

「アルコール」ノ消毒力並ニ其ノ滅菌法

和歌山赤十字病院長
醫學博士 宇 山 俊 三

Ueber die bakterizide Wirkung des Alkohols und seine Sterilisationsmethode.

Von

Prof. Dr. Sh. Uyama, Vorstand der Klinik.

[Aus der chirurgischen Abteilung des Roten-Kreuz-Hospitals
zu Wakayama.]

茲ニ「アルコール」ト稱スルハ最も多ク醫界ニ使用セラルル「エチールアルコール」ヲ意味ス以下皆同ジ。

「アルコール」ノ消毒力ヲ有スルハ公知ナルモ其細菌芽胞ニ對スル消毒力ニ關シテハ然ラズ即チミネルヴィニ氏ハ常温ニ於ケル「アルコール」ハ菌芽胞ヲ死滅セシムルノ力ナシト稱シ又コツホ氏モ無水「アルコール」5%—33%「アルコール」ハ何レモ乾燥セル脾脫疽菌芽胞ニ110日間作用セシムルモ其發育ヲ抑制スルヲ得ズト云ヒ又ワイグル氏モ「アルコール」ハ濕潤セルト乾燥セルトヲ問ハズ脾脫疽菌芽胞ヲ死滅セシムルヲ得ズト稱シ又ヴィルギン氏ハ「メチール」, 「エチール」, 「プロピール」, 「ブチール」, 及「アミール」, 「アルコール」ニ就キ其殺菌並ニ發育抑制作用ヲ精細ニ驗セシ結果之等「アルコール」ハ細菌芽胞ニ對シ消毒力皆無ナリト稱シ又ルツス氏モ「アルコール」ハ芽胞ヲ有セザル細菌ニ對シテノミ毒物ナリト稱セリ。之等ハ何レモ常温ニ於ケル「アルコール」ノ消毒力檢査ニ關スルモノナルガ次ニ加熱「アルコール」ノ殺菌力ニ關シテハレバン氏ハ腸線消毒法ノ研究ニ當リ脾脫疽菌並ニ枯草菌芽胞ヲ有セル被驗物ヲ無水「アルコール」中ニテ攝氏百二十度ニテ四十五分間煮沸シ殺菌シ得タルヲ以テ「アルコール」ノ消毒力ハ其温度ニ因ルヨリハ寧ロ其壓力ノ増加ニヨリ増進セラルト稱シバルデイ氏モ「アルコール」中ニテ攝氏百二十度ニ熱セバ腸線ヲ完全ニ消毒シ得ト稱シ又ボードアン氏モ菌芽胞ヲ有セル腸線ヲ90%「アルコール」中ニ入レ密封セルママ「バラフィン」竈ニテ攝氏六十度ニ毎日十時間宛加熱シ三日間之ヲ反復セバ完全ニ滅菌シ得ト稱セシモ又反對ニザウル氏ノ如キハ沸騰セル無水アルコールハ消毒力ナシト稱セリ。

以上文献ニ徵スルニ室温ニ於ケル「アルコール」ノ細菌芽胞ニ對スル消毒力ハ皆無ト云フモ可ニシテ又「加熱アルコール」ノ之ニ對スル作用ハ諸説必ズシモ一致セザルヲ知ル。而メ細菌芽胞ニハ無毒ノモノ多シト雖又病原菌トシテ恐ルベキモノ少ナカラズ然

ルニ吾人日常治療或ハ實驗ニ使用サル諸種濃度ノ「アルコール」ハ恰モ已ニ無菌ナルカノ如ク一般ニ見做サルルヲ思ハバ實ニ寒心ニ堪ヘザルノ感アリ。之レ即チ余ガ「アルコール」ノ殺菌力殊ニ菌芽胞ニ對スル消毒力ヲ驗シ併セテ其滅菌方法ヲモ發見セントセシ所以也以下之ヲ述ベン。

實 驗

1. 被驗物調製 先ヅ脾脫疽菌及枯草菌及之等芽胞ヲ多量ニ含有セル肉汁培養基ヲ作り之ニ長サ約半握位ニテ能ク脫脂乾燥セル細キ木綿糸ヲ多數入レ能ク攪拌シタル後一晝夜約攝氏十二度ノ氷室内ニ置キ溶液ヲシテ充分綿糸ニ浸透セシメ後肉汁ヲ搾去シ室温ニテ一晝夜次ニ攝氏三十七度ニテ一晝夜乾燥シ之ヲ被驗菌芽胞糸トス。而メ余ノ使用セシ脾脫疽菌芽胞ハ5%ノ「カルボール」水中ニテ室温三十時間ニテ死滅シ、枯草菌芽胞ハ同上約十四晝夜ニテ死滅スルモノナルヲ以テ抵抗力強キ枯草菌芽胞糸ノミヲ使用スルモ可ナルガ如キモ脾脫疽菌ハ公知ノ病原菌ナルガ故之ヲモ併用セリ。

2. 「室温アルコール」ニヨル實驗 乾燥滅菌セル硝子試験管ニ種々ノ濃度ノ「アルコール」ヲ入レ之ニ前記菌芽胞糸ノ數本ヲ投ジヨク液中ニ沈メ後硝子管口ヲ融閉シ「アルコール」量ハ管内容積ノ約半量ヲ占ムル様ニシ之ヲ直立セルママ室温ニ放置シ一定期間後先ヅ硝子管外壁ヲ任意ノ消毒液ニテ清拭消毒シタル後其上端ニテ鑢切シ管内液中ノ菌芽胞糸ヲ二本ノ白金線棒ヲ用ヒ恰モ邦人ノ箸ニテ食物ヲ挟ムガ如ク取出シ直ニ肉汁培養基ニ植ヘ攝氏三十七度ノ孵籠内ニ入レ毎日之ヲ觀察シ菌ノ發育セルヲ認メバ之ヲ更ニ他ノ種々ノ培養基ニ移シ原菌ト對照シ又若シ肉汁培養基ノ全ク透明ニシテ何等菌ノ發育ヲ認メザルモノハ少クモ三週間其ママ孵籠内ニ留メ後菌培養試驗ヲ行ヒ陰性ノ際始メテ該芽胞糸ノ滅菌セラレタルト證セリ而メ各放置日數ノ差ハ逐次十日間トス、斯クシテ得タル結果ハ第一表ノ如シ。

第 一 表

室 溫	アルコール濃度	60%	90%	95%	96%	無水アルコール
	培養陽性日數	60T.+	90T.+	110T.+	140T.+	150T.+
	培養陰性最小日數	70T.-	100T.-	120T.-	150T.-	160T.-

蓋シ本實驗ハ表示ノ如ク何レモ多數ノ日子ヲ要シ室温ハ氣候、晝夜、晴曇等ノ差ニヨリ常ニ多少ノ變化ヲ受ケ所謂正常溫度ニ持續スルコト困難ナリシヲ以テ精確ナルヲ得ズト雖之ニヨリ種々濃度ノ「アルコール」ノ菌芽胞ニ對スル殺菌力ハ皆無ニ非ルモ甚ダ微弱ニシテ實地ノ應用ニ適セザルヲ知ル。

3. 「加熱アルコール」ニヨル實驗 本實驗ハ二様ニ行ハル即チ

(1) 前第二項實驗同様ノ操作ニヨリ種々濃度ノ「アルコール」及菌芽胞糸ヲ入レ密閉サレタル硝子管ニ種々ノ温度ニ於ケル乾熱又ハ水浴ヲ直立セルママ一定時間作用セシメ前同様菌培養試驗ヲ行ヒシモノトス。但シ水浴使用ノ際ハ各被驗硝子管ニ適宜重錘ヲ附シ其轉倒ヲ防ゲリ。又加熱時間ハ乾熱ニ在リテハ六時間迄ノモノハ每一時間、之以上ノ者ハ每二十四時間、水浴ニ在リテハ十分間以内ノ者ハ每五十分間、之以上一時間迄ノ者ハ每十分間、之以上ハ每一時間後ニ逐次菌培養試驗ヲ行ヘリ。斯クテ得タル成績ハ第二及第三表ノ如シ即チ第二表ハ乾熱、第三表ハ水浴ヲ使用セシモノニシテ「アルコール」ノ各濃度及加熱各温度ニ對シ培養成績ノ陰性ナリシ最小時間ヲ示ス、但シ表中十印ノモノハ當該加熱時間ニテ陽性成績ヲ示セルモノニシテ參考ノ爲メ記入シ置ケリ。

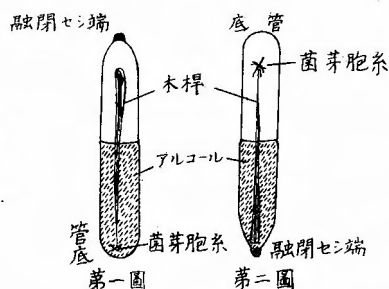
第 二 表 (%ハ容量「プロセント」)

アルコール濃度	60%	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%	100%
實驗温度(乾熱、攝氏)												
100°	3	1	1	1	1	2	3	3	24	24	24	24
90°	2	1	1	2	2	2	5	24	24	24	2×24	3×24
80°	2	2	1	2	2	2	8	24	2×24	2×24	2×24	5×24
70°	4	2	2	2	3	24	2×24	3×24	3×24	4×24	7×24	7×24
60°	24	24	24	24	2×24	2×24	8×24	7×24	14×24	14×24	14×24	19×24
37°	30×24	50×24	60×24	60×24	60×24	60×24	60×24	60×24	60×24	60×24	60×24	60×24
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

第 三 表 (%ハ容量「プロセント」)

アルコール濃度	60%	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%	100%
實驗温度(水浴、攝氏)												
100°	5'	5'	5'	5'	5'	5'	5'	5'	20'	20'	20'	20'
90°	5'	5'	5'	5'	10'	10'	20'	20'	20'	20'	20'	20'
80°	5'	20'	20'	20'	20'	30'	3h	3h	4h	6h	6h	6h
70°	5'	20'	30'	30'	2h	4h	6h	6h	6h	+	+	+
60°	1h	6h	6h	6h	6h	6h	6h	6h	6h			
				+	+	+	+	+	+			

(ロ) 本實驗ハ密閉セラレタル硝子管内ニ於ケル「加熱アルコール蒸氣」ニヨル殺菌力ヲ驗セントスルモノニシテ長サ約四釐位ノ滅菌セル細キ木桿ノ尖リタル一端ニ被驗芽胞糸ヲ附着セシメタルモノヲ倒ニ硝子管ニ入レ芽胞糸ハ管底ニ在ルガ如クシ後所定



「アルコール」ヲ注入シ管口ヲ融閉スルコト
前實驗同様ニ行ヒ(第一圖)後之ノ硝子管ヲ
轉倒セバ「アルコール」溶液ニヨリ濕潤セラ
レタル芽胞系ハ管内木杵ノ尖端ニテ支ヘラ
レ液面上方ニ留リ液内ニ落下スルコトナシ
(第二圖)カクテ之ヲ直立セルママ前記(イ)
同様乾熱或ハ水浴ヲ用ヒ種々ノ温度ニ加熱

シ細菌檢査ヲ行フモノトス。而メ本實驗ノ結果ハ第二第三表ニ於ケル「アルコール」ノ
消毒力ト全く同一ノ結果ニ終レリ故ニ特ニ表示セズ。

4. 本實驗ハ第三項(イ)實驗同様ノ方法ニヨルモノナルモ只ダ管内「アルコール」量
全容積ノ三分ノ一ナルノ差アルノミ即管内全容積ト「被驗アルコール」容量トノ比ノ其
消毒力ニ及ボス影響ヲ知ラントセシモノニシテ 實驗數多カラズト雖液量ノ減少ハ其消
毒力ヲモ大ニ減殺スルモノナルヲ知レリ即チ「92%アルコール」ニテ攝氏八十度ノ乾熱
ヲ用ヒレバ滅菌ニ五時間ヲ要シ(二分ノ一容量ニテハ二時間、第二表参照)又同一「ア
ルコール」ニテ水浴攝氏七十度ニテハ滅菌ニ一時間ヲ要セリ(二分ノ一容量ニテハ三十
分間、第三表参照)。

上述實驗ノ結果ニヨリ下ノ結論ヲ下スヲ得。

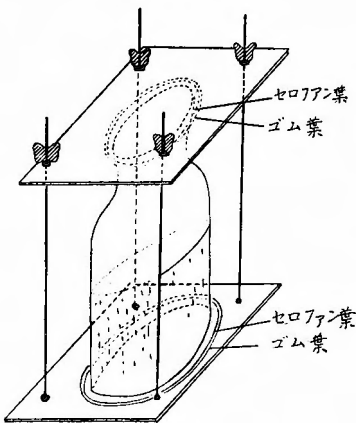
1. 室温ニ於ケル密閉器内ノ種々ノ濃度ノ「アルコール」ハ脾脫疽菌並ニ枯草菌芽胞
ニ對シ消毒力皆無ニ非ルモ其力非常ニ微弱ニシテ長時日ヲ要シ實地ノ應用ハ適セズ
2. 密閉セル器内ニ於ケル種々ノ濃度ノ「アルコール」ハ加熱ニヨリ容易ニ前記菌芽
胞ヲ死滅セシメ得而メ之際被消毒物ハ必ズシモ絶エズ液中ニ浸サルルヲ要セズ又乾熱
ハ水浴ニ於ケルヨリモ長時間ヲ要ス。
3. 密閉加熱セラレタル種々ノ濃度ノ「アルコール」ノ菌芽胞ニ對スル消毒力ハ其液
量ト容器内容積ノ比ニヨリ差アリ液量多ケレバ消毒力大ナリ。又同一濃度ノ「ア
ルコール」ハ温度高キ程其消毒力大ナリ又同一温度ニ於ケル「アルコール」ハ其濃度ニヨリ
消毒力ニ差異アリ而メ其最大消毒力ヲ有スル濃度ハ使用温度ノ高低ニヨリ一定セズ。

實地應用ニ關スル考察

上記實驗成績及其結論ニヨリ考察スルニ「アルコール」ハ其製造工程中必ズ蒸餾セラ
ルモノナルヲ以テ之際加熱ニヨリ無菌狀態トナリ得ト雖以後ノ處置必ズシモ無菌的
ナラズ、カノ抵抗力強キ菌芽胞ノ迷入ナキヲ保セズ故ニ市場販賣ノ「アルコール」ハ其
清潔ノ程度思ヒ半ニ過グルモノアラン又一定濃度ノ「アルコール」ハ室温ニ長ク放置セ
バ自然ニ滅菌セラルルモノナルハ前記實驗成績(第一表)ノ如シト雖之亦非常ニ長時間

ヲ要スルヲ以テ室温モ絶エズ變化ヲ免レズ故ニ之ニヨリ 完全ナル滅菌ヲ望ムヲ得ザルハ已述ノ如シ且ツ市場販賣ノモノハ其製造日時ヲ明記シアラザルニ 於テ更ニ然リ故ニ吾人ノ醫療用殊ニ消毒又ハ注射用トシテ 或ハ又嚴密ナル細菌學の實驗用ニ供セントスル^{「アルコール」}ハ必ズ前以テ滅菌セラレタルモノナラザルベカラズ。而メ之ノ滅菌法ニハ上記以外化學的方法ニヨルモノモアリ 例ヘバ沃度ニテ滅菌シ後次亞硫酸曹達ニヨリソノ沃度ヲ中和スルガ如キ或ハ又種々藥品ヲ混合セル所謂 denaturalisierter Alkoholノ如キアリト雖之等ハ皆其使用消毒藥ノ完全ナル除去ニ複雑ナル操作ヲ要シ又之ヲ行ハズシテ其ノママ使用セバ混在セル消毒藥ノ副作用ヲモ 甘受セザルベカラズシテ^{「アルコール」}ノミノ作用ヲ望ムヲ得ズ 故ニ本實驗ヲ基礎トセル密閉器内ニ於ケル加熱法殊ニ其乾熱ニヨルモノヲ最モ簡單ニシテ且最モ理想的滅菌法ナリト信ズ、即チ水浴ニテハ容器ヲ水中ニ沈ムル等手數複雑ナル故ナリ。而メ本法ノ實施ニハ固ヨリ各人種

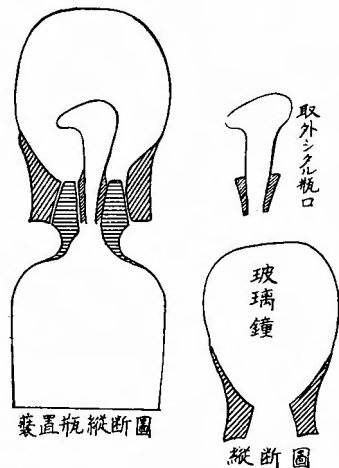
第三圖



々考案スル處アラント雖茲ニ余ノ考案ヲモ附記シ聊カ諸家ノ參考ニ供セントス。即チ第三圖ニ示セルガ如ク容器トシテ普通裝置瓶ヲ用ヒ之ノ瓶口及玻璃鐘部ヲ去リ之ニ其容積ノ半分以上所要^{「アルコール」}ヲ充タシ第三圖ニ示セル裝置ノ上下二枚ノ金屬板ノ間ニ挿入シ後其上板ヲ貫ケル金屬支柱ニ取付ケラレタル蝶螺旋ヲ扭ズ上板ヲ瓶口ニ壓迫ス但シ之際瓶口及瓶底ニハ各一枚ノ^{「セロファン葉」}ト^{「ゴム葉」}トヲ重ねタルモノ

第四圖

ヲ當テ以テニハ瓶口ヲ氣密ニ閉ヂ、一ニハ瓶口又ハ瓶底ト加熱セラレタル^{「ゴム葉」}トノ膠着ヲ防グ故ニ^{「セロファン葉」}ハ必ズ硝子面ニ直接セシムベキハ勿論也、カクテ所定消毒終了後上板ノ上ニアル蝶螺旋ヲ緩メ硝子瓶ヲ取外シ之ニ滅菌セル瓶口及玻璃鐘部ヲ元ノ如ク裝置シ置クニアリ。(第四圖)斯クセバ使用時ニ瓶口ヲ蔽フ玻璃鐘部ヲ去リ任意必要量ヲ分注使用シ再ビ鐘部ヲ元ノ如ク裝置シ置カバ其無菌性ヲ失フコトナク長ク貯フルヲ得ルガ故便ナリ。(第四圖)



文 献

- 1) **Bardy et Martin**, La stérilisation des Objets de paasements. gaz. des hôzitaux. N° 139, 1898.
- 2) **Bardy A.**, Stérilisation du Catgut à l'alcool, Gaz. des hôpitaux, N° 98, 1899.
- 3) **Baudoin**, cit. auf. S. 171, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 86. 1907.
- 4) **Heider A.**, Ueber die Wirksamkeit der Desinfections-mittel bei erköhter Temp. Arch. f. Hyg., Bd. 15, S. 341, 1892.
- 5) **Kock**, cit. u. Russ.
- 6) **Minervini**, Ueber die bacteridide Wirkung des Alkohols. Zeitschr. f. Hyg. u. Infect. kr. Bd. XXIX, 1899.
- 7) **Ozaki, Y.**, Ueber die Alkoholdesinfection. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 120, 1213.
- 8) **Répin, ch. cl.**, Méthode nouvelle de Stérilisation et de conservation du catgut. Arch. provincial T. III. N° 7, 1894.
- 9) **Russ**, Zur Frage der Bacteridie durch Alkohol. Zeitsch. f. Bact. u. etc. I. Abt. Bd. XXXVIII Hft. 1, 1904.
- 10) **Renato Medri**, Ueber den Gebrauch von denaturalisierten Alkohol in der Chirurgie (Ospedale maggiore 1917. Hft 4) Ref. Zentralbl. f. Chir. Nr. 26a 1920.
- 11) **S. Willy Haas**, Zur Frage der Alkoholvergällung. Zentralbl. f. Chir. Nr. 14. 1925.
- 12) **Weigl, Z.**, Untersuchungen über die bactericide Wirkung des Aethylalkohols. Arch. f. Hyg. Bd. 44, S. 273, 1902.
- 13) **Wirgin, germ**, Vergleichende Untersuchungen über die keimtötenden u. entwicklungshemmenden Wirkungen von Alkoholen der Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Butyl-, u. Amylreihen. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 46, 1904.

Résumé

Verfasser hat zahlreiche bacteriologische Untersuchungen über die sporenvernichtende Wirkung des Aethyl-Alkohols verschiedener Konzentrationen in geschlossenen glaströhen bei verschiedenen Temperaturen angestellt. Als Testobjecte hat er Milzbrand -u. Heubacillensporenfäden angewendet und fand, dass Alkohol verschiedener Konzentrationen besonders bei erhöhter Temperatur fähig ist, die genannten Sporen leicht zu vernichten.

Da Alkohol bei Zimmertemperatur sehr schwachdesinficierende Kraft gegen Sporen besitzt und Handelsalkohol deswegen nicht immer steril ist, behauptet er, dass Alkohol wie als Desinfections-, od. Injectionsmittel u. dgl. immer vorher sterilisiert werden muss. Und hierzu empfiehlt er Streilisationsmethode durch trockene Hitze in luftdicht verschlossenem Behälter als die Beste. und zugleich noch einen eigens dafür construierten Apparat.