

3.

615.778

蚊ノ一防除劑トシテノ「ヘクサクロールエタン」ニ就テ

岡山醫科大學衛生學教室(主任緒方教授)

醫學士 大川 富雄

[昭和17年12月29日受稿]

第1章 緒言

19世紀ノ末頃始メテ昆虫ト人類健康トノ關係ニ就テ注目セラレ、昆虫ト或種人體疾患トノ間ニ密接ナル關係存スルコト發見セラルルニ及ビコノ方面ニ關スル研究翕然トシテ起リ、是等病原體ヲ人體ニ媒介傳播スル寄蟲ノ驅除撲滅ノ問題モ衛生學上甚ダ重要ナル研究對象トナレリ。是等各種病原體ヲ媒介スル昆虫ノ内、特ニ雙翅目ニ屬スル蚊ハ「マラリア」、黃熱、「デング熱」等ノ病原體ヲ傳播スルニトドマラズ、近來ハ抱疹腦炎、流行性腦炎等モ其ノ媒介ニヨルトセラレ、之ガ驅除撲滅ハ1日モ忽セニスベカラザル問題ナリ。而モ之ニ對スル豫防撲滅法タルヤ何レモ消極的姑息のナルヲ常トシ遺憾ナル點寡ナカラザルモ暫ク消極的ナル方法ニテ忍ベザルベカラザルハ致シ方ナシ。蚊ノ驅除法トシテハ其ノ發生箇所ニ於テ處置スル方ガ羽化後ノ對策ヨリモ效果顯著且根本的ナルコトハ勿論ニシテ、蚊ノ發生箇所ノ處理即チ治水の衛生工學ノ應用ニヨリ蚊ノ發生スル澗水ヲ排水、埋立、改修等ニヨリ整理スルハ其ノ效果比較的永續的ナルヲ以テ極力勵行セラルベキナリ。サレド我國ノ如キ農業經營ノ所ニテハ斯ル地物處理ニヨリテ蚊ノ發生ヲ著ク抑制シ得ザルコトハ明カニシテ蓋シ水田、灌漑溝等ニ蚊族發生スレバナリ。斯ル整理不可能ナル水田、澗水、池沼等ノ對蚊處置トシテハ蚊ノ幼蟲、蛹ヲ嗜食スル魚類ノ飼養、家禽ノ飼育、又ハ蚊ノ發生ヲ阻害スル作用アル或種水藻類ノ移植等ニ俟ツカ、或ハ各種殺蟲劑ノ撒布ニヨ

リ之ヲ驅除セザルヲ得ズ。「こひ」、「ふな」、「めだか」、「きんぎよ」等ノ養魚ノ蚊幼蟲驅除ニ有效ナルハ既ニ各地ニ於テ認メラルル所ナルモ其ノ效果ニ疑問ヲ抱クモノモアリ。又「やなぎも」、「くろも」、「ひし」等ノ或種水藻類ノ同化作用ニヨリ酸素產生ガ蚊幼蟲ノ發生發育ヲ抑制スル作用アルハ Matheson u. Hinman¹⁾、安原²⁾等ノ報告スル所ナルモ其ノ應用間接的ナルヲ免レズ。之等ノ方法ニ比シ其ノ效果一時的ナルモ最モ有效ナルハ藥劑撒布ナリトス、蚊ノ幼蟲、蛹ノ驅除劑ハ枚舉ニ違ナキ程多數存在スルモ其ノ作用機轉ヲ考フル時ハ之ヲ略ボ3通りニ分類シ得ベシ。第1ハ主トシテ呼吸器系統ニ有效ナル油劑ヲ以テ水面ヲ蔽ヒ窒息セシムルモノ、第2ハ Trioxymethylene 或ハ Schweinfurtergrün (Paris green) 等ノ毒物ヲ水面ニ撒布シ幼蟲ヲシテ嚙下中毒セシムルモノ、第3ハ沃度、二硫化炭素等ノ藥劑ヲ水中ニ溶解セシメテ中毒セシムル方法ナリ。蚊ノ幼蟲撲滅ニ油劑特ニ石油ヲ用フルコトハ1793年米國費府ニ於テ黃熱流行ニ際シテ施行シタルモノヲ記録の最初トシテ其ノ後一般的ニ廣ク用ヒラルルコトハ周知ナリ。石油或^{3) 4)}ハ「ベンゼン」ノ如キ油劑ハ水面ヲ蔽フテ呼吸ヲ阻害スル一方其ノ揮發性成分ガ中毒的ニモ働キ其ノ效果相當顯著ナルモノナレドモ如何セン該驅除法施行後其ノ水ハ飲用ハ勿論田畑ノ灌漑ニ使用スルコト不適當ナル場合頗ル多シ。第2ノ Trioxymethylene 或ハ Paraformaldehyde へ1920年 Roubaud⁵⁾ノ發案ニ係リ又 Paris green

ハ Barber u. Hayne⁶⁾, 水島⁷⁾, 水島, 姫野⁸⁾ 等ニヨリ推奨セラルルモ之等ハ Anopheles 屬ノ幼蟲ノ如ク體ヲ水平ニシテ水面ニ浮ビ口邊ニ浮游スルモノハ荷モ嚙下シ得ル限リ何物ニテモ攝食スル習性アル蚊屬ニ限ラレ同ジ Anopheles 屬ニテモ蛹ニ對シテハ無效ニシテ, 亦習性ヲ異ニスル Culex 屬ノ幼蟲, 蛹ニハ效果ナシ。第3ノ沃度, 臭素, 硫化炭素等ノ藥劑ヲ水中ニ溶解セシメテ中毒セシムル方法ハ Frobisher & Shannon⁹⁾ 等ノ報告スル所ナルモ第2ノ方法ト同様斯ル毒物ヲ撒布又ハ投入セル水ハ人間, 家畜, 家禽等ヲモ中毒セシムル虞レアリ。且他ノ水中生物タル小魚類, 貝類, 小甲殼類, 種々ノ水藻等ニ對シテ有毒ナルモノ多ク其ノ適用ニハ深甚ナル注意ヲ必要トス。然ルニ今茲ニ報告セントスル「ヘキサクロールエタン」ハ結晶ヨリ昇華ニヨリ生ジタル「ヘキサクロールエタン」瓦斯ガ蚊ノ呼吸器系統ヲ胃シ殺滅的ニ働クモノニシテ其ノ效果ハ May¹⁰⁾ ノ認ムル所ナルモ其ノ作用機轉上從來ノ驅除劑ト多少異ナル所アリ, 本劑ヲ微細ナル粉末トナシ之ニ稀釋劑又ハ擔架體トシテ「タルク」末或ハ鋸屑等ヲ加ヘ之ヲ水面ニ撒布スル時ハヨク數時間ニシテ各種蚊ノ幼生ヲ殺滅シ得テ其ノ效力見ルベキモノアリ。且本劑ハ他ノ水中生物ニ對シテ殆ド無害ニシテ本驅除法施行後ノ水其ノモノノ使用亦可能ニシテ從來ノ驅除劑ニ比シ比較的希求スルモノニ近カラント思惟スルヲ以テ, 茲ニ其ノ實驗成績ノ概要ヲ報告セントス。

第2章 實驗材料

第1節 「ヘキサクロールエタン」ニ就テ

第1項 物理化學的性質

「ヘキサクロールエタン」ハ C_2Cl_6 ナル分子式ヲ有スル無色ノ結晶ニシテ比重約 2.0, 常溫 (約 18.5°C) ニ於テ熔融スルコトナク昇華シ, 樟腦様ノ臭氣ヲ有ス, 水ニハ不溶, 「アルコール」ニ容易ニ溶ケ, 「アルカリ」ニ對シテハ極メテ安定ナリ。

昇華ニヨリ生ジタル「ヘキサクロールエタン」瓦斯ガ蚊竝ニ其ノ幼蟲ノ呼吸器系統ヲ胃シ殺滅的ニ働クモノナリ。

第2項 水面撒布劑ノ調製法

水ニ不溶ノ細粉ハ, 其ノ比重ノ大小ニ關セズ表面張力ニヨリ若干時間水面ニ浮游スルモノナリ, 「ヘキサクロールエタン」モコノ性質ヲ利用シ本劑ノ極メテ微細ナル粉末ヲ蚊ノ幼蟲, 蛹ノ棲息セル水面ニ撒布浮游セシメテ昇華ニヨリ發生スル「ヘキサクロールエタン」瓦斯ニヨリ呼吸ノ爲ニ水面ニ浮ビ來レル蚊ノ幼生ヲ殺滅セントスルモノナリ。コノ目的ノタメニハ先ヅ「ヘキサクロールエタン」ノ結晶ヲ極メテ微細ナル粉末狀トナスコト, 之ヲヨク乾燥セシムルコト及ビカカル少量ノ粉末ヲ水面ニ廣ク平等ニ撒布シ其ノ浮游時間ヲ延長セシメンガタメニハ適當ナル稀釋劑或ハ擔架體ヲ添加スルヲ要ス。從來稀釋劑トシテハ路上塵埃, 炭粉, 米糠, 白堊, 酵母等ガ Paris green 等ノ稀釋劑ニ使用セラレ居ルモ余ハ其ノ浮游性ニ富メル點ヨリ稀釋劑トシテ「タルク」末及ビ鋸屑ヲ使用シタリ。先ヅ「ヘキサクロールエタン」ノ結晶ノ一定量ヲ採リ之ヲ溶媒トシテ少シク過剩ノ Trichloroethylene ヲ加ヘテ溶解シ, 之ニ稀釋劑トシテ「タルク」末又ハ微細ナル鋸屑ヲ加ヘヨク攪拌セル後 Faust-Heim ノ迅速乾燥器ニテ Trichloroethylene ヲ蒸發セシメ充分乾燥セシメタルモノヲ用ヒタリ。斯クスレバ「ヘキサクロールエタン」ハ非常ニ微細ナル粉末トナリ, 稀釋劑ト均等ニ混和セラレ, 極メテ浮游性ニ富メル良好ナル撒布劑ヲ得。

第2節 實驗ニ使用シタル蚊ノ種類

實驗ニ使用シタル蚊ノ種類ハ夏季岡山地方ニ最も普通且多キ「こがたあかいへか」(Culex tritaeniorhynchus Giles) ヲ主トシ, 其ノ他「あかいへか」(Culex pipiens pallens Coquillett), 「しなはまだらか」(Anopheles sinensis Wiedemann) 等ヲモ實驗ニ供セリ。今之等ニ就キ其ノ生活史習性等ヲ簡單ニ述ブベシ。蚊ハ動物分類

學上節足動物門，昆蟲綱，雙翅目，蚊科ニ屬シ其ノ種類甚ダ多ク1200餘種ニ及ビ本邦ニ於テモ75種認メラル。成熟セル雌雄ノ成熟ハ互ヒニ交尾シ一定時日後雌蟲ハ水面ニ産卵ス。Culex 屬ニテハ卵ハ數100箇卵塊ヲナシ長サ0.5 cm位ノ長橢圓形ノ筏狀ヲナシテ水面ニ浮ブモ Anopheles 屬ニテハ卵ハ箇々別々ニ産レ黒色紡錘形ヲ呈ス。卵ハ1—2日ニシテ孵化シ幼蟲即チ子トナル。幼蟲ハ頭，胸，腹ノ3部ヨリナリ腹部ハ9節ヲ有シ其ノ第8節ニ呼吸器官ヲ具ヘ，Culex 類ニテハ呼吸器官ハ長キ管ヲナスモ Anopheles 類ニテハスル呼吸管ナク體表上ニ直接呼吸孔ヲ有ス。水面ニ來リテ呼吸スル場合前者ニアリテハ呼吸管ニテ水面ニ懸垂シ體ハ約45度ノ傾斜ヲ保ツモ，後者ハ之ニ反シ體全體ヲ水面ニ平行ニ接着セシメテ呼吸ス。後者ノスル姿勢ハ呼吸器官ノ構造上ヨリシテモ然ルベキコトヲ尙ホ胸節及ビ腹節ノ多數ニ左右ニ對ヲナセル棕櫚葉狀ノ掌狀毛ト呼バルル特殊ナル浮上装置ヲ有ス。以上ノ特徴ニヨリ兩類ノ幼蟲ノ區別ハ容易ナルモ其ノ他體全體ノ容姿ハ兩類ノ間ニ著明ナル差別アリ。Anopheles 屬ハ概シテ著シク太ク且黒クCulex 屬ノ幼蟲ト見誤ルコトナシ。幼蟲期ハ周圍ノ溫度ニヨリ差異アルモ3,4回脱皮シテ盛夏ノ候ノ如キ發育速カナル時ハ7—10日ニシテ蛹化スルモ低溫時ハ其ノ期間著シク延引シ甚ダシキハ其ノ儘越冬スルモノアリト云ハル。蛹ハ鬼子子又ハ雷子子ト呼バレ頭胸部著シク大，腹部ヲ強ク屈曲シタル狀態ニナシ頭部ニ喇叭狀ノ呼吸管ヲ

有シ，此時期ニハ食物ヲ攝取セズ。蛹ニテモCulex 屬ト Anopheles 屬トノ區別ハナシ得ルモ其ノ差別著明ナラズ。Culex 屬ノ幼蟲，蛹ハ至ル所ノ瀟水溜水，灌漑溝等ノ汚水中ニ棲息スルモ Anopheles 屬ハ汚穢ナル水中ヲ好マズ比較的清キ水中ニ見ラルルコト多ク，余ノ實驗ニ使用シタル Anopheles 屬ノ幼蟲，蛹モ教室ト隣接建築物トノ中間，樹蔭ニ存在セル水槽ノ清水中ヨリ得タルモノナリ。蛹時代約2日ニシテ背上面ニT字形ノ縱裂ヲ生ジ成蟲ノヨリ現レ羽化ス。羽化後數分位ハ脱皮上ニ靜止シ，翅乾キテ強固トナルヲ待チテ飛翔ス。成蟲ノ食物ハ雌蟲ハ人類及ビ哺乳動物ノ血液ヲ吸收シ雄蟲ハスルコトナク植物ノ汁液，蜜等ヲ吸收シテ生活スルモノナリ。成蟲ノ生活期間ハ充分判明セザルモ繁殖ノ正常ナル夏季ニテハ雌蟲ハ約3—4週間飛翔スルモノノ如ク，アル場合ニハ3箇月以上モ生存シテ越冬スルモノアリ。雄蟲ハ雌蟲ニ比シ甚ダ短命ニシテ僅ニ數日ノ壽命ヲ保ツニ過ギズト云ハル。當岡山市ニ於テハ夏季7月上旬ヨリ9月上旬ニ至ル夜間室内ニ侵入シ來ル蚊ハ「こがたあかいへか」壓倒的ニ多ク，之ニ次デ「あかいへか」多ク，「しなはまだらか」ハ比較的少數ニシテ「ひとすぢしまか」(Aedes albopictus)，「とうごうやぶか」(Aedes togoi)ノ如キ Aedes 類ハ晝間時ニ見ルニ過ギズ。余ガ實驗ノ傍ラ1937年7月上旬ヨリ9月上旬ニ至ル期間ニ當教室動物飼養室ニ於テ夜間採集セル蚊ノ種類モ第1表ノ如ク「こがたあかいへか」斷然多數ヲ占メタリ。

第1表 採集蚊ノ種類及ビ其ノ季節的消長

採集蚊ノ學名	採集月日 和 名	7 月			8 月				9 月
		3日	11日	22日	3日	14日	25日	30日	8日
Culex tritaeniorhynchus Giles.	「こがたあかいへか」	♀ 86 ♂ 0	116 0	104 0	112 0	215 0	155 6	150 0	151 1
Culex pipiens pallens Coquillett.	「あかいへか」	♀ 55 ♂ 3	38 7	21 5	16 2	5 0	0 0	0 0	6 0
Anopheles senensis Wiedemann.	「しなはまだらか」	♀ 3 ♂ 0	4 1	0 0	4 0	2 0	0 0	0 0	0 0

第3章 實驗成績

第1節 蚊成蟲ニ對スル「ヘキサクロールエタン」ノ殺滅效果

底面ノ直徑 30 cm, 高サ 45 cm, 容量約 32 Lノ硝子鐘ヲ用ヒ, 其ノ内部ニ於テ「ヘキサクロール

エタン」ノ結晶ヲ昇華セシメ空氣中ニ於ケル「ヘキサクロールエタン」瓦斯ノ濃度一定度ニ達シタル時蚊ノ成蟲(「こがたあかいへか」及ビ「あかいへか」)各 20 ヲ放チテ以後死滅スルニ至ル迄ノ經過時間ヲ觀察セリ。(硝子鐘内ノ氣温 28°C—32°C)

第 2 表 「ヘキサクロールエタン」ノ蚊成蟲ニ對スル殺滅效果

10 Lノ空氣ニ對スル「ヘキサクロールエタン」量	各 經 過 時 間 = 於 ケ ル 死 亡 蚊 數							
	1 St.	1.5 St.	2 St.	2.5 St.	3 St.	3.5 St.	4 St.	2.4 St.
0.1 g	16	20	20	20	20	20	20	/
0.05 g	9	15	20	20	20	20	20	/
0.005 g	0	6	8	14	17	20	20	/
對 照	0	0	0	0	0	0	0	0

第 2 表ニ見ル如ク 10 Lノ空氣ニ對スル「ヘキサクロールエタン」量 0.005 gノ濃度ニテハ 3 時間半ニシテ總テ死亡シ, 0.05 gニテハ 2 時間後, 0.1 gニテハ 1 時間半ニシテ總テ殺滅セラルルヲ見タルモ, 「ヘキサクロールエタン」ヲ以テ處置セザル對照ニアリテハ死亡セルモノ全然ナカリキ。コノ場合藥劑ニ對スル抵抗力ニ就テハ兩種ノ蚊ノ間ニ認ムベキ差異ナク, 又一旦下ニ落チタル蚊ヘ之ヲ再ビ新鮮ナル空氣中ニ持チ來リテ數時間放置スルモ蘇生スルモノナク, 從來ノ蚊取線香燻蒸ノ場合ノ如ク單ニ麻醉ニ作用スルモノニ非ズ全ク殺滅ノ效果ヲ發揮スルモノナルヲ認メ得タリ。以上ハ密閉シタル雰圍氣内ニ於ケル成績ニシテ之ヲ其ノ儘蚊ノ成蟲驅除劑トシテ通風甚ダヨキ日本家屋ニ適用スルコトハ早計ナルモ, 空氣中ニ於ケル「ヘキサクロールエタン」瓦斯ノ濃度一定度ニ達スレバ蚊成蟲ニ對シテモ殺滅ニ作用シ, 10 Lノ空氣ニ對シ 0.005 gノ如キ微量ノ濃度ニヨリテモ數時間ニシテ成蟲ヲ殺滅シ得ルコトヲ知り得タリ。

第 2 節 蚊ノ幼蟲, 蛹ニ對スル「ヘキサクロールエタン」ノ殺滅效果

蚊ノ驅除撲滅ニ當リ自由ニ飛翔シ得ル成蟲ヲ對象トスルヨリモ其ノ生活ノ場所ト條件ノ局限セラ

レタル幼蟲, 蛹時代ヲ選フ方當ヲ得タルモノナルハ云フ迄モナシ, 「ヘキサクロールエタン」ヲ水中ノ幼蟲, 蛹ニ適用スルニ當リ最モ肝要ナルハ殺滅ニ充分ナル濃度ノ「ヘキサクロールエタン」瓦斯ヲ水表面ニ廣範圍ニ互リ速カニ發生セシメ且可及ノ長時間其ノ状態ヲ持續セシメ, 水面ニ呼吸ノ爲浮ビ來レル幼蟲, 蛹ヲ殺滅セザルベカラズ。斯ル目的ノ爲ニハ「ヘキサクロールエタン」ヲ微細ナル粉末トシテ之ヲ水面ニ隈ナク撒布セバ可ナルモ, コノ粉末ハ比重ノ關係上沈下シ易ク, 又水ノ表面張力ノ關係上屢々密着スル傾向アリ從ツテ處々ニ大ナル間隙ヲ形成シ易ク, 其ノ效果ヲ充分ニ發揮シ得ザル憾ミアリ。茲ニ於テ斯ル缺點ヲ補ハンガため化學的ニ反應性ナキ物質ニシテ且浮游性ニ富メルモノヲ擔架體乃至ハ稀釋劑トシテ添加混合スル必要アリ。余ハ稀釋劑トシテ極メテ浮游性ニ富メル篩過セル微細ナル鋸屑及ビ「タルク」末ヲ選ビ, 實驗材料ノ項ニテ述ベシ如キ方法ニヨリ「ヘキサクロールエタン」粉末ト鋸屑或ハ「タルク」末トノ混合劑ヲツクリテ水面ニ適用セリ。實驗方法トシテハ容量約 2 L(底面積 130 cm², 高サ 15 cm)ノ硝子槽 10 箇ヲ用意シ, 之ニ蚊幼生ノ棲息シ居タル汚水ト數日間汲ミ置キタル井水トヲ混ジタルモ

ノヲ盛り中ニ幼蟲及ビ蛹ノ若干數ヲ放チ、其ノ表面ニ藥劑ヲ薄ク層ヲナスガ如クニ撒布シ其ノ殺滅效果ヲ時間的ニ檢索セリ。藥劑撒布後ニ於ケル水中ノ幼蟲、蛹ノ状態ヲ觀察スルニ *Culex* 屬ニアリテハ幼蟲ハ撒布後暫時ノ間ハ水面ニ對シテ約45度ノ位置ヲトレル儘、恰モ空氣ヲ搜シ求ムルカノ如ク呼吸管ヲ以テ藥劑層ノ裏面ヲ轉々トシテツツキ廻ルガ如キ活潑ナル運動ヲナスモヤガテ次第ニ其ノ運動遲鈍トナリ、水面ニ刺戟ヲ與フルモ水中ニ退避スルコト少クナリ遂ニハ呼吸管ヲ嚙ルガ如キ状態ニ體ヲ屈曲シ輪形ヲナシテ水底ニ落下スルニ至ル。一度水底ニ沈下セルモノハ最早自力ニテ水表面ニ浮上スル力ヲ失ヘルガ如ク水底ニテモガキツツ痙攣性ノ苦悶状態ヲ呈スルモ遂ニハ運動全ク停止シ死滅ス。水底ニ落下セル幼蟲ノ中デモ多少活動力ヲ殘セルモノハ水底ヨリ1—2cm位ノ所迄上昇シ呼吸管ヲ上方ニ向ケテ懸垂セルママ靜止スルモ結局水底ニ沈下シ溺死ノ苦悶期ヲ經テ全ク運動ヲ停止スルニ至ル。蛹ニ於テハ藥劑撒布後一時水底近ク迄沈潜スルモヤガテ再び上昇シ來リ、幼蟲同様藥劑層ノ裏面ヲ呼吸喇叭ヲ以テ探ルガ如ク轉々スルモ次第ニ其ノ運動不活潑ニナリ遂ニハ水面ニ浮上セルママ全ク動カザルニ到ル。斯ル状態ニアル蛹モ初メノ間ハ水面ニ刺戟ヲ與フレバ直チニ反應シテ水中ニ退避沈潜スルモ再び上昇シ以前ノ状態ヲ續ケテ遂ニハ刺戟ヲ與フルモ全然反應セザルニ至リ其ノ儘死亡スル場合多ク、或ハ水表面ニ不動ノ状態ヲ伴フコト若干時ニシテ水底ニ落下死スルモノモアリ。以上幼蟲、蛹ヲ問ハズ死ニ瀕セルモノハ之ヲ新鮮ナル水中ニ移スモ恢復蘇生ヲ期シ難シ。故ニ上ハ *Culex* ノ幼生ノ場合ナルモ、習性、生態ヲ異ニセル *Anopheles* 屬ノ場合ハ幼蟲ハ藥劑ノ撒布後今迄水面ニ對シテ取レル水平ノ位置ガ丁度 *Culex* 屬ノ幼蟲ニ見ラレル如ク45度ノ角度ニ變リ *Culex* 屬同様其ノ運動次第ニ不活潑ニナリ矢張り呼吸ヲ搜シ求ムル如ク轉々シ、アル箇所ニ至リテ其ノママ停止シ終ニハ水底ニ沈ミモ

ガキツツ死ス。サレド *Culex* 屬ノ幼蟲ノ如ク呼吸管ヲ嚙メルガ如キ恰好ヲナシテ水底ニ突進シ來ルガ如キコトナク懸垂シタママノ状態ニ落下死亡ス。蛹ニアリテハ藥劑撒布後ノ状態ハ *Culex* 屬ノ場合ト異ル處ナシ。以上蚊幼生ノ死ニ至ル迄ノ經過ヲ見ルニ水表面ニ撒布セラレタル「ヘキサクロールエタン」結晶ヨリ昇華セル「ヘキサクロールエタン」瓦斯ガ幼生ノ呼吸器系統ヨリ侵入シ、恐ラク神經系ヲ麻痺セシムルモノノ如ク一旦中毒セル幼生ハ其ノ自主ノ運動全ク阻害セラレ、其ノ結果呼吸不能ニ陥リ窒息溺死スルニ至ルモノト解サル。

第1項 擔架體乃至ハ稀釋劑トシテ「タルク」末ヲ使用セル場合

第3表ハ「ヘキサクロールエタン」「タルク」混合劑ノ *Culex* 屬幼生ニ對スル殺滅效果ヲ見タル1例ニシテ、表ニ示ス如ク「ヘキサクロールエタン」ト「タルク」末トヲ各重量比ニ混合シ、各々幼蟲20、蛹10ヲ入レタル硝子水槽ノ水表面ニ撒布シ其ノ死滅スルニ至ル迄ノ經過ヲ時間的ニ觀察セルモノナリ。表ノ如ク「ヘキサクロールエタン」粉末ト「タルク」末トヲ4:1乃至2:1ノ重量比ニ混合セルモノ最モ有效ニシテ混合劑撒布後3—4時間ニシテ幼蟲ハ總テ殺滅セラレ、蛹ハ幼蟲ニ比シ可成抵抗力ヲ有スル如クナルモ5—6時間ニシテ殆ド殺滅セラルルヲ見タリ。「ヘキサクロールエタン」量ヲ更ニ増量セシムル時即チ其ノ極端ナル場合トシテ「ヘキサクロールエタン」粉末ノミヲ稀釋劑ヲ加フルコトナク水面ニ撒布セル場合ハ既述ノ如ク本粉末ハ水ノ表面張力ノ關係上極メテ密集シ粉塊ヲ作り易ク、處々ニ大ナル間隙ヲ生ジ、又比較的大ナル粉末ハ充分昇華セザルニ先ダチ水底ニ沈下シ、其ノ效力大量ヲ使用セルニ拘ラズ却ツテ不十分ナル場合多シ。勿論氣溫、氣濕、風速等ノ各種氣候要素、適用場所其ノ他種々ノ條件ガ關係シ一概ニハ斷定シ得ザルモ一般ニ「ヘキサクロールエタン」ノ量比餘リニ過剩ナル時ハ其ノ擴散状態、浮游性ノ點ニ就テ遺憾ノ點アリ。略ボ「タルク」末

第3表 蚊ノ幼蟲, 蛹ニ對スル「ヘキサクロールエタン」「タルク」混合劑ノ殺滅效果

「ヘキサクロールエタン」ト「タルク」末トノ混合比	「ヘ」ノミ		「ヘ」「タ」 4 : 1		「ヘ」「タ」 2 : 1		「ヘ」「タ」 1 : 1		「ヘ」「タ」 1 : 2		「タ」ノミ		對照處置	
	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹
	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數
1時間後 27°C	10		12		10		5							
2時間後 27.5°C	14		15	7	14	5	10		5					
3時間後 28°C	14	4	18	7	20	6	10	1	5					
4時間後 28.5°C	17	4	20	8	20	8	12	1	6		1			
5時間後 29.5°C	17	5	20	10	20	8	12	2	6		1			
6時間後 30.5°C	18	5	20	10	20	10	14	3	8		1	2		
12時間後 27.5°C	18	8	20	10	20	10	16	4	10	2	3	3	2	2
24時間後 27°C	20	8	20	10	20	10	18	4	11	2	1	6	3	2

トノ混合量比4:1乃至2:1位ガ有效且經濟的ノ見地ヨリハルモ適當ナランカト思惟ス。然レドモ亦「ヘキサクロールエタン」量餘リニ寡少ナル場合即チ「タルク」末トノ混合量比1:1以下ノ場合ニ於テハ其ノ效果一般ニ不充分ニシテ24時間後ニ於テモ尙ホ幼蟲, 蛹ノ生存セルモノ相當數アリ。又「タルク」末ノミニテ水面ヲ蔽フモ矢張り表面張力ノ變化, 幼蟲, 蛹ノ側方運動阻害, 呼吸, 食物攝取ノ妨害等ニヨリ多少ノ致死的效果アリ。コノ

點ヨリ觀ルモ「タルク」末ヲ稀釋劑トシテ使用スルハ意義アル課ナリ。尙ホ水面ニ撒布セラレタル「ヘキサクロールエタン」粉末ノ昇華ニハ氣温ノ高低ガ著シク影響スルヲ以テ實驗開始(午前8時)ヨリ24時間後終了ニ至ル迄氣温ノ變化ヲ測定セシガコノ間ノ最高温30.5°C, 最低温26.5°Cナリキ。

第2項 擔架體乃至ハ稀釋劑トシテ鋸屑ヲ用ヒタル場合

第4表 蚊ノ幼蟲, 蛹ニ對スル「ヘキサクロールエタン」鋸屑混合劑ノ殺滅效果

「ヘキサクロールエタン」ト鋸屑トノ混合比	「ヘ」 鋸 12 : 1		「ヘ」 鋸 8 : 1		「ヘ」 鋸 4 : 1		「ヘ」 鋸 2 : 1		「ヘ」 鋸 1 : 1		鋸屑ノミ		對照處置	
	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹
	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數	死亡 數	羽化 數
1時間後 28°C	14		14		12		2							
2時間後 28.5°C	16	5	14	5	12	3	7		2					
3時間後 29°C	17	8	20	6	18	3	9							
4時間後 29°C	20	10	20	9	18	3	9	2						
5時間後 30°C	20	10	20	10	18	7	11	2						
6時間後 31°C	20	10	20	10	18	7	12	2	3			1		
12時間後 28°C	20	10	20	10	20	7	13	2	7			1	1	
24時間後 27°C	20	10	20	10	20	10	13	2	8			4	1	2

第4表ハ「ヘクサクロールエタン」鋸屑混合劑ノ Culex 屬幼生ニ對スル殺滅效果ヲ示セル1例ニシテ鋸屑ハ其ノ重量ニ比シ其ノ容積頗ル大ナルモノニシテ「タルク」末ニ比シ約4—5倍ノ容積ヲ有ス。其ノ特徴ハ Martini¹⁵⁾モ石油ヲ之ニ浸漬シテ水面ニ適用スルコトヲ推奨セル如ク頗ル浮游性ニ富メルコトニシテ且入手最モ容易ナル極メテ安價ナル稀釋劑ナリ。表ノ如ク殺滅の効ニ經濟的觀點ヨリ「ヘクサクロールエタン」粉末ニ對スル重量比8:1位ガ最モ適當ニシテ「ヘクサクロールエタン」「タルク」混合劑同様幼蟲ハ約3時間ニシテ總テ殺滅セラレ、蛹ハ幾分抵抗強キモ4—5時間ニシテ全ク殺滅セラルルヲ見タリ。本混合劑ノ場合ニ於テモ鋸屑ニ比シ「ヘクサクロールエタン」粉末量餘リニ寡ナル時ハ其ノ效果不充ナルヲ免レズ。尙ホ鋸屑ノミニテ水面ヲ蔽ヘル際ハ「タルク」末ノミヲ水面ニ適用セル場合ト異リ夫レノミニテハ殺滅效果殆ド無シ。然レドモ其ノ浮游性、入手容易且安價ナル點ヨリ觀テ「タルク」末ニ比シ優ルトモ劣ラザル良好ナル稀釋劑ナラント思惟ス。

第3項 蚊幼蟲ノ大小ト致死時間トノ關係

Culex 屬ノ幼蟲ハ其ノ發育ノ程度ニヨリ肉眼ニテ漸ク見得ル位ノ小ナルモノヨリ發育充分ナルモノハ0.7cm大ノモノモアリテ其ノ大イサ一定セズ。紋上ノ實驗ニ於テハ其ノ成績ノ正確ヲ期センガ爲、務メテ同大乃至之ニ近キ大イサノ幼蟲ヲ選ビテ實驗ニ供セルモ尙ホ多少大小ノ差異アルヲ免レズ。上述實驗中幼蟲ノ大小ニヨリ幾分藥劑ニ對ヘル抵抗ヲ異ニスルモノノ如キ傾向アルヲ以テ之ヲ確ムルタメ本實驗ヲ試ミタリ。即チ幼蟲ヲ目測ニヨリテ極メテ大ナルモノト極メテ小ナルモノト2群ニ分チ各々ヲ10宛前實驗同様小水槽ニ投ジ其ノ水面ニ「ヘクサクロールエタン」「タルク」混合劑(混合比2:1)、及ビ「ヘクサクロールエタン」鋸屑混合劑(混合比8:1)ヲ撒布シ幼蟲ノ大小ニ依ル藥劑ニ對スル抵抗力ノ差異ヲ檢セリ。

第5表 蚊幼蟲ノ大小ト致死時間トノ關係

適用混合劑別	「ヘクサクロールエタン」「タルク」混合劑		「ヘクサクロールエタン」鋸屑混合劑	
	大	小	大	小
1 時間 後	2	6	4	7
2 時間 後	6	8	7	10
3 時間 後	8	10	9	10
4 時間 後	10	10	10	10
5 時間 後	10	10	10	10
6 時間 後	10	10	10	10

即チ第5表ニ見ル如ク何レノ混合劑ヲ作用セシメシ場合モ老大ナルモノハ若小ナルモノニ比シ藥劑ニ對スル抵抗強キガ如ク即チ幼小ナルモノハ藥劑撒布後1時間ニシテ既ニ其ノ半數以上水底ニ落下死ニ瀕スルニ拘ラズ老大ナルモノハ死亡數遙ニ少ク、又全部死滅スルニ至ル迄ノ時間モ若小ナル幼蟲ニ比シ幾分延長スル傾キアリ。コノ成績ハ蛹ノ方幼蟲ニ比シ本劑ニ對スル抵抗強キ所見ト共ニ石油ノ如キ油劑ヲ以テ水面ヲ蔽ヘル場合ト全ク相反スル結果ヲ得タリ。

第4項 習性、生態ヲ異ニスル蚊幼生ニ對スル比較實驗

本實驗ニ於テハ Culex 屬トシテ Culex tritaeniorhynchus, Anopheles 屬トシテ Anopheles sinensis ノ幼生ヲ用ヒタリ。兩屬ノ幼蟲各10宛、蛹各5宛ヲ入レタル硝子水槽ノ水面ニ「ヘクサクロールエタン」「タルク」混合劑(混合比2:1)、「ヘクサクロールエタン」鋸屑混合劑(混合比8:1)ヲ撒布シ本藥劑ニ對スル兩種幼生ノ感受性ノ差異如何ヲ檢セント試ミタリ。

藥劑撒布後其ノ死亡スルニ至ル迄ノ状態ノ異同ニ就テハ既ニ述ベタル所ナルモ藥劑ニ對スル抵抗力ノ差異ハ第6表ニ示スガ如ク、幼蟲ニ於テハ Anopheles 類ノ方 Culex 類ニ比シ稍々強シト考ヘラレ、蛹ハ其ノ反對ニテ Anopheles 類抵抗弱シト思惟サルル結果ヲ得タルモ、其ノ差異ハ僅

第 6 表 「ヘキサクロールエタン」ノ Culex 屬蚊ニ Anopheles 屬幼生ニ對スル影響

種 別 經 過 時 間	Culex tritaeniorhynchus 「こがたあかいへか」				Anopheles sinensis 「しなはまだらか」			
	「ヘキサクロールエタン」「タルク」混合劑		「ヘキサクロールエタン」鋸屑混合劑		「ヘキサクロールエタン」「タルク」混合劑		「ヘキサクロールエタン」鋸屑混合劑	
	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹	幼蟲	蛹
1 時 間 後	5	0	2	0	3	0	3	0
2 時 間 後	7	0	6	1	4	1	6	1
3 時 間 後	9	2	9	3	7	4	7	2
4 時 間 後	10	2	10	3	9	4	8	4
5 時 間 後	10	2	10	4	9	5	10	5
6 時 間 後	10	4	10	5	9	5	10	5
12 時 間 後	10	5	10	5	10	5	10	5
24 時 間 後	10	5	10	5	10	5	10	5

ニシテ幼蟲ノ大小其ノ他ノ條件ヲ考慮スルナラバ兩類間ニハ「ヘキサクロールエタン」ニ對スル抵抗性ニ於テ著明ナル差異ナシト云フガ妥當ナルベシ。

第 3 節 水中生物ニ對スル「ヘキサクロールエタン」ノ影響

上述ノ如ク「ヘキサクロールエタン」混合劑ヲ水面ニ撒布セル場合水中生物特ニ小魚類ニ如何ナル影響ヲモタラズベキヤヲ檢セントジテ容量約 15 L (水面積 500 cm², 高さ 30 cm) ノ容器ヲ用ヒ之ニ「わきん」(Carassius auratus L.), 「ふな」(Carassius auratus Günther), 「めだか」(Oryzias latipes) 等ノ淡水魚類若干ヲ投ジ水面ニ前記各混合劑ヲ撒布シ其ノ影響ヲ觀察シタルニ第 7 表ノ如ク

ク撒布後 24 時間位迄ハ何等影響ヲ認めザルモ時間ノ經過ニツレテ次第ニ沈下シ來レル「ヘキサクロールエタン」粉末, 「タルク」末, 鋸屑等ノタメ其ノ運動稍々阻害サルモノノ如ク特ニ「わきん」ハ他ノ魚類ニ比シ其ノ抵抗幾分弱ク 48 時間後ニ於テハ其ノ運動稍々不活潑ナルヲ認メタリ。以上ハ小ナル容器内ニ於ケル結果ニシテ野外ニ於ケル實際ノ場合ニ比シ著シク不良ナル環境ニアルニ拘ラズ藥劑ノ影響僅微ナルヲ以テ「ヘキサクロールエタン」混合劑ハ水中小魚類ニ對シテ殆ド無害ナリト云フモ過言ニ非ザルベシ。尙ホ水草トシテ「ふさも」(Myriophyllum verticillatum L.), 「きんぎよも」(Ceratophyllum demersum L.) 等ヲ同様ナル條件ニ置キタルモ何等ノ影響ヲ認めザリキ。

第 7 表 淡水魚類ニ對スル「ヘキサクロールエタン」「タルク」或ハ鋸屑混合劑ノ影響

供 試 淡 水 魚 名		使用混合劑ノ種類	被 檢 數	各經過時間後ニ於ケル死亡數		
學 名	和 名			12 St.	24 St.	48 St.
Carassius auratus L.	「わきん」	「ヘキサクロールエタン」「タルク」混合劑	6	0	0	0
Carassius auratus Günther	「ふな」	「ヘキサクロールエタン」鋸屑混合劑	3	0	0	0
Oryzias latipes	「めだか」	「ヘキサクロールエタン」「タルク」混合劑	10	0	0	0
		「ヘキサクロールエタン」鋸屑混合劑	10	0	0	1

第4章 總括竝ニ考按

蚊ニ對シテ最モ有效ナル驅除法ヲ行ハントスルニハ、未ダ飛翔セズ其ノ生活ノ場所ト條件ノ局限セラレタル幼生(幼蟲、蛹)時代ヲ選ブベキニシテ、排水、埋立、改修等ノ治水衛生ノ工作ニヨリ其ノ除去乃至ハ處理ノ困難又ハ不可能ナル蚊ノ發生箇所ニ對シテハ化學的藥劑ニ依ル驅除最モ有效ナリト認メラル。化學的ノ幼生殺滅法ハ其ノ作用機轉ヨリ之ヲ3ニ區別シ得ベシ。第1ハ水面ヲ石油ノ如キ油層ヲ以テ蔽ヒ水面ニ呼吸ノタメ浮ビ來ル幼蟲、蛹ヲ中毒セシムルト共ニ空氣ヲ遮斷シテ窒息セシムルモノ、第2ハ Paris green, 又ハ Trioxymethylene ノ如キ粉末狀ノ有毒物ヲ水面ニ撒布シ、水面ニ浮遊セル微粒子ヲ攝取嚥下スル習性アル Anopheles 屬幼蟲ヲ中毒セシムルモノ(但シ本法ハ習性ヲ異ニセル Culex 屬ノ幼蟲、蛹、又 Anopheles 屬ニテモ攝食セザル蛹ニハ無效ナリ)第3ハ沃度、臭素、二硫化炭素ノ如キ毒物ヲ水中ニ溶解セシメテ幼生ヲ中毒セシメ殺滅スル方法ナリ。以上ノ方法ハ何レモ相當效果アルモノナレドモ注意スベキハ、斯ル驅除處置ヲ施セル水其ノモノハ飲用ハ勿論、田畑ノ灌溉等ニ不適當ナルノミナラズ亦他ノ水中生物殊ニ淡水小魚類水藻等ニ有害ナル場合多キ點ナリ。「ヘキサクロールエタン」ハ蚊上ノ點ニ於テ缺點ヲ有セザル新驅除劑ニシテ本劑ハ結晶ヨリ昇華セル「ヘキサクロールエタン」瓦斯ガ蚊ノ呼吸器系統ヲ侵シ殺滅的ニ作用スルモノニシテ密閉セル硝子鐘内ノ實驗ニ於テハ空氣中ノ「ヘキサクロールエタン」ノ濃度空氣 10 Lニ對シ 0.005 gノ如キ微量ニ於テモヨク3時間半ニシテ悉クヲ殺シ、0.1 gニテハ1時間半ニシテ同様ノ效力ヲ發揮セリ。然レドモ以上ハ密閉セル雰囲気ニ於ケル結果ニシテ直チニ之ヲ住居ニ適用スルコトハ實際的ニ甚ダ困難ナリ。本劑ノ主目的ハ水中ニ棲息セル蚊ノ幼生ヲ對象トスルモノニテ本劑ヲ水面ニ適用スルニ當リ最モ必要ナルハ水面ニ殺滅ニ充分ナル濃度ノ「ヘキサクロールエタン」

瓦斯ヲ廣範圍ニ互リ持續的ニ發生セシムルコトナリ。コノ目的ノタメニハ浮遊性擴散性ニ富メル擔架體乃至ハ稀釋劑ヲ混合スルコト必要ニシテ、稀釋劑トシテハ既ニ Paris greenノ稀釋劑トシテ Roubaudハ石灰粉、水島、姫野等ハ米糠、其ノ他炭粉、路上塵埃、酵母等ガ用ヒラレシガ余ハ其ノ浮遊性ニ重キヲ置キ擔架體トシテ鋸屑及ビ「タルク」末ヲ選ビタリ。其ノ混合比ハ「タルク」末ニ對シテハ2—4:1、鋸屑ニ對シテハ8:1位ノ重量比ガ最モ適當ニシテ餘リニ「ヘキサクロールエタン」量過剩ナレバ擴散性浮遊性共ニ減ジ、又餘リニ「ヘキサクロールエタン」量寡少ナレバ其ノ殺滅效果劣リ、上記ノ混合比ガ殺滅效果竝ニ經濟上最モ適當ナリト思惟ス。斯ル混合劑ヲ水面ニ薄ク層ヲナスガ如クニ撒布セバ數時間ニシテ水中ノ總テノ幼蟲、蛹ヲ殺滅スルコトヲ得。Culex 屬ニアリテハ蛹ハ幼蟲ヨリ本劑ニ對スル抵抗稍々強ク、又同ジ幼蟲ニテモ一般ニ老ナルモノハ若小ナルモノヨリモ抵抗強キヲ認メタルガ、コノ結果ハ石油ノ如キ油劑ヲ以テ水面ヲ蔽ヘル場合ト全ク反對ニシテ其ノ作用機轉ニ差異ノ存スルコトヲ暗示スルモノナリ。尙ホ Culex 屬ト Anopheles 屬トノ間ニハ本劑ニ對スル抵抗性ニ於テ幾分ノ差異存スルモ極メテ僅ニシテ個體差ノ範圍ニ止マリ著明ナル差異ヲ認メザリキ。次ニ本劑ノ水中ノ生物ニ對スル影響ヲ見ルタメニ「きんぎよ」、「ふな」、「めだか」等ノ數種ノ淡水小魚類及ビ「ふさも」、「きんぎよ」等ノ水藻ニ對シ本劑ノ水面撒布ガ如何ナル影響ヲモタラスベキヤ檢シタルモ殆ド認ムベキ變化ナク本劑ノ蚊幼生以外ノ水中生物ニ對スル影響ノ僅少ナルヲ確認シ得タリ。尙ホ本「ヘキサクロールエタン」ハ其ノ價モ 500 g約3圓程度ニシテ稀釋劑ヲ適當ニ混合シテ用フレバサシテ高價ナルモノニ非ズ經濟的方面ヨリハ實用化シ得ルト思惟ス。以上ハ總テ實驗室内ニ於ケル實驗ニシテ、大規模ノ野外驅除ニ於ケル效果ハ直チニ云々シ難ケレド夏季比較的氣溫高ク、無風ノ日ヲ選ビテ本法ヲ施行

セバ相當ノ效果ヲ期待シ得ルモノト信ズ。尙ホ防火水槽、天水桶、水壺等ノ人工的造營物ニ於ケル滯水、溜水ノ蚊幼生驅除ニハ最モ適當ナル驅除劑タルコトヲ確信シ茲ニ報告セル所以ナリ。

第5章 結論

「ヘキサクロールエタン」ハ結晶ヨリ昇華セル「ヘキサクロールエタン」瓦斯ガ蚊幼生ニ其ノ幼生ノ呼吸器系統ヲ侵シテ殺滅的ニ働クモノニシテ特ニ水中ノ幼蟲、蛹ノ驅除劑トシテ推奨ニ値スルモノナリ。

1. 蚊成蟲ニ對シテハ空氣中ニ於ケル「ヘキサクロールエタン」瓦斯ノ濃度 10 Lノ空氣ニ對シ 0.005 gノ如キ微量ニ於テモヨク數時間ニシテ悉ク殺滅シ得。

2. 水中ノ幼蟲、蛹ニ對シテ「ヘキサクロールエタン」ヲ微細ナル粉末トナシ之ニ擴散性及ビ浮游性ヲ與フルタメ、擔架體乃至ハ稀釋劑トシテ

「タルク」末或ハ鋸屑ヲ適當量比ニ混合シ水面ニ撒布スルコトニヨリ數時間ニシテヨク水中ノ幼生ヲ殺滅シ得。「タルク」末トハ 2:1、鋸屑トハ 8:1ノ重量比ニ混合セルモノ最モ經濟的且有效ナリ。蛹ハ幼蟲ニ比シ藥劑ニ對スル抵抗稍々強ク、又幼蟲ノ老成ナルモノハ若小ナルモノヨリ抵抗強キヲ認メタリ。Culex 屬ト Anopheles 屬トノ間ニハ藥劑ニ對スル抵抗性ニ著明ナル差異ヲ認メズ。

3. 「ヘキサクロールエタン」ト「タルク」末又ハ鋸屑トノ混合劑ノ撒布ニヨリ他ノ水中生物特ニ淡水小魚類、水藻等ハ殆ド影響ヲ蒙ラズ。

本論文ノ要旨ハ昭和 13 年 4 月第 10 回日本聯合衛生學會ニ於テ發表セリ。

撰筆スルニ當リ終始御懇篤ナル御指導ト御校閲ノ勞ヲ賜リタル恩師緒方教授ニ對シ滿腔ノ謝意ヲ表ス。

文 獻

1) Matheson & Hinman, Amer. J. Hyg., Vol. 8, P. 279, 1928., Vol. 9, P. 174, 1930., Vol. 14, P. 99, 1931. 2) 安原, 岡醫雜, 第46年, 第8號. 2037頁, 昭和9年. 3) Green, Amer. J. Hyg., Vol. 4, P. 12, 1934. 4) Barnes, Ebenda, Vol. 5, P. 314, 1925. 5) Roubaud, C. r. Acad. Sci., Tome. 170, P. 1521, 1920. 6) Barber u Hayne, Zit. nach Mizushima u. Himeno. 7) 水島, 山田, 日本醫事新報, 第485號, 3108頁, 昭和6年. 8) 水島, 姬野, 朝鮮醫學會雜誌, 第22卷, 96頁, 昭和7年. 9) Frobisher & Shannon, Amer. J. Hyg., Vol. 13, P. 614, 1931. 10) May, Ann. Inst. Pasteur, Tome 57, P. 325, 1936. 11) Peus, Z.

hyg. Zool., Jahrg. 31, S. 102, 1939., Jahrg. 32, S. 49, 1940. 12) Eckstein, Ebenda, Jahrg. 31, S. 191 u. 237, 1939. 13) Giemsa, Arch. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 16, S. 565, 1912. 14) Nocht u. Mayer, Die Malaria, S. 155-165, 1936. 15) Martini, Lehrbuch der medizinischen Entomologie, S. 147-170, 1923. 16) 福井, 濱田, 植物及ビ動物, 第1卷, 第8號, 1225頁, 昭和8年. 17) 石井, マラリア學, 163-173頁, 昭和14年. 18) 戸田, 衛生昆蟲學, 日新治療社叢書, 第2編. 19) 應用動物圖鑑, 昭和5年. 20) 日本昆蟲圖鑑, 昭和7年. 21) 日本昆蟲圖說, 昭和14年.

Aus dem Hygienischen Institut der Medizinischen Fakultät Okayama.

(Vorstand: Prof. Dr. M. Ogata)

Die Mückenbekämpfung mit Hexachloräthan.

Von

Dr. Tomio Ohkawa.

Eingegangen am 29. Dezember 1942.

Für die einfache Mückenbekämpfung mit Chemikalien gibt es verschiedene Methoden, doch unterscheidet Verfasser aus der praktischen Anwendung heraus dreierlei Arten: 1) durch Übersichtung der Wasseroberfläche mit einer feinen Öl- bzw. Fetthaut, 2) durch Verstäuben von pulverisierter giftiger Substanz wie Schweinfurtergrün und Trioxymethylene (gegen Anopheleslarven), 3) durch Auflösung von giftigen Stoffen wie Jod, Brom, Schwefelkohlenstoff usw. im Wasser. Das Hexachloräthan zeigt die oben genannten Wirkungen allein, weil es mit Oberflächenwirkung und giftiger Dampfwirkung gleichzeitig Imagines und Brut (Larven und Puppen) schädlich beeinflusst. Dagegen wirkt das Mittel gegen Fische und Wasserpflanzen nicht so stark. Das Hexachloräthan (C_2Cl_6) besteht aus farblosen Krystallen, die bei etwa $18,5^\circ C$ ohne zu schmelzen leicht sublimieren. Geruch camphorartig, unlöslich in Wasser und leicht löslich in Weingeist. Sein spezifisches Gewicht beträgt etwa 2,0. Das durch Sublimation entstehende Hexachloräthangas wirkt toxisch auf Imago sowie Larven und Puppen, die zur Atmung an die Wasseroberfläche kommen. Gegen Culex wirkt das Hexachloräthangas nur mit 0,005 g auf 10 Liter Luft (in geschlossenen Glasglocken) innerhalb einiger Stunden tödlich. Für Bekämpfung von Mückenlarven ist es nötig, dass das Präparat gut getrocknet und fein pulverisiert wird. Noch besser ist, es mit schwebefähigem Trägerstoff- bzw. Verdünnungsmittel zu mischen, damit es auf der Wasseroberfläche lang und dicht schwebt. Dabei wirkt das sublimierte Gas stark erstickend auf Larven und Puppen. Als Trägerstoff oder Verdünnungsmittel benützte Verfasser feinste Sägespäne oder Talkumpulver. Ein Gemisch von Hexachloräthan mit Sägespänen im Verhältnis 8:1, oder mit Talkum 2-4:1 ist sehr wirksam und empfehlenswert. Eine dünne Oberschicht dieser Mischung auf der Wasseroberfläche genügt, um in einigen Stunden alle Larven und fast sämtliche Puppen der Culex tritaeniorhynchus, Culex pipiens und Anopheles sinensis abzutöten. Im allgemeinen sind die Puppen resistenter gegen das Mittel als die Larven. Die jungen und kleinen Larven sind empfindlicher gegen das Mittel als die veralteten Larven. Zwischen Culex- und Anophelesmückenbrut gibt es keinen bemerkenswerten Unterschied in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen das Mittel. Als nennenswerter Vorteil dieses Gemisches wird hervorgehoben, dass die angegebene Mischung für kleine Fische und Wasserpflanzen unschädlich ist, keine Wasserverunreinigung eintritt, die das Wasser ungenießbar macht, und schliesslich der Preis für das Präparat sich nicht zu teuer stellt. (Autoreferat)