

・環境中予測濃度（水産 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。

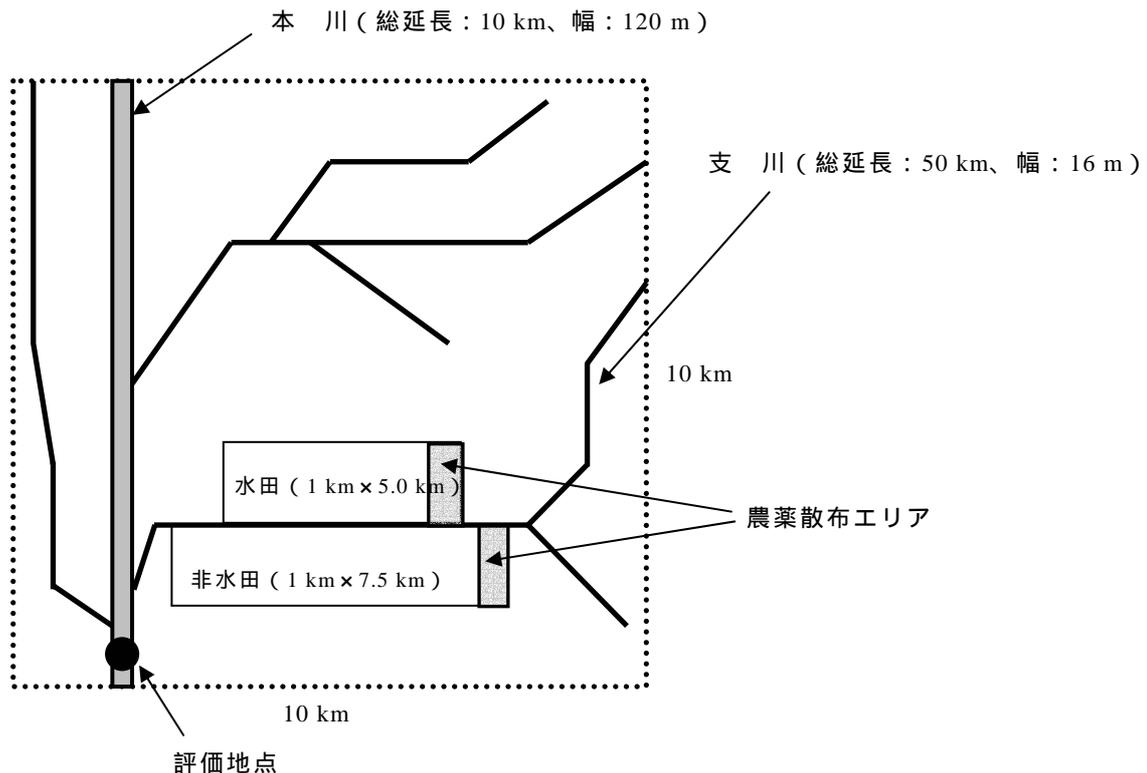


図 1 . P E C 算定に用いる環境モデルの概念図

(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(スプレードリフト)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イ(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。