

# 琉球大学学術リポジトリ

＜アルコールの知識＞蒸留法ではなぜ95%以上のアルコールは作れないか

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農家政学部 公開日: 2011-07-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 外間, 宏一, Hokama, Koichi メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/21048">http://hdl.handle.net/20.500.12000/21048</a>

《アルコールの知識》

# 蒸留法ではなぜ95%以上のアルコールは作れないか

蒸留法には常圧、減圧、水蒸気蒸留の三通りがあるが、本文で取扱っているのは常圧蒸留のことで、普通蒸留といえば常圧蒸留を意味している。

## 1 アルコール濃度の測り方

アルコール濃度を示すには実用的には度、プルーフなる用語が用いられている。この度数とは15°Cにおいて純アルコールを100CC中に何CC含有するかを示すものであって容量%を示すものである。すなわち15度の酒といえば15°Cにおいて酒100CC中純アルコール15CCを含有することを示している。プルーフは欧米酒によく用いられる用語で大体度数の2である。学問的にはパーセントを用いるが普通は容量%を意味し度数と同じである。アルコールの度数を簡単にみるには酒精計を用いる。これは目盛付浮秤である。これをアルコール水溶液（混合液）に垂直に浮かせて液面がさしている目盛を先づ読み、次に温度計を挿入してこのときの液温を読み、換算表によって15°Cに換算して実際の度数を知るのである。水以外の揮発性不純物を含んでいるもの、例えば清酒（日本酒）のような場合には一定容の清酒をアルコール分がなくなるまで蒸留してえた留出液を同容積にしてから上述の方法でアルコール度数を求めねばならない。

## 2 蒸留原理

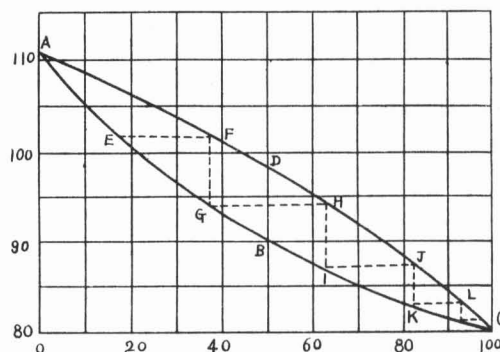
蒸留とは分離操作の一種であって沸点に差異がある二種以上の混合液を加熱沸騰させた蒸気を冷やして凝縮回収し、沸点差を利用して低沸点成分と高沸点成分とに分離する操作である。すなわち揮発し易いものと揮発し難いものとに分離する操作であるが、一般に揮発し難いものでも揮発し易いものに伴われてでてくる場合が普通である。これは混合物の種類によって異なるもので蒸留に際してはこれらのものがいかなる割合ででてくるかが重大問題となる訳である。

液体混合物には色々の種類のものがありうるわけであるが、蒸留の問題においてはこれを次の如く分類するのが便利である。

- [A] 揮発成分が唯一種である場合
- [B] 揮発成分が数種存在している場合
  - (1) 各成分が全くとけ合わない場合
  - (2) 各成分が一部とけ合う場合
  - (3) 各成分が完全にとけ合う場合
    - I) 一定の沸点を有しない場合
    - II) 最高沸点を有する場合
    - III) 最低沸点を有する場合

[A] は液体と固形物とを分ける操業で揮発物を回収すれば蒸留になり、廃棄すれば蒸発になる。蒸留とは普通 [B] (3) の場合を意味しているのでこの場合について説明したいと思う。すなわち沸点の高いものと低いものと混合液においてはこれを加熱蒸発するときでてくる蒸気は原液より低沸点成分に富んでいる。したがってこの蒸気を冷却凝縮してえた混合液を再び蒸留し、これを何回か繰返して行えば各成分の分離が可能であることが分る。第1図は低沸点成分（ベンゼン）と高沸点

温度（°C）



成分（トルエン）の混合液を加熱沸騰させた場合の液の沸点と蒸気組成を示す曲線図の一例である。

トルエン中ベンゼンの重量%

第1図 沸点曲線および蒸気組成曲線

ABC……沸点曲線

ADC……蒸気組成曲線

A……高沸点成分（トルエン）の沸点（110°

C)

C……低沸点成分（ベンゼン）の沸点（80°C）

E……混合原液の沸点（101°C）

F……原液Eの沸点における蒸気組成

高沸点成分62%  
低沸点成分33%

G……F蒸気凝縮液の沸点

H……G液を沸騰してでる蒸気の組成

I……H蒸気凝縮液の沸点

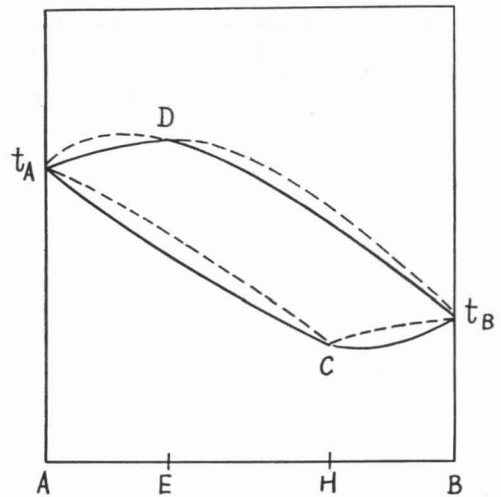
J……I液を沸騰してでる蒸気の組成

すなわちベンゼンとトルエンの混合物を何回も繰返して蒸留を行えばC点の附近で殆んど純粋なベンゼンがえられることになる。

### 3 共沸混合物

以上のべた方法によれば沸点の異なる液体の混合物は蒸留によって殆んど完全に分離することができる筈であるが実際においては普通の蒸留法では或程度以上はどうしても完全に分離ができない混合物がたくさんある。つまり混合液が或組成になるとこれを沸騰させた時に混合液と全く同一の組成を持った蒸気がでてくる場合がある。このような混合液は何回蒸留を繰返しても各成分の分離はできない。このような組成を持った混合液はいくら沸騰を続けてもその組成は少しも変化しないからあたかも単一物質と同じような一定の沸点を有している。このような特別な組成を有する混合物を共沸混合物と称する。共沸混合物の沸点は各成分の沸点の何れよりも低い場合が多く、これを最低共沸混合物とよぶ。反対に各成分の沸点の何れよりも高い場合は比較的少く、これを最高共沸混合物とよぶ。第2図は共沸混合物を生ずる二成分系混合物の沸点曲線を示したものであって、 $t_A$ は高沸点成分（A）の沸点、 $t_B$ は低沸点成分（B）の沸点である。曲線  $t_A C t_B$  は最低沸点を有する場合であってHなる組成を持つ混合物が共沸混合物であって、 $t_A$ 、 $t_B$ の何れよりも低い温度Cで沸騰する。曲線  $t_A D t_B$  は最高沸点を有する場合であって、Eなる組成を持つ共沸混合物は  $t_A$ 、 $t_B$ の何れよりも高い温度Dで沸騰する。なお図において点線で示してあるのは蒸気組成を示す曲線である。

第2図



最低沸点を有する混合物の一例

{	水	(沸点100.0°C)	4.4%
{	エチルアルコール	( " 73.3°C)	95.6%

共沸混合物（沸点78.15°C）

最高沸点を有する混合物の一例

{	水	(沸点100.0°C)	32%
{	硝酸	( " 86.0°C)	63%

共沸混合物（沸点120.5°C）

本文で問題にしたいのは水とエチルアルコールとの関係であるのでこのことについて詳しくのべたいと思う。すなわち水は100°Cで沸騰するが水を含む純アルコールは78.3°Cで沸騰する。両液は最低共沸混合物を形成するので、その沸点は78.3°Cと100°Cの間にあるわけである。すなわち混合物にアルコールが多ければ78.3°Cに近い沸点となり、アルコールが少なければ100°Cに近い沸点を示すことになる。したがって水とアルコールの混合物を熱するとアルコール分は蒸発して原混合物のアルコール含有量が減り次第に沸点が高くなり、アルコールが全部蒸発されてしまうと水の沸点100°Cに達する。この蒸発するアルコールを冷却管に導いて凝縮させれば混合物中のアルコールを全部取り出すことができる。こゝに沸点とアルコールの濃度の関係を示せば次表の通りである。すなわちこの表でわかるように、留出液（凝縮液）中のアルコール含有量は常に混合液のものより高い。すなわちこの蒸留を繰返せば次第に含有量の高いアルコールをうることができる。しかしながら沸点が78.15°Cに至れば何回

蒸留を繰返してもアルコール濃度は95.6容量%以

混合液 の沸点	アルコール容量%	
	混合原液	留出液
78.3°C	100%	100%
78.15	95.6	95.6
78.8	90	92
80	70	89
81.2	60	87
82.5	50	85
83.8	40	82
85	30	78
87.5	20	71
90	15	66
92.5	10	55
95	5	42
96.3	3	36
98.8	1	13
100	0	0

上にはならない。これは表でみて明かなように、実験上アルコール 95.6容と水4.4容の混合物は一つの共沸混合物（最低）なるものを形成していて沸点差を利用して分離することはできない。すなわち蒸留法では95%以上のアルコールは作れないことが分ったと思う。無水の 100%アルコールをうるには他の化学的方法で 4.4%の残水分を取除かねばならないが、このことについて記述することは省略する。（外間宏一）

### （3 ページより）

改良を続けられて来た。しかし現在のところまだ絶対的に効果のある薬品は発見されておらず、世界各国でその完成が望まれている。日本で本病の治療面に古くから研究を続けている吉田信行博士（麻布獣医科大学）によると、次々と発見される各種の抗生物質剤に対し、多くの細菌は次第に抵抗を現わすようになり（細菌が変型する）、前に使って効果がよかった薬品が2回目以後の使用からは次第に効果が少なくなって来るという。そこで治療薬品としてはこのような細菌の抵抗を現わさないもので、多くの種類の細菌に効果のあるものが望ましい。すなわち、薬品も一種類だけでなく、例えば抗生物質剤にサルファ剤、あるいはフラシン剤を混ざる等の研究によって細菌の耐性菌変移を防ごうとする、急速な鎮圧を目標としたものに改良されつつあるという。

琉大農場で用いたのはオーレオマイシン乳房炎軟膏（タルゴット軟膏）であるが、最小3本の注入で効果のあったものから、例によっては20本近く注入しても根治できなかつたものまであり、実験例により奏効の程度に差異がみられた。奏効しなかつた例についても若し早期発見ができて本剤が適切に使用されていたら（ブドウ球菌に対し）現在以上の治療成績が得られたらろうにと残念に思われてならない。

### 4 結 言

すべての伝染病と同様に乳房炎の場合もその予防が第一であり、それには搾乳者の技術の向上、搾乳時の消毒の徹底が必要であり、搾乳者の交替は絶対避けるべきである。PH試験紙やアルコールテストによる乳汁の検査も常時おこなつてその早期発見につとめることが本病予防のコツと思われる。沖繩ではもう初夏の気温であり、湿度も高く、牛の体力も減退しがちである。また最も厄介な蠅や蚊が急激に多くなり家畜を悩ませている。畜舎も不潔になりがちであり、乳房炎だけでなくいろいろな疾病をひきおこし易いので農家の一段の家畜への保護がなされるよう願っている。

（宮城正夫）