

農薬中毒処置法

資料集

新潟県医師会

序

——第9版発行に当たって——

高温・多湿な我が国は、農作物を害する病害虫、雑草の種類や発生量が多く、農業生産の安定、農作業の軽減などのために、病害虫・雑草の防除は必要不可欠な基本技術となっております。農薬は、これら病害虫・雑草の防除に大きな役割を担っておりますが、その使用に当たってはラベルに記載された事項を守り、事故の発生を未然に防止することが重要であります。

農薬による事故は、以前に比べ重篤なものは少なくなっていますが、軽・中等症程度のものは依然として発生している状況にあります。事故の主な原因としては、防護装備不十分など散布者自身の不注意、保管管理の不徹底など安易な取扱いによるものが多くなっています。

このような農薬による事故を防止するため、農林水産省は、毎年、厚生労働省及び都道府県との共催により、関係機関の協力を得て農薬危害防止運動を実施し、農薬の安全使用についての啓発に努めるとともに各種施策により、農薬の安全使用のための技術の普及・定着を図っているところです。また、低毒性農薬の開発の促進も進められています。

さらに、万が一中毒事故が発生した場合の対策として、農薬による中毒の症状と治療法の代表例を取りまとめ、治療に当たられる医療機関の方々の参考とすべきとの考え方から、昭和56年4月に本小冊子を編纂し初版を刊行いたしました。幸いにも関係方面から御好評をいただき、その後改訂を重ね、平成12年に第8版を発行いたしました。今回は、救急治療の最新の知見と新しい剤の情報を盛り込むことを主眼に改訂して第9版を発行することにいたしました。

本小冊子は、第1版発行当初より多くの先生方に監修をいただいてきましたが、第9版発行に当たりましては、特に吉岡敏治（財団法人日本中毒情報センター）及び山下衛（前筑波大学附属病院）の先生方には御多忙の中監修の労をとっていただき、また、田中茂（十文字学園女子大学人間生活部）、戸部満寿夫（前国立衛生試験所安全性生物試験研究センター）、赤堀文昭（麻布大学獣医学部）、降矢強（前国立医薬品食品衛生研究所）をはじめとする多くの先生方には貴重な御助言をいただきました。諸先生方の御協力に対し、厚く御礼申し上げる次第であります。

また、今回の編集に当たり、資料の収集、整理に御尽力いただきました農薬工業会安全対策委員会、並びに同事務局の方々に心から感謝申し上げます。

平成14年4月

農林水産省生産局生産資材課長

財団法人 日本中毒情報センター

散布作業中や散布後に異常を感じた場合は、直ちに医師の手当を受けてください。
処置法などで不明なことは、医師から下記に電話してお尋ねください。

中毒110番	ダイヤルQ ² (一件につき300円)	医療機関専用有料電話 (一件につき2,000円)
大 阪 (365日、24時間対応)	0990-50-2499	06-6878-1232
つ く ば (365日、9~17時対応)	0990-52-9899	0298-51-9999

目 次

I. 農薬中毒の救急治療の手順とポイント	2
II. 農薬名、症状および治療法	5
1. 有機りん剤	5
2. カーバメート剤	6
3. ピレスロイド剤	7
4. カルタップ剤・チオシクラム剤 ベンスルタップ剤	7
5. 硫酸ニコチン剤	7
6. ポリナクチン剤	8
7. 有機塩素剤(殺虫剤)	8
8. クロロニコチニル剤	8
9. クロルピクリン剤	9
10. 臭化メチル剤・D-D剤・EDB剤	9
11. ジチオカーバメート剤	9
12. 有機塩素剤(殺菌剤)	10
13. 無機銅塩剤	10
14. ブラストサイジン剤	11
15. 有機ひ素剤	11
16. ペンタクロルフェノール剤	11
17. イミノクタジン剤	12
18. ニトロフェノール剤	12
19. フエノキシ剤	12
20. ジクワット剤・パラコート剤	13
21. 塩素酸塩剤・次亜塩素酸塩剤	14
22. アニリン系除草剤	14
23. アミノ酸系除草剤	14
24. 硫酸タリウム剤	15
25. モノフルオル酢酸ナトリウム剤	15
26. りん化亜鉛剤	16
27. クマリン剤	16
III. 別表 農薬の化学構造と急性毒性値一覧	17
IV. 索引	30
V. 参考文献	41

ご 利 用 に 当 た つ て

1. 農薬中毒の救急療法は「農薬中毒の救急治療の手順とポイント」として一括し、説明しております。
2. 個々の農薬については、治療法が確立しているものを主に記しました。単に索引中に急性経口毒性値(LD_{50})を示したものがありますが、これらには I 章 4・5 項に示した基本的な処置をして下さい。
3. 二つ以上の有効成分を含む混合剤については、製品のラベルなどで有効成分を調べ、各成分に相当する処置をして下さい。

I. 農薬中毒の救急治療の手順とポイント

農薬には、殺虫剤、殺菌剤、除草剤、殺そ剤等がありますが、一般に調合や散布などの作業中の事故は、軽度の中毒症状や皮膚かぶれなどが主で、重篤なものはありません。しかし、意図的服用では重篤な全身症状を呈することが少なくありません。

農薬の種類や剤型によっては誤飲または服用後重篤な中毒症状を発現するまでに、数時間から数十時間を要することがあり、この間に医療機関を訪れた患者を安易に軽症とみなすと大変危険です。

1. 問 診

治療方針を確立するために、次の点を速やかに聞きとて下さい。

(1) 事故発生の状況

- ア. 農薬の調製中、散布中(施設内か否か)、あるいは散布後の発症か保護具の着用は?
- イ. 誤飲、誤用か(農薬と知らずに飲んだり、皮膚にかかった等)
- ウ. 自ら意図的に飲んだか

(2) 農薬の種類、剤型、濃度および摂取量

- ア. 農薬の種類(使用した農薬の空ビンや袋あるいはラベルを持ってこさせます)
- イ. 農薬の剤型(乳剤、水和剤、粉剤、粒剤等)
- ウ. 濃度、希釈倍数(通常500~2,000倍に希釈)
- エ. 摂取量(経口的に摂取した時)
- オ. 散布中の中毒の場合、散布の量と時間

(3) 中毒症状発現まで

- ア. 散布開始後症状が出るまでの時間
- イ. 経口摂取のときは、その時刻と中毒症状発現までの経過時間、嘔吐したか否か

2. 中毒患者の検査材料等の保存

患者の吐物、胃の内容物、胃洗浄液、尿、血液などは、一応保存しておいて下さい。特に、尿は必ずとつておきます。これは、原因農薬を明らかにし、さらに吸収量を推定する場合に有用です。生体試料の分析がすぐ出来ないときは凍結保存します。血液は血漿または血清にして、凍結保存して下さい。

3. 中毒症状の観察

農薬中毒では、系統ごとに特徴のある症状が現れるので、症状をよく観察することが大切です。多くの農薬は神経系に対する障害作用が強いので、特に、神経学的な面からの観察が重要です。

- (1) 意識障害;中毒の重症度を判定するために必要です。
- (2) 筋線維性れん縮およびその他のけいれん;筋線維性れん縮は有機りん剤およびカーバメート剤中毒に、てんかん様のけいれん発作は有機塩素剤および有機ふっ素剤による中毒によくみられます。
- (3) 呼吸抑制;有機りん剤およびカーバメート剤中毒では、呼吸抑制、突然の呼吸停止が生ずることがあります。
- (4) 末梢神経麻痺;重症の有機りん剤中毒で、知覚や運動の末梢神経麻痺が持続することがまれにあります。
- (5) 唾液分泌過多、発汗;副交感神経興奮症状は、有機りん剤、カーバメート剤および硫酸ニコチン剤の中毒の場合にみられます。また著しい多汗だけが観察されるのは、ニトロフェノール剤やPCP剤による中毒などの特徴です。
- (6) 不整脈;有機ふっ素剤による中毒の場合におこります。
- (7) 眼症状;著明な瞳孔があれば、有機りん剤かカーバメート剤による中毒の可能性があります。有機塩素剤等によるものでは散瞳気味となります。局所刺激症状では、クロルピクリン剤やプラスティジン剤等が眼に入って眼痛、流涙、眼粘膜の炎症をおこすことがあります。また、臭化メチル剤では、複視、視野狭さくをおこすことがあります。
- (8) 咳、喀痰;刺激性物質の吸入によっておこります。有機塩素剤、クロルピクリン剤、臭化メチル剤などで出現します。
- (9) 皮膚症状;瘙痒感を伴うかぶれ、発赤、軽度の腫脹等がみられることがあります。クロルピクリン剤、臭化メチル剤等では水疱、びらんをおこすことがあります。石油系溶媒を含む乳剤等では一般的に発赤を示すことがあります。

(10) 嘔吐, 下痢, 腹痛, 咽頭痛, 頭痛; 多くの農薬中毒にみられます。

4. 農薬の排除のための処置

(1) 経口摂取の場合

ア. 催吐; 指またはスプーンの柄などを口中に入れ, 咽頭後壁を刺激して吐かせます。コップ一杯の水をのませた後に行うと吐きやすくなります。現在, 催吐薬として確実に有効なものは市販されていません。医療機関では一般に胃洗浄が行われますが, 十分に太い胃管を使えない小児には胃洗浄よりも催吐の方が有効とされています。催吐の禁忌は次のとおりです。

- ① 意識障害やけいれんのあるとき
- ② 石油系の溶剤を使ったものを飲んだとき
- ③ 粘膜腐蝕性のものを飲んだとき

イ. 胃洗浄; 1時間以内に実施しなければ効果は少ないとされていますが, 原則として胃洗浄を行います。4時間以上経過していても行えば効果のある場合があります。胃洗浄の禁忌は催吐の場合と同じです。意識が無い場合には, 気管内挿管をしてカフをふくらませた後に行って下さい。胃洗浄は左側臥位にして生理食塩水または微温湯を, 1回に成人で300mlを限度として注入し, 少なくとも数リットルを使って洗浄液がすっかりきれいになるまで行います。5歳以下の小児では水道水を使うと低ナトリウム血症を来すので, 生理食塩水(1回10~20ml/kg)を用いるのが望ましいとされています。

粒剤を嚥下した場合, ときに胃壁に付着した粒が通常の洗浄では容易に取れず, 中毒症状が遷延することがあります。この場合, 内視鏡的に観察しながら勢いよく洗うとれることがあります。

胃洗浄が終ったら, 活性炭50g(小児は1g/kg)を500mlの微温湯に混ぜたものを飲ませるか, 胃管から注入して下さい。必要なら硫酸ナトリウムまたは硫酸マグネシウム15~30g(小児では0.25g/kg)をさらに投与し, 胃管を抜去します。下剤はその後4時間おきに飲ませ, 活性炭の黒色下痢便が出るまで続けて下さい。ヒマシ油のような油性下剤は禁忌です。

ウ. 活性炭の繰り返し投与; 活性炭で吸着出来ないヒ素やふっ素化合物等を除き, ほとんど全て

の中毒で活性炭による治療が推奨されています。活性炭の繰り返し投与で, 静脈内投与した薬物でも血中薬物濃度が低下することが知られています。

服用量の10倍量の活性炭投与が推奨されていますが, 不明の時は50g(小児では1g/kg)を500mlの微温湯に溶解して, 意識が清明な時は座位で服用させます。その後は20gを2時間毎, もしくは40gを4時間毎, 60gを6時間毎等の投与法で, 24~48時間, 繰り返し投与します。嘔吐, 誤嚥, 消化管閉塞に注意が必要であるように, 常用している治療薬の血中濃度低下にも注意が必要です。

エ. 腸洗浄; 多量の洗浄液を上部消化管から投与して全腸管を洗い流し, 未吸収毒物の排出を早める方法です。通常, 経鼻胃管や十二指腸チューブなどを用いて, 体液異常を起こしにくいポリエチレンリコール液(ニフレックTM)を1,500~2,000ml/時(6歳以下は500ml/時, 学童1,000ml/時)で投与し, 少なくとも透明な水様便が排泄されるまで続けます。通常は数時間以上を要します。

適応は重篤な中毒を引き起こす物質, 特にヒ素や鉛など吸着剤が無効な金属中毒ですが, わが国ではもっぱらパラコート中毒と一部重篤な有機りん中毒に適応されています。

最も多い合併症は嘔吐で, これに伴う自律神経反射により, 一過性の徐脈・頻脈・低血圧を生じることがあります。粘膜腐蝕性のものを飲んだあと, 水・電解質異常や腎不全があるときは慎重に行って下さい。

(2) 皮膚, 衣服に付着した場合

汚染した衣類をぬがせ, 皮膚を石けんでよく洗い, 付着した農薬を除去します。洗浄時間は最低15分は必要です(有機りん剤はアルカリ性にすると分解しやすいので, 石けんを用います)。

(3) 眼に入った場合

直ちに蛇口の水, やかんの水のような流水で十分に洗眼して下さい。

(4) 経気道的に中毒を起こした場合

すみやかに新鮮な空気のあるところへつれて行き, 深呼吸をさせて下さい。

5. その他の必要な応急処置

- (1) 安静, 保温, 誤嚥予防; 衣服をゆるめて寝かせ, 吐いているとき, またその恐れのあるときは体を横向きにして下さい。
- (2) 輸液; 必要に応じ輸液を行います。中毒患者は一般に多めの輸液量で管理しますが, 農薬の種類により肺水腫を起こすことがあるので急速輸液には十分な注意が必要です。
- (3) 人工呼吸, 酸素吸入などの呼吸管理; 緊急時には人工呼吸や酸素吸入が必要です。ただし, パラコート剤, ジクワット剤中毒の場合は止むを得ないケース以外は活性酸素発生をできるだけ少なくするために, 酸素吸入を行わないで下さい。気管内分泌物の吸引除去, 気管支洗浄など必要に応じて施行して下さい。
- (4) 吸着型血液浄化器による血液灌流; 吸着型血液浄化器による血液灌流は, 早期に実施すれば血液中の農薬を除去するのに多くの場合に有効です。
- (5) 血液透析; 人工腎臓あるいは腹膜灌流による透析療法は, 腎障害のある場合は必須です。また血液中の農薬を除去するのに有効な場合もあります。
- (6) 強制利尿; 乳酸加リソゲル液の輸液と少量のドーパミンを使用して, 時間尿量を250~500mlに維持し, 毒物の尿からの排泄を促す方法です。水バランスが維持できない時(大量輸液にもかかわらず, 尿量が得られない時)はマンニトール輸液, あるいはフロセミド(ラシックス[®])注を併用しますが, 肺水腫の発生には十分注意して下さい。腎障害, 心不全のある場合は禁忌です。
- (7) 鎮静剤, 抗けいれん剤; 興奮, けいれんに対し, 鎮静剤, 抗けいれん剤, 筋弛緩剤等の投与を行います。
- (8) 心循環用薬; 各種抗不整脈薬, 昇圧薬を必要に応じて使用します。
- (9) 乳剤の嚥下に対する処置; 乳剤には有機溶剤(キシレンなど石油系溶剤の他に, ケトン類, アルコール類など)が含まれているので, それによる中毒も考慮する必要があります。

II. 農薬名, 症状および治療法

- 農薬名は一般名を太字, 商品名を細字で示し, アイウエオ順, A B C順に配列しました。
- 現在, 農薬の登録が失効し, 販売されていないものなどには*をつけました。
- 農薬の化学構造式, 急性毒性値 (LD₅₀) は別表に示しました。なお, 化学構造式は(旧)日本植物防疫協会刊「農薬ハンドブック — 1998年版」より引用しました。

1. 有機りん剤 (殺虫剤, 殺菌剤, 除草剤, 別表 1 参照)

農薬名	アセフェート(オルトラン) アミプロホスメチル(トクノールM) イソキサチオン(カルホス) イソフェンホス(アミドチッド) エチオン(トモチオン) エチルチオメトン(エカチン TD, ダイシストン) エテホン(エスレル) エトリムホス*(エカメット) キナルホス(エカラックス) クロルピリホス(ダーズバン) クロルピリホスメチル(レルダン) サリチオン*, ジアリホール*(トーラック) ジメチルビンホス(ランガード) ジメトエート, スルプロホス(ポルスター) ダイアジノン, チオメトン(エカチン) バミドチオン(キルバール) パラチオン*(ホリドール) ピペロホス(アピロサン) ピラクロホス(ボルテージ) ピリダフェンチオン(オフナック) ピリミホスメチル(アクテリック) ブタミホス(タフラー, クレマート) プロチオホス(トクチオン) プロパホス(カヤフォス) プロフェノホス(エンセダン) ホサロン(ルビトックス) ホスチアゼート(ネマトリン, アオバ) ホルモチオン(アンチオ) マラソン, メカルバム*(ペスタン) メスルフェンホス(ネマノーン) モノクロトホス(アルフェート) BRP(ジブロム, ダイブロン, モンコール) CVMP(ガードサイド) CVP(ビニフェート) CYAP(サイアノックス) DDVP(サンスモーク, ジェット VP, デス, ネオカリン, ホスピット, ラピック, VP, VPスモーク) DEP(ディプレックス, ネキリトン) DMTP(スプラサイド) ECP(VC) EDDP(ヒノザン) EPN, ESP*(エストックス) IBP(キタジンP) MEP(ガットキラー, ガットサイドS, サッチューコートS, スミチオン) MPP(バイジット, T-7.5バイセフト, ファインケムB) PAP(エルサン, パプチオン) PMP(アップ) SAP(ロンパー)
症状	コリンエステラーゼ活性阻害 ○ 軽症: 倦怠感, 違和感, 頭痛, めまい, 胸部圧迫感, 不安感および軽度の運動失調などの非特異的症状, 嘔気, 嘔吐, 唾液分泌過多, 多量の発汗, 下痢, 腹痛, 軽い縮瞳 ○ 中等症: (軽症の諸症状に加えて)縮瞳, 筋線維性れん縮, 歩行困難, 言語障害, 視力減退, 徐脈 ○ 重症: 緩瞳, 意識混濁, 対光反射消失, 全身けいれん, 肺水腫, 血圧上昇, 失禁 (註)① 一旦臨床症状が軽快に向い, 再度悪化することがあります。 ② まれに後日, 末梢神経障害が出現することがあります。
治療法	I章4・5項 (P 3) に記した処置のうえに, ① 硫酸アトロピ ○ 中等症: 1~4筒 (1筒0.5mg) 静注し, 15~30分ごとに追加, もしくは5~10筒の皮下注。あるいは0.5mg~5.0mg/時で微量持続静注。追加あるいは中止の判定は, 口腔内の乾燥の程度, 肺野にラ音が聞かれないかどうかや瞳孔の状態による。

治 療 法	<ul style="list-style-type: none"> ○重 症：5～10箇静注。症状が軽くならず瞳孔が散大する傾向がなければその傾向、対光反射が出現するまで、10～15分ごとに5箇ずつ追加静注。その後は30分ごとに1～2箇皮下注し、軽い散瞳状態を維持し、意識回復、流涎の消失、瞳孔の散大傾向がみられれば中止。あるいは0.5mg～5.0mg／時で微量持続静注。けいれんにはジアゼパムを投与する。 ○12才以下の小児の場合：0.05mg (1/10箇) / kg (体重) の割合で15～30分ごとに投与。瞳孔、頸脈の状態、口腔内乾燥の状態で調節。 ○いずれの場合も投与量を漸減して中止。治療中止後最低24時間は患者を観察し、症状が再びあらわれないことを確認。
	<p>② PAM (パム[®])</p> <p>パラチオン、EPN、ピリダafenチオン等に著効があります。その他の有機りん剤についても、早期に使用し、以降適当な血中濃度を維持すれば有効との報告があります。また硫酸アトロピンでは拮抗できない筋線維性れん縮、筋麻痺に効果があり、MEPなどには硫酸アトロピンとの併用が推奨できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○中等症および重症：1 g (2.5%, 20mlアンプル2箇) をゆっくり静注。症状が軽くならなければ30分後1～2箇追加。以後症状を見ながら反復投与。 ○12才以下の小児：20～50mg/kg体重 (1～2 ml/kg体重) をゆっくり静注。 <p>(註) ① 診断の確認：血液(ヘパリンを加えた全血、血球、血漿、血清) 1～2 ml採取。コリンエステラーゼ活性度の測定 (DTNB法など)</p> <p>② アドレナリン作動薬、アミノフィリン、サクシニルコリン、フェノチアジン、レセルビンの使用は十分慎重にして下さい。</p> <p>③ 回復後の指導：血液コリンエステラーゼ活性値が正常にもどるまで数週～数ヵ月間は有機りん剤、カーバメート剤等の農薬の取扱いをさせて下さい。</p>

2. カーバメート剤 (殺虫剤、別表2参照)

農 薬 名	アラニカルブ(オリオン、ランブリン) エチオフェンカルブ(アリルメート) オキサミル(バイデート) カルボスルファン(アドバンテージ、ガゼット) ピリミカーブ(ピリマー) ベンダイオカルブ(タト) ベンフラカルブ(オンコル) メソミル(ランネット) BPMC(バッサ) MIPC(ミプシン) MPMC *(メオバール) MTMC *(ツマサイド) NAC(セビモール、セビン、デナポン、ナック、ミクロデナポン) PHC(コガネキラー、サンサイド) XMC(マクバール)
症 状	コリンエステラーゼ活性阻害 症状は有機りん剤と同じですが、有機りん剤より速く発症および回復します。
治 療 法	I章4・5項 (P3) に記した処置のうえに、 ① 硫酸アトロピンの投与 なお、PAMの有効性は立証されていません。 ② 治療法などは有機りん剤の項を参照 (註) モルヒネ、アミノフィリン、フィゾスティグミン、アミノフェナゾン、フェノチアジン、レセルビン、フェノバルビタール、クロルジアゼポキシド、サクシニルコリンは使用禁忌 アドレナリン作動薬は特別な投与理由がある時だけに投与

3. ピレスロイド剤 (殺虫剤, 別表3参照)

農薬名	シハロトリン(サイハロン) シフルトリン(バイスロイド) シペルメトリン(アグロスリン) テフルトリン(フォース) トラロメトリン(スカウト) ハルフェンプロックス(アニバース) ビフェントリン(テルスター) ピレトリン(除虫菊) フェンバレレート(スミサイジン) フェンプロパトリン(ロディー) フルシトリネート(ペイオフ) フルバリネート(マブリック) ペルメトリン(アディオン)
症 状	神経系過剰刺激 ○軽 症: 全身倦怠感, 筋れん縮, 軽度の運動失調 ○中等症: 興奮, 手足の振せん, 唾液分泌過多 ○重 症: 間代性けいれん, 呼吸困難, 失禁
治療法	I章4・5項(P3)に記した処置, とくに ① けいれんに対してはメトカルバモール, ジアゼパム等の投与 ② 唾液分泌過多に対してはアトロビンの投与

4. カルタップ剤・チオシクラム剤・ベンスルタップ剤 (殺虫剤, 別表4参照)

農薬名	カルタップ(パダン) チオシクラム(エビセクト) ベンスルタップ(ルーバン)
症 状	神経伝達阻害 ○軽 症: 嘔気, 手足の振せん, 唾液分泌過多 ○中等症: 間代性けいれん, 時々強直性けいれん ○重 症: 呼吸困難, 散瞳 ○皮膚症状: 皮膚の発赤, かぶれ
治療法	I章4・5項(P3)に記した処置のうえに, ① SH系解毒剤(BAL, グルタチオン, L-시스ティン等)の投与 ② 皮膚症状にはステロイド剤の投与

5. 硫酸ニコチン剤 (殺虫剤, 別表4参照)

農薬名	硫酸ニコチン(ブラックリーフ)
症 状	神経系過剰刺激 ○軽 症: 口腔・咽頭・食道・胃部の灼熱感, 嘔気, 嘔吐, めまい, 頭痛, 頭重, 食欲不振, 動悸, 胸部圧迫感, 冷汗, 唾液分泌過多 ○中等症および重症: ほとんど必発で激しい嘔気と嘔吐, 下痢, 脱力感, 身体のふらつき, 振せん, 睡眠障害, 精神錯乱, 意識消失, けいれん, 呼吸困難, 不整脈

治 療 法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 人工呼吸、酸素吸入 ② 抗けいれん剤、鎮静剤(バルビタール、ジアゼパム、クロルプロマジン等)の投与 ③ 硫酸アトロピン注2mgを15~30分ごとにアトロピン作用による症状が現れるまで投与 (註) 中枢性呼吸刺激剤など興奮剤は使用禁忌
-------	---

6. ポリナクチニン剤(殺虫剤、別表4参照)

農 薬 名	ポリナクチニン複合体(マイトサイジン)
症 状	○眼症状:眼痛、流涙、角膜上皮剥離、眼瞼結膜の浮腫(一過性であり、2~3日で回復)
治 療 法	I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、角膜びらん形成にはビタミンB ₂ 点眼および抗生素質眼軟膏など使用。治癒した後、ステロイド眼軟膏使用

7. 有機塩素剤(殺虫剤、別表5参照)

農 薬 名	エンドリン*、クロルベンジレート*(アカール) ケルセン、ベンゾエピン(マリックス、チオダン) BHC*(リンデン)
症 状	<p>神経系過剰刺激</p> <p>○軽症:全身倦怠感、脱力感、頭痛、頭重感、めまい、嘔気、嘔吐</p> <p>○中等症:不安、興奮、部分的な筋けいれん、知覚異常(舌、口唇、顔面)</p> <p>○重症:意識消失、てんかん様の強直性および間代性のけいれん、肝・腎障害、呼吸抑制、肺水腫</p>
治 療 法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置、とくに、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 抗けいれん剤、鎮静剤(バルビタール、ジアゼパム、クロルプロマジン等)の投与 ② ACTH、ステロイド剤の投与 ③ 輸液、肝・腎保護療法 ④ 気管分泌物吸引

8. クロロニコチニル剤(殺虫剤、別表4参照)

農 薬 名	イミダクロプリド(アドマイヤー)
症 状	<p>○経口摂取の場合</p> <p>全身症状:頻脈、血圧上昇、嘔気・嘔吐、痙攣</p>
治 療 法	I章4・5項(P3)に記した処置あるいは胃洗浄、吸着剤(活性炭)および下剤の投与、呼吸管理、輸液

9. クロルピクリン剤 (殺虫・殺菌剤, 別表4参照)

農薬名	クロルピクリン(クロピク, ドジョウピクリン, ドロクロール)
症 状	<p>酵素阻害</p> <ul style="list-style-type: none"> ○全身症状: 頭痛, めまい, 悪心, 嘔吐, 咳, 喘息, 呼吸困難(喘息様), 肺水腫 ○神經症状: 嗜睡状態, 振せん, 運動失調, 複視, 筋線維性れん縮, てんかん様けいれん, せん妄, 失語症 ○皮膚症状: 水疱, びらん ○眼症状: 眼痛, 流涙, 結膜充血
治療法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置, とくに,</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 酸素吸入, 人工呼吸 ② 皮膚症状にはステロイド剤の投与 ③ 眼に入った場合には多量の水で洗眼

10. 臭化メチル剤・D-D剤・EDB剤 (殺虫剤, 殺菌剤, 別表4参照)

農薬名	<p>臭化メチル(アサヒヒューム, カヤヒューム, クノヒューム, サンヒューム, ニチヒューム, プロヒウム, プロムメチル, メチルプロマイド, メチブロン)</p> <p>D-D(テロン, DC, D-D) EDB*</p>
症 状	<p>酵素阻害</p> <p>吸入から1~4時間後</p> <ul style="list-style-type: none"> ○軽症: 悪心, 嘔吐, 酷酔状態, めまい, 頭痛 ○重症: 上気道の刺激・灼熱感, 肺水腫, 呼吸困難, 咳痰, チアノーゼ, 眼球震盪, 複視, 視野狭さく, 四肢のけいれん・痙攣, 狂躁状態, ショック ○皮膚症状(接触した場合): 灼熱感, 水疱 <p>吸入から数日後</p> <p>四肢の知覚および運動障害, 振せん, てんかん様発作, 肝・腎障害</p> <p>吸入から数週~数ヶ月</p> <p>憂うつ症, 神經衰弱, 精神脱落症状, 言語障害, 歩行障害, 視力障害</p>
治療法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置, とくに,</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 酸素吸入, 人工呼吸 ② SH系解毒剤(BAL, グルタチオン等)の投与, 人工透析 ③ 肺水腫, 気管支けいれんにはアミノフィリン製剤の投与 ④ 抗けいれん剤(ジアゼパム等)の投与

11. ジチオカーバメート剤 (殺虫剤, 殺菌剤, 別表6参照)

農薬名	<p>アンバム(ダイセンステンレス) カーバム(NCS)</p> <p>ジネブ(オーセン, ダイファー) ジラム, チアジアジン(サニパー)</p> <p>チウラム(アンレス, チウラミン, グリーンチオノック, ポマゾール「エフ」, TMTD)</p> <p>プロピネブ(アントラコール) ポリカーバメート(ビスダイセン)</p> <p>マンゼブ(グリーンダイセンM, ジマンダイセン)</p> <p>マンネブ(エムダイファー, グリーンエムダイファー, マンネブダイセンM)</p>
-----	---

症 状	<p>酵素阻害</p> <ul style="list-style-type: none"> ○腎炎症状：顔面のむくみ、血尿 ○呼吸器症状：咽頭痛、咳、痰 ○皮膚症状：発疹、瘙痒感 ○眼症状：結膜炎 <p>(註) アレルギー性皮膚炎も多く、太陽光線による光増感効果が認められます。</p>
治 療 法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 皮膚症状にはステロイド剤の投与 ② 気管支炎に対しては、テオフィリン、抗生物質製剤の投与

12. 有機塩素剤 (殺菌剤, 別表5参照)

農薬名	<p>キャプタン(オーソサイド) ダイホルタン*, フサライド(ラブサイド) PCNB *(コプトール, ペンタゲン) TPN(ダコグレン, ダコスマック, ダコニール)</p>
症 状	<p>酵素阻害</p> <ul style="list-style-type: none"> ○呼吸器症状：気管支ぜんそく様発作 ○皮膚症状：露出部(顔, 眼, 耳等)のかぶれ(瘙痒感, 紅斑, 発疹) ○眼症状：結膜炎
治 療 法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 呼吸器症状：ぜんそく対症療法 ② 皮膚症状：ステロイド剤の投与 ③ 眼症状：対症療法

13. 無機銅塩剤 (殺菌剤, 別表7参照)

農薬名	<p>塩基性塩化銅(クプラビットホルテ, サンボルドー, ドイツボルドーA, ドウジェット, ハイカッパー, ハイボルドウ, KBW) 塩基性硫酸銅(撒粉ボルドー, ICボルドウ, Zボルドー) 黄色亜酸化銅*, 水酸化第二銅(コサイド, コサイドボルドー) 銅アンモニウム錯塩*(コボックス) 硫酸銅(丹礬)</p>
症 状	<p>酵素阻害</p> <p>嘔吐, 上腹部灼熱感, 下痢, 黄疸, ヘモグロビン尿症, 血尿, 無・乏尿, 血圧低下, 昏睡, 黒色便</p>
治 療 法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 1%フェロシアン化カリウム溶液, 1%炭酸ソーダ溶液, 牛乳あるいは卵白を与え胃洗浄 ② BAL, ペニシラミンあるいはエデト酸塩(EDTACa等)の投与

14. プラストサイジン剤 (殺菌剤, 別表 7 参照)

農薬名	プラストサイジンS(プラエス)
症 状	<ul style="list-style-type: none"> ○ 経口摂取の場合 <p>1～2日後：下痢, 嘔吐, 消化管粘膜のびらん, チアノーゼ 数日後：水分・栄養摂取の不能に伴う全身衰弱</p> ○ 眼症状：眼痛, 流涙, 眼瞼炎, 結膜炎, 角膜炎および角膜びらん, 角膜混濁 (註) 吸入した場合は, 肺臓炎を起こすこともあります。
治 療 法	<ul style="list-style-type: none"> ○ 経口摂取の場合 I章4・5項(P3)に記した処置 ○ 眼症状 <ol style="list-style-type: none"> ① 角膜症状にはステロイド剤の点眼・軟膏の使用 ② 角膜びらんの治療には抗生素質眼軟膏などを使用(ステロイド剤の併用は不可, ただし急性炎症治癒後は可)

15. 有機ひ素剤 (殺菌剤, 別表 7 参照)

農薬名	有機ひ素(粉)* (アルゼン, ネオアソジン, モンガレ, モンキル, モンメート) 有機ひ素(液)* (ネオアソジン, モンガレ, モンキット)
症 状	<p>酵素阻害</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 全身症状：口腔・食道の灼熱感, 嘔下困難, 嘔吐, 腹痛, 呼吸・便のにんにく臭, 水様あるいは血便, 四肢痛, 頭痛, めまい, 筋肉のれん縮, けいれん, せん妄, ショック, 肝・腎障害 ○ 皮膚症状：全身性剥脱性皮膚炎様発疹, 色素沈着, 角化症 (註) 慢性中毒では, 多発神経炎, 脱毛, めまい, 鼻中隔穿孔, 貧血, ヘモグロビン尿をみることもあります。
治 療 法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに,</p> <ol style="list-style-type: none"> ① BAL(1回注射量3mg/kg, 1日3～4回)の投与 ② 肝・腎保護療法 ③ 皮膚症状にはステロイド剤の投与 ④ 重症例で腎障害がある場合にはBALと結合したひ素を血液透析によって除去

16. ペンタクロルフェノール剤 (殺菌・除草剤, 別表 7 参照)

農薬名	PCP *
症 状	<p>酸化的りん酸化の共役阻害</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 軽症：食欲異常亢進, 脱力・倦怠感, 頭痛, 頭重, 意欲減退, 記憶力減退, 感情不安定, 息切れ, 四肢のしびれ感 ○ 重症：恶心, 嘔吐, 発汗, 発熱, 苦悶, 血圧低下, 頻脈, 胸痛, 肝機能障害, 肺水腫 ○ 呼吸器症状：咳, くしゃみ, 肺臓炎 ○ 皮膚症状：痤瘡様発疹(クロールアクネ), 黒皮症, 接触性皮膚炎 ○ 眼症状：結膜炎

治療法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 体温放熱、水分、塩分の補給、酸素吸入 ② 肝・腎保護療法 ③ 皮膚症状にはステロイド剤の投与
-----	---

17. イミノクタジン剤 (殺菌剤, 別表7参照)

農薬名	イミノクタジン酢酸塩(ペフラン)
症状	<p>○重症: 嘔吐, チアノーゼ, 眼瞼下垂, 全身の脱力, 喘鳴, 強い血圧低下, 腎・肝障害</p> <p>○皮膚症状: 軽度の炎症</p> <p>○眼症状: 眼粘膜障害</p>
治療法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 血圧上昇剤(ドーパミン, エピネフリン, ノルエピネフリン)の投与。輸液 ② ケイキサレート, 活性炭などによる胃・腸洗浄, 強制利尿, 肝・腎の保護

18. ニトロフェノール剤 (殺虫剤, 殺菌剤, 別表8参照)

農薬名	BINAPACRYL *(アクリシッド) DNBPA *(アレチット) DPC(カラセン)
症状	<p>酸化的りん酸化の共役阻害</p> <p>○軽症: 皮膚・毛髪・眼球結膜・尿の黄変, 多量の発汗, 頭痛, 倦怠感</p> <p>○重症: 皮膚の紅潮, 頻脈, 発熱, 不穏, 意識障害, 発熱, メトヘモグロビン形成によるチアノーゼ</p>
治療法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 体温を低下させて下さい。ただし, 体温低下には, 一般に鎮痛解熱剤は無効です。 ② 不穏状態に対し, 鎮静剤(ジアゼパム, バルビタール等)の投与 ③ メトヘモグロビンの形成の防止にはアスコルビン酸の投与, または1%メチレンブルー溶液の静注 <p>(註) 回復後少なくとも4週間はニトロフェノール剤の取扱いを避けて下さい。</p>

19. フェノキシ剤 (除草剤, 植調剤, 別表9参照)

農薬名	ジクロルプロップ(ストップール) 4-CPA(トマトトーン) MCPA(MCP) MCPB(マデック) MCPP, 2, 4-PA(2, 4-D)
-----	--

症 状	<ul style="list-style-type: none"> ○軽 症：咽頭痛、胸骨後部痛、胃痛、頭痛、めまい ○重 症：意識混濁、筋線維性れん縮、失禁、項部強直、ケルニッヒ症候、けいれん、体温上昇、脈拍増加、血圧低下、肝・腎機能障害 ○皮膚粘膜症状：皮膚障害、眼・鼻・咽頭・気管の灼熱感
治 療 法	<p>I 章 4・5 項 (P 3) に記した処置、とくに、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 酸素吸入、輸液 ② 肝・腎保護療法、ビタミン類、強心剤の投与 ③ 鎮静剤、抗けいれん剤の投与 ④ 皮膚症状にはステロイド剤の投与

20. ジクワット剤・パラコート剤 (除草剤、別表 9 参照)

農 薬 名	<p>ジクワット(レグロックス) パラコート(グラモキソン、パラゼット) ジクワット・パラコート(プリグロックスL、マイゼット)</p>
症 状	<p>(SOD 活性阻害) → SOD 酵素阻害</p> <p>経口摂取直後～1日目：嘔吐、不快感、下痢、局所刺激からくる粘膜の炎症、びらんによる口腔・咽頭・食道・胃などの痛み、ショック、意識障害</p> <p>経口摂取直後から2～3日目：肝・腎機能障害、乏尿、黄疸</p> <p>経口摂取直後から3～10日目：咳嗽、喀痰、呼吸困難、肺浮腫、間質性肺炎、肺線維症 (ジクワットでは肺線維症の報告はありません)</p>
治 療 法	<p>経口摂取の場合発症の有無に拘わらず次の処置を行って下さい</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 胃洗浄 ② 腸洗浄 <ul style="list-style-type: none"> (a) 天然ケイ酸アルミニウム (局方、アドソルビン[®]) (5～10%) またはケイキサレート[®] (10～15%) 懸濁液 (200～500ml) をカテーテル等を用いて直接小腸内に投与 (b) 20%マンニトール液200mlと下剤 (硫酸マグネシウム等) を投与して必ず下痢を起こさせて下さい。 ③ 吸着型血液浄化器による血液灌流 ④ メチルプレドニゾロン等のパルス療法 ⑤ 人工透析 <p>上記の治療 (②～⑤) を尿中パラコート (又はジクワット) の定性反応が(−)となった後、更に24時間以上くり返して下さい。</p> <ol style="list-style-type: none"> ⑥ 強制利尿 (ただし排尿がない時は中止) マンニトール、フロセミド (ラシックス[®]) の投与 ⑦ 酸素吸入は症状を悪化させますがやむを得ず行う場合は、PaO₂50～60mm/Hg を上限として吸入酸素濃度を決めて下さい。

21. 塩素酸塩剤・次亜塩素酸塩剤 (除草剤, 殺菌剤, 別表10参照)

農薬名	塩素酸塩(デゾレート, クサトール, クロレート) 次亜塩素酸カルシウム*(キャッチャー)
症 状	顔面蒼白, 全身的な不快感, 嘔気, 嘔吐, 激しい腹痛または疝痛, 全身的なチアノーゼ, 昏睡, 数日にわたる曝露では溶血, メトヘモグロビン血症
治 療 法	I 章 4・5 項 (P 3) に記した処置のうえに, ① 解毒剤としてチオ硫酸ナトリウム 2~5 g を 5 % 重炭酸ソーダ水溶液200mlに溶かしたものを経口または静注で投与 ② 重症の場合, 12時間の透析の後, 交換輸血を行うのが効果的

22. アニリン系除草剤 (別表11参照)

農薬名	アラクロール(ラッソ) フエンメディファム(ベタナール) ブタクロール(マーシェット) プレチラクロール(エリジャン, ソルネット) メトラクロール(デュアール) メフェナセット(ヒノクロア) リニュロン(ロロックス) DCMU(カーメックスD, クサウロン, ジウロン, ダイロン) DCPA(スタム) IPC(クロロ IPC) MCC *(スエップ)
症 状	○経口摂取の場合: 嘔気, 嘔吐, 腹痛, 下痢, メトヘモグロビン血症 ○接 触: 皮膚粘膜刺激
治 療 法	I 章 4・5 項 (P 3) に記した処置のうえに, ○経口摂取の場合 ① 胃洗浄 (重炭酸ナトリウム溶液) ② メトヘモグロビン形成の防止にはアスコルビン酸の投与, または 1 % メチレンブルー溶液の静注 ○皮膚粘膜症状: 抗炎症剤の投与

23. アミノ酸系除草剤 (別表12参照)

農薬名	グリホサートイソプロピルアミン塩(ラウンドアップ, 三共の草枯らし, カルナクス, ポラリス) グリホサートトリメシウム塩(タッチダウン) グルホシネット(バスタ, ハヤブサ) ビアラホス(ハーピエース, ハーピー)
症 状	グリホサート剤の大量嚥下例では, 嘔気, 嘔吐, 咽頭痛, 腹痛があり, 激しい下痢と嘔吐による脱水性ショック, 代謝性アシドーシス, 血圧低下, 乏尿などが見られます。 グルホシネット, ビアラホスではけいれん, 意識障害, 膏声, また, 嚥下後 5~24時間で呼吸麻痺を起こすことがあります。

治療法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、 特に大量嚥下例では循環動態に留意し、電解質のバランスの補正を行いながら補液。対症療法。 グルホシネットでは、早期の強制利尿・HD・DHP・HD+DHP・人工呼吸管理が効果的。呼吸 を注意深く観察し、呼吸麻痺が起きた場合は、自発呼吸が回復するまで人工呼吸をして下さい。</p>
-----	---

24. 硫酸タリウム剤 (殺そ剤, 別表13参照)

農薬名	硫酸タリウム(タリウム, タリウムS, メリーネコタリウム)
症 状	<p>酵素阻害 経口摂取直後から1~2日目 ○嘔気、嘔吐、食欲不振、口内乾燥感、口内びらん、口内炎、歯ぎん(肉)炎、鼻漏、結膜炎、 顔面腫脹、下痢、腹痛、不眠症、聴覚障害、視野暗点、手足の刺痛および疼痛 経口摂取から数日後 ○重い口内炎、1~数ヶ所の筋肉麻痺 経口摂取から3週間以内 ○脱毛(前額生えぎわ、眉毛の中央3分の1、恥毛は残ります) 経口摂取から約8週間 ○爪の萎縮、神経および精神障害、せん妄、けいれん、昏睡、窒息死</p>
治療法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、 ①カルシウム塩、システィンの投与 ②振せんに対しては抗けいれん剤の投与 (註) 救急措置の胃洗浄には、水、牛乳のほか、1%ヨウ化ナトリウムまたはヨウ化カリウム溶液を用いて下さい。</p>

25. モノフルオル酢酸ナトリウム剤 (殺そ剤, 別表13参照)

農薬名	モノフルオル酢酸ナトリウム(テンエイティ)
症 状	<p>酵素阻害 過興奮、情動不安、不安、嘔気、嘔吐、筋けいれん、てんかん様けいれん、交差脈、期外収縮、 心不全、心室細動、呼吸抑制 (註) 糖代謝に関係する酵素系阻害剤であり、数時間後低血糖が起ります</p>
治療法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに、 ①高張ブドウ糖(20~50%)の点滴静注 ②抗けいれん剤(ジアゼパム等)投与 ③心室細動に対しては、抗不整脈剤(リドカイン等)の静注 (註) K⁺、Ca⁺⁺静注は禁忌</p>

26. りん化亜鉛剤 (殺そ剤, 別表13参照)

農薬名	りん化亜鉛(メリーネコ1号, メリーネコりん化亜鉛, ラッタス, 強力ラテミン, ラテミンプロック, ラテミンりん化亜鉛, リンカ, りん化亜鉛, リンカS, Z-P)
症 状	<p>酵素阻害 経口摂取直後～1日目</p> <p>○嘔気, 嘔吐(黒色の嘔吐物), 腹痛, 胸部圧迫感, 寒気, 昏睡, ショック</p> <p>経口摂取2～3日目およびそれ以後</p> <p>○肝・腎・心臓障害, 低カルシウム性テタニー, 代謝性アシドーシス</p> <p>(註) 胃内で PH₃ が生成します。</p>
治 療 法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに,</p> <p>① 抗けいれん・鎮静剤の投与</p> <p>② 肝・腎保護療法</p>

27. クマリン剤 (殺そ剤, 別表13参照)

農薬名	クマテトラリル(エンドックス, ダイナリン) ワルファリン(クマリン, チューモア, メリーネコ3号, メリーネコクマリン, ヤソール, ヤソミン, ラテミン, ラテミンコンク, ローダン)
症 状	<p>ビタミンK拮抗</p> <p>慢性症状: 出血傾向(プロトロンビン欠乏症状), 点状出血, 結膜下出血, 鼻出血, 齒肉出血, 特に肘・膝・臀部などの斑状出血や血腫, 血尿, 消化管出血, 脳出血のための麻痺, 出血性ショック死</p> <p>(註) 本剤は血液凝固阻止剤(ビタミンK拮抗剤)で, なめた程度では急性中毒症状は現れません。</p>
治 療 法	<p>I章4・5項(P3)に記した処置のうえに,</p> <p>① ビタミンK₁: 通常5～15mg(25～50mg)を10mg/分を超ぬ速さで静注あるいは50mgを1日3回経口投与。ともにプロトロンビンレベルが回復するまで与えて下さい。ただし過剰投与は絶対にさけて下さい。</p> <p>② 全血または血漿交換</p>

III. 農薬の化学構造と急性毒性値一覧

(別表 1)

有機りん剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD_{50} (mg/kg)	構造式
アセフェート	オルトラン	殺虫	マウス♂480 ♀520 ラット♂945 ♀866	
アミプロホスメチル	トクノールM	除草	ラット♂690 ♀640	
イソキサチオン	カルホス	殺虫	劇(2%以下除) マウス♂112 ♀137 ラット♂242 ♀180	
イソフェンホス	アミドチッド	〃	毒(5%以下劇) マウス♂137 ♀124 ラット♂50 ♀35	
エチオン	トモチオン	〃	劇 マウス 60 ラット♂65 ♀63	
エチルチオメトン	ダイシストン, エカチンTD	〃	毒(5%以下劇) マウス 14.1 ラット♂12.5 ♀ 2.6	
エテホン	エスレル	植調	マウス♂2,960 ♀3,490 ラット♂4,600 ♀4,100	
エトリムホス*	エカメット	殺虫	マウス♂1,120 ♀1,100 ラット♂1,930 ♀1,970	
キナルホス	エカラックス	〃	劇 マウス♂55 ♀59 ラット♂56 ♀51	
クロルピリホス	ダーズバン	〃	劇(1%以下除) マウス♂ 88 ラット♂163 ♀135	
クロルピリホス メチル	レルダン	〃	マウス♂2,254 ♀2,032 ラット♂2,472 ♀1,828	
サリチオン*		〃	劇 マウス♂ 94 ♀128 ラット♂125 ♀185	
ジアリホール*	トーラック	〃	毒 マウス♂65 ラット♂62 ♀21	

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD_{50} (mg/kg)	構造式
ジメチルビンホス	ランガード	殺虫	劇 マウス♂200 ♀220 ラット♂210 ♀155	$(CH_3O)_2P=O-C(=O)c1ccccc1Cl$
ジメトエート		〃	劇 マウス♂158 ♀171 ラット♂445 ♀471	$(CH_3O)_2P=SCH_2-C(=O)NHCH_3$
スルプロホス	ボルスター	〃	劇(3%以下除) マウス♂580 ♀490 ラット♂140 ♀120	$C_2H_5O\begin{matrix} S \\ \parallel \\ C_3H_7S \end{matrix}P=O-O-c1ccc(SCH_3)cc1$
ダイアジノン		〃	劇〔3%以下, 25%マイクロカプセル剤除〕 マウス♂177 ♀178 ラット♂521 ♀485	$(C_2H_5O)_2P=O-c1cc2c(n1)C(=N)C(C(CH_3)_2)N2$
チオメトン	エカチン	〃	劇 マウス♂72 ♀70	$(CH_3O)_2P=SCH_2CH_2SC_2H_5$
パミドチオン	キルバール	〃	劇 マウス♂49 ♀64 ラット♂107 ♀105	$(CH_3O)_2P=SCH_2CH_2S-CH-C(=O)NHCH_3$
パラチオン*	ホリドール	〃	特毒 ラット♂13 ♀3.6	$(C_2H_5O)_2P=O-O-c1ccc(NO_2)cc1$
ピペロホス	アピロサン	除草	劇 マウス♂410 ♀330 ラット♂315 ♀335	$(C_3H_7O)_2P=SCH_2-C(=O)N1CCCCC1$
ピラクロホス	ボルテージ	殺虫	劇 マウス♂ 575 ♀ 420 ラット♂♀237	$C_2H_5O\begin{matrix} P=O \\ \parallel \\ C_3H_7S \end{matrix}O-c1cc2c(n1)C(=N)C(Cl)N2$
ピリダフエンチオン	オフナック	〃	マウス458.7 ラット769.4	$(C_2H_5O)_2P=O-c1cc2c(n1)C(=O)CC2$
ピリミホスメチル	アクテリック	〃	マウス♂1,050 ♀1,383 ラット♂1,462 ♀1,500	$(CH_3O)_2P=O-c1cc2c(n1)C(=N)N(C_2H_5)_2$
ブタミホス	クレマート, タフラー	除草	マウス♂ 882 ♀ 893 ラット♂1,070 ♀ 845	$C_2H_5CH-CH-NH\begin{matrix} S \\ \parallel \\ C_2H_5O \end{matrix}O-c1ccc(Cl)c(Cl)c1$
プロチオホス	トクチオン	殺虫	マウス 950 ラット♂1,700	$C_2H_5O\begin{matrix} S \\ \parallel \\ C_3H_7S \end{matrix}P=O-O-c1ccc(Cl)c(Cl)c1$
プロパホス	カヤフォス	〃	劇 マウス♂104 ♀ 83 ラット♂ 79.8 ♀ 72.5	$(C_3H_7O)_2P=O-O-c1ccc(SCH_3)cc1$

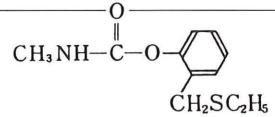
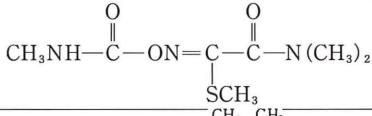
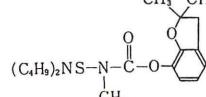
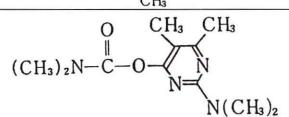
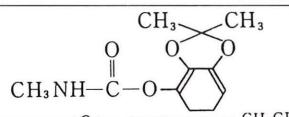
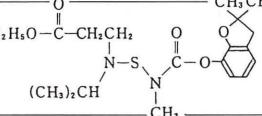
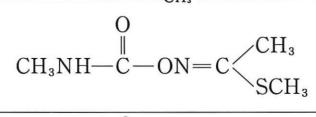
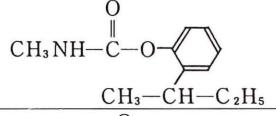
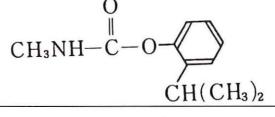
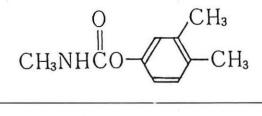
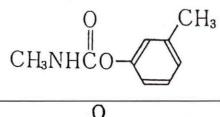
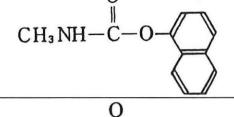
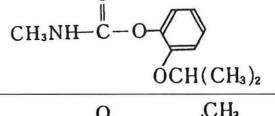
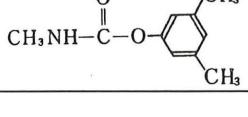
一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
プロフェノホス	エンセダン	殺虫	ラット♂510 ♀520	
ホサロン	ルビトックス	〃	劇(2.2%以下除) マウス♂157 ♀134 ラット♂198 ♀188	
ホスチアゼート	ネマトリン, アオバ	〃	劇(1.5%以下除) マウス♂104 ♀91 ラット♂73 ♀57	
ホルモチオン	アンチオ	〃	ラット♀424	
マラソン		〃	マウス♂1,590 ♀1,500 ラット♂1,390 ♀1,450	
メカルバム*	ペスタン	〃	劇 マウス♂92	
メスルフェンホス	ネマノーン	〃	劇 ラット♂390 ♀500	
モノクロトホス	アルフェート	〃	劇 マウス♂53.8 ♀59.2 ラット♂62.6 ♀66.1	
B R P	ジブロム, ダイブロン, モンコール	〃	劇 マウス121	
C V M P	ガードサイド	〃	マウス♂ 4,200 ♀17,000 ラット♂ 4,000 ♀ 9,100	
C V P	ビニフェート	〃	劇 マウス♂140 ♀135 ラット♂45 ♀46	
C Y A P	サイアノックス	〃	マウス♂830 ♀720 ラット♂580 ♀610	
D D V P	サンスマーカ, ジエットVP, デス, ネオカリン, ホスピット, ラピック, VP, VPスモーグ	〃	劇 マウス124	
D E P	デイブテレックス, ネキリトン	〃	劇(10%以下除) マウス 610 ラット♂630 ♀540	

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
D M T P	スプラサイド	殺虫	劇 マウス♂68 ♀58 ラット♂48 ♀40	$\text{S} \parallel \text{(CH}_3\text{O})_2\text{P}-\text{SCH}_2-\text{N}=\text{N}-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{OCH}_3$
E C P	VC	〃	劇(3%以下除) マウス♂272 ♀259	$\text{S} \parallel \text{(C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{P}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{Cl})_2$
E D D P	ヒノザン	殺菌	劇(2%以下除) マウス170~210 ラット♂260 ♀150	$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\text{P}(=\text{O})-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4$
E P N		殺虫	毒(1.5%以下劇) マウス♂95 ♀59 ラット♂36 ♀24	$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\text{P}(=\text{O})-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NO}_2$
E S P *	エストックス	〃	劇 マウス♂58.7	$\text{O} \parallel \text{(CH}_3\text{O})_2\text{P}-\text{S}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{S}-\text{C}_2\text{H}_5$
I B P	キタジンP	殺菌	マウス♂1,830 ♀1,633	$[(\text{CH}_3)_2\text{CHO}]_2\text{P}-\text{SCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4$
M E P	ガットキラー, ガットサイドS, サッチューコートS, スミチオン	殺虫	マウス♂1,030 ♀1,040 ラット♂330 ♀800	$\text{S} \parallel \text{(CH}_3\text{O})_2\text{P}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)-\text{NO}_2$
M P P	バイジット, T-7.5バイセフト, ファインケムB	〃	劇(2%以下除) マウス♂150~227 ♀190~225 ラット♂320 ♀509	$\text{S} \parallel \text{(CH}_3\text{O})_2\text{P}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)-\text{SCH}_3$
P A P	エルサン, パプチオン	〃	劇(3%以下除) マウス♂350 ラット♂270 ♀255	$\text{S} \parallel \text{(CH}_3\text{O})_2\text{P}-\text{S}-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4$
P M P	アッパ	〃	劇 マウス♂45	$\text{S} \parallel \text{(CH}_3\text{O})_2\text{P}-\text{SCH}_2-\text{N}=\text{C}(\text{O})-\text{C}_6\text{H}_3(\text{O})_2$
S A P	ロンパー	除草	マウス♂1,540 ♀1,800	$[(\text{CH}_3)_2\text{CHO}]_2\text{P}-\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{NH}-\text{S}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4$

(別表2)

カーバメート剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
アラニカルブ	オリオン, ランブリン	殺虫	マウス♂473 ♀412 ラット♂440 ♀397	$\text{OC}_2\text{H}_5 \text{---} \text{CH}_2\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}(\text{---})-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{N}(\text{---})-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{S}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4$

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
エチオフェンカルブ	アリルメート	殺虫	劇(2%以下除) ラット♂250 ♀210	
オキサミル	バイデート	〃	毒 ラット♂31.7 ♀37.8	
カルボスルファン	アドバンテージ, ガゼット	〃	劇 マウス♂180 ♀182 ラット♂101 ♀103	
ピリミカーブ	ピリマー	〃	劇 ラット♂148 ♀127	
ベンダイオカルブ	タト	〃	毒(5%以下劇) マウス♂34.1 ♀33.0	
ベンフラカルブ	オンコル	〃	劇 マウス♂106 ♀102 ラット♂110 ♀105	
メソミル	ランネット	〃	劇 ラット♂50	
B P M C	バッサ	〃	劇(2%以下除) マウス♂505 ♀333 ラット♂524 ♀425	
M I P C	ミプロシン	〃	劇(1.5%以下除) マウス♂193 ♀128 ラット♂188 ♀179	
M P M C *	メオバール	〃	劇 マウス♂ 45 ♀ 46 ラット♂375 ♀325	
M T M C *	ツマサイド	〃	劇(2%以下除) マウス♂115 ♀109 ラット♂580 ♀498	
N A C	セビモール, セビン, デナポン, ナック, ミクロデナポン	〃	劇(5%以下除) マウス438	
P H C	コガネキラー, サンサイド	〃	劇(1%以下除) マウス44.5 ラット♂80 ♀70	
X M C	マクバール	〃	劇(3%以下除) マウス245	

(別表3)

ピレスロイド剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD_{50} (mg/kg)	構造式
シハロトリン	サイハロン	殺虫	劇 マウス♂40.6 ♀40.1 ラット♂51.3 ♀64.6	
シフルトリン	バイスロイド	〃	劇 マウス♂113 ♀146 ラット♂500 ♀840	
シペルメトリン	アグロスリン	〃	劇 マウス♂143 ♀135 ラット♂221 ♀195	
テフルトリン	フォース	〃	毒(0.5%以下劇) マウス♂49 ♀57 ラット♂25.1 ♀22.4	
トラロメトリン	スカウト	〃	劇 マウス♂54.4 ♀56.1 ラット♂70.0 ♀88.1	
ハルフェンプロックス	アニバース	〃	劇(5%以下マイク) マウス♂146 ♀121 ラット♂132 ♀159	
ビフェントリン	テルスター	〃	劇 マウス♂54.0 ♀59.0 ラット♂51.0 ♀47.0	
ピレトリン	除虫菊	〃	ラット♂764 ♀519	
フェンプロパトリン	ロディー	〃	劇(1%以下除) ラット♂60 ♀70	
フェンバレート	スミサイジン	〃	劇 マウス♂270 ♀230 ラット♂363 ♀374	
フルシリネート	ペイオフ	〃	劇 マウス♂61.5 ♀66.0	
フルバリネート	マブリック	〃	劇 マウス♂156 ♀222 ラット♂282 ♀261	
ペルメトリン	アディオン	〃	マウス♂574 ♀625 ラット♂539 ♀464	

(別表4)

各種殺虫剤, くん蒸剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
カルタップ	パダン	殺虫	劇(2%以下除) マウス♂150 ♀154 ラット♂345 ♀325	
チオシクラム	エビセクト	〃	劇(4%以下除) マウス♂540 ♀578 ラット♂399 ♀370	
ベンスルタップ	ルーバン	〃	マウス♂ 516 ♀ 484 ラット♂1,105 ♀1,120	
硫酸ニコチン	ブラッククリーフ	〃	毒 マウス24	
ポリナクチン複合体	マイトイジン	〃	マウス♂♀ > 15,000 ラット♂ 1,000 ♀ 910	
イミダクロプリド	アドマイヤー	〃	劇(2%以下除) マウス♂100 ♀ 98 ラット♂440 ♀410	
クロルピクリン	クロピク, ドジョウピクリン, ドロクロール	殺虫 殺菌	劇(急性吸入毒性値) 犬: LC ₅₀ : 800 mg/m ³	CCl ₃ —NO ₂
臭化メチル	アサヒヒューム, カヤヒューム, クノヒューム, サンヒューム, ニチヒューム, ブロヒューム, ブロムメチル, メチルプロマイト, メチプロン	〃	劇 ラット214 (急性吸入毒性値) マウスLC ₅₀ ♂1,620mg/m ³ ♀1,400mg/m ³ ラットLC ₅₀ ♂3,120mg/m ³ ♀2,400mg/m ³	CH ₃ —Br
D - D	テロン, DC, D-D	殺虫	マウス♂403 ♀423 ラット♂389 ♀393	CHCl=CH—CH ₂ Cl
E D B *		〃	劇(50%以下除) マウス420	CH ₂ BrCH ₂ Br

(別表5)

有機塩素剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD_{50} (mg/kg)	構造式
エンドリン*		殺虫	毒 ラット♂17 ♀29	
クロルベンジレート*	アカール	〃	マウス729	
ケルセン		〃	ラット♂595 ♀578	
ベンゾエピン	マリックス, チオダン	〃	毒 ラット♂70~110 ♀89	
B H C*	リンデン	〃	劇(1.5%以下除) マウス300~400 ラット250	
キャプタン	オーソサイド, キャプタン	殺菌	ラット9,000	
ダイホルタン*		〃	ラット2,500~6,200	
フサライド	ラブサイド	〃	マウス♂♀10,000 ラット♂♀10,000	
P C N B*	コブトール, ペンタゲン	〃	ラット♂1,710 ♀1,650	
T P N	ダコグレン, ダコスマク, ダコニール	〃	ラット♂>10,000	

(別 表 6)

ジチオカーバメート剤

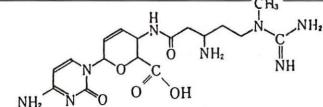
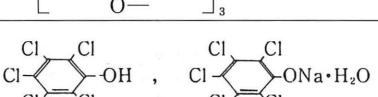
一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
アンバム	ダイセンステンレス	殺菌	マウス♂540 ♀600	$ \begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{NH}-\text{C}-\text{SNH}_4 \\ \\ \text{CH}_2\text{NH}-\text{C}-\text{SNH}_4 \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} $
カーバム	NCS	殺菌 殺虫	ラット♂412 ♀402	$ \begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{NH}-\text{C}-\text{SNH}_4 \end{array} $

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
ジネブ	オーセン, ダイファー	殺菌	ラット♂>10,000 ♀>10,000	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{NH}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{S} \\ \\ \text{CH}_2\text{NH}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{S} \end{array} >\text{Zn}$
ジラム		〃	ラット>500	$\left[\begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ (\text{CH}_3)_2\text{N}-\text{C}-\text{S}- \end{array} \right]_2 \text{Zn}$
チアジアジン	サニパー	〃	マウス♂14,200 ♀12,300	$\begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{S}-\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$
チウラム	アンレス, グリーンチオノック, チウラミン, ポマゾール「エフ」, TMTD	〃	ラット780	$(\text{CH}_3)_2\text{N}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{SS}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{N}(\text{CH}_3)_2$
プロピネブ	アントラコール	〃	ラット♂8,500	$[-\text{S}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{NHCH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}}{\text{CH}}}-\text{NH}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{S}-\text{Zn}-]_n$
ポリカーバメート	ビスダイセン	〃	ラット♂1,150 ♀1,020	$\begin{array}{c} \text{S} \quad \text{S} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{CH}_2\text{NH}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{S}\text{ZnS}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{N}(\text{CH}_3)_2 \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{CH}_2\text{NH}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{S}\text{ZnS}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{N}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$
マンゼブ	グリーンダイセンM, ジマンダイセン	〃	ラット♂14,000 ♀12,800	$\left[\begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{NH}-\text{C}-\text{S}- \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{NH}-\text{C}-\text{S}- \end{array} \right]_{x \text{ Mn}_x\text{Zn}_y}$
マンネブ	エムダイファー, グリーンエムダイファー, マンネブダイセンM	〃	ラット♂7,950 ♀8,780	$\begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{NH}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{S} \\ \\ \text{CH}_2\text{NH}-\overset{\text{S}}{\underset{\text{S}}{\text{C}}}-\text{S} \end{array} \text{Mn}$

(別表7)

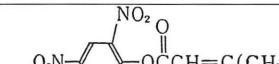
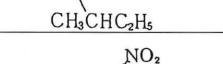
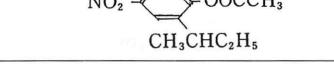
各種殺菌剤, 除草剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
イミノクタジン酢酸塩	ペフラン	殺菌	劇 マウス♂377 ♀427 ラット♂326 ♀300	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}^+ \quad \text{NH}_2^+ \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_8-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{O}}{\text{N}}}-(\text{CH}_2)_8-\text{NH}-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{NH}_2}{\text{C}}}-(\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}^-)_3 \end{array}$
塩基性塩化銅	クプラビットホルテ, サンボルドー, ドイツボルドーA, ドウジエット, ハイカッパー, ハイボルドウ, KBW	〃	マウス♂435 ♀500 ラット♂974 ♀833	$\text{CuCl}_2 \cdot n\text{Cu}(\text{OH})_2$
塩基性硫酸銅	撒粉ボルドー, ICボルドウ	〃	マウス♂>1,000 ♀>1,000 ラット♂>1,000	$\text{CuSO}_4 \cdot n\text{Cu}(\text{OH})_2$
	Zボルドー	〃	マウス♂5,200 ♀6,300 ラット♂3,900 ♀4,100	$\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
黄色亜酸化銅*		殺菌		Cu ₂ O
水酸化第二銅	コサイド, コサイドボルドー	〃	マウス1,500 ラット1,400	Cu(OH) ₂
硫酸銅	丹礬	〃	劇 ラット300	CuSO ₄ · 5H ₂ O
銅アンモニウム錯塩*	コボックス	〃	ラット♂2,810 ♀2,300 (10%液剤)	[Cu(NH ₃) ₄] SO ₄
プラストサイジンS	プラス	〃	劇 ラット♂56.8	
有機ひ素*(粉)	アルゼン, ネオアソジン, モンガレ, モンキル, モンメート	〃	劇 マウス♂2,900 ♀2,515	$\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{As}-\text{O}- \\ \\ \text{O}- \end{array} \right]_3 \text{Fe}_2$
有機ひ素*(液)	ネオアソジン, モンガレ, モンキット	〃	毒 マウス♂555 ♀580	$\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{As}-\text{O}- \\ \\ \text{O}- \end{array} \right]_3 \text{Fe}_2 \cdot n\text{NH}_4$
P C P*		除草 殺菌	劇(1%以下除) ラット100	

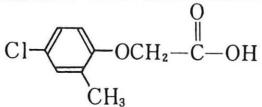
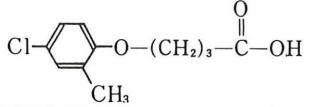
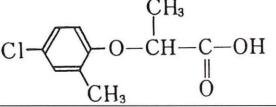
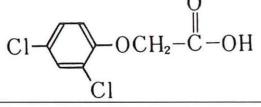
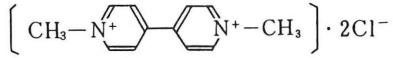
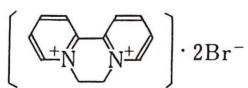
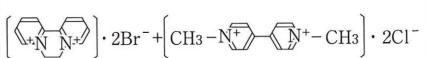
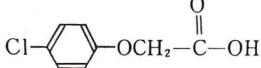
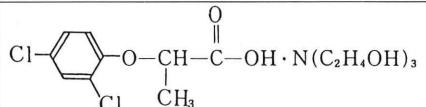
(別表8)

ニトロフェノール剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
BINAPACRYL *	アクリシッド	殺虫・殺菌	劇 ラット 150~225	 <chem>O=[N+]([O-])c1ccc(OCC(=O)C(C)C)c([N+]([O-])=[O-])c1</chem>
D N B P A *	アレチット	除草	劇 マウス♂77 ♀72	 <chem>O=[N+]([O-])c1ccc(OCC(=O)C(=O)C)c([N+]([O-])=[O-])c1</chem>
D P C	カラセン	殺菌	劇 マウス86~95 ラット980	 <chem>CC(=O)C(=O)c1ccc(OCC(=O)C(=O)c2ccc([N+]([O-])=[O-])cc2)cc1</chem>

(別表 9)

各種除草剤, 植調剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
M C P A	MCP	除草	マウス728~1,290 ラット415~1,200	
M C P B	マデック	除草・植調	マウス♂1,160 ♀1,550 ラット♂1,780 ♀1,420	
M C P P		除草	ラット♂1,360 ♀1,450	
2, 4 - P A	2, 4 - D	〃	マウス310~520 ラット360~790	
パラコート	グラモキソン, パラゼット	〃	毒 ラット♀155	
ジクワット	レグロックス	〃	劇 ラット♂♀400~440	
ジクワット・ パラコート	プリグロックスL マイゼット	〃	毒 マウス♂2,719 ♀2,629 ラット♂2,083 ♀2,191	
4 - C P A	トマトーン	植調	マウス♂ 560 ♀ 580 ラット♂2,200 ♀2,200	
ジクロルプロップ	ストップール	〃	マウス♂1,800 ♀1,100 ラット♂863 ♀870	

(別表 10)

塩素酸塩剤, 次亜塩素酸塩剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
塩素酸塩	デゾレート, クサトール, クロレート	除草	劇 マウス♂5,050	NaClO ₃
次亜塩素酸* カルシウム	キャッチャー	殺菌	ラット♂1,260	Ca (ClO) ₂

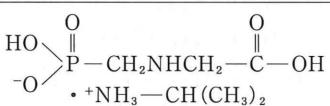
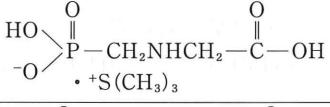
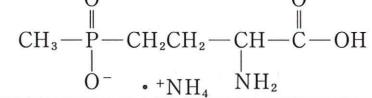
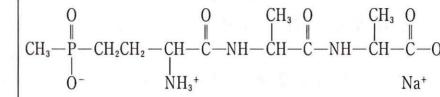
(別表 11)

アニリン系除草剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
アラクロール	ラッソー	除草	ラット1,350	
フェンメディファム	ペタナール	〃	マウス>12,800	
ブタクロール	マーシェット	〃	ラット2,620	
プレチラクロール	ソルネット, エリジャン	〃	ラット♂3,600 ♀2,200	
メトラクロール	デュアル	〃	ラット♂3,100 ♀2,200	
メフェナセット	ヒノクロア	〃	マウス>5,000 ラット>5,000	
リニュロン	ロロックス	〃	マウス♂2,873 ♀1,906 ラット♂1,254 ♀1,196	
D C M U	カーメックスD, クサウロン, ジウロン, ダイロン	〃	マウス♂1,725 ♀1,502 ラット♂4,990 ♀5,060	
D C P A	スタム	〃	マウス♂2,480 ♀2,300 ラット♂ 840 ♀ 930	
I P C	クロロIPC	〃	マウス♂3,580 ♀4,200 ラット♂5,800 ♀6,000	
M C C *	スエップ	〃	マウス♂4,370 ♀4,200 ラット♂4,197 ♀4,865	

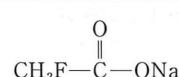
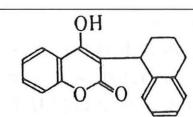
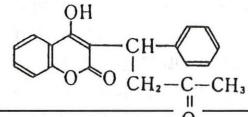
(別表 12)

アミノ酸系除草剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
グリホサート イソプロピルアミン塩	ラウンドアップ, ボラリス, 三共の草枯らし カルナクス	除草	ラット♂11,343 ♀10,537	
グリホサート トリメシウム塩	タッチダウン	〃	ラット♂1,455 ♀1,421	
グルホシネット	バスター, ハヤブサ	〃	ラット♂1,660 ♀1,510	
ピアラホス	ハーピース, ハーピー	〃	劇(20%以下除) マウス♂376 ♀372 ラット♂268 ♀404	

(別表 13)

殺そ剤

一般名	商品名	用途別	急性経口毒性値 LD ₅₀ (mg/kg)	構造式
硫酸タリウム	タリウム, メリーネコタリウム	殺そ	劇(0.3%以下除) ラット15~25	Ti_2SO_4
モノフルオル酢酸ナトリウム	テンエイティ	〃	特毒 マウス12.7	
りん化亜鉛	メリーネコ1号, 強力ラテミン, メリーネコりん化亜鉛, ラッタス, ラテミンプロック, ラテミンりん化亜鉛, リンカ, りん化亜鉛, リンカS, Z-P	〃	劇(1%以下除) ラット40~75	Zn_3P_2
クマテトラリル	エンドックス, ダイナリン	〃	ラット♂27	
ワルファリン	クマリン, チューモア, メリーネコ3号, メリーネコマリン, ヤソール, ヤソミン, ラテミン, ラテミンコンク, ローダン	〃	劇(2%以下除) マウス♂6,114 ♀3,412 ラット♂13 ♀6	

IV. 索引

○農薬の一般名は太字、商品名は細字で示しました。

○*印のついた農薬は登録が失効し、販売されていないものなどを示しました。

○農薬名の右の数値は原体の急性経口毒性LD₅₀値 (mg/kg) を示します。LD₅₀値を示した農薬については本文中に特に「症状や治療法」の説明がないので、I章4・5項 (P 3) に示した基本的処置をして下さい。

○・印のついた農薬は第9版に新たに掲載されたものを示しました。

ア

アーセナル(イマザピル)：

アーデント(アクリナトリン)：

アイオキシニル：マウス ♂ 481.9 ♀ 509.0
ラット ♂ 430.1 ♀ 384.9

● アオバ(ホスチアゼート) 5, 19
アカール(クロルベンジレート*) 8, 24

● アクタラ(チアメトキサム)：

アクチノール(アイオキシニル)：

アクテリック(ピリミホスメチル) 5, 18

アクリシッド(BINAPACRYL*) 12, 26

アグリーン(ピラゾスルフロンエチル)：

アクリナトリン：マウス ♂ ♀ > 5,000

ラット ♂ ♀ > 5,000

アグリマイシン(ストレプトマイシン)：

アグレプト(ストレプトマイシン)：

アグロスリン(シペルメトリン) 7, 22

アサヒヒューム(臭化メチル) 9, 23

アシンペゾラルSメチル：

マウス ♂ > 5,000 ♀ 5,148

ラット ♂ ♀ > 5,000

アジムスルフロン：マウス ♂ 7,161 ♀ 7,943

ラット ♂ ♀ > 5,000

アセタミプリド：マウス ♂ 198 ♀ 184

ラット ♂ 217 ♀ 146

アセフェート 5, 17

アゾキシストロビン：

マウス, ラット ♂ ♀ > 5,000

アタブロン(クロルフルアズロン)：

● アチーブ(フェノキサニル)：

アップ(PMP) 5, 20

アディオン(ペルメトリン) 7, 22

アドバンテージ(カルボスルファン) 6, 21

アドマイヤー(イミダクロプリド) 8, 23

アトラジン：マウス ♂ 2,200 ♀ 1,700

ラット ♂ 1,820 ♀ 2,140

アニバース(ハルフェンプロックス) 7, 22

アピロサン(ピペロホス) 5, 18

アファーム(エマメクチン安息香酸塩)：

アプロード(ブロフェンジン)：

アミスター(アゾキシストロビン)：

アミドチッド(イソフェンホス) 5, 17

アミトラズ：マウス ♂ 1,460 ♀ 1,420

ラット ♂ 450 ♀ 370

アミプロホスメチル 5, 17

アメトリン：マウス ♂ 1,940 ♀ 1,330
ラット ♂ 1,810 ♀ 1,420

アラクロール 14, 28

アラニカルブ 6, 20

アリルメート(エチオフェンカルブ) 6, 21

アルゼン(有機ヒ素*) 11, 26

アルト(シプロコナゾール)：

アルフェート(モノクロトホス) 5, 19

アレスリン：ラット ♂ 1,100 ♀ 585

アレチット(DNBPA*) 12, 26

アロキシジム*：ラット ♂ 3,200 ♀ 3,430

アンシミドール*：マウス, ラット > 5,000

アンチオ(ホルモチオン) 5, 19

アントラコール(プロピネブ) 9, 25

アンバム 9, 24

アンビル(ヘキサコナゾール)：

アンレス(チウラム) 9, 25

イ

● イソウロン：マウス ♂ 520 ♀ 530

ラット ♂ 630 ♀ 760

イソキサチオン 5, 17

イソキサベン：マウス, ラット > 5,000

● イソキシール(イソウロン)：

イソフェンホス 5, 17

イソプロチオラン：マウス ♂ 1,350 ♀ 1,520

ラット ♂ 1,190 ♀ 1,340

イナベンフィド：マウス, ラット > 15,000

イプコナゾール：マウス ♂ 1,338 ♀ 888

ラット ♂ 537 ♀ 468

イプロジョン：ラット ♂ 2,060 ♀ 1,530

イマザキンアンモニウム塩：

マウス ♂ 1,752 ♀ 1,790

ラット ♂ 4,457 ♀ 4,073

イマザピル：マウス ♂ ♀ > 10,000

ラット ♂ ♀ > 10,000

● イマザモックスアンモニウム塩：

マウス, ラット ♂ ♀ > 5,000

イマゾスルフロン：マウス ♂ ♀ > 5,000

ラット ♂ ♀ > 5,000

イミダクロプリド 8, 23

イミノクタジン酢酸塩 12, 25

● イミベンコナゾール：マウス ♂ ♀ > 2,000

ラット ♂ 2,800 ♀ 3,000

- インセガー(フェノキシカルブ*) :
- ・インダノファン: マウス ♂ 509 ♀ 508
ラット ♂ 631 ♀ 460
- ・インドキサカルブMP: ラット ♂♀ >5,000
- インプール(ハロスルフロンメチル) :
- ・インドール酢酸: マウス ♂ 942 ♀ 1,325
ラット ♂ 4,336 ♀ 3,704

ウ

- ・ウイスペクト(フルジオキシニル) :
- ワイン(カルプロパミド) :
- ウスチラン(エチジムロン) :
- ウニコナゾールP: マウス ♂ 3,600 ♀ 4,320
ラット ♂ 460 ♀ 430
- ウリベスト(ナプロアニリド) :

工

- エイカロール(フェニソプロモレート) :
- エカチン(チオメトン) 5,18
- エカチンTD(エチルチオメトン) 5,17
- エカメット(エトリムホス*) 5,17
- エカラックス(キナルホス) 5,17
- エコパート(ピラフルフェンエチル) :
- エストックス(ESP*) 5,20
- エスプロカルブ: マウス ♂ 8,000 ♀ 9,100
ラット ♂ 4,600 ♀ 3,700
- エスレル(エテホン) 5,17
- エチオフェンカルブ 6,21
- エチオン 5,17
- エチクロゼート: マウス ♂ 1,850 ♀ 2,000
ラット ♂ 6,800 ♀ 7,400
- エチジムロン: マウス ♂ 3,800 ♀ 3,700
ラット >5,000
- エチルチオメトン 5,17
- エックスゴーニ(クロメトキシニル*) :
- エテホン 5,17
- エトキサゾール: マウス, ラット ♂♀ >5,000
- エトキシスルフロン :
- ラット ♂ 3,420 ♀ 2,910
- エトフェンプロックス: マウス ♂♀ >5,000
ラット ♂♀ >5,000
- エトベンザニド: マウス ♂♀ >5,000
ラット ♂♀ >5,000
- エトリムホス* 5,17
- エナイド(ジフェナミド*) :
- エビセクト(チオシクラム) 7,23
- エマメクチン安息香酸塩: 劇(2%以下除)
マウス ♂ 134 ♀ 156
ラット ♂ 63 ♀ 76

エムオン(CNP*) :

- エリジアン(プレチラクロール) 14,28
- エムダイファー(マンネブ) 9,25
- エルサン(PAP) 5,20
- エルノー(マレイン酸ヒドラジドコリン) :
- 塩基性塩化銅 10,25
- 塩基性硫酸銅 10,25
- エンセダン(プロフェノホス) 5,19
- 塩素酸塩 14,27
- エンドックス(クマテトラリル) 16,29

エンドリン* 8,24

オ

- オーセン(ジネブ) 9,25
- オーソサイド(キャプタン) 10,24
- オードラム(モリネート) :
- 黄色亜酸化銅* 10,26

オキサジアゾン*: マウス >7,600

ラット >10,000

オキサジキシル: マウス ♂ 1,860 ♀ 2,150
ラット ♂ 3,480 ♀ 1,860

オキサミル 6,21

- ・オキシペロン(インドール酢酸) :

オキシンドー(有機銅) :

オキソリニック酸: マウス ♂ 2,200 ♀ 4,320
ラット ♂ 630 ♀ 430

オサダン(酸化フェンブタズ) :

オフナック(ピリダフェンチオン) 5,18

オマイト(BPPS) :

オリオン(アラニカルブ) 6,20

オリザリン: マウス, ラット ♂♀ >5,000

オリゼメート(プロベナゾール) :

- ・オリブライト(メトミノストロビン) :

オルソベンカーブ: マウス ♂ 1,000

オルトラン(アセフェート) 5,17

オレイン酸ナトウリム :

マウス ♂♀ >5,000(20%液剤)

ラット ♂♀ >5,000(20%液剤)

オレート(オレイン酸ナトリウム) :

オンコル(ベンフラカルブ) 6,21

力

カーゼート(シモキサニル) :

ガードサイド(CVMP) 5,19

カーバム 9,24

カーメックスD(DCMU) 14,28

カーラ(クロフェンテジン) :

カスガマイシン: マウス 20,500

カスケード(フルフェノクスロン) :

- ・カズサホス: マウス ♂ 68 ♀ 67

ラット ♂ 48 ♀ 30

カスミン(カスガマイシン) :

ガゼット(カルボスルファン) 6,21

カソロン(DBN) :

カタナ(フラザスルフロン) :

ガットキラー(MEP) 5,20

ガットサイドS(MEP) 5,20

カフェンストロール :

マウス, ラット ♂♀ >5,000

カヤヒューム(臭化メチル) 9,23

カヤフォス(プロバホス) 5,18

カヤベスト(メタスルホカルブ) :

カラセン(DPC) 12,26

カリブスター(スピノザド) :

カルタップ 7,23

- ・カルナクス

(グリホサートイソプロピルアミン塩) 14,29

カルブチレート: マウス, ラット ♂♀ >5,000

ラット ♂♀ >5,000

カルプロパミド：マウス，ラット ♂♀>5,000	クロピク(クロルピクリン)	9,23	
カルホス(イソキサチオン)	クロマフェノジド：マウス，ラット ♂♀>5,000	5,17	
カルボスルファン	クロメトキシニル*：マウス>33,000	6,21	
ガンデー(無水硫酸銅)：	クロメプロップ：マウス ♂♀>5,000 ラット ♂>5,000 ♀ 3,520		
● ガンバ(ジアフェンチウロン)：	クロルピクリン	9,23	
マウス ♂ 261 ♀ 238	クロルピリホス	5,17	
ラット ♂ 399 ♀ 366	クロルピリホスメチル	5,17	
キ			
ギーボン(シメトリン)：	クロルフェナピル：マウス ♂ 45 ♀ 78 ラット ♂ 461 ♀ 304		
キザロホップエチル：マウス ♂ 2,360 ♀ 2,350	クロルフタリム：ラット ♂♀>5,000		
ラット ♂ 1,670 ♀ 1,480	クロルフルアズロン：マウス，ラット>8,500		
キタジンP(IPB)	クロルベンジレート*	5,20	
キナルホス	クロルメコート：マウス ♂ 523.9 ♀ 563.7 ラット ♂ 589.7 ♀ 450.0	5,17	
キノキサリン系：ラット ♂ 1,800 ♀ 3,000	クロレート(塩素酸塩)	14,27	
キノンドー(有機銅)：	クロロIPC(IPC)	14,28	
キャッチャー(次亜塩素酸カルシウム*)	● クロロファシノン：マウス ♂ 250 ラット ♂ 27-60	14,27	
キャプタン	クロロネブ：マウス，ラット ♂♀>8,000	10,24	
キャプタン(キャプタン)	ケ		
強力ラテミン(りん化亜鉛)	ケイビン(ピクロラム*)		
キルバール(バミドチオン)	ゲザガード(プロメトリン)		
キンクロラック*：マウス ♂♀>5,000	ゲザパックス(アメトリン)		
ラット ♂ 3,060 ♀ 2,190	ゲザプリム(アトラジン)		
ク			
クサウロン(DCMU)	ケルセン	14,28	
クサガード(アロキシジム*)	コ		
クサトル(塩素酸塩)	ゴーゴーサン(ペンディメタリン)		
クサトルマン(カルブチレート)	コガネキラー(PHC)	14,27	
クサブロック(プロジェクト)	コサイド(水酸化第二銅)	9,23	
クサレス(ナプロパミド)	コサイドボルドー(水酸化第二銅)	10,25	
● クズコロン(MDBA)：	● コテツ(クロルフェナピル)	16,29	
クノヒューム(臭化メチル)	コブトール(PCNB*)	16,29	
クブラビットホルテ(塩基性塩化銅)	コボックス(銅アンモニウム錯塩*)	10,26	
クマテトラリル	コラトップ(ピロキロン)	10,26	
クマリン(ワルファリン)	コロマイト(ミルベメクチン)	10,26	
クミルロン：マウス ♂♀>5,000	コンセルト(ヘキサフルムロン)		
ラット ♂ 2,074 ♀ 961	コンタクト(デシルアルコール)		
グラスショート(ビスピリバックナトリウム塩)	サ		
グラメックス(シアナジン)	ザーベックス(ベンフレセート)		
グラモキソン(パラコート)	サーフラン(オリザリン)	13,27	
グランサー(トルクロホスメチル)	サーベル(メトスルフロンメチル)		
グリーンエムダイファー(マンネブ)	サイアノックス(CYAP)		
グリーンダイセンM(マンゼブ)	サイコセル(クロルメコート)	9,25	
グリーンチオノック(チウラム)	ザイトロン(トリクロピル)	9,25	
グリーンフィールド(フルルプリミドール)	サイハロン(シハロトリン)	9,25	
クリスロン(レスメトリン)	サターン(ベンチオカーブ)		
グリホサートイソプロピルアミン塩	サッチューコートS(MEP)	14,29	
グリホサートトリメシウム塩	サニパー(チアジアジン)	14,29	
クリンチャー(シハロホップブチル)	サプロール(トリホリン)		
グルホシネット	サリチオン*	14,29	
クレソキシムメチル：	酸化フェンブタスズ：マウス，ラット>5,000		
マウス，ラット ♂♀>5,000	三共の草枯らし		
クレトジム：マウス ♂ 2,573 ♀ 2,473	(グリホサートイソプロピルアミン塩)	14,29	
ラット ♂ 1,630 ♀ 1,360	サングロール(ピリフェノックス)		
クレマート(ブタミホス)	サンケル(有機ニッケル)	5,18	
● クロキシホナック：マウス ♂ 6,000 ♀ 5,500			
ラット ♂ 7,800 ♀ 8,200			
クロフェンテジン：ラット>5,000			

- サンサイド(PHC) 6, 21
 サンスモーク(DDVP) 5, 19
 サンドファン(オキサジキシル)：
 サンバード(ピラゾレート)：
 サンヒューム(臭化メチル) 9, 23
 撒粉ボルドー(塩基性硫酸銅) 10, 25
 サンボルドー(塩基性塩化銅) 10, 25
 サンマイト(ピリダベン)：
- シ
- 次亜塩素酸カルシウム* 14, 27
 • シアゾファミド：マウス，ラット ♂♀>5,000
 シアナジン：マウス ♂ 1,096 ♀ 1,028
 ラット ♂ 367 ♀ 306
 ジアフェンチウロン：マウス ♂ 261 ♀ 238
 ラット ♂ 399 ♀ 366
 ジアリホール* 5, 17
 ジウロン(DCMU) 14, 28
 ジェットVP(DDVP) 5, 19
 ジエトフェンカルブ：マウス，ラット ♂♀>5,000
 ジエノクロル：マウス ♂ 16,900 ♀ 18,500
 ラット ♂>20,000 ♀>30,000
 シクロサール(シクロプロトリン)：
 • シクロシメット：マウス，ラット ♂♀>5,000
 シクロスルファムロン：
 マウス，ラット ♂♀>5,000
 シクロプロトリン：マウス，ラット>5,000
 ジクロメジン：ラット>12,000
 ジクロルプロップ 12, 27
 ジクワット 13, 27
 ジクワット・パラコート 13, 27
 シデュロン：マウス ♂♀>10,000
 ラット ♂♀>5,000
 ジチアノン：マウス ♂ 492 ♀ 528
 ラット ♂ 541 ♀ 472
 ジネブ 9, 25
 シノスルフロン：マウス，ラット ♂♀>10,368
 シバゲン(フラザズルフロン)：
 • シバコップ(シノスルフロン)：
 シハロトリン 7, 22
 シハロホップチル：マウス，ラット>5,000
 ジフェナミド*：マウス ♂♀ 540
 ジフェノコナゾール：マウス ♂ 1,409 ♀ 1,044
 ラット ♂♀ 1,453
 シフルトリノ 7, 22
 ジフルフェニカン：マウス，ラット ♂♀>5,000
 ジフルベンズロン：マウス，ラット>8,100
 ジフルメトリム：マウス ♂ 468 ♀ 387
 ラット ♂ 448 ♀ 534
 シプロジニル：マウス ♂♀>5,000
 ラット ♂>2,973 ♀>2,500
 シプロコナゾール：マウス ♂ 352 ♀ 355
 ラット ♂ 1,115 ♀ 1,342
 ジブロム(BRP) 5, 19
 シペルメトリン 7, 22
 シマジン(CAT)：
 ジマンダイセン(マンゼブ) 9, 25
 ジメチリモール：マウス ♂ 1,040 ♀ 1,260
 ジメチルビンホス 5, 18

- シメテナミド：マウス ♂ 3,170 ♀ 2,360
 ラット ♂ 2,360 ♀ 2,100
 シメトエート 5, 18
 シメトモルフ：マウス ♂>5,000 ♀ 3,699
 ラット ♂ 4,300 ♀ 3,500
 シメトリン：ラット ♂ 860 ♀ 780
 ジメピペレート：マウス ♂ 4,677 ♀ 4,519
 ラット ♂ 946 ♀ 959
 シモキサニル：マウス ♂ 1,100 ♀ 660
 ラット ♂ 760 ♀ 1,200
 臭化メチル 9, 23
 • ショウエース(ベンゾビシクロロン)：
 ショウロン(ダイムロン)：
 除虫菊(ピレトリン) 7, 22
 シラトップ(シラフルオフェン)：
 シラハゲンS(テクロフタラム)：
 シラフルオフェン：マウス ♂♀>5,000
 ラット ♂♀>5,000
 ジラム 9, 25
 シリウス(ピラゾスルフロンエチル)：
 シルバキュア(テプコナゾール)：
 シロマジン：マウス ♂ 1,726 ♀ 1,572
 ラット ♂ 1,750 ♀ 1,825
 シンバー(ターバシル)：
 シンメチリン：マウス ♂♀>5,000
 ラット ♂ 4,800 ♀>5,000
- ス
- 水酸化第二銅 10, 26
 スエップ(MCC*) 14, 28
 スカウト(トラロメトリン) 7, 22
 スコア(ジフェノコナゾール)：
 スターナ(オキソリニック酸)：
 スタッカー(メチルダイムロン)：
 スタム(DCPA) 14, 28
 ストッポール(ジクロルプロップ) 12, 27
 ストマイ(ストレプトマイシン)：
 ストレプトマイシン：マウス 500
 ストロピー(クレソキシムメチル)：
 スパットサイド(フルオルイミド)：
 スピノエース(スピノサド)：
 スピノサド：マウス，ラット ♂♀>5,000
 スプラサイド(DMTP) 5, 20
 スマレクト(パクロブチラゾール)：
 スミサイジン(フェンバレート) 7, 22
 スミセブンP(ウニコナゾールP)：
 • スミソーヤ(フルミオキサジン)：
 スミチオン(MEP) 5, 20
 スミハーブ(ブロモブチド)：
 スミレックス(プロシミドン)：
 スリートーン(アンシミドール*)：
 スルフェン酸系：ラット>2,500
 スルプロホス 5, 18
 スポルタック(プロクロラズ)：
- セ
- セイビア(フルジオキシニル)：
 セイラント(シノスルフロン)：
 石灰窒素：ラット 700

セトキシジム：マウス ♂ 5,600 ♀ 6,300	
ラット ♂ 3,500 ♀ 3,200	
セビモール(NAC)	6,21
セビン(NAC)	6,21
セリタード(イナベンフィド)：	
セレクト(クレトジム)：	
●ゼロワン(MCPAチオエチル)：	
センコル(メトリブジン)：	
●センチネル(シプロコナゾール)：	
ソ	
ゾリアル(ノルフルラゾン*)：	
ソルネット(プレチラクロール)	14,28
タ	
ターザイン(イソキサベン)：	
ターサンSP(クロロネブ)：	
ダーズバン(クロロピリホス)	5,17
ターバシル：マウス ♂ 2,070 ♀ 2,060	
ラット ♂ 2,390 ♀ 2,470	
ダイアジノン	5,18
ダイシストン(エチルチオメトン)	5,17
ダイセンステンレス(アンバム)	9,24
ダイナリン(クマテトラリル)	16,29
ダイファー(ジネブ)	9,25
ダイブロン(BRP)	5,19
ダイホルタン*	10,24
ダイムロン：マウス, ラット >5,000	
●ダイヤメート(クロフタリム)：	
ダイロン(DCMU)	14,28
ダクタール(TCTP)：	
ダコグレン(TPN)	10,24
ダコスモーク(TPN)	10,24
ダコニール(TPN)	10,24
ダズメット：マウス ♂ 455 ♀ 430	
ラット ♂ 550 ♀ 710	
タチガレン(ヒドロキシイソキサゾール)：	
タッチダウン(グリホサートトリメシウム塩)	14,29
タト(ベンダイオカルブ)	6,21
ダニカット(アミトラズ)：	
ダニトロン(フェンピロキシメート)：	
タフラー(ブタミホス)	5,18
ダラボン(DPA)：	
タリウム(硫酸タリウム)	15,29
タリウムS(硫酸タリウム)	15,29
タルガ(キザロホップエチル)：	
丹礬(硫酸銅)	10,26
チ	
●チアクロプリド：マウス ♂ 127 ♀ 147	
ラット ♂ 836 ♀ 444	
チアジアジン	9,25
●チアメトキサム：マウス ♂ 783 ♀ 964	
ラット ♂♀ 1,563	
チウラミン(チウラム)	9,25
チウラム	9,25
チエス(ピメトロジン)：	
チオシクラム	7,23
チオダン(ベンゾエピン)	8,24

チオファネート*：マウス >15,000	
チオファネートメチル：	
マウス ♂ 3,514 ♀ 3,400	
ラット ♂ 7,500 ♀ 6,640	
チオメトン	5,18
チフェンスルフロンメチル：	
マウス, ラット ♂♀ >5,000	
チューモア(ワルファリン)	16,29
チルト(プロピコナゾール)：	
ツ	
ツマサイド(MTMC*)	6,21
テ	
ティクオフ(イマゾスルフロン)：	
ディプレックス(DEP)	5,19
●テクリード(イブコナゾール)：	
テクロフタラム：ラット ♂ 2,340 ♂ 2,400	
●デジタルコラトップ(ピロキロン)：	
デシルアルコール：マウス ♂ 19,580 ♀ 18,245	
ラット ♂ 28,035 ♀ 24,297	
デス(DDVP)	5,19
デスマディファム：マウス ♂♀ >3,500	
ラット ♂♀ >5,000	
デゾレート(塩素酸塩)	14,27
テソロ(トリネサパックエチル)：	
テデオン(テトラジホン)：	
テトラジホン：マウス, ラット >5,000	
テトラピオン：マウス ♂ 9,236 ♀ 9,816	
ラット ♂ 12,000 ♀ 10,600	
デナポン(NAC)	6,21
テブコナゾール：マウス ♂ 2,800 ♀ >5,000	
ラット ♂ 4,000 ♀ 1,700	
テブチウロン：ラット 644	
●テブフニラド：マウス ♂ 224 ♀ 210	
ラット ♂ 595 ♀ 997	
テフルトリン	7,22
●テフルベンズロン：マウス, ラット ♂♀ >5,000	
デミリン(ジフルベンズロン)：	
●テマナックス(プロジアミン)：	
デュアル(メトラクロール)	14,28
デュパサン(シジュロン)：	
●デラウス(ジクロシメット)：	
デラン(ジチアノン)：	
テルスター(ビフェントリン)	7,22
デルタネット(フラチオカルブ)：	
テロン(D-D)	9,23
テンエイティ(モノフルオル酢酸ナトリウム)	15,29
●デンプン：マウス, ラット ♂♀ >5,000	
(5%液剤, 80%液剤)	
ト	
トーラック(ジアリホール*)	5,17
トーンナップ(イマザキンアンモニウム塩)：	
ドイツボルドーA(塩基性塩化銅)	10,25
銅アンモニウム錯塩*	10,26
ドウジエット(塩基性塩化銅)	10,25
ドキリン(有機銅)：	
トクチオン(プロチオホス)	5,18

トクノールM(アミプロホスメチル)	5, 17
ドジョウピクリン(クロルピクリン)	9, 23
トップジン(チオファネート*) :	
トップジンM(チオファネートメチル) :	
トップラン(エトキシスルフロン) :	
トマトーン(4-CPA)	12, 27
● トマトラン(クロキシホナック) :	
トモチオン(エチオン)	5, 17
トラペックサイド(メチルイソチオシアネート) :	
トラロメトリン	7, 22
トランシスプラントン(1-ナフチルアセトアミド) :	
トリアジメホン: マウス ♂ 966 ♀ 1,272	
ラット ♂ 630 ♀ 521	
トリアジフラム: マウス, ラット ♂♀>5,000	
トリガード(シロマジン) :	
トリクロビル: マウス ♀ 700	
トリクラミド*: マウス>5,000, ラット>7,000	
トリシクラゾール: マウス ♂ 545 ♀ 500	
ラット ♂ 358 ♀ 223	
トリネキサパックエチル :	
マウス ♂ 5,409 ♀ 7,411	
トリフミン(トリフルミゾール) :	
トリフルミゾール: マウス ♂ 560 ♀ 510	
ラット ♂ 715 ♀ 695	
トリフルラリン: マウス ♂ 3,598 ♀ 3,197	
ラット ♂ 2,517 ♀ 2,552	
● トリフロキシストロピン :	
マウス, ラット ♂♀>5,000	
トリネキサパックエチル :	
マウス ♂ 5,409 ♀ 7,411	
ラット ♂♀>5,000	
トリホリン: マウス, ラット>6,000	
トルクロホスメチル: マウス ♂ 3,500 ♀ 3,600	
ラット ♂♀ 約5,000	
● トルネード(インドキサカルブMP) :	
トレファノサイド(トリフルラリン) :	
● トレビエース(インダノファン) :	
トレボン(エトフェンプロックス) :	
ドロクロール(クロルピクリン)	9, 23
ナ	
ナック(NAC)	6, 21
ナブ(セトキシジム) :	
1-ナフチルアセトアミド :	
マウス ♂ 4,000 ♀ 3,700	
ラット ♂ 3,800 ♀ 3,950	
ナプロアニリド: マウス ♂♀>20,000	
ラット ♂♀>15,000	
ナプロパミド: マウス ♂♀ 5,199	
ラット ♂♀>7,000	
二	
ニコスルフロン: マウス, ラット ♂♀>5,000	
ニチヒューム(臭化メチル)	9, 23
ニッソラン(ヘキシチアゾクス) :	
ニテンピラム: マウス ♂ 867 ♀ 1,284	
ラット ♂ 1,680 ♀ 1,575	
ニトラリン*: マウス>10,000	
ラット>15,000	

ネ

● 粘着くん(デンプン) :	
ネオアソジン(有機ひ素*)	11, 26
ネオカリン(DDVP)	5, 19
ネキリトン(DEP)	5, 19
● ネズコ(クロロファシノン) :	
ネビジン(フルスルファミド) :	
● ネマデクチン: マウス ♂ 439.8 ♀ 408.6	
ラット ♂ 707 ♀ 406	
● ネマトリン(ホスチアゼート) :	5, 19
ネマノーン(メスルフェンホス)	5, 19
ネマモール(DCIP) :	
ノ	
● ノーモルト(テフルベンズロン) :	
ノミニー(ビスピリバックナトリウム塩) :	
ノルフルラゾン*: マウス ♂ 3,800 ♀ 3,350	
ラット ♂ 9,400 ♀ 8,400	
ハ	
バーナム(バーナレート*) :	
バーナレート*: ラット 1,780	
ハービー(ビアラホス)	14, 29
ハービエース(ビアラホス)	14, 29
ハービック(テブチウロン) :	
ハーブカット(NIP*) :	
ハーモニー(チフェンスルフロンメチル) :	
ハーレイ(リムスルフロン) :	
バイオン(アシベンゾラルSメチル) :	
ハイカッパー(塩基性塩化銅)	10, 25
バイコラール(ビテルタノール) :	
バイサー(ピラゾキシフェン) :	
バイジット(MPP)	5, 20
バイスロイド(シフルトリン)	7, 22
バイデート(オキサミル)	6, 21
ハイバーX(プロマシル) :	
ハイボルドー(塩基性塩化銅)	10, 25
バイレトン(トリアジメホン) :	
パウミル(ジエトフェンカルブ) :	
バウンティ(パクロブトラゾール) :	
パクロブトラゾール: マウス ♂♀>5,000	
ラット ♂ 3,631 ♀ 2,884	
バサグラン(ベンタゾン) :	
バシタック(メプロニル) :	
バスアミド(ダゾメット) :	
バスタ(グルホシネット)	14, 29
● パスワード(フェンヘキシミド) :	
ハタクリン(トリクラミド*) :	
パダン(カルタップ)	7, 23
バックアップ(カルブチレート) :	
バッサ(BPMC)	6, 21
バナフィン(ベスロジン) :	
● バナーマックス(プロピコナゾール) :	
パノコン(フェノチオカルブ) :	
パパチオン(PAP)	5, 20
バミドチオン	5, 18
ハヤブサ(グルホシネット)	14, 29
パラコート	13, 27

パラゼット(パラコート).....	13,27
パラチオン*	5,18
●バリアード(チアクロプリド)：	
バリダシン(バリダマイシン)：	
バリダマイシン：マウス ♂♀>20,000	
ラット ♂♀>20,000	
ハルフェンプロックス	7,22
ハロスルフロンメチル：マウス ♂♀>5,000	
ラット ♂♀>5,000	
バロック(エトキサゾール)：	
●パワーガイザー(イマザモックスアンモニウム塩)：	
バンベルーD (MDBA) :	

ヒ

●ビートルカップ(チアメトキサム)：	
ビーム(トリシクラゾール)：	
ビアラホス.....	14,29
ピクロラム* :マウス 2,000	
ラット>5,000	
ビスダイセン(ポリカーバメート)	9,25
ビスピリバックナトリウム塩：	
マウス ♂ 3,524 ♀ 3,524	
ラット ♂ 4,111 ♀ 2,635	
ビテルタノール：マウス ♂ 3,500 ♀ 3,200	
ラット ♂ 3,700 ♀ 3,900	
ヒトマイシン(ストレプトマイシン)：	
ヒドロキシソキサゾール：	
マウス ♂ 2,148 ♀ 1,968	
ラット ♂ 4,678 ♀ 3,909	
ビニフェート(CVP)	5,19
ピナミン(アレスリン)：	
ヒノクロア(メフェナセット).....	14,28
ヒノザン(EDDP)	5,20
ビピフル(プロヘキサジオンカルシウム塩)：	
●ビフェナゼート：マウス ♂♀>4,946	
ラット ♂♀> 4,946	
ビフェノックス：ラット ♂♀>5,000	
ビフェントリン	7,22
ピペロホス	5,18
●ピメトロジン：マウス ♂ 1,732 ♀ 3,043	
ラット ♂ 5,693 ♀ 5,955	
ピラクロホス	5,18
ピラゾキシフェン：マウス ♂♀>8,450	
ラット ♂ 1,690 ♀ 1,644	
ピラゾスルフロンエチル：	
マウス, ラット ♂♀>5,000	
ピラゾレート：ラット ♂ 9,550 ♀ 10,233	
●ピラニカ(テブフェンビラド)：	
ピラフルフェンエチル：	
マウス ラット ♂♀>5,000	
ピリダフェンチオン	5,18
ピリダベン：マウス ♂ 253 ♀ 205	
ラット ♂ 1,100 ♀ 570	
ピリデート：マウス ♂♀>10,000	
ラット ♂ 2,550 ♀ 1,850	
ピリフェノックス：マウス ♂ 2,828 ♀ 2,705	
ラット ♂ 1,803 ♀ 1,705	
ピリブチカルブ：マウス, ラット>5,000	
ピリプロキシフェン：マウス ♂♀>5,000	

ラット ♂♀>5,000	
ピリマー(ピリミカーブ)	6,21
ピリミカーブ	6,21
ピリミジフェン：マウス ♂ 245 ♀ 229	
ラット ♂ 148 ♀ 115	
ピリミノバックメチル：マウス>5,000	
ラット>5,000	
ピリミホスメチル	5,18
ピレトリン	7,22
ピロキロン：マウス ♂ 780 ♀ 740	
ラット ♂ 1,090 ♀ 850	
ピンクロゾリン*：マウス, ラット>15,000	

フ

ファインケムB (MPP)	5,20
フィールドスター(ジメテナミド)：	
フィガロン(エチクロゼート)：	
フィプロニル：マウス ♂ 49 ♀ 57	
ラット ♂ 92 ♀ 103	
フェナリモル：マウス ♂ 4,508 ♀ 4,000	
ラット ♂ 2,576 ♀ 2,515	
フェニソプロモレート：マウス ♂♀ 8,000	
ラット ♂♀>5,000	
フェノキサブロップエチル：	
ラット ♂ 5,500 ♀ 7,000	
●フェノキサニル：マウス ♂♀>5,000	
ラット ♂>5,000 ♀ 4,211	
フェノキシカルブ*：マウス, ラット ♂♀>5,000	
フェノチオカルブ：ラット ♂ 1,150 ♀ 1,200	
フェリムゾン：マウス ♂ 590 ♀ 542	
ラット ♂ 725 ♀ 642	
●フェントラザミド：マウス, ラット ♂♀>5,000	
フェンバレレート	7,22
フェンピロキシメート：マウス ♂ 520 ♀ 440	
ラット ♂ 480 ♀ 245	
フェンメディファム.....	14,28
フェンプロバトリン	7,22
●フェンヘキサミド：マウス, ラット ♂♀>5,000	
フォース(テフルトリン)	7,22
フサライト.....	10,24
フジワン(イソプロチオラン)：	
ブタクロール.....	14,28
●ブタフェナシル：マウス, ラット ♂♀>5,000	
ブタミホス	5,18
ブプロフェジン：マウス ♂♀>10,000	
ラット ♂ 2,198 ♀ 2,355	
ブラウ(メパニピリム)：	
ブラエス(ブラストサイジンS).....	11,26
フラザスルフロン：	
マウス, ラット ♂♀>5,000	
ブラストサイジンS	11,26
フラチオカルブ：マウス ♂ 101 ♀ 87	
ラット ♂ 82 ♀ 78	
ブラックリーフ(硫酸ニコチン)	7,23
ブラナビアン(ニトラリン*)：	
フラメトビル：マウス ♂ 660 ♀ 730	
ラット ♂ 640 ♀ 590	
●プランダム(ジフェノコナゾール)：	
ブリモ(トリネサパックエチル)：	

- プリモマックス(トリネサパックエチル)：
 • フリント(トリフロキシストロビン)：
 ブリグロックスL(ジクワット・パラコート) … 13, 27
 • フルアジナム：マウス，ラット ♂♀ > 5,000
 フルアジホップ：マウス ♂ 1,600 ♀ 1,900
 ラット ♂ 3,030 ♀ 2,910
 • フルアジホップP：ラット ♂ 3,680 ♀ 2,451
 ブルースカイ(イミダクロブリド)：
 フルオルイミド：マウス，ラット ♂♀ > 15,000
 フルジオキソニル：マウス，ラット ♂♀ > 5,000
 フルシリネート ……………… 7, 22
 フルスルファミド：マウス ♂ 245 ♀ 254
 ラット ♂ 180 ♀ 132
 フルトラニル：マウス，ラット ♂♀ > 10,000
 フルバリネット ……………… 7, 22
 フルピカ(メパニビリム)：
 フルフェノクスロン：マウス ♂♀ > 5,000
 ラット ♂♀ > 5,000
 • フルミオキサジン：マウス，ラット ♂♀ > 5,000
 フルメット(ホルクロフェニュロン)：
 フルルブリミドール：マウス > 5,000
 ラット > 5,000
 プレチラクロール ……………… 14, 28
 プレビクールN(プロバモカルブ)：
 プレフィックス(DCBN)：
 • プロードスマッシュSC(フロラスラム)：
 フローレ(フェノキサプロップエチル)：
 プロクロラズ：ラット ♂ 3,236 ♀ 2,655
 プロジアミン：マウス，ラット > 5,000
 プロシミドン：マウス，ラット > 5,000
 プロチオホス ……………… 5, 18
 プロバホス ……………… 5, 18
 プロバモカルブ：ラット ♂ 2,900 ♀ 2,000
 プロヒウム(臭化メチル) ……………… 9, 23
 プロピコナゾール：マウス ♂ 548 ♀ 576
 ラット ♂ 783 ♀ 509
 プロピネブ ……………… 9, 25
 プロフェノホス ……………… 5, 19
 プロヘキサジョンカルシウム塩：
 マウス ♂♀ > 5,000
 ラット ♂♀ > 5,000
 プロベナゾール：マウス ♂ 2,750 ♀ 3,000
 ラット 2,030
 プロマシル：マウス ♂ 931 ♀ 860
 ラット ♂ 701 ♀ 691
 プロムメチル(臭化メチル) ……………… 9, 23
 プロメトリン：マウス ♂ 2,204 ♀ 2,694
 ラット ♂ 1,454 ♀ 1,443
 プロモブチド：マウス，ラット ♂♀ > 5,000
 • フロラスラム：マウス，ラット ♂♀ > 5,000
 • フロンサイド(フルアジナム)：

▲

- ペーストマイシン(ストレプトマイシン)：
 ペイオフ(フルシリネート) ……………… 7, 22
 ヘキサコナゾール：マウス ♂ 612 ♀ 918
 ラット ♂ 2,189 ♀ 6,071
 ヘキサジノン*：マウス ♂ 820 ♀ 780
 ラット ♂ 1,750 ♀ 1,600

- ヘキサフルムロン：マウス > 5,000
 ラット > 5,000
 ヘキシチアゾクス：マウス，ラット > 5,000
 ペクサー(ペントキサゾン)：
 ペスタン(メカルバム*) ……………… 5, 19
 ペストガード(ニテンピラム)：
 ペスロジン：マウス，ラット > 5,000
 ペタダイヤA(デスマディファム)：
 ペタナール(フェンメディファム) ……………… 14, 28
 ペノミル：マウス ♂ > 5,000
 • ペフラゾエード：マウス ♂ 1,299 ♀ 946
 ラット ♂ 981 ♀ 1,051
 ペフラン(イミノクタジン) ……………… 12, 25
 ヘリテージ(アゾキシストロビン)：
 • ヘルシード(ペフラゾエート)：
 ペルパー(ヘキサジノン*)：
 ペルメトリン ……………… 7, 22
 ペンシクロン：マウス，ラット > 5,000
 ベンスルタップ ……………… 7, 23
 ベンスルフロンメチル：マウス ♂♀ > 10,985
 ラット ♂♀ > 5,000
 ベンゾエピン ……………… 8, 24
 ベンゾフェナップ：マウス，ラット ♂♀ > 15,000
 ベンダイオカルブ ……………… 6, 21
 ペントタゲン(PCNB*) ……………… 10, 24
 ベンタゾン：マウス ♂ 1,320 ♀ 1,130
 ラット ♂ 2,340 ♀ 2,470
 ベンタック(ジエノクロル)：
 ベンチオカーブ：マウス ♂ 1,102 ♀ 1,402
 • ベンゾビシクロン：マウス，ラット ♂♀ > 5,000
 ベンディメタリン：マウス ♂♀ > 12,000
 ペントキサゾン：マウス，ラット ♂♀ > 5,000
 ベンフラカルブ ……………… 6, 21
 ベンフレセート：マウス ♂♀ > 5,000
 ラット ♂♀ > 4,000
 ベンレート(ペノミル)：

木

- ホサロン ……………… 5, 19
 ポジグロール(ピリフェノックス)：
 ホスチアゼート ……………… 5, 19
 ホスピット(DDVP) ……………… 5, 19
 ポマゾール「エフ」(チウラム) ……………… 9, 25
 ボラリス
 (グリホサートイソプロピルアミン塩) ……………… 14, 29
 ポリオキシン：マウス，ラット ♂♀ > 15,000
 ポリカーバメート ……………… 9, 25
 ホリドール(パラチオン*) ……………… 5, 18
 ポリナクチン複合体 ……………… 8, 23
 ホルクロルフェニュロン：
 マウス ♂ 2,218 ♀ 2,783
 ラット ♂ 2,787 ♀ 1,568
 ボルスター(スルプロホス) ……………… 5, 18
 ボルテージ(ピラクロホス) ……………… 5, 18
 ホルモチオン ……………… 5, 19
 ボンザイ(パクロブトラゾール)

マ

- マーシェット(ブタクロール) ……………… 14, 28

- マイコート(ビフェナゼート)：
マウス ♂♀ > 4,946 ラット ♂♀ > 4,946
- マイシン(ストレプトマイシン)：
マイゼット(ジクワット・パラコート) 13, 27
- マイトクリーン(ピリミジフェン)：
マイトサイジン(ポリナクチソ複合体) 8, 23
- マクバール(XMC) 6, 21
- マッチ(ルフェヌロン)：
マデック(MCPB) 12, 27
- マトリック(クロマフェノジド)：
- マネージ(イミベンコナゾール)：
マブリック(フルバリネット) 7, 22
- マラソン 5, 19
- マリックス(ベンゾエピン) 8, 24
- マレイン酸ヒドロジドカリウム：
マウス ♂ 6,700 ♀ 5,800
ラット ♂ 8,200 ♀ 8,000
- マレイン酸ヒドロジドコリン：
マウス ♂♀ > 5,000
ラット ♂ 6,026 ♀ 4,601
- マンゼブ 9, 25
- マンネブ 9, 25
- マンネブダイセンM(マンネブ) 9, 25

ミ

- ミクロデナボン(NAC) 6, 21
- ミブシン(MIPC) 6, 21
- ミラネシン(ミルディオマイシン)：
ミルカーブ(ジメチリモール)：
ミルディオマイシン：マウス ♂ 5,060 ♀ 5,150
ラット ♂ 4,300 ♀ 4,120
- ミルベノック(ミルベメクチン)：
ミルベメクチン：マウス ♂ 324 ♀ 313
ラット ♂ 762 ♀ 456

ム

- 無水硫酸銅：ラット ♂ 416 ♀ 371

メ

- メオバール(MPMC*) 6, 21
- メガトップ(ネマデクチン)：
メカルバム* 5, 19
- メスルフェンホス 5, 19
- メソミル 6, 21
- メタスルホカルブ：マウス ♂ 342 ♀ 262
ラット ♂ 119 ♀ 112
- メタラキシル：マウス ♂ 818 ♀ 835
ラット ♂ 1,880 ♀ 1,080
- メチブロン(臭化メチル) 9, 23
- メチルイソオシアネート：
マウス ♂ 90 ♀ 104
ラット ♂ 175 ♀ 72
- メチルダイムロン：マウス ♂ 5,000 ♀ 5,269
ラット ♂ 5,852 ♀ 3,948
- メチルブロマイド(臭化メチル) 9, 23
- メトスルフロンメチル：マウス ♂♀ > 5,000
ラット ♂♀ > 5,000
- メトミノストロビン：マウス ♂ 1,778 ♀ 1,413
ラット ♂ 776 ♀ 708

- メトラクロール 14, 28
- メトリブジン：ラット ♂ 2,020 ♀ 2,220
- メパニピリム：マウス, ラット > 5,000
- メピコートクロリド：マウス ♂♀ 780
ラット ♂♀ 約464
- メフェナセット 14, 28
- メプロニル：ラット > 10,000
- メリーネコ1号(りん化亜鉛) 16, 29
- メリーネコ3号(ワルファリン) 16, 29
- メリーネコマリン(ワルファリン) 16, 29
- メリーネコタリウム(硫酸タリウム) 15, 29

モ

- モーダウン(ビフェノックス)：

- モグトン(ACN)：
- モスピラン(アセタミブリド)：
- モノクロトホス 5, 19
- モノフルオル酢酸ナトリウム 15, 29
- モリネート：マウス 795~1,260
ラット ♂ 584 ♀ 660

- モレスタン(キノキサリン系)：

- モンカット(フルトラニル)：
- モンガード(ジクロメジン)：
モンガレ(有機ひ素*) 11, 26
- モンキット(有機ひ素*) 11, 26
- モンキル(有機ひ素*) 11, 26
- モンコール(BRP) 5, 19
- モンセレン(ベンシクロン)：
- モンメート(有機ひ素*) 11, 26

ヤ

- ヤソール(ワルファリン) 16, 29
- ヤソミン(ワルファリン) 16, 29

ユ

- ユーパレン(スルフェン酸系)：

- 有機銅：マウス ♂♀ > 6,000
ラット ♂ 4,700 ♀ 3,900
- 有機ニッケル：マウス ♂♀ > 30,000
ラット ♂♀ > 36,000
- 有機ひ素* 11, 26
- ユカワイド(ベンゾフェナップ)：
- ユニックス(シプロジニル)：

ラ

- ラウンドアップ
(グリホサートイソプロピルアミン塩) 14, 29
- ラグビー(カズサホス)：
ラッソー(アラクロール) 14, 28
- ラッタス(りん化亜鉛) 16, 29
- ラテミン(ワルファリン) 16, 29
- ラテミンコンク(ワルファリン) 16, 29
- ラテミンプロック(りん化亜鉛) 16, 29
- ラテミンりん化亜鉛(りん化亜鉛) 16, 29
- ラノー(ピリプロキシフェン)：
ラピック(DDVP) 5, 19
- ラブサイド(フサライト) 10, 24
- ランガード(ジメチルビンホス) 5, 18
- ランネット(メソミル) 6, 21

ランブリン(アラニカルブ) 6, 20

● ランマン(シアゾファミド) :

ランレイ(オルソベンカーブ) :

リ

● リゲノン(フラチオカルブ) :

リゾレックス(トルクロホスメチル) :

リドミル(メタラキシル) :

リニュロン 14, 28

リムスルフロン: マウス ♂♀ > 5,000

ラット ♂♀ > 5,000

硫酸ニコチン 7, 23

硫酸タリウム 15, 29

硫酸銅 10, 26

りん化亜鉛 16, 29

りん化亜鉛(りん化亜鉛) 16, 29

リンカ(りん化亜鉛) 16, 29

リンカ S(りん化亜鉛) 16, 29

リンデン(BHC*) 8, 24

リンバー(フラメトビル) :

ル

ルートン(1-ナフチルアセドアミド) :

ルーパン(ベンスルタップ) 7, 23

ルビゲン(フェナリモル) :

ルビトックス(ホサロン) 5, 19

ルフェヌロン: マウス, ラット ♂♀ > 5,000

レ

レグロックス(ジクワット) 13, 27

レスメトリン: ラット ♂♀ > 2,500

レジサン(CNA*) :

レナシル: マウス ♂♀ > 11,988

ラット ♂♀ > 12,631

レルダン(クロルピリホスメチル) 5, 17

レンザー(レナシル) :

レンタグラム(ピリデート) :

ロ

ローダン(ワルファリン) 16, 29

ロディー(フェンプロパトリン) 7, 22

ロニラン(ビンクロゾリン*) :

ロブラー(イブロジオン) :

ロミカ(ウニコナゾールP)

ロロックス(リニュロン) 14, 28

ロンパー(SAP) 5, 20

ロンスター(オキサジアゾン*) :

ワ

ワルファリン 16, 29

ワンサイド(フルアジホップ) :

● ワンサイドP(フルアジホップP) :

ワンホープ(ニコスルフロン) :

A

ACN: マウス ♂ 1,350 ♀ 1,260

ラット ♂ 1,360 ♀ 1,600

B

BHC* 8, 24

BINAPACRYL* 12, 26

BPMC 6, 21

BPPS: マウス ♂ 1,000 ♀ 820

ラット ♂ 1,860 ♀ 1,750

BRP 5, 19

C

CAT: マウス ♂♀ > 5,000 ラット ♂♀ > 7,000

CNA*: マウス 1,500~2,500

ラット 4,040

CNP*: マウス > 10,000

4-CPA 12, 27

CVMP 5, 19

CVP 5, 19

CYAP 5, 19

D

2, 4-D(2, 4-PA) 12, 27

DBN: マウス ♂ 2,058 ♀ 1,920

ラット > 3,160

DC(D-D) 9, 23

DCBN: マウス ♂ 990

ラット ♂ 1,550 ♀ 1,200

DCIP: マウス ♂ 599 ♀ 536

ラット ♂ 503 ♀ 698

DCMU 14, 28

DCPA 14, 28

D-D(D-D) 9, 23

DDVP 5, 19

DEP 5, 19

DMTP 5, 20

DNBPA* 12, 26

DPA: マウス ♂ > 4,600

ラット ♂ 9,330 ♀ 7,570

DPC 12, 26

E

ECP 5, 20

EDB* 9, 23

EDDP 5, 20

EPN 5, 20

ESP* 5, 20

I

IBP 5, 20

ICボルドー(塩基性硫酸銅) 10, 25

IPC 14, 28

K

KBW(塩基性塩化銅) 10, 25

M

MBPMC: マウス, ラット ♂♀ > 10,000

MCC* 14, 28

MCP(MCPA) 12, 27

MCPA	12, 27
MCPAチオエチル：マウス ♂ 811 ♀ 749	
MCPB	12, 27
MCPP	12, 27
MDBA：マウス ♂ 2,900 ♀ 2,774	
ラット ♂ 5,276 ♀ 4,567	
MEP	5, 20
MIPC	6, 21
MO(CNP*)：	
MPMC*	6, 21
MPP	5, 20
MR. ジョーカー(シラフルオフェン)：	
MTMC*	6, 21

N

NAC	6, 21
NCS(カーバム)	9, 24
NIP*：ラット 2,630	

O

OMH-K(マレイン酸ヒドラジドカリウム)：	
------------------------	--

P

2, 4-PA	12, 27
PAC：マウス ♂ 650 ♀ 598	
ラット ♂ 2,000 ♀ 1,730	

PAP	5, 20
PCNB*	10, 24
PCP*	11, 26
PHC	6, 21
PMP	5, 20

S

SAP	5, 20
-----	-------

T

T-7.5バイセフト(MPP)	5, 20
TCTP：マウス, ラット > 20,000	
TMTD(チウラム)	9, 25
TPN	10, 24

V

VC(ECP)	5, 20
VP(DDVP)	5, 19
VPスモーク(DDVP)	5, 19

X

XMC	6, 21
-----	-------

Z

Z-P(りん化亜鉛)	16, 29
Zボルドウ(塩基性硫酸銅)	10, 25

V. 参考文献

1. 「今日の治療指針」(1998年版). 医学書院
2. (財)日本中毒情報センター編集「第三版 急性中毒処置の手引——必須272種の化学製品と自然毒情報」(平成12年1月10日発行). (株)じほう
3. 「農薬ハンドブック——2001年版」(平成13年11月1日発行). (社)日本植物防疫協会
4. 内藤裕史:「中毒百科 事例・病態・治療」(2001年6月30日改訂第2版発行). 南江堂
5. 吉岡敏治 他:「中毒の救急処置から救命救急センターへの搬送まで(実地医家が行う初療のすべて)」中毒診療実践ガイド(和田攻編集)(平成13年発行). 文光堂
6. 山下 衛 他:「経口薬毒物の吸収阻止」日本救急医学雑誌 8:273-287, 1997.
7. Matthew J. Ellenborn : Principles of Poison Management, In Ellenborn's Medical Toxicology—Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. 2nd ed. pp3-143, 1997. Williams & Wilkins. Baltimore.
8. Neuvonen PJ, Olkkola KT. : Oral activated charcoal in the treatment of intoxications. Role of single and repeated dose. Med. Toxicol. Adverse Drug Exp., 3:33-58, 1988.

昭和54年4月	農薬工業会版	130,000
昭和56年4月	初 版	60,000
昭和59年4月	第 2 版	83,200
昭和62年4月	第 3 版	60,000
平成2年4月	第 4 版	60,000
平成5年4月	第 5 版	60,000
平成8年4月	第 6 版	50,000
平成10年4月	第 7 版	60,000
平成12年4月	第 8 版	60,000
平成14年4月	第 9 版	60,000

指導者の皆様へお願ひ

農薬を正しく安全に使用していただくため、一層の御指導をお願いします。

安全 使用 の ポ イ ン ト

- 農薬はラベルや説明書をよく読み、正しく使いましょう。
(記載以外には使用しない)
- 体調がすぐれないときや、妊娠中の人は散布作業を避けましょう。
- 防除機具は故障や不備のないよう事前に点検・整備しましょう。
- 農薬を使うときは、マスク・手袋など防護具を着用しましょう。
- 散布は風の少ない、朝夕の涼しいときに行ないましょう。
- 風向きや作物の高さなどを考えて、農薬が体にかかるないよう散布しましょう。
- 環境保全のため、農薬が圃場の外に飛散・流出しないよう注意を払いましょう。
- 農薬の空容器は圃場などに放置せず、正しく処分しましょう。
- 農薬は食品と区別し、カギをかけて保管しましょう。
(小児の手の届く所には置かない)
- 作業後は、うがい・入浴をして、衣服を着替えましょう。

— 農薬工業会：農薬適正使用キャンペーン —

パラコート安全対策協議会 ランネット安全使用対策委員会

農薬適正使用運動

- 使用前にラベルや説明書をよく読んでください。
- マスク・手袋など防護具を着用してください。
- 圃場の外に飛散・流出しないよう使用してください。
- 空容器は正しく処分してください。
- 食品と区別し、カギをかけて保管してください。

— 農薬工業会 —

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町1-5-8 (日本橋俱楽部会館)

TEL 03(3241)0215

パラコート含有除草剤

—中毒症状と処置法—

2003年8月

(緊急の際は先ず水色の頁を御覧下さい)

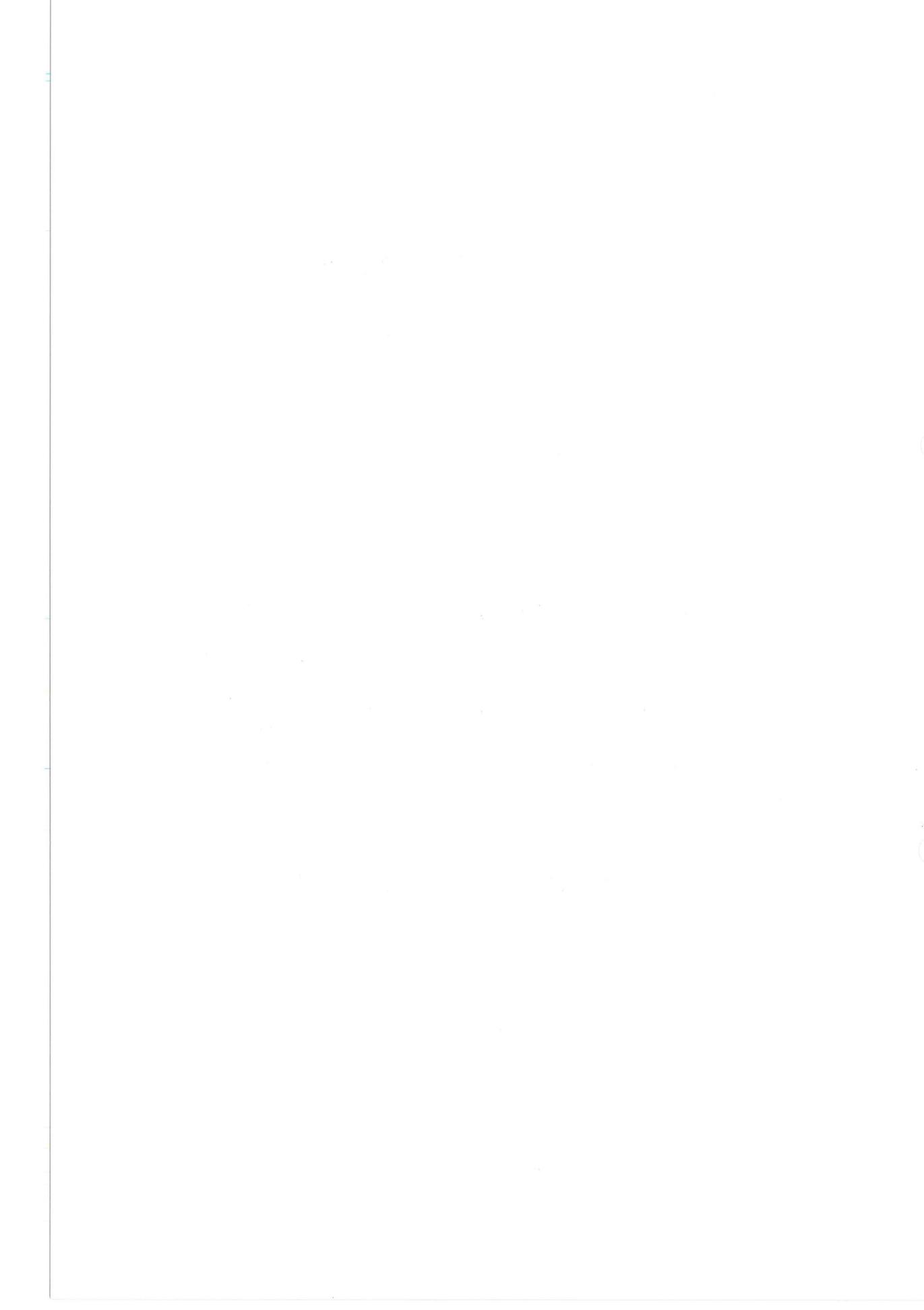
1986年から除草剤「プリグロックス[®] L」,「マイゼット[®]」を発売しました。本除草剤はジクワットジプロミド7%(^{w/w})とパラコートジクロリド5%(^{w/w})を含有する製剤です。ジクワットの化学構造はパラコートと類似していますが、毒性は低く、肺への不可逆性の障害(線維化)は見られません。

嚥下した患者が来院の際は、本冊子をご参考に処置をよろしくお願ひ申し上げます。

なお「プリグロックス[®] L」,「マイゼット[®]」は従来の「グラモキソン[®]」,「パラゼット[®]」と同様に暗青緑色で、催吐性物質、独特な警戒臭を添加し、さらに強い苦味をつけてあります。これらの添加物は、尿中ジクワット、パラコートの呈色反応などに影響を及ぼすことはありません。

シンジェンタ ジャパン株式会社

大塚化学株式会社



パラコート含有除草剤*を嚥下した場合の処置法（要旨）

(詳細については6頁をご参照下さい)

*パラコート含有除草剤にはプリグロックスL, マイゼットがあります（一部には旧製品グラモキソン, パラゼットもあります）。

この処置は中毒症状の有無にかかわりなく直ちに下記の順序で行って下さい。

初期には症状がなくても時間の経過とともに中毒症状が出現することがあります。

パラコート含有除草剤を嚥下したことが明らかな場合は、中毒症状の有無にかかわりなく、以下の処置を行って下さい。

1. ただちに嘔吐させ、胃洗浄を十分に行って下さい。

出来るだけ早く、多量の水で胃洗浄を十分に行って下さい。

2. 吸着剤および下剤を投与し、腸洗浄をして下さい。

ジクワット、パラコートの吸着剤としては、アドソルビン[®]、ベントナイトあるいは薬用炭が有効です。20%マンニトール液に5～10%の吸着剤を添加した懸濁液を1～2 ℥飲ませて下さい。

または、吸着剤の水懸濁液に下剤（硫酸マグネシウム等）を添加したものでも代用できます。吸着剤の大量投与が困難な時は、分割し、胃チューブを用いるなどして、吸着剤が排泄されるまで投与を繰り返して下さい。排泄が起らぬ時は、高圧灌腸などを併用して下さい。

吸着剤としては、ケイキサレート[®]がさらに有効との報告があります。ケイキサレートを使用する場合は特に体液の電解質バランスに注意して下さい。

パラコート含有除草剤嚥下後、直ちに胃および腸を徹底的に洗浄して、ジクワット、パラコートを吸着除去し、体内に吸収されるのを防止することが最も重要な初期治療です。

尿の定性反応が陰性になってからも、さらに24時間腸洗浄を行うことが有効との報告があります。

3. 血液灌流（DHP）を行って下さい。

尿の定性反応が陰性になるまで、血液灌流を繰り返し行って下さい。腎不全のおそれがある時は、血液透析（HD）を併用して下さい。

4. 腎機能が正常な場合には強制利尿を行って下さい。

血液中に入ったジクワット、パラコートは容易に尿中に排泄されます。

5. 抗炎症剤、抗生物質製剤を投与して下さい。

消化管の炎症、糜爛などには粘膜保護剤あるいは抗生物質製剤による対症療法を行って下さい。

また、メチルプレドニゾロンのパルス療法が肺障害の予防に有効との報告があります。

注 意

1. 酸素吸入は中毒の初期症状を悪化させますので出来るだけ使用しないで下さい。
2. 消化管粘膜の糜爛、潰瘍が起こることがありますので慎重に処置して下さい。
3. 嘔吐が激しい時には、吐物を吸入しないよう注意して下さい。また嘔吐が上記の処置に支障のある場合には、鎮静剤（パーエフェナジンなど）を投与して下さい。
4. 処置に際しては体液の電解質のバランスに注意して下さい。

目 次

は じ め に.....	1
パラコート含有除草剤とは.....	2
生理活性機構.....	4
嚥下した場合の症状と処置法.....	6
吸入した場合の症状と処置法.....	10
眼に入った場合の症状と処置法.....	11
皮膚についた場合の症状と処置法.....	12
ジクワット，パラコートの分析法.....	13
I . 尿の簡易定性分析法	13
II . 定量分析法	14
処 置 例(抄).....	21

プリグロックス[®]，グラモキソン[®]はシンジェンタ社の登録商標。
パラゼット[®]，マイゼット[®]は大塚化学㈱の登録商標。

は じ め に

パラコートを含有する除草剤には、ジクワットプロミド7%(^{w/w})とパラコートジクロリド5%(^{w/w})との混合製剤(プリグロックスL,マイゼット)があります(一部には旧製品グラモキソン剤,パラゼット剤もあります)。ジクワットジプロミドとパラコートジクロリドはいずれもスイス国シンジエンタ社(旧ゼネカ社)が、作物乾燥剤あるいは除草剤として開発したもので、雑草の茎葉に散布することにより、ほとんどの雑草を速やかに枯らします。また、土壤と接触すると強く吸着され不活性化される性質を持っており、土壤を介して植物の根に障害を及ぼすことはありません。このような特異な性質を持っているため、現在では各種の果樹園、桑園、野菜畠、水田耕起前など種々の分野で使用されており、農家にとって不可欠の除草剤となっています。永年にわたって多くの農家に広く利用されており、農家にとって不可欠の除草剤となっています。永年にわたって多くの農家に広く利用されておりますが、散布中の中毒はほとんどなく、使用者の不注意による事故や、自殺などによる他は死亡例はありません。

しかしながら、パラコートを含有する除草剤は毒物及び劇物取締法によって「医薬用外毒物」に指定されており、嚥下すれば死亡することがあります。飲料等と明確に識別出来るように、また、万一嚥下しても直ちに気付き、あるいは発見が早まるように、催吐性物質、青色色素、臭気性物質を添加しております。また、「プリグロックスL」と「マイゼット」には、さらに前記の物質に加えて、強い苦味を感じるようにし、誤飲等を防止する措置を一層強化致しました。

この対策に加えて、流通販売関係者には、利用者である農家に対しては、適正な取扱いと使用、厳重な保管管理を実行するよう、幅広く注意を喚起しております。パラコートを含有する除草剤が、農業上極めて有効であり、広く利用されている現在、誤飲等による不幸な事例を減少させるべく努力しておりますが、万一、嚥下等による中毒患者が発生した場合でも救命出来ることを願って、この冊子を作成致しました。中毒処置の参考にしていただき、救命の一助になれば幸いと存じます。

なお、本冊子作成に当り、種々ご指導賜りました諸先生方に厚くお礼申し上げます。

パラコート含有 除草剤とは

1. パラコートを含有する除草剤には大別すると二種類あります。

(1) ジクワットジブロミドとパラコートジクロリドとを主成分とするもの

「プリグロックスL」

「マイゼット」

(2) パラコートジクロリドを主成分とするもの

「グラモキソン」

「パラゼット」

2. 各々の除草剤の成分性状等は、次の通りです。

(1) 「プリグロックスL」, 「マイゼット」

成分・含量：ジクワットジブロミド……7% (w/w)

パラコートジクロリド……5% (w/w)

界面活性剤、催吐性物質、色素、臭気性物質、苦味物質、水など……88% (w/w)

外観・性状：暗青緑色水溶性液体、ピリジン様の臭気あり。

pH : 4.0 (20°C)

急性経口毒性 (LD₅₀) : マウス ♂ 2,719mg/kg, ♀ 2,629mg/kg

ラット ♂ 2,083mg/kg, ♀ 2,191mg/kg

急性経皮毒性 (LD₅₀) : ラット ♂ >2,000mg/kg, ♀ >2,000mg/kg

その他の毒性：変異原性、発癌性、催奇形性、次世代への影響はいずれも実験動物で認められない。

(2) 「グラモキソン」, 「パラゼット」

成分・含量：パラコートジクロリド……24% (w/w)

界面活性剤、催吐性物質、色素、臭気性物質、水など……76% (w/w)

外観・性状：暗青緑色水溶性液体、ピリジン様の臭気あり。

pH : 7.0±0.5 (20°C)

急性経口毒性 (LD₅₀) : ラット ♂ 585mg/kg, ♀ 495mg/kg

急性経皮毒性 (LD₅₀) : ラット ♂ 2,750mg/kg, ♀ 3,520mg/kg

その他の毒性：変異原性，発癌性，催奇形性，次世代への影響はいずれも実験動物で認められない。

3. 使 用 方 法

パラコート含有除草剤（「プリグロックスL」，「マイゼット」）の使用方法は概略次の通りです。

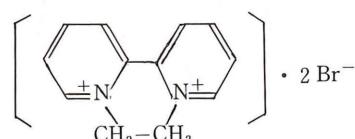
10アール当り，製剤600～1,000mlを100～150ℓの水に希釀し，雑草にむらなく散布する。散布液が舞い上って，作物や有用植物に付着するこがないように低圧にするなど注意して散布する。

4. 主成分の物理化学的性質など

(1) ジクワットジブロミド

化学名：1,1'-エチレン-2,2'-ビピリジリウムジブロミド

構造式：



分子式：C₁₂H₁₂N₂Br₂

分子量：344（ジクワットイオンとしては184）

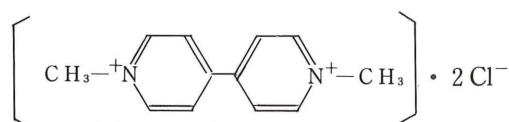
安定性：酸性，中性水溶液中で安定，アルカリ性水溶液中で徐々に加水分解。

蒸気圧：測定限界以下。

(2) パラコートジクロリド

化学名：1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウムジクロリド

構造式：



分子式：C₁₂H₁₄N₂Cl₂

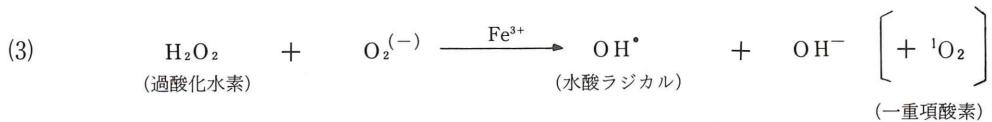
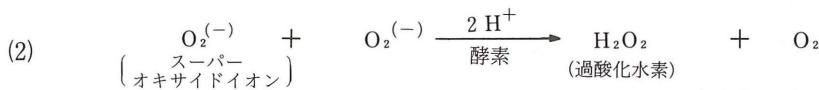
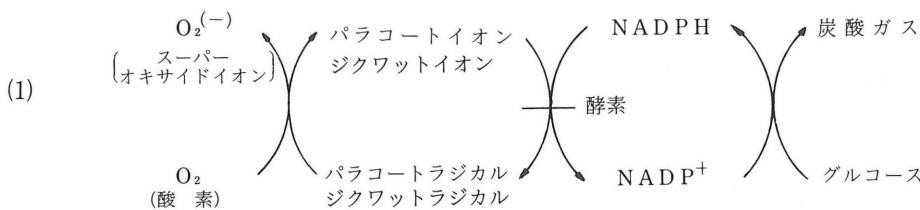
分子量：257（パラコートイオンとしては186）

安定性：酸性，中性水溶液中で安定，アルカリ性水溶液中で徐々に加水分解。

蒸気圧：測定限界以下。

生理活性機構*

パラコートの生理活性は次の化学反応にもとづいて発生するものと考えられており、ジクワットもパラコートと同様の生理活性機構を持つものと考えられています。



式(1)の右辺は一般に生体内で行われているエネルギー発生機構の一部です。パラコートトイオンはこの系に入ると還元されてパラコートラジカルになります。生成したラジカルは還元力が強く、酸素に出会うとそれを還元してスーパーオキサイドイオンを生成し、自身は酸化されてパラコートトイオンにもなります。(2)式に示すようにスーパーオキサイドイオンは水素イオンと反応して過酸化水素を生成し、さらに(3)式に示すようにスーパーオキサイドイオンは過酸化水素と反応して水酸ラジカルを生成します。従って、結果的にはパラコートラジカルが生体内で酸素にふれると、これらの反応が促進されて多量の過酸化水素や水酸ラジカルなどを発生させ、それらが生体に障害を与えることになります。

* 松 中 昭 一 他：グラモキソン，P35 (1973) [グラモキソン協議会発行]

植物体では：ジクワット，パラコートが植物体に入ると，葉緑素，酸素と共に光合成過程で前記の反応を引き起こし，急激にかつ高濃度の過酸化水素を発生集積させ，植物体を急速に脱水枯死させます。

土壤中では：ジクワット，パラコートは土壤に強く吸着され，完全に固定されてしまいます。

また吸着されたジクワット，パラコートはそのまま不活性化されます。

動物体では：ジクワット，パラコートが動物体内にとり込まれると，酸素と反応し，過酸化水素や水酸ラジカルを生成し，細胞膜の脂質を酸化し変質させてしまうことが考えられます。

従って，ジクワット，パラコートが眼や皮膚に付着したり，嚥下したりした場合の処置としては，まず付着または嚥下したジクワット，パラコートを迅速に取り除くことが大切です。付着した場合は直ちに十分に水洗して下さい。嚥下した場合には吐気，嘔吐が起りますが，さらに大量の水を飲ませて嘔吐物の着色がなくなるまで繰り返し吐かせ，胃洗浄し，さらに吸着剤（天然ケイ酸アルミニウム，ベントナイト，薬用炭，イオン交換樹脂など）の経口投与と下剤の投与を繰り返して，ジクワット，パラコートを早急に体外に排泄して下さい。

ジクワット，パラコートは，胃では吸収されず，腸で吸収されるものと考えられています。腸で吸収されなかつた大部分はそのまま糞便中に排泄されますが，一部は腸壁に留まり，徐々に吸収されます。吸収されたジクワット，パラコートの90%以上は48時間以内に尿中に排泄されますが，腎臓障害を起こした場合には排泄が遅れ，血液中の濃度が上昇します。

ジクワット，パラコートの血中濃度と，症状との間にはかなりの相関があり，血中濃度が低い場合は適当な処置で治癒しますが，高い場合にはパラコートにより肺に不可逆性の障害を引き起こすことがあります。嚥下後体内に吸収される前に，出来るだけすみやかに除去することが最も重要なことがあります。なお，ジクワットはパラコートと異なり，肺に積極的に蓄積されることなく，不可逆性の肺障害を起すことはありません。さらに血中の濃度を低下させるためには，活性炭を用いた吸着型血液浄化器による血液灌流や，腎に障害がある場合には血液透析を繰り返し行うことが重要です。

これらの処置の効果を確認する場合，尿中の定性分析は簡単な方法で，約1μgまでのパラコートが検出できます[13頁参照]。この場合，着色用に添加されている色素は血中に吸収されませんので，尿の定性反応に影響を及ぼすことはありません。血中のジクワット，パラコート濃度は，中毒の程度の指標となります，迅速な測定が一般には困難ですので，臨床症状と尿の定性反応を治療の指標として下さい。

嚥下した場合の

症状と処置法*

パラコート含有除草剤を嚥下したとき、少量でしかも稀釈してあった場合にはほとんど症状が現われないことがあります、一般に、原液を嚥下すると激しい嘔吐、腹部不快感、下痢などがあり、口腔、咽頭、食道、消化管にわたり粘膜の炎症、糜爛が見られます。多量(200ml以上)に嚥下した場合は、ショック、震え、けいれんが起り、意識不明になることもあります(第1段階)。

嚥下後、胃洗浄、腸洗浄、DHPなどの処置をせずに放置すると、おそらくとも2~3日目に、腎、肝に機能障害が現われ、乏尿、無尿となり、黄疸、肺水腫などが出現することもあります。これらの機能障害の程度は吸収された量により差があります(第2段階)。

早い場合には2~3日目から、咳嗽、喀痰、呼吸困難などの肺障害症状と、捻髪音が聴診され、10日目頃になるとX線写真では肺門部の斑状の陰影が線維症の陰影へと変って行くことがあります(第3段階)。

このようにパラコート含有除草剤嚥下による症状は、次の3段階に分けられます。

第1段階：ショック(大量嚥下時)、粘膜の炎症、糜爛による消化管障害

第2段階：肺水腫、肺出血および腎、肝などの内臓機能障害

第3段階：間質性肺炎、肺線維症に至る肺機能障害

第1段階の消化管障害に対しては、粘膜保護剤、あるいは二次感染防止のための抗生物質製剤投与が、第2段階の内臓機能障害に対しては嚥下後早期の血液灌流、血液透析などによる障害増悪の軽減、抗炎症剤の投与が、また肺水腫、肺出血に対しては呼吸管理が必要です。第3段階の肺機能障害では不可逆性の細胞変化が起ります。

-
- * L. L. Smith 他: Effective treatment for paraquat poisoning in rats and its relevance to treatment of paraquat poisoning in man, Brit. Med. J., 4, 569 (1974).
- 名取 博 他: パラコート肺、呼吸と循環, 25(5), 409 (1977).
- 名取 博 他: 胸部X線像の読み方—paraquat肺, 内科, 41, 827 (1978).
- 名取 博 他: 除草剤パラコートによる呼吸不全, 現代医療, 11: 1175 (1979).
- 山下 衛 他: 急性パラコート中毒の病態と治療, 救急医学, 4(4), 399 (1980).
- 荒井 達夫 他: パラコート肺, 内科, 47(2), 234 (1981).
- 小坂 二度見 他: グラモキソン中毒, ICUとCCU, 6, 637 (1982).
- 鵜飼 卓 他: 中毒に対する吸着型血液浄化法, ICUとCCU, 6(12), 1015 (1982).
- S. Okonek 他: Successful Treatment of Paraquat Poisoning: Activated Charcoal Perfusion and Continuous Hemoperfusion, J. Toxicol: Clin. Toxicol., 19(8), 807 (1982~83).
- S. Hoffman 他: Successful Management of Severe Paraquat Poisoning: Chest. 84. July (1983) P. 107.
- 名取 博 他: パラコート中毒症の肺病変, 呼吸, 5(4), 389 (1986).

このため、嚥下後の処置の成否は嚥下されたジクワット、パラコートが吸収される前にいかに早く消化管内から取り除き腸からの吸収をおさえ、血液中から除去するかということにかかっています。従って、嘔吐、胃洗浄などの処置後、出来るだけ早く吸着剤の投与を繰り返して、腸管内のジクワット、パラコートを完全に除去することが重要です。この後、活性炭を用いた吸着型血液浄化器による血液灌流、血液透析などで強力に治療することが必要です。

ジクワット、パラコートは、現在市販されている他の農薬とは全く違った作用機構をもっていますので、有機リン剤やカバーメート剤等による中毒に対して用いられるパム、硫酸アトロピンは全く効果がありません。嚥下量の多少、中毒症状の発現の有無にかかわらず、直ちに下記の一連の処置を行って下さい。

1. ただちに嘔吐させ、胃洗浄を行って下さい。

ただちに嘔吐させ、ひきつづき多量の水で胃洗浄を行って下さい。ジクワット、パラコートはいずれも極めて水に溶けやすい化合物です。多量に嚥下した後、時間が経過していると、咽頭、食道などが糜爛していることもありますので、これらの粘膜を損傷しないように充分注意して下さい。また消化管全体の粘膜が糜爛し、食道穿孔による縦隔炎を併発していることがありますので、その対症療法も必要です。激しい嘔吐が続く場合には、鎮静剤（パーエナジンなど）を投与して鎮静して下さい。パラコート含有製剤に添加されている催吐性物質のヒトの体内における半減期は約2時間です。

2. 吸着剤*（天然ケイ酸アルミニウム、ポリスチレンスルホン酸樹脂など）を経口投与して下さい。

ジクワットやパラコートが土壤に完全に吸着され不活性化される性質を利用して、粘土鉱物を経口投与し、胃腸内のジクワット、パラコートを吸着させて体内への吸収を防止することが出来ます。天然ケイ酸アルミニウム〔局方：アドソルビン（三共）、スプランチング（鐘紡薬品）〕の微粉末を5～10%添加した20%マンニトール液を、出来るだけ多く（1～2ℓ）飲ませて下さい（天然ケイ酸アルミニウム微粉末50～100gを20%マンニトール液1ℓに加えてよくかきませて懸濁液を作り下下さい）。マンニトール液のかわりに、吸着剤の水懸濁液に下剤（硫酸マグネシウム、クエン酸マグネシウム等）を添加したものでも代用できます。懸濁液の大量投与が困難な時は、分割して繰り返し飲ませて下さい。マンニトールや下剤を懸濁液に添加するのは、吸着剤が胃腸内で固化する前に排泄させるためです。排泄が起こらない時は、高压灌腸などを併用して下さい。

* D. C. Staiff 他: Screening of various adsorbents for protection against paraquat poisoning, Bull. Environ. Contam. Toxicol., 10(4), 193 (1973).

須賀 肇 他: ケイキサレート、カリメート、活性炭のパラコート吸着量について、第10回救急医学会総会講演要旨 (1982.9.札幌).

この処置は排泄物が吸着剤だけになるまで繰り返し行って下さい。天然ケイ酸アルミニウムがない場合には、効果は多少劣りますが、ベントナイト(局法)または薬用炭(局法:活性炭)を吸着剤として用いて下さい。

腸洗浄は、胃チューブあるいは十二指腸造影用カテーテルを幽門下部まで挿入して吸着剤懸濁液の投与を行い、排泄物が吸着剤だけになるまで繰り返して下さい。また、体液の電解質バランスに十分注意しながらこの処置を行って下さい。

吸着剤としては、天然ケイ酸アルミニウムなどの他にケイキサレート[®]、カリメート[®]などのイオン交換樹脂も利用出来ますが、これらを使用する場合は、体液の電解質バランスには十分注意して下さい。

3. 活性炭を用いた吸着型血液浄化器により血液灌流*を行って下さい。

この方法は、急性薬物中毒などの場合、血液を特殊な活性炭カラムに灌流し、血液中より薬物を直接に吸着して除去する方法です。この方法は、薬物中毒の際の血中薬物を除去する方法として非常に有効です。ジクワットやパラコートの除去は、尿中の定性反応が陰性になるまで続けて下さい。吸着型血液浄化器がすぐに使えない時は応急的に通常の血液透析や腹膜灌流を行って下さい。

また、最近ではヘモフィルトレイションによる血漿交換法も有効との報告もあります。

4. 血液透析を行って下さい。

腎機能障害が認められる時には、人工腎臓に吸着型血液浄化器を組合せて血液透析を行うか、または腹膜灌流を行って下さい。血液透析を数日間くり返すことにより、腎機能障害による症状を軽減し、ジクワット、パラコートの血中濃度も低下させます。

5. 腎機能が正常な場合には強制利尿を行って下さい。

腎機能が正常な場合には強制利尿を行って下さい。この場合には利尿剤を用い、輸液も行って下さい。ジクワット、パラコートは水に対する溶解性が大きく、これにより血液中の濃度を低下させることができます。しかしながら電解質のバランス保持には十分注意して下さい。また、すでに腎機能障害が認められ乏尿、無尿の場合には、肺水腫などがおこる可能性がありますのでご注意下さい。

* 吉田 薫 他:パラコート中毒10症例に対する Direct Haemoperfusion の効果検討、日本腎臓医学誌、22(8), 1001 (1980).

稻垣 豊 他:急性薬物中毒における plasmapheresis, charcoal hemoperfusion および hemofiltration の治療経験、腎と透析、10(3), 434 (1981).

以上の処置の間に、尿の定性分析を行って下さい〔13頁参照〕。この方法では、尿中にパラコートが約1ppm以上あると検出されます。嚥下後48時間以内に行った定性分析でパラコートが検出されなかった場合は、嚥下量が少なく、処置も効果的であり、血液中のパラコート量は腎、肝、肺などの組織への影響が少ない量であろうと推定されます。また、動物実験の結果から、酸素吸入はパラコートの肺障害を助長すると考えられますので、その使用はできるだけ遅らせ、必要最小限の濃度または流量として下さい(PaO₂50～60mmHgを上限とする)。

6. 粘膜保護剤、抗生物質製剤を投与して下さい。^{*}

消化管の炎症、糜爛などには粘膜保護剤あるいは抗生物質製剤などによる対症療法を行って下さい。また、呼吸器症状などに対してプレドニゾロンなどのステロイド剤のパルス療法や、アザチオプリン、ビタミンEが有効であるとの報告もあります。

尿の定性反応が陰性になり、腎、肝の障害もとれ、肺の異常が認められない場合には、処置は成功したものと考えられますが、しばらくの間は症状にご注意下さい。

中毒から回復した後は、後遺症は残りません。

* 甲 田 豊 他：パラコート中毒に対する治療——メチルプレドニゾロンパルス療法と血液浄化法の併用、日本医事新報No3101, 43 (1983).

秋 田 宏 弥 他：パラコート中毒治療法の検討、救急医学 8(7), 865～868

J.A.Lathwaipe : Paraquat poisoning. Brit.J.of Clinical Practice, 30(3), 71 (1978)

渡 邊 直 子 他：パラコート中毒の病態と治療——パラコート中毒に Direct Hemoperfusionを行ひ VitamineE を大量投与し救命し得た一例——、基礎と臨床, 17(4), 37 (1983).

吸入した場合の 症状と処置法

ジクワット、パラコートは蒸気として揮発することではなく、しかも殺虫剤や殺菌剤と異なり地上の雑草にのみ低圧で散布する除草剤であり、通常の噴霧粒子*は、吸入される程には小さくありません。散布作業中に噴霧を吸い込んだりすることなく、突発的な逆風で一時的に噴霧を吸入したとしても障害はありません。万一、誤って散布液の霧を長時間にわたって大量に吸い込んだりした場合には、粘膜に炎症を起こし、鼻血が出たり、のどが痛くなったりすることが考えられます。しかし、散布には100～500倍に稀釀した液を用いますので量的にも少量で全身的な影響はほとんど現われません。万一症状が現われた場合には作業を中断し、露出部を水洗し、うがいなどを十分行って静養すれば回復します。

* J.C. Gage : Toxicity of paraquat and diquat aerosols generated by a size-selective cyclone:
Effect of particle size distribution, Brit. J. Industr. Med., 25, 304 (1968).

眼に入った場合の 症状と処置法*

パラコート含有除草剤の原液濃厚液が眼に入ると、かなり激しい炎症がおこります。

症状は比較的ゆるやかに現われ、受傷後早期に瞼結膜と球結膜充血がみられ、数日にして結膜の偽膜形成、角膜の浮腫と浸潤を伴うびまん性表層角膜炎、上皮剥離およびデスマ膜皺襞形成が生じることが多い。一見アルカリ外傷に似ていますが、アルカリ外傷程重篤な障害および後遺症は残りません。時に軽度な虹彩炎あるいはブドウ膜炎を合併し、1～2週間のうちには次第に軽快し始めることが多く、それにも拘らず完全に治癒するまでの期間が非常に長いのが特徴的です。また、受傷時に低下した視力も治療約1ヶ月後には回復します。ほとんどの場合後遺症は残りません。

飛沫が眼に入ったら直ちに清水で10～15分間洗眼して下さい。角膜や結膜上皮に剥離が認められているときには、対症的な治療を行って下さい。また病変の瘢痕化の予防および炎症を抑えるために、感染予防を充分に考慮した上で、早期よりステロイド内服、ステロイド点眼を行って下さい。さらに、二次感染を防止するための抗生素質を含んだ点眼薬を併用して下さい。角膜や結膜の上皮が再生する際に肉芽が生成することがありますので、その際には局部にステロイド剤を塗布するなどの療法を行って下さい。〔処置例 24頁参照〕。

参考データ：本製剤原液のpH……4.0

本製剤100倍希釈液の浸透圧……1,404mOsm/L

-
- * 藤田邦彦：除草剤グラモキソンによる角膜の chemical burn, 農村医学, 22, 194 (1973).
 - 藤田邦彦：除草剤グラモキソン(Paraquat)による角結膜の chemical burn の 1 例, 臨床眼科, 27(12), 1399 (1973).
 - 三國郁夫他：除草剤グラモキソンによる眼部腐蝕の 1 例について, 眼科臨床医報, 20(4), 21 (1976).
 - 杉本達芳：除草剤パラコートによる眼障害の発症とその軽減, 第49回日本産業衛生学会講演集, P 46 (1976).
 - 大石省三他：グラモキソン(paraquat)除草剤による眼障害, 日災医誌, 24(2), 113 (1976).
 - 大石省三他：グラモキソン(paraquat)による眼障害, 日災医誌, 24(4), 187 (1976).
 - 唐井一郎他：除草剤Paraquatによる涙道閉鎖の一例, 産業医学, 23, 552 (1981).
 - 仁禮美奈子他：新しいパラコート含有除草剤による角膜腐蝕の 2 例, 臨眼, 47(3), 426(1993)

皮膚について 場合の症状と 処置法*

パラコート含有除草剤の散布液は健康な皮膚からは直接に吸収されることはありませんが、傷口や粘膜からは吸収されることがあります。

原液が皮膚について場合、刺激性があり、放置すると炎症をおこしたり水疱が出来ることもあります。原液が爪についてそのまま放置すると、白斑ができたり、爪割れや剥離をおこすことがあります。しかし、新たに生えてくる爪は正常で、爪の成長と共に治癒します。

パラコート含有除草剤の原液で衣服が濡れたり、皮膚に付着したりした場合は直ちに皮膚を石けんと水で十分に洗い、衣服も洗って下さい。散布液が皮膚に付着したり、衣服が濡れたりした場合はすみやかに洗い落し、洗濯するなどして下さい。

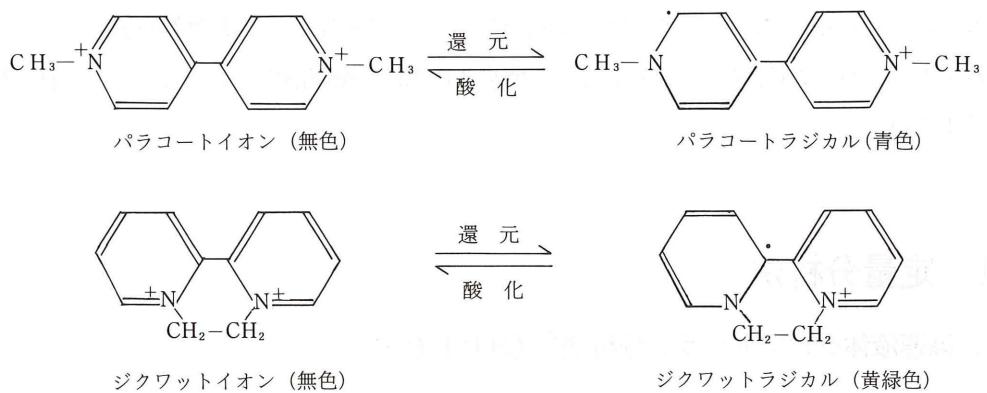
皮膚に障害が現われた場合には、症状に応じて一般的な対症療法を行って下さい。

* P. D. Samman 他：Nail damage associated with handling of paraquat and diquat. Brit. Med. J., 1969, 818.

堀 内 信 之 他：農薬による接触皮膚炎、第77回日本皮膚科学会学術大会、講演要旨(1978.5.20仙台)。
亀 井 清 光 他：皮膚より吸収されたと思われる Paraquat 中毒の 1 剖検例、内科、48(1), 156(1981)。

ジクワット, パラコートの分析法*

無色のパラコートイオンはアルカリ性水溶液中でハイドロサルファイトナトリウムなどの還元剤により1電子還元を受けると、安定なパラコートラジカルに変化して青色に発色します。パラコートは古くからメチルビオローゲンという酸化還元指示薬として知られていました。ジクワットも同様の反応でジクワットラジカルとなり黄緑色に発色します。



発色したラジカルは放置すると酸素などで酸化され再び無色のイオンにもどります。

パラコートのラジカルの発色が肉眼で識別出来るのは約1 ppmまでです。

I. 尿の簡易定性分析法

- 2本の試験管に約5 mlずつの尿を取り、1本の試験管を対照とします。他の1本に水酸化ナトリウムを少量(0.1 g)加えて、少し溶けるまで振って下さい(アルカリ性にすると発色したラジカルが安定します)。
- さらにハイドロサルファイトナトリウム($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)を少量(0.1 g)加えて振ると、ジクワット、パラコートが存在すれば直ちに青～黄緑色に発色しますので、対照と比較します。尿の色が薄いと青色ですが、濃いと緑色(黄+青)に発色します。但し、発色した色は尿中(あるいは空気中)の酸素などと反応して時間の経過とともに消えてしまいますが、再びハイドロサルファイトナトリウムを加えると発色します。識別可能な程度のうすい発色で、パラコート濃度は約1 ppm

* 田中晃他：検査ファイル—パラコート—、検査と技術、16(2), 172(1988)

* 分析法については別刷がありますので、ゼネカ(株)農薬事業部までご請求下さい。

と推定されます。

ハイドロサルファイトナトリウムは本冊子末尾に添付してあります。

患者の尿が、この定性分析法で発色した場合は前記（6-9頁）の処置を続けて下さい。嚥下後48時間以内で尿が発色しない場合には、ジクワット、パラコートの吸収量は少なく、臓器への障害は少ないものと考えられます。

また、尿にアルカリを加えただけで暗青色になる場合がありますが、このような場合は、尿を10倍～100倍に薄めてから上記の方法により呈色反応を見て下さい。なお、パラコート含有製剤の着色に用いられている青色色素は血液中に吸収されませんので、尿の定性反応に影響を及ぼすことはありません。

なお、尿の色が濃い場合および上記のように尿にアルカリを加えただけで暗青色になる場合には、後述のセップパック C₁₈カートリッジによる精製（P.15 分析方法）を行ってから、定性分析を行って下さい。

II. 定量分析法

1. 高速液体クロマトグラフ分析法* (HPLC法)

尿中あるいはその他の試料中のジクワットおよびパラコートは、高速液体クロマトグラフにより、同時分析することができます。

ジクワットおよびパラコートを含む試料を、セップパック C₁₈カートリッジを用いる精製法により精製し、高速液体クロマトグラフを用いて分析します。検出にはUV検出器を用いますが、1波長で同時検出する際は290nmで検出して下さい。2波長でジクワットおよびパラコートを各々検出する場合には、313nm（ジクワット）および257nm（パラコート）で検出して下さい。

最小検出量はジクワットおよびパラコートとも、1波長の場合は約0.5μg、2波長の場合は約0.2μgです。

試薬・装置等

1. 供試試料

尿またはその他試料（1～5ml）

2. 試薬・器具等

1N水酸化ナトリウム溶液

* R. Gill, S.C. Qua and A.C. Moffat: High-performance liquid chromatography of paraquat and diquat in urine with rapid sample preparation involving ion-pair extraction on disposable cartridges of octadecyl-silica. *J. Chromatography*, 255, 483 (1983).

メタノール

0.1N 塩酸

セップパック C₁₈ カートリッジ (Waters 社)

1-ヘキサンスルホン酸ナトリウム

ジエチルアミン

リン酸

ジクワット標準液：ジクワットジブロミドとして 18.7mg/ℓ の水溶液

(ジクワットイオンとして 10μg/ml)

パラコート標準液：パラコートジクロリドとして 13.8mg/ℓ の水溶液

(パラコートイオンとして 10μg/ml)

(注意：ジクワットおよびパラコート標準液は直射日光をさけ、冷蔵庫に保管して下さい。)

3. 装 置

高速液体クロマトグラフ (UV 検出器付)

分 析 方 法

1. 前 処 理

① 血液試料を分析する場合には、あらかじめ除タンパクをして下さい。血液 1 ml に、3% 過塩素酸溶液または 10% トリクロル酢酸溶液を 4 ml 加え、1,200 g (3,000 rpm) で 10 分間遠心分離し、上清液および沈殿物の洗浄液を得ます。

尿試料の場合、除タンパクの操作は必要ありませんが浮遊物のある場合は遠心分離を行い、その上澄液を使用して下さい。

② 試料溶液に 1 N 水酸化ナトリウムを加え pH 10~11 に調整します。

2. セップパック C₁₈ カートリッジによる精製

(カートリッジは Waters 社製のものが市販されています。)

① カートリッジの一端に注射筒を接続させ、蒸留水 5 ml を注入し、プランジャーを押して蒸留水をカートリッジに流します。同様にして、メタノール 5 ml、蒸留水 20 ml を順次流し充填剤を活性化させます。

② pH を調整した試料溶液を同様の操作によりカートリッジに注入します。

③ 蒸留水 3 ml、メタノール 3 ml、次いで蒸留水 5 ml でカートリッジを洗浄します。

④ 次に、0.1N 塩酸 2 ml および蒸留水 3 ml を順次流し、パラコートイオンならびにジクワットイオンを溶出します。

⑤ 溶出液を 5 ml 定容とし(必要に応じて蒸留水を加える), 下記の方法に従って比色定量を行って下さい。

3. H P L C 条件

カラム: Zorbax ODS 4.6mmφ × 250mm

カラム温度: 45°C

移動相: 7.5mM 1-ヘキサンスルホン酸ナトリウム, 0.1Mジエチルアミン, 0.2Mリン酸混合溶液

流速: 1.0ml/分

測定波長: 1 波長の場合 290nm; 2 波長の場合 313nm および 257nm

注入量: 25μl

上記条件による保持時間は, ジクワットは約5.6分, パラコートは約7.0分です(標準サンプルを用い比較同定して下さい)。

4. 検量線の作成

ジクワットおよびパラコートの標準液(0.5~20μg/mlより適当な濃度を3点以上選ぶ)を用い, ピーク面積(あるいはピーク高)から検量線を作成します。

2. 比色定量分析法*

血中あるいは尿中のジクワットおよびパラコートは比色法によっても定量分析が可能です。血液試料あるいは尿試料を精製し、定性分析法と同様に発色させてその吸光度を測定し、ジクワットおよびパラコートの検量線から濃度を算出する方法です。検出限界は約0.5ppmです。

試薬・装置等

1. 供試試料

血液(1~5ml) または尿(5ml)

2. 試薬

3%過塩素酸溶液または10%トリクロル酢酸(除タンパク剤)

1N水酸化ナトリウム溶液

メタノール

0.1N塩酸

1%のハイドロサルファイトナトリウム($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)を含む1N水酸化ナトリウム溶液(発色試薬)

(注意: 発色試薬は使用時直前に調製し、調製後2時間以上経過したものは使用しないで下さい。)

セップパック C_{18} カートリッジ (Waters社)

パラコート標準液: パラコートジクロリドとして13.8mg/ℓの水溶液

(パラコトイオンとして10 $\mu\text{g}/\text{ml}$)

ジクワット標準液: ジクワットジブロミドとして18.7mg/ℓの水溶液

(ジクワトイオンとして10 $\mu\text{g}/\text{ml}$)

(注意: ジクワットおよびパラコート標準液は直射日光をさけ、冷蔵庫に保管して下さい。)

3. 装置

比色計または分光光度計

遠心分離器

分析方法

1. 前処理

- ① 血液試料を分析する場合には前項の高速液体クロマトグラフ分析法による定量分析法の試験操作に従い3%過塩素酸溶液または10%トリクロル酢酸溶液を用いて除タンパクして下さい。尿試料の場合、除タンパクの操作は必要ありませんが、浮遊物のある場合は遠心分離を行い、

* 角田紀子: Sep-Pak C_{18} カートリッジによるパラコートの選択的抽出、衛生化学、29(4), 206 (1983).

日本薬学会編: 薬毒物化学試験法注解 増補版 P.394 南山堂 (1985).

その上澄液を使用して下さい。

② 試料溶液に1N水酸化ナトリウムを加えpH10～11に調整します。

2. セップパック C₁₈カートリッジによる精製

(カートリッジはWaters社製のものが市販されています。)

① カートリッジの一端に注射筒を接続させ、蒸留水5mlを注入し、プランジャーを押して蒸留水をカートリッジに流します。同様にして、メタノール5ml、蒸留水20mlを順次流し充填剤を活性化させます。

② 前処理②でpHを調整した試料溶液を同様の操作によりカートリッジに注入します。

③ 蒸留水3ml、メタノール3ml、次いで蒸留水5mlでカートリッジを洗浄します。

④ 次に、0.1N塩酸2mlおよび蒸留水3mlを順次流し、ジクワットイオン並びにパラコートイオンを溶出します。

⑤ 溶出液を5ml定容とし(必要に応じて蒸留水を加える)、下記の方法に従って比色定量を行って下さい。

(精製法の変法)

ジクワットイオンおよびパラコートイオンはH⁺型の陽イオン交換樹脂に吸着されるためイオン交換カラムクロマトグラフィーによっても試料の精製が可能です。

〔試薬等〕

2.5%v/v塩化アンモニウム溶液

飽和塩化アンモニウム溶液(270g/ℓ)

2N塩酸

陽イオン交換樹脂 Permutit Zeo-Carb 255 (52～100 mesh) 8%DVB または Dowex AG50 W-X 8

〔操作法〕

① 適当な大きさのカラムに湿らせたZeo-Carb225樹脂あるいはDowex樹脂1～2mlを充填します。

② 蒸留水50mlで流下洗浄します。

③ Zeo-Carb樹脂の場合はさらに2N塩酸20mlおよび蒸留水50mlで順次流下させて下さい(H⁺型として使用する)。以上の操作は流速5ml/分以下で行って下さい。

④ 除タンパクした血液試料あるいは尿試料(pH調整の必要はありません)を流速5ml/分以下で流下させジクワットイオンおよびパラコートイオンを吸着させます。

⑤ 次いで、蒸留水25ml、2N塩酸50ml、蒸留水25ml、2.5%塩化アンモニウム溶液25mlおよび蒸留水25mlを順次流速3ml/分以下で流下させ試料爽雜物を洗浄除去します。

⑥ ひき続き飽和塩化アンモニウム溶液を流速1ml/分以下で流下させ、ジクワットイオ

ンおよびパラコートイオンを遊離溶出させます。初めの流分25mlを秤取して下記の方法に従い比色定量を行って下さい。

3. 比 色 定 量

① 上記操作により得られた溶出液 5 mlに発色試薬0.5mlを加えます。

② 5分以内に波長430, 550, 600および650nmで吸光度を測定します。

測定の対照液は蒸留水 5 mlに発色試薬0.5mlを加えた液を用いて下さい。

③ 得られた吸光度を次式により補正し、検量線よりジクワットおよびパラコートのイオン量 (μg) を求めます。

ジクワットの吸光度補正式

$$E_D = E_{430} - 0.3 \times E_p$$

但し、 E_D ：ジクワットの吸光度補正值

E_{430} ：430nmにおける吸光度実測値

パラコートの吸光度補正式

$$E_p = E_{600} - \frac{E_{550} + E_{650}}{2}$$

但し、 E_p ：パラコートの吸光度補正值

E_{550} , E_{600} , E_{650} ：550, 600, 650nmにおける吸光度実測値

4. 検 量 線 の 作 成

一定量のジクワット標準液並びにパラコート標準液を適宜希釀して得た所定濃度液 5 mlに発色試薬を加えて発色させます。

ジクワットの場合は430nmの吸光度を測定し、パラコートの場合は550, 600および650nmでの吸光度を測定し補正值より検量線を作成します。

5. 計 算

試料中のジクワットイオンおよびパラコートイオン量は次式により算出されます。

$$\text{ジクワットイオンまたはパラコートイオン量 } (\mu\text{g}/\text{ml}) = \frac{AX}{B}$$

但し、 X ：検量線より求めた溶出液中のジクワットイオンまたはパラコートイオン含量
($\mu\text{g}/\text{ml}$)

A ：最終液量 (溶出液量 ; ml)

B ：供試した試料液量 (ml)

(比色定量法の変法)

パラコートの呈色は比較的安定ですが、ジクワットの呈色はやや不安定でパラコートに比べ速く退色する傾向があります。そのため、発色後すみやかに吸光度を測定することが肝要です。

ジクワットは紫外部にパラコートに影響されない吸収帯をもっているため、400nm以下に妨害吸収を示さない試料については、発色させずに紫外部吸収極大波長310nmをもって定量することも可能です。

処置例(抄)

処置例1 救命し得たパラコート肺線維症の2例

〔日本農村医学会誌40(4), 548-554 (1996)〕

秋田県平賀総合病院 大久保俊治, 木村啓二, 渡辺 一, 林 雅人
三浦 修, 佐々木司郎

要旨

〔救命2症例のうち1症例を以下に紹介する。〕

会社員：57歳男性，身長152cm，体重50kg

既往歴：高血圧，腰痛にて受療中。

家族歴：特記事項なし。

現病歴：平成2年12月11日，妻が帰宅したところ，玄関でジクワット・パラコート混合液剤を飲んでいるのを発見し，取り上げた。飲んだ量は不明だが妻は100ml位と話している。近医受診し胃洗浄を受けた後，2時間後救急車にて本院に移送。

初診時所見：体温36.9°C，血圧130/70mmHg，脈拍72/分，呼吸数18/分，顔面紅潮，アルコール臭あり，頻回の嘔吐と飲酒のためと思われる不穏状態を呈していた。その他理学所見に著明な異常を認めない。

尿中パラコート中等度陽性，血中パラコート濃度 $1.14\mu\text{g}/\text{ml}$ ，pH7.417， PaCO_2 40.7 mmHg， PaO_2 81.3mmHg， HCO_3^- 21.0mMol/L（大気吸入下）

入院後経過：胃管挿入の上，活性炭，ケイキサレート・マグコロールによる全腸管洗浄，強制利尿を行い，直接血液ろ過（DHP）を施行した後CCUにて管理した。

DHPは第1病日から3日間1日1回施行，血中パラコート濃度は漸減し第3病日より検出限界以下となり，不穏状態，血圧の不安定は第7病日以降消失した。

第3病日の動脈血液ガス分析で PaO_2 68.5mmHgと減少したためソルメドロール1,000mg/日のステロイドパルス療法を3日間施行し，引き続きプレドニン40mg経口投与を開始した。 PaO_2 は正常化していたが，第41病日になり PaO_2 67.6mmHgと再び低下し，胸部X線写真でも両側下肺野に間質性異常陰影を認めたためプレドニンを60mgに增量しパルス療法を再施行した。 PaO_2 は次第に改善し第114病日以

降はほぼ正常となった。肝機能は第10病日の GOT/GPT94/181IU/L, 腎機能は第7病日の BUN/Cr38.6/1.9mg/dlが最高値であり, 肝腎障害は軽度であった。入院時赤血球388万/mm³, ヘモグロビン13.6g/dl, ヘマトクリット39.1%であったが, 第3病日に255万/mm³, 8.7g/dl, 25.4%と著減したが吐下血ではなく, 便潜血反応も陰性で, 後に行った上部・下部消化管検査でも異常を認めなかった。第36病日には313万/mm³, 10.3g/dl, 30.6%に回復し第100病日には正常値に復した。

処置例2 新しいパラコート製剤による急性中毒4例の検討

〔徳島医学会講演要旨 (1991年2月)〕

徳島大学 救急部 矢野聖二, 筒井朱美, 藤永裕之, 大西芳明, 荒瀬友子
手術部 松本幸久
麻酔科 斎藤隆雄

我々は, 1988年7月から1990年7月までの3年間に新パラコート製剤中毒の4症例を経験した。症例は58歳から80歳までの成人で, 男女各2名であった。ICU入室後ほぼ同様の治療を行い, 3例は救命したが1例は入室28時間後に死亡した。死亡した症例では服毒後集中治療開始時間が7時間と長く, それに伴い入室時血中パラコート濃度も9.6μg/mlと著明に上昇していた。従来よりパラコート中毒患者の予後判定に Proudfoot の生存曲線が用いられているが, 山本らは服用後集中治療開始時間と, 来院時血中パラコート濃度の積を重症度指数 (SIPP) と定義し, 数量的な予後および生存期間の予測に有用であるとしている。SIPPは, 救命した3症例で全例生存する群に, 死亡した症例ではパラコートショックで死亡する群に入っていた。以上より, 服毒後早期より集中治療を開始することが重要で, 予後判定には Proudfoot の生存曲線の他に SIPP も有用であると思われた。

その他以下の報告があります。

吉岡 敏治 他: パラコート濃度の希釈とダイコートの混入が救命率に及ぼす影響 — 新旧製剤に
(大阪大学医学部) よる中毒例の比較から, 中毒研究, 2, 31 (1989)

瀬尾喜久雄 他: パラコート系除草剤中毒; 最近の動向, 第17回救急医学会総合講演要旨 (1989.10.
(岩手医科大学) 東京)

佐藤 寿一 他: プリグロックス中毒の8例, 第17回救急医学会総合講演要旨 (1989.10. 東京)
(筑波大学附属病院)

表 哲夫 他: パラコート中毒8症例の検討, 第17回救急医学会総会講演要旨 (1989.10. 東京)
(旭川赤十字病院)

大脇 為常 他: 急性パラコート中毒の一救命例, 第18回救急医学会総会講演要旨 (1990.11. 倉敷)
(健和会大手町病院)

処置例3 新しいパラコート含有除草剤による角膜腐蝕の2例

〔臨床眼科, 47(3), 426(1993)〕

鳥取大学医学部 眼科 仁禮美奈子, 永田正夫, 玉井嗣彦

島根医科大学 眼科 早坂征次, 俵 稔長

要 旨

〔症例：報告2症例のうち1症例を下記に紹介する。〕

患者：男性, 46才

1991年9月5日, プリグロックスLが右眼に飛入。ただちに患者が水道水で十分洗眼したが, 翌日より右眼異物感, 視力低下を自覚し, 近医受診。右眼表層点状角膜炎を認め, コンドロイチン硫酸ナトリウム, 1%硫酸アトロピン, 抗生物質(硫酸ミクロノマイシン)点眼にて通院加療したが, 症状不変のため9月18日鳥取大医学部眼科紹介。初診時所見：視力右眼0.2(n.c.)左眼1.5(n.c.)。眼圧は右12mmHg, 左18mmHg。右眼に広範な角膜上皮剥離, デスマembranous, 毛様充血, 前房内細胞を認めたが, 中間透光体, 眼底には異常所見なし。結膜囊内涙液pHは7.4。角膜再生上皮の接着性を高める目的でフィブロネクチン点眼, 消炎目的でプレドニゾロン内服(30mg/日より), 抗生物質点眼を行った。

9月26日, 角膜上皮剥離は消失し, 右眼視力は1.5(n.c.)に回復した。

$\langle \times \quad \exists \rangle$

シンジエンタ ジャパン株式会社

〒104 東京都中央区晴海1-8-10 オフィスワードX 21階
6021 TEL: 03 (6221) 3883

大塚化学校株式会社

〒101 東京都千代田区神田司町2-9
0048 TEL: 03 (3294) 1616

ランネット[®]45DF の 中毒症状と治療法

(緊急の際は先ず黄色の頁を御覧下さい)

ランネット安全使用対策委員会

ランネット中毒の症状 (5ページ参照)

軽症及び中等症

徴候及び症状の発現の順序はまちまちです。
ランネット中毒の場合は数分ないし、1時間位で症状がはっきり現れます。

徴候と症状

- 緩慢 (メイオシス)
- 筋肉の脱力
- 徐脈
- 頭痛、めまい
- 悪心、嘔吐
- 筋肉のけいれん
- けいれん状の腹痛、下痢
- 胸痛、喘鳴
- 鼻汁増加
- 唾液分泌増加
- 流涙
- けいれん
- 視界のぼやけ
- せき

重症

重症の場合、数分後急速にこん睡、呼吸困難がおこる場合があります。緊急の治療が必要です。

- 失禁
 - 運動失調
 - 情緒不安定
 - 錯乱
 - 肺水腫
- ↓ (数分後)
- こん睡
 - 呼吸困難

目 次

はじめに.....	1
ランネットとは.....	2
・メソミルの毒性.....	3
メソミルの生理活性機構と代謝.....	3
ランネット中毒の症状と診断.....	4
ランネット中毒処置法.....	6
〔1〕吸入または嚥下した場合の処置法.....	6
〔2〕皮膚、衣服に付着した場合.....	9
〔3〕眼に入った場合.....	9
〔4〕経気道的に中毒を起こした場合.....	9
コリンエステラーゼ (Ch E) の測定.....	10
メソミルの分析法 (血液中)	11
処置例 (抄)	12

はじめに

ランネットは1965年に米国デュポン社が開発したカーバメート系殺虫剤です。本剤はすぐれた殺虫力、速効性を持ち、殺虫後の分解消失が早く、環境に対する安全性が高い等の理由で1970年発売以来急速に普及し、現在では野菜、茶、たばこ等の作物を中心に広く使用されています。

ただ本剤は経口吸入毒性が比較的強いという欠点があり、過去散布中の中毒例の報告も若干見られました。しかし、これらの中毒はマスクを着用していなかったり、身体の具合の悪い時に散布した等の不注意事故がほとんどです。ランネット普及会は、この散布中の中毒を防ぐ為、各方面の方々の御協力をいただき「マスクの着用」「ハウス内使用禁止」「保管・管理の徹底」「適用外使用禁止」という4つの柱を掲げて、安全使用キャンペーンを強力に推進しております。その結果、最近では散布中の中毒事故はほとんどなくなったのですが、適正使用外中毒、いわゆる誤飲や自殺等の目的でランネットを嚥下することによって起こる中毒は依然として発生しております。この適正使用外中毒を防止する為に、1984年度より製品に着色を行うことになりました。1996年から、補助成分に更に苦み剤（モノペットSOA）を加えたり、また2002年より、不正使用しにくい製剤の開発、子供さん等が開けにくいチャイルド・ブルーフキャップ容器を市販し、また不正使用しにくい製剤を採用して、誤飲、誤食、誤用防止活動を強化しています。また安全使用キャンペーンも強力に推進しております。ただ自殺等の目的でランネットを嚥下するということは、残念ながら防ぐことは困難といえます。

ランネットが農薬として非常に有効かつ必要とされている現在、このような事例が少しでも減少し、故意に嚥下した場合でも救命できることを願ってこの冊子を作成しました。是非御一読いただき、万一中毒患者が来院の際は万全の御処置をいただきますよう御願い申し上げます。

尚、本冊子作成に当たり御協力、御指導いただきました諸先生方に厚くお礼申し上げます。

平成15年

ランネット安全使用対策委員会

ランネットとは

ランネット45DFはメソミルを有効成分とする園芸用殺虫剤の商品名です。本剤は比較的経口急性毒性が強いので温室内での使用は禁止され、マスク、手袋等の着用が義務づけられています。

形 状：青色水和性微粒及び細粒

成分・含量：メソミル 45.0%

鉱物質微粉、界面活性剤及び色素、苦み剤（モノペットSOA）55%

溶 解 性：水易溶

安 定 性：酸性、中性水溶液中で安定、アルカリ性水溶液中で徐々に加水分解

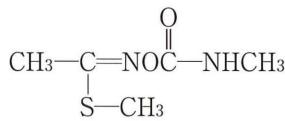
そ の 他：爆発性、引火性、揮発性なし

使 用 法：10アール当たり、1,000～2,000倍希釈水溶液を50～300ℓ散布する（作物の種類、大きさ、害虫の種類、発生状況によりこの範囲内で差があります）。

有 効 成 分：一 般 名：メソミル

化 学 名：S-メチル-N-[(メチルカルバモイル)オキシ]チオアセトイミデート

構 造 式：



分 子 式：C₅H₁₀O₂N₂S 融 点：77°C

分 子 量：162.2 比 重：1.2946 (25° / 4°)

性 状：白色結晶 臭 気：微硫黄臭

蒸 気 圧：7.2 × 10⁻⁴ Pa (25°C)

溶 解 性：(g / ℓ、20°C)

水 水 (pH 7.03) 46

溶媒に対する溶解性 アセトン 340 ジクロロメタン 510

ヘキサン 0.10 メタノール 510

オクタノール／水分配係数 log Pow 0.09 (25°C, pH 7)

安 定 性：通常の温度及び保管条件で安定。

反 応 性：火災又は高熱により容器が激しく破裂する恐れがある。

メソミルの毒性

ランネットの有効成分メソミルの動物に対する急性毒性は次のとおりです。

試験の種類	動物種	試験期間	半数致死量 (LD ₅₀)
急性経口毒性	ラット	2週間	(原体) 50 mg / kg・体重
急性経皮毒性	ラット	2週間	(原体) > 3,600 mg / kg・体重

本剤は経気道的または経口的に摂取された場合、中毒を起こすことがあり、散布に際しては中毒を回避する為、農薬用マスク（粒子捕集効率80%以上）*の着用が義務づけられています。また本剤のハウス内での使用及び適用外使用は厳しく禁止されています。

*平成12年防じんマスクの分類に関する規格

メソミルの生理活性機構と代謝

ランネット45DFの有効成分メソミルはカーバメート系化合物です。カーバメート系化合物を生体に投与した場合は有機リン系化合物と同様に生体内のアセチルコリンエスチラーゼ(Ach E)と結合し、アセチルコリン(Ach)の加水分解を阻害します。この為Achが蓄積し、ムスカリントン中毒で認められる副交感神経末梢の接合部の異常（ムスカリントン様作用）や、ニコチン中毒で認められる骨格筋神経接合部自律神経節の異常（ニコチン様作用）が現れます。

しかし、一般にカーバメート系化合物とAch Eの結合は、有機リン化合物のそれに比べて非常に弱く、特にランネット（メソミル）は最も結合の弱い部類に属しています。

またメソミルの代謝は非常に早く、動物実験（ラット）では投与後24時間以内に完全に分解代謝され、代謝物中には毒性は全く認められません。

従ってランネット（メソミル）を吸入、嚥下した場合の中毒症状は急速に現れ、ほとんどの場合24時間以内に消失します。診断の確認の為には、血中のAch E活性の測定が有効ですが、この測定には短時間で測定できる方法を用いることが望ましく、また測定値が正常であったからというだけで中毒を否定することはできません。但し、測定の為に治療が遅延することのないよう留意して下さい。

ランネット中毒の症状と診断

ランネット中毒がいちばん起こりやすいのは、薬剤の粉塵や噴霧をあびた場合、あるいは飲み込んだ場合です。ランネットは無傷の皮膚からは容易には吸収されません。

ランネットは急性毒性が強いカーバメート系の殺虫剤であり、その中毒作用は血液や組織中のコリンエステラーゼを阻害して過度にアセチルコリンを蓄積させることによります。しかし、ランネットに長期間さらされることがあっても特定の臓器に対する慢性中毒、例えば中毒性肝炎等は起こりません。

治療方針を確立する為に、次の点を速やかに聞きとって下さい。

1) 事故発生の状況

- ア. 敷布作業中か否か（溶解中も含む）、あるいは散布後の発症か、マスクはしていたか
- イ. 敷布中でなければ、どのような状況であったか（散布したとの畑に入ったとか、他人の散布した農薬がふりかかった等）
- ウ. 誤飲、誤用であったか（農薬と知らずに飲んだり、皮膚にかかった等）
- エ. 自殺を図ったのか

すなわち農薬が体内へ入った経路について、経口的、経気道的等のうち、どれが主要な経路であったかについてはっきりさせます。このことは、散布中の防具の状態（マスクの種類や有無）も大いに関係します。

2) 農薬の種類、剤型、濃度及び摂取量

- ア. 農薬の種類（ランネットであることを確かめて下さい）
- イ. 農薬の剤型（ランネットは淡青色の水和性粉剤です）
- ウ. 濃度、希釀倍数（ランネットは通常1,000～2,000倍に水で希釀して使用します）
- エ. 摂取量（経口的に摂取した時は、必ず聞いて下さい）

3) 中毒症状発現までの時間（ランネットの場合は非常に短い時間で症状が現れます）

- ア. 敷布の場合は、散布をはじめてから症状が出るまでの時間
- イ. 経口的に摂取した時は、その時刻と中毒症状発現までに経過した時間

4) 中毒症状の観察

農薬によりそれぞれ特有な症状がありますので、症状をよく観察して下さい。

ランネット（メソミル）中毒の症状

眼症状

瞳 孔：縮瞳（時には左右不均等）。重症ではピンホールになる。

毛 様 体：物を注視しようとすると眼痛がある。視界がぼやける（目がかすむ）。

涙 腺：流涙

結 膜：充血

呼吸器症状

気管支系：軽い胸痛、せき、気道分泌物増加、喘鳴、呼吸困難、チアノーゼ

鼻 粘 膜：鼻汁の増加、鼻の粘膜充血

皮膚症状

汗 腺：多量の発汗

消化管症状

唾 液 腺：唾液分泌の増加

消 化 管：食欲減退、恶心、嘔吐、けいれん状の腹痛、胸やけと吐気を伴った上腹部及び胸骨下の圧迫感、下痢、失禁

精神神経症状

めまい、頭痛、緊張、不安感、情緒不安定、幻想、不眠、悪夢、無感情、抑うつ、思考遅延、錯乱、言語躊躇、運動失調、こん睡、脳波異常、チェーンストokeus呼吸

その他の症状

循環器系：徐脈、一時的な血圧の上昇

運動器系：筋肉の脱力、筋線維束の不規則なれん縮、けいれん、呼吸筋を含む全身的な脱力

泌尿器系：頻尿、尿失禁

ランネット中毒処置法

[1] ランネット（メソミル）を吸入または嚥下した場合の処置法

患者に接する場合、通常メソミルの経皮吸収はありませんが、吐物、胃洗浄液に含まれる農薬による汚染を避ける為、処置者はゴム手袋をはめるなどして下さい。

1. まず薬剤との接触を絶つこと

吸入による中毒の場合には、薬剤に汚染されていない空気の清浄な場所に患者を移動させます。接触した場合は、充分な量の水で汚染された皮膚や目を急いで洗います。飲みこんでしまったような場合には、直ちに吐かせ、胃洗浄を行う必要がありますので急いで近くの病院に連れて行くよう指導して下さい。

2. 嚥下している場合は直ちに催吐させ、胃、腸洗浄を行って下さい

ア. 催吐：指またはスプーンの柄などを口中に入れ、咽頭後壁を刺激して吐かせます。コップ一杯の水を飲ませた後に行なうと吐きやすくなります。医療機関では一般に胃洗浄が行われますが、十分に太い胃管を使えない小児には胃洗浄よりも催吐の方が有効とされています。現在、催吐薬として確実に有効なものは市販されていません。催吐の禁忌は次の通りです。

- ① 意識障害やけいれんのある時
- ② 石油系の溶剤を使ったものを飲んだ時
- ③ 粘膜腐蝕性のものを飲んだ時

イ. 胃洗浄：1時間以内に実施しなければ効果は少ないとされていますが、原則として胃洗浄を行います。4時間以上経過していても行なえば効果のある場合があります。胃洗浄の禁忌は催吐の場合と同じです。意識が無い場合には、気管内挿管をしてカフをふくらませた後に行って下さい。胃洗浄は左側臥位にして生理食塩水または微温湯を、1回に成人で300mlを限度として注入し、少なくとも数リットルを使って洗浄液がすっかりきれいになるまで行ないます。5才以下の小児では水道水を使うと低ナトリウム血症を来すので、生理食塩水（1回10～20ml/kg）を用いるのが望ましいとされています。

胃洗浄が終わったら、活性炭50g（小児は1g/kg）を500mlの微温湯に混ぜたものを飲ませるか、胃管から注入して下さい。必要なら硫酸ナトリウムまたは硫酸マグネシウム15～30g（小児では0.25g/kg）をさらに投与し、胃管を抜去します。下剤はその後4時間おきに飲ませ、活性炭の黒色下痢便が出るまで続けて下さい。ヒマシ油のような油性下剤は禁忌です。

ウ. 活性炭の繰り返し投与：活性炭の繰り返し投与で、静脈内投与した毒劇物でも血中薬物濃度が低下することが知られています。

服用量の10倍量の活性炭投与が推奨されていますが、不明の時は50 g（小児では1 g/kg）を500 mLの微温湯に溶解して、意識が明瞭な場合は座位で服用させます。その後は20 gを2時間毎、もしくは40 gを4時間毎、60 gを6時間毎等の投与法で、24～48時間繰り返し投与します。嘔吐、誤嚥、消化管閉塞に注意が必要であるように、常用している治療薬の血中濃度低下にも注意が必要です。

3. 硫酸アトロピンを投与して下さい

硫酸アトロピンを症状に応じて静注、困難な場合は筋注して下さい。

〈重症の場合〉（意識混濁、対光反射消失、肺水腫）

5～10筒（2.5～5 mg）を静注して下さい。症状が軽くならなければ瞳孔拡大傾向、対光反射が出現するまで、10～15分毎に5筒（2.5 mg）ずつを追加静注して下さい。

散瞳、対光反射の出現、肺水腫症状の軽減が認められたら、軽いアトロピン中毒症状（散瞳、口腔内乾燥）を保つ程度に1～2筒（0.5～1 mg）を30分毎に皮下注射して下さい。意識回復、流涎の消失、瞳孔の散大傾向がみられれば中止します。

〈中等症の場合〉（歩行困難、縮瞳、筋線維性れん縮）

1～4筒（1筒0.5 mg）静注し、15～30分毎に追加、もしくは5～10筒の皮下注。あるいは0.5 mg～5.0 mg/hrで微量持続静注を行います。瞳孔の状態、口腔内乾燥の程度、肺野にラ音が聞かれるかどうかにより追加、あるいは中止の判定をして下さい。

〈軽症の場合〉（多汗、恶心、嘔吐、流涎）

1～2筒（0.5～1 mg）静注して下さい。

〈12才以下の小児の場合〉

0.05 mg（1/10筒）/kg（体重）の割合で20～30分毎に投与し、瞳孔、頻脈の状態、口腔内乾燥の状態で調節して下さい。重症の場合は倍量必要となります。

いずれの場合も投与量を漸減して中止して下さい。投与中止後最低24時間は患者を観察し、症状が再び現れないことを確認して下さい。

アトロピンを過剰に投与しすぎると、アトロピンによる中毒症状（筋肉痛、頻脈、発熱、一時的な精神錯乱等）が現れますのでそれらの症状に注意し、過剰投与は避けて下さい。但し、重症中毒では10筒以上、時には総量で100筒もの超大量投与がなされます。最初に思い切った処置をすることが予後の成否を左右します。

注意

- ランネット（メソミル）はカーバメート系殺虫剤ですのでバム（PAM）は無効です。PAMを投与するとかえってアトロピンの治療効果を妨げることがあります。
- モルヒネ、アミノフィリン、フィゾステイグミン、アミノフェナゾン、フェノチアジン、レセルピン、フェノバルビツール、クロルジアゼポキシド、サクシニルコリンはアトロピン使用中は投与しないで下さい。
アドレナリン作用薬（アドレナリン、ノルアドレナリン、イソプロテレノール等）は特別な投与理由がある場合にだけ投与して下さい。
- もし激しいけいれんが続く場合は、ランネット中毒以外の頭部外傷、大脳の酸素欠乏症、他剤との混合中毒が考えられます。
原因がわかるまでは、ジアゼパム剤等を大人 5～10mg、小児 0.1～0.2mg/kg（体重）を 2～4 時間毎に静注（または深く筋注）して下さい。
- 縮瞳等の中毒症状が解消しても少なくとも 24 時間は十分注意して監視して下さい。
- 自殺を目的にランネットを嚥下したり、マスクを着けずに温室（ハウス）内などで散布して意識を失ったような重篤な中毒の場合は、症状が回復しても Ch E 活性は一週間以上も正常値には回復しません。従って Ch E 活性が回復するまでは農薬に触れるような作業は禁じるよう指導して下さい。
- 自殺を目的としてランネットを嚥下した場合は、精神面での治療を充分考慮して下さい。

4. その他必要な処置

〈安静・保温〉

衣服をゆるめて静かに寝かせ、保温に注意して下さい。吐いている時、またその恐れのある時は体を横向きにして下さい。

〈輸液〉

必要に応じ輸液を行います。中毒患者は一般に多めの輸液量で管理しますが、農薬の種類により肺水腫を起こすことがあるので急速輸液には十分な注意が必要です。

〈人工呼吸、酸素吸入等呼吸管理〉

緊急時には人工蘇生器が必要です。口うつし人工呼吸は危険です。気道分泌物の吸引除去、人工呼吸など必要に応じて施行して下さい。肺水腫（血性泡沫状気管分泌物の多量排出）が明らかな時には、呼気終末に陽圧（PEEP）をかけて治療します。万全の呼吸管理が

できない施設に重症患者が来院した時には、一応の処置を行って、最寄の三次救急医療施設に転送して下さい。

〈吸着型血液浄化器による血液灌流〉

吸着型血液浄化器による血液灌流は、早期に実施すれば血液中の農薬を除去するのに多くの場合に有効です。

〈血液透析〉

人工腎臓あるいは腹膜灌流による透析療法は、腎障害のある場合は必須です。また血液中の農薬を除去するのに有効な場合もあります。

〈強制利尿〉

乳酸加リソゲル液の輸液と少量のドーパミンを使用して、時間尿量を 250～500 ml に維持し、毒物の尿からの排泄を促す方法です。水バランスが維持できない時（大量輸液にもかかわらず、尿量が得られない時）はマンニトール輸液、あるいはフロセミド（ラシックス[®]）注を併用しますが、肺水腫の発生には十分注意して下さい。腎障害、心不全のある場合は禁忌です。

〈鎮静剤、抗けいれん剤〉

興奮、けいれんに対し、鎮静剤、抗けいれん剤、筋弛緩剤等の投与を行います。

〈心循環用薬〉

各種抗不整脈薬、昇圧薬を必要に応じて使用します。

〔2〕皮膚、衣服に付着した場合

汚染した衣類を脱がせ、皮膚を石けんでよく洗い、付着した農薬を除去して下さい。洗浄時間は少なくとも 15 分位は必要です。

〔3〕眼に入った場合

直ちに蛇口の水、やかんの水のような流水で洗眼した後に微温水（約 38℃）を入れた洗面器に顔をつけて目を開閉し、水をしばしば取替えて 15 分以上洗って下さい。

〔4〕経気道的に中毒を起こした場合

すみやかに新鮮な空気のあるところへつれて行き、深呼吸をさせて下さい。

コリンエステラーゼ(Ch E)の測定

ランネット(メソミル)は、カーバメート系殺虫剤ですから、体内に入るとコリンエステラーゼ(Ch E)と結合し、その活性を阻害することで中毒症状を現します。従ってランネット中毒の診断の確認として、血液1～2ccを採取し、Ch E活性値を測定して下さい。

一般にカーバメート系殺虫剤のCh Eとの結合は有機リン系殺虫剤のそれより弱いことが知られており、中でもメソミルとCh Eとの結合は非常に弱いので、中毒症状も急激に現れます。逆に症状は早急に改善されます。従ってランネット中毒の疑いのある場合のCh E値は、採血から測定までの時間を短かくし、早急に検査できるようお計らい下さい。分析法は、従来からよく用いられるpH測定法より、Ellmanらの開発したDTNB法またはその変法をご指定下さい。

Ch E測定法については、下記等をご参照下さい。

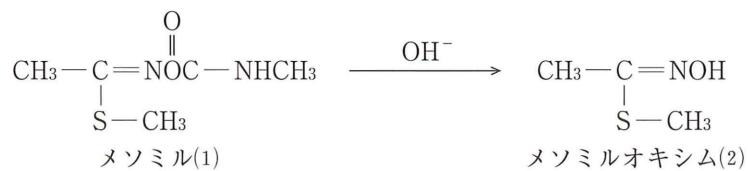
- Ellman, G. L. et al : 'A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity' *Bioch. Pharmacol.* **7**, 88～95 (1961).
- Voss, G., Sachsse, K. : 'Red cell and plasma cholinesterase activity in micro samples of human and animal blood determined simultaneously by a modified acetylthiocholine/DTNB procedure' *Toxicol. Appl. Pharmacol.* **16**, 764～772, (1970)
- Wilhelm, K. et al : 'Comparison of methods for measuring cholinesterase inhibition by carbamates' *Bull. Wid. Hlth Org.* **48**, 41～44 (1973).
- Wilhelm, K. : 'Determination of human cholinesterase activity by adapted Ellmans method' *Arh. Hyg. Rada (Yugoslavia)* **19**, 199～207 (1968).
- Garry, P. J. , Routh, J. I. : 'A micro method for cholinesterase' *Clin. Chem.* **11**, 91～96 (1965).
- 上田喜一、平木潔編：農薬中毒—基礎と臨床—、1976（南江堂）
- 白須康彦、松岡理編：新しい毒性試験と安全性の評価（ソフトサイエンス社）
- その他臨床検査法解説など

メソミルの分析法(血液中)

〈要旨〉

血液中のメソミル(1)をアルカリ水溶液中で加熱加水分解し、メソミルのオキシム体(2)を生成させます。これを酸性にして酢酸エチルで抽出し、フロリジルのカラムクロマトを行って精製し、ガスクロマトグラフで、*メソミルオキシム標品を対照として定量します。

加水分解反応式



*メソミルオキシム標品が必要な場合は、デュポン 株式会社へご連絡下さい。(電話 03-5434-6119)

〈分析法〉

血液 1～5 mlをとり、アセトン 30 mlを加え、かくはん吸引ろ過します。ろ液に水 20 mlを加え次いで 2 規定苛性ソーダ (NaOH) 5 mlを加え、90～95°Cで 30 分間加熱加水分解します。

クロロホルム 30 mlを加え、振とう洗浄を 2 回くり返し、さらにヘキサン 30 mlで振とう洗浄します。1 規定硫酸 10～15 ml、NaCl 10 gを加え、酢酸エチル 50 mlで振とう抽出を 4 回くり返します。酢酸エチル層を脱水し、濃縮した後フロリジル 5 g のカラムクロマトを行います。これを 10%アセトン含有ヘキサン 100 mlで溶出し、溶出液を濃縮して、2 mlとします。この 5 μl を FPD(S)-GC で定量します。

ガスクロマトグラフの操作条件

担体 ケイソウ土 (標準網フリイ 149～177 μ) を 6 N 塩酸で 2 時間還流して洗い、次いで蒸留水で洗液が中性になるまで洗った後乾燥し、メチルシラザン処理をしたものを用います。

充てん剤 担体に対して遊離脂肪酸ポリエステルを 10%含ませたものを用います。

分離管 内径 3～4 mm、長さ 100 cm のガラス管を用います。

炎光光度型検出器のフィルター イオウ用干渉フィルター (波長 394 nm) を用います。

分離管温度 160～190°C **試料気化室温度** 250°C **検出器温度** 250°C

ガス流量 キャリヤーガスとして高純度窒素ガスを用い、メチル・チオアセトヒドロキシマートが 3～4 分で流出するように流速を調整するとともに、水素ガス及び空気の流量を至適条件になるように調整します。

記録紙送り速度 10 mm/分

感度 メチル・チオアセトヒドロキシマートの 1 ng が十分確認できるように感度を調整します。

処置例(抄)

当普及会で集めた救命例の一部をここに抄録しました。

〈処置例 1〉

患 者：男性、55才

既 往 歴：昭和24年頃、肺結核

昭和53年、胃癌にて手術

現 病 歴：昭和57年○月○日午前中より酒を飲んでいたが、16:00頃ランネットを嚥下。

16:20頃来院。

現 症：救急外来にて、胃洗浄施行、悪臭あり、意識もうろう状態、全身けいれん(+)、

尿・便失禁(-)、頻脈(+)、縮瞳(+)

入院後経過：血管を確保し、点滴

19:00 硫酸アトロピン1筒(0.5mg) 静注

20:05DHP開始、2時間後より意識状態は良くなり縮瞳(-)、全身けいれん(-)

となる。20:50頃ラシックス1筒静注。約5,000mlの尿量あり、23:50DHP中止。

翌日、全身状態良好、入院より3日後退院。

〈処置例 2〉

患 者：男性、49才

既 往 歴：昭和36年、左肺切除

現 病 歴：昭和56年○月○日21:00頃、酒を飲んだのち、ランネットの水溶液(濃度不詳)

約50mlを自殺目的で服用。0:00意識消失し、口から泡をふいているところを発見され、1時間後救急車で運ばれ入院。

現 症：入院当日、1:00意識は昏睡状態、瞳孔著明に縮小、左右差なし、対光反射なし、呼吸数30回/分、喘鳴あり、血圧170/100mmHg、脈拍110(整、緊張、良) 体温35.2℃、四肢冷感、口唇色不良

入院後経過：入院後直ちに胃洗浄を実施すると同時に血管確保、硫酸アトロピン5筒静注し、5筒を点滴内に注入。その後も瞳孔拡大徵候が認められるまで、30分毎に硫酸アトロピン4筒づつ静注。鼻腔カニューレよりO₂ 5ℓ/分で流し、CET 1g静注。2:00意識半昏睡となるが、瞳孔は依然として縮瞳。4:00瞳孔拡大傾向を認める。8:00覚醒、意識清明となるが、興奮状態が激しい。

入院当日夕方には興奮もおさまる。一時 37.5°C の発熱を認めたが、入院 2 日目昼には解熱し、一般状態は安定。腹部症状なし。入院当日夕方より少量の水分摂取を続けていたが、便潜血も(−)の為、入院 3 日目昼より流動食開始。血清ChE 値の回復も早く、呼吸器・腎障害の兆しなく、一般状態良好の為第 7 病日退院。

〈処置例 3〉

患 者：男性、45 才

現 病 歴：昭和 55 年〇月〇日 17:25 頃酒一口と一緒にランネット約 3 g を服用し、1~2 分後意識消失、救急車にて 17:34 来院。

現 症：来院時、意識障害 Grade300 (昏睡状態)、脈拍 90 (整)、血圧 130/82 mmHg、対光反射(−)、瞳孔は縮瞳(ピンホール)、四肢麻ひは不明、顔面紅潮し、発汗著明、多量の流涎あり。

入院後経過：まず脳幹部出血を考え 20%TZ40 ml + ハイドロコートン 1,000 mg 静注。

次に発汗著明、流涎多量にて農薬中毒を考え硫酸アトロピン 5 筒静注。

気道分泌物を吸収除去しながら問診の結果、ランネット (約 3 g) を酒と一緒に服用し自殺をはかったことがわかり、硫酸アトロピン治療を行った。総量 23 筒を使用し、その後の経過良好にて急性期を脱出。

コ メ ン ト：①縮瞳著明な発汗、流涎をみたら ChE を阻害する農薬中毒の可能性を疑い硫酸アトロピンの使用を考えること。
②ランネット嚥下では、ごく少量でも中毒症状の出現が早い。

〈処置例 4〉

患 者：男性、56 才

既 往 歴：アルコール性肝炎

現 病 歴：昭和 57 年〇月〇日 10:00 頃、自宅の草木にランネットを散布しようとしていたところ、誤飲。その後、15 分程で意識消失、尿失禁。12:30 救急外来受診。

現 症：意識もうろう状態、血圧 126/80 mmHg、脈拍 160/分、呼吸数 48/分、発汗著明、縮瞳(+)、ピンホール)、全身チアノーゼ(+)、尿便失禁、気管内に多量の分泌物(+)、嘔吐(+)、両肺野湿性ラ音(+)。

入院後経過：入院後直ちに胃洗浄を実施すると同時に血管確保、硫酸アトロピン5筒の静注（20～30分毎）、気管内挿管及び吸引、O₂投与、輸液、強制利尿等を開始。

14:10よりカラム（DHP-1）の2個直列連結にてDHPを開始。肺水腫によると思われる急性呼吸不全が悪化した為、14:30よりSERVO Respirator装着、筋弛緩剤を使用にて人工呼吸とした。硫酸アトロピンを入院時より20～30分毎に瞳孔の状態を観察しつつ、5筒ずつの静注、及び1～2筒の筋注を繰り返し総量で95筒を使用した。その後意識レベルも徐々に改善、3病日目には意識清明となり、血液ガスも改善され、同日抜管するに至った。入院21日後Ch E値も上昇、軽快退院。

〈処置例5〉

患者：男性、50才

既往歴：高血圧

現病歴：昭和58年〇月〇日16:30頃、意識消失し口から泡をふいているところを家人が発見、近くにランネットが多量に付着したコップあり。救急車にて17:50入院。

現症：昏睡、頻脈、頻呼吸、血圧212/120mmHg、縮瞳（ピンホール）、口腔より多量の泡状の分泌物、発汗著明、顔面及び四肢末端のチアノーゼ、両肺野より湿性ラ音聴取。

入院後経過：直ちに胃洗浄、同時に血管確保、硫酸アトロピン3筒静注、気管内挿管、吸引、O₂投与、輸液開始、強制利尿を施行。翌日、14:25よりDHPを開始（3時間施行）、その後徐々に意識レベルが改善し呼吸状態も安定してきた為、6:00抜管。硫酸アトロピンは瞳孔の状態を観察しつつ3～5筒の静注及び2筒の筋注を繰り返し、総量で68筒使用した。

入院後の血液検査で高脂血症、肝機能障害（脂肪肝疑）及び高血圧症が認められた為治療し、40日後退院。

〈処置例6〉

患者：男性、62才

現病歴：平成2年ランネットを1,000～2,000倍希釈のところ500倍に希釈し、マスクをしないで2時間散布した。

現症：作業終了30分後より視力障害、その後、嘔気、嘔吐、冷汗が出現し、4時間後近くにて硫酸アトロピンの投与後、受診した。

入院後経過：来院時、嘔気、白血球の軽度上昇の他に異常所見は認められなかった。水洗、胃洗浄、吸着剤。下剤の投与を行い、第3病日に完治退院。

ランネット安全使用対策委員会

クミアイ化学工業(株) 企画普及部

〒110-0008 東京都台東区池の端1丁目4番26号
TEL (03)3822-5130

三共アグロ(株) 営業推進部

〒113-0033 東京都文京区本郷4丁目23番14号
TEL (03)3814-7206

住化武田農薬(株) 情報安全グループ

〒103-0027 東京都中央区日本橋2丁目13番10号 日本サンライズビル5階
TEL (03)3278-2837

日本農薬(株) 環境安全部

〒103-0027 東京都中央区日本橋1丁目2番5号 栄太樓ビル
TEL (03)3274-1887

北興化学工業(株) 営業企画部

〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町4丁目4番20号 三井第2別館
TEL (03)3279-5161

デュポン(株)

農業製品事業部 安全対策・販売促進部

〒153-0064 東京都目黒区下目黒1丁目8番1号 アルコタワー
TEL (03)5434-6117

