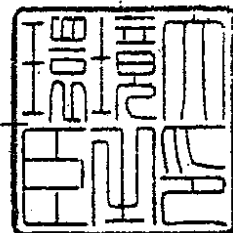


農業資材審議会会長

瀬 尾 康 久 殿

環境大臣

鈴 木 俊



農薬取締法第3条第2項の規定により定められた同条第1項第6号に掲げる場合に該当するかどうかの基準の変更について（諮問）

農薬取締法（昭和23年法律第82号）第16条第2項の規定に基づき、次のとおり諮問する。

「農薬取締法第3条第1項第6号（第15条の2第6項において準用する場合を含む。）に掲げる場合に該当するものとして、同法第2条第2項第4号の事項についての申請書の記載に従い当該農薬を使用することにより、当該農薬が公共用水域に流出し、又は飛散した場合の当該公共用水域の水中における当該種類の農薬の成分の濃度として予測される濃度が、当該種類の農薬の毒性に関する試験成績に基づき環境大臣が定める基準に適合しない場合を定めることについて、貴審議会の意見を求める。」

(諮問理由)

平成 12 年 12 月 22 日に閣議決定された環境基本計画では、人の健康だけでなく、生態系への化学物質の影響（生態系を構成する生物に対する影響を含む。）の重要性が認識されつつあることから、農薬を含めた様々な化学物質による生態系に対する影響の適切な評価と管理を視野に入れて化学物質対策を推進する必要があるとされている。

農薬取締法においては、農薬が水産動植物に与える被害を未然に防止する観点から、環境大臣が登録保留基準を定めることとされている。この基準は、昭和 38 年に、水田において使用される農薬を対象として、こいを使用した生物試験方法における「半数致死濃度」を指標として定められたものであるが、現在の知見等を踏まえると、①甲殻類や藻類への影響を評価していないこと、②種類によって異なる農薬の毒性の強さを考慮しない一律の基準として設定され、環境中での農薬の曝露量について考慮されていないこと、③畑や果樹園等水田以外で使用される場合には適用されないこと等、農薬による水産動植物への影響を評価するという観点からみて不十分なものとなっている。

このような状況を踏まえ、現行の水産動植物に係る登録保留基準について、公共用水域の水中における農薬成分の濃度を予測し、その結果が農薬成分ごとに求められる魚類、甲殻類及び藻類への影響を考慮した基準に適合しない場合に保留するものに変更することとし、このことについて貴審議会の意見を求めるものである。

水産動植物に対する毒性に係る登録保留基準の改定について

1 背景

新しい環境基本計画では、持続可能な社会の構築のために、すべての社会経済活動は、生態系の構造と機能を維持できるような範囲内で、またその価値を将来にわたって減ずることのないように行われる必要があるとしており、また、農薬を含めた様々な化学物質による生態系に対する影響の適切な評価と管理を視野に入れて化学物質対策を推進する必要があるとしている。

このような観点を踏まえ、環境省環境管理局水環境部に設置した農薬生態影響評価検討会（座長：須藤隆一東北工業大学客員教授）は、平成14年5月に、我が国における農薬生態影響評価の在り方について第2次中間報告を取りまとめた。その中で、持続可能な社会の構築を実現する上で、従来に対応に加え農薬の環境リスクの評価・管理制度の中に生態系の保全を視野に入れた取組を強化することは喫緊の課題であり、具体化できるところから一部でも早く具体化していくことが重要であるとの認識に立って、技術的手法が確立している水域生態系において、当面の施策の更なる具体化を図る必要があるとしている。

このような状況を踏まえ、現行の登録段階でのリスク管理措置である農薬取締法第3条第2項に基づき環境大臣が定める「水産動植物に対する毒性に係る登録保留基準」の改定する必要がある。

2 現行のリスク管理措置

(1) 登録段階（上市前段階）のリスク管理措置（水産動植物に対する毒性に係る登録保留基準の設定）

農薬は、農薬取締法に基づき農林水産大臣の登録を受けなければ製造、販売等ができない。登録するか否かの判断項目は10項目あるが、そのうち、水産動植物の被害を未然に防止する観点からは、以下に該当する場合に、登録を保留することとしている。また、その基準については、環境大臣が定めることとなっている。

農薬取締法（昭和23年法律第82号）第3条第1項第6号の規定

当該種類の農薬が、その相当の普及状態のもとに前条第2項第3号の事項についての申請書の記載に従い一般的に使用されるとした場合に、その水産動植物に対する毒性の強さ及びその毒性の相当日数にわたる持続性からみて、多くの場合、その使用に伴うと認められる水産動植物の被害が発生し、かつ、その被害が著しいものとなるおそれがあるとき。

環境大臣が定める具体的な基準（以下「登録保留基準」という。）は、告示により、水田で使用される農薬であって、以下の要件のすべてを満たす場合に登録を保留する

ものとされている。

(a)10 a 当たりの有効成分投下量 0.1kgの場合
コイに対する48時間の半数致死濃度(LC₅₀)が0.1ppm以下

(b)10 a 当たりの有効成分投下量 > 0.1kgの場合
コイに対する48時間のLC₅₀(ppm)

————— 1
10 a 当たりの有効成分投下量 (kg)

コイに対する毒性の消失日数(注)がその通常の使用に近い条件下における試験において7日以上であること。

注: コイに対する毒性がコイの致死レベル以下に達する日数

なお、「農薬の登録申請に係る試験成績について」(平成12年12月農林水産省)によって、農薬取締法に基づく農薬の登録申請時には、魚類急性毒性試験の他、ミジンコ類急性遊泳阻害試験、ミジンコ類繁殖試験及び藻類成長阻害試験からなる水産動植物影響試験成績を提出することとされている。また、その結果等を踏まえて水産動植物に対する影響の程度に応じた注意事項を製品ラベル等に記載することとされている。

(2) 使用段階でのリスク管理措置

農薬取締法では、登録段階のみでなく、使用段階においてもリスク管理を行う仕組みとなっている。

具体的には、農薬使用者が遵守すべき基準を定めるとともに、相当広範囲でまとめて使用されるときに、水産動植物に著しい被害が発生するおそれがあるものは、政令により水質汚濁性農薬(注)として指定し、一定地域における使用の許可制等の措置を講じることができることとされている。

注: 現在、水産動植物の被害防止の観点から、テロドリノ、エンドリン等の5つを有効成分とする薬剤が水質汚濁性農薬に指定されている。このうち登録のあるものはベンゾエピンとロテノンの2つを有効成分とする薬剤である。

3 現行のリスク管理措置の課題及び農薬による生態系への影響の実態

(1) 現行のリスク管理措置の課題

現行のリスク管理措置は、農薬による水産動植物への被害の防止に一定の役割を果たしてきたが、一方、登録保留基準については、昭和38年に農林省(当時)が定めたものがそのまま踏襲されており、現在の知見等を踏まえると、以下のような課題があるものと考えられる。

比較的感受性の低いコイの魚毒性のみに着目した基準であり、他の魚種への影響を考慮していないこと。また、甲殻類や藻類への影響を評価していないため、水産動植物に対する影響を評価する観点からみても不十分であること。

種類によって大きく異なる農薬の毒性の強さを考慮しない一律の基準として設定され、使用方法や剤型によっても異なる環境中での農薬の曝露量についても十分考慮されていないこと。

畑や果樹園等水田以外で使用される農薬については、水田で使用されるものに比べ、水系への流入の可能性が低く水産動植物の被害は相対的に小さいと判断されたことから、水田以外で使用される場合には適用されないこと。

(2) 農薬による生態系への影響の実態

農薬による水域生態系への影響について、環境省がこれまでに実施した調査によると以下のようになっている。

野外調査では農薬の散布前後で水中プランクトン等の個体数や種数の減少が一部で見られたが、自然のサイクル（例えば羽化）によるものか、農薬によるものか定かでない。降雨の影響、他の環境要因の変化等があること、対照区を設定し難いこともあり、現在の野外調査から農薬の影響のみを評価・区別することは困難であった。

一方、農薬散布後の河川水を採取して水生生物毒性試験を実施した結果では、河川水中の農薬濃度がミジンコのEC₅₀値（半数遊泳阻害濃度）を超え、100%の遊泳阻害を示すデータも得られた。この影響は大河川水でも見られ、農薬が農地周辺の水生生物に影響を与えている可能性がある。

これらのことから、その程度は不明であるが、農薬が我が国の水域生態系に何らかの影響を与えている可能性は否定し得ないものとなっている。

4 欧米主要国における制度の現状

欧米主要国における農薬の生態影響評価に関する制度は、以下のように我が国と比較すると整備されており、これらの考え方も参考にしつつ我が国の現行の制度を早急に見直すことが必要と考えられる。ただし、我が国特有の生態系の成立条件、気候条件等を十分に踏まえる必要がある。

(1) 登録申請に必要な試験

登録申請に必要な水生生物の室内生態毒性試験については国による試験生物種はほぼ一致している。総じて、魚類、ミジンコ、藻類の急性毒性試験を必須としており、また、ケースに応じてマイクロコズム試験、メソコズム試験、野外試験、環境中モニタリング等の結果を用いて評価している。

(2) 評価手法

毒性学的有害性（毒性値）と、通常の使用方法で使用した場合に想定される環境中での農薬濃度（環境中予測濃度（PEC：Predicted Environmental Concentration））とを比較して評価する手法が一般的である。また、生態影響評価に段階的（Tier）システムを採用している。このシステムは、第1段階においては費用がかからない簡便な試

験等で精度は低いもののかなり安全サイドに立った結果が得られるような試験方法等に基づく結果により評価を行い、その結果がある評価基準をクリアできない場合には、順次、次の段階に移行し、より費用がかかるが精度が高い結果が得られるような精密な試験等に基づく結果による評価を行うものである。

生態毒性試験法についての国際調和は進んでいるが、評価に用いる毒性値（エンドポイント）は国によって異なる。また、生態系に影響がないと考えられる濃度（予測無影響濃度；PNEC）はこれらの毒性値から推定されるが、半数致死濃度（ LC_{50} ）、半数影響濃度（ EC_{50} ）、最大無作用量（NOEC）を評価に用いている国が多い。

曝露経路として米国では地表流出とドリフトを考慮しているが、ドイツではドリフトのみを対象としており、作物の種類、生育状態及び散布地点からの距離に応じて散布した農薬が水系に流入する割合を示す標準表が作成されている。これらの国々においては、環境中の農薬濃度を予測する手法として数理モデルの導入が進んでいる。

（３）リスク判定

農薬の生態影響評価は、有害性と環境曝露をそれぞれ定量化し、その毒性曝露比（ $PNEC/PEC=TER$ ）を、評価基準に照らしリスク判定を行っている。

このTER値では生物に対する安全性が確保できないと判断された場合、曝露量をより低い値とするため使用量の削減や使用方法の制限が検討されるが、ドイツや米国では、使用の制限に対応した安全距離として散布地と水系との間に緩衝帯（バッファゾーン）を設定するという考え方を採用している。

（４）リスク便益分析

生態影響評価において、農薬の便益を評価する考え方は我が国の制度では採用されていないが、多くの農薬登録国では支持されている。例えば、米国、ドイツ等では、生態影響の面で否定的評価がなされた農薬であっても、それを使用することによる生態学的、社会的、経済的な便益及び代替剤のリスクと便益とを比較分析しその登録の可否を総合的に判断するとされる。ただし、リスク便益分析に関してはいずれの国も明確なガイドラインを整備していない。

5 登録保留基準の改定の必要性及び方向

以上のような状況を踏まえると、農薬の水域生態系への影響を未然に防止する観点から、現行の登録保留基準について、生態系への影響を評価する視点を取り入れ、より注意深く登録段階での評価を行う必要がある。具体的には、以下のような観点から登録保留基準を改定する必要がある。

評価対象生物種を増やすこと。

毒性値と曝露量を比較する評価方法に改めること。

水田使用農薬の他、畑や果樹で使用される農薬についても評価対象とすること。

6 登録保留基準の改定の内容

(1) 基本的考え方

ア 生態系保全の目標及び評価の基本的考え方

農薬の生態系への影響の程度を実環境において定量的に分離・特定することが困難な現状においては、少なくとも河川等の公共用水域の水質環境基準点のあるような地点においては、農薬取締法が保全対象としている水産動植物への影響がでないように現状の評価手法を改善することによって、農薬による生態系への影響の可能性を現状より小さくすることを当面の目標とすることが適当である。

イ 評価手法等

現行の農薬取締法第3条第1項第6号に基づく登録保留要件は、「水産動植物の被害が発生し、かつ、その被害が著しい」場合であることから、当面、現行の登録保留基準と同様、急性毒性に着目することとする。

評価対象生物種は、藻類、甲殻類及び魚類それぞれの代表種とする。

一定の環境モデルのもとで農薬を農地等に単回散布し公共用水域に流出又は飛散した場合の公共用水域中での当該農薬の環境中予測濃度(PEC)と、藻類、甲殻類及び魚類の代表種の急性毒性試験から得られた急性影響濃度(AEC: Acute Effect Concentration)とを比較することによりリスク評価を行うものとする。農薬の成分ごとのAECを登録保留基準値とする。

PECの算定は、試験及び評価コストの効率化を図るため、段階制を採用する。

リスク評価の結果、PECがAECを上回る場合には登録を保留する。

なお、PECがAECを下回る場合であっても、リスク評価の結果を踏まえて、使用方法や使用場所の制限といった注意事項のラベル表示への反映、環境モニタリングの実施等が必要である。

(2) 登録保留基準の内容

以上を踏まえ、登録保留基準は以下のように考えることが適当である。

ア 基本告示(農薬取締法第3条第1項第4号から第7号までに掲げる場合に該当するかどうかの基準を定める等の件)

予測濃度(法第2条第2項第3号の事項についての申請書の記載に従い当該農薬を使用することにより、当該農薬が公共用水域(水質汚濁防止法(昭和45年法律第138号)第2条第1項に規定する公共用水域をいう。以下この号において同じ。)に流出し、又は飛散した場合の当該公共用水域の水中における当該種類の農薬の成分の濃度として予測されるものをいう。以下同じ。)が、当該種類の農薬の毒性に関する試験成績に基づき環境大臣が定める基準に適合しない場合は、法第3条第1項第6号(法第15条の2第6項において準用する場合を含む。)に掲げる場合に該当するものとする。

備考

予測濃度は、当該農薬がその相当の普及状態のもとに、法第2条第2項第3号の事項についての申請書の記載に従い一般的に使用されるとした場合に、次の要件のすべてを満たす地点の河川の水中における当該種類の農薬の成分の濃度を予測することにより算出するものとする。

当該地点より上流の部分の流域面積が概ね100平方キロメートルであること。

当該地点より上流の部分の流域内の農地の面積が、水田にあっては概ね500ヘクタール、畑地等にあっては概ね750ヘクタールであること。

イ 基本告示を受けて新たに設ける告示（農薬取締法第3条第1項第4号から第7号までに掲げる場合に該当するかどうかの基準を定める等の件第3号の環境大臣の定める基準）

予測濃度（法第2条第2項第3号の事項についての申請書の記載に従い、当該種類の農薬を使用することにより、当該種類の農薬が公共用水域（水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）第2条第1項に規定する公共用水域をいう。以下この号において同じ。）に流出し、又は飛散した場合の当該公共用水域における当該種類の農薬の成分の濃度として予測されるものをいう。以下同じ。）は、次の表の農薬の成分の欄に掲げる農薬の成分にあっては、同表の基準値の欄に掲げる濃度を超えることとなってはならない。

農薬の成分	基準値
	mg/L

備考

（アの基本告示の備考と同様の内容を記載。）

（3）（2）における予測濃度（PEC）の具体的な算出方法
（別紙1）

（4）（2）における「当該種類の農薬の毒性に関する試験成績に基づき環境大臣が定める基準」（AEC）の具体的な設定

個別農薬について、藻類、甲殻類、魚類の3生物群を代表する種類の生物に関する毒性試験成績を基に、専門家による検討を行い、中央環境審議会土壌農薬部会への諮問・答申を経て基準値を設定する（別紙2）。

（5）評価スキーム体系図（別紙3）

(6) 登録後のリスク管理

登録後においても、環境モニタリング等の結果を踏まえたリスク評価を行い、必要に応じ、水質汚濁性農薬の指定等のリスク管理措置を講ずることが重要である。

(7) 既登録農薬の取り扱い

既登録農薬についても、同様のリスク評価を行うものとするが、PECの算定に代えて、使用現場周辺の公共用水域におけるモニタリング調査の結果を活用できることとする。

7 今後の課題

(1) 段階的評価を充実させるための各種試験方法の作成

今回の評価スキームの中で位置付けられている高次のPECを算定するために必要な試験方法のうち、現在作成されていないもの（非水田使用農薬における地表流出試験等、水田使用農薬における圃場を用いた水田水中濃度試験等）については早急に作成する必要がある。また、農薬使用地域周辺の一般環境中における農薬の濃度を調査するためのモニタリングの方法についても、早急に作成する必要がある。

(2) より実環境に近い試験系による試験方法の開発

生態影響を考慮した登録保留基準値の設定は、現時点における知見にかんがみ、当面6(4)による毒性試験結果に基づいて行うこととするが、これらの試験方法よりもより実環境に近い試験系による試験方法（マイクロコズム試験等）の開発が進められていることから、当該試験方法についても早急に検討を行い、国際的に整合がとれたものが確立した場合には導入することが適当である。

(3) 一過性の散布の際の回復性試験の必要性和具体的な手法の検討

農薬は、その対象とする農作物により散布時期を決め、散布は一定期間のみ実施されることから、一定期間を経た後に生物が回復する可能性は否めない。したがって、農薬の水産動植物への影響を捉えるためには、回復性試験も念頭においた調査を行うことが必要である。しかしながら、一定期間の生態影響の評価についてはさらに検討を要する上、回復性試験については、現時点では試験方法が確立されていないことから、今後具体的な手法等を検討する必要がある。

(4) 慢性毒性と他の生物種の導入の是非と具体的な手法

今回の登録保留基準の改定は、急性影響の観点から行おうとするものである。しかしながら、環境省が平成12年度及び13年度に実施した野外調査でも明らかのように、一定濃度の農薬が比較的長期間（例えば、ミジンコの繁殖期間である14日以上）検出されている現状を考えれば、今後は水生生物に対する慢性的な影響を踏まえた検討を行う必要がある。

また、慢性的な影響をみる上では、欧米で取り入れられている手法も考慮して、

影響をできるだけ正確に把握する手法を用いることはもとより、費用面についても配慮した手法を検討する必要がある。

さらに、評価対象生物については、圃場から流出した農薬が底質に吸着し、そこに生息する生物に影響を与えている可能性も想定されることから、底質に生息する生物も含めて幅広く、その影響の可能性を試験法を含めて検討する必要がある。

(5) 複数農薬による相加的・相乗的あるいは拮抗的な影響に関する検討

現在、農作物の生産現場では、複数の農薬が散布されており、それらは、河川水中で混合し、公共用水域に流出する。野外水を用いた既往の試験によれば、複数農薬による相乗的な影響を指摘しているものもある。しかしながら、実際に用いられている農薬は多種多様であることから、今後は、複数農薬による影響を捉えるための基本的な考え方を明確にする必要がある。

(6) 水域生態系をめぐるその他の課題

さらに、水域生態系の影響の評価方法の充実に向けて、慢性毒性影響に対応するシミュレーションモデルを含めた長期PEC算定手法の検討、水域生態系への影響が懸念されている内分泌かく乱作用に係る試験法及び評価法の開発、これまでの調査研究で明らかになった藻類等に代表される、種間及び発育段階による薬剤感受性の違いに関する研究を進める必要がある。

また、実フィールドにおける生態影響については更に精度の高い実態把握調査に努める必要があり、PEC算定については水田における複雑な水循環メカニズムを反映しより実態に即した方式について検討を深め、今後、一層の精度改善努力を継続する必要がある。なお、我が国におけるリスク便益分析の考え方も検討していく必要がある。

P E C 算定の考え方について

1 . 基本的事項

公共用水域への農薬の曝露経路としては地表流出とドリフト（水路等への直接飛散）が主なものであり、従来は地表流出のみを扱ってきたが、水生生物への影響を評価する P E C（環境中予測濃度）の算定に当たっては、地表流出のほかに散布時のドリフトも考慮する。

水田使用農薬の水質濃度の推定方法は 3 段階とし、第 1 段階は数値計算による算定、第 2 段階は水質汚濁性試験等のデータを用いることとし、第 3 段階では水田圃場での試験データを用いることとする。非水田使用農薬に関しては 2 段階とし、第 1 段階は数値計算による算定、第 2 段階では地表流出試験等のデータを用いることとする（表 1 参照）。これらの段階制試験は、より高次の段階の試験を要しないためのスクリーニング試験である。

なお、P E C の算定は水質環境基準点の置かれている下流域の河川を想定し、以下に示す環境モデル及び標準的シナリオにより行う。

また、各生態毒性試験の期間に対応した期間の予測濃度を算定することとする。

表 1 . 段階的評価における P E C 算出の根拠データ

曝露経路	使用場面	第 1 段階	第 2 段階	第 3 段階
表面流出 (Runoff)	水田	数値計算	水質汚濁性試験	水田圃場試験
	非水田	一定値 (0.02%)	地表流出試験	-
河川へのドリフト	水田 (地上防除)	ドリフト表 (表 5)	同左	水田圃場試験
	非水田 (地上防除)	ドリフト表 (表 5)	圃場試験	-
	航空防除	ドリフト表 (表 6)	同左	同左 (水田のみ)
排水路へのドリフト (水田のみ)	地上防除	ドリフト表 (表 5)	同左	同左
	航空防除	一定値 (100%)	同左	同左

(注) 第 1 段階で算出された P E C を用いたリスク評価の結果、登録保留基準に適合している場合には、第 2 段階の試験を要しない。第 2 段階試験についても同様である。

2 . P E C 算定に用いる環境モデル及び標準的シナリオ

(1) 環境モデル (図 1 参照)

我が国では農耕地等を流れた地表水はそのほとんどが河川等の公共用水域に流入する。このような我が国の地形条件等に鑑み、環境モデルは圃場と河川で構成する。

具体的には、

ア)面積100 km²のモデル流域の中に国土面積に占める水稲作付面積及び農耕地面積の割合を考慮して、一定の圃場群 (水田の場合は500 ha、畑地の場合は750 ha) を配置する。

イ) さらに、モデル河川は国土面積に占める河川面積を考慮した2.0 km²とし、このうち6割を本川、4割を支川とする。

ウ) なお、本川中の流量は、a) 一級河川の中下流域における流域面積100 km²当たりの平水流量 (50% 値) の平均が3.0 m³/s、低水流量 (75% 値) が1.9 m³/s、平均水量が5.0 m³/sであること、b) また、流域に農耕地を抱える上流域においては流量が更に少なく、また、上流域においては河川の漁業利用も多いことも考慮し、モデル河川の本川の流量は、原則3 m³/sとすることが適当である。

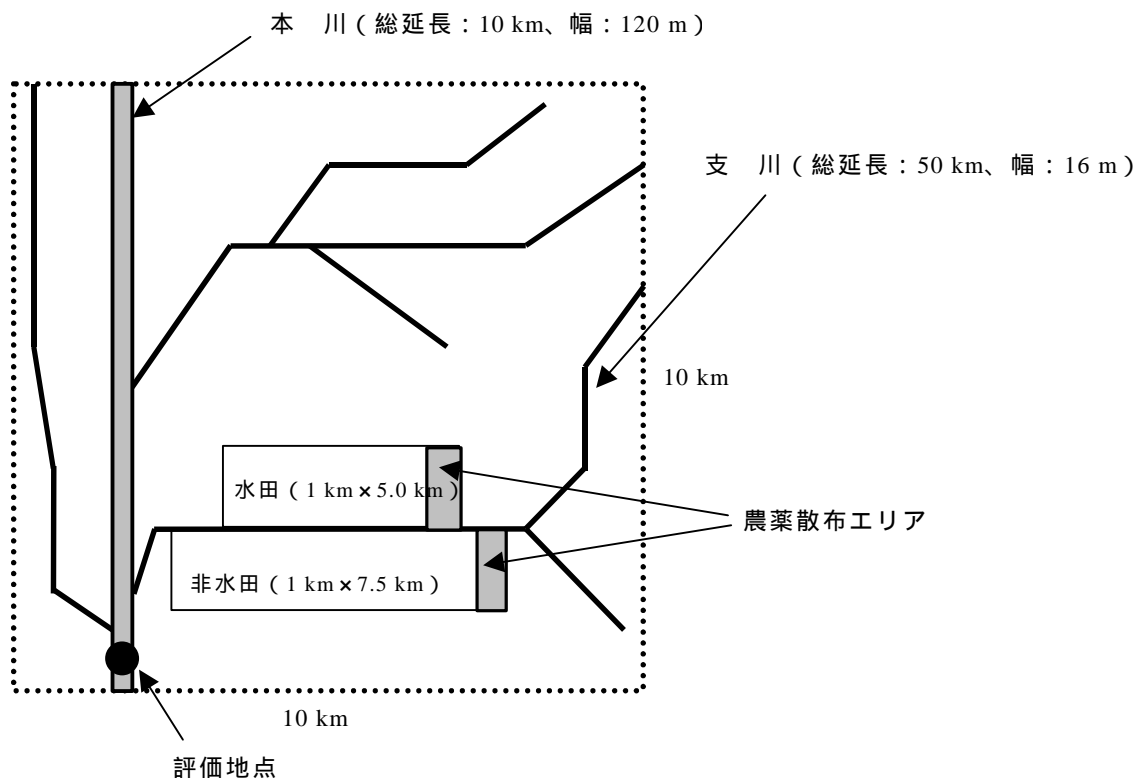


図 1 . P E C 算定に用いる環境モデルの概念図

(2) 標準的シナリオの設定

ア) 現実の圃場群では、水田と非水田が混在し、しかも一種の農薬が相当程度普及した場合であっても同一の種類農薬が一斉に全面使用されるケースは想定されない。農薬の普及率は、水田使用農薬で10%、畑地使用農薬で5%とする。また、農薬は適期に一斉に散布されるものであるが、地上散布の場合、現実には作物の栽培管理状況に合わせて農薬が散布されることを考慮し、水田、非水田とも5日程度散布日がばらつくとする。航空防除の場合は水田、非水田とも1日で当該面積に農薬が散布されるとする(表2)。

表2 . 農薬使用場面の具体的な状況

使用場面	防除方法	圃場面積 (ha)	支線河川に接する圃場長さ (km)	普及率 (%)	農薬散布面積 (ha)	農薬散布期間(日)	支川河川に接する農薬散布圃場の長さ (1日あたり)
水田	地上防除	500	5.0	10	50	5	$5.0\text{km} \times 0.1 \div 5 \text{日} = 100\text{m}$
	航空防除					1	$5.0\text{km} \times 0.1 \div 1 \text{日} = 500\text{m}$
非水田	地上防除	750	7.5	5	37.5	5	$7.5\text{km} \times 0.05 \div 5 \text{日} = 75\text{m}$
	航空防除					1	$7.5\text{km} \times 0.05 \div 1 \text{日} = 375\text{m}$

イ) 水田使用農薬について、地表流出は定常状態で田面水が一定の表面排水率でモデル河川に流入し、ドリフトは散布時に生じ直接モデル河川の支川等に流入するものとする。一方、畑地で使用された農薬は、ドリフトが散布時に生じ、地表流出が規模の大きな降雨の発生時に生じ、ともにモデル河川に流入するが、農薬は降雨時には散布しないことから、別々に発生するものとしてPECを算定する(表3)。

表3 . 標準的シナリオの種類及び考え方

水田のみで使用する農薬	地表流出については、定常状態で田面水が一定の表面排水率でモデル河川に流入。申請書の記載に従い止水期間を設定。
	ドリフト経路によるモデル河川への流入については、圃場群からモデル河川の支川へ一定率の飛散排水路へ飛散(スプレッドドリフト)したものがモデル河川に流入圃場群の一部から排水路へホバースプレー(航空防除の場合)
非水田のみで使用する農薬	地表流出は、相当規模の降雨によって表流水が発生し地表流出となってモデル河川に流入。
	ドリフトは水田使用農薬の に準じる。
水田、非水田の両者に適用がある場合	水田、非水田両者のシナリオで算定。

(3) ドリフト率の算出等

ア) ドリフトの算出対象

水田使用農薬の場合、河川及び排水路へのドリフトを、非水田使用農薬の場合、河川のみへのドリフトを算出する。地上防除と航空防除によって、それぞれドリフト率を算出する。

なお、ドリフトが考えられない粒剤及びフロアブル剤(飛散しない使用法に限る)、土壌処理剤、くん蒸剤は、原則としてドリフトの算出の対象としない。

イ) スプレ - ドリフト(地上防除)

地上防除による河川へのドリフト率は、支川の川幅を16 mとしてドイツのドリフト表(表5)の距離に対応した値(水田の場合は $5\text{ m} + 16\text{ m} / 2 = 13\text{ m}$ 、非水田の場合は $10\text{ m} + 16\text{ m} / 2 = 18\text{ m}$)を用いる。

表4 . 地上防除における農薬ドリフト率の設定

使用場面	ドリフト率	設定根拠
水田	0.3%	耕種作物13 mの値(補間値)
非水田(果樹を除く)	0.1%	耕種作物18 mの値(補間値)
果樹	3.4%	果樹18 mの値(生育初期及び後期の平均、補間値)

なお、これまでに我が国で行われたドリフト調査の結果によれば、ドイツのドリフト表を最大値とみなしてドリフト率を設定することにおおむね問題はないものと考えられている。

表5 . 農薬飛散(スプレードリフト)の割合(%、デフォルト値)

距離 (m)	耕種作物	ぶどう		果樹		ホップ	
	生育初期/後期	生育初期	生育後期	生育初期	生育後期	生育初期	生育後期
1	4						
2	1.6						
3	1.0	4.9	7.5	29.6	19.6		
4	0.9						
5	0.6	1.6	5.2	19.5	10.1	18	12.7
7.5	0.4	1	2.6	14.1	6.4	8.5	10.8
10	0.4	0.4	1.7	10.6	4.4	4.8	8.9
15	0.2	0.2	0.8	6.2	2.5	1.7	4.7
20	0.1	0.1	0.4	4.2	1.4	0.8	3.8
30	0.1	0.1	0.2	2.0	0.6	0.3	2.1
40		0.1		0.4			
50		0.1		0.2		0.1	0.3

出典：ドイツにおけるドリフト調査(Ganzelmeier et. al., 1995)

ウ) スプレードリフト (航空防除)

航空防除による農薬のドリフト率は、航空ヘリ防除における農薬散布が、a) ヘリコプター特有の押し下げ効果 (ダウンウォッシュ) を利用し、b) 風下側においてより散布境界の内側で行われることを考慮し、ドリフト率設定のために調査した下表の結果に基づいてドリフト率を設定する。

表 6 . 航空防除における散布境界からの地点別の農薬ドリフト率 (%)

	散布区域境界からの距離 (m)			
	0	10	25	50
平均値 (3地点)	23.2	2.1	1.3	1.3

出典：平成 13 年度農薬生態影響野外調査 (環境中残留調査)

表 6 の値を基に、散布区域境界からの距離とドリフト率の回帰式を求めると、

$$y = 4.6597 \cdot x^{-0.3451} \quad (R^2 = 0.9926)$$

となり、13 m のドリフト率は 1.9% となり、18 m のドリフト率は 1.7% となる。

エ) 排水路へのドリフト (水田のみ)

水田にあっては圃場群から排水路へのドリフトを算定する。なお、水田圃場群における排水路敷率を 1/150、排水路幅は 1 m とする。

地上防除の場合、排水路へのドリフトは距離 1 m のドリフト率 (4%) を用いる。

航空防除の場合、農薬は排水路に直接落下する (オーバースプレー) ので、排水路へのドリフト率は 100% とする。

P E C 算定方法

第 1 段階

1. 水田使用農薬の予測濃度の考え方

第 1 段階における水田使用農薬の河川予測濃度は以下により求める。

$$\text{河川予測濃度} = (\text{最大地表流出量} + \text{河川ドリフト量} + \text{排水路ドリフト量}) \\ \div (3 \times \text{毒性試験期間})$$

具体的な計算式

$$PEC_{\text{Tier1}} = \frac{M_{\text{runoff}} + M_{\text{Dr}} + M_{\text{Dd}}}{3 \times 86400 \times T_e} \quad (1)$$

ここで、

- PEC_{Tier1} : 第 1 段階河川予測濃度 (g/m³)
- M_{runoff} : 最大地表流出量 (g)
- M_{Dr} : 寄与日数分河川ドリフト量 (g)
- M_{Dd} : 寄与日数分排水路ドリフト量 (g)
- T_e : 毒性試験期間 (day)

を表し、それぞれ以下のように求められる。

$$M_{\text{runoff}} = I \times \frac{R_p}{100} \times A_p \times f_p \quad (2)$$

$$M_{\text{Dr}} = I \times \frac{D_{\text{river}}}{100} \times Z_{\text{river}} \times N_{\text{drift}} \quad (3)$$

$$M_{\text{Dd}} = I \times \frac{D_{\text{ditch}}}{100} \times Z_{\text{ditch}} \times N_{\text{drift}} \quad (4)$$

ここで、

- I : 申請書に基づく単回の農薬散布量 (g/ha)
- R_p : 水田からの農薬流出率 (%)
- A_p : 農薬散布面積 (ha)
- D_{river} : 河川ドリフト率 (%)
- Z_{river} : 1 日当たりの河川ドリフト面積 (ha/day)
- D_{ditch} : 排水路ドリフト率 (%)
- Z_{ditch} : 1 日当たりの排水路ドリフト面積 (ha/day)
- N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)
- f_p : 水田における施用法による農薬流出補正係数 (-)

表 1 . 水田使用農薬における各パラメータの値 (第 1 段階)

パラメータ (単位)	地上防除	航空防除
A_p (ha)	50	50
R_p (%)	$T_e = 2$ days	15.6
	$T_e = 3$ days	22.4
	$T_e = 4$ days	29.1
D_{river} (%)	0.3	1.9
Z_{river} (ha/day)	0.16	0.8
D_{ditch} (%)	4	100
Z_{ditch} (ha/day)	0.07	0.33
N_{drift}	$T_e = 2$ days	1
	$T_e = 3$ days	2
	$T_e = 4$ days	2
f_p (-)	1 (湛水散布)	0.3 (茎葉散布)
	0.5 (茎葉散布)	1 (上記以外)
	0.2 (箱処理)	

2 . 畑地使用農薬の予測濃度の考え方

第 1 段階における畑地使用農薬の河川予測濃度は、以下のうち大きい方とする。

$$\text{河川予測濃度} = \begin{cases} \text{最大地表流出量} \div (11 \times \text{毒性試験期間}) \\ \text{又は} \\ \text{河川ドリフト量} \div (3 \times \text{毒性試験期間}) \end{cases}$$

具体的な計算式

$$PEC_{\text{Tier1}} = \frac{M_{\text{runoff}}}{11 \times 86400 \times T_e} \quad \text{又は} \quad PEC_{\text{Tier1}} = \frac{M_{\text{Dr}}}{3 \times 86400 \times T_e} \quad (5)$$

ここで、

PEC_{Tier1} : 河川予測濃度 (g/m³)

M_{runoff} : 最大地表流出量 (g)

M_{Dr} : 寄与日数分河川ドリフト量 (g)

を表し、それぞれ以下のように求められる。

$$M_{\text{runoff}} = I \times \frac{R_u}{100} \times A_u \times f_u \quad (6)$$

$$M_{Dr} = I \times \frac{D_{river}}{100} \times Z_{river} \times N_{drift} \quad (7)$$

ここで、

- I : 申請書に基づく単回の農薬散布量 (g/ha)
- D_{river} : 河川ドリフト率 (%)
- Z_{river} : 1日当たりの河川ドリフト面積 (ha/day)
- N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)
- R_u : 畑地からの農薬流出率 (%)
- A_u : 農薬散布面積 (ha)
- f_u : 畑地における施用法による農薬流出補正係数 (-)

表2．畑地使用農薬における各パラメータの値 (第1段階)

パラメータ (単位)	地上防除	航空防除
A_u (ha)	37.5	37.5
R_u (%)	0.02	0.02
D_{river} (%)	0.1 (果樹以外) 3.4 (果樹)	1.7
Z_{river} (ha/day)	0.12	0.6
N_{drift} (day)	T_e	1
f_u (-)	0.1 (土壌混和・灌漑) 1 (上記以外)	0.3 (茎葉散布) 1 (上記以外)

第2段階

1．水田使用農薬の予測濃度の考え方

第2段階における水田使用農薬の河川予測濃度は、原則として以下により求める。

$$\text{河川予測濃度} = (\text{水田水尻からの最大流出量} + \text{畦畔浸透による最大流出量} + \text{河川ドリフト量} + \text{排水路ドリフト量} - \text{支川河川底質への吸着量}) \div (3 \times \text{毒性試験期間})$$

河川予測濃度の算出は、(1) 止水期間を設定しない場合と、(2) 止水期間を設定する場合に分けて算出する。なお、当該農薬が河川水中で速やかに分解する特性を有する場合、(3) 分解を考慮した予測濃度の算出を行う。

具体的な計算式

(1) 止水期間を設定しない場合

$$PEC_{\text{Tier2}} = \frac{M_{out} + M_{seepage} + M_{Dr} + M_{Dd} - M_{se}}{3 \times 86400 \times T_e} \quad (8)$$

ここで、

- PEC_{Tier2} : 第2段階河川予測濃度 (g/m³)
- M_{out} : 水田水尻からの最大流出量 (g)
- $M_{seepage}$: 畦畔浸透による最大流出量 (g)
- M_{Dr} : 河川ドリフト量 (g)
- M_{Dd} : 排水路ドリフト量 (g)
- M_{se} : 支川河川底質への吸着量 (g)

を表し、それぞれ以下のように求められる。

$$M_{out} = \begin{cases} \frac{\sum \sum C_i}{5} \times Q_{out} \times A_p \times f_p & \text{(地上防除の場合)} \\ \sum_{i=0}^{T_e-1} C_i \times Q_{out} \times A_p \times f_p & \text{(航空防除の場合)} \end{cases} \quad (9)$$

$$M_{seepage} = \begin{cases} \left(\frac{\sum \sum C_i}{5} \times Q_{seepage} \times A_p \times f_p \right) / K_{levee} & \text{(地上防除の場合)} \\ \left(\sum_{i=0}^{T_e-1} C_i \times Q_{seepage} \times A_p \times f_p \right) / K_{levee} & \text{(航空防除の場合)} \end{cases} \quad (10)$$

$$M_{Dr} = I \times \frac{D_{river}}{100} \times Z_{river} \times N_{drift} \quad (11)$$

$$M_{Dd} = I \times \frac{D_{ditch}}{100} \times Z_{ditch} \times N_{drift} \quad (12)$$

$$M_{se} = (M_{out} + M_{seepage} + M_{Dr} + M_{Dd}) \times \frac{K_{oc} \times oc_{se} / 100 \times \frac{V_{se}}{V_{se} + V_w}}{K_{oc} \times oc_{se} / 100} \quad (13)$$

ここで、

- Q_{out} : 1日当たりの水田水尻からの流出水量 (m³/ha/day)
- $Q_{seepage}$: 1日当たりの畦畔浸透による流出水量 (m³/ha/day)
- C_i : 水質汚濁性試験による*i*日の田面水中農薬濃度 (g/m³)
- K_{levee} : 畦吸着係数 (-)
- V_w : 支川河川の水量 (m³)
- V_{se} : 支川河川の底質量 (m³)
- r_{se} : 底質の比重 (g/cm³)
- oc_{se} : 支川河川底質の有機炭素含有率 (%)

である。なお、畦吸着係数は次式で求められる。

$$K_{levee} = \frac{r_{se}}{r_{ws}} \times K_{oc} \times oc_{levee} / 100 + 1 \quad (14)$$

ここで、

- r_{levee} : 畦土壌の比重 (g/cm³)
- r_{ws} : 接触水と接触土の体積比 (-)
- K_{oc} : 土壌吸着定数 (cm³/g)
- OC_{levee} : 畦土壌の有機炭素含有率 (%)

である。

(2) 止水期間を設定する場合

止水期間を設定することとした場合は、散布時に発生するドリフト量と散布直後より発生する畦畔浸透に伴う流出量の和(止水期間の設定状況により一部の水田水尻からの排水に伴う流出量が加算される場合がある。)が最大となる時期と、止水期間終了後から発生する水田水尻からの排水に伴う流出量と畦畔浸透に伴う流出量の和が最大となる時期が異なる。そこで、のそれぞれについて最大農薬流出量を算出し、大きい方を河川予測濃度とする。

・地上防除の場合(別紙1参照)

$$PEC_{Tier2} = \frac{\sum \frac{m_{out,i}}{5} + \sum \frac{m_{seepage,i}}{5} + M_{Dr} + M_{Dd} - M_{se}}{3 \times 86400 \times T_e}$$

又は

$$PEC_{Tier2} = \frac{\sum \frac{m_{out,i}}{5} + \sum \frac{m_{seepage,i}}{5} - M_{se}}{3 \times 86400 \times T_e}$$

(15)

ここで、

$m_{out,i}$: 散布*i*日後における水田水尻からの流出量 (g)

$m_{seepage,i}$: 散布*i*日後における畦畔浸透による流出量 (g)

を表し、それぞれ以下のように求められる。

$$m_{out,i} = C_i \times Q_{out} \times A_p \times f_p \quad (16)$$

$$m_{seepage,i} = (C_i \times Q_{seepage} \times A_p \times f_p) / K_{levee} \quad (17)$$

なお、 M_{Dr} 、 M_{Dd} 、 M_{se} については、それぞれ式(11)、(12)、(13)により求められる。

・航空防除の場合

$$PEC_{\text{Tier2}} = \frac{M_{\text{out}} + M_{\text{seepage}} + M_{\text{Dr}} + M_{\text{Dd}} - M_{\text{se}}}{3 \times 86400 \times T_e}$$

又は

(18)

$$PEC_{\text{Tier2}} = \frac{M_{\text{out}} + M_{\text{seepage}} - M_{\text{se}}}{3 \times 86400 \times T_e}$$

ここで、 M_{out} 、 M_{seepage} は、それぞれ以下により求められる。

$$M_{\text{out}} = \sum C_i \times Q_{\text{out}} \times A_p \times f_p \quad (19)$$

$$M_{\text{seepage}} = \left(\sum C_i \times Q_{\text{seepage}} \times A_p \times f_p \right) / K_{\text{levee}} \quad (20)$$

なお、 M_{Dr} 、 M_{Dd} 、 M_{se} については、それぞれ式(11)、(12)、(13)により求められる。

(3) 河川水中における分解を考慮する場合

$$PEC_{\text{Tier2-deg}} = PEC_{\text{Tier2}} \times e^{-0.17 \times k} \quad (21)$$

ここで、

$PEC_{\text{Tier2-deg}}$: 分解を考慮した場合の河川予測濃度 (g/m³)
 k : 水中分解速度定数 (1/day)

である。なお、水中分解速度定数は次式で求められる。

$$k = \frac{\ln 2}{DT50_h} + \frac{\ln 2}{DT50_p} \quad (22)$$

ここで、

$DT50_h$: 加水分解半減期 (day)
 $DT50_p$: 水中光分解半減期 (day)

である。

表3．水田使用農薬における各パラメータの値（第2段階）

パラメータ（単位）	地上防除	航空防除
A_p (ha)	50	50
Q_{out} (m ³ /ha/day)	30	30
$Q_{seepage}$ (m ³ /ha/day)	20	20
D_{river} (%)	0.3	1.9
Z_{river} (ha/day)	0.16	0.8
D_{ditch} (%)	4	100
Z_{ditch} (ha/day)	0.07	0.33
N_{drift} (day)	PEC_{Tier2} が最大となる場合の日数を設定	
V_w (m ³)	$1(\text{m}^3/\text{s}) \times 3 \times 86400 \times T_e(\text{day})$	$1(\text{m}^3/\text{s}) \times 3 \times 86400 \times T_e(\text{day})$
V_{se} (m ³)	2000	2000
r_{se} (g/cm ³)	1.0	1.0
oc_{se} (%)	1.2	1.2
r_{levee} (g/cm ³)	1.0	1.0
r_{ws} (-)	2.4	2.4
oc_{levee} (%)	2.9	2.9
f_p (-)	1 (湛水散布)	0.3 (茎葉散布)
	0.5 (茎葉散布)	1 (上記以外)
	0.2 (箱処理)	

2．畑地使用農薬の予測濃度の考え方

より実態に近い地表流出率及びドリフト率のデータに基づく必要がある場合は、圃場試験等を行い、その結果を用いて河川予測濃度を第1段階の手法に準じて算定する。なお、河川底質への農薬の吸着および分解の取扱いについては、「1 水田使用農薬の予測濃度の考え方」に準ずる。ただし、具体的な算出方法は現時点で開発されていない。

第3段階

より実態に近い田面水農薬濃度及びドリフト率のデータ等に基づく必要がある場合は、水田圃場を用いた試験を行い、河川予測濃度を第2段階の手法に準じて算定する。ただし、具体的な試験方法は、現時点で開発されていない。

(別紙1)

第2段階における水田使用農薬の河川予測濃度の算出方法
(止水期間を設定した場合、地上防除)

ケース1

ケース2

毒性試験期間 = 2日間の場合

	経過日数										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1日目散布エリア	$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$	$m_{seepage 8}$ $+m_{out 8}$	$m_{seepage 9}$ $+m_{out 9}$	$m_{seepage 10}$ $+m_{out 10}$
2日目散布エリア		$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$	$m_{seepage 8}$ $+m_{out 8}$	$m_{seepage 9}$ $+m_{out 9}$
3日目散布エリア			$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$	$m_{seepage 8}$ $+m_{out 8}$
4日目散布エリア				$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$
5日目散布エリア					$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$

毒性試験期間 = 3日間の場合

	経過日数										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1日目散布エリア	$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$	$m_{seepage 8}$ $+m_{out 8}$	$m_{seepage 9}$ $+m_{out 9}$	$m_{seepage 10}$ $+m_{out 10}$
2日目散布エリア		$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$	$m_{seepage 8}$ $+m_{out 8}$	$m_{seepage 9}$ $+m_{out 9}$
3日目散布エリア			$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$	$m_{seepage 8}$ $+m_{out 8}$
4日目散布エリア				$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$
5日目散布エリア					$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$

毒性試験期間 = 4日間の場合

	経過日数										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1日目散布エリア	$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$	$m_{seepage 8}$ $+m_{out 8}$	$m_{seepage 9}$ $+m_{out 9}$	$m_{seepage 10}$ $+m_{out 10}$
2日目散布エリア		$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$	$m_{seepage 8}$ $+m_{out 8}$	$m_{seepage 9}$ $+m_{out 9}$
3日目散布エリア			$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$	$m_{seepage 8}$ $+m_{out 8}$
4日目散布エリア				$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$	$m_{seepage 7}$ $+m_{out 7}$
5日目散布エリア					$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$

(別紙1 続き)

毒性試験期間 = 2 日間の場合

ケース1 (散布直後に伴う予測)

$$PEC_{\text{Tier2}} = \frac{\sum m_{out,i} + \sum m_{seepage,i} + M_{Dr} + M_{Dd} - M_{se}}{3 \times 86400 \times T_e}$$

$$\sum m_{out,i} = (C_3 + C_3 + C_4) \div 5 \times Q_{out} \times A_p \times f_p$$

$$\sum m_{seepage,i} = (C_0 + C_1 + C_2 + C_3 + C_0 + C_1 + C_2 + C_3 + C_4) \div 5 \times Q_{seepage} \times A_p \times f_p / K_{levee}$$

$$M_{Dr} = I \times \frac{D_{river}}{100} \times Z_{river} \times 2$$

$$M_{Dd} = I \times \frac{D_{ditch}}{100} \times Z_{ditch} \times 2$$

ケース2 (止水終了後に伴う予測)

$$PEC_{\text{Tier2}} = \frac{\sum m_{out,i} + \sum m_{seepage,i} - M_{se}}{3 \times 86400 \times T_e}$$

$$\sum m_{out,i} = (C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8) \div 5 \times Q_{out} \times A_p \times f_p$$

$$\sum m_{seepage,i} = (C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8) \div 5 \times Q_{seepage} \times A_p \times f_p / K_{levee}$$

急性影響濃度に基づく登録保留基準値の設定の考え方

1 試験生物

試験種は、水域生態系における生産者を代表する藻類、一次消費者を代表する甲殻類及び二次消費者を代表する魚類の3生物群において、これら生物を代替するあるいはこれら生物群の代表的な種類の中から選択する。具体的には以下のとおりとする。

魚類：メダカ (*Oryzias latipes*) 又はコイ (*Cyprinus carpio*)

甲殻類：オオミジンコ (*Daphnia magna*)

藻類：緑藻 (*Selenastrum capricornutum*)

この他、環境省、農林水産省で試験法の定められている試験生物の中から、上記より感受性の高い試験生物を選択することができる。

2 試験方法

毒性評価を行うために用いる試験方法(テストガイドライン)については、環境省の協力の下に農林水産省が作成した「農薬の登録申請に係る試験成績について」(平成12年11月24日付け12農産第8147号農林水産省農産園芸局長通知)とする。この試験方法は、化学物質に関するOECDテストガイドラインに準拠したものである。

3 急性影響濃度の導出方法

(1) 急性影響濃度の導出に用いるエンドポイント

一般に急性毒性でのエンドポイントは、半数の生物に影響がある濃度が用いられており、魚類急性毒性試験では「LC₅₀」、甲殻類急性遊泳障害試験、藻類生長障害試験では「EC₅₀」で表されている。

現行の農薬取締法第3条第1項第6号に基づく登録保留要件は、「水産動植物の被害が発生し、かつ、その被害が著しいものとなるおそれがある」場合とされていること、諸外国における急性毒性のエンドポイントの状況、さらに登録保留基準という法律に基づく規制に根拠となるデータの信頼性を確保する必要があることを考慮し、エンドポイントとしては、魚類では「LC₅₀」、甲殻類・藻類では遊泳障害・生長障害に関する「EC₅₀」とする。

(2) 不確実係数の適用

毒性試験に用いる生物は、水産動植物とその餌生物の位置付けの中で必ずしも感受性の最も高い種類と断定できないこと、農薬が散布される時期は繁殖期、孵化期、幼稚仔の生育期にあたる生物が多いことなどから、毒性評価から急性影響濃度を導出する際、不確実係数を適

用し、種類差を考慮する。

魚類における不确实係数

魚類の種類間での感受性の差は、試験種として用いるメダカとニジマス、コイ、フナなど他の種類では概ね 10 倍以内と考えられることから、魚類の種間差を考慮した不确实係数は「10」を採用する。

なお、感受性の高い魚類を試験種として用いた場合、剤の特性として種差が少ないことが証明される場合には、科学的に妥当な範囲で 1 ~ 10 の不确实係数を適用することができる。

甲殻類に対する不确实係数

甲殻類での種類間での感受性の差は、試験種として挙げているオオミジンコと我が国に生息している甲殻類・エビ類では概ね 10 倍以内と考えられることから、甲殻類の種間差を考慮した不确实係数は「10」とする。なお、剤の特性として感受性の高い種とオオミジンコとの間で感受性に関して明確な種差が認められないことが証明される場合には、種間差の不确实係数を科学的に妥当な範囲で 1 ~ 10 の不确实係数を適用できる。

藻類に対する不确实係数

藻類に関する感受性の差は、既往の知見から 1 ~ 1000 倍程度と幅の広いことが考えられるが、当該試験に用いられる緑藻 (*Selenastrum capricornutum*) は感受性が高い種として知られているため、当面、不确实係数は「1」とする。

(3) 登録保留基準値(案)の決定

急性影響濃度は、これらの魚類、甲殻類、藻類の急性毒性値に種類差を考慮した、すなわち、不确实係数で除した値の中で、最も低い値とし、これを当該農薬の登録保留基準値(案)とする。

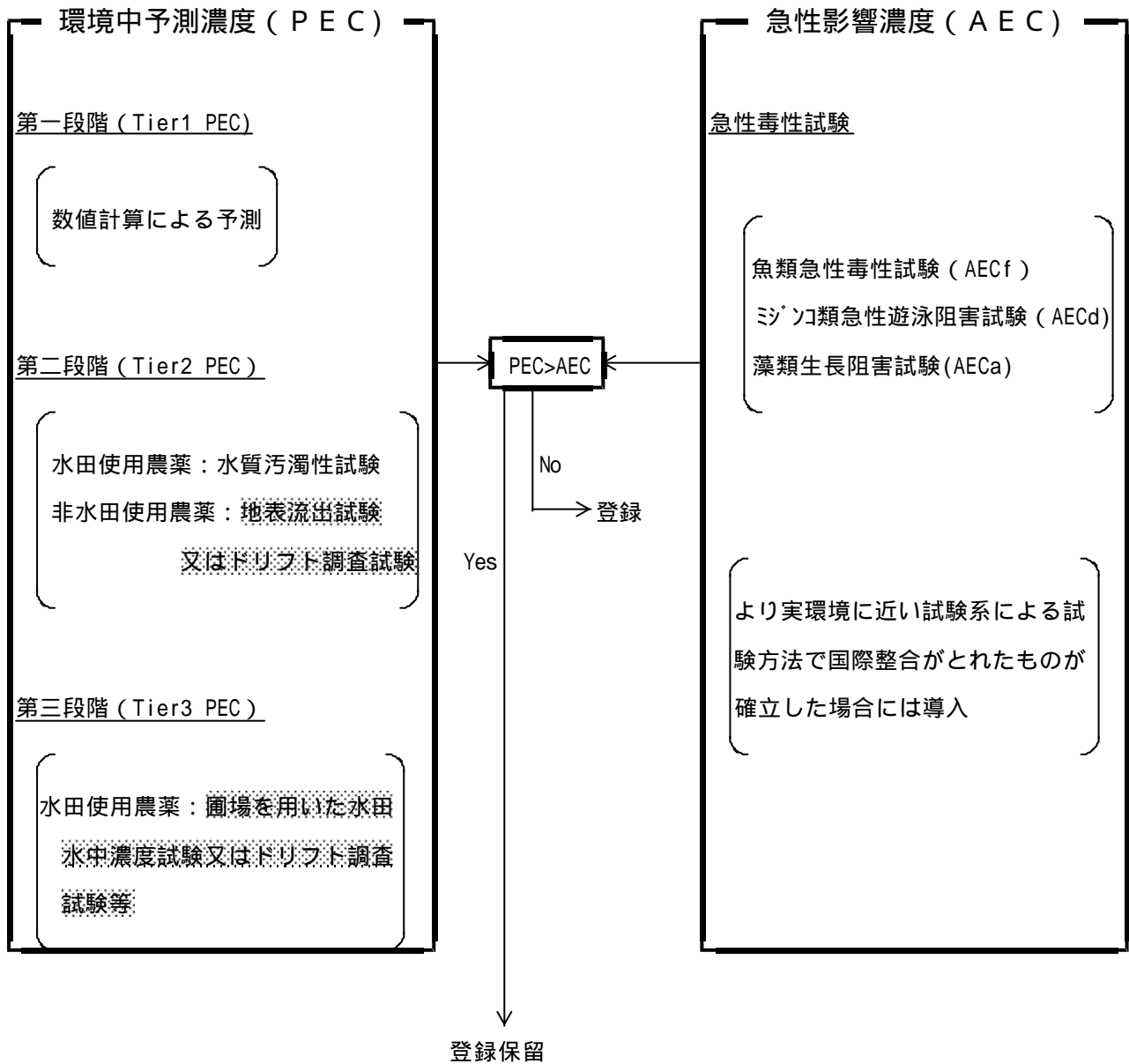
(4) 科学的知見の反映

以上の登録保留基準値(案)は、専門家による検討、中央環境審議会 土壌農薬部会への諮問・答申を経て決定される。

4 その他

生態影響を考慮した登録保留基準値の設定は、現時点における知見にかんがみ、当面、以上の試験結果に基づいて行うこととするが、これらの試験方法よりもより実環境に近い試験系による試験方法(マイクロコズム試験等)の開発が進められていることから、当該試験方法についても早急に検討を行い、国際的に整合がとれたものが確立した場合には導入することが適当である。

評価スキーム体系図



魚類急性毒性試験 $96\text{hr-LC}_{50} \times 1/10 (1 \sim 1/10) = \text{AECf}$

ミジンコ類急性遊泳阻害試験 $48\text{hr-EC}_{50} \times 1/10 (1 \sim 1/10) = \text{AECd}$

藻類生長阻害試験 $72\text{hr-EC}_{50} \times 1 = \text{AECa}$

網掛け部分は、今後試験方法等を作成

既登録農薬については、PECに代えて環境モニタリング調査の結果も活用可。

参考資料一覧

参考資料 1	環境基本計画（平成12年12月22日閣議決定）	1
参考資料 2	水質汚濁性農薬及び農薬安全使用基準	2
参考資料 3	現行の魚毒性に基づく分類とラベル表示 （使用上の注意事項）	5
参考資料 4	生態影響野外試験調査結果の概要	6
参考資料 5	欧米主要国の生態影響評価	11
参考資料 6	水産動植物への影響に関する試験ガイドライン	13

環境基本計画（平成12年12月22日閣議決定）
（関連部分抜粋）

第2部 21世紀初頭における環境政策の展開の方向
第2節 持続可能な社会の構想に向けた環境政策
1 基本的な考え方

（2）生態系の価値を踏まえた環境政策

すべての社会経済活動は、人類の存続の基盤となっている生態系のもたらす様々な恵みなしには成り立ちません。自然資源を利用する社会経済活動は、人間がその構成要素となっている生態系が複雑で絶えず変化し続けているものであること及び生態系が健全な状態で存在していることそれ自体に価値があることを十分に認識し、このことを前提として行わなければなりません。また、それらの活動は、生態系の構造と機能を維持できるような範囲内で、また、その価値を将来にわたって減ずることのないように行われる必要があります。

第3部 各種環境保全施策の具体的な展開
第1章 戦略的プログラムの展開
第5節 化学物質対策の推進
1 現状と課題

（5）化学物質と生態系の関係については、既に諸外国の化学物質関連法制度において人の健康に加えて環境の保護が目的とされ、また、化学物質の野生生物への内分泌かく乱作用の疑いが見られる影響が注目されるなど、人の健康だけでなく、生態系への化学物質の影響（生態系を構成する生物に対する影響を含む。）の重要性が認識されつつあります。このため、農薬を含めた様々な化学物質による生態系に対する影響の適切な評価と管理を視野に入れて化学物質対策を推進することが必要です。

水質汚濁性農薬

【農薬取締法の規定】

(水質汚濁性農薬の使用の規制)

第12条の4 政府は、政令をもつて、次の各号の要件のすべてを備える種類の農薬を水質汚濁性農薬として指定する。

- 一 当該種類の農薬が相当広範な地域においてまとまって使用されているか、又は当該種類の農薬の普及の状況からみて近くその状態に達する見込みが確実であること。
 - 二 当該種類の農薬が相当広範な地域においてまとまって使用されるときは、一定の気象条件、地理的条件その他の自然的条件のもとでは、その使用に伴うと認められる水産動植物の被害が発生し、かつ、その被害が著しいものとなるおそれがあるか、又はその使用に伴うと認められる公共用水域の水質の汚濁が生じ、かつ、その汚濁に係る水の利用が原因となつて人畜に被害を生ずるおそれがあるかのいづれかであること。
- 2 都道府県知事は、水質汚濁性農薬に該当する農薬につき、当該都道府県の区域内における当該農薬の使用の見込み、その区域における自然的条件その他の条件を勘案して、その区域内におけるその使用に伴うと認められる水産動植物の被害が発生し、かつ、その被害が著しいものとなるおそれがあるか、又はその区域内におけるその使用に伴うと認められる公共用水域の水質の汚濁が生じ、かつ、その汚濁に係る水の利用が原因となつて人畜に被害を生ずるおそれがあるときは、政令で定めるところにより、これらの事態の発生を防止するため必要な範囲内において、規則をもつて、地域を限り、当該農薬の使用につきあらかじめ都道府県知事の許可を受けるべき旨(国の機関が行なう当該農薬の使用については、あらかじめ都道府県知事に協議すべき旨)を定めることができる。

【政令により指定されている水質汚濁性農薬】

- 1 オクタクロルテトラヒドロメタノフタラン(別名テロドリン)を有効成分とする害虫の防除に用いられる薬剤
 - 2 ヘキサクロルエポキシオクタヒドロエンドエンドジメタノナフタリン(別名エンドリン)を有効成分とする害虫の防除に用いられる薬剤
 - 3 ヘキサクロルヘキサヒドロメタノベンゾジオキサチエピンオキサイド(別名ベンゾエピン)を有効成分とする害虫の防除に用いられる薬剤
 - 4 ペンタクロルフェノール(別名PCP)又はそのナトリウム塩若しくはカルシウム塩を有効成分とする除草に用いられる薬剤
 - 5 ロテノン(別名ロテノール)を有効成分とする害虫の防除に用いられる薬剤
 - 6 2-クロロ-4,6-ビス(エチルアミノ)-s-トリアジン(別名シマジン)を有効成分とする除草に用いられる薬剤
- (注) 以上のうち1から5までが水産動植物の被害の観点から指定された薬剤

農薬安全使用基準

【農薬取締法の規定】

(農薬安全使用基準)

第12条の6 農林水産大臣は、農薬の安全かつ適正な使用を確保するため必要があると認めるときは、農薬の種類ごとに、その使用の時期及び方法その他の事項について農薬を使用する者が遵守することが望ましい基準を定め、これを公表するものとする。

【水産動物の被害の防止に関する安全使用基準】(農林水産省公表)

別表二に掲げる物質を有効成分とする農薬を使用する場合の使用の場所及び方法に関する基準は、次のとおりとする。

ア 散布された薬剤が、河川、湖沼、海域及び養殖池(以下「河川等」という。)に飛散又は流入するおそれのある場所では、使用しないこと。また、別表二の一に掲げる農薬については、これらの場所以外でも、一時に広範囲には使用しないこと。

イ 使用残りの薬液が生じないように調製を行うとともに、散布に使用した器具及び容器を洗浄した水は、河川等に流さず、散布むらの調整等に使用し、また、空容器、空袋等は、廃棄物処理業者への処理の委託等により水産動物に影響を与えないよう安全に処理すること。

別表 2

- 1 水質汚濁性農薬
殺虫剤等に使用される物質
 - (1) ベンゾエピン
 - (2) デリス(ロテノン)
- 2 水質汚濁性農薬以外の農薬
殺虫剤等に使用される物質
 - (1) C V P
 - (2) B P P S
 - (3) クロルピリホス ただし、くん煙剤は除く。
 - (4) クロルピクリン
 - (5) 酸化フェンブタスズ
 - (6) シハロトリン ただし、エアゾルを除く。
 - (7) シフルトリン
 - (8) シペルメトリン
 - (9) トラロメトリン
 - (10) ビフェントリン
 - (11) ピラクロホス
 - (12) ピリダベン
 - (13) フェノチオカルブ
 - (14) フェンバレレート
 - (15) フェンピロキシメート
 - (16) フェンプロパトリン ただし、くん煙剤は除く。

- (17) フルシトリネート
- (18) フルバリネート ただし、くん煙剤は除く。
- (19) プロフェノホス
- (20) ペルメトリン ただし、エアゾル及びマイクロカプセル剤は除く。
- (21) ミルベメクチン
- (22) テフルトリン
- (23) テブフェンピラド
- (24) ハルフェンプロックス
- (25) アクリナトリン
- (26) エスフェンバレレート
- (27) ピリミジフェン
- (28) フラチオカルブ
- (29) クロルフェナピル
- (30) フィプロニル
- (31) ジアフェンチウロン
- (32) エマメクチン安息香酸塩
- (33) カズサホス
- (34) フルアクリピリム

殺菌剤等に使用される物質

- (1) トリアジン ただし、くん煙剤は除く。
- (2) D P C ただし、エアゾルは除く。
- (3) ジラム
- (4) T P N ただし、エアゾル及びくん煙剤は除く。
- (5) キャプタン ただし、エアゾルは除く。
- (6) 硫酸銅
- (7) スルフェン酸系又はジクロフルアニド ただし、くん煙剤は除く。
- (8) チウラム ただし、塗布剤は除く。
- (9) フルアジナム
- (10) ベンチアゾール
- (11) 有機銅 ただし、塗布剤は除く。
- (12) フルスルファミド
- (13) ジフルメトリム
- (14) ファモキサドン
- (15) トリフロキシストロビン

除草剤等に使用される物質

- (1) アイオキシニル

現行の魚毒性に基づく分類とラベル表示（使用上の注意事項）

農薬取締法に基づく登録検査の結果、水産動植物に有毒であるとされたものはその旨を記載し、被害防止上の注意を付記することになっている。その際、コイとミジンコ類のLC50値を用いて、以下のとおり分類されており、その区分ごとに農薬個々の使用場面、剤の特性、危険度等をも踏まえ必要な注意事項を製品のラベルに記載することになっている。

1 魚毒性の分類基準

		(ppm)		
ミジンコ類 ^{注2} (LC50)	コイ ^{注1} (LC50)	> 10	0.5 < LC50 ≤ 10	0.5
> 0.5		A	B	C
0.5		B	B	C

注1：コイに対する48時間後のLC50値
 注2：ミジンコ類に対する3時間後のLC50値

備考1：B類に属する農薬のうち、水田に適用、または航空防除に供されるもので、次の3つの要件のうちいずれかに該当するものはBs類に分類される。
 (a)コイに対する48時間後のLC50値が2ppm以下のもの。
 (b)コイを除く魚種（ドジョウ、ジマシ等）に対する48時間後のLC50値が0.5ppm以下のもの。
 (c)ヒメダカに対して0.5ppm以下の濃度で背曲がり、平衡失調等の特異な影響を与えるもの。
 2：C類：水田使用不可(但し育苗箱施用を除く)。

2 魚毒性の分類ごとにラベルに表示される使用上の注意事項の例

分類	使用上の注意事項（例）
A類	・「通常の使用方法では問題がない」
B類	・「魚介類に影響を及ぼすが、通常の使用方法では問題がない」 （畑地一般散布剤、展着剤） ・「魚介類に影響を及ぼすので養魚田での使用は避けること」 （水田散布剤）
Bs類	・「魚介類に対する比較的強い影響を及ぼすので、養魚田及び養魚池などの周辺での使用は避けること」 （1の備考1の(a)の場合） ・「 には特に影響を及ぼすので、養魚池などの周辺での使用は避けること」（1の備考1の(b)の場合） ・「比較的low濃度でも魚が平衡失調などを起こすので、養魚池などの周辺での使用は避けること」（1の備考1の(c)の場合）
C類	・「魚介類に強い影響を及ぼすので河川、湖沼、海域及び養魚田などに本剤が飛散、流入するおそれのある場所では使用しないこと」（畑地一般散布剤） ・「魚介類に強い影響を及ぼすので施設内で使用する場合は、その場所に魚介類を飼っている水槽を置かないこと」 （くん煙、フローダスト剤等）

表 1 a 生態影響野外調査結果の概要

調査名 調査対象生物 種数	調査の目的・概要	対象 農薬	水生生物 毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	調査時 最高濃度 ($\mu\text{g/L}$)	急性最小毒 性値<実測濃 度 期間	水生生物濃度 (ppb)	水生生物への影響確認状況及び課題	備考
農薬生態影響野外調査 1 (平成 13 年度) 調査対象生物種数 プランクトン 及び付着藻類 珪藻類 26 種・属 緑藻類 10 種・属 藍藻類 4 種・属 動物性プラ クトン類 7 種・属 底生生物等 水生昆虫類等 136 種・属 最大出現数 14 種属 魚介類等 魚類 12 種属 介類 4 種属	他地域から流入 する農薬の影響 がほとんどない と考えられた水 田地帯を調査地 区(水田約 300ha) とし、実際の野外 における農薬の 流出状況と多く の水生物への 影響状況を概ね 4 月～10 月の間 2 年にわたり調 査。 平成 12 年度も 航空防除実施 日前後を中心に 調査を実施した が、調査自体が試 行錯誤の中で初 めて行われたこ と、 航空防除当日(8 月 4 日)に局地的 な集中豪雨が見 られたこと等か ら農薬の影響を 把握することが 困難であったた め、平成 12 年度 の結果について は記述していな い。	テリコロール (草) 5 月初旬～ 下旬	藻急(EC50) 12.9 甲急(EC50) 1,450 魚急(LC50) 1,720	散布区域内河川 7.1 大河川下流 0.1	無 無	魚類 310 底生生物 420 付着藻類 300	・水生昆虫は散布前と比べ種数及び個体数が減少した。生活史による 変動等も考えられ農薬による影響と断定できなかった。 ・水中プランクトン及び付着藻類については融雪による濁水により調 査できなかった。	一般河川中での モニタリング 最大濃 度 0.11ppb
		カルボスルファン (虫) 5 月中旬～ 下旬	代謝物加ボフン 藻急(EC50) 10,100 甲急(EC50) 20.1 魚急(LC50) 933 ジメニルビ急(LC50) 26.7	加ボフン 散布区域内河川 1.4 大河川下流 0.2 上流域でも 0.2 の 検出有り	無 無	付着藻類 200		一般河川中での モニタリング 最大濃 度 2.1ppb
		カフェンストロール (草) 5 月中旬～6 月上旬	藻類(EC50) 1.09 甲急(EC50) >2,500 魚急(LC50) 2,610 甲慢(NOEC) 35 ジメニルビ急(LC50) 4,460	散布区域内河川 1.4 大河川下流 <0.1	1 日程度 無	底生生物 700 付着藻類 500	・水生昆虫については明らかな影響は見られなかった。 ・6/5 以降の水中プランクトンは珪藻類が優先していた。 ・6/5 以降の付着藻類については概ね珪藻類が優先し、藍藻類も見られ た。 ・散布後のプランクトン及び付着藻類についての影響は明らかでなか った。	一般河川中での モニタリング 最大濃 度 0.6ppb
		シメトリン (草) 6 月初旬～ 中旬	藻急(EC50) 5.11 甲急(EC50) >10,000 魚急(LC50) 2,900 甲慢(NOEC) 35	散布区域内河川 5.8 大河川下流 0.4 上流域でも 0.4 の 検出有り	1 日程度 無	底生生物 900 プランクトン 400	・水生昆虫について明らかな影響は見られなかった。 ・水中プランクトンは珪藻類・藍藻類が優先していたが影響は明らか でなかった。 ・付着藻類の増殖活性がシメトリンの最高濃度の 6/12 に散布区域内河川に おいて減少傾向を示したが一週間後には速やかに回復した。それ以外 については明らかな影響と考えられるものはなかった。 ・現時点で農薬による影響の程度を明らかにすることはできなかった。	一般河川中での モニタリング 最大濃 度 6.3ppb
		ピリダフェンチン (虫) 6 月 30 日～7 月 1 日 (航空防除)	藻急(EC50) 7,000 甲急(EC50) 0.51 魚急(LC50) 5,700 甲慢(NOEC) 0.46 ジメニルビ急(LC50) 10.4	散布区域内河川 14.4 大河川下流 0.2	25 日程度 無	魚類 500 底生生物 700 付着藻類 810 プランクトン 1,000	・水生昆虫については明らかな影響は見られなかった。 ・水中プランクトンは珪藻類の他に藍藻類も優先することもあった。 ・付着藻類は珪藻類から藍藻類へ優先種が遷移したが、散布による影 響は明らかでなかった。	
DEP (虫) 8 月 3 日 (航空防除)	DEP 藻急(EC50) 11,300 甲急(EC50) 0.12 魚急(LC50) 20,800 甲慢(NOEC) 0.15 ジメニルビ急(LC50) 14 DDVP (ジクロルボス) 藻急(EC50) 87,800 甲急(EC50) 0.144 魚急(LC50) 11,100 ジメニルビ急(LC50) 7.19	散布区域内河川 51.2 大河川下流 3.0 上流域でも最大 0.4 の検出有り DDVP 散布区域内河川 7.9 大河川下流 1.8 上流域でも最大 0.4 の検出有り	7 日程度 4 日程度 10 日程度 7 日程度	N.D	・散布後において水生昆虫の種数及び個体数の変動は小さく、トビケ ラ・コカゲロウなど占種種についても変化がなかった。 ・水中プランクトンについては明らかな影響は見られなかった。 ・付着藻類は珪藻類と藍藻類が優先していた。また増殖活性の変動も 小さく明らかな影響は見られなかった。			
トリンクザール (菌) 8 月 3 日 (航空防除)	藻急(EC50) 11,800 甲急(EC50) 31,900 魚急(LC50) 12,600 甲慢(NOEC) 2,000 ジメニルビ急(LC50)44,100	散布区域内河川 21.3 大河川下流 1.4 上流域でも最大 1.0 の検出有り	無 無	魚類 170 底生生物 190		一般河川中での モニタリング 最大濃 度 106ppb		

表 1b 生態影響野外調査結果の概要

調査名 調査対象生物 種数	調査の目的・概要	対象 農薬	水生生物 毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	調査時 最高濃度 ($\mu\text{g/L}$)	急性最小毒 性値<実測 濃度>期間	水生生物への影響確認状況及び課題	備考
農薬生態影響野外調査 2 調査対象生物種数 珪藻類 19 種・属 緑藻類 2 種・属 藍藻類 2 種・属	他地域から流入する農薬の影響がほとんどないと考えられる水田地帯を調査地区(水田約 416.3a)とし、実際の野外における除草剤の流出状況と付着藻類への影響を5月~9月の間調査。	イダノアソ (草)	藻急(EC50) 甲急(EC50)確認中 魚急(LC50)	上流部(対照区) nd 下流部 0.033		・付着藻類の増殖活性に農薬によると考えられる影響は認められなかった。	
		カメノツツ (草)	藻急(EC50) 甲急(EC50)確認中 魚急(LC50)	上流部(対照区) nd 下流部 0.014			
農薬生態影響野外調査 3 (農林水産航空技術合理化試験成績書より)平成 13 年度調査結果 調査対象生物種数 プランクトン及び付着藻類 珪藻類 21 種・属 緑藻類 12 種・属 藍藻類 5 種・属 動物性プランクトン類 9 種・属 底生生物等 水生昆虫類等 136 種・属 最大出現数 22 種属 魚介類等 魚類 8 種属 介類 3 種属	他地域から流入する農薬の影響がほとんどないと考えられた水田地帯を調査地区(水田約 55ha)とし、実際の野外における農薬の流出状況と多くの水生生物への影響状況を5月~7月の間調査。	ブハナール (菌) 6月28日(無人ヘリコプターによる散布)	藻急(EC50) 甲急(EC50) 魚急(LC50) 藻慢(NOEC) メーカーにおいて実験中	上流部(対照区) 0.07 中流部 71.5 下流部 54.5		・付着藻類については、中・下流域で農薬散布後に出現種数や総細胞個体数が著しく減少する傾向にあったが、一週間後には散布前のレベルに速やかに回復した。 ・これについては、農薬の影響とも考えられるが、当該農薬の毒性値からそのポテンシャルは高くないこと、農薬が高濃度で検出された同時期に一般の水質にも大きな変動が見られたことから農薬による影響かどうかは明らかでなかった。 ・底生生物や水中プランクトンについては、出現総種数や総個体数の大きな変動が認められたが、農薬の影響と考えられる明瞭な変動は認められなかった。	

表 1c 生態影響野外調査結果の概要

調査名 調査対象生物 種数	調査の目的・概要	対象 農薬	水生生物 毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	調査時 最高濃度 ($\mu\text{g/L}$)	急性最小毒性 値<実測濃度/ 期間	水生生物への影響確認状況及び課題	備考
農薬生態影響野外調査 (モデル系 1) 調査対象生物種数 珪藻類 30 種・属 緑藻類 13 種・属 藍藻類 8 種・属 動物性プランクトン類 13 種・属 水生昆虫類等 17 種・属	谷津田を用いて農薬処理区 とその排水が流入する半止 水系のモデル(1区 6a: 処 理区 2a、調査区 4a)を設 定することにより、任意の 農薬濃度が調査区で得られ るようにして水生生物への 農薬の影響を無処理区と比 較。	プレチアロール (草)	藻急(EC50) 0.94 甲急(EC50) 7,000 魚急(LC50) 1,100 甲慢(NOEC) 100	上流部 160 下流部 18	7 日以上 1 日	・水中プランクトン及び付着藻類への影響は上流部・下流部ともに無処理 区に比べて明瞭な差は認められなかった。 ・水生昆虫への影響も明瞭ではなかった。	一般河川中 でのモニタリング 最大濃度 2.6ppb 空梅雨の影響 で十分な 水量が得ら れず高水温 下での影響 調査であっ た。
		ピリダフェンホ (虫)	藻急(EC50) 7,000 甲急(EC50) 0.51 魚急(LC50) 5,700 甲慢(NOEC) 0.46 ミナミナヒ 急(LC50) 10 付近 (参考値 -タ) ミナミナヒ(LC50) 90	上流部 233 下流部 7	4 日以上 (1 日) 4 日以上 (無) ()はミナミナヒの LC50 値を超 過した日数	・水中プランクトン及び付着藻類への影響は上流部・下流部ともに無処理 区に比べて明瞭な差は認められなかった。 ・水生昆虫への影響も明瞭ではなかった。	
農薬生態影響野外調査 (モデル系 2) 調査対象生物種数 珪藻類 7 属 緑藻類 6 属 藍藻類 3 属 ユダケ類 1 属 アオミドロ類 1 属 シャジク類 1 属 水生植物 3 種	研究所の水田を用いて任意 の農薬濃度が得られるモデ ル(1区 30m ² : 処理・調 査区 20m ² 、排水路 10m ² 2)を設定することにより、 水田用除草剤の藻類への影 響を無処理区と比較。	プレチアロール (草)	藻急(EC50) 0.94 甲急(EC50) 7,000 魚急(LC50) 1,100 甲慢(NOEC) 100	高薬量処理区 54.2 低薬量処理区 2.4 高薬量処理区排 水路 5.3	7 日以上 4 日 3 日以上	・底生藻類では、高薬量処理区においてシャジクモ及びアオミドロに一時的 な生育の停滞が認められたが処理後 2 週間目から回復に向かった。 ・付着藻類については、高薬量処理区において藍藻類の付着量が減少する 傾向が認められたが、処理後 2 週間目から回復に向かった。 ・上記以外には、明瞭な影響が認められなかった。 ・高薬量処理区の結果を河川・排水路への影響とみなすことはできない。	一般河川中 でのモニタリング 最大濃度 2.6ppb
		シトリ (草)	藻急(EC50) 5.11 甲急(EC50) >10,000 魚急(LC50) 2,900 甲慢(NOEC) 35	高薬量処理区 74.0 低薬量処理区 3.0 高薬量処理区排 水路 19.3	5 日 無 2 日	・ウキクサ類については、高薬量処理区で一時的な減少(黄化・枯死)が 認められたが、処理後 4 週間目から回復に向かった。 ・底生藻類では、高薬量処理区においてアオミドロの一時的な生育の停滞 が認められたが処理後 4 週間目から回復に向かった。 ・付着藻類については、高薬量処理区で約 1 ヶ月、低薬量処理区で 5 日間、 藍藻類の付着量が減少する傾向が認められたが、いずれもその後回復に向 かった。 ・上記以外には、明瞭な影響が認められなかった。 ・高薬量処理区の結果を河川・排水路への影響とみなすことはできない。	

表2 野外調査1から得られた河川における農薬の河川水および生物濃度と関連データ

農薬種類	区分	最大濃度 A (ppb)	地点	調査日	区分	最大濃度 B (ppb)	地点	調査日	水生生物毒性値 C (ppb)	B/C A/B (河川水/低質濃度)
カフェンストール (除草剤)	底生生物	700	H川上流	5/22	河川水 底質	1.4 14	H川下流 H川上流	5/29 5/29	藻類(EC50) 1.09 甲急(EC50) >2,500 魚急(LC50) 2,610 甲慢(NOEC) 35 ミナミ双比急(LC50) 4,460	1.3 500 (10)
	付着藻類	500	H川上流	5/22						
カフェンストール脱カルバモイル体	底生生物	700	H川上流	5/22	河川水	1.0	H川下流	5/29		- 700
シメトリン (除草剤)	底生生物	900	H川中流	6/19	底質 河川水	5.9	H川上流	6/12	藻急(EC50) 5.11 甲急(EC50) >10,000 魚急(LC50) 2,900 甲慢(NOEC) 35	1.2 153 (-)
	プランクトン	400	H川中流	6/19						
テニルクロール (除草剤)	魚類	310	H川上流	5/22	底質 河川水 底質	126 7.2 61	H川上流 H川上流 H川上流	7/10 5/22 5/22	藻急(EC50) 12.9 甲急(EC50) 1,450 魚急(LC50) 1,720	0.56 43 (8.5)
	底生生物	420	H川上流	5/22						
	付着藻類	300	H川上流	5/22						
トリシクラゾール (殺菌剤)	魚類	170	H川上流	8/7	河川水 底質	24.3 233	H川上流 H川上流	8/4 8/7	藻急(EC50) 11,800 甲急(EC50) 31,900 魚急(LC50) 12,600 甲慢(NOEC) 2,000 ミナミ双比急(LC50) 44,100	0.0021 7 (9.6)
	底生生物	190	H川上流	8/7						
トリクロルホン	N.D				河川水	52.9	H川下流	8/4		- -
カルボスルファン (殺虫剤)	N.D				底質 河川水 底質	N.D N.D 47	H川上流	5/29		- - (-)
カルボフラン (殺虫剤)	付着藻類	200	H川上流	5/22	河川水 底質	1.4 25	H川上流 H川上流	6/12 6/19	代謝物加味 フラン 藻急(EC50) 10,100 甲急(EC50) 20.1 魚急(LC50) 933 ミナミ双比急(LC50) 26.7	0.070 143 (18)
ピリダフェンチオン (殺虫剤)	魚類	500	H川上流	8/28	河川水 底質	14.5 83	H川上流 H川上流	6/30 7/3	藻急(EC50) 7,000 甲急(EC50) 0.51 魚急(LC50) 5,700 甲慢(NOEC) 0.46 ミナミ双比急(LC50) 10 付近 (参考データ) ミズムシ(LC50) 90 ミジンコ 3h-LC50; 20, クルマエビ LC50;23, ヌカエビ 3-LC50; 3, コミズムシ LC50;53, チビミズムシ LC50;85,, シオカラト ンボ 幼虫 LC50;730, アキアカネ 幼虫 LC50;770, フタバカゲロウ 幼虫 12h-LC50;12	28 69 (5.7)
	底生生物	700	H川上流	7/24						
	付着藻類	810	H川中流	7/3						
		900	C川上流	7/10						
	プランクトン	1000	H川上流	7/3						
ジクロルボス (DDVP)	N.D				河川水 底質	8.1 1.0	H川下流 C川下流	8/4 8/7	藻急(EC50) 87,800 甲急(EC50) 0.144 魚急(LC50) 11,100 ミナミ双比急(LC50) 7.19	- - (0.12)
参考 プレチラクロール (除草剤)									藻類(EC50) 1.3 ~ 734, 甲殻類 48h-LC50; 80 コミズムシ 53000, シオカラトンボ 幼虫 LC50; >40000, フタバカゲロウ 幼虫 42h- LC50; >40000	

表3 平成12年度に実施された野外調査1における河川水の生態毒性試験結果

調査場所	農薬種類	7/28	8/3	8/5	8/7	8/11	8/18	9/29	12/4
H川上流	トリシクラゾール	0.1	0.1	8.9	1.9	1.6	1.2	0.01	0.01
	DEP	0.01	0.01	14.6	5.2	0.8	0.2	0.01	0.01
	DDVP	0.01	0.2	6.6	2.1	0.1	0.01	0.01	0.01
	カルボスルファン	0.01							
	カフェンストロール	0.01							
	ピリダフェンチオン	0.01							
	メダカ生存率	100	100	100	100	100	100	100	100
	ミジンコ生存率	70	95	0	0	5	45	75	80
H川中流	トリシクラゾール	0.01	0.01	5.4	1.6	1.4	0.8	0.01	0.01
	DEP	0.01	0.01	5.6	3.2	0.4	0.1	0.01	0.01
	DDVP	0.01	0.1	7.4	3.6	0.2	0.1	0.01	0.01
	カルボスルファン	146							
	カフェンストロール	0.01							
	ピリダフェンチオン	0.1							
	メダカ生存率		100	100	100				100
	ミジンコ生存率		95	0	0				90
H川下流	トリシクラゾール	0.2	0.1	5.2	3.2	1.8	1	0.01	0.01
	DEP	0.01	0.01	6.2	0.2	0.3	0.01	0.01	0.01
	DDVP	0.1	0.1	10	8.4	0.3	0.1	0.01	0.01
	カルボスルファン	0.01							
	カフェンストロール	0.01							
	ピリダフェンチオン	0.01							
	メダカ生存率	100	100	100	100	100	100	100	100
	ミジンコ生存率	100	95	0	5	0	70	85	25

調査場所	農薬種類	7/28	8/3	8/5	8/7	8/11	8/18	9/29	12/4
S川上流	トリシクラゾール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	DEP	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	DDVP	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	カルボスルファン	0.01							
	カフェンストロール	0.01							
	ピリダフェンチオン	0.01							
	メダカ生存率		100	100	100				100
	ミジンコ生存率		50	50	50				95
T川上流	トリシクラゾール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	DEP	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	DDVP	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	カルボスルファン	0.01							
	カフェンストロール	0.01							
	ピリダフェンチオン	0.01							
	メダカ生存率	100	100	100	100	100	100	100	100
	ミジンコ生存率	90	90	95	85	85	95	70	90

調査場所	農薬種類	7/28	8/3	8/5	8/7	8/11	8/18	9/29	12/4
C川下流	トリシクラゾール	0.01	0.1	0.2	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01
	DEP	0.01	0.01	0.3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	DDVP	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	カルボスルファン	0.01							
	カフェンストロール	0.01							
	ピリダフェンチオン	0.1							
	メダカ生存率	100	100	100	100	100	100	100	100
	ミジンコ生存率	50	80	5	80	30	65	85	65
C川上流	トリシクラゾール	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	DEP	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	DDVP	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	カルボスルファン	0.01							
	カフェンストロール	0.01							
	ピリダフェンチオン	0.01							
	メダカ生存率		100	100	100				100
	ミジンコ生存率		95	85	50				55

(注) 環境水濃度：μg/L 0.01：<0.1、魚類、ミジンコの試験期間はいずれも48時間

(農薬生態影響評価検討会第2次中間報告(平成14年5月)資料編より)

欧米主要国の生態影響評価（水生生物）

参考資料5

：必須データ、 ：場合により要求されるデータ

	米 国	カナダ	ドイツ	イギリス	オランダ	
試験法 ガイドライン	850シリーズ - 生態影響試験法ガイドライン	OECDガイドライン	BBAガイドライン 国際的に認められているガイドラインに従って行われた試験も受理	・OECDガイドライン ・EEC Directive 92/69/EEC	・OECDガイドライン ・EEC Directive 92/69/EEC	
農薬の生態毒性評価	藻類	慢性(注1)	急性	慢性	急性(注7)	急性(注8)
	ミジンコ	急性、慢性	急性、慢性(注5)	急性、慢性	急性(注7)	(急性、慢性)(注8)
	魚類	急性、慢性	急性、慢性(注5)	急性、亜急性、慢性(注3)	急性(注7)	(急性、慢性)(注8)
	底生生物	急性、亜急性、慢性(注2)	急性(注6)	亜急性(注4)	(急性、亜急性、慢性)(注7)	慢性(注8)
	汽水生物	急性、亜急性、慢性	-	-	他の水生無脊椎動物 (急性(注7))	-
	水生植物	-	維管束植物及び海洋生物	亜急性(特別なケース)	-	-
	ミクロム試験	} (データの利用が可能な場合)	(注6)	} データがある場合 池の試験 } 追加情報として		} データの利用が可能な場合
	メソム試験		(注6)			
	野外試験		(注6)			
	モニタリング		(注6)			
環境中予測濃度(PEC)と比較する毒性値	・全ての毒性値	・LC50、EC50、NOEC	・最も感受性が高い生物種の影響濃度 EC50/LC50 又は無影響濃度NOEC	最悪のケースでの毒性値 LC50、EC50又はNOEC (魚類、ミジンコ、底生生物、浮き草の慢性毒性によるNOEC)	藻類； EC50、NOEC、甲殻類及び魚類； L(E)C50、NOEC	
予測無影響濃度(PNEC)の算定方法	・通常は統計的な外挿法により算定	・PNECは用いない	・通常最も感受性の高い生物種におけるNOECをPNECとする	・PNECは用いない	PNECは、甲殻類、魚類で0.01×L(E)C50、甲殻類、魚類、藻類で0.1×NOECとする	
農薬の曝露経路	ドリフト、地表流出	地表流出、ドリフト	ドリフト、オーバースプレ -	ドリフト、オーバースプレ -	ドリフト	
曝露モデル	圃場-池モデル(水深2m)	池(水深1.5cm)	止水(水深30cm) 水圏の面積は特に規定せず	水路(水深2.5cm)	水系(水深2.5cm)	
曝露評価の農薬混入量	水系(run-off)	第1段階：散布農薬の数%が10haの圃場から1ha、水深2mの池に流入すると仮定してEECを算定 第2段階：GENEEC(簡易な数理モデル)により地表流出とドリフトを一体として、より精緻なEECを算定 第3段階：PRZM2,3、EXAMSによるさらに精緻なEECを算定。	施用された農薬の0.5%が土壌とともに、また1%がエマルジョンとして100haの流域における1haの池へ地表流出により流入。それらが水深1.5cmの池に溶けたと仮定してPECを算定。	-	-	
量	ドリフト	第1段階：(地表流出と一体)	ワーストケースのシナリオに基づ	「農薬のドリフトに関する研究」	Lloyd&Bellのドリフトデータ	

等の算定方法	第2段階：(地表流出と一体) 第3段階：(地表流出と一体)	づき、散布された農薬の全てが水深15cmの水中に溶けたと仮定してPECを算定。	(BBA公表、Hef t305, 1995) 作物を5分類(普通作物、ぶどう園、果樹、ホップ、野菜・花き)、散布時の生育段階を2段階(初期、後期)、散布地点からの距離を7段階に分け、それぞれの条件毎に散布農薬の水系への混入率を示す標準表を作成済み。	(伴リス)及び最近のドイツBBAのドリフト表のデータを利用	
水系における農薬動態	モデルにおいて、分配、分解、吸着を考慮		水/底質系における分解、吸着、複数回散布等を考慮した濃度変化の評価	分解、水/底質の生物分解、生物分解、水中分解、光分解を考慮	モデルにおいて水中分解、光分解、移流及び沈降を考慮
リスク判定	EEC/LD50(又はNOEL)LOCのとき何らかの対応が必要	割り算法。証拠が重要。	PEC/PNECの比	PEC/PNECの比	PEC/PNECの比
リスク削減	曝露削減のための使用規制 使用制限、安全性に関する注意事項をラベル表示	ラベル表示文書にて、野生生物の生息地周辺でのバッファゾーンを明示	使用制限の設定やラベルに安全性に関する注意事項の表示		
削減	散布禁止ゾーン(バッファゾーン) ドリフト及び地表流出の防止のための緩衝帯の設定	規定なし	ドリフト防止のための安全距離ガイドライン(注9) 農耕地 10m 果樹園・ぶどう園 20m ホップ園 50m 野菜畑・花畑 (圃場散布装置の場合) 10m (簡易型散布装置の場合) 20m 地表流出による汚染削減のための特別使用規制 検討中	バッファゾーン ・トラクターに装着した散布機使用の場合、水面境界より6m ・手持ち散布の場合、2m ・空中散布の場合(例えば果樹園)、距離は変動(例えば18m)	規定なし (緩衝帯の導入を目下検討中)

(農薬生態影響評価検討会第1次中間報告(平成11年1月)資料集からの抜粋)

(注1) 毒性的に問題があると思われる代謝物に対して慢性藻類試験を要求。

(注2) 規制を目的として新たなデータ要求を検討中。

(注3) 特別なケースにおいて有効成分と代謝物に対して要求。

(注4) 有効成分又は代謝物のみ対象。

(注5) 水中残留性がある場合にケースバイケースで要求。

(注6) ケースバイケースで要求。

(注7) 試験は無条件に要求されるわけではなく、使用方法、剤型及び初期リスク評価により必要と思われる場合に要求される。

(注8) 製剤には要求せず。水-底質試験で代謝物が10%以上生じる場合に当該代謝物に対して要求。

(注9) 個別の事例(とうもろこし、空中散布、材木への処理等)については、この数値に従わなくて良い。

水産動植物への影響に関する試験ガイドライン

「農薬の登録申請に係る試験成績について」
平成12年11月24日付け12農産第8147号農林水産省農産園芸局長通知

魚類急性毒性試験

1. 目的

本試験は、魚類に対する被験物質の短期的影響に関する科学的知見を得ることにより、農薬使用時における安全な取扱方法を確立すること等を目的とする。

2. 定義

- (1) 死亡：観察可能な動き（鰓ぶたの動き等）がなく、尾柄部に触れて反応がない場合魚は死亡しているとみなす。
- (2) LC_{50} （Median Lethal Concentration：半数致死濃度）：暴露期間中に供試生物の50%が死亡する被験物質の濃度をいう。
- (3) NOEC（No Observed Effect Concentration：最大無影響濃度）：対照区と比べて、何ら影響が認められない試験最高濃度をいう。
- (4) 被験物質：試験に用いる農薬の原体又は製剤をいう。
- (5) 基準物質：試験条件の再現性等を確認するために用いる物質をいう。
- (6) 試験物質：試験に用いる被験物質及び基準物質をいう。
- (7) 止水式試験：暴露期間中試験液を交換しない方式で行う試験をいう。
- (8) 半止水式試験：一定期間ごと試験液を容器ごとに交換する方式で行う試験をいう。
- (9) 流水式試験：連続的に試験液を供給する方式で行う試験をいう。

3. 供試生物

(1) 生物種

供試魚は、別表の魚種の中から選択する。
基準物質での LC_{50} を確認することが望ましい。

(2) 順化

供試魚は、試験に供する12日前までには入手し、維持しなければならない。
必要に応じて、入手時に薬浴を行う。

供試魚は、試験に供する前の少なくとも9日間は、試験時における環境条件（水質等）と同様の条件下で順化しなければならない。

餌は少なくとも週に5回与え、供試前24時間は給餌を行ってはならない。

以下に掲げる基準により順化を行い、死亡率を記録する。

ア 順化開始後2日間の安定期間に続く7日間の死亡率が群の個体数の10%を超える場合には、当該群は廃棄する。

イ 群の死亡率が5～10%の場合、さらに7日間順化を継続し、群の死亡率が5%以上の場合は、当該群を廃棄するか、死亡率が5%未満になるまで順化を継続する。

ウ 群の死亡率が5%未満の場合において当該群の魚類を試験に供するものとする。

4. 暴露方法

止水式、半止水式又は流水式により試験を行う。

5. 暴露期間

96時間とする。

6. 供試魚数及び試験区の設定

(1) 供試魚数

試験区ごとに、少なくとも7尾使用する。

(2) 試験区の設定

試験濃度区の設定

ア 等比級数的に少なくとも5濃度区を設ける。

イ 試験濃度及び濃度公比は、予備試験の結果から定める。

ウ 濃度範囲には、供試魚のすべてが死亡する濃度と全く死亡しない濃度が少なくともそれぞれ1濃度、一部が死亡する濃度については、少なくとも2濃度含まれることが望ましい。

対照区の設定

ア 対照として、被験物質を含まない無処理対照区を設ける。

イ 試験原液の調製に助剤を使用した場合は、使用最高濃度の助剤を含む助剤対照区を設ける。

7. 試験液の調製

試験液の調製方法は、以下のとおりとする。なお、試験液及び試験原液は、試験に供する直前に調製することが望ましい。

(1) 原体を被験物質として用いる場合

易水溶性原体の場合は、被験物質を希釈水に溶解して試験液又は試験原液を調製する。

難水溶性原体の場合は、被験物質を機械的な手法により分散して試験液又は試験原液を調製するか、有機溶剤、乳化剤、分散剤等の助剤を用いて試験原液を調製する。助剤は、供試魚に対して毒性が弱く、使用濃度で供試魚に対して有害性が認められず、かつ、被験物質の性質を変えないものを用いる。

助剤の試験液中濃度は、100mg/l（又は0.1ml/l）を超えないことが望ましい。

(2) 製剤を被験物質として用いる場合

製剤を希釈水に加え攪拌し、試験液又は試験原液を調製する。なお、製剤の調製には助剤は用いない。

8. 環境条件

(1) 収容密度

止水式及び半止水式による試験では、供試魚1g当たり1リットル以上の試験液量が必要である。

流水式試験では、さらに高い収容密度で試験を行うことができる。

(2) 水温

供試魚種の設定温度は別表のとおりとし、変動範囲は ± 2 以内とする。

(3) 照明

12～16時間明期とする。

(4) 給餌

暴露期間中は給餌を行わない。

(5) 希釈水

試験に用いる水は、有害物質等試験の妨げになるものを含まず、飼育に用いた水と同じ供給源のもので、魚が良好に生存又は成長ができる水質であることが確認されているものを用いる。

脱塩素水道水、天然水又は人工調製水を用いる。

使用前には十分に暴気するとともに、温度調節を行う。

(6) 溶存酸素濃度

溶存酸素濃度は、暴露期間を通して飽和濃度の60%以上を保つようにする。必要に応じてゆるやかな暴気を行う。

(7) pH

試験液のpH調整は行わない。

9. 観察及び測定

(1) 供試魚の一般状態の観察

暴露開始後、少なくとも24、48、72及び96時間目に供試魚の一般状態を観察し、記録する。死亡魚は速かに試験系から取り除く。また、観察された異常は記録する。

(2) 被験物質濃度の測定

原体を被験物質として用いた場合には、各試験濃度区における被験物質の濃度を少なくとも暴露開始時、暴露終了時、換水前及び換水後に測定する。

被験物質濃度は、暴露期間中、設定濃度の80%以上であることが望ましい。

(3) 環境条件の測定

試験に先立って希釈水の水質を確認する。

各試験区における試験液の水温、溶存酸素濃度及びpHを少なくとも暴露開始時、暴露終了時、換水前及び換水後に測定する。

10. 結果の処理法

(1) 各濃度における死亡率の結果から、一般的に用いられる手法を用いてLC₅₀を算定する。

(2) 被験物質濃度の測定値が設定濃度から±20%以上変動している場合は、測定濃度の平均値に基づきLC₅₀を算定する。

11. 報告事項

(1) 試験物質について

(2) 試験魚について

種名、供給源、飼育方法、順化、供試魚数、供試魚の全長・体重、基準物質のLC₅₀等

(3) 試験方法について

暴露条件、環境条件、観察及び測定項目等

(4) 試験結果について

LC₅₀及びその95%信頼限界(可能であれば各観察時間のもの)

LC₅₀の算定方法

NOEC (NOECの値が求められなかった場合は、その理由を記すこと。)

各観察時間における各試験区での累積死亡率

暴露終了時における濃度 - 死亡率曲線のグラフ
 供試魚の異常な症状及び反応
 被験物質濃度の測定値(原体を被験物質として用いた場合のみ)
 環境条件の測定結果
 水質、溶存酸素濃度、pH等
 その他の事項
 試験液の状態、試験結果に影響を及ぼした可能性のある事項等

12. 試験の妥当性

- (1) 暴露終了時において対照区の死亡率が10%を超えてはならない。ただし、10尾より少ない数を用いた場合は死亡が1尾を超えてはならない。
- (2) 溶存酸素濃度は暴露期間中、飽和濃度の60%以上でなければならない。

別表 試験生物種の条件及び設定温度

魚種	設定温度()	試験魚の全長(cm)
コイ(Cyprinus carpio)	20 ~ 24	5.0 ± 1.0
ヒメダカ(Oryzias latipes)	21 ~ 25	2.0 ± 1.0
ブルーギル(Lepomis macrochirus)	21 ~ 25	3.0 ± 1.0
ニジマス(Oncorhynchus mykiss)	13 ~ 17	5.0 ± 1.0
グッピー(Poecilia reticulata)	21 ~ 25	2.0 ± 1.0
ゼブラダニオ(Brachydanio rerio)	21 ~ 25	2.0 ± 1.0
ファットヘッドミノー(Pimephales promelas)	21 ~ 25	2.0 ± 1.0

ミジンコ類急性遊泳阻害試験(2-7-2-1)

1. 目的

本試験は、甲殻類に対する被験物質の短期的影響に関する科学的知見を得ることにより、農薬使用時における安全な取扱方法を確立することを目的とする。

2. 定義

- (1) 遊泳阻害：試験容器を軽く振とうした後、15秒間全く水中を遊泳しない場合、遊泳阻害されたとみなす。
- (2) EC₅₀ (Median Effect Concentration：半数遊泳阻害濃度)：暴露期間に供試生物

の50%を遊泳阻害する被験物質の濃度をいう。

- (3) NOEC (No Observed Effect Concentration : 最大無影響濃度) : 対照区と比べて、何ら影響が認められない試験最高濃度をいう。
- (4) 被験物質 : 試験に用いる農薬の原体又は製剤をいう。
- (5) 基準物質 : 試験条件の再現性等を確認するために用いる物質をいう。
- (6) 試験物質 : 試験に用いる被験物質及び基準物質をいう。
- (7) 止水式試験 : 暴露期間中試験液を交換しない方式で行う試験をいう。
- (8) 半止水式試験 : 一定期間ごと試験液を容器ごとに交換する方式で行う試験をいう。
- (9) 流水式試験 : 連続的に試験液を供給する方式で行う試験をいう。

3. 供試生物

(1) 生物種

オオミジンコ (*Daphnia magna*) を用いる。ただし、当該種と同等の試験結果が得られるミジンコ類であれば他の種を用いてもよい。

供試生物は、経歴 (入手源、飼育方法等) の明らかなものを用いる。

基準物質でのEC₅₀を確認することが望ましい。

(2) 生育段階

生後24時間以内の個体 (以下「幼体」という。) を用いる。

(3) 親ミジンコの飼育

幼体を得るための親ミジンコは、可能な限り試験環境条件 (試験に用いる希釈水と同一の水質、水温等) に近い条件で一定期間飼育し、健康で繁殖の盛んな時期 (通常2~4週齢) のものを用いる。

4. 暴露方法

止水式、半止水式又は流水式により試験を行う。

5. 暴露期間

48時間とする。ただし、供試生物の種によっては24時間とすることができる。

6. 供試生物数及び試験区の設定

(1) 供試生物数

試験区ごとに少なくとも20頭の供試生物を使用し、必要に応じて観察が可能な個体数に分割する。

(2) 試験区の設定

試験濃度区の設定

ア 等比級数的に少なくとも5濃度区を設ける。

イ 試験濃度及び濃度公比は、予備試験の結果から定める。

ウ 濃度範囲には、供試生物のすべてを遊泳阻害する濃度と全く遊泳阻害しない濃度が少なくともそれぞれ1濃度、一部を遊泳阻害する濃度が少なくとも2濃度含まれることが望ましい。

対照区の設定

ア 被験物質を含まない無処理対照区を設ける。

イ 試験原液の調製に助剤を使用した場合は、使用最高濃度の助剤を含む助剤対照区を設ける。

7. 試験液の調製

試験液の調製方法は、以下のとおりとする。なお、試験液及び試験原液は、試験に供する直前に調製することが望ましい。

(1) 原体を被験物質として用いる場合

易水溶性原体の場合は、被験物質を希釈水に溶解して試験液又は試験原液を調製する。

難水溶性原体の場合は、被験物質を機械的な手法により分散して試験液又は試験原液を調製するか、有機溶剤、乳化剤、分散剤等の助剤を用いて試験原液を調製する。助剤は、供試生物に対して毒性が弱く、使用濃度で供試生物に対して有害性が認められず、かつ、被験物質の性質を変えないものを用いること。

助剤の試験液中濃度は、100mg/l（又は0.1ml/l）を超えないことが望ましい。

(2) 製剤を被験物質として用いる場合

製剤を希釈水に加え攪拌し、試験液又は試験原液を調製する。なお、製剤の調製には助剤は用いない。

8. 環境条件

(1) 試験液量

ミジンコ1頭当たり5ml以上とする。

(2) 水温

設定温度は20とし、試験期間中の変動範囲は±1以内とする。

(3) 照明

12～16時間明期が望ましい。

(4) 給餌

暴露期間中は給餌を行わない。

(5) 希釈水

試験に用いる水は、有害物質等試験の妨げになるものを含まず、飼育に用いた水と同じ供給源のもので、ミジンコが良好に生存し、繁殖できる水質であることが確認されているものを用いる。

脱塩素水道水、天然水又は人工調製水を用いる。

使用前には十分に暴気するとともに、温度調節を行う。

(6) 溶存酸素濃度

溶存酸素濃度は、暴露期間を通して飽和濃度の60%以上に保つようにする。

(7) pH

試験液のpH調整は行わない。

9. 観察及び測定

(1) 供試生物の一般状態の観察

暴露開始後24時間目及び48時間目における遊泳障害の有無について観察し記録する。

(2) 被験物質濃度の測定

原体を被験物質として用いた場合には、各試験濃度区における被験物質の濃度を少なくとも暴露開始時、暴露終了時、換水前及び換水後に測定する。

なお、試験区ごとに複数の容器を設けている場合には、各容器から試験液を等量採取し混和後、測定用試料に供する。

被験物質濃度は、暴露期間中、設定濃度の80%以上であることが望ましい。

(3) 環境条件の測定

試験に先立って希釈水の水質を確認する。

各試験区における試験液の水温、溶存酸素濃度及びpHを少なくとも暴露開始時、暴露終了時、換水前及び換水後に測定する。

10. 結果の処理法

- (1) 各濃度における遊泳障害率の結果から、一般的に用いられる手法を用いてEC₅₀を算定する。
- (2) 被験物質濃度の測定値が設定濃度から±20%以上変動している場合は、測定濃度の平均値に基づきEC₅₀を算定する。

11. 報告事項

- (1) 試験物質について
- (2) 供試生物について
種名、経歴(入手源、飼育方法等)、基準物質のEC₅₀等
- (3) 試験方法について
暴露条件、環境条件、観察、測定項目等
- (4) 試験結果について
EC₅₀及びその95%信頼限界(可能であれば各観察時間のもの)
EC₅₀の算定方法
NOEC(NOECの値が求められなかった場合は、その理由を記す。)
各観察時間における各試験区での累積遊泳障害率
暴露終了時における濃度 - 遊泳障害率曲線のグラフ
観察された影響
被験物質濃度の測定値(原体を被験物質として用いた場合のみ)
環境条件の測定結果
水質、溶存酸素濃度、pH等
その他の事項
試験液の状態、試験結果に影響を及ぼした可能性のある事項等

12. 試験の妥当性

- (1) 暴露終了時において対照区の遊泳障害率が10%を超えてはならない。
- (2) 暴露開始時において対照区のみジンコが水面に浮いていてはならない。
- (3) 溶存酸素濃度は暴露期間中、飽和濃度の60%以上でなければならない。

藻類生長障害試験(2-7-3)

1. 目的

本試験は、藻類の生長に対する被験物質の影響に関する科学的知見を得ることにより、農薬使用時における安全な取扱方法を確立することを目的とする。

2. 定義

- (1) 細胞濃度：1 ml当たりの細胞数をいう。
- (2) 生長：試験期間を通じての細胞濃度の増加をいう。

- (3) 生長速度：単位時間当たりの細胞濃度の増加をいう。
- (4) EC₅₀ (Median Effect Concentration：半数生長阻害濃度)：対照区と比べて50%生長阻害される試験濃度をいう。
- (5) NOEC (No Observed Effect Concentration：最大無影響濃度)：対照区と比べて影響が認められない試験最高濃度をいう。
- (6) 被験物質：試験に用いる農薬の原体又は製剤をいう。
- (7) 基準物質：試験条件の再現性等を確認するために用いる物質をいう。
- (8) 試験物質：試験に用いる被験物質及び基準物質をいう。

3 . 供試生物

(1) 生物種

Selenastrum capricornutumを用いることが望ましい。ただし、培養及び試験に都合がよく、生長が速いものであれば、下記に掲げる種その他の種及び株を用いてもよい。

ア Selenastrum capricornutum (A T C C 22662株)

イ Scenedesmus subspicatus (86.81 S A G株)

ウ Chlorella vulgaris (C C A P 211/11b株)

基準物質でのEC₅₀を確認することが望ましい。

(2) 培養方法

供試藻類は、試験条件に近い培養条件で前培養を行い、対数増殖期にあるものを用いる。原則として培養は、無菌条件下で行う。

(3) 初期細胞濃度

試験培地の初期細胞濃度は、約10⁴ cells/ml が適当である。

4 . 暴露方法

被験物質を含む培地で処理する方式を用い、振とう又は静置培養を行う。

5 . 暴露期間

72時間とする。ただし、96時間まで延長することができる。

6 . 試験区の設定

(1) 試験濃度区の設定

等比級数的に少なくとも5濃度区を設ける。

試験濃度及び濃度公比は、予備試験の結果から定める。

濃度範囲には、供試藻類の生長がほとんど阻害される濃度と全く阻害されない濃度を少なくともそれぞれ1濃度ずつ、藻類の生長が一部阻害される濃度が少なくとも2濃度含まれることが望ましい。

(2) 対照区の設定

対照区として、被験物質を含まない無処理対照区を設ける。

試験培地の調製に助剤を使用した場合は、使用最高濃度の助剤を含む助剤対照区を設ける。

(3) 試験区の連数

試験は、各濃度区及び対照区とも3連で行う。

7 . 試験培地の調製方法

試験培地の調製方法は、以下のとおりとする。なお、試験培地は、試験に供する直前に調製することが望ましい。

(1) 原体を被験物質として用いる場合

易水溶性原体の場合は、適切な方法で滅菌した培地に被験物質を溶解して、試験原液を調製する。試験培地は、試験原液を滅菌した培地で希釈した後、これに藻類懸濁液を加えて調製する。

難水溶性原体の場合は、以下のいずれかの方法により試験培地を調製する。

ア 被験物質を有機溶剤等の助剤に溶かした試験原液を用いて試験培地を調製する。この場合、助剤は、試験生物に対して毒性が弱く使用濃度で供試生物に対して有害性が認められず、かつ、被験物質の性質を変えないものを用いる。

助剤の試験液中濃度は、100mg/l (又は0.1ml/l)を超えないことが望ましい。

イ 各濃度ごとに必要量の被験物質を無菌操作により滅菌培地に加え、攪拌、超音波処理等を行い、これに藻類懸濁液を加え、試験培地を調製する。

(2) 製剤を被験物質として用いる場合

製剤を滅菌培地に加え攪拌し、試験原液とする。試験培地は、試験原液を滅菌した培地で希釈した後、藻類懸濁液を加えて調製する。なお、製剤の試験では助剤は用いない。

8. 環境条件

(1) 培養方法

無菌培養とする。

試験期間中は試験培地を懸濁状態に保つとともに、通気を促進するため、試験容器を振とう又は攪拌することが望ましい。静置培養で行う場合には、少なくとも1日に2回振とうする。

(2) 培養温度

設定温度は21～25 とし、試験期間中の変動範囲は±2 以内とする。

(3) 照明

400～700nmのスペクトル幅で連続的に均一照射し、液面付近で4000lux程度の照度が望ましい。

(4) 培地

培地の種類

OECD培地 (OECDテストガイドライン201 Alga、Growth Inhibition Test(1984))又はAAP(AGP) 培地(U.S.EPA:Alga Assay Procedure:Bottle Test、National Environmental

Rsearch Center、Corvallis、Oregon(1971))を用いることが望ましい。

培地の量

培地の量は、細胞濃度の測定法及び被験物質濃度の測定法により異なるが、100ml程度が望ましい。

9. 観察及び測定

(1) 細胞濃度の測定

個々の試験容器中の細胞濃度は、暴露開始後24時間間隔で暴露終了時まで測定する。

(2) 被験物質濃度の測定

原体を被験物質として用いた場合には、各試験濃度区ごとに被験物質の濃度を少なくとも暴露開始時及び終了時に測定する。

被験物質濃度区ごとに各容器から試験液を等量採取し、混和後、測定用試料に供

する。

(3) 環境条件の測定

各試験区(試験濃度区、対照区)の1容器について、試験培地の水温及びpHを測定する。

測定は、少なくとも暴露開始時及び終了時に行う。

10. 結果の処理法

(1) 濃度 - 阻害率の算出法

試験濃度区と対照区の細胞濃度は測定時間と被験物質(原体を被験物質として用いた場合は実測値)の濃度とともに表にする。それぞれの試験濃度区と対照区の細胞数の平均値を時間に対してプロットし生長曲線を描く。面積法及び速度法を用いて各濃度での生長阻害率を計算する。

(2) EC₅₀の算定

各濃度における生長阻害率の結果から、一般的に用いられる手法を用いてEC₅₀を算定する。

11. 回復試験の実施について

必要に応じて、生長阻害が認められた培養液を希釈してさらに培養し、藻類の細胞濃度がどの程度回復するかを明らかにするための回復試験を行う。

12. 報告事項

(1) 試験物質について

(2) 供試生物について

種名、株名、入手源、基準物質のEC₅₀等

(3) 試験方法について

暴露条件、環境条件、観察及び測定項目等

(4) 試験結果について

EC₅₀及びその95%信頼限界(可能であれば各観察時間のもの)

EC₅₀の算定方法

NOEC(NOECの値が求められなかった場合はその理由を記す。)

各観察時間における各試験区の細胞濃度及びその平均値

細胞の計数方法

生長曲線

濃度 - 生長阻害率の関係を示すグラフ

観察された影響

被験物質濃度の測定値(原体を被験物質として用いた場合のみ)

環境条件の測定結果

水質、pH等

その他の事項

試験液の状態、試験結果に影響を及ぼした可能性のある事項等

13. 試験の妥当性

対照区の細胞濃度は、試験開始後72時間目において、試験開始時にける細胞濃度の16倍以上に増加しなければならない。

●農薬取締法

(昭和二三・七・二)
法律第八二

- 改正 昭三四・五・二二 法律一五五 昭三三・四・二八 法律一三三 昭二六・四・二〇 法律一一一 昭三七・九・一五 法律一六一 昭三八・四・一一 法律八七 昭四六・一・一四 法律一 昭四六・五・三二 法律八八 昭五三・四・二四 法律二七 昭五三・七・五五 法律八七 昭五六・五・一九 法律四五 昭五八・五・三五 法律五七 昭五八・一一・二二 法律七八 昭五八・一一・二〇 法律八三 昭五九・五・一 法律二三 平五・一一・二二 法律八九 平一一・七・一六 法律八七 平一一・二二 法律一六〇 平一一・一・二二 法律一八七 平一一・五・三二 法律九一

(目的)

(記載事項の訂正又は事実改換の指示)

第三條 農林水産大臣は、前条第三項の検査の結果、次の各号の一に該当する場合は、同項の規定による登録を保留し、申請書に対し申請書の記載事項を訂正し、又は当該農薬の品質を改良すべきことを指示することができる。

- 一 申請書の記載事項に虚偽の事実があるとき。
- 二 前条第二項第四号の事項についての申請書の記載に従い、当該農薬を使用する場合に農作物等に害があるとき。
- 三 当該農薬を使用するときは、使用に際し、危険防止方法を降じた場合においてもなお人畜に危害を及ぼすおそれがあるとき。

四 前条第二項第四号の事項についての申請書の記載に従い、当該農薬を使用する場合に、当該農薬が有する農作物等についての残留性の程度からみて、その使用に際し、農作物等の汚染が生じ、かつ、その汚染に際し、農作物等の利用が原因となりて人畜に被害を生ずおそれがあるとき。

五 前条第二項第四号の事項についての申請書の記載に従い、当該農薬を使用する場合に、当該農薬が有する土壌についての汚染性の程度からみて、その使用に際し、農作物等の汚染が生じ、かつ、その汚染に際し、有害な農作物等の利用が原因となりて人畜に被害を生ずおそれがあるとき。

中略

後略

(農薬資料審議会)

第十六條 農林水産大臣は、第一條の二第二項の政令の制定若しくは改訂の立案をしようとするときは、第一條の三の規定により公益規格を設定し、改正し、若しくは廃止しようとするときは、第六條の三第一項の規定により政令の草案を、若しくは意見をとり清らうとするとき、第九條第二項の農林水産省令を制定し、若しくは改訂しようとするとき、又は第十四條第三項に規定する農薬の検査方法を決定し、若しくは変更しようとするときは、農薬資料審議会の意見を問わなければならない。

2 農林水産大臣は、第三條第一項、第十五條の二第六項において、申請書の修正すべきの事項を指定し、若しくは廃止しようとするときは、第十二條の四第一項若しくは第二項の政令の制定若しくは改訂の立案をしようとするとき、又は第十一條の三第二項(第十二條の三第二項において引用する場合を含む。)の環境保全を制定し、若しくは改訂しようとするときは、農薬資料審議会の意見を問われなければならない。

六 当該農薬の効果が、その相當の普及促進のものを前条第二項第四号の事項についての申請書の記載に従つて認められるべきものであるとき、その使用に際し、認められる公益用水(水質汚濁防止法(昭三十四十五年法律第三十八号)第二條第一項に規定する公共用水場をさす。第十二條の四において「水質の汚染が生じ、かつ、その汚染に際し、有害な農作物等の利用が原因となりて人畜に被害を生ずおそれがあるとき。」とある場合)の汚染を生じ、かつ、その汚染に際し、有害な農作物等の利用が原因となりて人畜に被害を生ずおそれがあるとき。

七 当該農薬の効果が、その相當の普及促進のものを前条第二項第四号の事項についての申請書の記載に従つて認められるべきであるとき、その使用に際し、認められる公益用水(水質汚濁防止法(昭三十四十五年法律第三十八号)第二條第一項に規定する公共用水場をさす。第十二條の四において「水質の汚染が生じ、かつ、その汚染に際し、有害な農作物等の利用が原因となりて人畜に被害を生ずおそれがあるとき。」とある場合)の汚染を生じ、かつ、その汚染に際し、有害な農作物等の利用が原因となりて人畜に被害を生ずおそれがあるとき。

八 当該農薬の名称が、その主成分又は効果について誤解を生ずるおそれがあるものであるとき。

九 当該農薬の効果が著しく劣り、農薬としての使用価値がなごこと認められるとき。

十 公益規格が定められている場合において、当該農薬が公益規格に適合せず、かつ、その効果が公益規格に適合しては、当該農薬の他の農薬の効果を比して劣り、かつ、その劣りが著しいとき。

2 前項第三号及び第四号の農薬を指定するときは、農薬資料審議会の意見を問われなければならない。



14資審第24号

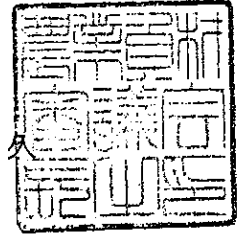
平成15年1月30日

環境大臣

鈴木俊一 殿

農業資材審議会会長

瀬尾 康



農薬取締法第3条第2項の規定により定められた同条第1項第6号に掲げる場合に該当するかどうかの基準の変更について（答申）

平成14年12月10日付け環水土第262号により農業資材審議会に対して諮問のあった「農薬取締法第3条第2項の規定により定められた同条第1項第6号に掲げる場合に該当するかどうかの基準の変更について（諮問）」については、異存はない。

なお、環境大臣が当該農薬について基準を定める際に根拠となる水産動植物への毒性に関する試験の方法等については、今後必要に応じて、科学的知見の蓄積や国際的な動向を踏まえて見直すよう留意されたい。