



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：

战时给水类

(二)

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： 战时给水类 (二)

金成民 主编

 中国和平出版社

# 目 录

- 1 关于试制炎热地区用卫生滤水机乙 / 内藤良一
- 15 滤水机中“标准滤水量”设定提案 / 内藤良一 胜矢俊一
- 20 卫生滤水机用过滤管陶质的“压缩强度”测定法以及昭和十六年（1941）十一月现今过滤管1号、2号的陶质“压缩强度”（Fe）现状 / 饭田贞雄
- 28 卫生滤水机用过滤管陶质的“扭力试验法”以及昭和十六年（1941）十一月现今1号、2号过滤管的“扭曲力矩”（T）及最大剪断应力现状 / 饭田贞雄
- 38 卫生滤水机用过滤管陶质的抗折（又名“弯曲”）试验法以及昭和十六年（1941）十一月现今过滤管1号、2号陶质的最大弯曲应力（Fb）及弹性系数（E）现状 / 饭田贞雄
- 50 对无菌过滤管各素材粘结剂“水门汀”的再探讨  
特别是关于热膨胀的问题 / 饭田贞雄
- 66 野战用冷冻机的热循环及野战用冷冻机的设计计算  
（作为炎热地区用卫生滤水机的研究） / 内藤良一
- 106 关于野战冷冻器操作中停止第一行程最佳时期的小实验  
（作为炎热地区用滤水机的研究） / 内藤良一 冈本次郎吉
- 112 硬质除菌过滤器试验方案及其注解  
第4篇 材料强弱学性状部分  
昭和十七年（1942）一月 / 饭田贞雄

- 134 卫生滤水机用过滤管陶质的抗张（拉伸）试验法以及昭和十六年（1941）十一月现今过滤管1号、2号陶质的“抗张强度”现状 / 饭田贞雄
- 141 滤水用吸着棉研究  
第6报告 使用本滤材的个人用滤水器 / 村上秀二
- 154 滤水器滤水量研究  
第3篇 水的滤垢系数 $\alpha$ 的性质 / 内藤良一
- 163 滤水器滤水量研究  
第4篇 滤水器“标准滤水量”测定表示的简便方法 / 内藤良一
- 168 关于木馏油对卫生滤水机刷子木台的防腐效果 / 太田正治
- 174 关于近来运送过滤管过程中破损率增加的研究 / 正岛正隆 铁岛七郎
- 182 卫生滤水机甲所用水泵的放水管长度与泵口压力及放水量的关系 / 丘村弘造
- 189 关于昭和十七年（1942）度卫生滤水机过滤管的滤水量以及滤水量与滤掉细菌相互关系的统计学报告（第1报告） / 吉植庄平
- 212 卫生滤水机适宜滤压研究（第1报告） / 津山义文
- 231 各地防疫给水部的卫生滤水机使用状况及相关修理补给状况调查报告（第1报告）  
昭和十五年（1940）度部分 / 津山义文
- 253 关于炎热地带用卫生滤水机乙冷却剂用罐的耐腐蚀实验及材质改良 / 津山义文
- 270 关于昭和十七年（1942）度卫生滤水机过滤管的滤水量以及滤水量与滤掉细菌相互关系的统计学报告（第2报告） / 吉植庄平

- 291 101 式野战消毒车性能实验报告及相关思考  
昭和十七年（1942）度野战消毒汽车改良研究（第1报告）  
（修正军备充实计划的跟进研究）/ 津山义文 井泽馨
- 315 关于木馏油对卫生滤水机刷子木台的防腐效果（第2报告）/ 太田正治
- 320 野战防疫给水部检水纲要 / 胜矢俊一
- 351 关于卫生滤水机乙、丙齿轮部位分解接合用特殊工具的试制  
附：齿轮部位分解接合法 / 饭田贞雄 早瀬义种
- 363 关于运送期间过滤管的破损状况（第1报告）/ 江口丰洁 大塚桂太郎
- 366 再生刷子的研究  
刷子“环”的试制  
昭和十五年（1940）十一月 / 江口丰洁 正岛正隆
- 376 关于防菌过滤器主材料硅藻土的实验性研究  
第1篇 关于本国产硅藻土的硅藻壳形态学研究  
附：关于外国产硅藻土的硅藻壳形态学研究 / 饭田贞雄
- 419 卫生滤水机适宜滤压研究（第2报告）/ 津山义文

陸軍軍醫學校防疫研究報告  
第2部 第244號

試作熱地用衛生濾水機乙ニ就テ

(昭和17年1月)

陸軍軍醫學校軍陣防疫學教室(主任 石井少將)

陸軍軍醫少佐 内 藤 良 一



|                               |
|-------------------------------|
| 第 2 部                         |
| 彙 報                           |
| 分 類<br>157—9<br>374—<br>578—9 |
| 受 附 17 2 5                    |

244—2

## 目 次

### 緒 言

#### 第1章 本機ノ目的

#### 第2章 野戦冷凍装置ノ具備スベキ要項

#### 第3章 一般冷凍機ノ種類並ニ本機ノ冷凍機ノ採用理由

#### 第4章 本機冷凍機ノ作動原理

#### 第5章 本機ノ構成並ニ諸元

#### 第6章 本試作機ノ使用法

#### 第7章 本機ト市井冷凍機ノ比較

#### 第8章 總 括

## 緒 言

本作ノ研究ハ昭和16年度修正軍備充實計畫ニ伴フ研究計畫ノ一部トシテ命ゼラレタルモノニシテ次述ノ如キ用途ノ濾水機ヲ試作スルヲ目的トセリ。當初企圖セシトコロハ山間僻地ニシテ電力ヲ得ザル地ニ於テ簡易ニ冷水又ハ氷ヲ得ル駄載式冷凍機ヲ得ルニアリシモ、其ノ間各種ノ研究上ノ失敗ニヨリ軍載品トナスノ止ムナキニ至リ、且現下作戰上ノ要求ニヨリ整備ヲ急グ關係上未ダ不備不完ノ點甚ダ多キモ一先ヅ假補給品トセラレンコトヲ提案セルモノナリ。

本機ヲ「乙」ト稱スルハ衛生濾水機「乙」ニ準ジ軍載品ノ意ニシテ引キ續キ「丙」トシテ駄載用品ヲ、「甲」トシテ自動車積載品ヲ試作スル豫定ナリ。

### 第1章 本機ノ目的

熱地用衛生濾水機乙ハ無菌濾水機ト冷却装置トヨリ成リ、輻重車（又ハ自動貨車）ニ積載運搬シ熱地ニ於テ所在ノ汚水ヨリ清澄無菌ノ清水ヲ得、更ニ之ヲ冷却シテ清冽爽快ナル冷水トナシ供給シ又ハ無菌ノ氷ヲ製造シテ供給シ以テ軍隊ノ戦力ヲ保持増進スルヲ目的トス。

寒冷ノ貯蔵ハ氷ヲ以テスルヲ最便トス。即テ休止時本濾水機ヲ以テ氷ヲ製造シテ貯ヘ行軍又ハ戦闘ニ當リ衛生濾水機ニヨリテ得タル無菌ノ清水ヲ此ノ氷ヲ以テ冷却シテ隨時隨所ニ配水スルガ如キ本濾水機ノ運用法ノ一ナリ。

### 第2章 野戦用冷凍装置ノ具備スベキ要項

冷凍装置ハ平時内地ニ固定シアルモノニ於テモ故障甚ダ多ク殊ニ其ノ冷媒タル「ガス」ノ漏失多シ、吾人ノ研究室ニ於ケル日常ノ大ナル煩雜ノ一ハ此ノ「ガス」ノ充填ニシテ、而モ之ガ充填ハ特殊専門ノ技術者ノ手ヲ煩ハサザルベカラズ、戰場ニ於テハ之等専門技術者ノ手ヲ得ル可能性ナク且又運動スベキ装置ニアリテハ斯ル故障ノ起ル危險甚ダ多カルベシ、此ノ故ニ野戦用冷凍装置ハ少クトモ次ノ諸條件ヲ具備スベキモノトス。

244-3

1. 堅牢ニシテ激振動ニ運フモ故障絶無ナルコト
2. 取扱、運轉並調整容易ニシテ特殊知識又ハ技能ヲ必要トセザルコト
3. 運轉ノタメ電気、其ノ他特殊ノ力源ヲ必要トセザルコト
4. 小型輕量ナルコト

之等ノ要件ヲ備フルモノハ次述スル各種ノ冷凍装置ノ中本機ノ機構ノモノノミトス

本機ノ水機ノ冷却装置ハ壓縮器、發動機、電動機等摺動又ハ回轉スル機械装置ヲ用ヒズ構造簡單ニシテ堅牢、故障絶無ナルヲ特長トス。

### 第3章 一般冷凍機ノ種類並ニ本機ノ冷凍機ノ採用理由

従来一般ニ用ヒラレタル冷凍機ノ種類ヲ大別スルニ次ノ如シ。

|         |   |      |               |                                  |
|---------|---|------|---------------|----------------------------------|
|         |   | 一段壓縮 | アンモニア         | NH <sub>3</sub>                  |
|         |   |      | 炭酸ガス          | CO <sub>2</sub>                  |
|         |   | 多段壓縮 | 亞硫酸ガス         | SO <sub>2</sub>                  |
| 壓縮冷凍機   | ク | ボ    | クロルメチル        | CH <sub>3</sub> Cl               |
| 蒸気噴射冷凍機 | 齒 | 車    | クロルエチル        | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl |
| 吸収式冷凍機  |   |      | デフルオルデクロル・メタン | CF <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub>  |
| 吸着冷凍機   |   |      |               |                                  |

**壓縮冷凍機** ハ最も普通ノモノニシテ工業的製氷用、電気冷蔵庫用トシテ汎用セラルルモ、前述野戦用トシテ具備スベキ要項ノスベテニ合致セズ。

野戦用トシテ自動車ニ此ノ種ノ冷凍機ヲ取り附ケタル試ミヲ以テ聞スルニ悉ク故障多ク且戰場ニ於テハ修理ノ途ナク、使用セズシテ放置セラルルノ運命ヲ取ルニ非ザルヤト想像ス

#### 蒸気噴射冷凍機

高壓蒸気噴射ヲ用ヒテ冷凍機ノ水蒸氣ヲ吸出シ之ヲ高壓ニ壓縮ス、斯クシテ冷凍機水面ノ壓力低下ニヨリ蒸發起リ冷凍ガ生成ス。水ハ有效ナル冷媒ニ非ズ又噴射ハ熱エネルギーヲ機械エネルギーニ變換スル最良ノ方法ニ非ザルヲ以テ本装置ハ工業的冷凍用トシテハ能率低キモノナルモ、冷媒トシテ用フル水が無害、無臭且安全ナルクメ蒸氣ノ豊富ナルガ如キ場合、例ヘバ蒸氣列車ノ冷房用トシテ近時米國ニ於テ用ヒラレ始メタルモノノ如シ。

本機ハ構造簡便ナルガ故ニ野戦用トシテ用ヒ得ベキモ、次記ニ比シ能率低キメ度ヲ次記ニ陳ルモノト考フ。

#### 吸収式冷凍機

互ニ親和力ヲ有スルニ物質例ヘバ「アンモニア」ト水ヲ用フ。低温ニ於テ「アンモニア蒸氣」ハ水ニ強ク溶解シ熱ノ作用ニヨリ其ノ溶液ヨリ「アンモニア」ヲ分離シ蒸餾器内ニ於テ之ヲ蒸餾シ冷凍器内ニ於テ蒸發セシメテ冷凍ヲ生成シ再ビ水ニ吸収セシムルモノナリ。

此ノ最も簡單ナルモノガ所謂「アイスボール」ナリ、本試作冷凍機ハ之ヲ採リタリ。

244—4

吸収式冷凍機ノ一種ニ「プラチナム・タングステン」連続吸収式アリ、此ノ式ニ於テハ冷媒ト其ノ吸収劑ノ循環ハ裝置自身内ニ發生スル流體静力學的力ノ作用ニヨリ行ハシムルモノニシテ此ノ静力學的力ヲ生成セシムルメ主冷媒ト密度ノ差大ニシテ且主冷媒ヨリ容易ニ分離スル第三組成ヲ要シ、コレニ水素用ヒラル、此ノ式ハ連続作動ノ利アルモ、静力學的力ヲ用ヒントスルメ構造大トナリ、又運搬ニ際シテハ絶對ニ「天地無用」タルベキノ缺點アリ。

#### 吸着冷凍機

主トシテ「シリカゲル」ヲ吸着劑トシテ用ヒ、其ノ體積ノ約41%ガ微小ナル空隙ニシテ比較的多量ノ蒸汽ヲ吸着シ之ヲ熱スレバ其ノ蒸汽ヲ失フ特性ヲ利用シテ冷凍操作ヲ行ハシムルモノニシテ、一般ニ「蒸汽ハ亞硫酸ガス」ヲ用フ。

本機ハ野戰用トシテハ最好運ナルモノナリ、然レドモ「シリカゲル」ノ生命ハ長キモノニ非ズ又ソノ補給ノ問題アリ、前記ニ席ヲ譲ルモノト考フ。

茲上ノ如キ觀點ニ基キ茲ニ野戰用トシテ「アイスボール」式冷凍機ヲ取リタルモノナリ、

#### 第4章 本機冷凍機ノ作動原理

本機冷凍機ヲ「發生冷却器」ト稱スルコトトス、發生冷却器ノ作動ハ次ノ如キ三行程ノ循環ニ成ル。

##### 第一行程（凝縮行程）

淺厚ナル「アンモニア」水ヲ加熱シテ「アンモニア」ヲ發生セシメ、冷却器ヲ水ヲ以テ冷却スルトキハ冷却ト加熱發生側ヨリスル壓ニヨリ「アンモニア」ハ凝縮シテ液體トナル。

發生機内ノ液ハ漸次「アンモニア」ヲ失ヒ、「アンモニア」ノ蒸發度緩徐トナルニ伴ヒ溫度上昇シ其ノ液表面ニ於ケル「アンモニア」瓦斯壓ガ冷却器液體アンモニア表面ニ於ケル「アンモニア」瓦斯壓ト平衡ヲ保ツニ至リテ蒸發ヲ止ム。

##### 第二行程（揮發行程）

第一行程終了セバ發生器ノ火熱ヲ去リ之ヲ水ヲ以テ冷却ス、發生器内ニ殘リアリタル水ハ溫度下降シ「アンモニア」ニ對スル溶解度大トナリ冷却器内ニ滲留セル液體アンモニアノ液表面ノ「アンモニア」瓦斯ヲ吸收シ始ム、瓦斯吸收ハ發生機ノ冷却ト共ニ漸次大トナリ之ニ伴ヒ冷却器内瓦斯壓低下シ液體アンモニアハ氣化シ自ラ氣化潜熱ヲ奪ヒテ冷却シ冷却器ノ外ヲ圍ミタル被冷却液ヲ冷却セシム、冷却器内アンモニアノ蒸發ハ第一行程ニ於テ發生器ヨリ冷却器ニ偶入セル少量ノ水ト「アンモニア」トノ混合比ガ發生器内ニ於ケル混合比ト等シクナルニ至リテ止マル。

##### 第三行程

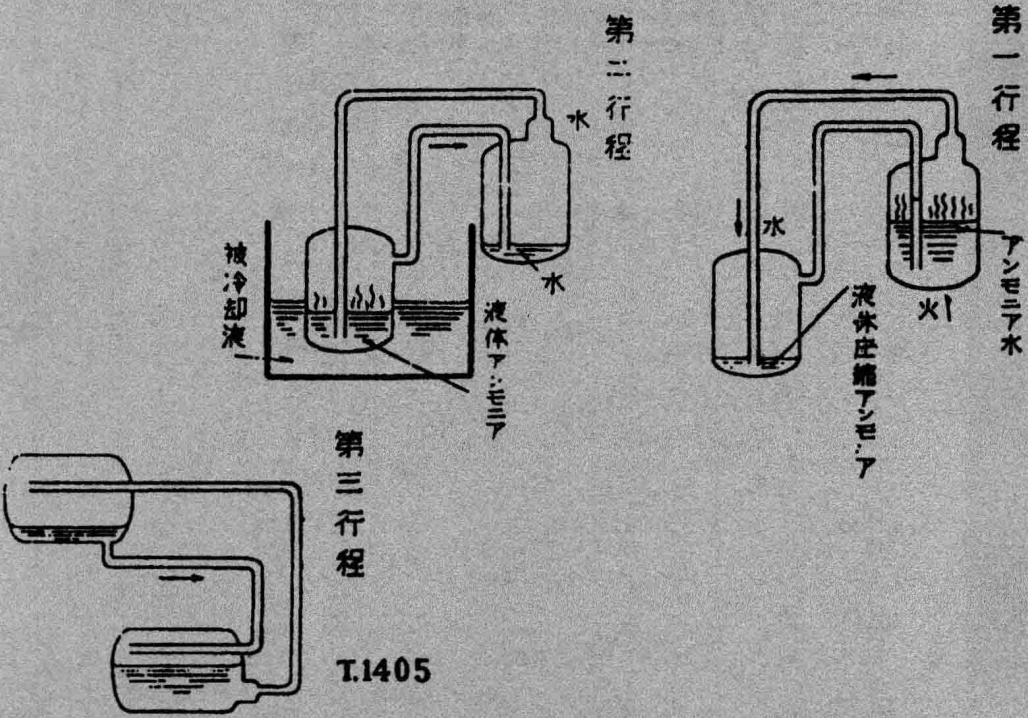
發生冷却器ヲ圖ノ如キ姿勢ニ置キ、第二行程ニ於テ冷却器ニ殘留セル液ヲ發生機ニ移シ次回ノ操作ニ能率ヲ低下セシメザルヲ計ル。

以上ノ三行程ガ循環シテ冷却作用ヲ營ムモノナリ。

244-5

附「アンモニア」ノ冷媒トシテノ諸性質

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| 1. 分子 量 (NH <sub>3</sub> ) | 17.03        |
| 2. 760 托水銀柱壓ニ於ケル飽和溫度       | -33.3 度(攝氏)  |
| 3. 飽和壓力 (-)10度ニ於テ          | 2.97 托毎平方厘米  |
| (+)30度ニ於テ                  | 11.89 托毎平方厘米 |
| 4. 臨界溫度                    | (+)133 度     |
| 5. 凝 固 點                   | (-)77.7度     |
| 6. 蒸 發 熱 (-10度ニ於テ)         | 309 カロリー     |



第5章 本機ノ構成並ニ諸元

其ノ1 構 成

1. 無菌濾水機

衛生濾水機

1組

内 部

- 主 體
- 携 帶 機
- 吸 水 ホ ー ス
- 淨 水 ホ ー ス

- 1
- 1
- 1
- 1

244—6

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 洗滌ハンドル                                | 1   |
| バツキン豫備                                | 1式  |
| 2. 冷却装置                               |     |
| 發生冷却器                                 | 5個  |
| 折疊式燂爐                                 | 2個  |
| 遮熱板                                   | 1個  |
| 加熱冷却槽(組立脚附)                           | 1個  |
| 豫備冷却槽                                 | 1個  |
| 冷却槽(製水管立15、冷却蛇管1式及<br>雜用水槽用支脚附、遮熱板構造) | 1個  |
| 雜用水槽(ねぢ着脱式排水コック3個ヲ附ス)                 | 1個  |
| 冷却布巾                                  | 5枚  |
| 溫度計                                   | 3個  |
| 圓扇                                    | 2枚  |
| 製水管(200cc入蓋附)                         | 17個 |
| 柄杓                                    | 1個  |
| 15立入ヅツク製水槽                            | 1個  |
| 寒液罐(10立入)                             | 1個  |
| フランネル風呂敷(75匁平方)                       | 5枚  |
| 氷箱(遮熱板構造)                             | 2個  |
| 外箱                                    | 2個  |
| 本説明書                                  | 2冊  |
| 以上ヲ3箱トス                               |     |

其ノ2 主要諸元

|            |                |
|------------|----------------|
| 1. 重量      | 全166匁          |
| 2. 外箱容積    | 未定             |
| 3. 冷却能力    | 1時間360匁カロリー以上  |
|            | 即チ 0.108 冷凍噸以上 |
| 4. 寒液使用量   | 10立            |
| 5. 冷却用水所要量 | 1時間約300立       |

冷却能力ハ尙研究ニヨリ増加シ重量ハ尙輕減シ得ル見込ナリ。

第6章 本試作機ノ使用法

第1節 發生冷却ノタメノ組立法

圖ノ如ク第一行程系統、中間行程系統、第二行程系統及其ノ他ニ組立テ行フ。

244—7

## 第一行程系統

加熱冷却槽ノ支脚ヲ組ミ立テ地上ニ置キ水（雑用水ヲ以テ可トス、以下單ニ水ト記シタルトキハ雑用水ヲ以テ可ナル意トス）ヲ約7分方充ス。加熱冷却槽ノ前面ニ煤爐2個ヲ組ミ立テ風口ヲ前面セシメテ配置シ之ニ木炭等ノ燃料ヲ入ル。發生冷却器1號及2號ノ發生器ヲ煤爐上ニ冷却器ヲ加熱冷却槽ニ入ル如ク架ス。煤爐ト加熱冷却槽ノ間ニハ遮熱板ヲ置ク。

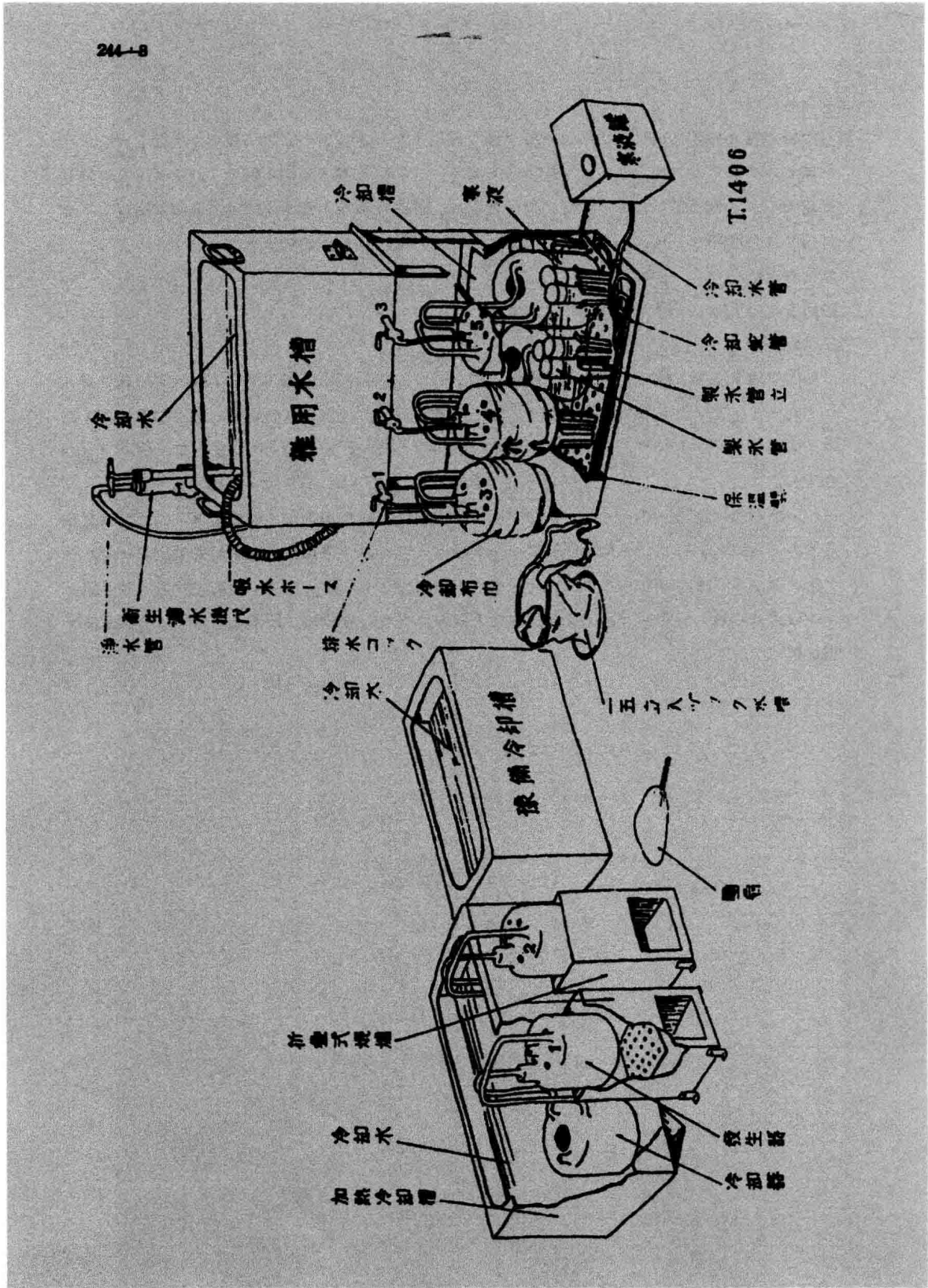
## 中間行程系統

豫備冷却槽ヲ地上ニ置キ水ヲ約7分方充ス。

## 第二行程系統

冷却槽ヲ地上水平ニ置キ其ノ雑用水槽用支脚ヲ引キ抜キ引キ延シ支脚下部ノ孔ニ挿込棒ヲ挿入シテ支ヘシメ其ノ上ニ雑用水槽ヲ置ク。雑用水槽ニハ落脱式排水コック」3個ヲねぢヲ以テ挿込ミ固定シ其ノ「コック」ヲ閉ヂタル後水ヲ約7分方入ル。冷却槽ニハ次節ノ如キ濃劑ヲ10.0立入ル。

目的ニ應ジ雑用水槽一隅ニ設ケタル管ニ衛生濾水機成ノ脚ヲ挿入シテ固定シ其ノ原水管ヲ雑用水槽中ニ投ジ其ノ淨水口ト冷却蛇管入口トヲ「ゴム管ヲ以テ連結シ。又冷却蛇管出口ニ淨水管ヲ附シ濾水ヲ直接冷却スル如クス。又製氷管ニ無菌濾水100cc宛ヲ入レ冷却槽ノ底ニ取り附ケタル製氷管立竝ニ發生冷却器ノ冷却器中央大穴ニ挿入ス。冷却槽ノ前面地上ニハ適宜排水溝ヲ設ケ排水ヲ計ル。



244—9

## 第2節 寒 液（「ブライン」）

|              |          |
|--------------|----------|
| （甲）食 鹽       | 2.12 斤   |
| 水ヲ加ヘ         | 10.0 立トス |
| 又ハ（乙）鹽化カルシウム | 2.09 斤   |
| 水ヲ加ヘ         | 10.0 立トス |

簡單ニハ右ノ如キ鹽ヲ寒液罐ニ右ノ量ヲ入レ、水ヲ加ヘテ溶解セシメツツ水ヲ加ヘ水面ガ寒液罐ノ上面板ヨリ約2 釐距リタル深サニ至ル如クセバ可ナリ。

右寒液ノ氷點並ニ比重左表ノ如シ。

| 鹽ノ種類    | 溶液100ニ對スル含有量 | 氷 點     | 比 重              | ボ ー メ 度           | 溶液ノ氷點 |
|---------|--------------|---------|------------------|-------------------|-------|
| 食 鹽     | 21.2%        | (-)19.4 | 1.16             | 20.0              | 0.80  |
| 鹽化カルシウム | 20.9%        | (-)19.2 | 1.19<br>(5°Cニ於テ) | 23.1<br>(15°Cニ於テ) | 0.72  |

自動車放熱器用不凍劑ハ亦本機ノ寒液トシテ用フルコトヲ得。

寒液ハ勞メテ反復使用スルモノトシ收納運搬ニ際シテハ寒液罐ニ納ム、使用ノ反復ニ從ヒ空氣中ノ水ヲ吸收シ漸次稀薄トナルヲ以テ時々煮沸濃縮シ又ハ新シキ鹽ヲ追加溶解セシメテ其ノ濃度ヲ保ツヲ要ス。自動車蓄電池用比重計ヲ用ヒ此ノ濃度ヲ簡單ニ知ルコトヲ得。

即チ食鹽溶液ニアリテハ「ボーメ」20.0 度、鹽化カルシウム溶液ニアリテハ「ボーメ」23.1 度ヲ標準トシテ調整セバ可ナリ。

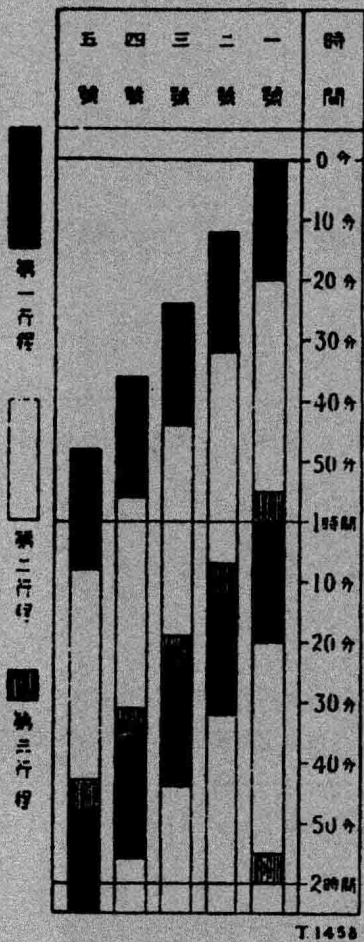
## 第3節 發 生 冷 却 法

發生冷却器（第3 章ニ記シタル第三行程ヲ豫メ行ヒ冷却器側ヲ空虛ナラシメアルヲ要ス）ヲ其ノ發生器側ヲ短路上ニ冷却側ヲ加熱冷却槽水中ニ置キ發生器側ヲ加熱ス、發生器ノ孔ニ溫度計ヲ挿入シ其ノ溫度140 度（攝氏）トナルニ至ラシム（第一行程）、此ノ溫度ニ達スレバ加熱ヲ中止スルヲ直ニ發生冷却器ヲ短路ヨリ去リ其ノ發生器ヲ豫備冷却槽ノ水中ニ浸シ豫備冷却ヲ行フ、此ノ時140 度ヲ超過セシムルコトヲ嚴ニ戒ム、豫備冷却ニヨリ冷却器ノ底面ガ觸感ヲ以テ寒液ノ溫度ニ等シキカ又ハ稍低キニ至ラバ直ニ冷却器ヲ冷却槽ニ浸シ發生器外ハ槽外ニ出シ發生器外面ニ冷却布巾ヲ纏絡シ雜用水槽ノ排水コックヲ開キ水ヲ發生器上ニ流下セシム、此ノ廢水ハ平等ニ發生器表面ヲ流ルヲ要シ、水量ハ最初ハ充分ニ、後ニ至リ「コック」ヲ絞リテ水量ヲ節用スルヲ可トス。コレヨリ冷却槽中ノ寒液ハ徐々ニ冷却ヲ始ム。

## 注 意

1. 前記ノ如キ發生冷却器ノ操作ハ5 個ノ發生冷却器ニ就キ其ノ番號順ニ行フモノトス。即チ圖

244-10



ノ如シ

煨爐ノ火力強クシテ第一行程ニ於ケル規定溫度 (140度)ニ達スルコト速ナレバ此ノ時間短縮ス、通常一周期一時間ニシテ此ノ間ノ冷却能力ハ360瓩カロリー以上ナリ。特ニ注意スベキハ右ノ循環ニ於ケル發生冷却器ノ順序ヲ違ヘザルコトナリ、之ガ順ヲ違フルトキハ能率著シク低下ス。

2. 第二行程ニ於ケル冷却器ヨリ發生セル「アンモニア瓦斯」ガ發生器ノ液中ニ噴出吸入セラルル背ハ恰モ水中ニ空氣ヲ吹込ムガ如クニシテ冷却シツツアル發生器ニ木棒ヲ當テ此ノ木棒ニ耳ヲ接スルトキハ此ノ水泡音ヲ良ク聴取スルコトヲ得。水泡音ハ第二行程ノ當初即チ「ガス」ノ吸收盛ナルトキハ大ニシテ漸次弱クナル、此ノ水泡音ニヨリ發生冷却器中ノ狀態ヲ推知スルコトヲ得。水泡音アル間ハ冷却ハ行ヘレツツアルナリ。

第一項ニ記セル如ク煨爐ノ火力大ニシテ第一行程速ニ行ヘルトキハ第一行程ヲ終リタル發生冷却器ハ速ニ寒液槽ニ移サザルベカラズ、此ノトキ寒液槽ニ在ル發生冷却器ガ尙有效ニ働キアリテ水泡音明瞭ナルコトアルモ惜シムコトナク次ノ發生冷却器ニ席ヲ譲ルヲ可トス、是第一行程直後ノ新シキ發生冷却器ノ方ガ第二行程ノ終ニ近キモノヨリモ能率大ナレバナリ、水泡音ハ聽診器ヲ用ヒテ

モ良ク聴取スルコトヲ得。

3. 發生冷却器ガ1時間360瓩カロリーノ冷却能力ヲ發揮シアルトキ第一號發生冷却器ヲ第一行程ニ附シ始メテヨリ10立ノ寒液ガ零下5度トナル迄ノ時間左ノ如シ。

| 開始時ノ寒液ノ溫度(攝氏) | 零下5度トナル迄ノ時間(分) |
|---------------|----------------|
| 30            | 47             |
| 25            | 40             |
| 20            | 33             |
| 15            | 27             |
| 10            | 20             |
| 5             | 13             |

右ノ如ク寒液ガー一旦氷點下トナレバ爾後有效ニ冷却能力ヲ發揮スト雖モ本機操作開始後冷却

244—11

效果ヲ得ル迄ニ相當ノ時間ヲ要ス。是寒液ガ熱容量ヲ有スルヲ止ムヲ得ザルトコロニシテ此ノ缺點ハ本機ノミナラズ殆ド凡テノ冷凍機ノ有スルトコロナリ。

従テ本機ハ長ク連続運転スルヲ有利トシ、頻回ナル作業ノ開始中止ノ反復ハ不利不經濟ナルモノトス。

故ニ第6節記述ノ如ク休止時多量ノ氷ヲ製シ置キ行軍ニ當リ此ノ氷ヲ運搬スルヲ有效且適切ナル本機ノ運用法トス。

4. 加熱冷却槽及豫備冷却槽ノ水ハ使用中漸次加熱セラルルヲ以テ時々更新シ努メテ温度低キ自然水ヲ注グモノトス。

#### 第4節 製 氷 法

第1節記述ノ方法ニヨリ寒液ガ冷却シテ零下5度ニ至リタルトキ製水管ヲ之ニ浸ス

製水管ハ1本容量200ccトス。衛生濾水機ヲ以テ濾過シタル水ヲ其ノ細孔迄入レ置テ施シ冷却槽中ノ製水管立ニ挿入シ冷却セシム。

發生冷却器ガ毎時360千カロリーノ冷却能力ヲ出シアルトキ各種ノ温度ノ水ノ全部ヲ1時間ニシテ零度ノ氷トナス。量下記ノ如シ。

| 冷却スベキ水ノ温度(攝氏) | 入レタル水ノ全部<br>ガ氷トナル量(cc) |
|---------------|------------------------|
| 30度           | 3.270                  |
| 25 "          | 3.430                  |
| 20 "          | 3.600                  |
| 15 "          | 3.790                  |
| 10 "          | 4.000                  |
| 5 "           | 4.240                  |

右ニ用フル製水管ノ數ハ10%内外ノ餘裕ヲ見タルモノナリ。此ノ餘裕ヲ置カザルトキハ氷ハ零度ヨリ尙低下ス。

然レドモ此ノ水ヲ過多ニ入ルルトキハ冷却能力ハ水ヲ原水温ヨリ零度トナスタメニ消費セラル水ノ得量ヲ減ジ、效率上著シク不利ナリ。氷ヲ製水管ヨリ抜クニハ製水管ヲ1、2秒雜用水中ニ浸シ置ムレバ直ニ抜キ出シ得。

製水管中ニ長さ18釐弱ノ銅管等1本宛ヲ入レ氷結セシムルトキハ抜キ出シ操作ニ便ナリ。

凍結セシムベキ水ニ鹽メ糖、香料等ヲ加ヘ置クトキハ氷菓子ヲ得、煎糖ハ10%ニ於テ、葡萄酒ハ5%ニ於テ氷點ヲ降下セシムルコト0.5度内外ニ過ギズ。

製氷ニ際シ製水管ニ雜用水ヲ混入セシムルトキハ氷ハ汚染セラル又寒液ヲ入ルル下キハ氷點降下ス。何レモ嚴ニ注意ヲ要ス。

244—12

第5節 水ノ直接冷却法

衛生濾水機戊ヲ雜用水槽ノ一隅ニ設ケタル管ヲ以テ固定シ其ノ吸水管ヲ雜用水中ニ投ジ其ノ淨水管ヲ冷却槽蛇管入口ニ連接シ衛生濾水機ノ「ポンプ」ヲ動カシテ濾水スルトキハ水ハ濾過セラレ直ニ冷却セラレ蛇管出口ヨリ出デ來ル。

第1節記述發生冷却法ヲ行ヒツツ右ノ操作ヲ行フニ、1時間冷却量360「リットル・度」トシ、毎時20立ノ水ヲ濾過スルモノトセバ水温ノ低下ハ18度ナリ。各種ノ地表水温、各種ノ濾水量ニ對シ出デ來ル冷却水ノ温度下表ノ如シ。

| 毎時濾水量 | 40立  | 35立  | 30立  | 25立  | 20立  | 15立 |
|-------|------|------|------|------|------|-----|
| 地表水温  |      |      |      |      |      |     |
| 30.0  | 21.0 | 19.7 | 18.0 | 15.6 | 12.0 | 6.0 |
| 25.0  | 16.0 | 14.7 | 13.0 | 10.6 | 7.0  | 1.0 |
| 20.0  | 11.0 | 9.7  | 8.0  | 5.6  | 2.0  |     |
| 15.0  | 6.0  | 4.7  | 3.0  | 0.6  |      |     |

冷却槽蛇管中ニ最初水ノ存スルニ其ノ後發生冷却操作ヲ行フトキハ蛇管ハ氷ヲ以テ填充セラレ水ヲ通ゼザルニ至ル。故ニ蛇管ハ使用後空氣ヲ吹込ミツツ冷却槽ヲ轉ガス等ノ處置ニヨリ水ヲ除クヲ要ス。

第6節 水ノ間接冷却法

直接冷却法前節記述ノ如シト雖モ戰鬪又ハ行軍中ニ「フラスコ」ハ冷却裝置ノ展開困難ニシテ且冷水ヲ得ルコト迅速ナラザルノ憾アリ、抑々氷ハ寒冷ノ最便ナル貯蔵體ナルヲ以テ行軍ノ休止時前述ノ方法ニヨリ多量ノ氷ヲ製シ貯ヘ置キ之ヲ「フラスコ」ニ包ミテ熱遮斷シ更ニ毛布等ニ包ミテ運搬シ、其ノ一部ヲ冷却槽ニ入レ鹽ヲ加ヘ以テ蛇管ヲ冷却シテ前記ノ方法ヲ行フトキハ同様ニ冷水ヲ得、斯ル目的ニ於テ行軍間分離携行スベキモノ下記ノ如シ。

|        |            |
|--------|------------|
| 衛生濾水機戊 | 1組（冷却槽ニ入ル） |
| 冷却槽    | 1個         |
| 水及氷箱   | ナルベク多量     |
| 鹽      | 水ノ重量1ニ對シ   |

氷ト鹽トノ混合比ハ30對100ヲ最大トス、冷却槽蛇管ニ對シテハ前節同様ノ處置ヲ行フベシ。尙簡單ニ冷水ヲ得ルニハ單ニ衛生濾水機ヲ以テ濾過セル無菌水ニ無菌水ヲ以テ作レル氷ヲ投ズルノミニテ目的ヲ達ス。斯ル目的ニ於テ行軍間分離携行スベキモノ下記ノ如シ。

|        |        |
|--------|--------|
| 衛生濾水機戊 | 1組     |
| 水及氷箱   | ナルベク多量 |

氷10「リットル」用ヒ5度又ハ10度ノ冷水ヲ得ル量下表ノ如シ。