

農 藥 中 毒

— 基 礎 と 臨 床 —

昭和大学歯学部教授 上 田 喜 一 編集
高知医科大学学長 平 木 一 潔



農 藥 中 毒

—基礎と臨床—

昭和大学歯学部教授 上田 喜一 編集
高知医科大学学長 平 木 潔



東京 南江堂 京都

a. 24-37

1724

編者略歴

上田喜一（うへだ きいち）

昭和 10 年 慶応義塾大学医学部卒業

昭和 19 年 慶応義塾大学助教授
（衛生学教室）

昭和 20 年 医学博士

昭和 33 年 慶応義塾大学退職

東京歯科大学教授（衛生学講座）

昭和 50 年 東京歯科大学退職

昭和大学客員教授

昭和 52 年 昭和大学教授

（歯学部口腔衛生学教室）

専攻：公衆衛生学ことに水銀、ふっ素、農薬
の毒性学

著書：新農薬研究法（分担），南江堂，昭 33
毒性学（分担），再版，広川書店，昭 51

平木 潔（ひらき きよし）

昭和 9 年 岡山医科大学卒業

昭和 18 年 岡山医科大学専門部教授
（内科学）

医学博士

昭和 21 年 岡山医科大学助教授（内科学）

昭和 27 年 岡山医科大学教授

昭和 51 年 岡山大学医学部教授定年退職

岡山大学医学部名誉教授

高知医科大学長

専攻：内科学特に血液，癌，農薬中毒等

編者との
契約により
検印省略

農薬中毒

——基礎と臨床——

定価 9,500 円

1978 年 3 月 15 日 第 1 刷発行

編者	上田喜一
	平木 潔
発行者	小立武彦
印刷所	日東紙工株式会社
製本所	株式会社 誠光社

発行所 株式会社 南江堂

本店 113 東京都文京区本郷三丁目42番6号

電話(03)811-7244(代)・振替東京2-149

支店 604 京都市中京区寺町通御池南

電話(075)221-7841(代)・振替京都5050

落丁や乱丁などの場合にはおとりかえいたします



Printed in Japan
© Kiichi Ueda,
Kiyoshi Hiraki,
1978

3047-221811-5626

F115/91

农药中毒 《基础和临床》

(日 5-4/278)

¥2.70



口絵9.1 ダイホルタン皮膚炎



口絵9.2 ダイホルタン皮膚炎



口絵9.3 マンネブ剤による皮膚かぶれ



口絵17.1 除草剤 NIP 皮膚炎
(13才, 女)



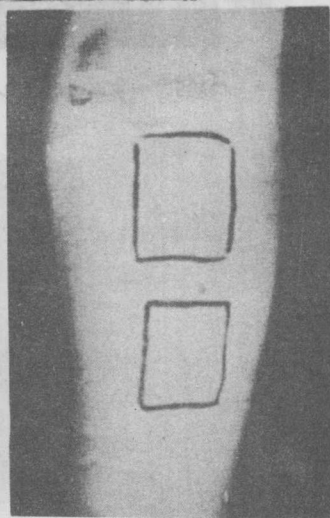
口絵17.2 除草剤 NIP 皮膚炎 (42才, 男)



口絵17.3 ダイセン皮膚炎 (43才, 男)



口絵17.4 サンキノン皮膚炎 (22才, 女)
(弘前市石戸谷博士原図)

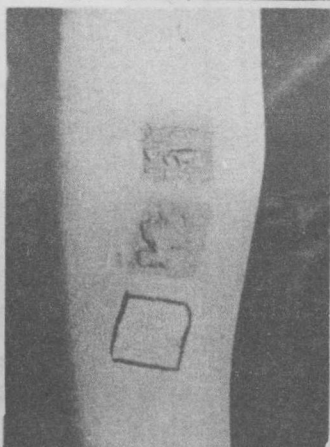


口絵17.5 サンキノン (0.1%) 貼布試験
(17.4と同一症例, 24時間後)

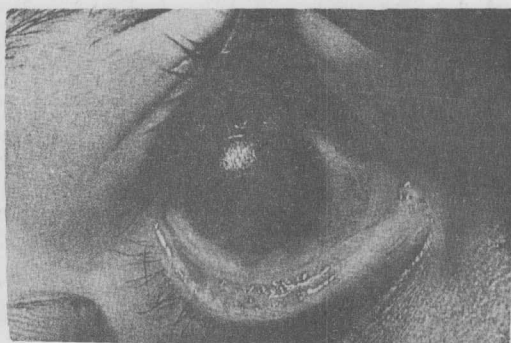


口絵17.6 モノックス皮膚炎 (39才, 女)
(弘前市石戸谷博士原図)

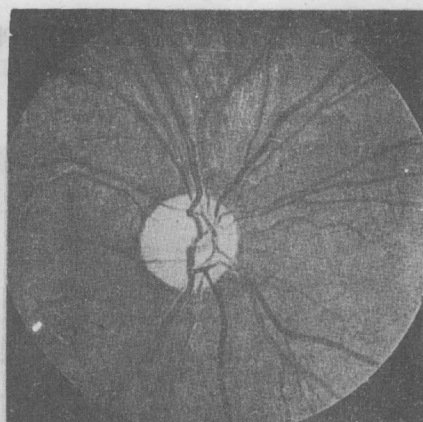
口絵17.7 モノックス (0.1%, 0.01%)
貼布試験
(17.6と同一症例, 24時間後)



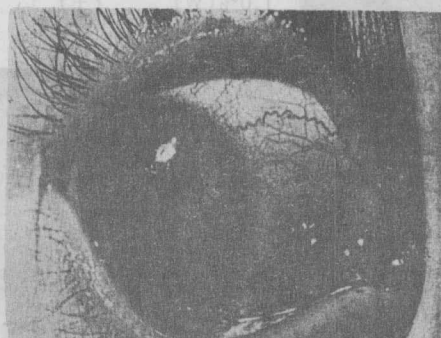
口絵17.8 ニコチン皮膚炎 (39才, 女)



口絵18.1 ホリドールによる広範な角膜上皮剥離
(フルオレスチン染色)



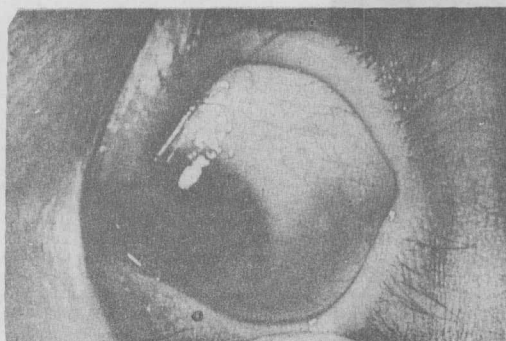
口絵18.2 エンドリン誤飲による視神経萎縮



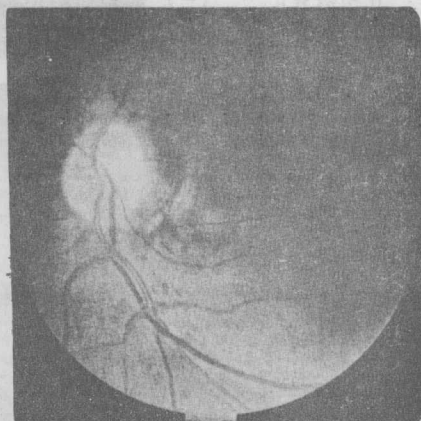
口絵18.3 パムコン飛入による角膜の特有な
さざなみ状混濁



口絵18.4 NIPにより惹起された強角膜炎像



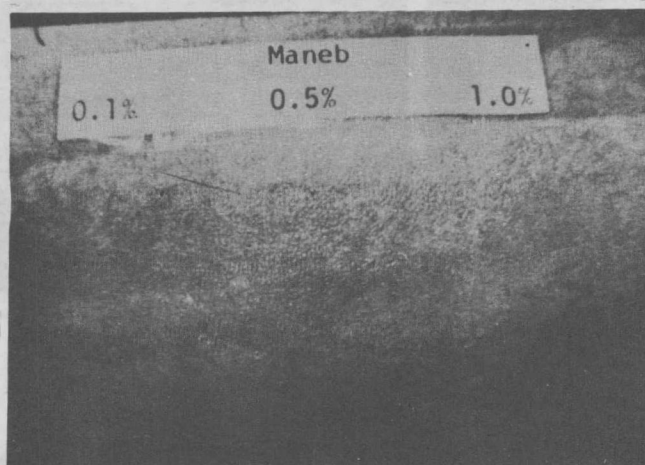
口絵18.5 ダイホルタンによるテノン囊炎
(軽い眼球突出を伴う)



口絵18.6 定型的視野狭窄を示した長期
農薬使用者の炎性視神経萎縮
像と網膜小出血

口絵23.1 農薬の皮膚貼布反応の判定の事例

(32才男子, テストプラスター使用, 前腕屈側に24時間貼布)

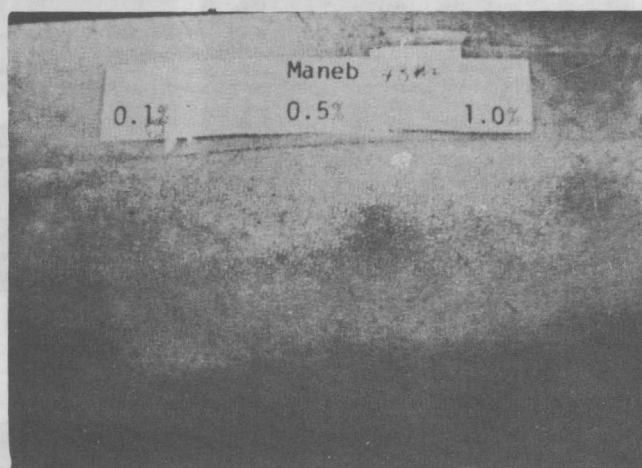


A (24時間後)

0.1%(W) (-)

0.5%(W) (±)

1.0%(W) (±)

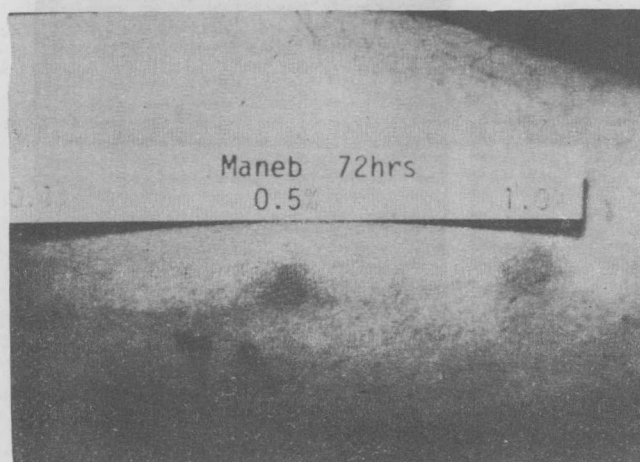


B (48時間後)

0.1%(W) (-)

0.5%(W) (+)

1.0%(W) (+)



C (72時間後)

0.1%(W) (-)

0.5%(W) (±)

1.0%(W) (±)

序 文

私どもが本書の刊行を企画したのは、日本に各種の農薬中毒の症例が多発している時期であった。したがってこれらの農薬中毒を広く包括するような内容を目指とした。

しかし分担課題に適当な執筆者が得られず断念した部分、あるいは担当者の変更、執筆の承諾の遅れた例、ことに一部の原稿の未完成など困難が続発して刊行が著しく遅延することになった。

それで昭和48年6月執筆者各位に原稿を返送して訂正、補筆を御願したところ快く再読され、そのままでよいとされる方々もあったが、また相当の補充、近代化が実現した項目もあり、ご協力により少しでも時間的の遅延を回復できたことを感謝している。

本書の中には現在わが国では使用が中止されているパラチオン、有機水銀農薬、あるいはDDT、BHC、ドリノ剤などの中毒が詳細に述べられているが、執筆者の中にはこれらは過去の農薬であるから原稿を訂正しようという意向を申し出た例もあった。

しかし私どもはそうは考えない。これらの農薬は世界的視野から見れば決して死んだ農薬ではない。また学問的立場からは、これらの農薬中毒事例は化学構造と毒性との関係に多くの示唆を提供している貴重な記録で、農薬中毒の成書からは永久に消し去り得ないものとする。

また、ある抗生物質は結膜刺激のためある時期には使用が激減したが、改良型の考案、他剤への菌の抵抗性の出現などで再び上向きの傾向を示している。したがって時代の変遷に急いで追従しない方がよいと考えて敢えて最初の企画を変更しなかった。

発行の遅延している間に、毒性学では慢性毒性、ことにその結果予想される遺伝変異性、発癌性、催奇形性などが大きくクローズアップされてきた。また残留性農薬による環境食品汚染、その結果生じる人体負荷、複合汚染の影響なども中心話題になっている。本書の中でも随所でこれらに触れてはいるが、不足の点は目立つであろう。もし幸いに再版の機会に恵まれれば補充すべき項目と考えている。

完成に際し私ども編者の不手際による刊行遅延にも拘わらず終始ご協力下さった執筆者各位に心から感謝します。各位のご寛容がなかったら本書は完成しなかったと思います。

また読者各位も万一内容に不統一、あるいは時代とのずれを感じられても、それは執筆者の責任ではなく、全く編者の責任であることをご了解下さい。

終りに永い間本書の刊行に参与し、督促された南江堂編集部的小松政吉氏、大友和彦氏始め歴代の担当者の寛容と協力に感謝します。

昭和53年1月

上 田 喜 一
平 木 潔

目 次

第 I 部 基 礎 編

1. 農薬の種類と用途

福 永 一 夫

はじめに.....	3
1.1 殺虫剤	3
1.1.1 ヒ素剤.....	3
1.1.2 天然物殺虫剤.....	4
1.1.3 有機塩素殺虫剤.....	4
1.1.4 有機フッ素殺虫剤.....	4
1.1.5 有機リン殺虫剤.....	5
1.1.6 カーバメート系殺虫剤.....	5
1.1.7 くん蒸剤.....	6
1.1.8 その他の殺虫剤.....	6
1.2 殺ダニ剤	6
1.2.1 有機塩素殺ダニ剤.....	6
1.2.2 ジニトロフェノール系殺ダニ剤.....	7
1.2.3 有機リン殺ダニ剤.....	7
1.2.4 その他の殺ダニ剤.....	7
1.3 殺線虫剤	7
1.4 殺菌剤	7
1.4.1 銅 剤.....	8
1.4.2 有機水銀剤.....	8
1.4.3 有機スズ剤.....	8
1.4.4 有機ヒ素剤.....	8
1.4.5 無機硫黄剤.....	9
1.4.6 ジチオカーバメート剤.....	9
1.4.7 有機塩素殺菌剤.....	9
1.4.8 有機リン殺菌剤.....	9
1.4.9 キノン系殺菌剤.....	10
1.4.10 ジニトロ系殺菌剤.....	10
1.4.11 窒素を含む複素環系殺菌剤.....	10
1.4.12 その他の合成散布殺菌剤.....	10
1.4.13 抗生物質剤.....	11
1.4.14 土壌殺菌剤.....	11

目 次

1.5 除 草 剤	11
1.5.1 無機除草剤.....	12
1.5.2 フェノキシ酸型除草剤.....	12
1.5.3 ジフェニルエーテル型除草剤.....	12
1.5.4 フェノール型除草剤.....	12
1.5.5 クロル安息香酸型除草剤.....	12
1.5.6 クロル脂肪酸型除草剤.....	13
1.5.7 その他の有機酸除草剤.....	13
1.5.8 酸アミド型除草剤.....	13
1.5.9 尿素型除草剤.....	13
1.5.10 カーバメート系除草剤.....	13
1.5.11 トリアジン型除草剤.....	13
1.5.12 その他の除草剤.....	14
1.6 殺 鼠 剤	14
1.6.1 無機殺鼠剤.....	14
1.6.2 有機殺鼠剤.....	14
1.7 植物生長調節剤	15
1.7.1 α -ナフタレン酢酸塩剤	15
1.7.2 α -メトキシメチルナフタレン剤	15
1.7.3 フェノキシ酸剤.....	15
1.7.4 マレイン酸ヒドラジド.....	15
1.7.5 ジベレリン剤.....	15
1.7.6 キサントゲン酸塩剤.....	16
1.7.7 その他の生長調節剤.....	16
1.8 その他の農薬	16
1.8.1 忌避剤, 誘引剤.....	16
1.8.2 展 着 剤.....	16
1.8.3 そ の 他.....	16
 2. 農薬の毒性, 作用機序	
北川晴雄・佐藤哲男	
はじめに.....	17
2.1 有機リン剤の毒性.....	17
2.2 有機塩素剤の毒性.....	21
2.3 有機フッ素剤の毒性.....	24
2.4 カーバメート剤の毒性	26
おわりに.....	28
文 献.....	28

3. 農薬の代謝機構——微生物	上山昭則
はじめに	33
3.1 農薬施用が微生物フロラに及ぼす影響	34
3.1.1 殺菌性の薬剤による部分殺菌効果	34
3.1.2 実験生態学的技法としての環流土壌装置	34
3.1.3 施用された農薬を栄養源とする微生物フロラの成立	35
3.2 農薬の微生物変換	35
3.2.1 耐性菌と分解菌	36
3.2.2 農薬の微生物による吸収	37
3.2.3 Terminal residue と Hybrid residue	38
おわりに	43
文 献	43
4. 農薬の代謝機構——哺乳動物	宮本純之
はじめに	45
4.1 有機リン化合物	45
4.2 カーバメート化合物	52
4.3 有機塩素系化合物	56
文 献	58
5. 農薬の代謝機構——昆虫	深見順一
はじめに	61
5.1 加水分解	62
5.1.1 エステラーゼ	62
5.1.2 トランスフェラーゼ	64
5.2 酸化代謝	65
5.2.1 有機リン殺虫剤におけるSとOの交換反応	65
5.2.2 ビレトリン類の分解と共力剤	66
5.2.3 酸化酵素の昆虫体内における役割と抵抗性との関係について	67
文 献	71
6. 農薬の残留毒性	田辺弘也
はじめに	73
6.1 農薬の種類	74
6.1.1 金属含有農薬	74

6.1.2 有機塩素剤	74
6.1.3 有機リン剤	75
6.1.4 カーバメート剤	75
6.1.5 その他の農薬	75
6.2 残留農薬	75
6.3 残留農薬の毒性	76
6.4 残留農薬に関する規制	79
6.5 残留農薬分析上の問題点	80
6.5.1 微量金属イオン取扱い上の問題点	80
6.5.2 有機農薬残留分析上の問題点	82
文 献	85

7. 人体残留

岩 崎 一 郎

はじめに	87
7.1 有機塩素剤摂取量あるいは生活環境と生体濃度との関係	87
7.2 有機塩素剤の生体内分布およびその消長	90
7.3 有機塩素剤の排出	91
7.4 人体各臓器より検出される残留有機塩素の量	91
おわりに	97
文 献	97

8. 農村の実態（統計）

若月俊一・松島松翠

はじめに	101
8.1 農薬従事者のアンケート調査	101
8.2 健康カレンダーによる追跡調査	102
8.3 農村病院における臨床例調査	106
おわりに	110
文 献	110

9. 公衆衛生（農薬による接触皮膚炎）

高松 誠・松下敏夫

はじめに	111
9.1 みかん果樹地区における農薬使用状況の変遷と健康被害	112
9.2 ダイホルタンによる接触皮膚炎	115
9.2.1 ダイホルタンの性状と毒性	115
9.2.2 接触皮膚炎の発生状況	116

目 次

9・3	ジチオカルバミン酸塩系農薬による接触皮膚炎	126
9・4	チオファネートメチル剤およびベノミル剤による接触皮膚炎	127
9・5	接触皮膚炎とアレルギーの問題	128
	おわりに	130
	文 献	131
10.	公衆衛生（農薬散布による中毒とその予防）	河 合 正 計
10・1	農薬散布による中毒統計	133
10・2	散布農薬の吸収について	136
10・3	農薬散布の実態	138
10・4	散布時の中毒事故の原因	140
10・5	散布時における中毒予防	142
	おわりに	144
	文 献	145
11.	毒 性 試 験	西 村 正 雄
	はじめに	147
11・1	毒性試験に使用する動物	148
11・1・1	マウス（ハツカネズミ）	149
11・1・2	ラット（シロネズミ，ダイコクネズミ）	149
11・1・3	イヌ	150
11・2	毒性試験の種類	150
11・3	農薬における毒性試験の進め方	153
11・4	急性毒性試験	155
11・4・1	LD ₅₀ 測定の際の注意事項	155
11・4・2	LD ₅₀ の計算法について	156
11・5	連続投与毒性試験	161
11・5・1	慢性毒性試験の前準備	161
11・5・2	慢性毒性試験の検査	162
11・6	農薬の1日摂取許容量と残留農薬基準	164
11・7	農薬の毒性および残留性に関する登録上の取扱いについて（附）	165
	文 献	170

第Ⅱ部 臨床編

12. 有機リン剤・カーバメート剤中毒	平木 潔・岩崎一郎
はじめに	173
12・1 有機リン製剤の取扱い上の注意	175
12・2 農薬中毒の診断一般について	177
12・3 農薬中毒の一般救急処置	177
12・4 パラチオン中毒	178
12・4・1 パラチオンの物理化学	178
12・4・2 パラチオンの形態および使用濃度	179
12・4・3 パラチオン中毒の発生機転	179
12・4・4 パラチオン中毒の病態生理	181
12・4・5 パラチオン中毒の症状	183
12・4・6 パラチオン中毒の診断	185
12・4・7 パラチオン中毒の治療	187
12・4・8 予 後	191
12・5 いわゆる低毒性有機リン剤中毒	191
12・6 有機リン剤の残留性について	193
12・7 カーバメート剤中毒	193
12・7・1 中毒の発生機転	194
12・7・2 カーバメート剤中毒の症状	194
12・7・3 カーバメート剤中毒の治療	195
文 献	196
13. 有機塩素剤中毒	平木 潔・岩崎一郎
13・1 有機塩素剤中毒の概要	201
13・1・1 中毒の発生機転	201
13・1・2 有機塩素剤中毒の病理所見	203
13・1・3 有機塩素剤中毒の症状	203
13・1・4 有機塩素剤中毒の診断	203
13・1・5 有機塩素剤中毒の一般的療法	203
13・2 ドリン剤中毒	203
13・2・1 ドリン剤の物理化学	204
13・2・2 ドリン剤の形態および使用濃度	204

目 次

13・2・3	ドリン剤中毒の発生状況	205
13・2・4	ドリン剤の中毒量	205
13・2・5	ドリン剤中毒の発生機転	206
13・2・6	ドリン剤中毒の病理学的所見	207
13・2・7	ドリン剤中毒の病態生理	207
13・2・8	ドリン剤中毒の症状	209
13・2・9	ドリン剤中毒の診断	210
13・2・10	ドリン剤中毒の治療	210
13・2・11	ドリン剤中毒の予防	211
13・2・12	ドリン剤中毒の報告例	211
13・3	DDT 中毒	212
13・3・1	DDT の物理化学	213
13・3・2	DDT の製剤	213
13・3・3	DDT の人体内侵入	213
13・3・4	DDT の中毒量	213
13・3・5	DDT 中毒の症状	213
13・3・6	DDT 中毒の病理所見	214
13・3・7	DDT 中毒の治療	214
13・4	BHC 中毒	214
13・4・1	BHC の製剤	214
13・4・2	BHC の侵入経路	214
13・4・3	BHC の中毒量	215
13・4・4	BHC 中毒の症状	215
13・4・5	BHC 中毒の病理所見	215
13・4・6	BHC 中毒の治療	215
13・5	PCP 中毒	215
13・5・1	PCP 中毒の症状	216
13・5・2	PCP 中毒の病理所見	216
13・5・3	PCP 中毒の治療	216
13・6	有機塩素剤による慢性中毒	216
[附]	PCB 中毒 (油症)	217
1.	PCB の毒性	217
2.	PCB の体内への侵入	217
3.	PCB 中毒の症状	217
4.	PCB 中毒の診断	218
5.	PCB 中毒の治療	218
文 献		218

14. 有機フッ素剤中毒	平木 潔・岩崎一郎
はじめに	221
14・1 有機フッ素剤中毒の発生機転	221
14・2 有機フッ素剤中毒の病態生理	223
14・2・1 血液諸性状に及ぼす影響	223
14・2・2 循環器系に及ぼす影響	227
14・2・3 消化器系に及ぼす影響	228
14・2・4 脳波所見	228
14・3 有機フッ素剤中毒の症状	229
14・4 症 例	229
14・5 有機フッ素剤中毒の病理学的所見	232
14・5・1 血液像	232
14・5・2 臓器所見	232
14・6 有機フッ素剤中毒の診断	233
14・7 有機フッ素剤中毒の治療	233
14・7・1 ブドウ糖点滴静注	233
14・7・2 モノアセチン, アセトアミド, エタノールなどの投与	233
14・7・3 プロカインアミド	234
14・7・4 バルビツール剤, グルコン酸カルシウム	234
14・7・5 アドレナリンなど	234
14・7・6 一般解毒剤	234
14・8 有機フッ素剤使用農民の健康調査結果について	234
文 献	235
15. 農薬肺臓炎, 喘息	木下康民・荻間 勇・廣野耕一
はじめに	237
15・1 中毒症例について	237
15・1・1 農薬が直接呼吸器に及ぼす症を起こした症例	237
15・1・2 農薬が既存呼吸器疾患を悪化させたと思われる症例	240
15・2 動物実験成績	243
おわりに	244
文 献	245
追 記: バラコート中毒	245
16. 有機水銀中毒	椿 忠 雄
16・1 有機水銀中毒の概念と歴史	247

目 次

16・2 アルキル水銀中毒の臨床	248
16・3 フェニル水銀中毒の臨床	251
16・4 水銀中毒の治療	252
16・4・1 急性中毒の場合	252
16・4・2 慢性中毒の場合	253
文 献	253
 17. 皮膚科領域	帷子康雄・橋本 功
はじめに	255
17・1 統計的事項	255
17・1・1 臨床的観察	255
17・1・2 実態調査	256
17・2 農薬別皮膚障害	257
17・2・1 有機リン剤	257
17・2・2 有機塩素剤	258
17・2・3 有機水銀剤	260
17・2・4 硫黄剤	260
17・2・5 ヒ素剤	260
17・2・6 銅 剤	261
17・2・7 抗生物質	261
17・2・8 肥 料	261
17・2・9 その他の農薬	262
17・3 治療方針・予防対策	262
おわりに	264
文 献	264
 18. 眼 科 領 域	渥 美 健 三
はじめに	267
18・1 眼障害の発生頻度	267
18・2 各種農薬による眼障害の臨床	269
18・2・1 人工肥料	269
18・2・2 有機リン剤	269
18・2・3 有機塩素剤	270
18・2・4 除草剤	271
18・2・5 有機硫黄剤	271
18・2・6 抗生物質	271
18・2・7 その他の農薬	273
18・3 農薬の慢性中毒に関する諸問題	273