

水中光分解動態試験のデータ要求の軽減について

1. 背景

「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」(平成 25 年 12 月 24 日閣議決定)において、農林水産省所管の農林水産消費安全技術センター（FAMIC）に対して講ずべき措置として、「農薬等の登録検査業務に関しては、生産コスト削減に向けた政策に配慮しつつ、関係府省と協力して、審査期間の短縮、申請方法の見直し等により申請者の負担軽減を図りながら、検査コストに見合った適正な金額に手数料を改めるとともに、手数料の算出根拠の透明化を図る。」ことが求められている。

これに伴い、農薬メーカーから農林水産省に対して、国際的にはデータ要求のパッケージに入っていない「我が国独自のデータ要求」の見直しが要求されているところである。そのうちの 1 つとして、「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)に定める試験項目の 1 つである「水中光分解動態試験」における「自然水」の試験がある(参考 1)。

今般、農林水産省から環境省に対し、以下の提案について問題ないか意見照会があったところ。

< 提案内容 >

水中光分解動態試験では、蒸留水又は緩衝液を用いた試験のほか、河川水、湖沼水等の「自然水」を用いた試験を要求しているが、今後、「自然水」を水田等の湛水条件となるほ場で使用する農薬（水稻、いぐさ、れんこん、わさび等に適用のあるもの）（以下、水田適用農薬という。）でのみ要求することとする。つまり、水田適用農薬以外の農薬（以下、「非水田適用農薬」という）には自然水を用いた試験を要求しない。

2. 水中光分解動態試験の試験成績の活用状況

環境省における水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準（水産基準）の評価における水中光分解動態試験の試験成績の活用状況は以下のとおりである。

水産基準の水田 PEC の第 2 段階を算出する際に用いる水質汚濁性試験の分析対象物質を選定するため、水中光分解動態試験を実施(参考 2)。

水田 PEC 及び非水田 PEC の第 2 段階において河川水中における分解を考慮する場合に、水中光分解動態試験の結果から算出される水中光分解半減期の結果を活用(参考 2)。

3．他法令等の現状

OECDテストガイドライン 316 の水中光分解動態試験は自然水の試験は求めておらず、純水から調製した緩衝液(pH=4、7及び9)のみである。また、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」(化審法)においては、水中光分解試験は新規物質評価のなかでは求めておらず、その後の優先評価化学物質の評価プロセスや既存化学物質の評価では任意で要求することもあるが、その場合はOECDテストガイドラインに沿って実施することとなっている。

4．農林水産省からの提案に対する環境省の方針案

今回、農林水産省からの提案は、非水田適用農薬における水中光分解動態試験の自然水の試験を要求しないこととするものである。

したがって、2 については、非水田 PEC の算出に水質汚濁性試験の結果を用いることはないため、問題ないと考える。

2 については、水中光分解動態試験の「蒸留水又は緩衝液」を用いた試験結果の水中光分解半減期を用いることができる。なお、分解を考慮する場合は、PEC の第 1 段階及び PEC の第 2 段階(分解性非考慮)を算出し、これらが基準値を超過した場合に初めて PEC の第 2 段階(分解性考慮)で水中光分解半減期の結果を活用することとなる。今までの評価結果でほとんどの剤については、PEC の第 2 段階(分解性非考慮)までに PEC が基準値を下回ることになり、これまでに PEC の第 2 段階(分解性考慮)で評価を行った非水田適用農薬はない。

以上より、農林水産省からの当該提案に対して問題ないと回答することとしたい。

（参考）自然水中及び蒸留水・緩衝液中の光分解半減期の比較

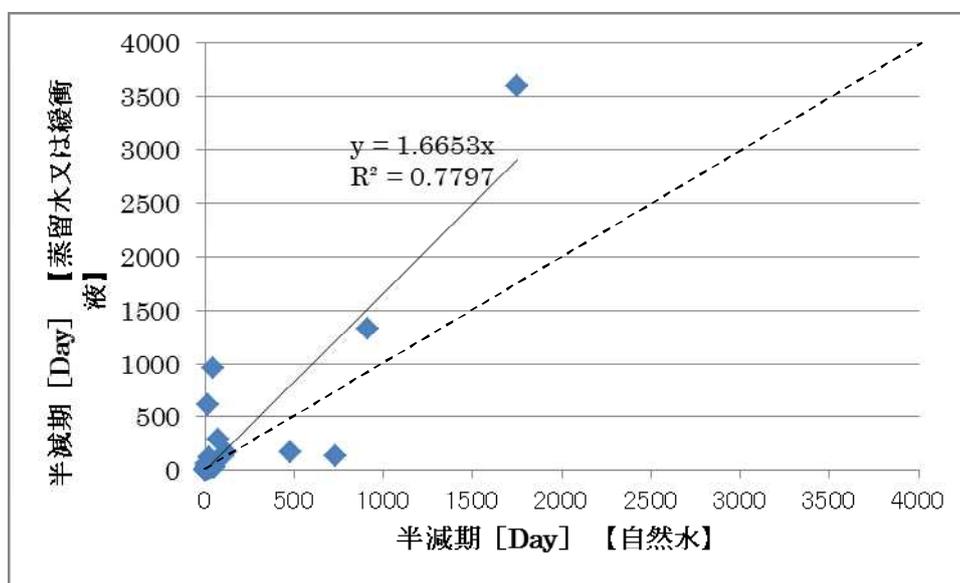
< 使用したデータ >

- ・水産基準値設定に係る評価書に記載されている水中光分解半減期の数値のうち、東京春期自然光換算値、水温及び pH が明記されているもの。ただし、溶媒が純水、蒸留水等の場合は、pH=7 と仮定した。
- ・自然水及び蒸留水・緩衝液のデータについて、pH（幅がある場合は平均値）の差が 1 未満、かつ、水温（幅がある場合は平均値）の差が 1 未満、のものをマッチングしてプロット。（剤によっては、複数のデータが採用されている場合もある。）

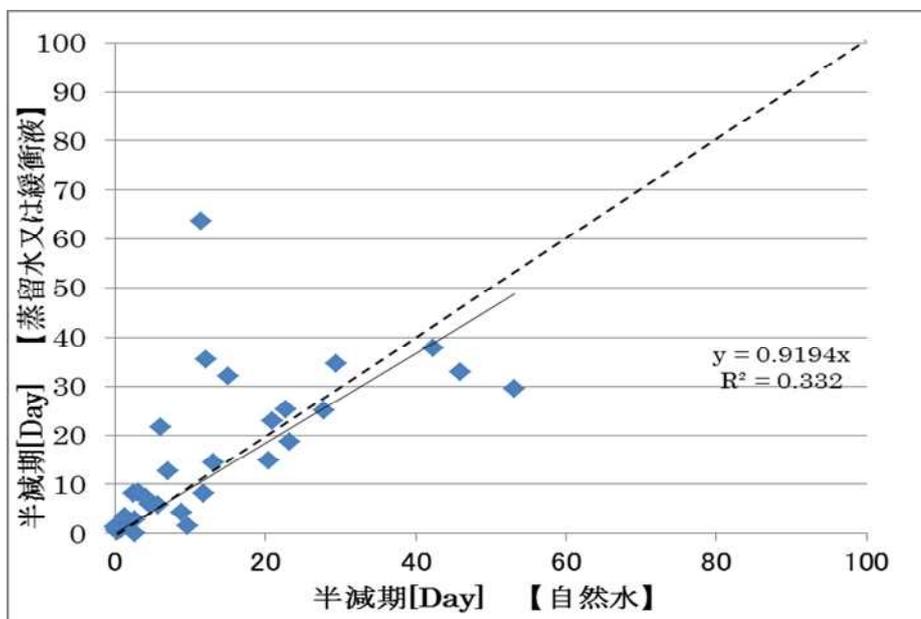
< 結果 >

- ・下記のグラフ 1 ~ 3 のとおり、自然水を用いた水中光分解半減期と蒸留水又は緩衝液を用いた水中光分解半減期との相関性は悪いが、回帰係数が 1 に近い結果となった。

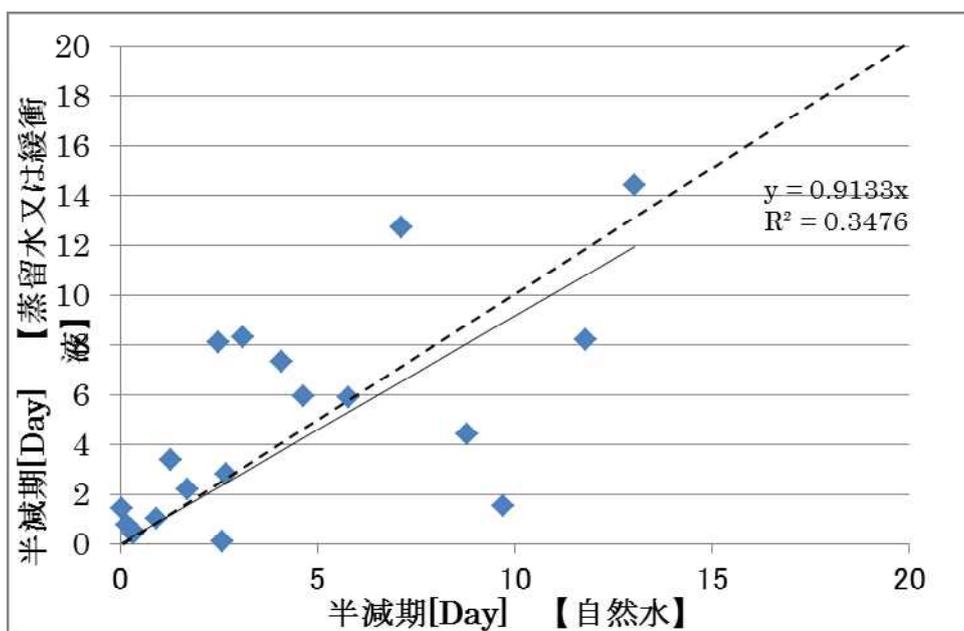
グラフ 1 自然水中及び蒸留水・緩衝液中の光分解半減期の比較（全データ）



グラフ 2 自然水中及び蒸留水・緩衝液中の光分解半減期の比較（半減期 100 日以下部分）



グラフ 3 自然水中及び蒸留水・緩衝液中の光分解半減期の比較（半減期 20 日以下部分）



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)

水中光分解動態試験(2-6-2)

1. 目的

本試験は、水中光分解性のある被験物質の水中での光による分解に関し、その主要な分解経路及び分解により生成される物質並びに物質収支等の情報を得ることを目的とする。

本試験は、他の生体内代謝に関する試験の結果の評価及び水質汚濁性試験等における分析対象物質の選定に資する。

2. 被験物質

農薬の有効成分等の放射性同位元素で標識した又は非標識の高純度化合物を用い、入手先、純度、安定性等を明確にしておく。なお、放射性同位元素標識体にあつては、合成法、標識核種、標識位置及び比放射能についても明確にしておく。

3. 供試水

自然水及び蒸留水(又は緩衝液)を用いる。

4. 試験条件

- (1) 試験に用いる光源は、原則として、地上に到達する太陽光の波長分布に類似した人工光を用い、連続的に照射する。試料部位での入射光の波長分布及び強度を測定する。
- (2) 試験容器の入射光面は、上記の光に対して吸収を示さない材質でなければならない。
- (3) 供試水及び試験容器は滅菌する。自然水の場合は、成分を変質させない方法で滅菌する。
- (4) 試験は 25 ± 2 で実施する。

5. 試験の実施

(1) 処理

被験物質の試験濃度は1濃度とし、水溶解度の1/2以下で、被験物質の消失速度と分解物の消長を分析するのに十分な濃度とする。

(2) 試験期間

試験期間は、被験物質の消失及び主要な分解物の消長が把握できる期間とする。ただし、太陽光に換算(北緯35°(東京)、春(4月から6月))して30日を超える必要はない。試験終了後に、試験系について滅菌状態

が維持されていたことを確認することが望ましい。

(3) 分析試料の採取

分析試料の採取は、被験物質の消失と主要な分解物の生成と消長を適切に評価できるように、処理直後と試験期間終了時点を含む7時点以上で経時的に、分析試料(水及び気体)を採取する。

(4) 試験の実施に当たり、暗所対照区試料を設置する。

(5) 分析

試料は、採取後、速やかに分析に供する。

試料、抽出液等を保存する場合は、分解物等の分解が最小限に抑えられるよう適切な方法を採用するとともに、保存期間中の分解物等の変化を把握できるようにする必要がある。

6. 検討項目

通常、次のとおりとする。

(1) 物質収支

物質収支を明らかにする。

(2) 分解物等

適切な手法により、水中の被験物質及び主要な分解物の同定又は化学的特徴付け及び定量を行うほか、揮発性物質が生成する場合は主要な揮発性物質についても同定又は化学的特徴付け及び定量を行い、分解経路及び分解物の消長に関する情報を得る。

(3) 分解速度

被験物質の消失に関する情報及び可能な場合は主要な分解物の消長に関する情報も得る。

水質汚濁性試験（ 2 - 1 0 - 1 ）

1 . 目的

本試験は、水質汚濁予測濃度を算出するため、水田に施用される農薬の水田水の水質における汚濁に関する科学的知見を得ることを目的とする。

2 . 試験区（試験水田）の設定

下記により、試験区として被験物質処理区及び無処理区を設定する。

（ 1 ）試験区（試験水田）の設置方法

原則として1 m² (1 m × 1 m)以上のコンクリート製の容器等とし、浸透水量の2調節ができるものとする。

充てん土壌は、灰色低地土、グライ土、多湿黒ボク土、褐色低地土等からなる水田土壌で、原則として風乾しない状態で砕き、小石及び粗大有機物等を選別除去してからよく混合した後、十分に脱気しながら土層の深さが5 0 cm程度となるように湿式充てんしたものとする。

ほ場における気象その他の環境条件が十分に反映されるように設置する。

降雨による水田水量の急激な上昇等を避けるため、屋根を設け雨水が入らないようにすることが望ましい。この場合には、大気の流れを妨げないよう留意するとともに、屋根の素材は光線透過率の良好なものを使用する。

（ 2 ）試験区（試験水田）の管理

試験期間を通じて1日当たりの降下浸透は1 ~ 2 cm程度とし、水深5 cm程度の湛水状態を保つ。落水や掛け流しは避けるものとする。

使用する水は、被験物質の分解、分析等に影響を及ぼすおそれのある物質を含まないものとする。

（ 3 ）試験区の栽培農作物

試験区で栽培する農作物は、登録申請に係る適用農作物とし、原則として慣行の方法により栽培する。

3 . 被験物質の取扱い及び施用

（ 1 ）被験物質は、調製後、速やかに施用する。

（ 2 ）被験物質は、適切な管理条件下で保管するものとし、開封後、長期間保管する場合には、保管中の安定性を確認する。

（ 3 ）被験物質は、登録申請に係る剤型、使用方法（時期、量等）等に基づき、通常用いられる器具を用いて、適切に1回施用する。

ただし、試験水田において当該器具を使用することが困難な場合には、

他の同等な方法で代替することができるものとする。

- (4) 雨天時又は被験物質の施用後に降雨が予想される場合には、施用は行わない。ただし、屋根を設置している等降雨の影響がない場合は、この限りでない。

4. 試料(水田水)の採取

(1) 採取方法

粗大有機物や土壌粒子が極力混入しないよう注射器等を用いて必要量をガラス瓶等に採取し、十分に混和する。

1回の採取において4か所以上(原則として、水深2~3cm)の異なる地点から採取する。

(2) 採取時期及び回数

原則として、被験物質の施用直前、直後(施用後1~3時間)、1日後、3日後、7日後及び14日後にそれぞれ1回行う。

施用後14日以降も水田水から分析対象物質が検出される可能性のある場合には、検出濃度がその最高値の10分の1以下になるまで採取を続ける。

被験物質の登録申請に係る使用方法に止水期間が設けられている場合には、止水期間終了日にも採取する。

5. 試料の取扱い

(1) 試料の輸送

試料の輸送に当たっては、試料が変質又は汚染しないよう十分留意するとともに、凍結しない程度の低温条件で速やかに輸送する。

輸送に当たっては、試料の取り違い等を防止するため、識別票を添付する等により適切に取り扱うものとする。

(2) 輸送試料の取扱い

試料は、受領後ただちに識別票等により現物の確認を行った後、他の試料との混同がないよう適切に取り扱い、速やかに分析に供するものとする。

6. 試料の分析

(1) 分析対象物質

被験物質に係る農薬の有効成分及び当該有効成分が生物的又は化学的に変化して生成した物質とする。ただし、水中における検出量がきわめて微量であること、その毒性がきわめて弱いこと等により有害でないと認められるものは除く。

(2) 分析方法

分析対象物質を正確に分析できる方法を採用する。

分析対象物質の残留量はmg / lで表す。

分析は、各試料ごとに少なくとも2回行い、これらの平均値を測定値とする。

分析法の精度は、分析対象物質の検出が見込まれる濃度範囲での変動係数により確認する。

分析法の感度は、試料について分析の全操作を行った場合に十分な回収率が得られる最低濃度である定量限界で表すこととし、試験の目的に則した感度とする。

分析法の回収率は、定量限界及び分析対象物質の検出が見込まれる濃度範囲で、無処理区から採取した試料に既知量の分析対象物質を添加した試料を用いて確認する。

試料は、原則として、採取後速やかに分析に供することとするが、やむを得ず試料を一時保管しなければならない場合には、適切な管理条件下に保管し、保管期間中は、分析対象物質の安定性を確認するため保存安定性試験を実施する。

保存安定性試験は、無処理区から採取した試料に既知量の分析対象物質を添加し、分析試料と同一条件で同一期間以上保管した試料を分析する方法により行う。

7. 報告事項

- (1) 試験成績作成機関 (ほ場試験実施場所及び分析実施場所)
- (2) 被験物質
- (3) 試験条件
- (4) 分析方法 (概要及び詳細)
- (5) 分析対象毎の定量限界及び回収率
- (6) 試料調製に係る明細
- (7) 分析結果 (各試料採取時点の分析値)
- (8) 推定半減期及び算出方法

「農薬の登録申請に係る試験成績について」の運用について

(平成13年10月10日付け13生産第3986号農林水産省生産局生産資材課長通知)

水中光分解動態試験(2-6-2)

1. 供試水について

- (1) 蒸留水(又は緩衝液)は、調製方法、pH、電気伝導率、必要に応じて、溶存酸素量、290nm から750nm までの波長域における吸収スペクトル、その他試験結果の評価に有益な性質が明らかな水を使用する。
- (2) 自然水は、pH、溶存酸素量、懸濁物質量、全蒸発残留物量、電気伝導率、290nm から750nm までの波長域における吸収スペクトル、その他試験結果の評価に有益な性質並びに採取した場所及び採取時期の詳細情報が明らかな水を使用する。
- (3) 土壌または底質を湛水して調製した水は、自然水に含まれる。
- (4) 自然水を保存する場合は、変質しないように注意する。
- (5) 自然水の滅菌方法の1つとして、オートクレーブあるいは除菌フィルターがある。
- (6) 被験物質がpH 条件によって不安定である場合には、蒸留水に換えて緩衝液(安定なpH とする。)を用いてもよい。
- (7) 試験の実施に当たり、被験物質の分解経路、分解物種及び物質収支を解明する上で、より適切と考えられる場合、自然水に換えてフミン酸水溶液等を使用することは可能である。

2. 試験条件について

- (1) 光源には、地上に達する太陽光の波長分布に類似した人工光として、通常、波長290nm以下をカットしたキセノンランプを用いる。正確な光強度及びその測定波長範囲が測定されている等の場合、自然太陽光を用いることもできる。
- (2) 試験容器の入射光面が普通ガラス製の容器を用いることはできない。
- (3) 気体の捕集は、揮発性分解物の生成があり、気体の捕集を行わないと十分な物質収支が得られない場合に必要であるが、水の採取のみで十分な物質収支が得られる場合は必ずしも必要としない。
- (4) 試験温度における ± 2 とは、試験の設定温度に対する制御範囲のことをいう。

- (5) 被験物質の水溶解度の低いものについては、容器壁面への吸着を防ぐため、溶解補助剤を使用することもでき、この場合、溶剤濃度は原則として1%以下とする。ただし、光増感作用（アセトン等）又は消光作用を有することが既知の溶解補助剤は使用してはならない。

3. 検討項目について

加水分解動態試験（2 - 6 - 1）に準ずる。

4. 報告書について

報告書には原則として以下の内容が記載されていること。

(1) 被験物質に関する情報

化学名、化学構造、標識位置、純度（放射化学的純度、化学的純度）及び保存方法

(2) 参照物質（合成代謝物標準品等）に関する情報

化学名、化学構造、化学的純度及び保存方法

(3) 試験条件及び被験物質の処理

蒸留水（又は緩衝液）の調製方法及び特性

自然水の採取地、採取時期、特性と準拠した測定方法、保存方法及び保存期間

蒸留水の代わりに緩衝液を用いた場合は、その調製方法及び理由

土壌または底質を湛水して調製した自然水の場合は、その調製方法及び土壌等の由来

自然水の代わりにフミン酸等の水溶液を用いた場合は、その調製方法滅菌方法及び滅菌状態の維持

光源（入射光の波長分布については、測定した情報又は照射装置製造業者の情報等とする。）

照射方法

光強度（ W/m^2 ）とその測定波長域（nm）

試験容器

試験容器内の水の光行路長

設定温度及び実測温度

設定濃度とその根拠（水溶解度との関係）及び実測濃度

処理方法（処理時に溶解補助剤を用いた場合は、試験系中での濃度）

処理時の被験物質の放射化学的純度

(4) 試料採取及び分析

試料の採取時期

分析方法

放射能測定の方法

消失に関する情報 (DT50 及びDT90) の算出方法

計算例 (分解物の定量計算を含む。)

(5) 結果

物質収支

主要な各分解物の生成率

主要な分解物の同定及び化学的特徴付けの結果

揮発性物質が生成した場合、その生成率

被験物質の消失に関する情報 (DT50 及び可能な場合DT90)

自然太陽光下 (北緯35° (東京)、春 (4月から6月まで)) での推定される消失に関する情報 (DT50)

可能な場合、主要な分解物の消長に関する情報 (DT50 及びDT90)

(6) 考察と解釈 (推定分解経路、自然水の代わりにフミン酸等の水溶液を用いた場合は光分解への影響を含む。)

(7) 必要な場合、試料の保存方法、保存期間及び保存安定性

[参考]

太陽光下での水中半減期の推定例を以下に示す。

1. 全天日射量

東京における全天日射量の1日積算値 (平成10年版理科年表、1974年から1990年の累年平均値) は、次のとおり。

4月	5月	6月	平均
14.3	16.0	13.6	14.6 (MJ/m ² /d)

・全天日射量とは直達日射量及び散乱日射量の合計。

・測定装置は、全天電気式日射計 (測定波長範囲は約300 ~ 2800nm)。

2. 太陽光の分光放射照度分布

地上に到達する太陽光は、緯度、季節、時刻、大気汚染度、水蒸気量等により変化し、その変化量も波長によって異なる。太陽光放射の分光特性は絶えず変化するため、平均的な太陽光の分光分布を設定することは困難である。

そこで、日本工業規格 (JIS) の「二次基準結晶系太陽電池セル (C8911-1998)」に規定されている基準太陽光の分光放射照度分布を利用する。

3. 太陽光下での水中半減期の推定

- ・ 全天日射量の1日積算値を I_0 とすると、4～6月の平均値は、

$$I_0 = 14.6 \text{ (MJ/m}^2\text{/d)} \quad (1)$$

- ・ 試験に用いた人工光源の光強度を I_{L-H} (測定波長範囲 $L \sim H \text{ nm}$ 、 W/m^2)とすると、 $L \sim H \text{ nm}$ の波長領域での太陽光の放射照度(I_s)は、基準太陽光の分光放射照度分布(JISC8911-1998)から(2)式で表される。

$$I_s = I_0 \times (L \sim H \text{ nm の放射照度}) / (\text{全波長の放射照度}) \quad (2)$$

- ・ 光強度 I_{L-H} における化学物質の半減期を $DT50_{lab}(d)$ とすると、試験開始から半減期までの放射照度の積算値 $IDT50 \text{ (MJ/m}^2\text{)}$ は次式で表される。

$$IDT50 = I_{L-H} \times DT50_{lab} \times 24 \times 3600 \times 10^{-6} \text{ (MJ/m}^2\text{)} \quad (3)$$

- ・ 従って、太陽光下での半減期 $DT50_{sun}(d)$ は(4)式で示される。

$$DT50_{sun} = IDT50 / I_s \quad (4)$$

<具体例>

以下の条件で試験が行われたとした場合の算出方法は次のとおり。

- ・ 人工光源の光強度(1300-400) : 30 W/m^2 (試験期間中一定)
- ・ 光強度の測定波長範囲 : $300 \sim 400 \text{ nm}$

この条件下における化学物質の半減期 $DT50_{lab}$ が10日と仮定する。

東京における春(4-6月)の太陽光の300-400nmの放射照度(月別平均値)は、JISC8911より(全波長の放射照度)に対する(300-400nmの放射照度)の比率は4.6%であるから(2)式より、

$$\begin{aligned} I_s &= I_0 \times (300-400\text{nm の放射照度}) / (\text{全波長の放射照度}) \\ &= 14.6 \times 4.6\% = 0.672 \text{ (MJ/m}^2\text{/d)} \end{aligned}$$

試験開始から半減期までの放射照度の積算値は(3)式により、

$$\begin{aligned} IDT50 &= 30 \times 10 \times 24 \times 3600 \times 10^{-6} \\ &= 25.92 \text{ (MJ/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ゆえに太陽光下での半減期 $DT50_{sun}$ は(4)式により、

$$DT50_{sun} = 25.92 / 0.672$$

$$= 38.6 \text{ 日}$$

水質汚濁性試験（2 - 10 - 1）

1．試験水田について

（1）試験水田の調製

試験水田を新たに調製する場合には、充填土層内が粗密になったり、割れ目等ができないよう十分注意する。また、調製後は、土壌が落ち着くまでの間（数か月程度）水を張り放置する。

（2）試験土壌は、できる限り土壌の特性の異なるものを選定する。粒径組成及び土壌分類（FAO/USDA 等）、土壌pH（水及びKCl 水溶液又はCaCl₂ 水溶液）、有機炭素含量、CEC（陽イオン交換容量）、主粘土鉱物、その他試験結果の評価に有益な性質及び採取した場所の詳細情報（履歴情報を含む）が明らかな土壌を使用する。土壌群（土壌統群）又は成因の知見は、試験結果の評価に有益な情報の1つとなる。

（3）試験水田に使用する水

河川水等については被験物質の有効成分等を含まないものを、また、水道水については、一晚汲み置きをしたものを使用する等、被験物質の有効成分等の分析、分解等に影響を及ぼすおそれのある物質を含んだ水は使用しない。

2．試験区（試験水田）の管理について

試験水田の水が不足した場合には、速やかに補充する。

なお、試験水田に屋根を設けてない場合には、雨水による溢水等に十分注意する。

3．試験区の栽培作物について

（1）試験水田で栽培する作物は、当該農薬の登録申請にあたりその申請書の記載に基づいて使用される範囲の作物とするが、特殊な作物で栽培が困難な場合には、作物を栽培しないで試験を行うことができる。

（2）被験物質の処理の時期は、登録申請の農作物の使用時期とする。

（3）登録申請の農作物及び使用方法が複数ある場合には、原則として、有効成分等の水田水中の濃度が他の方法に比べ最も高くなると考えられる農作物の使用方法とする。

4．被験物質の取扱い及び施用について

（1）被験物質は、1回の処理量が有効成分換算で最大となる使用方法で施用する。乳剤等の希釈液を施用する場合は、10a 当たりの散布液量を150 L として計算により求める。

育苗箱処理の場合には、10a 当たり20 箱使用するものとして、計算により求める。

- (2) 被験物質は、密栓、密封等により適切に保管すること。開封後長期間保管する場合であっても1年間を限度とする。
- (3) 被験物質の調製後、速やかに施用できない場合は、再度調製の上施用する。
- (4) 被験物質の施用時に天候、雨量、風向、風速等の気象条件を記録する。

5. 試料の採取について

- (1) 採取は、乱数表による無作為法、又はS字若しくはX字型等の系統的な方法とし、試験区の端からは採取しない。
- (2) 採取に使用する用具等は清浄であることを確認して使用する。
- (3) 採取及び包装は無処理区から行い、被験物質の接触したと思われる手、用具又は衣服から試料が汚染されることを避ける。
- (4) 採取した試料は試験区毎にそれぞれ包装し、輸送中に破損しないようにする。
- (5) 浸透水についても、水田水を採取するための試験期間内で、適切な時期(通常1週間間隔)に採取し、分析を行う。

6. 試料の取り扱いについて

- (1) 試料を保管する場合は、5℃以下で保管する。
- (2) 保管する場合は、保存安定性試験を実施する。
- (3) 試験水中に浮遊物質(藻、ミジンコ、腐植等)が明らかに存在した場合、濾過等適切な手段をもって除去する。

7. 試料の分析について

(1) 分析対象物質

分析対象物質は、当該農薬の有効成分のほか、土壤中動態試験において生成した代謝分解物及び水中動態試験において生成した代謝分解物等のうち主要なもの(通常、10%以上生成したものとし、CO₂を除く。)とする。ただし、これらの代謝分解物の内、毒性上問題ないことが知られている場合、毒性試験の結果(通常は急性毒性及び突然変異原性)等から毒性上の懸念がないことが示される場合又はそれら代謝分解物が残留するおそれがないと判断される場合には、除く。

分析対象物質の標準品の純度は、おおむね95%以上を目安とする。

(2) 分析方法

分析方法は必要な精度、定量限界及び回収率を有するものとする。

同一試料について2回以上繰り返して分析を行ない分析値を平均して測定値とする。

原則として、標準偏差パーセント(変動係数 = 標準偏差 ÷ 平均値 × 100)が10%(ただし、定量限界付近においては20%)以内の精度、1

$\mu\text{g} / \text{L}$ 以下の定量限界を有するものであること。

定量限界は、試料について全操作を行った場合に十分な回収率が得られる最低濃度とし、無処理区の試料に検出限界量のおおむね1～10倍になるよう分析対象物質を添加して、分析の全操作を行った場合の添加量に対する回収率が、70～120%の回収率が得られる濃度を定量限界とする。分析は3回以上行う。有効数字は、2桁以内とする。

回収率は、無処理区の水田水に被験物質の有効成分を添加し、定量限界濃度において、3回以上繰り返し測定する。被験物質の施用量から求められる理論濃度及び定量限界との中間付近の濃度においても添加回収試験を実施する。有効数字は、原則として小数点第一位を四捨五入し整数で表記する。

検出限界は、試料について分析の全操作を行ったと仮定した場合、分析対象物質の有無が明らかに判断できる最低濃度とする。有無が明らかに判断できるとは、例えばクロマトグラム上で当該物質の保持時間に明確なピークが認められ、試料由来の妨害ピークが重ならない等、その分析方法において当該物質の有無が明らかに判断できることをいう。有効数字は、2桁以内とする。

(3) 保存安定性試験

保管する場合は、原則として、別に採取した水に、既知量の分析対象物質を添加した試料を同時に冷蔵保管することにより、保管中の分析対象物質の減少を把握し、減少のないことを確認する。試料の保管後の回収率は、70%以上得られることを目安とする。(回収率の試験による補正によらない。)

8. 報告書について

(1) 分析値

分析値は、無処理区の値を差し引くことなく、そのまま記載し、また、回収率による補正も行わない。

分析値は、定量限界の位にまとめる。ただし、有効数字は3桁以内とする。数字のまるめ方はJIS Z8401-1999の規定による。

分析値が定量限界($a \mu\text{g} / \text{L}$)未満のときは「 $< a \mu\text{g} / \text{L}$ 」と記載する。

分析値に定量限界未満の値が含まれている場合は、平均しない。

代謝分解物の分析値は、被験物質の有効成分に換算する。

測定値の記載方法は分析値の場合に準じる。

(2) 推定半減期及び算出方法

推定半減期は、被験物質に係る農薬の有効成分について算出する。

また、毒性及び残留量の点から無視することができない代謝分解物がある場合には、該当する全ての代謝分解物の有効成分換算測定値と有効成分の測定値との合計値（測定値が定量限界以下の場合には、定量限界値を加算する。）について推定半減期を算出する。

推定半減期は、原則として、有効成分及び代謝分解物が一次反応により減少すると仮定して、最小自乗法により算出する。なお、他の推定半減期を適切に算出できる方法がある場合には、それを用いてもよい。

- (3) 報告書は、「水質汚濁に係る分析結果報告書」（別記様式1）及び「水質汚濁に係る分析試料調整明細書」（別記様式2）により記載し、別紙の資料を添付する。

環境中予測濃度（水産 P E C）算定方法

1. 第 1 段階

1-1. 水田使用農薬の水産 P E C の考え方

国環研

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)

とし、それぞれ以下により求める。

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

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

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

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 (-)

とする。

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)	

1-2. 水田以外使用農薬の水産 P E C の考え方

第 1 段階における水田以外使用農薬の河川予測濃度は、以下のうち大きい方とする。

$$\text{河川予測濃度} = \begin{cases} \text{最大地表流出量} \div (1.1 \times \text{毒性試験期間}) \\ \text{又は} \\ \text{河川ドリフト量} \div (3 \times \text{毒性試験期間}) \end{cases}$$

○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)

とし、それぞれ以下により求める。

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

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

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 : 農薬散布地からの農薬流出率 (%)

A_u : 農薬散布面積 (ha)

f_u : 農薬散布地における施用法による農薬流出補正係数 (-)

とする。

表 2. 水田以外使用農薬における各パラメーターの値（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・灌注) 1 (上記以外)	0.3 (茎葉散布) 1 (上記以外)

2. 第 2 段階

2-1. 水田使用農薬の水産 P E C 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。

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

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) 分解を考慮した水産 P E C 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)

とし、それぞれ以下により求める。

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

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

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

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

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

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 : 模擬水田を用いた水田水中農薬濃度測定試験による i 日の水田水中農薬濃度 (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)
- ρ_{se} : 底質の比重 (g/cm³)
- oc_{se} : 支川河川底質の有機炭素含有率 (%)

とする。なお、畦吸着係数は次式で求める。

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

ここで、

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

とする。

(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、①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、②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、①②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

$$PEC_{\text{Tier2}} = \frac{\frac{\sum m_{out,i}}{5} + \frac{\sum m_{seepage,i}}{5} + M_{Dr} + M_{Dd} - M_{se}}{3 \times 86400 \times T_e} \quad (15)$$

又は

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

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)
- とし、それぞれ以下により求める。

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

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

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

・ 航空防除の場合

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

又は

(18)

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

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

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

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

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

(3) 河川水中における分解を考慮する場合

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

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)

とする。なお、水中分解速度定数は次式で求める。

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

ここで、

$DT50_h$: 加水分解半減期 (day)

$DT50_p$: 水中光分解半減期 (day)

とする。なお、加水分解及び光分解を同時に評価する水中光分解試験結果を用いる場合、 $DT50_p$ のみから k を算定する。

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)	$1(\text{m}^3/\text{s}) \times 86400 \times T_e(\text{day})$	$1(\text{m}^3/\text{s}) \times 86400 \times T_e(\text{day})$
V_{se} (m ³)	2000	2000
ρ_{se} (g/cm ³)	1.0	1.0
OC_{se} (%)	1.2	1.2
ρ_{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) 0.5 (茎葉散布) 0.2 (箱処理)	0.3 (茎葉散布) 1 (上記以外)

2-2. 水田以外使用農薬の水産P E Cの考え方

より実態に近い地表流出率またはドリフト率のデータに基づく必要がある場合は、模擬圃場を用いた地表流出試験またはドリフト試験を行い、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。この際、試験で得られた流出率は、算定に当たり農薬散布圃場と河川の地理的關係等を考慮し10分の1の補正を行う。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. 水田使用農薬の水産P E Cの考え方」に準ずる。

3. 第3段階

より実態に近い水田水農薬濃度またはドリフト率のデータに基づく必要がある場合は、実水田を用いた水田水中濃度測定試験またはドリフト試験から必要な試験を行い、その結果を用いて河川予測濃度を第2段階の手法に準じて算定する。

4. 現に登録を受けている農薬の取り扱い

現に登録を受けている農薬については、河川における農薬濃度のモニタリング(2-10-6)結果から得られた評価地点での最大濃度期の平均濃度を水産P E Cの代替とすることができる。

(参考1) 具体的計算方法の例

止水期間を設定した農薬（水田使用農薬）を地上防除に用いる場合の第2段階における河川予測濃度の算出方法の例

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					$m_{seepage 0}$ $+M_{Dr 0}$ $+M_{Dd 0}$	$m_{seepage 1}$	$m_{seepage 2}$	$m_{seepage 3}$ $+m_{out 3}$	$m_{seepage 4}$ $+m_{out 4}$	$m_{seepage 5}$ $+m_{out 5}$	$m_{seepage 6}$ $+m_{out 6}$

○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）

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

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

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

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

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

ケース2（止水終了後に伴う予測）

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

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

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

（参考2）水産PEC算定に用いる環境モデル及び標準的シナリオについて

水産PECの算定の前提となる環境モデル及び標準的シナリオは以下のとおりである。また、想定されている環境は、水質環境基準点の置かれている下流域の河川である。

（1）環境モデル（図1）

我が国では農耕地等を通じ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、図1に示すような圃場と河川で構成された環境モデルを想定する。

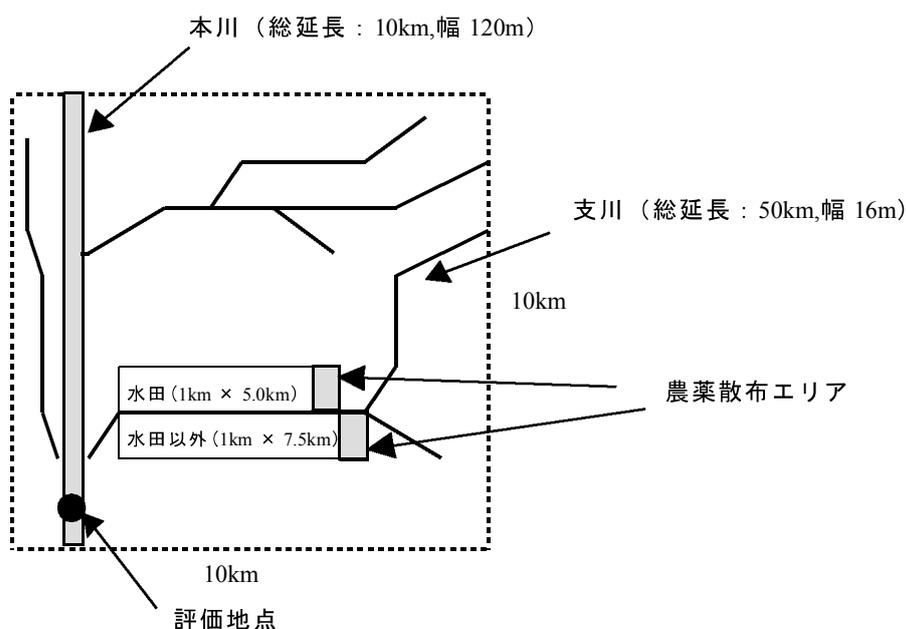
また、環境モデルの具体的なパラメータは次のとおりとする。

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：500 ha、水田以外：750 ha）を配置する。

イ) 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 割が支川とする。

ウ) 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) 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、上流域においては河川の漁業利用も多いことから、3m³/s とする。また、水田以外に使用した農薬の地表流出が発生する相当規模の降雨時には、降雨により増水することから、11 m³/s とする。

図1. 水産P E C算定に用いる環境モデル概念図



(2) 標準的シナリオ

ア) 現実の圃場群では、水田と水田以外の圃場が混在し、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。このため、水産P E C算定上の標準的シナリオにおいては、農薬の普及率は、水田に使用する農薬で10%、水田以外に使用する農薬で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、水田以外とも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、水田以外とも1日で当該面積に農薬が散布されるとする（表4）。

表 4. 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)	支川河川に接する圃場の長さ (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	$5.0\text{km} \times 0.1 \div 1\text{日} = 500\text{m}$
水田以外	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水田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。

- ・水田水は1日当たり10%の表面排水率(水深0.5cm相当)で流出するものとし、このうち0.3cm相当が水田水尻からの排水により流出し、0.2cm相当が畦畔浸透により止水期間の有無にかかわらず常に流出するものとする。また、畦畔から浸透流出する農薬量は、畦畔土壌への吸着により減少するものとする。
- ・水田から支川河川に流入した農薬は、当該農薬の土壌有機炭素吸着係数に基づいて河川水と底質に分配されるものとする。
- ・当該農薬が河川中で速やかに分解する特性を有する場合、河川水中における分解を考慮できる。分解を考慮する時間は、評価地点に達するまでの時間である4時間(=0.17日)とする。
- ・第1段階における水産PEC算出では、水深5cmの水田水に散布農薬がすべて溶解し、その後も、5cmの水深が維持されたまま1日当たり10%の水田水が直接排水路に流出するものとする。水田水中での分解、土壌吸着等による減衰、及び水田水の降下浸透による農薬の移動は考慮しない。

ウ) 水田以外で使用された農薬についてもドリフトにより散布時にモデル河川に流出するものとする。また、地表流出が規模の大きな降雨の発生時に生じ、同じくモデル河川に流入するものとする。ただし、農薬は降雨時には散布しないことから、これらは別々に発生するものとして水産PECを算定する。地表流出は、散布7日後に発生するものとする。

エ) ドリフトについて

- ・水田使用農薬の場合には、河川及び排水路へのドリフトを、水田以外使用農薬の場合には、河川のみへのドリフトを考慮するものとする。地上防除と航空防除それぞれに対応したドリフト率を水産PEC算出に用いる。

なお、農薬の剤型、使用方法等からみて、当該農薬がドリフトし、河川等の水系に混入するおそれがないと認められる場合にはドリフトは考慮しなくてもよい。

- ・地上防除による河川へのドリフト率は、支川の川幅を16mとして求めるものとする(支川河川までの距離は、水田の場合： $5\text{m} + 16\text{m} / 2 = 13\text{m}$ 、水田以外の圃場の場合： $10\text{m} + 16\text{m} / 2 = 18\text{m}$)。
- ・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結果に基づき設定する。

- ・水田にあっては圃場群から排水路へのドリフトを考慮する。水田圃場群における排水路敷率は、1/150、排水路幅は1 mとする。