

土壌残留に係る農薬登録保留基準のほ場試験の見直しについて（案）

I 背景

土壌残留に係る農薬登録保留基準は、農薬の土壌への残留により農作物等が汚染され、それが原因となって人畜に被害を生ずるおそれを防止する観点から定められており、具体的には、「農薬取締法第三条第一項第四号から第七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」（昭和46年農林省告示第346号。以下「告示」という。）第2号イ、ロ、ハにより、現行は以下のように定められている（別添1）。

イ ほ場試験において土壌中半減期が180日以上の農薬であって、当該農薬を使用した場合に、その使用に係る農地において通常栽培される農作物が当該農地の土壌の当該農薬の使用に係る汚染により汚染される場合に登録を保留

ロ ほ場試験において土壌中半減期が180日未満の農薬であって、当該農薬を使用した場合に、その使用に係る農地において1年以内に栽培される作物に汚染が生じ、かつ、その汚染に係る農作物等が食品規格に適合しない場合に登録を保留

ハ ほ場試験において土壌中半減期が180日未満の家畜体内蓄積性のある農薬であって、当該農薬を使用した場合に、その使用に係る農地において1年以内に栽培される飼料作物に当該農薬成分等が残留する場合には登録を保留

当該基準について、平成17年度に土壌中半減期のクライテリアを1年から180日に変更する見直しを行った。

具体的な土壌中半減期の判定については、平成17年度の当該基準に係る告示改正前までは容器内試験及びほ場試験を実施し、半減期が長い方を判定に用いていた。しかしながら、容器内試験は、時間の経過とともに微生物活性が衰えることから、当該試験結果に基づき算出した半減期は長くなる傾向にあるなど、実態と乖離した試験結果となるおそれがあった。このため、半減期のクライテリア改正の際に、ほ場試験のみで土壌中半減期を算出することとなった。

II 現在の課題

土壌残留にかかる登録保留基準を改正する際に、食品の安全性の確保の観点から食品安全基本法第24条第1項第2号の規定に基づき、食品健康影響評価について食品安全委員会の意見を求めたところ、評価書において、土壌中半減期を判定するためのほ場試験においては、実際の環境により近い条件で行うことが可能であるため、ほ場試験の結果のみに基づき土壌中半減期を算出することは妥当と考えるが、今後、試験結果の不偏性の向上を図る方策を検討する必要があるとされた。このため、ほ場試験の不偏性を向上することが課題である。

Ⅲ 主な改正の考え方（案）

環境省では、平成 18 年度より土壌残留試験成績の不偏性向上のための技術的な検討を進めてきた。今回、平成 24 年度に開催された『土壌残留リスク管理手法検討会』において取りまとめられたほ場試験（土壌残留試験法）の見直しの基本的な考え方及び見直しのポイントを踏まえつつ、告示の別表で規定するほ場試験の具体的方法について、農薬の半減期を把握する試験結果の不偏性の向上を図るため、ほ場試験の各過程（試験ほ場の選定及び管理、試験の手順、半減期の判定）の見直しを行う。

なお、土壌残留によるリスクは、従前のおり、農薬散布対象の農作物以外の環境媒体（土壌等）に残留した農薬が当該農作物以外の農作物（後作物）を汚染するリスクとする。

Ⅳ 改正案

1. ほ場試験

（1）試験ほ場の選定及び管理

① 土壌の特性

現行は、試験ほ場は 2 箇所以上とし、土壌の特性の異なるものを選定することとなっており、土壌の種類までは特定していない。しかしながら、土壌の種類の違いが農薬の半減期に影響を及ぼす可能性があると考えられること、我が国の代表的な農耕地土壌における農薬の挙動を統一的に把握することが望ましいことから、選定する試験ほ場について、「畑地の場合は黒ボク土、水田の場合は灰色低地土を 1 箇所含むこと」とする。

② 試験ほ場の使用歴

現行は、試験ほ場に係る過去の使用状況については、判定に支障を及ぼすおそれのある農薬が散布されたことのないものと規定している。しかしながら、過去に農薬を使用しているも、試験実施時において、判定に支障が生じるおそれがなければ、当該ほ場において試験実施は可能と考えられることから、農薬の使用履歴に係る規定については、「判定に支障を及ぼすおそれのある量の農薬等を含まないこと」とする。

また、長期間、裸地又は耕作放棄地として放置されてきたような場所では、土壌中半減期が耕作地と異なる可能性があると考えられることから、実際に耕作が行われてきた田畑を用いることとし、「供試農薬が畑地又は樹園地において使用される場合は畑地、水田において使用される場合は水田であること」とする規定を追加する。

(参考1)

水田では、灰色低地土が最も多く、普通畑では黒ボク土が約4割であり、樹園地では2割を超えていた。土壌の種類が異なると半減期が変わりうることから、代表的な農耕地土壌と種類の異なる土壌で試験を実施することとした。

(1) 我が国の代表的な農耕地土壌(単位:%)

(「1973年から2001年までの地目改変に伴う土壌群分布面積の変動特性の解析」(高田ら: 日本土壌肥料学雑誌(2011))におけるデータより算出)

水田: 灰色低地土 34.5%、グライ土 29.2%、多湿黒ボク土 10.6%
普通畑: 黒ボク土 41.4%、褐色森林土 11.6%、褐色低地土 11.6%
樹園地: 褐色森林土 32.4%、黒ボク土 23.8%、黄色土 16.9%

(2) 農耕地の土壌群による分類(農耕地土壌の分類第2次案改訂版 1983)

岩屑土、砂丘未熟土、黒ボク土、多湿黒ボク土、黒ボクグライ土、褐色森林土、灰色台地土、グライ台地土、赤色土、黄色土、暗赤色土、褐色低地土、灰色低地土、グライ土、黒泥土、泥炭土、造成台地土、造成低地土

③ 試験ほ場の整備・管理状況

現行は、特段の規定はないが、農薬の試験ほ場外への流出など、土壌中における微生物等による農薬分解以外の減少要因を排除することで不偏性の向上が期待できることから、「畑地の場合は散布した農薬が表面流出するような傾斜及び明瞭な亀裂がなく、水田の場合は漏水が少なく通常の水管理が実施できる」試験ほ場で試験することとする。また、農薬が残留している田面水が意図的に流出されることがないよう「水田の場合は落水させず、表面流出しないように管理すること」とする。

④ 試験ほ場での作物栽培の有無

現行は、農薬取締法に基づき、供試農薬の使用が可能な作物を栽培している試験ほ場で試験を実施している。しかしながら、作物栽培下で試験を行うと土壌への農薬分布が不均一となり、選択する作物の種類によっても影響を及ぼす可能性があると考えられる。このため、試験ほ場は「作物を栽培しない裸地」に見直すこととする。

（参考 2）

作物がある条件では土壤表層濃度のばらつきが大きく、トマトにおいては土壤表面での農薬分布が不均一となること、キャベツでは作物体からのしたたり落ち等によって散布直後よりも数日後の方が濃度が高くなる場合がある。

（表1）作物栽培の有無による土壤表層濃度のばらつき

	変動係数			
	A 剤		B 剤	
	直後	7 日後	直後	7 日後
裸地ほ場	0.22	0.41	0.20	0.33
キャベツ栽培ほ場	0.11	0.52	0.24	1.00
トマト栽培ほ場	1.66	0.62	1.95	1.05

※変動係数は各区 8 カ所の土壤中濃度のばらつきを示す。

（平成 18 年度環境省農薬残留対策総合調査）

（表2）作物栽培の有無による平均濃度の経時的变化

	平均濃度 (mg/kg)					
	A 剤			B 剤		
	直後	3 日後	7 日後	直後	3 日後	7 日後
裸地ほ場	0.99	0.46	0.11	0.83	0.51	0.17
キャベツ栽培ほ場	0.43	0.56	0.13	0.28	0.52	0.17
トマト栽培ほ場	0.57	-	0.1	0.3	-	0.34

※各区 8 カ所の土壤中濃度の平均。（平成 18 年度環境省農薬残留対策総合調査）

2. 試験の手順

（1）農薬の使用について

① 使用回数及び使用量

現行は、供試農薬に係る使用方法に従い、複数回の使用が認められている農薬は複数回散布して半減期を判定することとしている。しかしながら、複数回使用すると、最終使用時には、初期に散布した農薬の一部がすでに代謝分解されており、農薬の正確な半減期の算出が困難となることから、農薬の使用回数は単回処理とする。また、裸地での農薬の使用は作物栽培下と比べ、土壤への農薬の落下量が 2～3 倍となると考えられることから、使用回数が複数回の場合には 1 回当たりの最大使用量の 2 倍量を目安として処理することとし、使用回数が 1 回の場合は 1 回あたりの有効成分最大使用量とする。ただし、有効成分使用量が少量であり、土壤中濃度の分析又は推定半減期の算出が困難となる場合には、算出が可

能となる程度まで有効成分使用量を増加することができることとする。

(参考 3)

散布された農薬の土壌への落下率を比較すると、裸地条件の方が作物栽培条件下より 2～3 倍高くなった。このため、登録申請に係る使用回数が複数回の場合には 1 回当たりの最大使用量の 2 倍量を目安として処理することとする。

(表3)作物栽培の有無による土壌表面落下率

	落下率	
	A剤	B剤
裸地ほ場	66%	68%
キャベツ栽培ほ場	29%	28%
トマト栽培ほ場	36%	20%

※落下率は理論投下量に対する処理直後の土壌中農薬量の割合を示す。

(平成 18 年度環境省農薬残留対策総合調査)

② 希釈液量等

現行は、希釈して利用する農薬の散布量は当該農薬に係る使用方法に従うこととしている（農水省課長通知では、登録申請に係る使用方法に具体的な散布液量が記載されていない場合には 10 アール当たりの散布液量は、稲の場合は 150 リットル、野菜の場合は 300 リットル、果樹の場合は 700 リットルとしている。）。今回単位面積当たりの有効成分投下量を 2（1）①のように見直すとともに、裸地条件下で散布するように見直すこととしている。一方、散布液量が異なることにより農薬の下方浸透量等に影響を及ぼすおそれが考えられることから、新たに 10 アール当たりの標準的な散布液量を水田は 150 リットル、畑地は 300 リットルを目安とする。あわせて農薬は、試験ほ場全体に均一に散布することとする。

(2) 試料の採取について

① 採取対象範囲及び採取方法

現行は、土壌試料を地表面から 10 センチメートルの深さまで柱状に 200 g 以上採取することとし、さらに、水田においては、土壌試料を田面水とともに採取することとしている。しかしながら、この方法では田面水深の変動によって土壌水分含有率が大きく変動するだけでなく、採取土壌深度を一定に保つことが難しい。このため、水田では土壌と水層の境界面を攪乱しない方法^{*}で土壌及び田面水を採取することで採取時ごとの土壌の採取量の変動を防ぐこととする。また、畑地においては、農薬が 10 センチメートル以深へ移行する場合があります、下方浸透した農薬を考慮することにより、半減期がより現実に近い値として把握できると考えられる。なお、土壌残留にかかる登録保留基準は後作物等への汚染が原因となる人畜への被害

を防止する観点から定められるものであり、耕うん等が行われる作土層に残留する農薬を対象とすることが重要である。このため、土壌試料は表層から 20 センチメートル（具体的には表層から 10 センチメートルまで及び 10 センチメートルから 20 センチメートルまでを 2 層に分けて内径 5 センチメートル以上の採土管を用いて柱状に）採取することとし、農薬の浸透性の違いによる半減期の算出への影響を低減することとする。

※ 具体的には、「小型のポンプなどを用いて水層を静かに吸引採取した後、地表面から 10 cm の深さまで土壌を採取する方法」である。

（参考 4）

1. 水田

（1）水田において、農薬の地下浸透性を調査するため、地表下 60cm までの土壌中での農薬の濃度を 10cm 毎に調査した結果、表層 10cm 以深の土壌からも農薬が検出された場合があったが、表層 10cm までの濃度に比べて低かった。

（表 4）

平成 11 年度水田土壌中農薬濃度調査

（単位：mg/乾土 kg）

経過日数	1 日後	7 日後	14 日後	35 日後	43 日後	49 日後	56 日後	91 日後	126 日後	169 日後
メタラキシル（水溶解度 8.4g/L、K _{oc} =10-480（25℃））										
0~10cm	0.658	1.163	0.982	0.285	0.144	0.188	0.183	0.096	0.033	0.035
10~20cm	-	0.027	<0.006	<0.006	-	<0.006	0.006	0.008	<0.006	<0.006
20~30cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
30~40cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
40~50cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
50~60cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
シメトリン（水溶解度 0.45g/L、K _{oc} =640-12000）										
0~10cm	0.238	0.407	0.604	0.501	0.224	0.313	0.363	0.292	0.049	0.042
10~20cm	-	0.022	0.011	0.022	-	0.017	0.018	0.018	0.008	0.018
20~30cm	-	<0.006	<0.006	0.011	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
30~40cm	-	<0.006	<0.006	0.009	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
40~50cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
50~60cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
ジメピペレート（水溶解度 0.02g/L）										
0~10cm	2.959	4.893	4.389	1.791	0.439	0.8	0.656	0.461	0.061	0.051
10~20cm	-	0.085	<0.006	0.006	-	<0.006	0.021	0.008	<0.006	<0.006
20~30cm	-	0.014	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
30~40cm	-	0.011	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
40~50cm	-	0.01	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
50~60cm	-	0.007	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006

経過日数	1 日後	7 日後	14 日後	49 日後	84 日後	127 日後
BPMC(水溶解度 0.42g/L、 $K'_{oc}=150-210$ (25°C))						
0~10cm	0.263	0.325	0.227	0.08	0.009	0.006
10~20cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
20~30cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
30~40cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
40~50cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
50~60cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
トリシクラゾール(水溶解度 1.6g/L、 $K'_{oc}=720-2500$ (25°C))						
0~10cm	0.061	0.315	0.314	0.238	0.056	0.08
10~20cm	-	<0.006	<0.006	0.006	<0.006	<0.006
20~30cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
30~40cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
40~50cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
50~60cm	-	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006

(平成11年度環境庁農薬残留対策調査)

(2) 水田において、農薬の地下浸透性を調査するため、地表下 90cm までの土壌中での農薬の濃度を 10cm 毎に調査した結果、表層 10cm 以深の土壌からはほとんど検出されなかった。

(表5)※本調査は水稻を栽培して実施。

平成 11 年度水田土壌中農薬濃度調査

(単位: mg/乾土 kg)

経過日数	0	7 日後	13 日後	21 日後	35 日後	55 日後	96 日後	124 日後
モリネート(水溶解度 0.88g/L、K _f ads0C=150-360 (25°C))								
0~10cm	0.18	0.59	0.48	0.31	0.44	0.28	0.07	0.04
10~20cm	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.05	0.01	<0.01
20~30cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
30~40cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
40~50cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
50~60cm	-	-	-	-	-	<0.01	-	-
シメトリン(水溶解度 0.45g/L、K _{oc} =640-20500)、								
0~10cm	0.02	0.1	0.13	0.08	0.16	0.11	0.09	-
10~20cm	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
20~30cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
30~40cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
40~50cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
50~60cm	-	-	-	-	-	<0.01	-	-
メタラキシル(水溶解度 8.4g/L、K _{oc} =10-480 (25°C))								
0~10cm	0.2	0.09	0.26	0.12	0.1	0.03	0.04	0.06
10~20cm	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
20~30cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
30~40cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
40~50cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
50~60cm	-	-	-	-	-	<0.01	-	-
プレチラクロール(水溶解度 0.05g/L、K _f ads0C=400 - 3400 (25°C))								
0~10cm	0.04	0.14	0.08	<0.01	0.04	0.02	<0.01	0.02
10~20cm	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
20~30cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
30~40cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
40~50cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
50~60cm	-	-	-	-	-	<0.01	-	-

平成 12 年度水田土壌中農薬濃度調査

(単位: mg/乾土 kg)

経過日数	0	1 日後	7 日後	14 日後	28 日後	56 日後	84 日後
ダイムロン(水溶解度 0.0017g/L、K _{oc} =700 - 1200 (25°C))							
0~10cm	0.32	0.38	0.32	0.28	0.18	0.19	0.15
10~20cm	-	-	0.02	0.01	0.02	0.06	0.03
20~30cm	-	-	-	<0.01	-	0.01	<0.01
30~40cm	-	-	-	<0.01	-	<0.01	<0.01
40~50cm	-	-	-	<0.01	-	<0.01	<0.01
ジメトエート(水溶解度 25g/L、K _{Fads0C} =40 - 90 (25°C))							
0~10cm	1.04	1.35	0.54	0.44	0.06	0.02	<0.01
10~20cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
20~30cm	-	-	-	<0.01	-	<0.01	<0.01
30~40cm	-	-	-	<0.01	-	<0.01	<0.01
40~50cm	-	-	-	<0.01	-	<0.01	<0.01
メタラキシル(水溶解度 8.4g/L、K _{oc} =10-480 (25°C))							
0~10cm	0.76	1.28	0.94	0.76	0.26	0.1	0.06
10~20cm	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
20~30cm	-	-	-	<0.01	-	<0.01	<0.01
30~40cm	-	-	-	<0.01	-	<0.01	<0.01
40~50cm	-	-	-	<0.01	-	<0.01	<0.01

平成 13 年度水田土壌中農薬濃度調査

(単位: mg/乾土 kg)

経過日数	1 日後	7 日後	14 日後	28 日後	49 日後	70 日後	112 日後
ベンチオカーブ(水溶解度 0.03g/L、K _{oc} =1200 - 2000)							
0~5cm	1.2	0.27	0.29	0.24	0.25	0.16	0.15
5~10cm							<0.01
10~15cm	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
15~20cm							<0.01
20~30cm	-	-	-	-	-	-	<0.01
シメトリン(水溶解度 0.45g/L、K _{oc} =640-12000)							
0~5cm	0.36	0.41	0.41	0.12	0.17	0.16	0.11
5~10cm							0.02
10~15cm	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
15~20cm							<0.01
20~30cm	-	-	-	-	-	-	<0.01

(農水省委託事業「農業環境負荷低減技術調査」(平成 11 年度~13 年度)のデータを基に作成)

2. 畑地

(1) 畑地において、水溶解度が高く、土壌吸着性が低い農薬と水溶解度が低く、土壌吸着性が高い農薬の浸透性の違いを調査するため、土壌中での濃度を 10cm 毎に調査した。この結果、前者の農薬については 10cm～20cm、20cm～30cm においても農薬が検出された場合があった。

(表6)

平成 21 年度畑地土壌中農薬濃度調査

(単位:mg/乾土 kg)

経過日数	直前	直後	1 日後	3 日後	7 日後	14 日後	30 日後	59 日後	90 日後	121 日後	181 日後
メタラキシル(水溶解度 8.4g/L、 $K'_{oc}=10-480$ (25°C))											
0～10cm	0.09	16.6	24.1	3.94	1.75	1.11	0.12	0.04	0.02	0.01	<0.01
10～20cm	—	<0.01	<0.01	8.12	9.75	6.3	0.43	0.06	0.02	0.02	<0.01
20～30cm	—	<0.01	0.01	0.03	3.04	2.43	1.67	0.24	0.06	0.03	<0.01
ジノテフラン(水溶解度 40g/L、 $K'_{oc}=20-30$)											
0～10cm	<0.01	4.99	3.93	0.59	0.22	0.02	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
10～20cm	—	<0.01	<0.01	2.1	1.48	0.93	0.05	0.03	<0.01	<0.01	<0.01
20～30cm	—	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.89	0.23	0.09	0.03	0.02	<0.01
マイクロブタニル(水溶解度 0.14g/L、 $K'_{oc}=200-1000$ (25°C))											
0～10cm	<0.01	0.99	1.01	0.88	0.96	0.76	0.69	0.48	0.32	0.28	0.16
10～20cm	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04
20～30cm	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
チアメトキサム(水溶解度 4.1g/L、 $K'_{oc}=20-30$ (25°C))											
0～10cm	<0.01	0.62	0.58	0.21	0.1	0.11	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
10～20cm	—	<0.01	<0.01	0.18	0.28	0.23	0.09	0.05	0.02	0.02	<0.01
20～30cm	—	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.01	0.16	0.12	0.05	0.05	<0.01
クロチアニジン(水溶解度 0.327g/L、 $KFads0C=90-250$ (25°C))											
0～10cm	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01
10～20cm	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01
20～30cm	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

※クロチアニジンはチアメトキサムの代謝分解物

(平成 21 年度環境省農薬残留対策総合調査)

(2) 畑地において、農薬の地下浸透性を調査するため、土壌中濃度を 10cm 毎に調査した。この結果、水溶解度が高く土壌吸着係数が低い農薬については、20cm 以深でも検出が見られたものの、それ以外の農薬については、20cm 以深での検出はほとんど見られなかった。

(表 7)

平成 11 年度畑地土壌中農薬濃度調査

(単位 ppm)

経過日数	前日	直後	8 日後	16 日後	30 日後	59 日後	92 日後	121 日後
メタラキシル(水溶解度 8.4g/L、K'oc=10-480(25°C))								
0-10cm	<0.005	3.26	2.45	1.08	0.272	0.124	0.044	0.045
10-20cm	<0.005	-	0.348	0.254	0.058	0.024	0.007	<0.005
20-30cm	<0.005	-	<0.005	0.018	0.084	0.036	0.01	0.005
30-40cm	<0.005	-	-	<0.005	0.12	0.051	0.01	<0.005
40-50cm	<0.005	-	-	-	0.058	<0.005	<0.005	<0.005
ベンチオカーブ(水溶解度 0.03g/L、K'oc=1200 - 2000)								
0-10cm	<0.005	4.38	3.56	1.7	0.154	0.069	0.03	0.023
10-20cm	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
20-30cm	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
30-40cm	<0.005	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
40-50cm	<0.005	-	-	-	-	-	-	-
アトラジン(水溶解度 0.033g/L、KFadsOC=100-120)								
0-10cm	<0.005	0.881	0.444	0.178	0.042	0.022	0.008	0.006
10-20cm	<0.005	-	0.049	0.044	0.058	0.021	0.008	0.005
20-30cm	<0.005	-	<0.005	<0.005	0.02	0.016	0.008	<0.005
30-40cm	<0.005	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
40-50cm	<0.005	-	-	-	-	-	-	-

平成 12 年度畑地土壌中農薬濃度調査

(単位 ppm)

経過日数	前日	直後	14 日後	31 日後	62 日後	90 日後	125 日後
ペンティメタリン(水溶解度 0.00023g/L、K'oc=4100-25000(室温))							
0-10cm	ND	1.75	0.37	0.29	0.1	0.07	0.05
10-20cm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20-30cm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30-40cm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40-50cm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

(農水省委託事業「農業環境負荷低減技術調査」(平成 11 年度～12 年度)のデータを基に作成)

② 採取箇所

現行は、試料の採取地点は 4 箇所以上としている。しかし、均一になるように農薬を散布したとしても、8 箇所サンプリングした場合、高濃度側に分布する 4 箇所の平均値と低濃度側に分布する 4 箇所の平均値には約 1.3～2 倍の乖離が認められた。このため、試験ほ場ごとに 1 回の採取において、試験ほ場全域から「均等に採取できる 8 以上の地点」から採取するよう見直すこととする。なお、試料採取は農薬散布後複数回行うが、2 回目以降の採取地点については、農薬の横浸透による影響が現れるため、サンプリングの点数と通常の試験ほ場の広さ等を勘案し、経験則から「既に採取した地点から 50 センチメートル以上離れた地点」とする。

(参考5)

1. 試料のサンプリング

具体的なサンプリング法については、「「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(農林水産省課長通知)」の「土壤残留試験の実施方法(以下、農薬テストガイドラインという。)に「採取は 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こと」と規定されている。

2. 土壤試料の調製法

今回の告示改正に伴う農薬テストガイドラインの改正で「土壤試料は、原則として風乾することなく、生土のまま土塊を細かく砕き、ふるいにかけて可能な範囲で 2mm 以上のれき及び粗大有機物を選別除外した後、よく混合し、一定量を分取して分析試料とする。」と記載することとしている。

3. 試料の採取箇所数

8 箇所の地点の土壤から試料を採取し高濃度地点と低濃度地点でグルーピングして農薬濃度の変動を見たところ、高濃度側に分布する 4 箇所の平均値と低濃度側に分布する 4 箇所の平均値の対比は 1.27～2.2 であった。一方、高濃度側に分布する 7 箇所の平均値と低濃度側に分布する 7 箇所の平均値の対比は 1.1～1.26 と 4 箇所より変動は小さくなっている。以上の結果より、8 箇所以上とした。

(表8)採取地点8箇所における処理直後の表層土壌中濃度(mg/kg)

		粒剤		液剤	
		A剤	B剤	A剤	B剤
平均濃度 (mg/kg)	高濃度4本(①)	1.84	9	0.94	2.74
	低濃度4本(②)	1.13	4.09	0.74	2.05
	①/②	1.63	2.2	1.27	1.34
	高濃度5本(①)	1.74	8.26	0.91	2.64
	低濃度5本(②)	1.17	4.39	0.75	2.16
	①/②	1.49	1.88	1.21	1.22
	高濃度6本(①)	1.64	7.64	0.89	2.54
	低濃度6本(②)	1.27	4.83	0.77	2.24
	①/②	1.3	1.58	1.15	1.13
	高濃度7本(①)	1.56	7.13	0.87	2.46
	低濃度7本(②)	1.36	5.62	0.79	2.32
	①/②	1.15	1.26	1.1	1.06

(平成 20 年度環境省農薬残留対策総合調査)

③ 試料の保存について

現行は、試料を採取後保存する場合は、凍結保存することとしているが、農薬の特性により凍結保存以外で保存可能な場合も考えられる。また、現行は、保存安定性試験については明記されていない^{*2}が、保存する場合は、試料中の農薬の安定性を把握し減少がないことを確認する必要があることを明確にする必要がある。このため、「凍結その他の試料及び農薬の特性を踏まえた適切な方法で保存し、安定性を確認した上で分析に供することができる」こととする。

※2 現行の農薬テストガイドラインには、試料を保管した場合は保存安定性試験を実施することと明記されている。

(3) 試料の分析

① 分析の方法

現行は、畑地では土壌表層から 10 センチメートルまでの残留量（乾土当たりの重量比）を分析している。しかしながら、畑地において、2 (2) ①のとおり、表層から 10 センチメートルまで及び 10 センチメートルから 20 センチメートルまでの区分をそれぞれ別々に採取すること及び、従前の分析が表層から 10 センチメートルまでであることから、比較検証が可能となるよう、各区分ごとの残留量と表層から 20 センチメートルの深さまでを合算した残留量をそれぞれ算出することとする。

また、水田では、土壌試料を田面水とともに採取し、合わせて分析している。しかしながら、水田においても 2 (2) ①のとおり、田面水と土壌を別々に採取する

こと及び、田面水中と土壌中における農薬の残留量挙動・残留リスクを把握するため、水層と土壌それぞれを分析することとする。

3. 半減期の判定

(1) 判定方法

現行は、土壌中半減期の判定については以下により行うこととなっている。

- a) 農薬使用直後から 180 日未満に採取した試料について分析値を比較し、2 分の 1 以下に減少した値が確実に示されているかどうかを確認する。
- b) 試料の分析値により減少曲線を作成し、これに基づく減少の傾向の結果を照合する。

しかしながら、最小自乗法等を用いた減少曲線によって半減期を計算で求めて評価する手法が確立しているため、a) の規定については削除することとし、減少曲線により 2 分の 1 に減少する期間が 180 日未満であることを確認することで可とする。

(2) 判定対象

現行は、表層から 10 センチメートルまでの試料で判定しているが、2 (2) ①のとおり畑地では、20 センチメートルの深さまで試料を採取するので、判定対象も表層から 20 センチメートルの深さまでの残留量に基づき判定することで農薬の浸透による影響を考慮することとする。

なお、水田における半減期は、現行では田面水中の農薬と表層から 10 センチメートルの土壌中の農薬を合わせて乾土当たりの重量比で表す残留量で判定している。土壌中半減期なので、水田土壌中のみの残留量の半減期のみから判定するという考え方もある。しかしながら、「水田における農薬の土壌中半減期」は、水田で使用した農薬が水田という環境媒体に残留する全体量でリスクを判定すべきであり、田面水中に含まれる農薬の存在を無視すると残留量を過小に評価するおそれがある。このため、水田での土壌中の農薬の半減期は、現行どおり、土壌中と田面水中に残留した農薬全量に基づき判定することとする。

別添 1

農薬取締法第三条第一項第四号から第七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（昭和 4 6 年 3 月 2 日農林省告示 3 4 6 号）（抄）

2 当該農薬が次の用件の何れかを満たす場合は、法第 3 条第 1 項第 5 号（法第 1 5 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。

イ 当該農薬の成分物質等（食品衛生法第 1 1 条第 3 項の規定に基づき人の健康を損なうおそれのないことが明らかであるものとして厚生労働大臣が定める物質を除く。ロにおいて同じ。）が土壤中において 2 分の 1 に減少する期間がほ場試験において 1 8 0 日未満である農薬以外の農薬であつて、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した場合に、その使用に係る農地において通常栽培される農作物が当該農地の土壤の当該農薬の使用に係る汚染により汚染されることとなるもの（食品衛生法第 1 1 条第 3 項の規定に基づき人の健康を損なうおそれのない量として厚生労働大臣が定める量を超えないものを除く。）であること。

ロ 当該農薬の成分物質等の土壤中において 2 分の 1 に減少する期間がほ場試験において 1 8 0 日未満である農薬であつて、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した場合に、その使用に係る農地においてその使用後 1 年以内に通常栽培される農作物が汚染されることとなるもの（その汚染に係る農作物又はその加工品の飲食用品が食品衛生法第 1 1 条第 1 項の規定に基づく規格に適合するもの及び同条第 3 項の規定に基づき人の健康を損なうおそれのない量として厚生労働大臣が定める量を超えないものを除く。）であること。

ハ 当該農薬の成分物質等が土壤中において 2 分の 1 に減少する期間がほ場試験において 1 8 0 日未満であり、かつ、家畜の体内に蓄積される性質を有する農薬であつて、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した場合に、その使用に係る農地においてその使用後 1 年以内に通常栽培される家畜の飼料の用に供される農作物に当該農薬の成分物質等が残留することとなるもの（その残留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の理由により有害でないと認められるものを除く。）であること。

別 表

第 1 ほ場試験

1 試験ほ場等

(1) 試験ほ場

試験ほ場は、2 箇所以上とし、判定に支障を及ぼすおそれのある農薬の散布がされたことのないものであり、かつ、土性、母材、その他の土壌の特性の異なるものを選定するものとする。ただし、やむを得ない事情により土壌の特性の異なるほ場を選定できない場合にあつては、気象その他土壌の特性以外の条件の異なるほ場を選定して試験ほ場とすることができる。

(2) 試験作物

試験ほ場において栽培する作物は、当該農薬に係る法第 2 条第 2 項第 3 号の事項についての申請書の記載（以下「申請使用方法等」という。）に基づいて通常当該農薬が使用されると認められる作物とする。

(3) 供試農薬

供試農薬は、当該農薬の成分である物質の種類及び含有量が明らかな製剤とする。

2 試験の手順

(1) 農薬の使用

試験作物に対し、当該農薬に係る申請使用方法等に従つて農薬を使用する。この場合において、申請使用方法等に基づく農薬の使用方法が 2 以上あるときは、当該 2 以上の使用方法のうち農薬の成分物質等が 2 分の 1 に減少する期間が他の使用方法より短いと認められるものを省略することができる。

(2) 試料の採取

イ 採取の方法

試料は試験ほ場ごとに、1 回の採取において 4 以上の地点から採取した土壌を均一に混合したものとし、それぞれの地点においては、土壌を地表面から 10 センチメートルの深さまで柱状に採取する方法により、200 グラム以上の土壌を採取するものとする。この場合において、試験ほ場が水田であるときは、土壌を田面水とともに採取する。

ロ 採取の時期及び回数

試料の採取は、農薬の使用の直前（数次にわたり農薬を使用するときは、最初の使用の直前）及び直後（数次にわたり農薬を使用するときは、最終の使用の直後。3イにおいて同じ。）にそれぞれ 1 回、その後において 4 回以上行うものとする。

ハ 試料の保存

試料は、採取後、速やかに、分析に供するものとするが、やむを得ない事情があるときは、凍結保存をした上、分析に供することができる。

(3) 試料の分析

イ 分析物質

分析物質は、当該農薬の成分物質等とする。ただし、残留量がきわめて微量であること、毒性がきわめて弱いこと等の理由により有害でない認められる物質については、分析は要しない。

ロ 分析方法

分析方法は、必要な精度、検出限界及び回収率を有するものとし、分析物質の残留量は、乾土当たりの重量比で表わす。

3 判定

ほ場試験において当該農薬の成分物質等が土壌中において 2 分の 1 に減少する期間が 180 日未満である旨の判定は、試験ほ場ごとに、次に定めるところによる検討に基づいて行うものとする。

イ 農薬の使用の直後における採取の時から 180 日未満に採取した試料について、農薬の各成分物質等につき、それぞれ、その残留量の分析値を比較し、2 分の 1 以下に減少した値が確実に示されているかどうかを確認する。ただし、2 (3) イただし書に規定する物質については、残留量の比較は要しない。

ロ 農薬の各成分物質等について、それぞれ、その残留量の分析値により減少曲線を作成し、これに基づく減少の傾向とイの規定による確認の結果を照合する。

ハ イ及びロに規定する分析値については、農薬の成分である物質が化学的に変化して生成した物質は、その変化前の農薬の成分である物質と同一の種類物質として算定することができる。

別添 2

農薬の登録制度と農薬登録保留基準について

1. 農薬取締法上の位置づけ

農薬取締法に基づき、製造者又は輸入者は、農薬について、農林水産大臣の登録を受けなければ、これを製造し若しくは加工し、又は輸入してはならないとされており、この登録に当たっては、農林水産大臣は、申請者の提出した資料等に基づき登録検査を行い、申請農薬が次のいずれかに該当する場合はその登録を保留することとなっている（農薬登録保留基準）。このうち 4）から 7）までの基準は農薬取締法第 3 条第 2 項に基づき環境大臣が定めることとされている。

- 1) 申請書の記載事項に虚偽の事実があるとき。
- 2) 農作物等に害があるとき。
- 3) 通常危険防止方法を講じた場合においてもなお人畜に危険を及ぼすおそれがあるとき。

- 4) 前条第二項第三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、その使用に係る農作物等の汚染が生じ、かつ、その汚染に係る農作物等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。
- 5) 前条第二項第三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残留性の程度からみて、その使用に係る農地等の土壌の汚染が生じ、かつ、その汚染により汚染される農作物等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。
- 6) 当該種類の農薬が、その相当の普及状態のもとに前条第二項第三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たとした場合に、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。
- 7) 当該種類の農薬が、その相当の普及状態のもとに前条第二項第三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たとした場合に、多くの場合、その使用に伴うと認められる公共用水域（水質汚濁防止法（昭和四十五年法律第百三十八号）第二条第一項に規定する公共用水域をいう。第十二条の二において同じ。）の水質の汚濁が生じ、かつ、その汚濁に係る水（その汚濁により汚染される水産動植物を含む。第十二条の二において同じ。）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。

- 8) 名称が不適切であるとき。

- 9) 薬効が著しく劣るとき。
- 10) 公定規格が定められているもので、それに適合しないとき。

2 環境大臣が定める登録保留基準

農薬取締法第 3 条第 2 項に基づき環境大臣が定める基準は「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件」（昭和 46 年 3 月 2 日付け環告 346 号）により告示されており、その概要は次のとおりである。

- (1) 作物残留に係る農薬登録保留基準について—法第 3 条第 1 項第 4 号
 - ① 食品衛生法の食品規格に適合しない場合
 - ② ①が定められていない場合は環境大臣が定める基準に適合しない場合
（「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 1 号イの環境大臣の定める基準」（昭和 48 年 7 月 24 日付け、環告 46 号）の基準）
- (2) 土壌残留に係る農薬登録保留基準について—法第 3 条第 1 項第 5 号
農薬の成分物質等の土壌中での半減期が、規定されたほ場試験で 180 日以上の場合等
- (3) 水産動植物の被害防止に係る登録保留基準について—法第 3 条第 1 項第 6 号
公共用水域における環境中予測濃度（水産 PEC）と魚類、甲殻類、藻類の急性毒性値から算出した急性影響濃度（AEC）を比較し、水産 PEC > AEC となる場合
- (4) 水質汚濁に係る農薬登録保留基準について—法第 3 条第 1 項第 7 号
 - ① 公共用水域における環境中予測濃度（水濁 PEC）の水を 1 日 2L 飲んだ場合に ADI の 10% を上回る場合
 - ② 公共用水域に流出した農薬に汚染された魚介類が食品衛生法の食品規格（残留農薬基準）に適合しない場合

○ 食品安全基本法参照条文

第 24 条 関係各大臣は、次に掲げる場合には、委員会の意見を聴かなければならない。ただし、委員会が第十一条第一項第一号に該当すると認める場合又は関係各大臣が同項第三号に該当すると認める場合は、この限りでない。

- 2 農薬取締法（昭和二十三年法律第八十二号）第一条の三の規定により公定規格を設定し、変更し、若しくは廃止しようとするとき、同法第二条第一項の規定により特定農薬を指定し、若しくは変更しようとするとき、又は同法第三条第二項（同法第十五条の二第六項において準用する場合を含む。）の基準（同法第三条第一項第六号又は第七号に掲げる場合に該当するかどうかの基準を除く。）※を定め、若しくは変更しようとするとき。

※ 環境大臣が定める作物残留及び土壤残留に係る農薬登録保留基準

○ 農薬評価書 土壤残留に係る農薬登録保留基準の見直し

（2005年4月28日食品安全委員会農薬専門調査会）（抄）

I 意見聴取の概要

2. 土壤中半減期を算出するために用いる試験法を「ほ場試験及び容器内試験」から「ほ場試験」のみに改めることについて

現行の告示では、ほ場試験及び容器内試験の二つの試験結果を同等に扱い、それぞれの試験から算出された土壤中半減期のいずれかが1年（基準見直し後は180日）を超えた場合は、告示イに該当することとしている。

しかし、容器内試験は、一定の条件設定のもとで室内において実施される試験であり、再現性が高いという利点を有するが、時間の経過とともに微生物活性が衰えることから、当該試験結果に基づき算出した半減期は長くなる傾向にあるなど、実態と乖離した試験結果となるおそれがある。一方で、ほ場試験においては、天候等の影響を受けやすい傾向があるものの、実際の環境により近い条件で行うことが可能である。これらのことから、ほ場試験の結果のみに基づき土壤中半減期を算出することは、土壤を介した農作物への汚染を評価する上で妥当であると考えられる。ただし、今後、試験結果の不偏性の向上を図る方策を検討する必要がある。