

# 食品衛生に大活躍！ アルコール製剤

- その1 - 食品添加物

# 食品衛生に大活躍！ アルコール製剤

## - その1 - 食品添加物

I. はじめに	1
II. アルコールとは	1
1. アルコールの生い立ち	1
2. アルコールの性質	2
3. アルコールの特徴	2
4. 微生物に対するアルコールの有効性	3
5. アルコールの抗菌力と環境条件	5
6. 食品製造環境の除菌に使用する場合	5
III. アルコール製剤（食品添加物）	12
1. 用途の広いアルコール	12
2. アルコール製剤（食品添加物）	13
3. 食品に添加または混合する場合	14
4. 食品加工現場衛生用途（食品添加物）	19
4.1. 調理用具や設備への利用	19
4.1.1. アルコール製剤とサニテーション	19
4.1.2. スプレータイプのアルコール製剤の種類と特徴	21
4.1.3. 調理用具などの除菌方法	22
4.2. 食品への添加または混合	29
4.2.1. 食品への利用の概要	29
4.2.1.1. アルコール製剤の食品防腐への利用法	29
4.2.1.2. アルコール製剤を食品に利用する際の注意点	32
4.2.1.3. アルコール製剤を使用した場合の食品への表示	32
4.2.2. 食品への利用の具体例	32
4.2.2.1. 食肉関連	33
4.2.2.2. 麺類関連	33
4.2.2.3. 水産練製品関連	35
4.2.2.4. 漬物関連	36
4.2.2.5. 菓子類関連	37
4.2.2.6. 惣菜類	39
4.2.2.7. 調味料	41
4.2.2.8. 珍味類	42
4.2.2.9. 詰め合わせ食品	42

IV. アルコール製剤についてのQ & A	43
1. アルコール製剤とアルコール事業法との関係は？	43
2. アルコール製剤と食品表示法との関係は？	43
3. アルコール製剤とP L法との関係は？	43
4. アルコール製剤とS D Sの関係は？	43
5. 冷蔵庫などの塗装に対するアルコール製剤の影響は？	43
6. アルコール製剤を入れる適切なプラスチック容器は？	44
7. アルコール製剤のプラスチックへの影響は？	44
8. アルコール製剤の各種ポリマーへの影響は？	44
9. アルコール製剤の金属類への腐食性は？	46
10. 一斗缶のリサイクルの問題点は？	46
11. プラスチックボトルのリサイクルの問題点は？	46
12. アルコール製剤の噴霧で、従業員が酔う心配は？	46
13. アルコール製剤の空気中の許容濃度は？	47
14. アルコール製剤のミストが目に入った場合は？	47
15. スプレー製品の注意点は？	47
16. アルコール製剤の取扱注意は？	47
17. アルコール製剤と消防法との関係は？	48
18. 食品添加物のアルコール製剤を手指消毒に使用可能か？	48
19. アルコール類の判断フローチャート	49
V. (資料) アルコール製剤の警告表示例	50
1. アルコール濃度 60 重量%未満の場合	50
2. アルコール濃度 60 重量%以上の場合	51
3. 安全データシート	52
VI. 終わりに	60
VII. 引用文献	61

# 食品衛生に大活躍！ アルコール製剤 － その 1 －

## 食品添加物

### I. はじめに

近年、食品加工産業、外食産業などにおける発酵アルコールの使用量は年々増加の一途をたどっています。

日本食品洗浄剤衛生協会では、食品関連のアルコール製剤を取扱う会員企業で構成する「アルコール部会」を設置し、各種アルコール製剤の調査研究と普及啓発活動を進めています。先に、これらの成果をもとに、アルコール製剤の概要とその適正な利用法などを、食品衛生に関連する皆様にご紹介する目的で小冊子を作成しましたが、今回、最近の知見を加筆して改訂しました。

小誌は、アルコールの概要を説明するとともに、食品の除菌・保存に及ぼすアルコールの効果に触れ、また、実際の現場工程におけるアルコールの利用方法、作業場におけるサニテーションの方法などを説明してあります。アルコールの除菌力はよく知られていますが、その他の特徴として、第一に食品そのものであって安全性が高いこと、第二は、揮発性なので残留がないことがあげられます。特にサニテーションの場合、水洗いの必要性がないことは省力化に大いに貢献しています。このようにアルコールは除菌力や安全性にすぐれているうえ、使用方法が簡単で省力化にもつながりますので、食品業界には最適な薬剤といえます。小誌をご一読いただき、アルコールが食品衛生に少しでもお役に立てればと願っております。

### II. アルコールとは

#### 1. アルコールの生い立ち

酒類は古くから人類に知られ、4～5,000年前の人類の最古の記録にも記述されているといわれます。酒の主成分は酒精、すなわちアルコールです。アルコールとは、化学的には直鎖及び脂環炭化水素の水素を水酸基で置換したヒドロキシ化合物の総称ですが、歴史的に単にアルコールといえばエタノールを指し、純粋なアルコールも水溶液もアルコールと称することが洋の東西を問わず習慣になっています。その他にエチルアルコール、酒精、スピリッツなどと呼ばれます。これから説明するアルコールは、酒の成分であり酒精ともいわれる発酵法で造られたエチルアルコールのことです。

## 2. アルコールの性質

表 1 アルコールの性質 <sup>1)</sup>

化学名	エタノールまたはエチルアルコール (Ethanol, Ethyl alcohol)
通称	アルコールまたは酒精
化学式	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
分子量	46.07
密度	0.78924 kg/m <sup>3</sup> (20℃)
沸点	78.32℃
融点	-114.5℃
引火点	13.0℃ (密閉)
発火点	384℃ (100vol%)
消防法	危険物第 4 類アルコール類 (指定数量 400 L) 水溶性 危険等級 II

- ①無色透明で揮発しやすく、飲めて、酔うという性質（致酔性）をもっています。
- ②適当な条件で反応して、エステルやエーテルなどいろいろな有機化合物をつくることができます。
- ③ある種の金属塩、水酸化アルカリ、炭化水素、脂肪酸などを溶解する性質（溶解性）をもっています。
- ④水や他のアルコール、エーテル、ケトンその他の有機化合物とよく混和する性質（混和性）をもっています。
- ⑤よく燃える性質（燃焼性）をもっています。
- ⑥除菌効果が大きく（除菌性）少量で微生物の増殖を抑える（静菌性）ことができます。この性質を生かして食品衛生の分野で活躍しています。

## 3. アルコールの特徴

<本来、食品であるので安全性が高い>

食品用の発酵アルコールは、食品衛生法上の食品添加物として使用されており、万一食品やその他の材料に触れたとしても安全性は高いと言えます。

<金属への腐食等の影響が少ない>

アルコールは通常の状態では、金属に対する腐食の影響が少ないため、食品中への錆の混入防

止や食品機械器具の耐久性が長くなるということにつながります。

<作業時間の短縮、省力化が可能となります>

アルコールは、使用後の水洗いの必要がありません。また、スプレー方式で使えば細かいところまでいきわたり作業が容易です。

<アルコールは短時間で除菌できます>

75%アルコールに接触させると、短時間で除菌効果が発揮できます。これは、アルコールの作用によって細胞が破壊されることなどによるためです。

<揮発性が高い>

アルコールは揮発しやすく短時間で蒸発します。もし少量残留してもキャリーオーバーであって何ら懸念はありません。

<共存する有機物の影響を受けにくい>

アルコールは、共存する有機物によって効果が抑制されたり阻害されたりすることが殆どありません。

#### 4. 微生物に対するアルコールの有効性

アルコールは除菌剤の中でも比較的強力な部類に属しています。注射部位の皮膚消毒に使用されているように、それが蒸発してしまうまでの極めて短い間に除菌効果が発揮されます。

では、アルコールはどのような種類の微生物に有効なのでしょう？

食品分野でまず問題になるのは食中毒菌及び腐敗菌ですので、繁殖できる状態の細菌（栄養型細菌と呼ばれる）は、30～40%以上のアルコール濃度であれば、短時間内に除菌されます。しかし、休眠状態にある細菌孢子（芽胞）はアルコールによって除菌されませんが、その発芽や発芽後の生育は、低濃度のアルコールによって阻害されます。芽胞を死滅させるには缶詰やレトルトのように、加圧蒸気による加熱殺菌などが必要です。酵母や藻類も同様の濃度範囲（30～40%以上）で有効ですが、カビ孢子はやや抵抗性があり、50%程度の濃度が必要です（表2）。

主要な食中毒菌に対するアルコールの除菌効果を図1に示します。

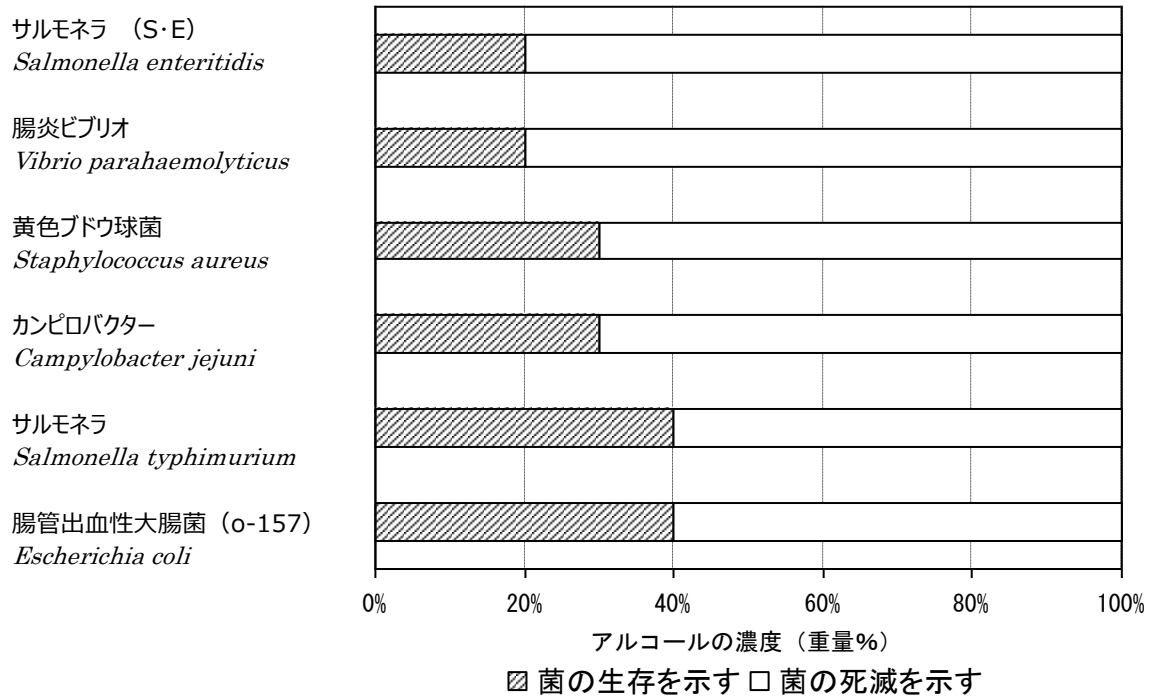


図 1 アルコールの食中毒菌に対する除菌効果  
(定量的懸濁法 20℃・5分間接触 37℃・48時間培養)

(社) 日本食品衛生協会試験データ

表 2 食中毒菌及び各種微生物に対するアルコールの除菌力の強さ<sup>2)</sup>

感受性	食中毒菌	その他の微生物
大 (30%) <sup>a)</sup>	腸炎ビブリオ、サルモネラ、 カンピロバクター、大腸菌	親油性ウイルス (エイズ、ヘルペス、種痘など) グラム陰性菌 (緑膿菌など)
やや大 (40%)	黄色ブドウ球菌	グラム陽性菌 (リステリア、乳酸菌など)、酵母、藻類
中 (50%)		アデノウイルス、ロタウイルス、カビ孢子
小 (> 70%)		親水性ウイルス : ピコナウイルス (ポリオ、ライノ)、 パルボウイルス
なし	芽胞 (セレウス菌、ボツリヌス菌、 ウェルシュ菌) <sup>b)</sup>	ウイロイド

a) 短時間除菌に必要なアルコール濃度 (%) の目安

b) 栄養型 (増殖) 細菌にはアルコールは有効

一方、微生物の増殖を阻害したり、遅らせたりするのにアルコールを用いる場合（例えば、食品に混和する場合）には、除菌するときのような高濃度の必要はありません。

アルコール濃度8%では多くの菌の増殖が抑制され、12%以上では特殊な火落菌（清酒の腐敗の原因菌）を除いてすべての菌の増殖が阻害されます。

一般に食品に含まれる水分、塩分、糖分等の量によってアルコールの増殖抑制濃度は異なります。これらの影響に伴い、実際の食品にアルコールを添加した場合にその食品の2～5%と、さらに低濃度のアルコールによって食品中の微生物の生育を抑制することができます。

#### ⇒ 一言解説 1 アルコールの作用機作

### 5. アルコールの抗菌力と環境条件

アルコールの抗菌力は、対象となる食品や機器類などの環境条件によって大きく影響されます。例えば、食品に添加する場合であれば、水分、塩分、糖分などの量が問題となります。また、機器類の除菌に用いる場合には、温度や水分の有無などが効果に影響します。

### 6. 食品製造環境の除菌に使用する場合

#### <濃度の影響>

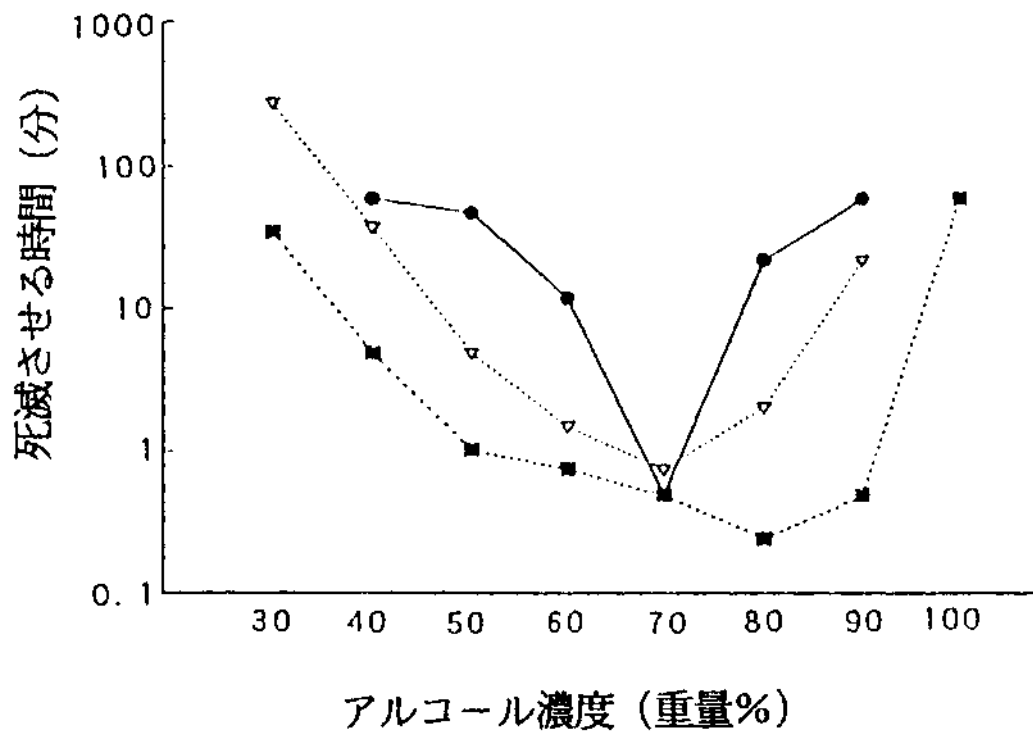
一般に、除菌剤はその濃度が高いほど、除菌力も強くなりますが、アルコールの場合、最適濃度が存在するところが他の除菌剤と違います。

特に細菌が乾燥していると95重量%以上の高濃度アルコールで除菌するには極めて長時間を要します。その実例を図2に示しました。

付着乾燥させた黄色ブドウ球菌を各種濃度のアルコールに作用させ、除菌するのに必要な時間を測定したものです。測定者によって若干の違いがありますが、70～80重量%が最適濃度とされています。この点を考慮し、日本薬局方の消毒用エタノールの濃度は70.0～75.2重量%（76.9～81.4容量%）となっています。食品用アルコール製剤の濃度はこれよりも低い濃度に設定されていますが、添加剤によってアルコールの除菌力を高める工夫がされています。

アルコールを使用する場合には水に濡れているなどして、アルコール濃度が極端に下がらないよう注意して使用することが必要です。





報告者 ●-● Beyer (1911)  
 ▼-▼ Gregersen (1916)  
 ■-■ Cristiansen (1918)

図 2 黄色ブドウ球菌を死滅させるのに必要な時間

⇒ 一言解説 2 アルコールの最適濃度

<最適濃度70重量%の根拠>

細菌に対するアルコールの除菌力は、そのつど70重量%から80重量%のとき最大に達することが指摘され、その理由としてたん白変性との関連づけも試みられたが、1910年代以降今日まで、明快な解釈を欠くまま経過してきました。

ところが、1994年西<sup>3)</sup>らが、アルコールが6～8個程度直鎖状に結合してポリマーを形成し、これを結び付ける縦型水分子と、この縦型水分子を結び付ける横型水分子があり、図3に示すような構造モデルを提案しました。

これは、水素結合ネットワークにより、氷と同じ6員環構造をとることができ、アルコールと水素分子の組成は、究極において1：1となります。70重量%のアルコール水溶液は、正に分子組成比が1：1となっており、疎水基が平面上に並び、広い疎水性表面を作るため、細胞膜の脂質層に大きい影響を与え、細胞膜を破壊してたん白質を溶出させるので、決定的な除菌効果を示すことになるとされています。

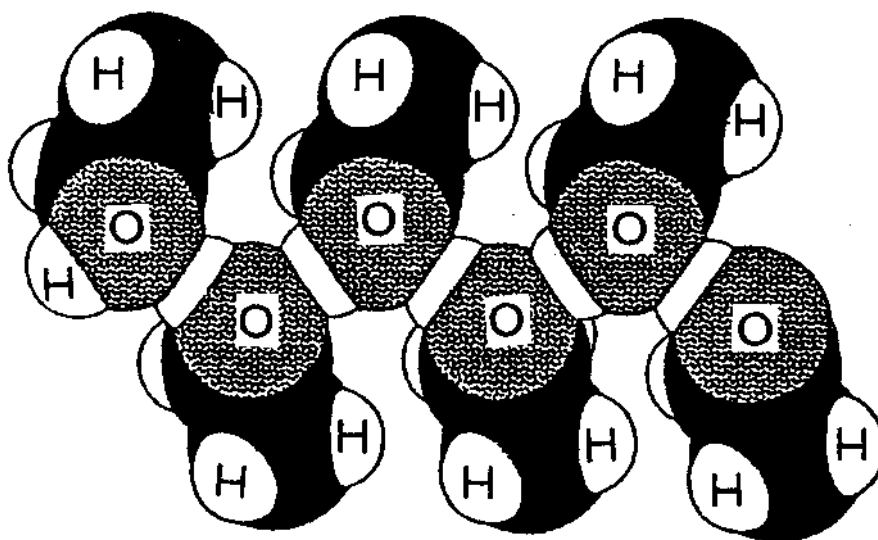


図3 アルコールの構造モデル

アルコールポリマーでは、アルコールの水酸基ばかりではなく一つおきのアルキル基同士の相互作用（疎水結合）によって安定化しており、結果的にアルキル基は同一平面上に並ぶ。このクラスターの中の水酸基は、その孤立電子対をアルキル基の作る面に対して、手前垂直方向に突き出しており、ここに水分子の水素原子が配位して水分子が面に垂直に並ぶ。1個のアルコールに最大1個の水分子の配位が可能です。

従来からアルコールの抗菌効果については、アルコールと微生物の疎水的な相互作用により、一義的に決定されていたが、この西らの提案により、極めて簡明に説明することができるといえましょう。

#### <温度及び作用時間の影響>

他の除菌剤と同様に、アルコールも温度が高いほど、また作用時間（アルコールと細菌の接触時間）が長いほど除菌力が強くなります。大腸菌と黄色ブドウ球菌を用いた、20℃と0℃における除菌効果の比較を図4に示しました<sup>4)</sup>。この場合、菌懸濁液を各種濃度のアルコールに作用させ、10分後に生存

している細菌が測定されています。アルコールの除菌力は高温（20℃）よりも低温（0℃）で低下しており、しかも両試験菌とも0℃のほうが除菌可能な濃度域が狭く、特に、黄色ブドウ球菌の場合、高濃度側（80重量%以上の濃度）における除菌力低下が顕著なことがわかります。冷蔵庫や冷凍庫内のアルコール噴霧や清拭の場合、温度が低いため、また、霜がついていたりして（水分の存在）思ったほどの効果が得られないことがあるので注意が必要です。

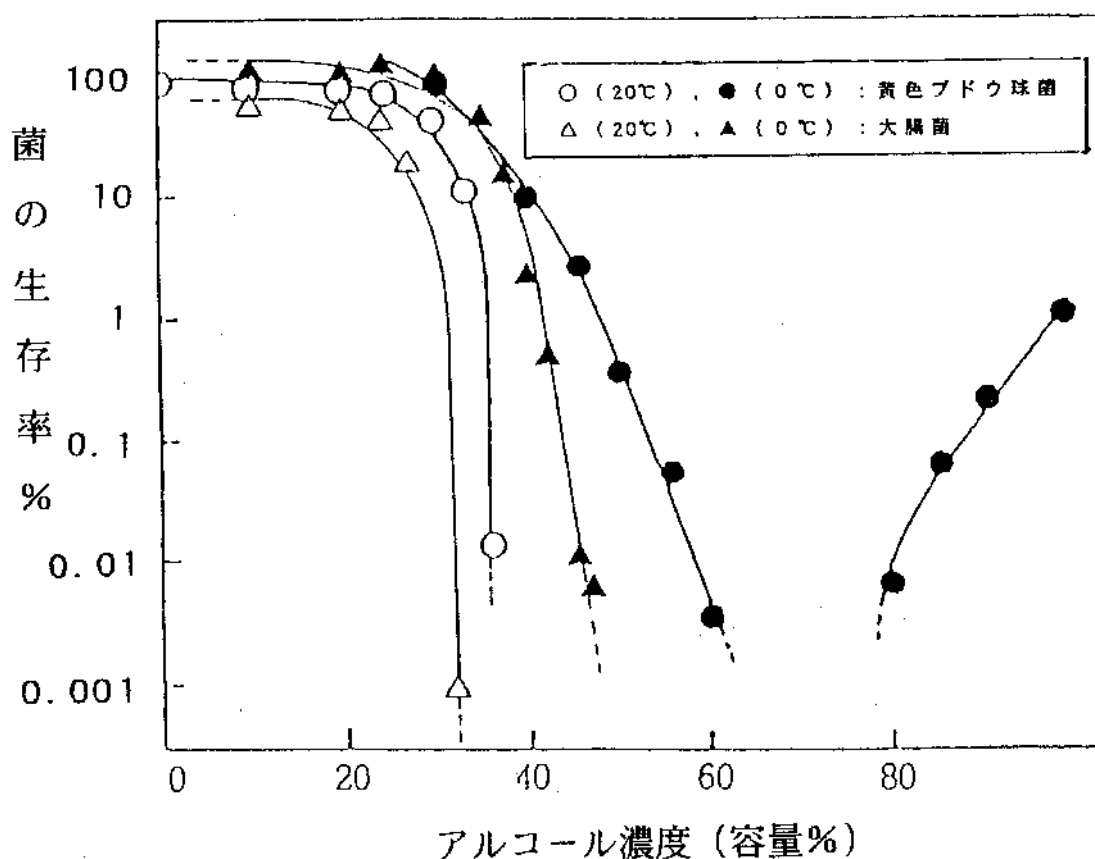


図4 黄色ブドウ球菌及び大腸菌に対するアルコールの除菌効果（0℃と20℃における比較）

#### <有機物の影響>

次亜塩素酸ナトリウムや逆性石けんはたん白質や油脂などの有機物が存在すると著しく除菌力が低下しますが、アルコールの場合はそういったことがなく、除菌力は殆ど低下しません。その性質を利用して、アルコールを殆ど全ての食品の保存用途に対応することができます。しかし、高濃度のアルコールにはたん白変性作用があるので、浸漬や噴霧などによって、食品の表面を除菌しようとする場合には、変色・変質に注意が必要です。

### <pHの影響>

アルコールの除菌力は、pHの影響を受け、中性よりも酸性域で除菌力が強くなります。また微生物の増殖自体もpHの影響を受けることが分かっており、一般に表3に示された酸性側の最低pH以下にまでアルコールのpHを低下させれば、より低濃度までアルコールの除菌力を有効に働かせることができます<sup>5)</sup>。

**表3 微生物の生育最低pH**

一般細菌	5.0～5.5
サルモネラ	5.5
腸炎ビブリオ	5.0
大腸菌	4.5
ウェルシュ菌	5.0
ボツリヌス菌	4.7～5.0
セレウス菌	5.0
黄色ブドウ球菌	4.8
乳酸菌	約 4.0
酵母	約 3.0
かび	約 2.0

⇒ 一言解説 3 微生物の増殖

また、図5で示されているようにアルコールのpHが低いほど、低濃度で除菌は可能となります。<sup>6)</sup>

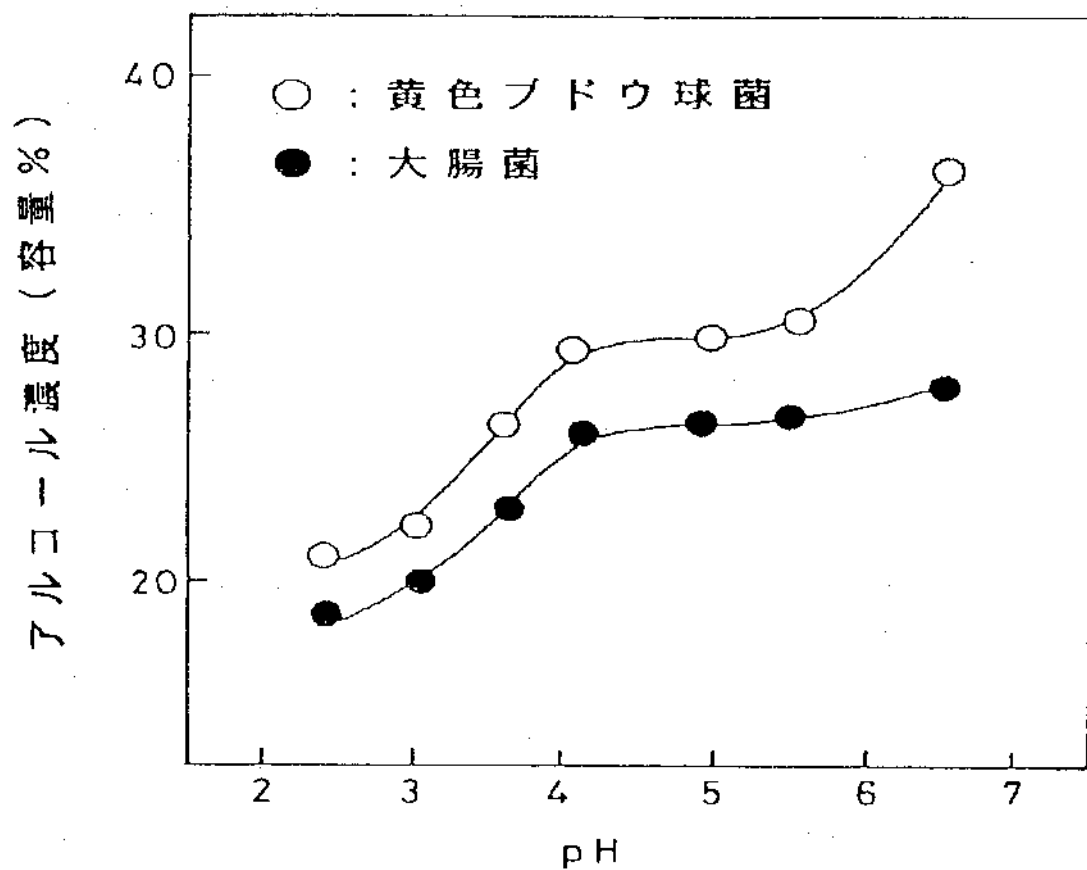


図5 アルコールの除菌力とpHとの関係  
20℃、10分で死滅させるアルコール濃度

アルコールの添加量は、食品の風味などの問題点から限定されてしまいます。この限られた範囲内で最大の効果を発揮させるためには、アルコールの効果の安定化、対象食品に応じたpHの調整が必要です。その調整のためやその他アルコール製剤の効果安定のために使われる添加物を表4に示します。

**表4 アルコール製剤のpH調整及び機能の安定化に使用される代表的添加物**

アジピン酸	D L - 酒石酸ナトリウム
クエン酸（結晶／無水）	L - 酒石酸ナトリウム
クエン酸三ナトリウム	炭酸塩類
グリシン*	二酸化炭素
グリセリン脂肪酸エステル* （中鎖脂肪酸に限る）	乳酸 乳酸ナトリウム
グルコノデルタラクトン	フマル酸
グルコン酸	フマル酸一ナトリウム
コハク酸	リゾチーム*
コハク酸一ナトリウム	D L - リンゴ酸
コハク酸二ナトリウム	D L - リンゴ酸ナトリウム
酢酸*	リン酸及びリン酸塩類
酢酸ナトリウム（結晶／無水）*	重合リン酸塩類
D L - 酒石酸	イタコン酸
L - 酒石酸	フィチン酸

（注）アルコール製剤中の副剤の量は、総量としてアルコールに対し50重量%以下で、かつ製剤中の20重量%以下とする。

但し\*印の副剤はそれらの合計量が製剤中の3重量%以下で、かつ各々が1重量%以下（リゾチームは0.2重量%以下）であること。

例えば有機酸などをアルコールに添加することによってpHを低下させ、アルコールの除菌効果を高めるとともに、細菌芽胞の耐熱性を低下させることができます。

さらにこのような製剤を食品に応用する場合には、添加量の減少に伴い、アルコール臭による風味の欠点を補うことが可能となります。

その他、pH調整以外にも表4にあるグリシンや食品用乳化剤などをアルコールと併用することによって、アルコールの効力は増強され、さらに有機酸も組み合わせることにより、より大きな効果を示すことができます。

### Ⅲ. アルコール製剤（食品添加物）

#### 1. 用途の広いアルコール

アルコールは広い分野で使われています。医薬品や化粧品などの化学工業用には主に合成アルコールが、食品の保存や、食品工場などのサニテーションには発酵アルコールが幅広く使用されます。

事業法アルコールの価格には酒税相当額が含まれています。免税で使用する場合は、飲用への使用防止と、限定された用途以外に使用されないように経済産業省に「アルコール使用許可申請書」を提出し、許可後に使用することになっています。

また免税アルコールを使用したアルコール製剤については、必ず原料の一部に変性剤として表 5 に示す食品香料を使用することが義務付けられています。

表 5 食品香料一覧及び配合数量<sup>7)</sup>

食品香料名	使用するアルコール 200 リットルにつき 使用すべき食品香料の数量
食品香料 No.1	廃止（平成 26 年 5 月 31 日）
食品香料 No.2	廃止（平成 26 年 5 月 31 日）
食品香料 No.3	廃止（平成 26 年 5 月 31 日）
食品香料 No.4	1.0 キログラム
食品香料 No.5	廃止（平成 26 年 5 月 31 日）
食品香料 No.6	1.5 キログラム
食品香料 No.7	1.0 キログラム
食品香料 No.8	1.0 キログラム
食品香料 No.9	廃止（平成 26 年 5 月 31 日）
食品香料 No.10	1.0 キログラム
食品香料 No.11	1.0 キログラム
食品香料 No.12	廃止（平成 26 年 5 月 31 日）

## 2. アルコール製剤（食品添加物）

発酵アルコールをベースに静菌効果のある有機酸、アミノ酸などの添加物を配合したものをアルコール製剤（食品添加物）と呼びます。食品の日持ち向上や、食器機械器具の除菌に用いられます（図6）。

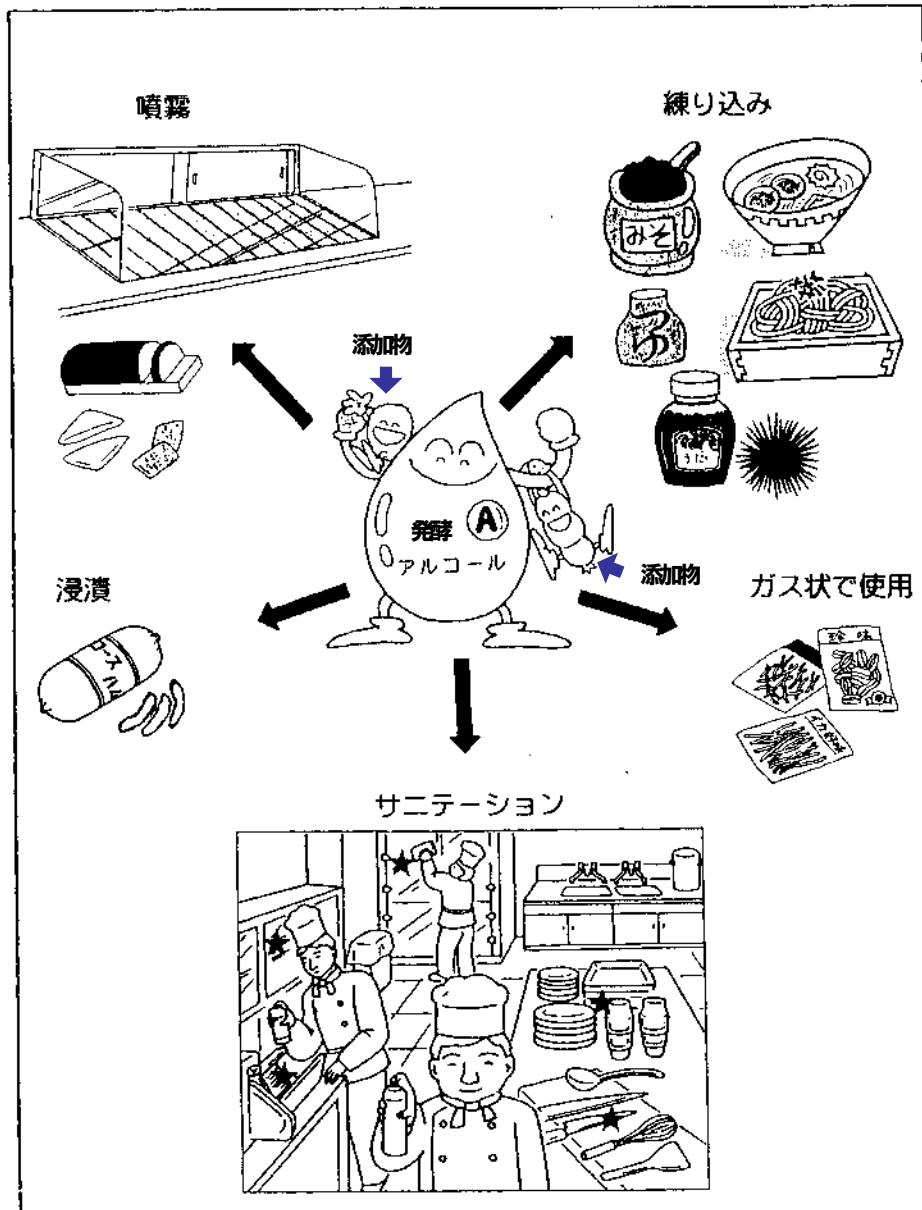


図6 アルコール製剤の用途



### 3. 食品に添加または混合する場合

食品の日持ち向上の目的でアルコール製剤を添加する場合は、その添加量が多いほど、保存効果はよくなりますが、濃度に比例してアルコール臭が感知されるようになり、食品の風味を損ねることもなりかねません。従って、アルコール製剤の添加量は効果及び風味の両面から決定する必要があります。そのため通常1～4%の範囲内で添加されています。

この濃度では微生物の増殖を完全に抑制することはできませんが、保存期間を延長することは可能です。

食品にアルコール製剤を添加した場合の保存効果については、表6にまとめて示されています<sup>6)</sup>。

同じ添加量であっても、食品の種類によって、保存効果は大きく違ってきます。塩分の多い味噌、醤油、糖分の多い「あん」の場合、アルコール製剤を添加することによって顕著な保存期間の延長が認められます。この違いは何によるものでしょうか？

**表 6 アルコールの食品保存効果**

食 品	アルコール 添加濃度 (%)	保存期間の 延長日数*
ハンバーグ	3	8
かまぼこ	5	3
スポンジケーキ	5	2
味噌	2	30以上
溜醤油	4	30以上
白味噌	3	20以上
山ごぼう味噌漬	2	5～10
あん	2	28以上
生めん	3	5～6
包装卵豆腐	3	3

\* 保存温度はハンバーグ18～22℃、他は30℃

#### <水分活性の低下と影響>

アルコールによる保存効果は食品自身の水分活性が深く関わっています。

水分活性が0.60になるとほとんどの細菌が増殖することはできませんが（図7）<sup>8)</sup>、その水分活性値にするには、食塩では14.2%、砂糖では58.2%が必要です。味噌、醤油、塩辛などの高濃度の食塩を含む食品や、糖分を多く含む和菓子などの場合には、それ自体、微生物（特に腐敗細菌や病原菌）が増殖しにくい環境であり、アルコールを少量添加しても、自由水に対するアルコールの比率が極めて高く（水分活性値が相対的に低く）なり、その抗菌力が有効に作用するものと考えられます。

従って食品に対して1～2%という低濃度のアルコール添加によって水分活性値を下げることで、十分にカビなどの発育抑制が可能となり、特に中間水分食品への有効利用が期待されます。

#### ⇒ 一言解説 4 水分活性とは

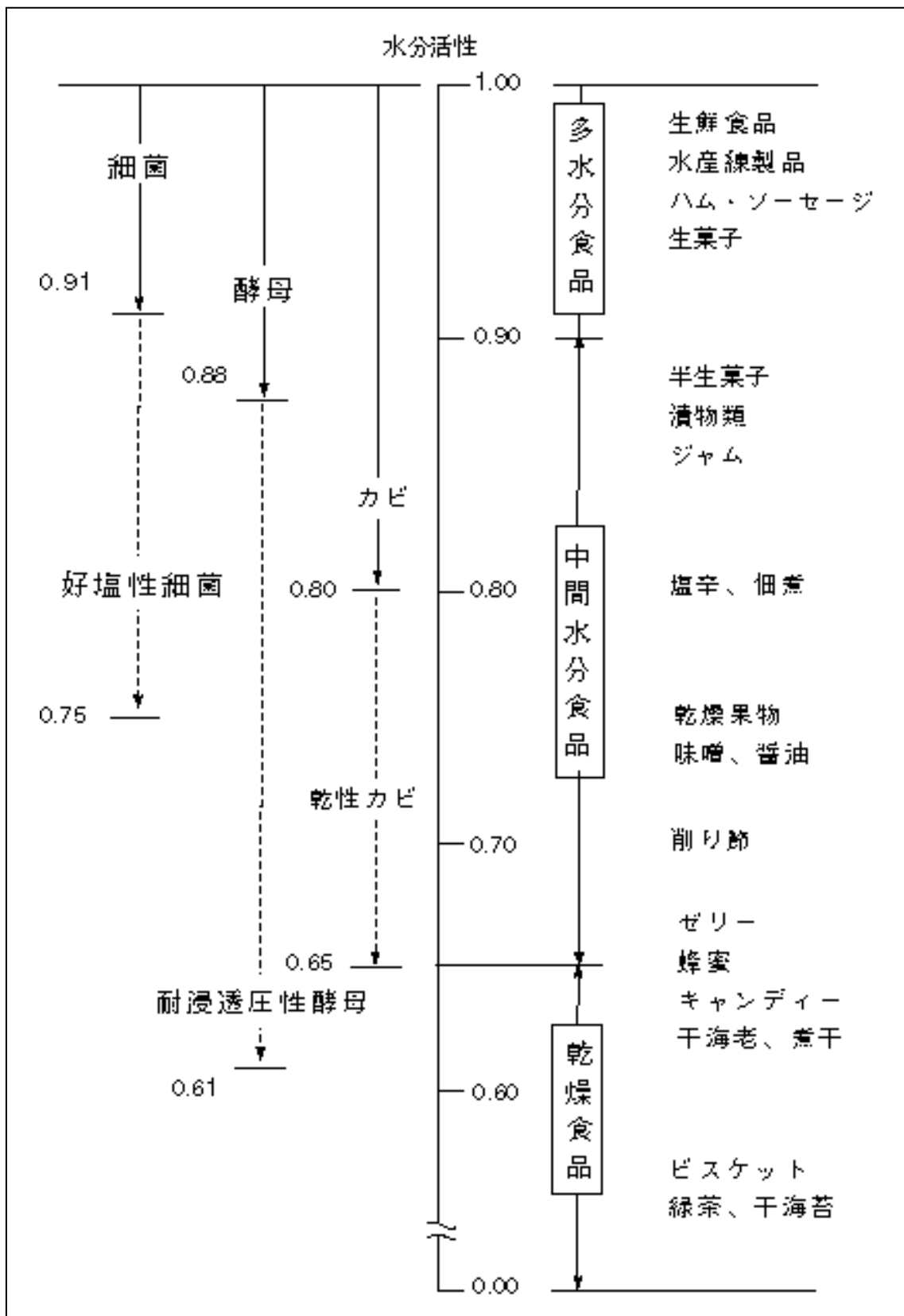


図7 微生物の生育最低水分活性と食品の水分活性

#### <浸透圧の上昇の影響>

食塩や砂糖の添加は水分活性の低下のみならず、同時に浸透圧を上昇させる働きもあります。外部環境の浸透圧が微生物自身の浸透圧より低くても高くても、微生物にはストレスがかかることとなります。海水に生息している腸炎ビブリオは食塩濃度が高くても増殖することができますが、逆に、蒸留水中では外部環境の浸透圧が低いため生存していることはできず、細胞が崩壊してしまいます。塩濃度が高い（外部環境の浸透圧が高い）と、細胞から水分が奪われ、微生物の増殖は抑制されます。

アルコールは食塩とほぼ同程度の浸透圧上昇作用があるので、味噌、醤油、塩辛などの高濃度の食塩を含む場合、アルコールを添加すると塩分量を減らすことができます。

食塩1%の浸透圧はアルコール1.1%とほぼ同じ浸透圧を示します。このため、仮に食塩10%を8%に減塩した場合、アルコールを2.2%添加することにより、食塩10%と同じ程度の保存性を保てるようになります<sup>9)</sup>。

#### <疎水的相互作用>

アルコール類の抗菌活性を含む多くの生理学的活性についての研究から、その作用の強さはアルコールのアルキル鎖長と親密に関係していることが明らかにされています。

言い換えれば、アルコールの疎水性（親油性）が効果を発揮するうえで重要となります。細胞膜自身、本来、疎水性であるので、アルコールの疎水性が高い程両者の相互作用は強くなります。すなわち、アルコール類の炭素数が多いほど、低濃度で抗菌活性を発揮するようになります。但し、高級アルコールは食品添加物として指定されておらず、また、水に対する溶解性、臭気などの面からも食品に使用できません。

塩分の存在はこの疎水的相互作用を強め、あたかもアルコール自身の炭素数が多くなったような効果をもたらします。

#### <細胞壁や細胞膜への影響>

微生物の中には、細胞壁や細胞膜に脂肪を含むものがあります。そのため油を溶かし出す強い力を持っているアルコールを作用させると、細胞壁や細胞膜の一部が崩壊し、微生物の生育が抑制されます。

#### <アミノ酸の取り込みへの影響>

微生物が生育していくには、アミノ酸を栄養分として取り込んでいきます。アルコール濃度が増えるとアミノ酸を取り込む量が抑えられてしまいます。そのため、微生物の増殖や生育に障害が出てくるのです。

このように、塩分や糖分が多く共存している食品（中間水分食品と呼ばれる）にアルコールを添加する場合には、水分活性の低下や浸透圧の上昇といった微生物にとって好ましくない環境に加えて、細胞壁や細胞膜への影響及びアミノ酸吸収阻害も加わって、結果として、アルコールが有効に作用するものと思われます。

従って、水分活性の高い食品の場合には、アルコールの抗菌活性を發揮させようとするれば、それだけ多くのアルコールが必要となります。

#### 4. 食品加工現場衛生用途（食品添加物）

##### 4.1. 調理用具や設備への利用

##### 4.1.1. アルコール製剤とサニテーション

食品を扱う現場でのサニテーション管理の基本としては、「整理」、「整頓」、「清掃」などいくつか挙げられますが、その中で最も重要なのは「洗浄」と「除菌」の二つと考えられます。この二つの工程については、作業開始前から作業終了後まで、一貫した計画の下に食品取扱者が自ら習慣づけることが大切です。

複雑で時間のかかる作業マニュアルは、効率が悪く、習慣化されず、全体のサニテーション・レベルが低下することになってしまいます。従って、短時間に効率よく仕上げられる方法を採用することが重要です。

ここでは、アルコール製剤のサニテーション管理への利用を取り上げます。また、アルコール製剤のサニテーションへの応用例を図8に示します。

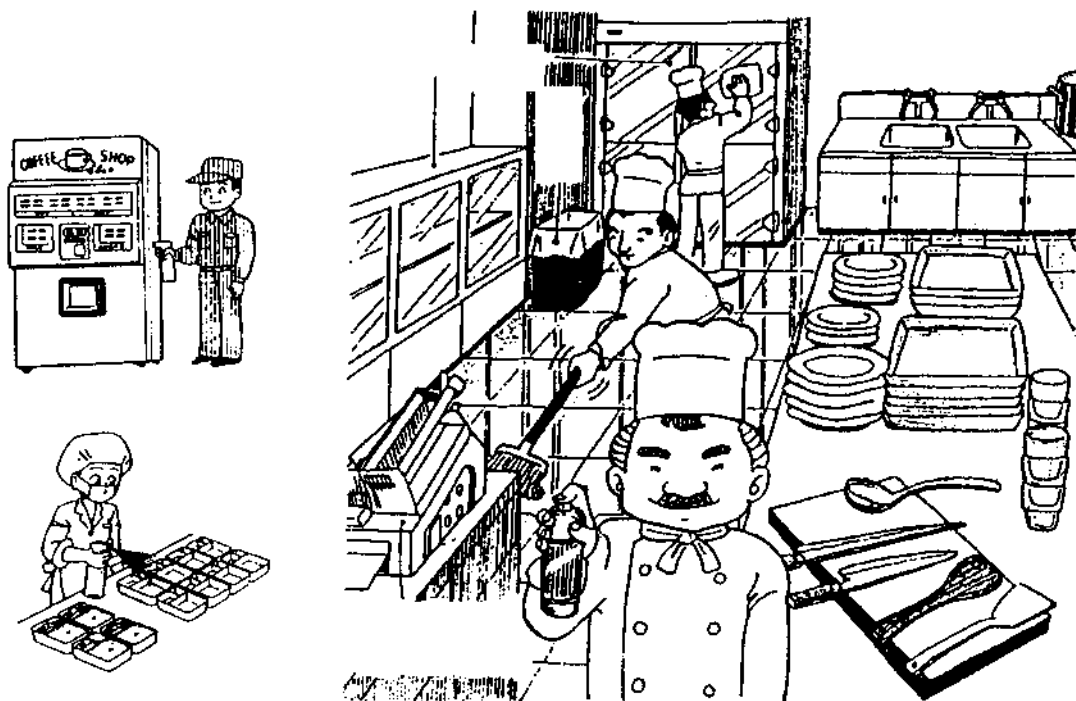


図8 アルコール製剤のサニテーションへの応用

表7に、アルコール（エタノール）がサニテーション管理に最適である理由を3つ挙げてあります。

**表 7 サニテーションにアルコールを使う利点**



安全性	アルコール製剤は食品添加物であり、エタノール以外の成分（副材）も食品素材や食品添加物なので、安全性は高いと言えます。
簡便性	トリガータイプのスプレーを使えば、広い面積に均一に噴霧することが可能です。
除菌力	エタノールを主剤としており、副材との組み合わせで高い除菌力を発揮します。

このようにアルコール製剤には多くの特徴があるため、食品取扱現場では一日に最低3回は使用したいものです。具体的には、作業開始前・中間・作業終了後、さらには作業変更時・食材変更時にも使用したほうがよいでしょう。

#### 4.1.2.スプレータイプのアルコール製剤の種類と特徴

スプレータイプには、エアゾルタイプとトリガータイプとがあり、それぞれの特徴は表8のとおりです。

表 8 スプレータイプの種類と特徴

	エアゾルタイプ	トリガータイプ
形態		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用方法が簡単で疲れない</li> <li>・加工用機械などの深部まで噴霧可能</li> <li>・スプレーむらがない</li> <li>・逆さまにしても噴霧可能</li> <li>・原液（アルコール製剤）の揮発がない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用方法が簡単</li> <li>・原液（アルコール製剤）の詰め替えが可能</li> <li>・広範囲にスプレーができる</li> <li>・空容器のゴミ処理量が少ない</li> </ul>

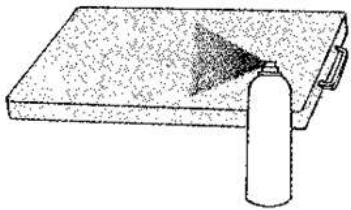


#### 4.1.3.調理用具などの除菌方法

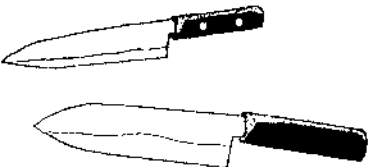
基本的な方法としては、予め調理用具などを洗剤でよく洗浄して汚れを落とし、すすいだ後、清潔なふきんなどで水分を拭き取り、その後アルコール製剤をスプレーして除菌します。除菌には、2～3分かかります。

以下、調理用具などの種類別に、アルコール製剤による除菌法を順次説明します。

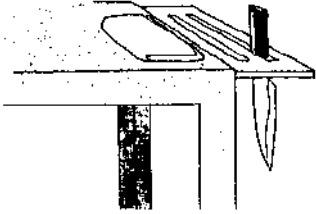
##### 【まな板】

効果的な使用時期	使用前・食材変更時・作業終了後
効果的な除菌方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>①洗剤でよく洗浄し、すすぐ</li> <li>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔なふきんなどで水分を拭き取る</li> <li>③表裏むらなくアルコール製剤をスプレーして除菌をする</li> <li>④立てかけ保管する</li> </ol>
	

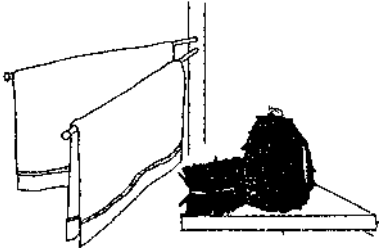
##### 【包丁】

効果的な使用時期	使用前・食材変更時・作業終了後
効果的な除菌方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>①洗剤でよく洗浄し、すすぐ</li> <li>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔なふきんなどで水分を拭き取る</li> <li>③表裏むらなくアルコール製剤をスプレーして除菌をする</li> </ol> <p>※柄のところも忘れずに</p>
	

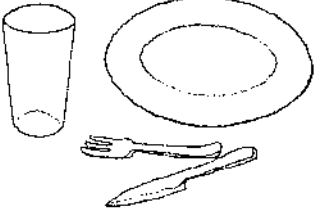
【包丁差し・包丁保管庫】

効果的な使用時期	1日1回作業終了後
効果的な除菌方法	① 予めアルコール製剤をスプレーした清潔なふきんなどで水分を拭き取る
	② 表裏むらなくアルコール製剤をスプレーして除菌をする  ※ 除菌済みの包丁のみを保管する

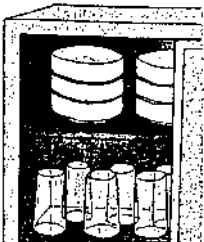
【ふきん・たわし】

効果的な使用時期	食材変更時など使用の都度
効果的な除菌方法	① 洗剤でよく洗浄し、すぐ
	② 水分を出来るだけ絞った後、表裏むらなくアルコール製剤をスプレーして除菌をする  ※ 保管する場合は、除菌済みのもののみを専用保管箱に入れる

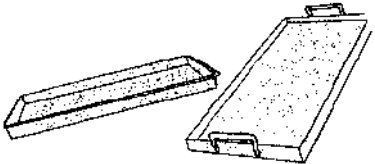
【食器・小物類】

効果的な使用時期	使用前・食材変更時・作業終了後
効果的な除菌方法	<p>①洗剤でよく洗浄し、すすぐ</p> <p>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔なふきんなどで水分を拭き取る</p> <p>③表裏むらなくアルコール製剤をスプレーして除菌をする</p> <p>※所定の清潔な場所に保管する</p>
	

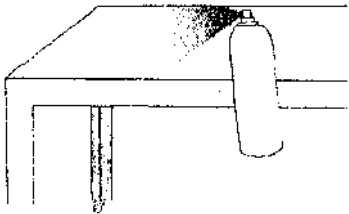
【食器棚】

効果的な使用時期	1～2週間ごとに
効果的な除菌方法	<p>①食器棚を全部外に出し、洗剤を含ませたふきんなどで拭き上げる</p> <p>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔なふきんなどで水分を拭き取る</p> <p>③奥までむらなくアルコール製剤をスプレーして除菌をする</p>
	

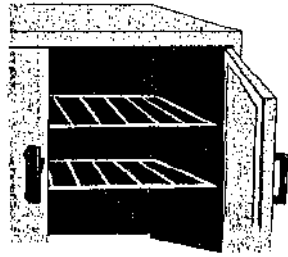
【バット・アルミトレイ】

効果的な使用時期	使用前・作業終了後
効果的な除菌方法	<p>①洗剤でよく洗浄し、すすぐ</p> <p>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔なふきなどで水分を拭き取る</p> <p>③表裏むらなくアルコール製剤をスプレーして除菌をする</p> <p>※所定の清潔な場所に保管する</p>
	

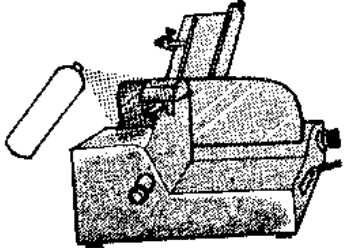
【作業台・器具台・前処理台】

効果的な使用時期	1日1回作業終了後
効果的な除菌方法	<p>①洗剤でよく洗浄し、すすぐ</p> <p>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔なふきなどで水分を拭き取る</p> <p>③全面にむらなくアルコール製剤をスプレーして除菌をする</p> <p>※不要物は置かない（2次汚染防止）</p>
	

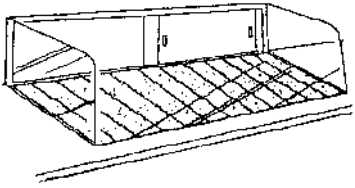
【冷蔵庫】

効果的な使用時期	1～2週間ごとに
効果的な除菌方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>①食材、容器などを全て外に出し 間仕切りなどを取り外し、洗剤を 含ませたふきんなどで拭き上げる</li> <li>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔 なふきんなどで水分を拭き取る</li> <li>③奥までむらなくアルコール製剤をスプレー して除菌をする</li> </ul>
	

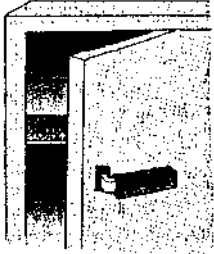
【調理機械】

効果的な使用時期	使用前・食材変更時・作業終了後
効果的な除菌方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>①機械を分解し、各部品を洗剤でよく 洗浄し、すすぐ又は、拭き上げる</li> <li>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔 なふきんなどで水分を拭き取る</li> <li>③分解した部品及び分解できない部分 にもアルコール製剤をスプレーする</li> <li>④組立後、再度アルコールをむらなく スプレーして除菌をする</li> </ul>
	

【ショーケース】

効果的な使用時期	開店前・閉店後の1日2回
効果的な除菌方法	<p>①内容物を全て外へ出し、洗剤でよく洗浄し、すすぐ</p> <p>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔なふきんなどで水分を拭き取る</p> <p>③奥までむらなくアルコール製剤をスプレーして除菌をし、扉はすぐ閉める</p>
	

【扉の取っ手】

効果的な使用時期	開店前・閉店後の1日2回
効果的な除菌方法	<p>①取っ手及びその周辺を洗剤を含ませたふきんなどで拭き取る</p> <p>②予めアルコール製剤をスプレーした清潔なふきんなどで水分を拭き取る</p> <p>③取っ手及びその周辺にむらなくアルコール製剤をスプレーして除菌する</p>
	

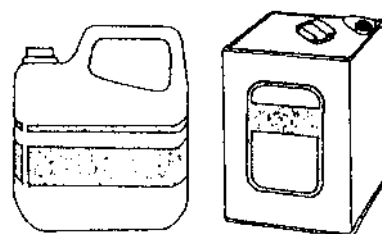
(注1) 拭き取りタイプ

上記の除菌方法の中で、「予めアルコールをスプレーした清潔なふきんなどで水分を拭き取る」とありますが、現在、アルコール製剤を含浸した不織布などが市販されています。この「拭き取りタイプ」は小物類の除菌に簡単に使え、小型の製品は携帯に便利です。



(注2) 大容量タイプ

工場等でアルコール製剤を多量に使う場合には、一斗缶、ドラム缶、コンテナ、ローリーなどがあり、食品の漬け込み用、トリガータイプの詰め替え用などがあります。



## 4.2.食品への添加または混合

### 4.2.1.食品への利用の概要

#### 4.2.1.1.アルコール製剤の食品防腐への利用法

##### 食品に直接添加する方法

液状食品、ペースト状食品、固形食品に対し、アルコール分として2%前後添加しますが、その際、物性や食味に注意が必要です。また局所的に添加するとたん白変性を起こす場合がありますので、よく攪拌しながら添加します。

##### 食品に噴霧する方法

一般的に固形食品に対し、アルコール分として0.5～1.0%噴霧します。その際、噴霧する器材の腐食や、室内の換気に注意します。

##### 食品を浸漬する方法

固形食品の表面のネット（腐敗・変性による粘性物）やカビの発生を抑制するために使います。それぞれの最適濃度で、数秒～数十秒間浸漬します。

## ⇒ 一言解説 5 アルコールと冷凍用プライン



### 一言解説 1 アルコールの作用機作

アルコールは細菌に対して、次のような作用が多発的かつ同時に進行するので強い除菌力を発揮します。

ペプチドグリカンの生合成への影響

- 1) リン脂質生合成への影響
- 2) 細胞膜の損傷により菌体内成分の漏出
- 3) 高分子合成阻害
- 4) 膜結合酵素と輸送系に関する阻害
- 5) 脂肪酸の生合成への影響

### 一言解説 2 アルコールの最適濃度

微生物を殺滅するときの最適濃度については、図 2 に掲げたように 70~80 重量%とされてきましたが、長い間その基本的理由は不明のままでした。アルコール水溶液のクラスター理論の展開の結果、アルコールと水分子とが 70 重量%のとき、モル比は 1 : 1 となり、生成した疎水表面が微生物の細胞膜を破壊するという説明で、積年の疑問も氷解しました。細胞膜を持たないウイルスのときは、殺ウイルス作用（不活性化）は、外被たん白質の変性力の大きさに支配されることになり、アルコールの最適濃度は認められず、70% < 80% < 90% < …（重量%）というように、濃度とともに強くなるということが、最近の研究において指摘されています。

### 一言解説 3 微生物の増殖

一般の細菌類は pH 5.0 付近になると増殖がにぶる傾向がありますが、カビ、酵母、乳酸菌など一部の菌種に関してはなお増殖ができ、pH 約 4.0 以下で初めて抑制されます。

### 一言解説 4 水分活性とは

食品中の水には、環境の温湿度の変化に伴って変化する「自由水」と、食品成分のたん白質などと強固に結合する「結合水」があります。

微生物の増殖の時には前者の「自由水」のみが利用されます。また食品の水分含量が同じであっても、「自由水」と「結合水」の割合が異なることにより、保存性が異なります。この観点から微生物が増殖に利用できる「自由水」の割合を示す「水分活性：Aw（Water Activity）」という指標が、食品の微生物管理に利用されます。

#### **一言解説 5 アルコールと冷凍用ブライン**

アルコールは $-114^{\circ}\text{C}$ と氷結点が高いので冷凍用ブラインとして食品関係の冷凍にも利用され、次のような特性があります。

- 1) 食品用として安全
- 2) 食品への影響が少ない
- 3) 他のブラインに比べて粘度が小さい
- 4) 熱伝導率が高い
- 5) 腐食性が少ない

#### 4.2.1.2.アルコール製剤を食品に利用する際の注意点

風味の変化： アルコール濃度に比例してアルコール臭が強くなるので注意が必要です。

物性変化： アルコールには、たん白変性作用があるので食肉に使う場合は注意が必要です。  
また、野菜に使用すると脱水作用により、しなびることがあるので注意して下さい。

酵母による変敗現象： 食品の保存としてアルコール製剤や有機酸を利用することで酵母以外の細菌は抑制されますが、酵母の抑制は難しいとされています。また、アルコールが存在していると、ある種の酵母により酢酸エチル臭が発生する場合があります。

その他： 他の食品保存料と同様に、食品の初発菌数により保存効果が異なります。また、食品の色を変色したり、包材の色素を溶出し色があせたりする場合があります。

#### 4.2.1.3.アルコール製剤を使用した場合の食品の表示

練り込み、直接浸漬で使用した場合には「アルコール」「エタノール」「エチルアルコール」又は「酒精」のいずれかの表示が必要です。しかし噴霧して使用した場合、最終食品への残存量が微量であれば加工助剤とみなされる場合があり、これらの表示が不要になることもあります。

#### 4.2.2.食品への利用の具体例

食品の保存の目的でアルコールを利用する技術は世界の中で日本が一番進んでいます。それというのも、わが国には古来からの発酵食品の技術がある上、日本は高温多湿な気候であり、食品自体にもウェットなものが多かったためです。近年、流通経路はますます長くなり、食品の保存性を高めるニーズが一段と高まってきました。

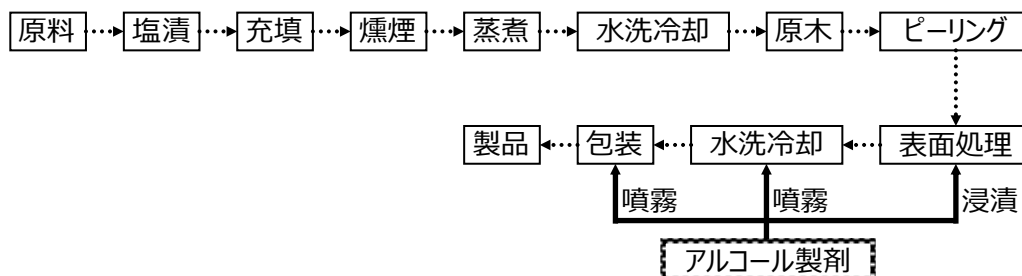
また、近年、合成保存料の安全性が見直されるに至って、古来より我々に親しまれてきたアルコールがクローズアップされ、利用方法も確立されたため、使用量は大幅に伸びています。

最近では、各種食品の製造工程に広く使われていますので、以下順次説明いたします。

#### 4.2.2.1. 食肉関連

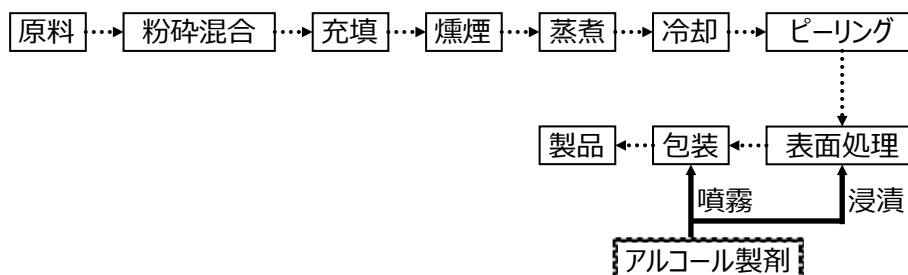
畜肉加工品の製品表面の二次汚染対策として高濃度品を直接製品に噴霧するか、低濃度品に数秒間浸漬する方法で使用されています。浸漬法で-40℃前後まで下げたアルコール製剤を使用すると、製品温度を低下させスライス等をする場合に便利です。

##### 1) スライスハム



- \* 原木を浸漬し、表面の除菌をする。
- \* スライサー・コンベア・包装機の除菌をする。
- \* 包装に携わる人の手袋の除菌をする。

##### 2) ウィナーソーセージ・フランクフルトソーセージ

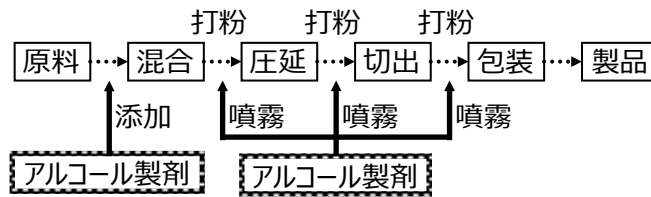


- \* 製品の表面除菌（浸漬又は噴霧）をする。

#### 4.2.2.2. 麺類関連

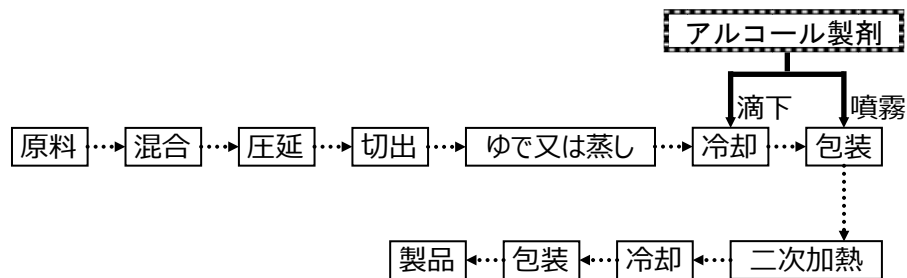
生麺に練り込みで使用する場合、原料粉に対して1～3%添加、若しくは練り水に入れ均一に添加し製品とします。ゆで麺、蒸し中華麺の場合は一次包装時に添加、二次加熱することで初発菌数を減らします。皮類（ギョウザの皮等）は原料粉に対し1～2%添加し製品とします。密封前に包装容器内に粉末タイプを添付することもあります。

1) 生麺



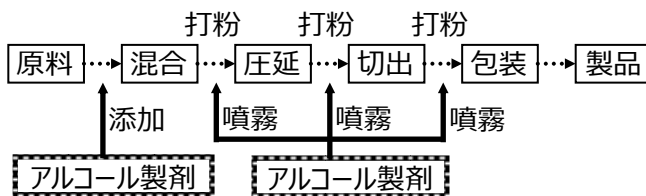
- \* 原料粉に対して1～3%添加、練り水に入れ均一に添加し製品とする。  
(アルコール製剤の気散を防止するために手早く包装する)  
(麺の表面が荒れるときは乳化剤を併用するとよい)

2) ゆで麺・蒸し中華麺



- \* 一次包装時にアルコール製剤を添加し、二次加熱することにより初発菌数を減少し、保存性を高める。

3) 皮類 (ギョウザ・ワンタン・シューマイ・春巻き)



- \* 皮類に対しては、原料粉に対し1～2%添加し製品とする。  
(製品はなるべく手早く包装する)

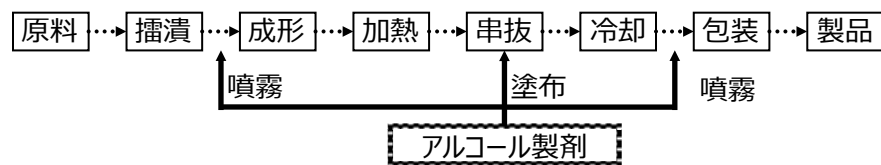
(アルコール製剤を添加したことで乾燥しやすいときには乳化剤を併用するとよい)

#### 4.2.2.3. 水産練製品関連

通常、加工工程で加熱処理（蒸、焼、揚げ、茹で）工程が施されるため、変敗の主な原因は加熱処理後に製品中に生存した耐熱性芽胞形成菌と、包装に至るまでの製造環境からくる二次汚染菌で、対策として以下の方法がとられています。

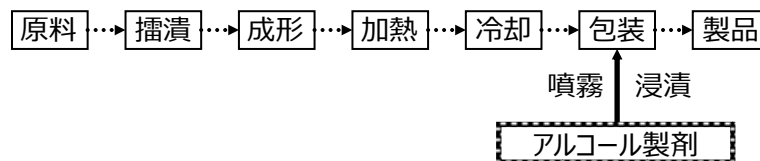
- a) 副材を含めた原料播漬後半にアルコール分として2%前後添加します。
- b) 成型、加熱後アルコール製剤に30秒前後浸漬又は浸漬後再加熱します。
- c) 成型、加熱後アルコール製剤を噴霧又は噴霧後再加熱します。

#### 4) 竹輪



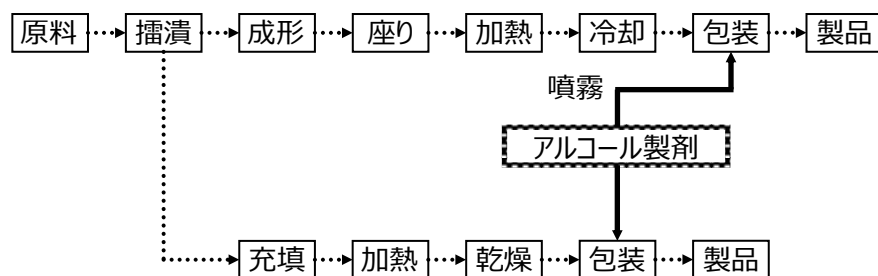
- \* 原料混合時にアルコール製剤を添加する。
- \* 串の除菌及び串抜き剤として油と一緒に使用することもできる。
- \* 包装直前で製品に噴霧する。
- \* 製造ラインなどを洗浄後に噴霧する。

#### 5) はんぺん



- \* 最終段階で浸漬又は噴霧して包装する。

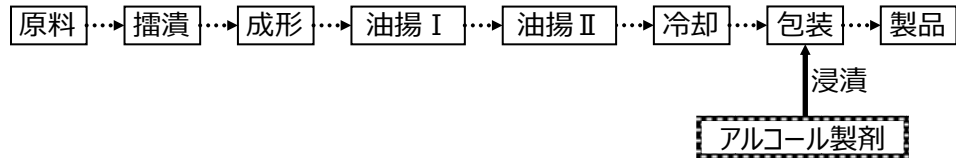
#### 6) 蒲鉾



- \* アルコール製剤は包装直前に噴霧する。

- \* コンベアなど製造ラインの除菌をする。
- \* 手袋の除菌をする。

#### 7) さつま揚げ

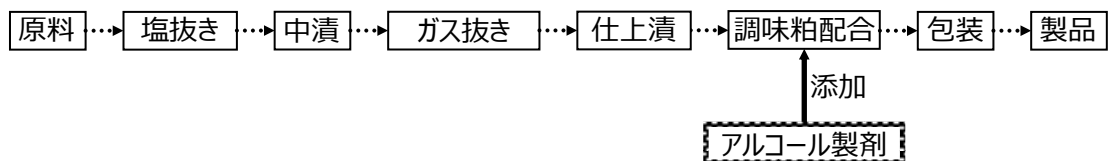


- \* 製品は包装直前に噴霧する。
- \* コンベアなど製造ラインの除菌をする。
- \* 手袋の除菌をする。

#### 4.2.2.4. 漬物関連

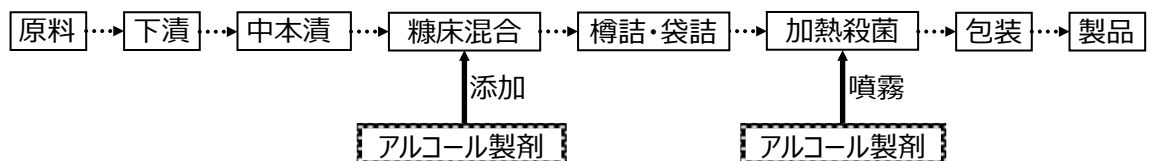
漬物・味噌・醤油・塩辛等は塩化ナトリウムによる保存性を利用した典型的加工食品です。近年、健康問題、嗜好の変化、流通機構の多様化により、低塩化傾向が強まっている反面、食品自体の保存性は短くなります。この防止対策として、アルコール製剤の添加がかなり実用化されています。アルコール製剤の使用法としては、原料酒粕、糠床、調味液に3～4%添加します。その他、製品包装時に食品に直接噴霧する方法もあります。

##### 1) 奈良漬



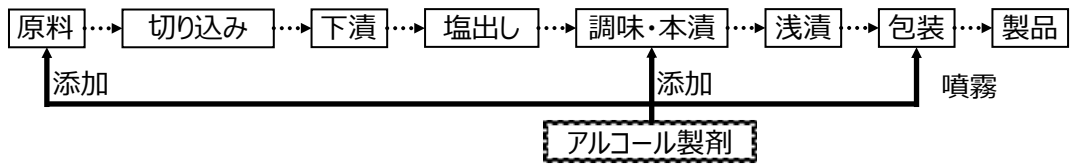
- \* 原料酒粕への添加をする。
- \* 使用器具類などの除菌をする。

##### 2) 糠漬



- \* 糠床へ添加する。
- \* 製品包装時に噴霧する。

### 3) 浅漬



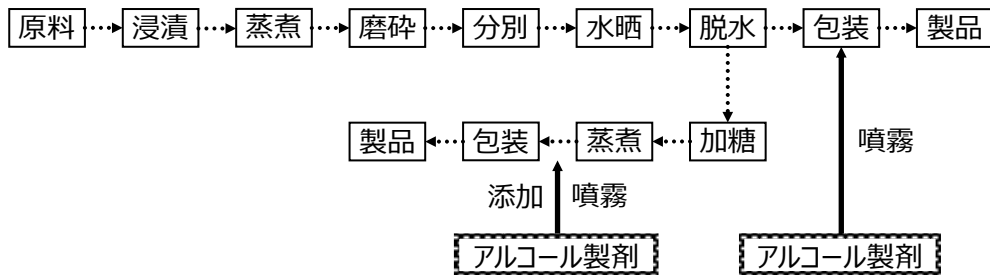
- \* 原料野菜洗浄時に使用する。
- \* 調味料付け液に添加する。
- \* 製品に噴霧する。
- \* 製造器具などの除菌をする。

#### 4.2.2.5. 菓子類関連

菓子類の変敗の原因は、加熱やばい焼でも生存する耐熱性細菌と冷却、包装工程で汚染されたカビ及び酵母によることが多いようです。また、菓子そのものの水分含量、水分活性値なども大きな影響があります。アルコール製剤の使用方法として、練り込み（添加）、噴霧、粉末アルコールの利用などがあります。

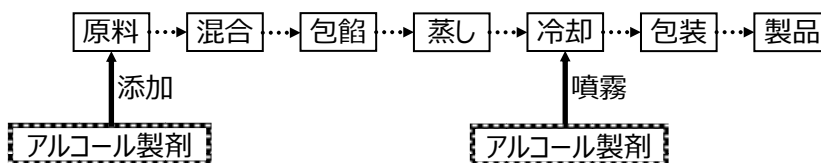
##### 1) 和菓子類

###### a. あん類



- \* 生あん：包装時に噴霧、容器・機械・器具類の除菌をする。
- \* 練あん：加糖後、あら熱が抜けた時点で、製品に対して1～3%均一になるように添加する。  
業務用でバットに容れた時は、表面に噴霧する。

###### b. 蒸し饅頭

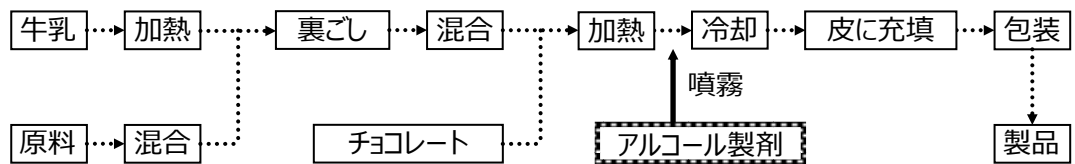


- \* 皮に対して1～3%練り込んで製品とする。
- \* 包装時に表面に噴霧する。



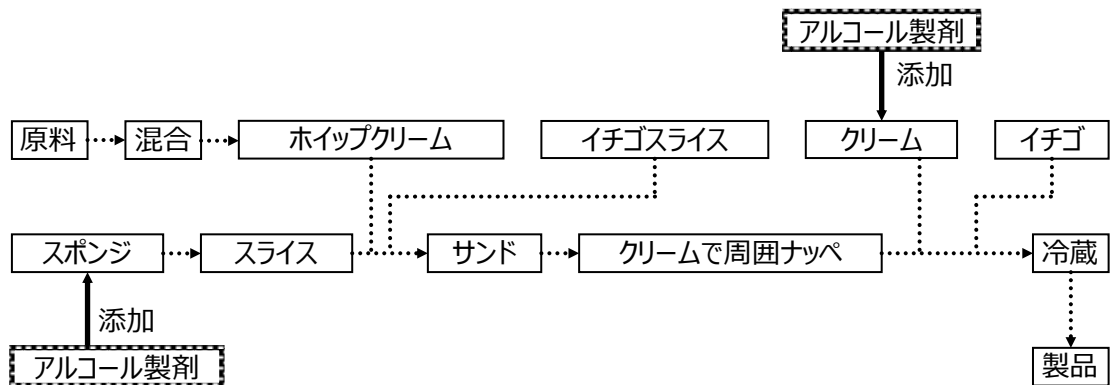
## 2)洋菓子類

### a.シュークリーム（エクレア）



\* 洋菓子の場合、特に製造機械器具などの洗浄後、アルコール製剤で除菌する。

### b.イチゴショートケーキ

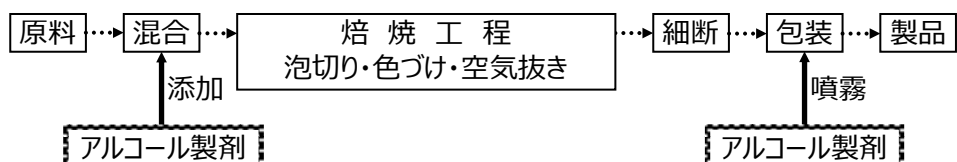


\* スポンジの生地に対し1～3%添加する。

\* クリーム類に対し添加する。

\* 製造機械・器具類の除菌をする。

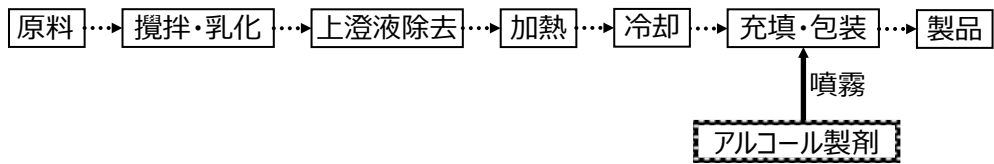
### c.カステラ



\* 包装直前で、なるべく細かい霧状にして表面に噴霧し、手早く包装する。

\* 包装工程の機械及びコンベア・カッターの刃等はアルコール製剤でよく除菌する。

#### d. フラワーペースト



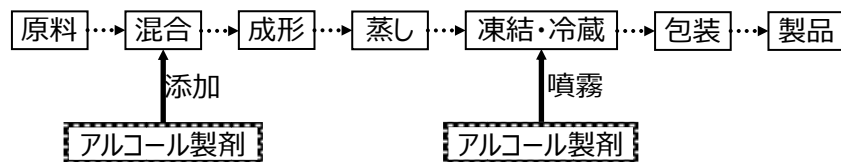
- \* 製品に均一に混合する。
- \* 最終段階で噴霧する。

#### 4.2.2.6. 惣菜類

ハンバーグ、サラダ、ピザ等は、冷却工程以降の二次汚染による製品の変敗が問題になることが多いので、アルコール製剤を包装直前に添付もしくは噴霧します。野菜を使用する場合、土などで汚染され土壌細菌などが多く付着している場合があり、事前に洗剤や十分な水を用いて洗浄しておくことが重要です。

##### 1) 中華風

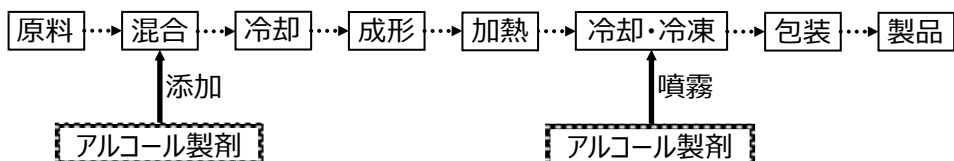
###### a. シュウマイ・春巻き・ギョウザ・中華まんじゅうの具



- \* 皮又は具に練り込む。
- \* 表面に噴霧してから包装する。
- \* 製造機械器具類などの表面除菌をする。

##### 2) 洋風

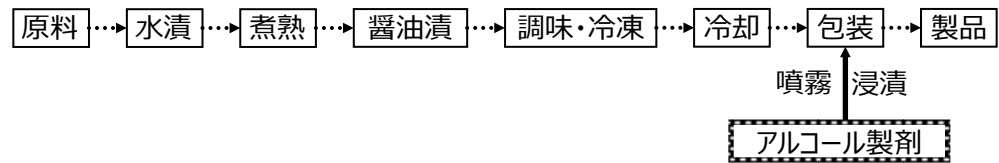
###### a. ハンバーグ



- \* 原料に1～3%混合する。
- \* 製品の表面に噴霧する。

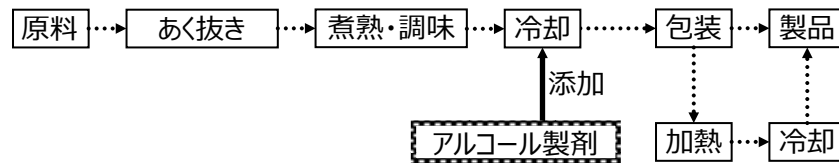
### 3) 和風

#### a. 佃煮



\* 製品に直接添加又は表面に噴霧する。

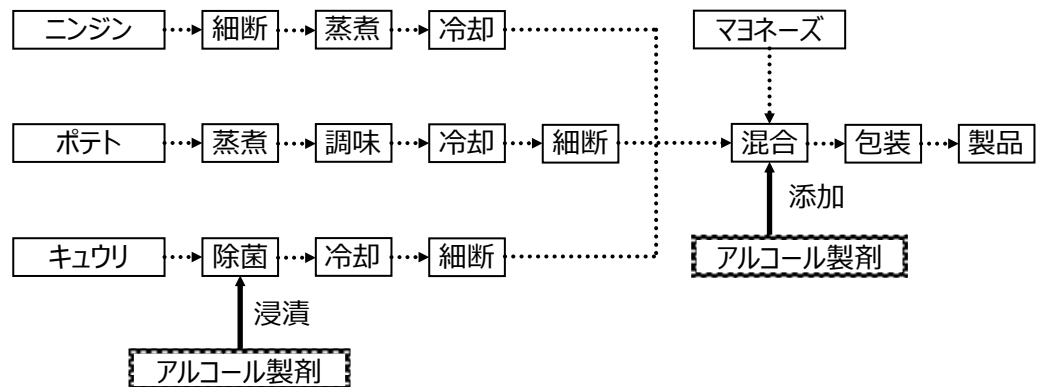
#### b. 煮物



\* 包装直前に添加する。

\* 包装容器の除菌をする。

#### c. ポテトサラダ



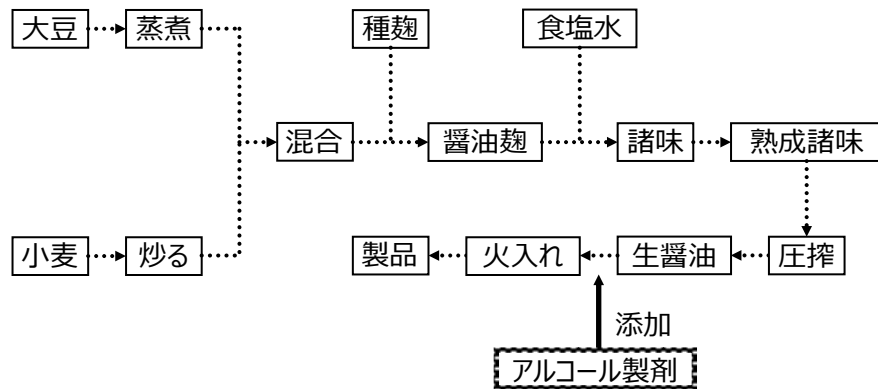
\* 原料野菜の除菌をする。

\* 添加する場合、臭いに注意する（酢酸との反応によりシンナー臭など）。

#### 4.2.2.7. 調味料

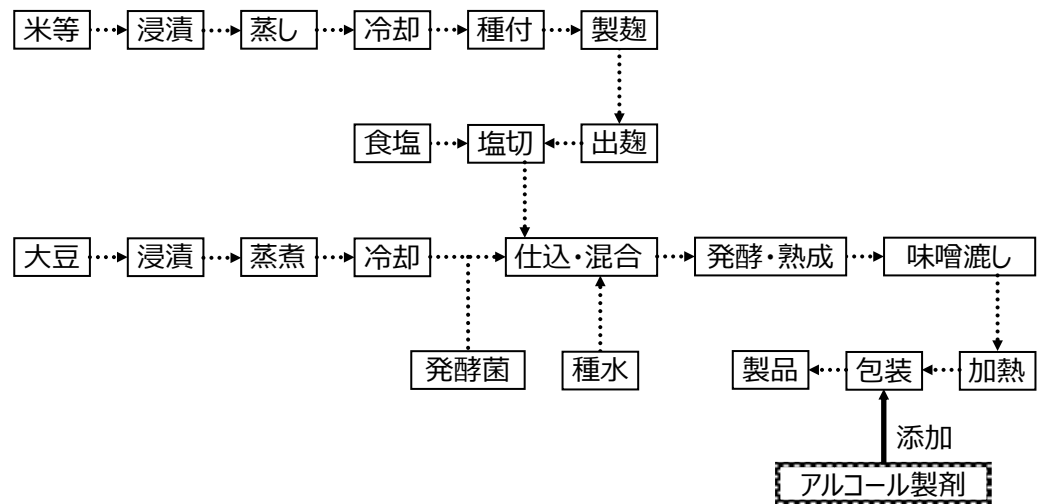
焼き肉、ラーメンスープなどのたれに対し2～5%のアルコール製剤を添加すると効果的です。

##### 1) 醤油



\* 火入れ前又は火入れ後包装直前に、製品に対し1～3%を均一に添加する。

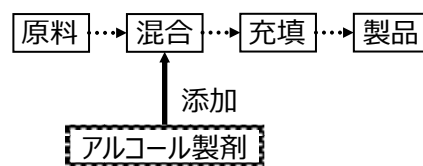
##### 2) 味噌



\* 製品包装直前に1～3%を均一に添加する。

##### 3) つゆ

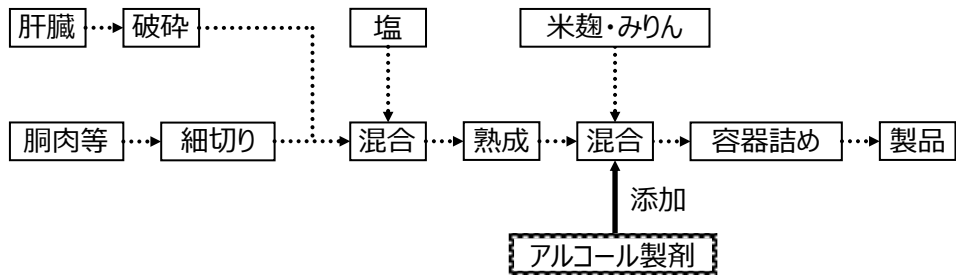
##### 4) たれ



\* 製品に対し、包装前に2～3%均一に添加する。

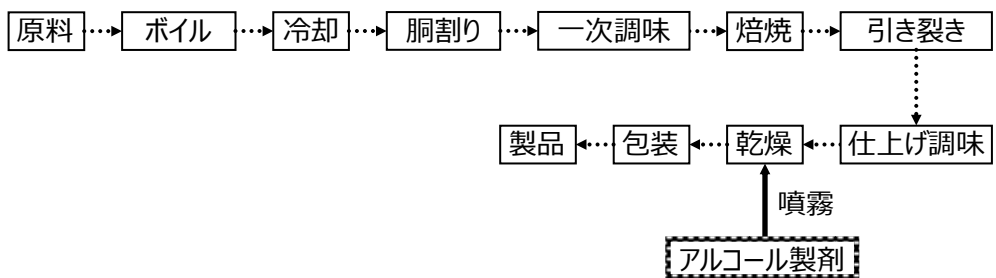
#### 4.2.2.8. 珍味類

##### 1) 生珍味（イカの塩辛・その他ウニ・海鮮漬けなど）



\* 製品に対し2～3%を均一に添加する。

##### 2) 珍味（さきいか類）



\* 包装直前で製品に噴霧する。

#### 4.2.2.9. 詰め合わせ食品

- 1) 弁当 包装容器及び製造器具類の除菌をする。
- 2) おにぎり ショーケース・まな板・包丁・ふきんなどの除菌をする。
- 3) 鮓 使用する手袋などの除菌をする。  
(製造する所及び包装室内にアルコール製剤を噴霧する)

## IV. アルコール製剤についてのQ&A

### 1. アルコール製剤とアルコール事業法との関係は？

一般的にアルコール製剤は、原料として事業法アルコール（免税アルコール）を使用しておりますが、その場合所轄の経済産業省に対し、所定の手続きをしなければなりません。

### 2. アルコール製剤と食品表示法との関係は？

食品に使われるアルコール製剤中の食品添加物は、食品衛生法で定められています。また、この製剤を食品に添加使用した場合は、「アルコール」「エタノール」「エチルアルコール」又は「酒精」と配合した食品添加物を表示することになっています。

### 3. アルコール製剤とP L法との関係は？

P L法とは製造物責任（Product Liability）法のことです。P L法は、わずか6条からなる法律であり、平成7年7月1日から施行されています。当然のことながら、アルコール製剤も製造物であり、設計上、製造上、表示上の欠陥があれば、この法の適用を受けることがあります。

### 4. アルコール製剤とS D Sの関係は？

改正労働安全衛生法（平成11年5月21日告示、平成12年4月1日施行）、化学物質管理促進法（いわゆるPRTR法、平成11年7月13日告示、平成13年1月1日施行）、及び毒物及び劇物取締法施行令の一部改正（いわゆる毒劇法、平成12年11月20日告示、平成13年1月1日施行）の法律により、これまでは行政指導で行われていたSDSが義務化されました。これに伴い、①化学製品の譲渡、提供者に対してSDSの提供の義務化、②取扱事業者に対しSDSの労働者への周知義務化が課せられることになりました。

1%を超えるアルコールを含むアルコール製剤に関しては、労働安全衛生法第57条の2第1項の通知対象物として指定され、SDSの作成が必須となりました。また、平成28年6月の改正労働安全衛生法の施行で表示対象物質としても指定されました。

### 5. 冷蔵庫などの塗装に対するアルコール製剤の影響は？

冷蔵庫など弱電機器類の塗装には、以前はアルキッド樹脂系などが汎用されていましたが、最近では耐食性、純白性、光沢、硬度などの点から、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、スチレンなどを主成分とする焼付型アクリル樹脂系塗料が、アルキッドに代わって使用されています。もちろん塗膜そのものは、構成成分のアクリルアミドなどにより、高度に架橋されて3次元のポリマー構造となっていますので、多少の溶剤とかアルコールに触れる程度では、殆ど影響がないとみてよいでしょう。

但し、アルコールが反復、繰り返し使用されるような場合、樹脂系塗料側の条件も関係しますが（例えば焼き付け温度が低いとか、焼き付け処理のムラなどにより、架橋度が水準に達していないような

場合)、表面の光沢の低下などを引き起こす恐れもあると考えられます。

#### 6. アルコール製剤を入れる適切なプラスチック容器は？

アルコール製剤を収納する容器、小分けするときに利用するボトル、カップなどの材質について選択するときは、まず、無極性のポリマー（プラスチック）、例えばポリエチレンを第一にあげたいと思います。極性のポリマー（プラスチック）、例えばアクリル樹脂の場合はアルコールに触れると、表面に微細なクラックが発生し、やがて脆化が進行して剥離してきます。ペットボトルのときも、長期間アルコールを入れておくと、ボトルが白濁して透明性の低下がみられることがあります。ポリ塩化ビニルなどは、可塑剤を含まない場合はアルコールに耐えますが、重合条件なども関係する場合もあるようで、少しずつ微細な粒子として樹脂表面から剥離することもみられます。アルコール製剤を小分け使用する場合は、メーカーが提供する専用容器を用いることが推奨されています。

#### 7. アルコール製剤のプラスチックへの影響は？

アルコール製剤の主成分のエチルアルコールは、一般的に極性溶剤として分類されています。従って、極性のポリマー（プラスチック）に対しては、アルコールは溶剤として作用しますので、アルコールと接触する場合、次のような現象が起こります。

- ①プラスチック表面から溶解する
- ②プラスチック表面に亀裂が発生する
- ③プラスチックが膨潤する
- ④プラスチック表面から内部に浸透して軟化する

しかし、無極性のプラスチック、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンなどに対しては、影響を与えません。また、パッキングなどに使用されるシリコンゴム、NBR、SBRなどに対しても膨潤、変形を伴うような影響を及ぼすことはありません。但し、プラスチックやゴムなどは、ときとして充填物を多量に配合することがありますが、充填物の多少によっても、影響されることがあります。

#### 8. アルコール製剤の各種ポリマーへの影響は？

溶剤と溶質（プラスチック）との関係について、経験的に古くから「似た物同士はよく溶け合う」といわれており、例えば無極性溶剤は無極性プラスチックをよく溶解し、逆に極性溶剤は極性プラスチックをよく溶解するといわれています。溶剤の無極性～極性について、一例を表12に掲げましたが、エチルアルコールの溶解度パラメータは $\delta = 12.7$ と強い極性の数値になっています。一方、プラスチックの溶解度パラメータ $\delta$ を表12から見ますと、ポリエチレンは $\delta = 8.0$ と比較的弱い極性値です。このように相反する性格のときは相互に溶けにくいことを示しており、容器に使用して問題のないことを示しています。

また、逆に極性の程度が強いプラスチックに対しては溶解や膨潤などが起こるので使用に注意が必要です。なお、この考え方は一つの概念を示したものであり、実際にはいろいろな因子が絡み合い、複雑となります。

表 9 各種の溶剤とポリマーの溶解度パラメータ (極性)

溶剤名	溶解度パラメータ	極性	
n-ヘキサン	7.3	弱い	
n-ヘプタン	7.4	↓	
酢酸メチル	9.6		
アセトン	10.0		
ピリジン	10.7		
シクロヘキサノール	11.4		
アニリン	11.8		
アセトニトリル	11.9		
エチルアルコール	12.7		
ニトロメタン	12.7		
エチレングリコール	14.2		強い

J. D. Crowley, G. S. Teague, Jr., & J. W. Lowe, Jr., J. Paint Technol., 38, 269 (1966)

ポリマー	溶解度パラメータ <sup>a)</sup>	極性の程度	
ポリテトラフロロエチレン	6.2	弱い	
ポリジメチルシリコーン	7.3	↓	
ポリエチレン	8.0		
ポリメチルメタクリレート	9.2		
ポリスチレン	9.3		
ポリ塩化ビニル	9.5		
ポリ塩化ビニリデン	12.2		
ポリビニルアルコール	12.6		
酢酸セルロース	13.6		
ポリアクリロニトリル	15.4		強い

注 a) R. B. Seymour, Australian Paint J., 13 (10), 18 (1968)



#### 9. アルコール製剤の金属類への腐食性は？

アルコール製剤にもいろいろな種類がありますが、比較的錆びにくいように処方された製品も多くでています。錆が気になる場合は、メーカーにお問い合わせ下さい。

#### 10. 一斗缶のリサイクルの問題点は？

現在、アルコール製剤の容器には、一斗缶が汎用されています。この一斗缶は、そのままでは廃棄物として収集しない自治体も増えているようです。その対策としてバッグインボックス（プラスチック容器の外側を紙製容器で保護したもの）への切り替えが進んでおり、アルコール濃度60重量%以下の製品については、バッグインボックスが多く使用されています。それより高濃度のアルコール製剤については、消防法との関連もあり、一斗缶を今すぐ他の容器に代替することは困難です。

#### 11. プラスチックボトルのリサイクルの問題点は？

アルコール製剤容器のうち、10 L以下の容器の場合、プラスチックボトルも多用されています。平成7年6月に「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」（いわゆる容器包装リサイクル法）が成立しました。

最近の調査では、各自治体においても、プラスチックは「適正処理困難物」と指定されており、実際に、各自治体が収集するゴミの量の60～70%（容積比）を占めているといわれています。プラスチックを含めた包装廃棄物をリサイクルするシステムとして、ドイツでは1990年から、フランスでは1992年から実施され、それぞれいくつかの問題点を克服しながら、着実に成果をあげています。わが国でも、これらの先例を参考にしたりサイクル方式がスタートしましたが、アルコール製剤のプラスチックボトルの問題も、このシステムに組み込まれる形で解決されるものと考えます。

※容器包装リサイクル法の対象は市販品で業務用は対象外。産業廃棄物業者で処理。

#### 12. アルコール製剤の噴霧で、従業員が酔う心配は？

噴霧されたアルコールガスは強い刺激性があり、このような状態の中に長時間いますと、人によっては息苦しさを感じ、頭痛、眠気、疲労感等を生じて酔った状態になることがあります。匂いで関知できる最低濃度は100～350ppm程度といわれており、1日8時間継続して作業する場合の許容濃度は1,000ppmとされています（次項参照）。

使用の際には換気を十分にすることが大切です。なお、アルコールに対する抵抗力は体質により強弱が大きく、慣れによっても個人差があります。

### 13. アルコール製剤の空気中の許容濃度は？

エチルアルコール以外のアルコール類は労働安全衛生法の中の有機溶剤中毒予防規則で、第2種有機溶剤に指定され、作業環境の設備、作業管理、従業員の健康診断などについて、厳しく規定されています。エチルアルコールについてはこの規則から除外されており、また、日本産業衛生学会の有害物質に関する「許容濃度の勧告」のリストにも記載されていません。従って、エチルアルコールの作業環境の空気中の濃度について規制はありませんが、米国の労働安全衛生局その他から発表された1,000ppmという数値が先進各国の大部分において許容基準として認定されています。

### 14. アルコール製剤のミストが目に入った場合は？

アルコールそのものは高い安全性を持っていますが、噴霧したミストが目に入ると強い刺激を感じます。できるだけ入らないように注意して下さい。もし目、その他の粘膜に触れて刺激を感じた場合には、すぐ大量の水で洗い流して下さい。

### 15. スプレー製品の注意点は？

アルコールそのものは安全性の高いものであることは先にも述べましたが、可燃性の液体ですので使用時は当然のこと、保管に当たっても火気に十分注意することが必要です。特にエアゾルタイプの製品を暖房ヒーターのそばに長時間置きますと、容器内に圧がかかって爆発する危険性があります。

また使用済みのエアゾルタイプの容器を廃棄するときは、戸外で噴射音が聞こえなくなるまでボタンを押してガスを抜くなどの配慮が必要です。

### 16. アルコール製剤の取扱注意は？

#### 使用上の注意

- ・火気、その他着火源（静電気を含む）から隔離して下さい。
- ・みだりに加熱、加減圧したり噴霧、蒸散させないで下さい。
- ・取扱う場合は、漏れ、あふれ、又は飛散しないように注意し、換気を十分行って下さい。
- ・飲んではいけません。

#### 保管及び取扱い上の注意事項

- ・保管は冷暗所に密封保管し、幼児の手の届かない所に置き、転倒、落下、漏洩のないよう注意して下さい。
- ・取扱う場所を常に整理整頓し、その場所に可燃性のもの、又は塩素系漂白剤のような酸化性のものを置かないで下さい。
- ・保管の際は通風をよくし温度、湿度、遮光に注意し、冷暗所に保管して下さい。
- ・他の容器に移し替える場合は、専用の容器にその品名、注意事項等を明記して下さい。

#### 応急措置

- ・初期火災の場合は、大量の水、又はアルコール用消火器（粉末、炭酸ガス、アルコール消火

剤など)で消火して下さい。また延焼を防ぐために周辺にも水を噴霧して下さい。

#### 17. アルコール製剤と消防法との関係は？

消防法上、アルコール類は危険物第4類引火性液体に分類されており、「アルコール類とは、1分子を構成する炭素の原子の数が1個から3個までの飽和一価アルコールをいい、組成等を勘案して総務省令で定めるものを除く。」と規定されております。

アルコール製剤はエタノールを主原料として製造されますが、エタノールの含有量及び第3成分(エタノールと水以外)の含有量によって、アルコール類、石油類(第1、第2、第3、第4)又は非危険物に区分されます。この識別には、次項の「アルコール類の判断フロー」を利用されると便利かと思えます。

アルコール製剤関連で、危険物第4類引火性液体アルコール類に該当し、消防法の適用を受け指定数量400Lの規制を受けるものは例えば次の通り(但し、石油類に区分される場合は指定数量が異なりますのでご注意ください)。

- ① エタノールを60重量%以上含有するアルコール及びその製剤
- ② エタノール60重量%水溶液の引火点及び燃焼点以下のアルコール製剤

これらは、指定数量未満であっても各市町村の条例によって、指定数量の5分の1以上(アルコール類は80L以上)【個人の場合は、指定数量の2分の1以上(アルコール類は200L以上)】を貯蔵又は取り扱う場合は管轄の消防長に届け出ることと規定されています。

また、危険物第4類引火性液体に該当しない場合でも、可燃性液体類に分類される場合で2立方メートル以上貯蔵又は取り扱う場合は指定可燃物としての届出が必要となります。

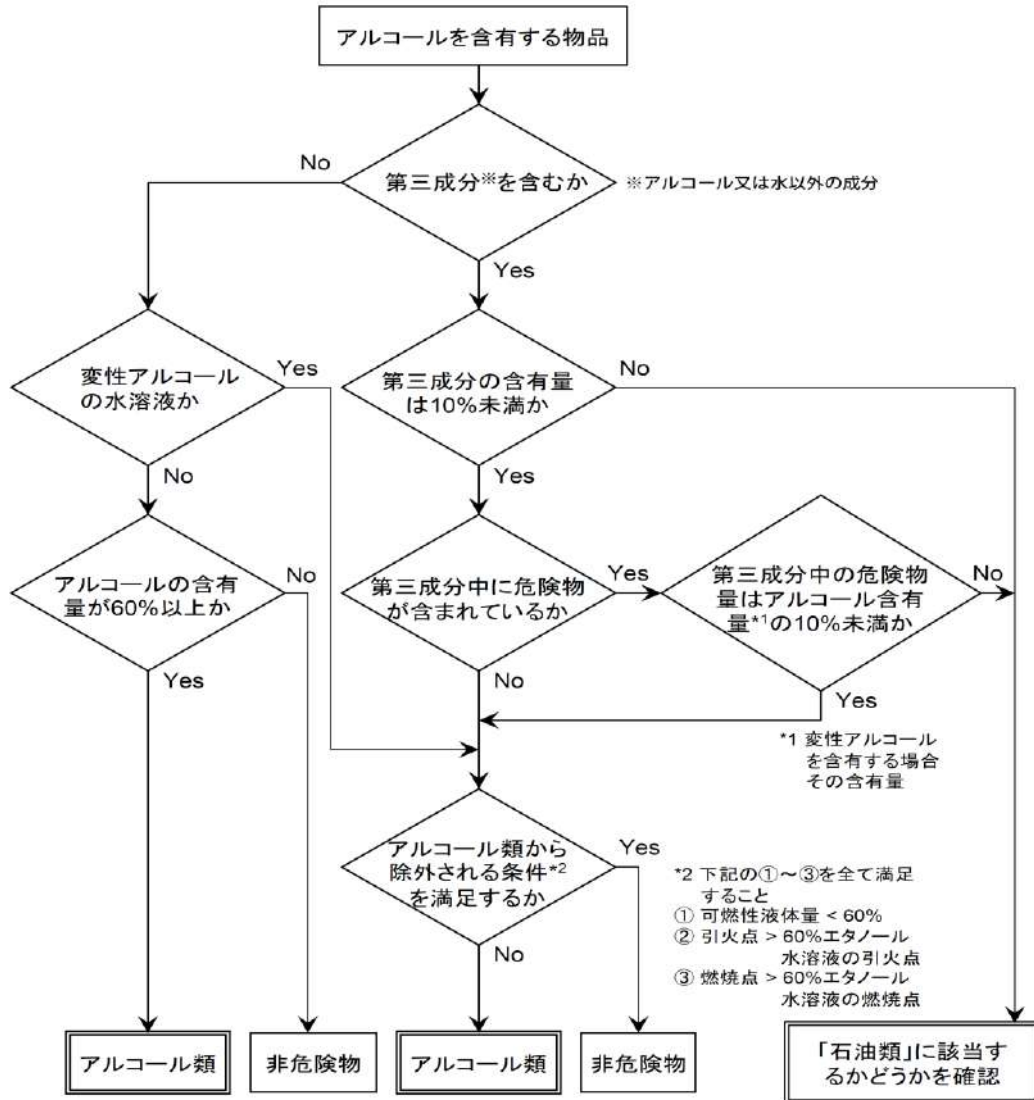
さらに、危険物であるアルコール製剤については貯蔵、運搬等についても消防法等によって規定されていますので、注意してお取り扱い下さい。

#### 18. 食品添加物のアルコール製剤を手指消毒に使用可能か？

直接手指の消毒に使用できるものは医薬品、指定医薬部外品に限られます。

19. アルコール類の判断フローチャート<sup>10)</sup>

アルコール類判断フローチャート



## V. (資料) アルコール製剤の警告表示例

### 1. アルコール濃度 60 重量%未満の場合

1 品名	エタノール製剤 (食品添加物)
2 製品名および内容量 (kg, L等)	食洗協アルコール50 5 L (一例)
3 成分名およびその配合量 (重量%)	エタノール 50.0%、クエン酸 0.5%、精製水 49.5% (一例)
4 注意事項 (GHSで定められた表示等)	<p>絵表示</p>  <p>(絵表示の大きさ (高さ) は文字の大きさより小さくならないようにする)</p> <p>注意喚起語 <b>危険</b></p> <p>危険有害性情報 引火性液体及び蒸気 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ 長期にわたる,又は反復ばく露による臓器の障害 (肝臓) 長期にわたる,又は反復ばく露による臓器の障害のおそれ (中枢神経系) 呼吸器への刺激のおそれ / (麻酔作用) 眠気またはめまいのおそれ 眼刺激</p> <p>注意書き</p> <p>使用上の注意 必ず使用前に「安全データシート (SDS)」と「使用上の注意」をお読みください。 作業時は状況に応じて、保護マスク、保護メガネおよび保護手袋を使用する旨。 取扱い時は、漏れ、あふれ、または飛散しないよう注意し、換気を充分行う旨。 ミスト/蒸気/スプレーの吸入を避ける旨。 この製品を使用する時に、飲食または喫煙をしない旨。 取扱後は手をよく洗う旨。 熱/火花/裸火/高温のもの/静電気のような着火源から遠ざける旨。- 禁煙。 みだりに加熱、加減圧したり噴霧、蒸散させない旨。 飲まない旨。 保管は、冷暗所に密栓保管し、幼児の手の届かない所に置き、転倒、落下、破損、漏洩のないよう注意する旨。 他の容器に移し替える場合は、専用の容器にその品名、注意事項等を明記する旨。 内容物や容器を、都道府県知事の許可を受けた専門の廃棄物処理業者に業務委託する旨。 火災の場合には、消火に耐アルコール泡、粉末、炭酸ガス等の消火器、大量の水を使用する旨。</p> <p>応急処置 飲み込んだ場合は、水を飲ませる等の処置をし、医師の手当てを受ける旨。 吸入した場合は、空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させる旨。 気分が悪い時は、医師の診断/手当てを受ける旨。 皮膚または粘膜にかかった場合は、大量の水で洗い流し、異常がある場合は、医師の診断/手当てを受ける旨。 眼に入った場合は、水で数分間注意深く洗う旨。次に、コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外す旨。その後も洗浄を続ける旨。 目の刺激が続く場合は、医師の診断/手当てを受ける旨。</p>
5 消防法上、必要な表示	<p>(非危険物の場合でも、「火気注意」の記載が望ましい)</p>  <p>(従来、用いていた絵表示の記載は任意とする)</p>
6 製造年月日またはロット番号	〇〇年△△月××日 (一例)
7 製造者または販売者の名称、住所、電話番号	販売者 食洗協株式会社 東京都渋谷区神宮前〇〇〇 TEL: 03-XXXX-XXXX (一例)
8 製造所固有記号	AB1234 (一例)

※ モデル処方での一例であり、エタノール配合量やその他の成分の種類や配合量によっては、必ずしも上記記載 (注意事項など) と同じになるとは限りません。

## 2. アルコール濃度 60 重量%以上の場合

1 品名	エタノール製剤（食品添加物）
2 製品名および内容量（kg, L等）	食洗協アルコール75 5 L （一例）
3 成分名およびその配合量（重量%）	エタノール 75.0%、クエン酸 0.5%、精製水 24.5% （一例）
4 注意事項 （GHSで定められた表示等）	<p>絵表示</p>  <p>（絵表示の大きさ（高さ）は文字の大きさより小さくならないようにする）</p> <p>注意喚起語 <b>危険</b></p> <p>危険有害性情報 引火性の高い液体及び蒸気 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ 長期にわたる、又は反復ばく露による臓器の障害（肝臓） 長期にわたる、又は反復ばく露による臓器の障害のおそれ（中枢神経系） 呼吸器への刺激のおそれ／（麻酔作用）眠気またはめまいのおそれ 眼刺激</p> <p>注意書き</p> <p>使用上の注意 必ず使用前に「安全データシート（SDS）」と「使用上の注意」をお読みください。 作業時は状況に応じて、保護マスク、保護メガネおよび保護手袋を使用する旨。 取扱い時は、漏れ、あふれ、または飛散しないよう注意し、換気を充分行う旨。 ミスト／蒸気／スプレーの吸入を避ける旨。 この製品を使用する時に、飲食または喫煙をしない旨。 取扱後は手をよく洗う旨。 熱／火花／裸火／高温のもの／静電気のような着火源から遠ざける旨。－禁煙。 みだりに加熱、加減圧したり噴霧、蒸散させない旨。 飲まない旨。 保管は、冷暗所に密栓保管し、幼児の手の届かない所に置き、転倒、落下、破損、漏洩のないよう注意する旨。 他の容器に移し替える場合は、専用の容器にその品名、注意事項等を明記する旨。 内容物や容器を、都道府県知事の許可を受けた専門の廃棄物処理業者に業務委託する旨。 火災の場合には、消火に耐アルコール泡、粉末、炭酸ガス等の消火器、大量の水を使用する旨。</p> <p>応急処置</p> <p>飲み込んだ場合は、水を飲ませる等の処置をし、医師の手当てを受ける旨。 吸入した場合は、空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させる旨。 気分が悪い時は、医師の診断／手当てを受ける旨。 皮膚または粘膜にかかった場合は、大量の水で洗い流し、異常がある場合は、医師の診断／手当てを受ける旨。 眼に入った場合は、水で数分間注意深く洗う旨。次に、コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外す旨。その後も洗浄を続ける旨。 眼の刺激が続く場合は、医師の診断／手当てを受ける旨。</p>
5 消防法上、必要な表示	<p>第4類アルコール類、水溶性、危険等級Ⅱ、火気厳禁</p>  <p>（従来、用いていた絵表示の記載は任意とする）</p>
6 製造年月日またはロット番号	〇〇年△△月××日 （一例）
7 製造者または販売者の名称、住所、電話番号	販売者 食洗協株式会社 東京都渋谷区神宮前〇〇〇 TEL：03-XXXX-XXXX （一例）
8 製造所固有記号	AB1234 （一例）

※ モデル処方での一例であり、エタノール配合量やその他成分の種類や配合量によっては、必ずしも上記記載（注意事項など）と同じになるとは限りません。

### 3. 安全データシート<sup>11)</sup>

作成日 2002年3月12日  
改訂日 2014年3月31日

## 安全データシート

### 1. 化学品等及び会社情報

化学品等の名称	エタノール(Ethanol)
製品コード	H25-B-007(21B3016)
会社名	〇〇〇株式会社
住所	東京都△△区△△町△丁目△△番地
電話番号	03-1234-5678
ファックス番号	03-1234-5678
電子メールアドレス	連絡先@検セ.or.jp
緊急連絡電話番号	03-1234-5678
推奨用途及び使用上の制限	多くのエチルアルコールは希釈してアルコール飲料、実験室用溶剤、変性アルコール、医薬品(消毒剤、ローション、トニック、コロン類)製造、化粧品工業、有機合成化学工業の溶剤、ガソリンのオクタン価向上剤、医薬品助剤(溶剤)

### 2. 危険有害性の要約

GHS分類	分類実施日	H25.8.22、政府向けGHS分類ガイダンス(H25.7版)を使用
物理化学的危険性		GHS改訂4版を使用
健康に対する有害性		引火性液体 区分2 眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性 区分2B 発がん性 区分1A 生殖毒性 区分1A 特定標的臓器毒性(単回ばく露) 区分3 (気道刺激性、麻酔作用) 特定標的臓器毒性(反復ばく露) 区分1(肝臓)、区分2(中枢神経系)
分類実施日		急性毒性:H22.2.19、政府向けGHS分類ガイダンス(H21.3版)を使用
環境に対する有害性		慢性毒性:H18.3.31、GHS分類マニュアル(H18.2.10)を使用 水生環境有害性(急性) 区分外 水生環境有害性(長期間) 区分外

注) 上記のGHS分類で区分の記載がない危険有害性項目については、政府向けガイダンス文書で規定された「分類対象外」、「区分外」または「分類できない」に該当する。なお、健康有害性については後述の11項に、「分類対象外」、「区分外」または「分類できない」の記述がある。

### GHSラベル要素

#### 絵表示



注意喚起語

危険

<b>危険有害性情報</b>	<p>引火性の高い液体及び蒸気          眼刺激          呼吸器への刺激のおそれ          眠気又はめまいのおそれ          発がんのおそれ          生殖能又は胎児への悪影響のおそれ          長期にわたる、又は反復ばく露による肝臓の障害          長期にわたる、又は反復ばく露による中枢神経系の障害のおそれ</p>
<b>注意書き 安全対策</b>	<p>使用前に取扱説明書を入手すること。          全ての安全注意を読み理解するまで取り扱わないこと。          熱／火花／裸火／高温のもののような着火源から遠ざけること。          ー禁煙。          容器を密閉しておくこと。          容器を接地すること／アースをとること。          防爆型の電気機器／換気装置／照明機器を使用すること。          火花を発生させない工具を使用すること。          静電気放電に対する予防措置を講ずること。          粉じん／煙／ガス／ミスト／蒸気／スプレーを吸入しないこと。          粉じん／煙／ガス／ミスト／蒸気／スプレーの吸入を避けること。          取扱後はよく手を洗うこと。          この製品を使用するときに、飲食又は喫煙をしないこと。          屋外又は換気の良い場所でのみ使用すること。          保護手袋／保護衣／保護眼鏡／保護面を着用すること。</p>
<b>応急措置</b>	<p>皮膚(又は髪)に付着した場合:直ちに汚染された衣類を全て脱ぐこと。皮膚を流水／シャワーで洗うこと。          吸入した場合:空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。          眼に入った場合:水で数分間注意深く洗うこと。次にコンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外すこと。その後も洗浄を続けること。          ばく露又はばく露の懸念がある場合:医師の診断／手当てを受けること。          気分が悪い時は医師に連絡すること。          気分が悪いときは、医師の診断／手当てを受けること。          眼の刺激が続く場合:医師の診断／手当てを受けること。          火災の場合:消火するために適切な消火剤を使用すること。</p>
<b>保管</b>	<p>換気の良い場所で保管すること。容器を密閉しておくこと。          換気の良い場所で保管すること。涼しいところに置くこと。          施錠して保管すること。</p>
<b>廃棄</b>	<p>内容物／容器を都道府県知事の許可を受けた専門の廃棄物処理業者に依頼して廃棄すること。</p>
<b>他の危険有害性</b>	<p>情報なし</p>
<b>3. 組成及び成分情報</b>	
<b>単一製品・混合物の区別</b>	<p>単一製品</p>
<b>化学名又は一般名</b>	<p>エタノール</p>
<b>別名</b>	<p>エチルアルコール、(Ethyl alcohol)、エタン-1-オール、(Ethane-1-ol)</p>
<b>濃度又は濃度範囲</b>	<p>100%</p>



分子式 (分子量)  
化学特性 (示性式又は構造式)

C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O (46.069)



CAS番号  
官報公示整理番号(化審法)  
官報公示整理番号(安衛法)  
分類に寄与する不純物及び安定化添加物

64-17-5  
(2)-202  
既存  
情報なし

#### 4. 応急措置

##### 吸入した場合

空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。  
気分が悪い時は医師に連絡すること。

##### 皮膚に付着した場合

直ちに、汚染された衣類をすべて脱ぐこと、取り除くこと。  
皮膚を流水、シャワーで洗うこと。  
眼の刺激が続く場合：医師の診断、手当てを受けること。

##### 眼に入った場合

水で数分間注意深く洗うこと。次に、コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外すこと。その後も洗浄を続けること。  
医師に連絡すること。

##### 飲み込んだ場合

口をすすぐこと。  
医師に連絡すること。

##### 急性症状及び遅発性症状の最も重要な徴候症状

吸入：咳、頭痛、疲労感、し眠。  
皮膚：皮膚の乾燥。  
眼：発赤、痛み、灼熱感。  
経口摂取：灼熱感、頭痛、錯乱、めまい、意識喪失。  
最も重要な兆候及び症状：

##### 応急措置をする者の保護 医師に対する特別な注意事項

情報なし  
情報なし

#### 5. 火災時の措置

##### 消火剤

水噴霧、対アルコール性泡消火剤、粉末消火剤、炭酸ガス、乾燥砂類

##### 使ってはならない消火剤

棒状放水

##### 特有の危険有害性

加熱により容器が爆発するおそれがある。  
極めて燃え易い、熱、火花、火炎で容易に発火する。  
消火後再び発火するおそれがある。  
火災時に刺激性、腐食性及び毒性のガスを発生するおそれがある。

##### 特有の消火方法

危険でなければ火災区域から容器を移動する。  
容器が熱に晒されているときは、移さない。  
安全に対処できるならば着火源を除去すること。

##### 消火を行う者の保護

適切な空気呼吸器、防護服(耐熱性)を着用する。

#### 6. 漏出時の措置

##### 人体に対する注意事項、保護具及び緊急措置

全ての着火源を取り除く。  
直ちに、全ての方向に適切な距離を漏洩区域として隔離する。  
関係者以外の立入りを禁止する。  
密閉された場所に立入る前に換気する。

<p><b>環境に対する注意事項</b></p> <p><b>封じ込め及び浄化の方法及び機材</b></p>	<p>環境中に放出してはならない。</p> <p>回収・中和: 不活性材料(例えば、乾燥砂又は土等)で流出物を吸収して、化学品廃棄容器に入れる。 封じ込め及び浄化方法・機材: 危険でなければ漏れを止める。 二次災害防止策: すべての発火源を速やかに取除く(近傍での喫煙、火花や火炎の禁止)。 排水溝、下水溝、地下室あるいは閉鎖場所への流入を防ぐ。</p>
<p><b>7. 取扱い及び保管上の注意</b></p> <p><b>取扱い 技術的対策</b></p>	<p>『8. ばく露防止及び保護措置』に記載の設備対策を行い、保護具を着用する。 局所排気・全体換気: 『8. ばく露防止及び保護措置』に記載の局所排気、全体換気を行う。</p>
<p><b>安全取扱い注意事項</b></p>	<p>熱、火花、裸火、高温のもののような着火源から遠ざけること。－禁煙。 取扱い後はよく手を洗うこと。 使用前に取扱説明書を入手すること。 すべての安全注意を読み理解するまで取り扱わないこと。 この製品を使用する時に、飲食または喫煙をしないこと。 屋外または換気の良い場所でのみ使用すること。 ミスト、蒸気、スプレーを吸入しないこと。 皮膚と接触しないこと。 眼に入れないこと。</p>
<p><b>接触回避</b></p> <p><b>衛生対策</b></p>	<p>『10. 安定性及び反応性』を参照。 取扱い後はよく手を洗うこと。</p>
<p><b>保管 安全な保管条件</b></p>	<p>技術的対策: 消防法の規制に従う。 保管条件: 容器を密閉して冷乾所にて保存すること。 熱、火花、裸火、高温のもののような着火源から離して保管すること。－禁煙。</p>
<p><b>安全な容器包装材料</b></p>	<p>情報なし</p>
<p><b>8. ばく露防止及び保護措置</b></p> <p><b>管理濃度</b></p> <p><b>許容濃度 日本産衛学会(2013年度版)</b></p> <p><b>ACGIH(2013年版)</b></p> <p><b>設備対策</b></p>	<p>未設定</p> <p>未設定</p> <p>TLV-STEL 1000ppm</p> <p>この物質を貯蔵ないし取扱う作業場には洗眼器と安全シャワーを設置すること。 ばく露を防止するため、装置の密閉化又は防爆タイプの局所排気装置を設置すること。</p>
<p><b>保護具 呼吸用保護具</b></p> <p><b>手の保護具</b></p> <p><b>眼の保護具</b></p> <p><b>皮膚及び身体の保護具</b></p>	<p>適切な呼吸器保護具を着用すること。</p> <p>適切な保護手袋を着用すること。</p> <p>適切な眼の保護具を着用すること。</p> <p>適切な保護衣を着用すること。</p>
<p><b>9. 物理的及び化学的性質</b></p> <p><b>物理的状态</b></p> <p><b>形状</b></p> <p><b>色</b></p> <p><b>臭い</b></p> <p><b>臭いのしきい(閾)値</b></p> <p><b>pH</b></p>	<p>液体</p> <p>無色透明</p> <p>刺激臭</p> <p>情報なし</p> <p>情報なし</p>

融点・凝固点	-114.14 °C : HSDB(2013)
沸点、初留点及び沸騰範囲	78.5°C : Merck (14th, 2006)
引火点	13°C (密閉式) : Merck (14th, 2006)
蒸発速度(酢酸ブチル=1)	情報なし
燃焼性(固体、気体)	情報なし
燃焼又は爆発範囲	3.3~19% : ICSC(2000)
蒸気圧	59.3mmHg(25°C) : HSDB (2013)
蒸気密度	1.59 (Air=1) : HSDB (2013)
比重(相対密度)	0.789 (20°C/4°C) : Merck (14th, 2006)
溶解度	水と混和 : ICSC(2000) 殆どの有機溶剤と混和 : HSDB(2013)
n-オクタノール／水分配係数	log Kow = -0.31 : HSDB(2013)
自然発火温度	363°C : ICSC(2000)
分解温度	情報なし
粘度(粘性率)	1.074 mPa.s at 20 °C : HSDB(2013)

## 10. 安定性及び反応性

反応性	法規制に従った保管及び取扱においては安定と考えられる。
化学的安定性	法規制に従った保管及び取扱においては安定と考えられる。
危険有害反応可能性	次亜塩素酸カルシウム、酸化銀、アンモニアと徐々に反応し、火災や爆発の危険をもたらす。硝酸、硝酸銀、硝酸第二水銀、過塩素酸マグネシウムなどの酸化剤と激しく反応し、火災や爆発の危険をもたらす。
避けるべき条件	情報なし
混触危険物質	次亜塩素酸カルシウム、酸化銀、アンモニア、硝酸、硝酸銀、硝酸第二水銀、過塩素酸マグネシウムなどの酸化剤
危険有害な分解生成物	情報なし

## 11. 有害性情報

急性毒性 経口	ラットのLD50値=6,200 mg/kg、11,500 mg/kg、17,800 mg/kg、13,700 mg/kg (PATTY (6th, 2012))、15,010 mg/kg、7,000-11,000 mg/kg (SIDS (2005)) はすべて区分外に該当している。
経皮	ウサギのLDLo= 20,000 mg/kg (SIDS (2005)) に基づき区分外とした。
吸入:ガス	GHSの定義における液体である。
吸入:蒸気	ラットのLC50=63,000 ppmV (DFGOT vol.12 (1999))、66,280 ppmV (124.7 mg/L) (SIDS (2005)) のいずれも区分外に該当する。なお、被験物質の濃度は飽和蒸気圧濃度、78,026 ppmV (147.1 mg/L) の90% [70,223 ppmV (132.4 mg/L)]より低い値であることから、ppmV を単位とする基準値を用いた。
吸入:粉じん及びミスト	データ不足のため分類できない。
皮膚腐食性及び刺激性	ウサギに4時間ばく露した試験 (OECD TG 404) において、適用1 および24時間後の紅斑の平均スコアが1.0、その他の時点では紅斑及び浮腫の平均スコアは全て0.0であり、「刺激性なし」の評価 SIDS (2005) に基づき、区分外とした。

#### 眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性

ウサギを用いた2つのDraize試験 (OECD TG 405) において、中等度の刺激性と評価されている (SIDS (2005))。このうち、1つの試験では、所見として角膜混濁、虹彩炎、結膜発赤、結膜浮腫がみられ、第1日の平均スコアが角膜混濁で1以上、結膜発赤で2以上であり、かつほとんどの所見が7日以内に回復した (ECETOC TR 48 (2) (1998)) ことから、区分2Bに分類した。

#### 呼吸器感作性

呼吸器感作性: データ不足のため分類できない。なお、アルコールによる気管支喘息症状の誘発は血中アルデヒド濃度の増加と関係があると考えられている。一方、軽度の喘息患者2人がエタノールの吸入誘発試験で重度の気管支収縮を起こしたことが報告されている (DFGOT vol.12 vol.12 (1999)) が、その反応がアレルギー由来であることを示すものではないとも述べられている (DFGOT vol.12 vol.12 (1999))。

#### 皮膚感作性

皮膚感作性: ヒトでは、アルコールに対するアレルギー反応による接触皮膚炎等の症例報告がある (DFGOT vol.12 vol.12 (1999)) との記述があるが、「ヒトでは他の一級または二級アルコールとの交叉反応性がみられる場合があること、動物試験で有意の皮膚感作性はみられないことにより、エタノールに皮膚感作性ありとする十分なデータがない」 (SIDS (2005)、DFGOT vol.12 vol.12 (1999)) の記述に基づきデータ不足のため分類できないとした。

#### 生殖細胞変異原性

in vivo, in vitroの陰性結果あるいは陰性評価がされており、分類ガイダンスの改訂により「区分外」が選択できないため、「分類できない」とした。すなわち、マウスおよびラットを用いた経口投与 (マウスの場合はさらに腹腔内投与) による優性致死試験において陽性結果 (SIDS (2005)、IARC (2010)、DFGOT vol.12 (1999)、PATTY (6th, 2012)) があるものの、試験条件の不十分性や試験結果の誤りなどが認められ信頼性は低い又は信頼性なしと評価している (SIDS (2005)、DFGOT vol.12 (1999))。また、ラット、マウスの骨髄小核試験で陰性、ラット骨髄及び末梢血リンパ球の染色体異常試験で陰性 (SIDS (2005)、PATTY (6th, 2012)、IARC (2010)、DFGOT vol.12 (1999))、チャイニーズハムスターの骨髄染色体異常試験で陰性 (SIDS (2005)) である。また、マウス精子細胞の小核試験、精母細胞の染色体異常試験、ラット精原細胞の染色体異常試験、チャイニーズハムスター精原細胞の染色体異常試験 (異数性) で陰性である (IARC (2010)、DFGOT vol.12 (1999))。なお、陽性の報告として、ラット、マウスの姉妹染色体交換試験がある (DFGOT vol.12 (1999)、PATTY (6th, 2012)) が、SIDS (2005) などでは評価されていない。in vitro変異原性試験として、エームス試験、哺乳類培養細胞を用いるマウスリンフォーマ試験及び小核試験はすべて陰性と評価されており (PATTY (6th, 2012)、IARC (2010)、DFGOT vol.12 (1999)、SIDS (2005)、NTP DB (Access on June 2013))、in vitro染色体異常試験でもCHO細胞を用いた試験1件の陽性結果を除き他はすべて陰性であった (SIDS (2005)、PATTY (6th, 2012)、IARC (2010))。なお、この染色体異常の陽性結果は著しく高い用量で生じており、高浸透圧のような非特異的影響に起因した染色体傷害の可能性があると記載 (SIDS (2005)) されている。

**発がん性** エタノールはACGIHでA3に分類されている (ACGIH (7th, 2012))。また、IARC (2010) では、アルコール飲料の発がん性について多くの疫学データから十分な証拠があることなどから、アルコール飲料に含まれるエタノールの摂取により、エタノール及び主代謝物であるアセトアルデヒドが食道などに悪性腫瘍を誘発することが明らかにされているため、区分1Aに分類する。

**生殖毒性** ヒトでは出生前にエタノール摂取すると新生児に胎児性アルコール症候群と称される先天性の奇形を生じることが知られている。奇形には小頭症、短い眼瞼裂、関節、四肢及び心臓の異常、発達期における行動及び認知機能障害が含まれる(PATY (6th, 2012))。これらはヒトに対するエタノールの生殖毒性を示す確かな証拠と考えられるため、区分1Aとした。なお、胎児性アルコール症候群は妊娠中に大量かつ慢性的にアルコールを飲んだアルコール依存症の女性と関連している。産業的な経口、経皮、吸入ばく露による胎児性アルコール症候群の報告はない。また、動物実験でも妊娠ラットに経口投与した試験で奇形の発生がみられている。

**特定標的臓器毒性(単回ばく露)** ヒトの吸入ばく露により眼及び気道への刺激症状が報告されている (PATY (6th, 2012))。血中エタノール濃度の上昇に伴い、軽度の中毒(筋協調運動低下、気分、性格、行動の変化から中等度の中毒(視覚障害、感覚麻痺、反応時間遅延、言語障害)、さらに重度の中毒症状(嘔吐、嗜眠、低体温、低血糖、呼吸抑制など)を生じる。さらに、呼吸または循環不全により、あるいは咽頭反射が欠如した場合には胃内容物吸引の結果として死に至ると記述されている (PATY (6th, 2012))。ヒトに加えて実験動物でも中枢神経系の抑制症状がみられている (SIDS (2005))。以上より、区分3(気道刺激性、麻酔作用)とした。

**特定標的臓器毒性(反復ばく露)** ヒトでのアルコールの長期大量摂取はほとんど全ての臓器に悪影響を及ぼすが、最も強い影響を与える標的臓器は肝臓であり、障害は脂肪変性に始まり、壊死と線維化の段階を経て肝硬変に進行する (DFGOT vol.12 (1999))との記載に基づき区分1(肝臓)とした。また、アルコール乱用及び依存症患者の治療として、米国FDAは3種類の治療薬を承認しているとの記述がある (HSDB (Access on June 2013)) ことから、区分2(中枢神経系)とした。なお、動物実験では有害影響の発現はさほど顕著ではなく、ラットの90日間反復経口投与試験において、ガイダンス値範囲をかなり上回る高用量で肝臓への影響として脂肪変性が報告されている (SIDS (2005)、PATY (6th, 2012))。

**吸引性呼吸器有害性** データ不足のため分類できない。

## 12. 環境影響情報

**生態毒性 水生環境有害性(急性)** 魚類(ファットヘッドミノー)での96時間LC50 > 100mg/L (SIDS, 2005)、甲殻類(ネコゼミジンコ)での48時間LC50 = 5012mg/L (SIDS, 2005)、藻類(クロレラ)での96時間EC50 = 1000mg/L (SIDS, 2005)であることから、区分外とした。

**水生環境有害性(長期間)** 難水溶性でなく(水溶解度=1.00 × 106mg/L (PHYSPROP Database, 2005))、急性毒性が低いことから、区分外とした。

**オゾン層への有害性** 当該物質はモントリオール議定書の附属書に列記されていない。

### 13. 廃棄上の注意

#### 残余廃棄物

廃棄の前に、可能な限り無害化、安定化及び中和等の処理を行って危険有害性のレベルを低い状態にする。  
廃棄においては、関連法規並びに地方自治体の基準に従うこと。

#### 汚染容器及び包装

容器は清浄にしてリサイクルするか、関連法規並びに地方自治体の基準に従って適切な処分を行う。  
空容器を廃棄する場合は、内容物を完全に除去すること。

### 14. 輸送上の注意

該当の有無は製品によっても異なる場合がある。法規に則った試験の情報と、分類実施中の12項の環境影響情報とに、基づく修正の必要がある。

#### 国際規制

国連番号	1170
国連品名	ETHANOL
国連危険有害性クラス	3
副次危険	
容器等級	II
海洋汚染物質	該当しない
MARPOL73/78附属書II及びIBCコードによるばら積み輸送される液体物質	該当する

#### 国内規制

海上規制情報	船舶安全法の規定に従う。
航空規制情報	航空法の規定に従う。
陸上規制情報	消防法の規定に従う。

#### 特別安全対策

移送時にイエローカードの保持が必要。  
食品や飼料と一緒に輸送してはならない。  
輸送に際しては、直射日光を避け、容器の破損、腐食、漏れのないように積み込み、荷崩れの防止を確実に行う。  
重量物を上積みしない。

#### 緊急時応急措置指針番号

127

### 15. 適用法令

法規制情報は作成年月日時点に基づいて記載されております。事業場において記載するに当たっては、最新情報を確認してください。

#### 労働安全衛生法

危険物・引火性の物  
名称等を通知すべき危険物及び有害物

#### 消防法

第4類引火性液体、アルコール類

#### 大気汚染防止法

揮発性有機化合物

#### 海洋汚染防止法

有害液体物質

#### 航空法

引火性液体

#### 船舶安全法

引火性液体類

#### 港則法

その他の危険物・引火性液体類

#### 道路法

車両の通行の制限

### 16. その他の情報

#### 参考文献

各データ毎に記載した。

## VI. 終わりに

アルコールの食品への応用技術は、日本が世界をリードしているといわれています。その理由の一つに、古来から、味噌、醤油、漬物など、わが国独自の発酵関係食品が存在していたことが挙げられます。これらの食品は天然に存在するアルコールを利用して保存効果を持たせてきました。この日本独特の技術が発展して今日に至っています。

また、アルコールは食品でありながら強い除菌力を持っているという珍しい特徴や揮発しやすく後に残らないという特徴があり、食品衛生の面で大変便利に活用されています。

日本食品洗浄剤衛生協会では、アルコール製剤啓発プロジェクトにより食洗協シリーズ18を、最新データ等を加え一部改訂いたしました。近年食品衛生面の管理強化がさげられる中、ますます重要性が高まっているアルコール製剤をご使用いただく際にご一読ください。新たな使用法が見つかるかもしれません。

小誌の内容につきましては、不十分な点多々あるかと存じますが、今後の改訂で順次改善していきたいと思えます。ご一読の上、ご意見、ご叱声などいただければ幸いです。

## VII. 引用文献

- 1) ・(社) アルコール協会のホームページ、エタノールの物性値一覧表 (2016/1/28改訂)  
・「化学便覧」(改訂5版) 基礎編、日本化学会編、丸善 (2004)  
・国際化学物質安全性カード ICSS番号 : 0044  
・上原陽一 アルコールの洗浄システムの安全対策 (フロン代替洗浄に関する技術シンポジウム要旨集) (社) アルコール協会(1994)
- 2) 高野光男、横山理雄、西野甫、洗浄殺菌の科学と技術、89 (2000)
- 3) 西 伸之、最田 優、化学と工業 47(2),168(1994)
- 4) 古田太郎、小守慶子、上田明宏、防菌防黴 12(2),65(1984)
- 5) 好井久雄、New Food Industry 24(9),1(1982)
- 6) 柴崎 勲、日本醤油研究所雑誌 9,166.(1983)
- 7) 「アルコール使用の手引き」(第11版) 別表3、経済産業省(2014/6/1)
- 8) 徳岡敬子、ジャパンフードサイエンス (4),52(1993)
- 9) 参考文献 : 危険物取扱必携(法令編) (財) 全国危険物安全協会発行(2004/4)
- 10) 総務省消防庁、危険物確認試験(2018)
- 11) 厚生労働省、職場のあんぜんサイト、GHS対応モデルラベル・モデルSDS (2014)



## アルコール製剤販売各社の連絡先

会社名	郵便番号	住所	電話番号
ADEKAクリーンエイド(株)	113-8422	東京都文京区本郷1-4-5 陽光ビル	03-3816-6971
甘槽化学産業(株)	103-0023	東京都中央区日本橋本町1-5-9 KDX日本橋本町ビル5階	03-3241-5241
(株)アルボース	541-0051	大阪市中央区備後町2-4-9 (日本精化ビル)	06-6204-6767
今津薬品工業(株)	101-0041	東京都千代田区神田須田町2-19	03-3255-0211
(株)ウエノフードテクノ	541-8543	大阪市中央区高麗橋2-4-8	06-6203-0774
エコラボ(同)	169-8631	東京都新宿区高田馬場1-31-18 高田馬場センタービル	03-5285-2660
MCフーズベシヤリティーズ(株)	100-0006	東京都千代田区有楽町1-2-2 東宝日比谷ビル16階	03-5501-7327
(株)オーヤラクス	102-0083	東京都千代田区麴町1-6-2	03-3263-6201
花王プロフェッショナル・サービス(株)	131-8501	東京都墨田区文花2-1-3	03-5630-7141
(株)ゴードー	103-0021	東京都中央区日本橋本石町4-6-7 日本橋日銀通りビル6階	03-3241-0750
シーバイエス(株)	231-0023	神奈川県横浜市中区山下町22 山下町SSKビル	045-640-2200
信和アルコール産業(株)	103-0024	東京都中央区日本橋小舟町6-6 小倉ビル6階	03-3249-6831
摂津製油(株)	592-8331	大阪府堺市西区築港新町1-5-10	072-280-2650
(株)セハー・ジャパン	110-0016	東京都台東区台東1-32-8 清鷹ビル6階	03-3839-7531
(株)タケックス・ラボ	564-0063	大阪府吹田市江坂町1-23-5 大同生命江坂第2ビル7F	06-6821-8162
東京サライヤ(株)	140-0002	東京都品川区東品川1-25-8	03-5461-8162
(株)ニイタカ	532-8560	大阪市淀川区新高1-8-10	06-6395-2717
日本化薬フードテクノ(株)	370-1208	群馬県高崎市岩鼻町219	027-345-2111
ミツイ(株)	927-8338	福島県いわき市中部工業団地6-5	0246-72-1218
ライオンハイジーン(株)	130-8584	東京都墨田区錦糸1-2-1 アルカセントラル6階	03-5819-7770

## アルコール製剤啓発プロジェクトメンバー表

リーダー	山田 利幸	(信和アルコール産業株式会社)
サブリーダー	西村 宇司	(ライオンハイジーン株式会社)
委員	伊藤 武史	(ADEKA クリーンエイド株式会社)
同	種永 健太	(甘糟化学産業株式会社)
同	伊井 宏	(株式会社アルボース)
同	河野 昌隆	(今津薬品工業株式会社)
同	中曽根 友朗	(エコーラボ合同会社)
同	渡辺 爽	(MC フードスペシャリティーズ株式会社)
同	加藤 誠一	(花王プロフェッショナル・サービス株式会社)
同	羽田 文昭	(京葉糖蜜輸送株式会社)
同	小島 譲	(株式会社ゴードー)
同	森脇 恵実	(株式会社ゴードー)
同	角田 めぐみ	(シーバイエス株式会社)
同	城戸 敏光	(信和アルコール産業株式会社)
同	中川 由宣	(株式会社セハー・ジャパン)
同	土屋 卓見	(株式会社タケックス・ラボ)
同	小林 康人	(東京サラヤ株式会社)
同	村松 寿代	(東京サラヤ株式会社)
同	守屋 貴弘	(株式会社ニイタカ)
同	新村 実	(日本化薬フードテクノ株式会社)
同	大野 透	(ミツイエ株式会社)

(社名 五十音順、平成30年1月1日現在)

**【食洗協シリーズ No.18】**

**食品衛生に大活躍！ アルコール製剤 -その1-  
(食品添加物)**

**平成13年12月 発行**

**平成17年 4月 改訂**

**平成30年10月 改訂**

**日本食品洗淨剤衛生協会（略称食洗協）**

**住所 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前2-6-1**

**食品衛生センター内**

**TEL 03-3403-2922**

**FAX 03-3403-2924**

**E-mail : [shokusen@rc4.so-net.ne.jp](mailto:shokusen@rc4.so-net.ne.jp)**

**URL : <http://www.shokusen.jp>**