省告示第213号、1986より)

製 造 基 準		保 存 基 準	
殺菌を要しないもの	二酸化炭素圧力が 20℃で 1.0kgf/cm ² 以上で、植物又は動物の組織成分を含まないもの	なし	
殺菌を要するもの	pH4.0 未満	中心温度を 65℃で 10分間、又は同等以上	なし
	pH4.0 ~ 4.6 未満	85℃、30分間、同等以上	なし
	pH4.6 以上で水分活性が 0.94 を越えるもの	85℃、30分間、又は同等以上 ・120℃、4分間、又は同等以上 ・発育しうる微生物を死滅させるのに十分な効力を有する方法	10℃以下 なし

(田中、1998)

pH が 4.0 以上 4.6 未満の酸性飲料中では一部の耐熱性細菌が発育することから、85 °C で 30 分間の殺菌が、又、pH4.6 以上で水分活性が 0.94 を越えるものでは製造方法や販売方法にもよるが 120 °C で 4 分間殺菌が一般に採用されている。

一般には Z 値 = 5 °C 程度を目安にして換算した殺菌条件（温度と時間）であれば、同等以上の効果を有する方法と考えられる。この殺菌条件については文献（例えば中嶋、1982）を参照されたい。

ここで「Z 値」とは、殺菌効果の温度依存性を示す値のことである。この数値は、加熱致死時間（TDT）曲線や PhantomTDT 曲線から求められる。TDT 曲線は加熱時間（分）を半対数方眼紙上の対数軸に、温度を横軸にすれば、この曲線は大体直線になる。Z 値はこの加熱致死時間が、1/10 又は 10 倍の変化に対応する加熱温度の変化を示したもので、TDT 曲線が 1 つの対数サイクルを横切るに要する時間と定義されている。言い換えれば、温度変化に対応する細菌の死滅速度の変化を示す値であり、特定の細菌の加熱致死時間を 1/10 又は 10 倍変化させるのに要する時間を言う。