



侵华日军第七三一部队罪行实录

金成民 主编

日本细菌战史料集：
预防免疫类
(三)

金成民 主编



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

侵华日军第七三一部队罪行实录

金成民 主编

日本细菌战史料集： 预防免疫类

(三)

金成民 主编

 中国和平出版社

目 录

- 1 甲醛消毒法相关研究
 第 2 篇 各种甲醛生成方法的比较研究 / 津山义文
- 29 甲醛消毒法相关研究
 第 3 篇 关于各种物品对甲醛的吸附量及渗透能力 / 津山义文
- 64 关于预防接种液、血清等在飞机运输中的包装容积及重量核算基
 准表 / 陆军军医学校防疫部
- 66 干燥痘苗相关研究 / 安东清
- 119 甲醛消毒法相关研究
 第 4 篇 各种甲醛生成方法与杀菌能力的关系 / 津山义文
- 184 甲醛消毒法相关研究
 第 6 篇 从消毒学角度观察本国房屋的理学性状及其与消毒之间的
 关系 / 津山义文
- 231 甲醛消毒法相关研究
 第 7 篇 总结 / 津山义文
- 250 关于战时防疫 / 羽山良雄
- 268 关于气性坏疽菌特别是产气荚膜梭菌的免疫方法研究
 附：关于放置马的免疫值消长测定毒素差异引起的产气荚膜梭菌血清
 抗毒素效值消长 / 植村肇 田中米次郎

- 318 关于鼻疽抗原的实验研究
第3报告 鼻疽菌成分的免疫(血清)学研究 / 井上隆朝等
- 334 关于鼻疽抗原的实验研究
第4报告 关于诊断用抗原的研究 / 井上隆朝 小泽清
- 350 关于鼻疽抗原的实验研究
第7报告 家兔眼、鼻及口腔黏膜的局部免疫试验 / 井上隆朝等
- 354 鼻疽的血清学研究
第2报告 关于诸种人血清对鼻疽血清的反应 / 石井要等
- 362 战时与平时的实际检疫 / 羽山良雄
- 377 关于用低倍放大镜检查洋粉平板上菌落固有运动的简便观察法及
利用该方法与免疫血清鉴别细菌的方法 / 田中丰实
- 391 关于调制气性坏疽菌的抗菌性免疫家兔血清 / 植村肇 竹本进一郎
- 403 关于破伤风自动免疫〔类毒素〕及被动免疫〔抗毒素血清〕中免疫值的
时间性消长与马体情况的关系实验 / 植村肇 田中米次郎

陸軍軍醫學校防疫研究報告
第2部 第174號

「ホルムアルデヒド」ニヨル消毒法ノ研究
第2篇 「ホルムアルデヒド各種發生方法ノ比較研究

陸軍軍醫學校軍陣防疫學教室(主 任 石 井 少 將)
東京帝國大學傳染病研究所 (指 導 小島三郎教授)
陸軍軍醫大尉 津 山 義 文

第 2 部
原 著
分 類 865—8 366—
受附 16. 10. 30

174—2

目 次

緒 論

第1章 「ホルマリン加熱蒸發法」ノ吟味

第1節 物理化學的ニ觀ケル加熱蒸發法

第2節 加熱法ニ於ケル「ホルムアルデヒド」蒸發量ノ測定（間接法）

第1項 實驗方法

第2項 實驗成績

第3節 加熱法ニ於ケル「ホルムアルデヒド」蒸發量ノ測定（直接法）

第1項 實驗材料

第2項 實驗方法

第3項 實驗要領

第4項 實驗成績

第2章 「ホルマリン・マンガン加里法」ノ吟味

第1節 「ホルマリン」過錳酸加里及水、混合比率ノ研究

第1項 實驗方法

第2項 實驗成績

第2節 「パラホルム・マンガン加里法」ノ吟味

第3章 「メチル・アルコール酸化法」

第1節 「ホルムアルデヒド」發生率ノ測定

第2節 「カトウ消毒機」ヲ用ヒタル場合

第4章 「パラホルム」ノ熱分解ニ就テ

第1節 電氣爐ヲ用ヒタル場合

第2節 「グリセリン浴」ヲ用ヒタル場合

第3節 其他ノ方法

第5章 眞空ホルマリン蒸氣消毒法

第6章 「ホルマリン」銀屑法ノ吟味

第7章 「ホルマリン」緊張蒸氣消毒法

第1節 著者ノ考案セル「ホルマリン」緊張蒸氣消毒器ノ概要並ニ特徴

第2節 粒子半径ノ測定

第8章 總括並ニ結論

主ナル引用文献

174-3

緒 論

著者(1)ハ「ホルムアルデヒド」ニヨル消毒法ノ研究第1篇ニ於テ「ホルムアルデヒド」ノ分壓、溫度、濕度及作用時間ト殺菌力トノ相互關係ヲ究明シ、一般ニ

$(x-163)(y-2.241)-3.834=K$ ナル殺菌方程式ノ成立スルコトヲ報告セリ。

本篇ニ於テハ「ホルムアルデヒド」各種發生方法ヲ物理化學的、消毒學的觀點ヨリ比較吟味セントス。

抑「ホルムアルデヒド」ニヨル消毒法ヲ論ズルニ方リ先ヅ知悉シ置クベキハ、液状並ニ氣狀「ホルムアルデヒド」ノ物理化學的特性ナリ。

ナレバ Flügge(2)(3), Brunn(4), Auerbach(15), Barschall(16), Auerbach, Plüddemann(17) 近クハ Gunnar Nordgren(18) 等ハ此ノ點ニ着眼シ、「ホルムアルデヒド」ノ物理化學的性状ヲ細ク研究シ、其特性ニ基テ求メ本瓦斯ニヨル消毒法ノ基礎ヲ確立セリ。

若シ今日「ホルムアルデヒド」ノ殺菌作用ヲ以テ效否ハシトナスモノヲラバ、ソハ「ホルムアルデヒド」ノ特性ノ利用充分ナラザルモノニシテ、今日瓦斯性殺菌消毒劑多ク容スト雖モ未ダ本瓦斯ニ優ルモノアルヲ聞カズ。故ニ本劑ヲ用フル消毒法ノ研究ハ本瓦斯ノ長所ヲ遺憾ナク發揮スルト共ニ其短所ヲ極力補フベキ方向ニ進ムベキモノト信ズ。

竊テ「ホルムアルデヒド」各種發生方法ヲ比較研究セルモノ亦尠カラズ。其成績必ズシモ一歌セザルモ要ハ經濟的ニシテ殺菌能良ク、然モ操作簡便ニシテ火災其他ノ不慮ナキ方法ナラザルベカラズ。

而シテ從來報告セラレタル主要發生方法ニ關シテハ既ニ第1篇緒論ニ記載セルヲ以テ茲ニ省略スルモ、就中「ホルマリン加熱蒸發法」、「ホルマリン・マンガン加風法」、「パラホルム・マンガン加里法」、「真空ホルマリン消毒法」、「メチル・アルコール酸化法」、「ホルマリン銀用法」、「ホルマリン蒸氣噴霧法」等ニ關シ、物理化學的見解ニ基キ些カ吟味検討セントス。更ニ之等各種發生方法ト殺菌能トノ關係ニ關シテハ第4篇ニ於テ報告スルトコロアルベシ。

第1章 「ホルマリン」加熱蒸發法ノ吟味

第1節 加熱蒸發法ニ於ケル物理化學（物理化學的ニ觀タル加熱蒸發法）

「ホルマリン」水ノ加熱ニヨリ相當多量ノ「ホルムアルデヒド」瓦斯ヲ蒸發セシメ得ルモ、同時ニ此ノ際蒸發管内ニ於テ分子ノ重合ヲ生ジ、殺菌効力ナキ「パラホルム」ヲ生成スルノ不利アリ。「パラホルムアルデヒド」トハ、Tollens(19), Lösekann(20), Delepine(21) 等ニヨレバ、濃厚ホルマリン液ヨリ析出スル無定形物質ナリトシ Auerbach, Barschall(15) ニヨレバ少クモ8(HoHo)ノ分子量ヲ有シ、內的外的條件ノ如何ニヨリテ異ナル吸着水ヲ有スル無定形物質ニシテソノ本質ハ未ダ不明ナルモ Polyoxy-methylen $(\text{CH}_2\text{O})_n$ ナル名稱ノ下ニ總括セラルベキ $\alpha, \beta, \gamma, \delta$; Polyoxy-methylen トハ區別スベキモノナリト謂フ。

斯クシテ Auerbach, Barschall(15) ハ $(\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}_2\text{O}$ ナル分子式ヲ與ヘタリ。

174-4

此ノ「パラホルム」ハ殺菌効力ナキモノト一般ニ信ゼラレタルモ Gunnar Nordgren(1930)⁽²⁰⁾ニヨレバ「パラホルム」ト雖殺菌力ヲ有スルモノニシテ真空中ニテ之ヲ分解セシムレバ、其分壓ニ分子量ハ恰モ「ホルムアルデヒド」ニ一致シ只反應ニ要スル時間ヲ永ク與フレバ乾燥セル「ホルムアルデヒド」モ亦殺菌力ヲ有スト報告セリ。

予ハ日本陸産株式会社製 Trioxymethylen ($\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_3$)₂ ヲ用ヒテ Gunnar⁽²⁰⁾ ノ成績ヲ追試セルモ所望ノ結果ヲ得ルニ至ラザリシコトハ第1篇ニ於テ報告セリ。

何レモセヨ加熱蒸發法ニ於テ「パラホルム」ノ生成ヲ防止セントスル研究多シ。

Trillatz⁽²¹⁾ハ Autoclave ヲ用ヒ20%ノ割合ニ「酸化カルシウム」ヲ加ヘ3—4分間ノ下ニ「ホルム」1シ水ヲ加熱シ、Oppermann⁽²²⁾、Rosenberg⁽²³⁾ハ35%ホルムアルデヒド・メチル・アルコール溶液(Holsin)ニ5%ノ割合ニ「メントール」ヲ加ヘタルモノヲ推奨シ Walter, Schlossmann⁽²⁴⁾ハ10%ニ「グリセリン」ヲ添加スルコトニヨリ「パラホルム」ノ生成ヲ防止セント企テタリ。一方 Flügge 並ニ其一派 M. Neisser⁽²⁵⁾、Brunn⁽²⁶⁾、Poleck⁽²⁷⁾、Reichenbach⁽²⁸⁾等ハ7—8%ノ稀薄ホルマリン液ヲ加熱スベシトナス。

之ガ理由トシテ

- 1) 「ホルマリン」ハ40%以上ノ濃度ニ於テハ分子ノ重合ヲ生ズ。
- 2) 「ホルマリン液」ヲ加熱セバ先ヅ水蒸氣蒸發シ殘餘ノ液ノ濃度ハ次第ニ上昇ス。
- 3) 稀薄ホルマリン液ヲ使用セバ濃度40%ニ達スル迄重合ヲ起スコトナク「ホルムアルデヒド」ヲ蒸發セシメ得ト。

Auerbach, Barandall⁽²⁹⁾ハ「ホルマリン液」ノ沸點ニ於ケル蒸發率ト濃度トノ關係ヲ研究シ第1表ノ成績ヲ報告セリ。

第1表 「ホルマリン」ノ沸點ニ於ケル蒸發率ト濃度トノ關係

ホルマリン液中ノ絶對量 g		蒸氣中ノ量 g	供試液濃度 %		蒸發率 %
前	後		前	後	
106.3	71.93	34.35	2.51	2.44	31.3
99.4	53.8	45.1	3.00	3.14	40.5
123.75	74.8	48.95	4.06	5.27	39.8
98.8	57.7	45.1	5.68	6.24	45.7
116.9	66.55	50.35	7.81	8.97	43.1
94.4	51.6	42.8	9.13	10.63	45.4
126.4	82.05	44.35	9.00	10.67	35.1
86.4	53.2	33.2	16.69	18.64	38.5
128.35	88.5	39.85	15.20	10.09	31.2
125.6	105.45	20.15	20.39	21.17	16
58.0	38.6	19.4	25.49	27.52	33.5
191	128.1	52.9	30.61	33.67	22.7
124.4	101.55	22.85	36.22	39.85	18.4
80.6	57.45	23.15	37.63	43.44	19.5
76.25	51.05	24.8	41.87	49.93	31.9

29 Auerbach, Barandall (1905)

Arbeit aus d. Kais. ges. ante. Bd. 22. 8. 584.

12445

第2節 加熱法ニ於ケル「ホルムアルデヒド」蒸發量ノ測定（間接法）

加熱法ニ於ケル「ホルムアルデヒド」蒸發量ヲ直接知ラント欲セバ、其分壓ヲ測定スルヲ要ス。

予ハ較島⁽⁷⁾法ニ從ヒ「ホルマリン」液上ニ於ケル「ホルムアルデヒド」分壓ヲ測定シ

$\log y + 1.110025 = 0.02005(t + 0.875m)$ ナル實驗式ノ成立スルコトヲ既ニ第1篇（其2）ニ於テ報告セリ。

「ホルマリン」液ノ沸點ハ溫度及氣壓ニヨリテ定マルモ、Auerbach⁽¹¹⁾、Barochall⁽¹²⁾位ニテノ實驗成績ヲ綜合スルニ、原液ニ在リテハ概ネ98.5°C、稀釋液ニ在リテハ99.8—100°Cナリ、故ニ本式ニ m （溫度%）及溫度（98.5—100°C）ヲ代入セバ沸點ニ於ケル其分壓ヲ容易ニ求メ得。

又氣體分子運動論ニヨレバ

$$G = \alpha \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}} P \quad \text{ナル關係アリ}^{(13)}$$

G ハ毎秒1cm²ノ平面上ヘ衝突スル蒸氣ノ「グラム數

M ハ分子量

R ハ氣體恒數

P ハ分壓

α ハ恒數

依テ G ヲ容易ニ求ムルヲ得。

予ハ此ノ際形成セラルル「パラホルム」ノ消長ヲ窺ハント欲シ下記ノ實驗ヲ行ヘリ。

第1項 實驗方法

口徑相等シキ蒸發皿5枚ヲ取リ、其各ニ一定溫度ノ「ホルマリン」液50cc及100ccヲ容メ「アスベスト」銅網ヲ介シテ下ヨリ同一火力ノ瓦斯焰ヲ以テ加熱沸騰セシメ、一定時間毎ニ各皿ヨリ殘液1.0cc宛ヲトリ1,000倍ニ稀釋シ其中100.0ccニ含有セラルル「ホルムアルデヒド」ヲ沃度法（Ilomijn⁽¹⁴⁾法ニ從ヒ $\frac{N}{100}$ 沃度、 $\frac{N}{100}$ Na₂S₂O₃ 液ヲ用フ）定量シ殘液ノ濃縮スル狀況ヲ比較觀察スルト共ニ最後ニ殘ル白色固體「パラホルム」ヲ秤量シ遂ニ蒸發セル「ホルムアルデヒド」量ヲ測定セリ。

第2項 實驗成績

成績第2表第3表ノ如シ。

174-6

第 2 表

実 験 條 件		室温15°C、比濃67%、氣壓752mmHg				
「ホルマリン」濃度 (%)		36.6	20	10	5	1
供 試 量 (cc)		50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
溶液 0.1cc 中ノ定量値 (mg)	10(分)	5.742	5.865	5.932	5.533	2.505
	20	5.943	5.944	5.970	5.730	2.655
	30	9.0(7)	8.907	..	..	5.865
残 液 量 (g)		10.20	3.20	0.81	0.28	0.03
蒸 發 量 (g)		7.73	6.60	4.07	2.11	0.34
蒸 發 率 (%)		43.2	67.5	84.5	88.5	87.3

註 溶液量トハ「パラホルム」ナリ。

第 3 表

実 験 條 件		室温15°C、比濃57%、氣壓760mmHg				
(ホルマリン濃度 (%)		36.6	20	10	5	1
供 試 量 (cc)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
溶液0.1cc中 ノ定量値 (mg)	20(分)	8.677	8.280	5.655	5.160	1.665
	40	固 化	8.640	5.815	5.370	1.890
	60	〃	固 化	5.932	5.670	1.920
残 液 量 (g)		18.3	6.3	1.5	0.7	0.18
蒸 發 量 (g)		18.214	13.642	8.327	4.24	0.867
蒸 發 率 (%)		50.1	68.2	83.2	85.0	86.7

註 第2表=同ジ。

即チ「ホルムアルデヒド」ノ蒸發率ニリ觀レバ、正シク Brunn⁽¹²⁾ノ報告セル如ク稀釋液程蒸發率モ亦大ナリ。

又單位時間ニ蒸發スル「ホルムアルデヒド」ノ絕對量ニリ論ズレバ濃厚液程其蒸發量大ナリ而シテ残液ノ濃縮スル狀況ヲ時間的ニ觀察スルニ沸騰時間ノ經過ト共ニ残液ノ濃度上昇スト雖モ豫期ニ反シ、残液0.1cc中概ネ9—6mg(9—6%ニ相當ス)ヲ含有シ蒸發ノ末期ニ至リテ「パラホルム」ヲ析出セリ。

析出スル「パラホルム」ノ量ハ濃厚液程多量ニシテ且析出時間モ短カシ。

Brunn⁽¹²⁾ニ依レバ稀釋液ニ在リテハ其濃度40%ニ達スル比分子ノ重合ヲ起スコトナク「ホルム

174-37

アルデヒド」ノ蒸發ヲ見ルモノナリト謂ヘルモ此ノ限界ハ常溫、常壓ノ場合ノ水ニ對スル「ホルムアルデヒド」ノ溶解度ヲ意味ス。今常壓ニ於テ沸騰水中ニ溶解スル「ホルムアルデヒド」ノ量ガ果シテ40%ナリヤ否ヤヲ考察セントス。

一般ニ氣相、液相間ノ平衡ニ於テ溫度ト兩相中ノ分子濃度比トノ間ニハ Henry ノ法則アリ。又混合氣體ノ溶解量ト其分壓トノ間ニハ Dalton ノ法則アリ。

而シテ氣體ノ溶解ト溫度トノ關係ニ關シテハ Winkler, Bohr, Just, A. Imhof 等ノ諸式アリ(7)。

Winkler = 依レバ水ニ對スル瓦斯ノ溫度ニヨル溶解度減少ノ割合ハ氣體分子量ノ三乗根ニ略比例スト。

ソーブ、ロジヤーニヨレバ此ノ法則ハ H_2 , N_2 , O_2 , CO ニ適合スルモ一般ニ適合セズト、A. Imhof = 依レバ氣體ノ溶解度 S (l = 對スル氣體ノ l 數) ト絕對沸點 T トノ間ニハ

$$S = e^{\frac{T}{a}}$$

ナル式成立スト謂ヘルモ「ホルムアルデヒド」瓦斯ニ適合セズ。

斯クシテ未ダ本瓦斯ノ沸騰水ニ對スル溶解度ヲ求ムル能ハズ、將來ノ研究ニ俟ツ。

次ニ前記 Auerbach(12), Barschall(13) ノ成績(第1表)ニ於テ「ホルマリン」液ノ沸點ニ於ケル蒸發率ト溫度トノ關係ヲ觀ルニ 6—10%ノ液ニ於テ其蒸發率最大ナリ、予ノ成績ニ亦之ニ一歌ス

又「ホルマリン」液ノ沸點ニ於ケル蒸發速度ハ現在ノ溫度ニ比例シ且本蒸發現象ハ2次反應ト見做スペキヲ以テ次式ノ成立スルヲ知ル。(14)

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= k(a-x)^2 \\ \therefore k dt &= -\frac{dx}{(a-x)^2} \\ \therefore \int k dt &= \int \frac{dx}{(a-x)^2} \\ \therefore kt &= \frac{x}{a(a-x)} \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} a \text{ へ最初ノ濃度} \\ x \text{ へ時間ノ蒸發量} \end{array} \right.$$

k ノ値ヲ第3表ニ求ムルニ

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 20 \\ a_1 = 36.6 \\ a_1 - x_1 = 6.67 \\ x_1 = 36.6 - 6.67 = 27.93 \end{array} \right\} \text{ト置ケバ}$$

$$k_1 = \frac{27.93}{36.6(6.67)} \times \frac{1}{20} = 0.044 \dots \dots \dots (1)$$

同様ニシテ $k_2 = \frac{11.72}{20(6.98)} \times \frac{1}{20} = 0.0355 \dots \dots \dots (2)$

$$k_3 = \frac{4.35}{10(6.68)} \times \frac{1}{20} = 0.0325 \dots \dots \dots (3)$$

$$k_4 = \frac{-0.16}{6(6.16)} \times \frac{1}{20} = -0.00811 \dots \dots \dots (4)$$

即チ 36.6%—10% 液ニ在リテハ

$$k_1 \approx k_2 \approx k_3 \approx 0.039 \quad \text{ナリ}$$

174-9

10%以下ノ濃度ニ於テハ此ノ關係成立セズ。

以上ノ成績ヲ綜合スルニ最も經濟的（「パラホルム」ノ生成ヲ防グ）ニシテ然モ多量ノ「ホルムアルデヒド」ヲ發生セシムル最適濃度ハ6—9%濃ナリ。又經濟ヲ無視シ短時間ニ多量ノ瓦斯ヲ蒸發セシムルニハ濃厚液ヲ可トス。換言セバ蒸發量ハ濃度ニ比例スルモ蒸發率ハ濃度ニ比例セズ。茲ニ注意スベキハ蒸發量ト蒸發率トノ區別ニシテ前者ハ「パラホルム」ノ生成ヲ無視セル値ナルモ後者ハ之ヲ顧慮セル値トス。

第3節 直接法ニヨル組合

第1項 實驗材料

1). 供試消毒器

消毒器ハ實驗ノ目的ニ合致スル如ク特別ニ作製セルモノニシテ内容 0.252m³ヲ有スル長方形木造ニ重壁ニシテ氣密ナリ。内外両ニハ白色「ペンキ」ヲ塗ル。扉ハ附卵形ノ構造ヲ做ヒテ二重トナシ、内側ノ扉子ハ硝子ニシテ内部ノ觀察ニ便ナラシメタリ。内部ノ構造ハ面ノ最上部ニ抽出ノ有シ抽出ノ底部ニハ4箇ノ通氣孔ヲ設ケ、又抽出ヲ除ク消毒器ノ内部ヲ金網ヲ以テ二段ニ分テリ。更ニ消毒器ノ一側壁下部ニ瓦斯導入孔ト扇風機用電線孔トヲ、其對側壁上部ニ瓦斯導出孔ヲ具備セシメタリ。消毒器ノ模型圖並ニ實物寫眞第1、第2、第3圖ノ如シ。

2) 瓦斯發生裝置

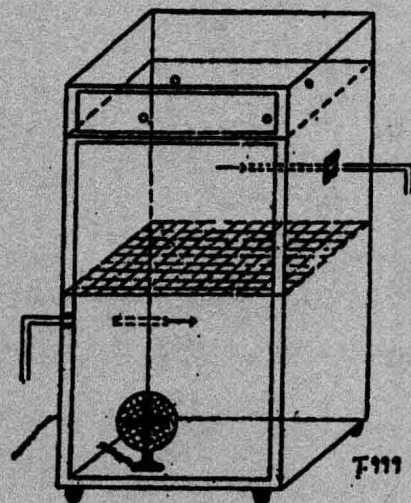
「キイルダール長頸圓底コルベン」ヲ用フ之ニ所要量ノ「ホルマリン液及水ヲ容レドヨリ銅網ヲ介シテ加熱蒸發セシム。

3) 瓦斯捕集裝置

洗氣壺、瓦斯メーター、真空ポンプ」等ヨリ成ル。

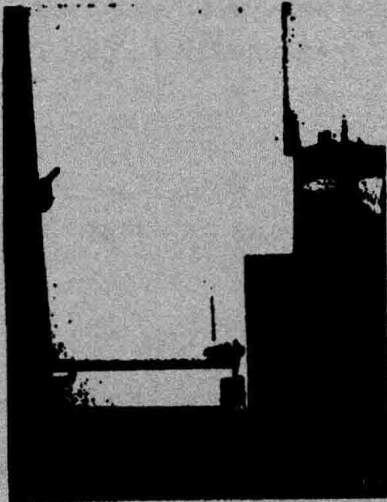
4) 本裝置ノ結合状況第4圖ノ如シ。

第一圖
消毒器ノ模型圖



174-9

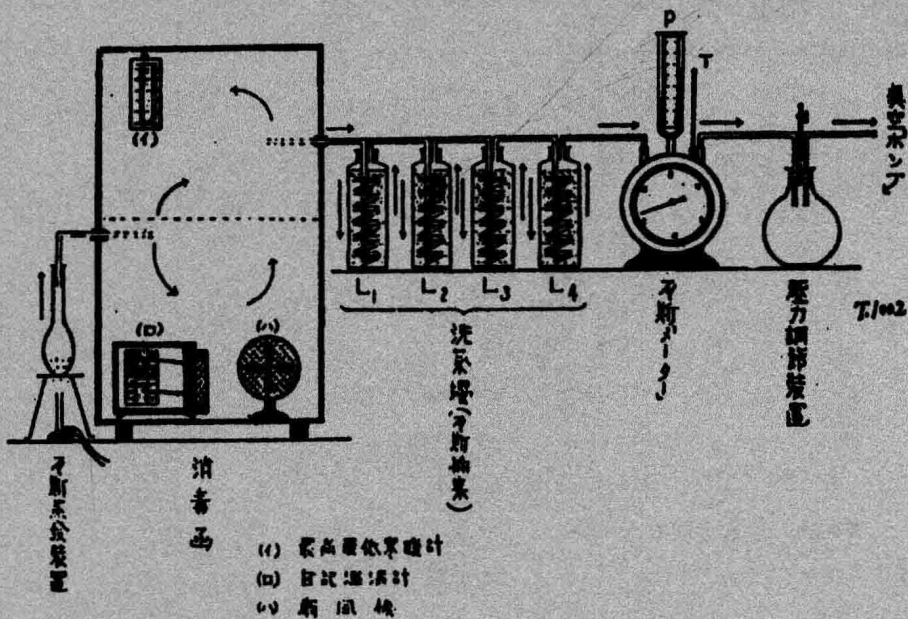
第 1 圖



第 2 圖



第四圖
消毒實驗裝置



第2項 實驗方法

實驗方法ハ從來報告セラレクル Hohn, Gardner⁽²²⁾ 菊池氏法⁽²³⁾ ト大差ナシ。即チ消毒菌ノ外側ニ於テ發生セシメタル「ホルムアルデヒド水蒸氣混合瓦斯」ヲ消毒器内ニ導入シ、風量機ヲ以テ

174-10

攪拌ス、一定時間毎ニ室内ノ空氣ヲ吸引シ洗氣場中ニ捕集定量ス。定量ニハ N/100 度度及 N/100 「テオ破酸ソーダ液ヲ用ヒタリ、斯クシテ一定量ノ空氣中ニ含有セラルル「ホルムアルデヒド」量ヲ求め速ニ消毒室内ノ瓦斯濃度ヲ求メントスルニ在リ。此ノ際物件ニ吸着スル「ホルムアルデヒド」量ヲ顧慮ス。

第3項 實驗要領

- 1) 消毒室ニ実験計、溫度計、扇風機等ノ供試材料ヲ入レ準備完了セバ密閉ス。
- 2) 「キイールグールコルペン」ニ所要量ノ「ホルマリン」及水ヲ入レ、下ヨリ銅網ヲ介シテ加熱ス。
- 3) 發生スル「ホルムアルデヒド」水蒸氣混合氣體ヲ室内ニ導入ス。
- 4) 3) ノ操作ト同時ニ扇風機ヲ回轉シ瓦斯分布ヲ均一ナラシム。
- 5) 瓦斯發生後一定時間毎ニ消毒室内空氣ノ一定量ヲ吸引シ洗氣場 L_1, I_2, I_3, L_4 中ニ捕集ス L_1, I_2, L_3, L_4 ニハ夫々150ccノ蒸餾水ヲ容ル。
- 6) 吸引セル空氣ハ瓦斯メーター」ヲ以テ10cc迄正確ニ讀ミ取ル、氣壓、溫度ニ對スル修正ヲ行フ。
- 7) 洗氣場中ニ捕集セラレタル「ホルムアルデヒド」ヲ定量ス、此ノ際 L_4 ニハ殆ンド之ヲ認めズ。
- 8) 消毒室内瓦斯濃度ヲ求ム。
- 9) 分壓ヲ求ムルニハ次ノ計算ニヨル。

1millimol ノ $HCHO$ ハ絕對溫度 T 、容積 V_D ニ於テ

$$\frac{T}{V_D} \times \frac{22,412 \times 760}{1,000 \times 273} \text{ mmHg}$$

ノ壓力ヲ呈ス、今洗氣場 $L_1, I_2, L_3 (L_4)$ ヲ分析シ mg ノ $HCHO$ ヲ得タリトセバソノ分壓ハ

$$P = \frac{f \times \frac{V_D}{V_A} \times T}{V_D} \times \frac{22,412 \times 760}{30 \times 1,000 \times 273} = K_1 \cdot \frac{f \times T}{V_A} \text{ mmHg}$$

但シ $\log k_1 = 3.31792$

$V_D = 252 \text{ l} \dots\dots$ 消毒室ノ容積

$V_A = 10 \text{ l} \dots\dots$ 吸引量

$M = 30 \dots\dots$ 分子量

第4項 實驗成績

成績第4表ノ如シ。

2744-21

第 4 表

温度℃	使用薬物量 cc	気容1m ³ に對スル使用量 cc	瓦斯發生量 mg/10l	分 壓 mmHg	使用量 (HCHO)%	當量値 (HCHO)%	發生率 (HCHO)%
22.6	F = 3.75 W = 5.04	F = 15 W = 20	3.375	0.207	1.35	0.0845	6.35
23	φ = 3.75 φ = 10.08	φ = 15 φ = 40	3.563	0.221	1.35	0.0899	6.64
22	φ = 3.75 φ = 12.60	φ = 15 φ = 50	2.776	0.172	1.35	0.0696	5.16
23	φ = 3.75 φ = 15.12	φ = 15 φ = 60	2.250	0.138	1.35	0.0567	4.30
23	φ = 5.04 φ = 11.74	φ = 20 φ = 43	3.525	0.218	1.34	0.0899	4.93
22.5	φ = 7.0 φ = 17.7	φ = 30 φ = 70	5.269	0.323	2.78	0.153	4.95
23	φ = 11.25 φ = 20.25	φ = 45 φ = 105	8.0	0.490	4.12	0.202	4.60
26	φ = 15 φ = 35	φ = 60 φ = 140	6.25	0.386	5.48	0.158	2.58
22	φ = 3.75 φ = 8.75	φ = 15 φ = 35	3.401	0.207	1.35	0.0865	6.44
23	φ = 1.84 φ = 4.37	φ = 7.5 φ = 17.2	1.65	0.102	0.67	0.0417	6.34

- 附 1、當量値ハ消毒室内空气中ニ殘存スルHCHOトス。
 2、本成績ハ蒸氣熱ヲ放散ノ後トス。
 3、使用量ニ對シ發生量中ニ對テアルデヒドハ既知及「パラホルム」生成ニ依ルモノト考テヤラル。
 4、供試ホルマリン濃度36.6%トス。
 5、Fハ「ホルマリン」Wハ水トス。

即チ「ホルマリン」加熱蒸發法ニ於ケル「ホルマリン」ト水トノ混合量ノ關係ヲ種々變更シ、發生率ヲ研究セルモ此ノ種ノ實驗ニハ「ホルムアルデヒド」瓦斯ノ吸着現象ヲ伴フ爲、ソノ成績必ズシモ確實ナラズ。

氣容1m³ニ對シ「ホルマリン」原液15cc（ホルムアルデヒド5.5g）、ト水20、35、40、50、60cc等ヲ加ヘ夫々加熱セルニ20ccヲ加ヘタルモノト40ccヲ加ヘタルモノトノ間ニ大差ヲ認メザリキ。然レ共50cc以上ヲ加フルトキハ瓦斯發生率漸減スルノ傾向アリ。現在戰時傳染病預防法規則第7條ニテ定メラレアル混合割合ハ氣容1m³ニ對シ「ホルマリン」15ccヲ水約35ccト共ニ蒸發若クハ噴霧セシメ……ト記載セラレ内務省傳染病預防法施行規則モ亦同シ $\left\{ \begin{array}{l} \text{HCHO} 5.4\text{g} \\ \text{水} \quad 36\text{g} \end{array} \right\} 1\text{m}^3$ 、予ニ第4表ノ成績ヨリ觀ルニ本混合比率ヲ正當ト認ム。此ノ際、「ホルマリン」液ノ濃度ハ $\frac{5.4}{36.6 \times 15 \times 1.06} = 10.8\%$ トナル、本濃度ハ前記 Auerbach⁽¹⁴⁾、Barschall⁽¹⁵⁾、Flügge⁽¹⁶⁾、Brunn⁽¹⁷⁾等ノ推奨スル消毒液（7—8%）ニ比シ稍濃厚ニシテ若干ノ「パラホルム」生成ヲ免ヌガシザルベシ。

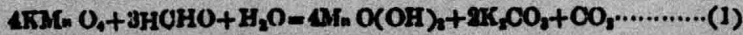
第2章 「ホルマリン・マンガン」加量法ノ吟味

Evans⁽¹⁸⁾、Russell⁽¹⁹⁾ノ提唱セル「ホルマリン・マンガン」加量法（Formalin-Permanganate Verfahren）ハ特殊ノ裝置ヲ要セズ、操作簡單ニシテ然モ有効ナルヲ以テ今日廣ク一般ニ實施サズン

174-12

アリ。

本法ノ原理ハ⁽¹⁾



ナル化學反應ニヨリ發生スル熱ヲ應用シテ固體ノ「ホルマリン」ト水トヨリ「ホルムアルデヒド」瓦斯ト水蒸氣トヲ發散セシムルニ在リ。此ノ際 KMnO_4 、 HCHO 及 H_2O 混合比率(處方)ヲ如何ニセバ最も合理的ナリヤニ關シテハ既ニ多數ノ先輩ニ依リ研究セラレタリ。例ヘバ、

1) Doerr, Raubitschok 處方⁽²⁾

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{HCHO} & 20\text{cc} \\ \text{KMnO}_4 & 20\text{g} \\ \text{H}_2\text{O} & 20\text{cc} \end{array} \right\} / \text{lm}^3$$

Kirstein, Lösener, Hilgermann 等モ之ニ一致ス⁽²⁾

2) Evans, Russel 處方

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{HCHO} & 25\text{cc} \\ \text{KMnO}_4 & 25\text{g} \\ \text{H}_2\text{O} & 15\text{cc} \end{array} \right\}$$

3) Kalähne, Strunk 處方⁽³⁾

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{HCHO} & 50\text{cc}(40\%) \\ \text{KMnO}_4 & 50\text{g} \\ \text{H}_2\text{O} & 80\text{cc} \end{array} \right\} \quad \frac{\text{HCHO}}{\text{KMnO}_4} = \frac{1}{2.5} \quad \text{ヲ推奨ス}$$

本處方ノ有効率46.7%ナリト

4) Holm, Gardner 處方⁽³⁾

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{HCHO} & 10\text{Teil} \\ \text{KMnO}_4 & 7\text{Teil} \end{array} \right\} \quad \text{發生率67\%}$$

5) Flügge⁽³⁾, Werner⁽⁴⁾等

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{HCHO} & 50\text{cc} \\ \text{KMnO}_4 & 50\text{g} \\ \text{H}_2\text{O} & 35\text{cc} \end{array} \right\} \quad \text{發生率47\%}$$

6) 陸軍處方

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{HCHO} \dots & 25\text{cc} \\ \text{KMnO}_4 & 20\text{g} \\ \text{H}_2\text{O} & 15\text{cc} \end{array} \right\} / \text{m}^3 \quad \text{發生率36\%内外(菊池(4)水野)}$$

而シテ Kalähne, Strunk⁽³⁾ モ記載セル如ク「ホルマリン・マンガ加里法」ニ於ケル「ホルムアルデヒド」發生量ヲ直接測定スルハ困難ナル爲、之等ノ各處方ニ於ケル發生率ハ主トシテ一定量ノ空氣中ニ殘存スル HCHO ヲ定量シ定メラレタルモノナリ、然レ共斯カル方法ニテ測定セラレタル値バ正當ナラズ。菊池(4)、水野(4)兩氏ハ此ノ點ニ着眼シ氏等獨特ノ方法ニテ瓦斯發生量ヲ

178-18

直接測定セリ。

第1節 HCHO、 KMnO_4 、 H_2O 混合比率ノ研究

第1項 實驗方法

實驗方法ハ菊池⁽⁴⁾、水野氏法ニ據ル。

第5圖ノ如キ實驗裝置ヲ用ヒ硝子鉢内ニ發生セルHCHO瓦斯ヲ水中ニ捕集ス、此ノ際硝子鉢ニ
 附着セル瓦斯ハ丁寧ニ洗滌ス、瓦斯發生當初、硝子鉢
 内ノ壓力増加シ約 $716\text{cmHg}/\text{cm}^2$ ヲ示スモ時間ノ経過
 ト共ニ HCHO ハ水中ニ吸収セラレ且氣體ハ冷却シ1
 時間後ニハ $538\text{cmHg}/\text{cm}^2$ ノ陰壓ヲ呈スルニ至ル、
 斯クシテ發生直後ヨリ1時間ヲ經テ水中ノ「ホルムア
 ルデヒド」ヲ定量ス。

本法ニ於テ KMnO_4 1g ト反應シ發熱ニ使用セラル
 ル HCHO ハ (1) 式ニリ

$$\frac{3 \times 30}{4 \times 158.03} = 0.1414\text{g ナリ}$$

$$\text{但シ } \begin{cases} \text{KMnO}_4 = 158.03 \\ \text{HCHO} = 30 \end{cases} \text{ トス}$$

例ヘバ陸軍地方ニ於テ KMnO_4 20g ト反應スル HCHO ハ
 $0.1414 \times 20 = 2.848\text{g ナリ}$

今供試ホルマリン液ノ比重 $d_{20} = 1.083$ 温度36.6%トセバ

「ホルマリン液25cc中ノ「ホルムアルデヒド」量ハ

$$1.083 \times 25 \times \frac{36.6}{100} = 9.9094\text{g ナリ}$$

故ニ發生セル「ホルムアルデヒド」瓦斯ハ

$$9.909 - 2.848 = 7.061\text{g ナリ}$$

$$\therefore \text{發生率(有効率)} = \frac{7.061}{9.909} \times 100 = 70.6\% \text{ (理論値) ナリ}$$

供試 KMnO_4 ハ局方ニシテ實驗ニ先ダテ其純度ヲ檢定セリ、日本藥局方(201頁)ニ定ムル定
 性試驗ニ於テモ異常ナク、定量試驗(藥學會協定ノ定ムル方法)ニ於テ 1/100 規定量 10.000ニ
 對シ 1/100 規定 KMnO_4 10.000ヲ消費セリ、即チ其 Titer ハ予ノ實驗成績ニヨレバ0.925ナリキ

第2項 實驗成績

第5表ノ如シ。

第5圖

