

農薬の生態影響評価に係る最近の動向について

環境省 水・大気環境局 環境管理課
農薬環境管理室 友金 寛和



1. 農薬の生態影響評価
2. 農薬の生活環境動植物への長期ばく露影響評価

環境リスクの低減（農薬関連）



○昆明・モンリオール生物多様性枠組（仮訳）

【ターゲット 7】

（略）科学に基づき、食料安全保障や生活を考慮しつつ、**総合防除などにより農薬及び有害性の高い化学物質によるリスクを全体として少なくとも半減**、プラスチック汚染を防ぎ、削減し、廃絶に向けて努力するなど、あらゆる汚染源からの汚染のリスクと悪影響を2030年までに、蓄積効果を考慮しつつ、生物多様性、生態系の機能・サービスに有害でない水準まで削減する。

○化学物質に関するグローバル枠組み（Global Framework on Chemicals）（仮訳）

【ターゲット A7】

2035 年までに、リスクが管理されておらず、より安全で安価な代替品が利用可能な場合において、主体は**農業における有害性の高い農薬を段階的に廃止するための効果的な措置を講じ、それらの代替への移行を促進し、利用可能にする。**

●生物多様性国家戦略2023－2030

【行動目標1-3】

汚染の削減（生物多様性への影響を減らすことを目的として排出の管理を行い、環境容量を考慮した適正な水準とする）や、侵略的外来種による負の影響の防止・削減（侵略的外来種の定着率を 50%削減等）に資する施策を実施する

【行動目標3-4】

みどりの食料システム戦略に掲げる**化学農薬使用量（リスク換算）の低減**や化学肥料使用量の低減、有機農業の推進などを含め、**持続可能な環境保全型の農林水産業を拡大**させる

農薬登録の全体像 ―農薬による影響への対応―

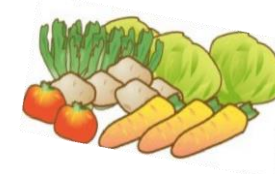
- 農薬を使用することによる、農薬を使用する人への影響、農薬の残留による消費者への影響、環境に対する影響が考えられ、これらへの対応が必要。

3つの安全を確保

① 生産者（＝農薬使用者）の安全



② 農薬が使用された農作物を食べた者の安全



③ 環境（生活環境動植物等）に対する安全

環境省



農薬の安全確保に向けた枠組み

- 農薬取締法において、農薬の登録制度を設けることにより、効果があり、人の健康や環境に対して安全と認められたものだけを農林水産大臣が登録。登録された農薬のみ、製造・販売・使用が可能。
- 環境大臣は、農薬取締法第4条第6号～9号に係る農薬登録を認める際の基準を設定するとともに、農薬の適正使用に係る指導等を実施。

製 造

○ 農薬の登録

農薬の製造・輸入には、農林水産大臣の登録を受けることが必要

登録時には、人の健康や環境への安全性等を審査



○ 農薬の表示

農薬の容器等に、農薬の名称や使用方法に関するラベルを表示

流 通

○ 農薬の販売者の届出

販売所ごとに、代表者の氏名、所在地等を届け出

○ 農薬の販売

無登録農薬の販売を禁止

使 用

○ 農薬の適切な使用

定められた使用方法（対象となる病虫害や農作物等）の遵守

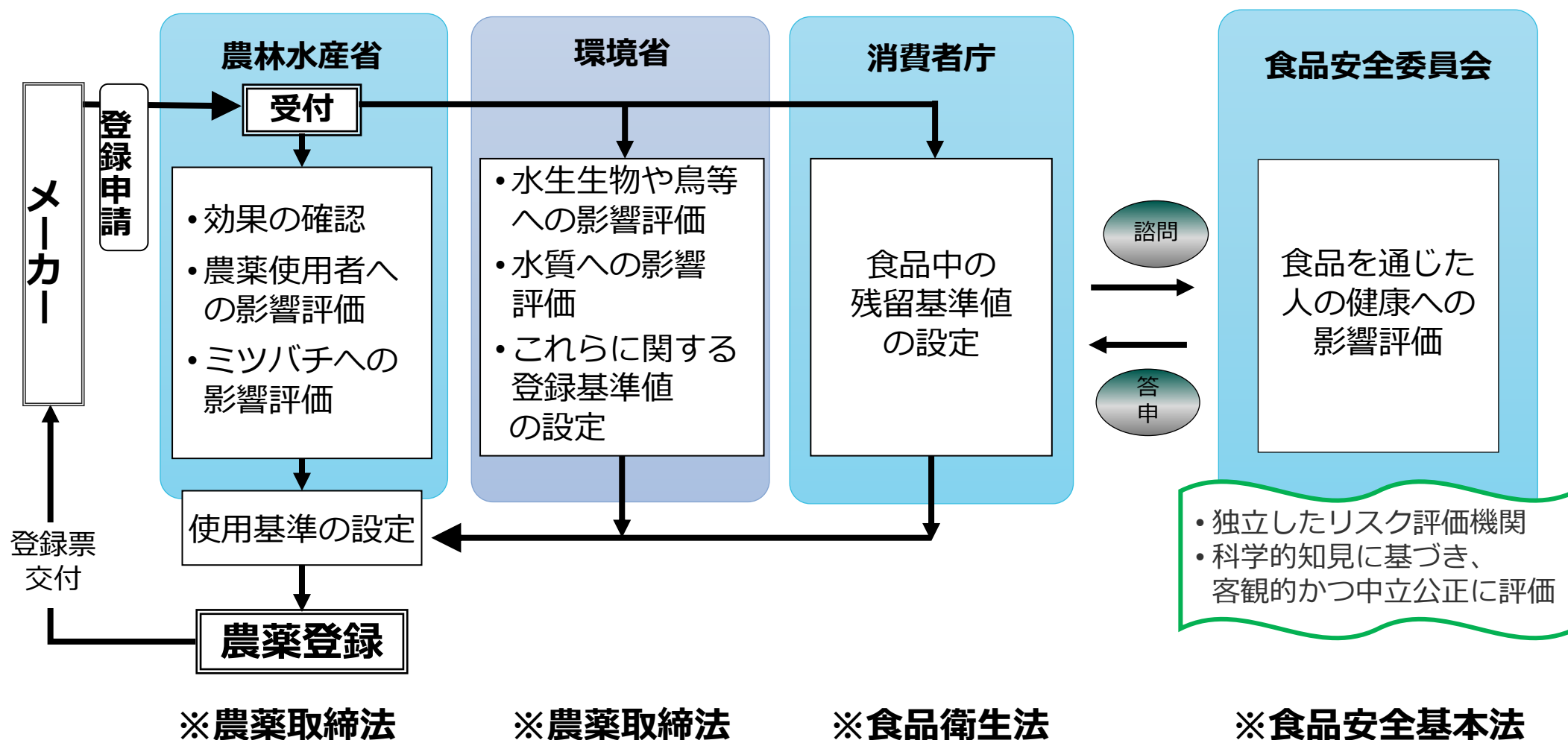


○ 農薬の使用の禁止

無登録農薬の使用を禁止

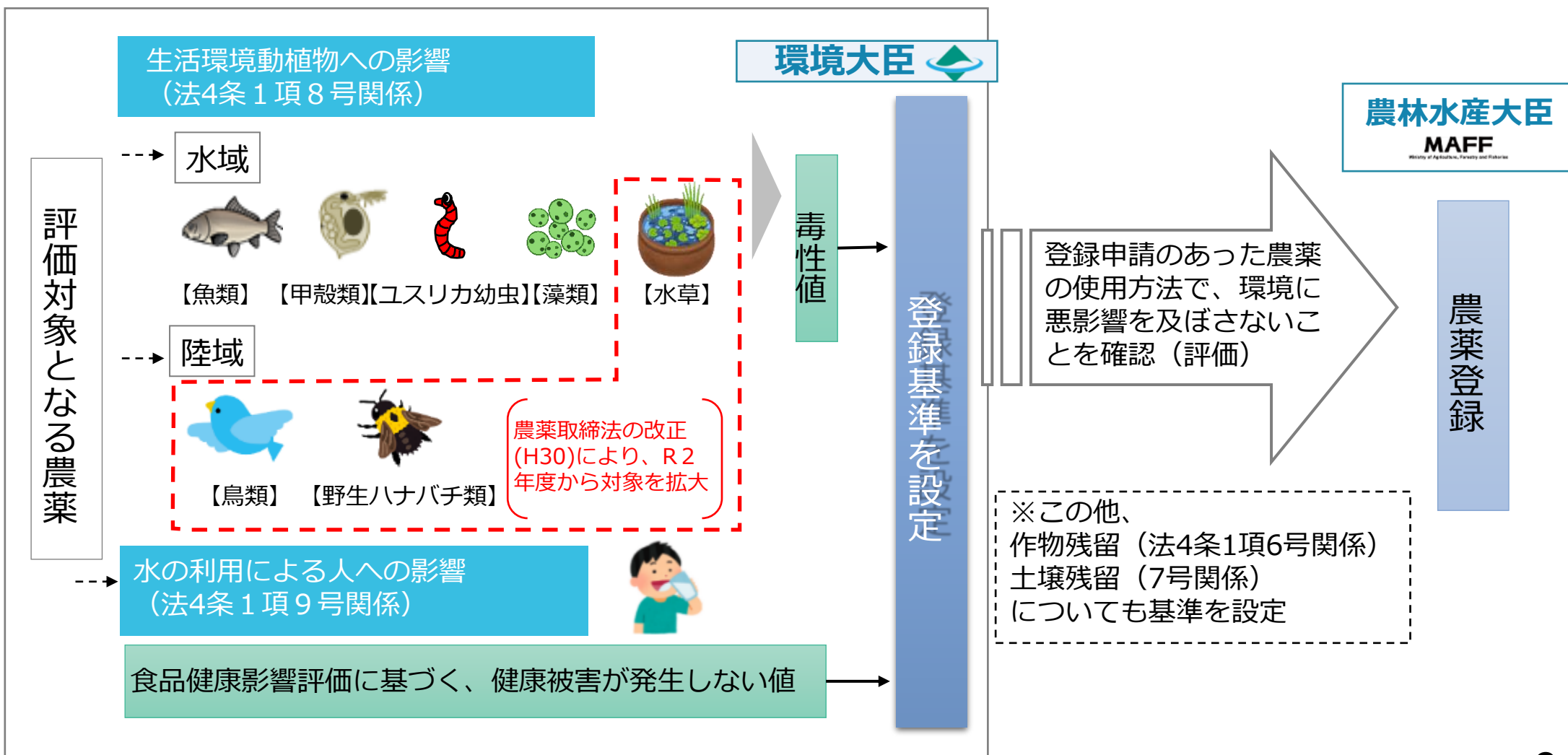
農薬登録制度に関する省庁と役割

- 安全性が確認された農薬だけを登録するために、関係省庁が連携して取り組んでいる。



農薬登録の基準の設定

- 農薬取締法に基づき、農薬による環境影響（生活環境動植物（水域：魚類等、陸域：鳥類、野生ハナバチ類）や、水の利用による人の健康に対する被害）防止の観点から、農薬登録の基準を設定。



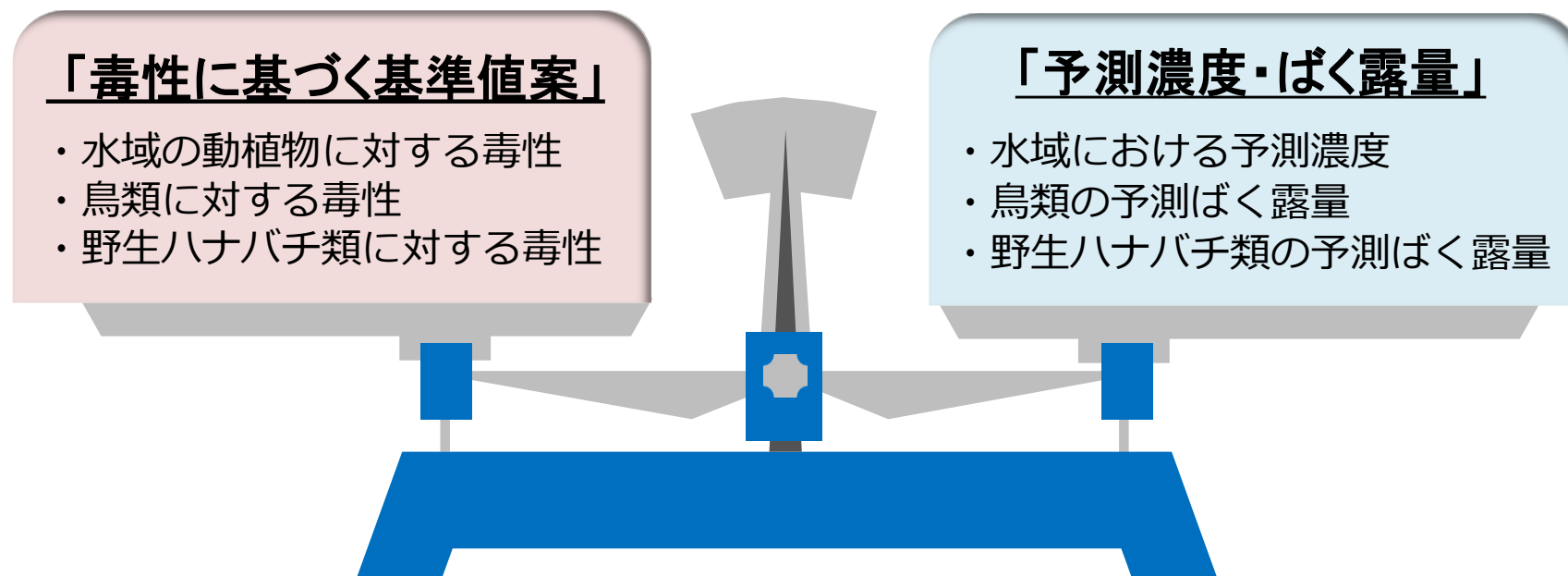
農薬の再評価制度

- 登録されている全ての農薬について、定期的（15年毎）に**最新の科学的知見**に基づき、安全性等の**再評価**を行う仕組みを導入（農薬取締法、H30年）。
- 農薬の安全性に関する科学的知見を収集し、必要な場合には、**随時、登録の見直し**を実施
- 再評価では、メーカーに対して**最新の試験法等**に則ったデータの提出を要求
- 国は農薬の安全性に関する**科学的知見を収集・分析**
- 再評価において、安全性が確認できない農薬については、農薬登録の是非又は使用方法や使用の際の被害防止方法などを見直し。

	令和元年度以前	R2年度	R3年度	R4年度以降
	新規登録に係る評価		新規登録に係る評価及び既登録農薬の再評価	
水域の生活環境動植物への影響	魚類・甲殻類・ユスリカ幼虫・藻類			
		水草		
陸域の生活環境動植物への影響		鳥類		
		野生ハナバチ類		
水利用による人への影響	公共用水域の水質			

「毒性に基づく基準値案」と「ばく露量」を比較し、生活環境動植物の被害が発生し、かつ、その被害が著しい可能性があるか検討。

- 毒性試験データから、毒性に基づく基準値案を検討。
- 農薬の使用方法等から、環境中の予測濃度や、鳥類、野生ハナバチ類の予測ばく露量を計算



毒性試験データからの基準値案の検討

毒性試験データ

(各毒性試験の方法論は、国際的に確立)

魚類急性毒性

(ブルーギル、ニジマス、コイ、メダカ等)

ミジンコ急性 遊泳阻害

ユスリカ幼虫 急性遊泳阻害

藻類成長阻害 (ムレミカヅキモ等)

水草成長阻害 (コウキクサ)

鳥類急性毒性

(ウズラ、コリンウズラ、マガモ等)

ミツバチ成虫 接触毒性

ミツバチ成虫 経口毒性

ミツバチ幼虫 経口毒性

今後、魚類、甲殻類、鳥類について、長期影響に係る試験を追加予定

【水域の生活環境動植物】

魚類、甲殻類・ユスリカ幼虫、藻類・水草
の試験のうち
**最も感受性が高い
種に対する毒性**
÷
不確実係数*

基準値案

①各試験成績の
信頼性をチェック

②各生物の半数致死濃度、半数影響濃度等を検討

【鳥類・野生ハナバチ類】

複数データがある場合
幾何平均値
÷
不確実係数*
× 換算係数**

基準値案

※不確実係数：種間差を考慮し通常10。複数種の試験データがある場合、3～4

※※ 鳥類の場合、仮想指標種の体重(22g)に補正。

野生ハナバチ類の場合、蜂群を維持可能な死亡率(10%)を算出。

基準値案の検討（イミダクロプリドの例）

- メーカーから提出された毒性試験及び学术论文等で公表されている毒性試験について、データの質（信頼性）を確認。
- 国際ガイドラインに沿って実施された、甲殻類（ミジンコ等）、水生昆虫（ユスリカ）、藻類の試験データから、最も感受性が高い動植物のデータを用い、基準値案を計算。

1. 毒性試験データ

動植物	試験に用いた生物	急性毒性値 μg/L (試験データ)	不確実係数 (種間の差)	生物種の急性 影響濃度μg/L
魚類	ブルーギル	> 105,000	10	8,300
	ニジマス	> 83,000		
甲殻类等	オオミジンコ	85,000	10	1.97
	ユスリカ幼虫	19.7		
藻类等	ムレミカズキモ	> 98,600	10	9,860

基準値

- 感受性が高いユスリカ幼虫の試験データをもとに、水域の生活環境動植物の基準値案を、**1.9 μg/L** とした。

- 農薬が使用方法に沿って使われた場合、水環境中の濃度がどの程度になるか、鳥類や野生ハナバチ類が、どの程度の量の農薬を摂取するかを推定。登録基準値案と比較。

➤ 水域PEC（環境中予測濃度）の算出

- ✓ 段階制（Tier制）で行う。水田使用及び非水田使用の両方の使用場面がある農薬の場合は、それぞれに算定。
- ✓ 第1段階では、農薬の種類によらず一律に設定された農薬流出係数、ドリフト率を用いて算定。
- ✓ 基準値を超える場合には、実際の農薬濃度を計算に用いる等により精緻化。

➤ 鳥類の予測ばく露量の算出

- ✓ 第1段階では、農薬の種類によらず一律に設定された散布量・残留量を用い、鳥類がもみ米、果実、種子、昆虫又は田面水のいずれかだけを摂餌・飲水するものとして算定。
- ✓ 基準値を超える場合、実際の農薬濃度を計算に用いる等により精緻化。

➤ 野生ハナバチ類の予測ばく露量の算出

- ✓ 第1段階では、土壌吸着係数等から計算される花粉残留量等を用いて計算。
- ✓ ミツバチについて、リスク比0.4（指標値の40%）を超える場合には、実際の作物残留濃度を計算に用いる、リスク管理措置を講じる、等により精緻化。

評価に利用する試験成績について

- 生活環境動植物への影響に関する試験成績については、GLP試験であることに加えて、最新のテストガイドラインに沿って実施されていることが基本。
- 提出される試験成績が最新のテストガイドラインから逸脱している場合には、その逸脱が毒性値に与える影響を考慮し、評価に利用できるかどうかを判断。
- 試験成績の科学的妥当性やデータの信頼性が確保されていない場合には、評価には利用しない。また、提出資料の不足として試験成績の再提出が必要となり、審査や上市の遅れにつながるおそれ。

- 
- ✓ 試験受託機関は、GLP試験の実施を前提に、最新のテストガイドラインの内容を理解し、テストガイドラインに準拠した試験実施が必要。
 - ✓ 申請事業者は、提出する試験成績が最新のテストガイドラインから逸脱している場合には、逸脱事項の整理と逸脱が毒性値に与える影響に係る考察を提出する必要。

■ コウキクサ類生長阻害試験において、測定項目が葉状体数のみ。

→ 過小評価になっていないかの考察を要求。

OECD TG 221：「52. 毒性については、葉状体数に加えて1つの測定変数（葉状体総面積、乾燥重量又は湿重量）についても推定すべきである。葉状体数のみでは影響が検出されない場合がある。」（仮訳）

■ 不溶物等の存在

→ 分析法も踏まえ、不溶物等が実測濃度や毒性値に与えた影響について、考察を要求。

■ 限度試験における濃度設定が不適切

→ 試験実施時に留意。

OECD TG 201：「42. 予備試験を実施して、100 mg/L 又は被験物質の試験培地への溶解限度のより低い方の濃度で被験物質が毒性作用を示さない場合、対照区と、100 mg/L 又は溶解限度での反応を比較する限度試験を実施してもよい。」（仮訳）

1. 農薬の生態影響評価
2. 農薬の生活環境動植物への長期ばく露影響評価

背景及び経緯、評価の基本的な考え方

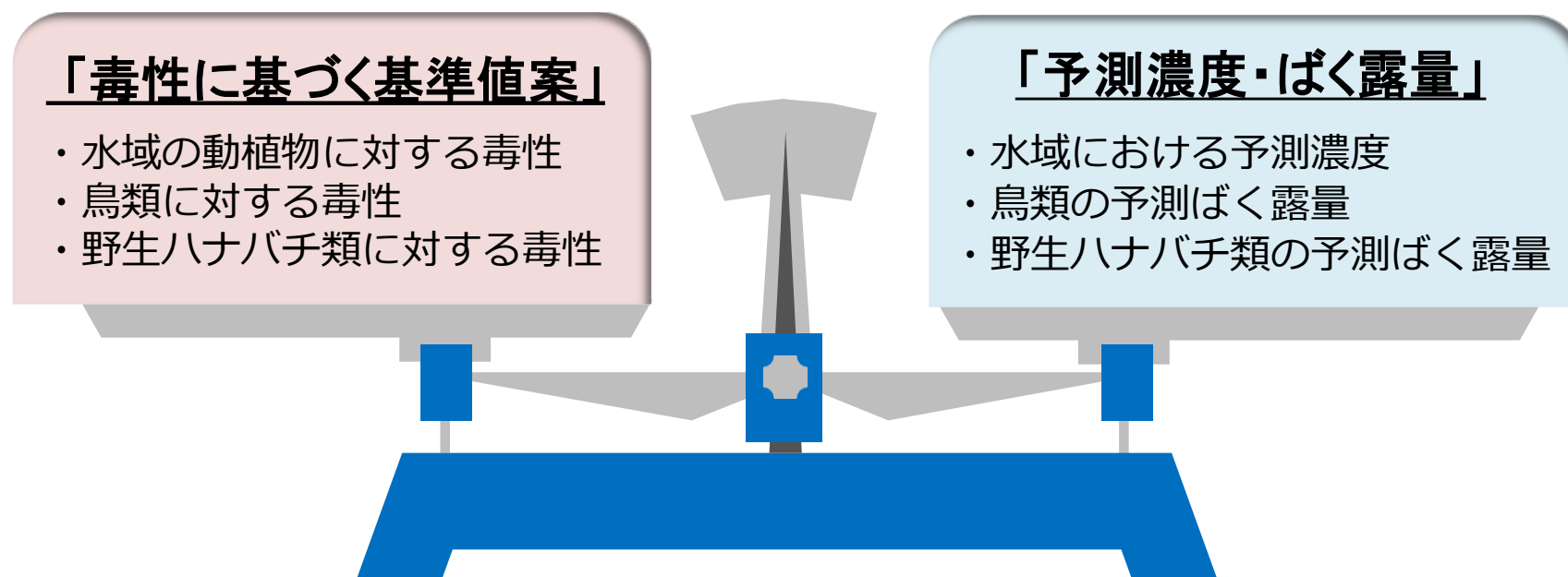
- 農薬の生活環境動植物への影響については、急性毒性試験に基づき、個体に与える急性の影響に着目して評価を実施してきたところ。
- 一方、欧米の農薬登録制度では、対象農薬の用途や物性等の特徴に応じ、長期ばく露による影響試験データの提出も求める等、農薬の長期ばく露による影響影響を考慮したリスク評価を行っている。
- 長期のばく露による個体群の存続に与える影響についても適切に評価することが求められており、第6次環境基本計画（令和6年5月21日閣議決定）や生物多様性国家戦略2023-2030（令和5年3月31日閣議決定）において、長期的な農薬ばく露の影響（慢性影響）に関する評価を導入し、農薬登録制度における生態リスク評価の拡充を図ることとされている。
- 本年1月26日、中央環境審議会より環境大臣に対して、「生活環境動植物に係る長期的な農薬ばく露の影響に関する評価について」が答申。



**生活環境動植物に係る長期的な農薬ばく露の影響に関する評価においては、
水域及び陸域の生活環境動植物を対象に、
繁殖能を含む個体群の存続に与える影響を評価する**

「毒性に基づく基準値案」と「ばく露量」を比較し、生活環境動植物の被害が発生し、かつ、その被害が著しい可能性があるか検討。

- 毒性試験データから、毒性に基づく基準値案を検討。
- 農薬の使用方法等から、環境中の予測濃度や、鳥類、野生ハナバチ類の予測ばく露量を計算



■ 評価対象動植物

魚類

甲殻類等

■ 評価に用いる試験成績

魚類初期生活段階試験（OECDテストガイドライン210）

オオミジンコ繁殖影響試験（OECD テストガイドライン211）

■ エンドポイント

NOEC又は EC_{10}

■ 登録基準値（長期）の設定

最も低いNOEC又は EC_{10} を不確実係数10※で除し、魚類長期影響濃度及び甲殻類等長期影響濃度を算出。

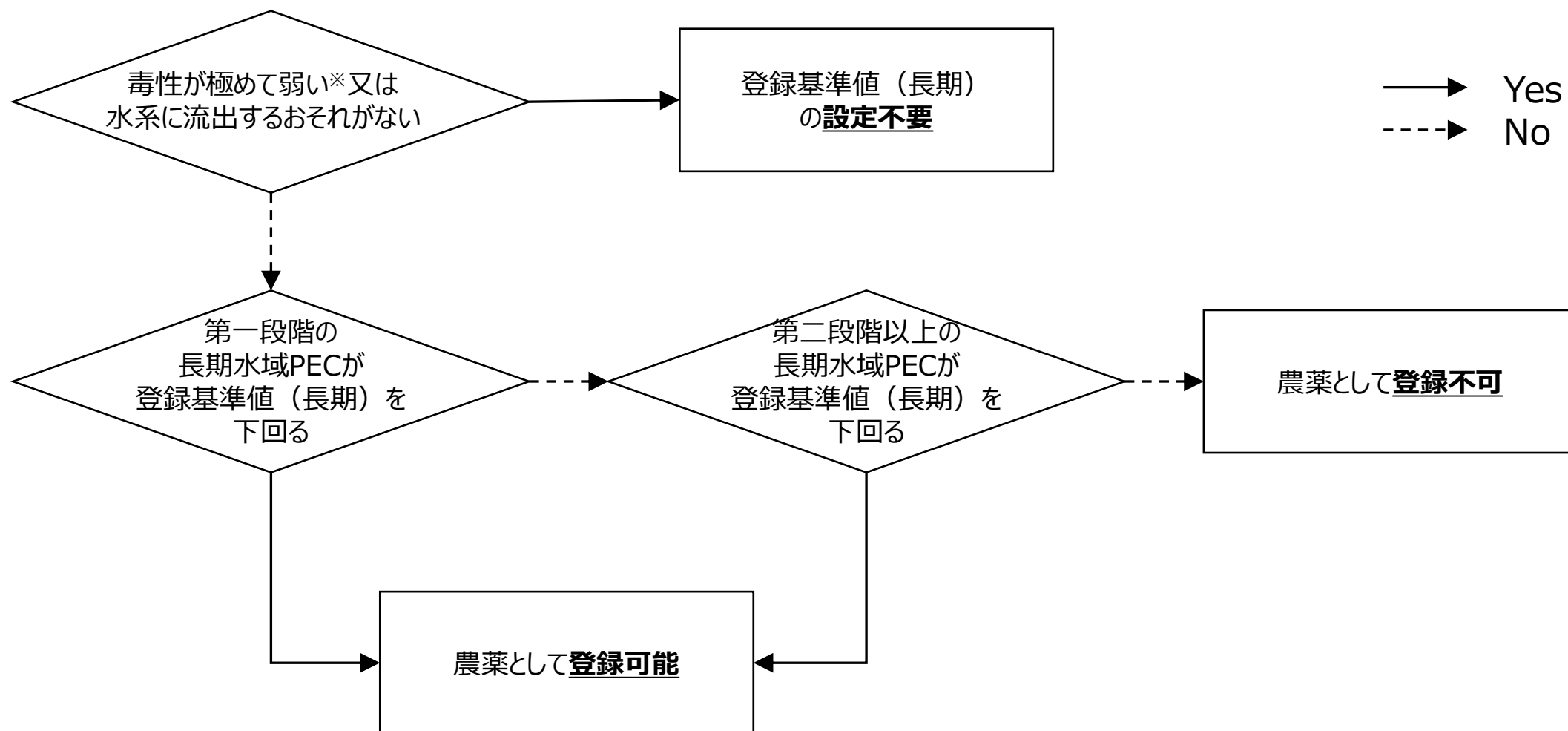
それぞれを登録基準値（長期）とする。

※ 魚類について、3上目3目3科以上の試験成績が提出された場合は、4とする。

■ 長期水域PEC（環境中予測濃度）の算定

- ✓ 段階制（Tier制）で行う。水田使用及び非水田使用の両方の使用場面がある農薬の場合は、それぞれに算定した値を合算することにより長期水域PECを算定。
- ✓ 第1段階では、農薬の種類によらず一律に設定された農薬流出係数、ドリフト率を用いて算定。
- ✓ 第1段階の長期水域PECが登録基準値（長期）を超過した場合には、水質汚濁性試験、実水田田面水中濃度測定試験、模擬ほ場地表流出試験、土壌吸着試験、ドリフト試験の結果等を用いて、長期水域PECを精緻化。
- ✓ 環境モデル並びに農薬散布面積、普及率及びばく露経路等の標準的シナリオについては、現行の水域PECの算定における環境モデル等を準用。
- ✓ 第1段階では、評価期間は21日間とし、水田使用農薬の場合、最大使用回数は2回、使用間隔は14日間とし、非水田使用農薬の場合、最大使用回数は1回、降雨の回数は2回。
- ✓ 第2段階以降では、評価期間は、原則として魚類は40日間（ただし、毒性試験のばく露日数が40日より短い場合には当該日数とする）、甲殻類は21日間とする。評価期間が40日間の場合には、水田使用農薬、非水田使用農薬ともに最大使用回数は3回、使用間隔は14日間とし、非水田使用農薬の場合の降雨の回数は4回。

水域の生活環境動植物に係る評価フロー図（リスク判定）



※ テストガイドラインへの適合性等の観点から信頼性のある公表文献等により評価対象動植物に対して長期的な農薬ばく露の影響を及ぼす蓋然性が十分低いと判断できる場合を含む。具体的には、長期水域PECが、①文献における長期的な農薬ばく露による毒性値（原則としてNOEC又はEC₁₀）を原則10で除した値、又は②水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準の設定に用いられた急性影響濃度（AECf 又はAECd）を原則1000で除した値のいずれかよりも十分に低いと判断できる場合をいう。

陸域の生活環境動植物に係る長期ばく露影響評価①（毒性）



■ 評価対象動植物※

鳥類

■ 評価に用いる試験成績

鳥類繁殖毒性試験（OECDテストガイドライン206又は米国EPA OCSPP850.2300）

鳥類急性経口毒性試験（OECDテストガイドライン223又は米国EPA OCSPP850.2100）

■ エンドポイント

NOAEL又はLD₅₀

■ 登録基準値（長期）の設定

NOAEL又はLD_{50 Adj}/10※のいずれか低い値を不確実係数 5 で除して算出。

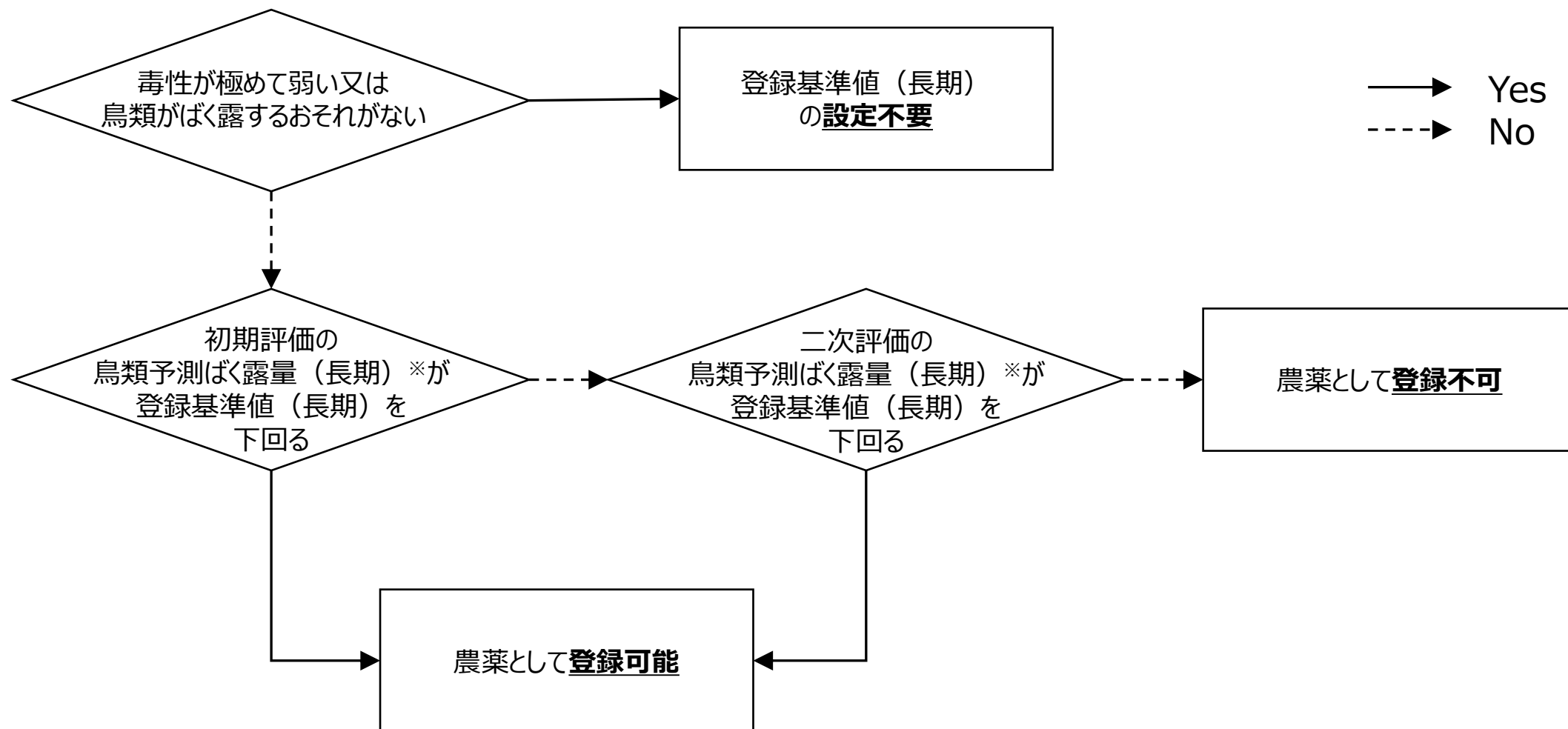
※ 試験で得られたLD₅₀を仮想指標種である小型鳥類の体重（22 g）相当に補正したLD_{50 Adj}をさらに非致死的影響である繁殖阻害を考慮するために10で除して補正した値

※ 野生ハナバチ類については、現行の評価において、個体群の維持を目標とした評価がすでに実施されていることから、対象外

■ 鳥類予測ばく露量（長期）の算定

- ✓ ばく露シナリオ毎に、段階制（Tier制）で行う。
- ✓ 農薬のばく露経路は摂餌及び飲水による経口ばく露とし、ばく露濃度は21日間の平均濃度として算出。
- ✓ 小型鳥類が水稻（もみ）、果実、種子又は昆虫をそれぞれ単一で摂餌するばく露シナリオ及び田面水のみを飲水するばく露シナリオを想定。
- ✓ 生物蓄積性が懸念される場合（BCF（生物濃縮係数）が1,000以上の場合）には、これらのシナリオに加えて、魚食性鳥類、小型鳥類、肉食性鳥類がそれぞれ魚類、土壤無脊椎動物、小型鳥類又は魚食性鳥類を摂餌するばく露シナリオを想定。
- ✓ 初期評価は、（農薬の種類によらず一律に設定された単位散布量（又は単位使用量）当たりの残留濃度）、BCF、BMF（生物蓄積係数）を用いて、可能性のある全てのばく露シナリオについてそれぞれ評価。
- ✓ 二次評価は、作物残留試験、土壌残留試験又は水質汚濁性試験の結果等を用いて、鳥類予測ばく露量（長期）を精緻化。PD（餌中の餌種類比率）を用いて、さらに精緻化することも可。

陸域の生活環境動植物に係る評価フロー図（リスク判定）



※ 生物蓄積性が懸念される場合（生物濃縮係数が1,000以上の場合）には、魚食シナリオ、土壌無脊椎動物食シナリオ及び鳥類食シナリオについても評価を行う。

今後の対応① 一申請者に提出を求める試験成績等の追加（手続の整備） 一

- 来年度第一四半期をめぐりに登録申請や再評価に必要な資料を定める農林水産省通知※を改正し、長期ばく露影響評価の導入にあたり提出を求める試験成績の追加等を行う。

※ 「農薬の登録申請において提出すべき資料について」(平成31年3月29日付け30消安第6278号農林水産省消費・安全局長通知)

- 通知改正後、一定の経過措置期間を設けた上で、試験成績等の提出を求めることとなる。

【主な改正内容】

(1) 生活環境動植物に対する影響に関する試験成績を追加

生物	試験成績	準拠するOECDテストガイドライン
魚類	魚類初期生活段階試験	OECDテストガイドライン210
甲殻類	オオミジンコ繁殖影響試験	OECD テストガイドライン211
鳥類	鳥類繁殖毒性試験	OECDテストガイドライン206又はEPA OCSP850.2300

注) 魚類については上記試験成績の代替として、長期的な農薬ばく露による発達、生存、成長、繁殖への影響を確認できる試験成績の提出を可能とする。

(2) ばく露評価に必要な水域環境中予測濃度(長期)及び鳥類予測ばく露量(長期)の算出方法を追加

今後の対応② ―評価対象農薬及び評価実施時期の整理―

- 中央環境審議会答申において、「評価の対象はすべての農薬(中略)とすることが適当である。なお、既に登録のある農薬については、原則として再評価2巡目から評価することとし、必要と判断されたものについては、再評価1巡目においても評価する。」とされている。
- 農薬小委員会において、長期ばく露に係る生態リスクが比較的高いおそれがあるとして、再評価2巡目を待たずに評価の対象とする農薬の考え方を整理。
- これらを踏まえ、以下の考えで評価を進める予定。
 1. 農薬取締法による再評価の導入(2018年12月1日)前に登録があった農薬の有効成分については、原則として当該有効成分の2巡目の再評価から評価。
 2. 一部の有効成分については、再評価2巡目を待たずに評価。
→ 対象となる有効成分及び必要な試験成績等の提出期限は、追って公表。
 3. 再評価の導入後に登録となった農薬の有効成分については、当該有効成分の初回の再評価から評価。
 4. 新規登録申請予定の有効成分については、
 - ・ 先述の改正した農林水産省通知の施行前に申請されるもの:登録後、初回の再評価において評価。
 - ・ 施行後に申請されるもの:登録申請時に評価。

1. 水域の生活環境動植物に係る長期ばく露による影響の評価の対象となる有効成分

- (1) 急性影響に係る登録基準(※)が水域PECと近接しているもの
- (2) 急性影響に係る登録基準(※)が河川水中のモニタリング調査における検出濃度と近接しているもの及びモニタリング調査の際に物理化学的特性を考慮すべきもの
- (3) 殺虫剤のうち、成長制御作用を有する脱皮阻害剤や幼若ホルモン類似剤等の、急性毒性試験では長期ばく露による毒性の把握が困難なもの

※ 登録基準値の設定根拠が藻類等の場合には、甲殻類等及び魚類の急性影響濃度のうち小さい数値

2. 陸域の生活環境動植物(鳥類)に係る長期ばく露による影響評価の対象となる有効成分

- (1) 又は(2)で得られた毒性値から試算された長期影響濃度が予測長期ばく露量と近接しているもの
- (1) 欧州または米国で長期ばく露による影響評価が行われているもの
- (2) 申請者が鳥類繁殖毒性試験のデータを保有しているもの

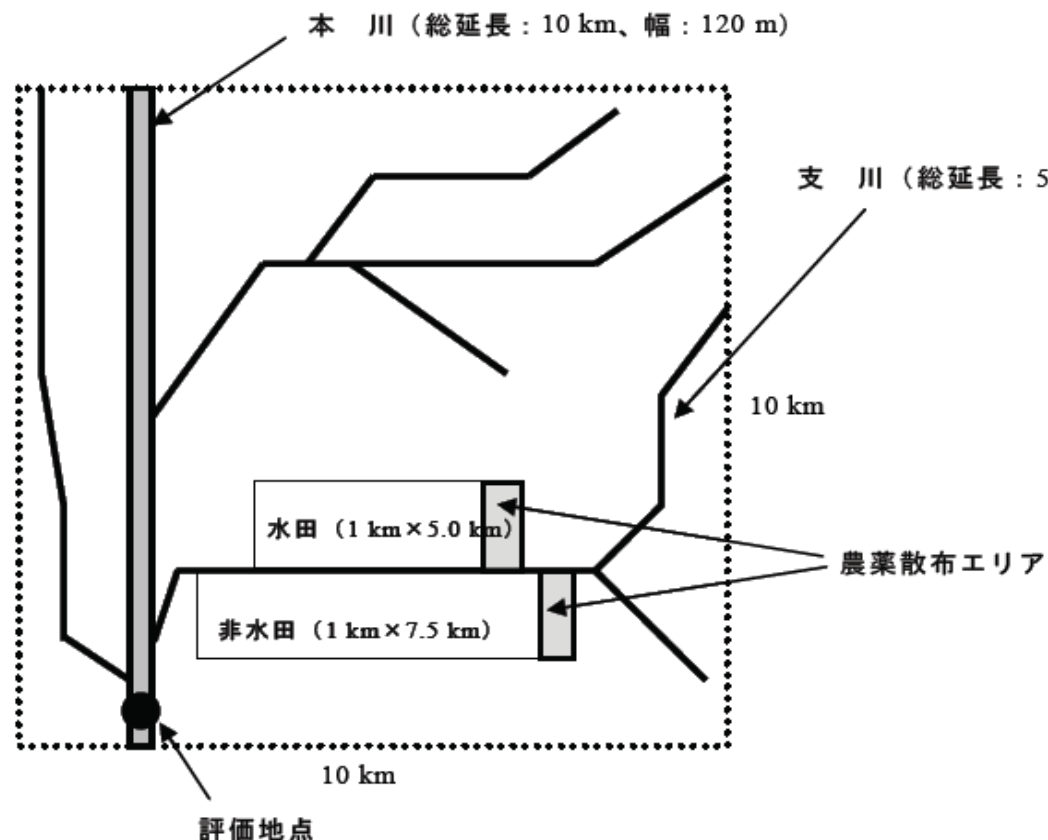
- 手続の整備と並行して、予算事業等も活用しながら以下の取組を進める。
- ✓ 長期ばく露影響評価を具体的に進めるにあたって課題の検討。
 - データの蓄積が多い成分を活用して、ケーススタディの実施を検討
- ✓ 試験実施機関に関する情報の整理、発信。
- ✓ 申請者からのデータコンサルテーション等の相談対応。

参考

➤ 水域PEC（環境中予測濃度）の算出

【環境モデル】

- ✓ 面積100 km²のモデル流域
- ✓ ほ場群(水田:500 ha、畑:750 ha)を配置
- ✓ 河川面積 2.0 km²(6割本川、4割支川)
- ✓ 本川流量 原則3 m³/s(降雨増水時11 m³/s)



【標準的シナリオ】

- ✓ 農薬の普及率
 - ・水田使用農薬で10%: 50ha
 - ・畑地使用農薬で5%: 37.5 ha
- ✓ 農薬散布期間5日
(航空防除の場合は1日)
- ✓ 評価地点
 - ・評価地点は水質環境基準点の置かれている下流域の河川

農薬の長期影響評価について

- 新たに、魚類、甲殻類、鳥類を対象に長期影響評価を導入する。環境中の予測濃度やばく露量（長期）が、長期の毒性試験データに基づく登録基準値（長期）を上回る場合は、生活環境動植物に対するリスクの観点から、登録できない。

生物	毒性評価：新たに必要となる試験（例）	ばく露評価：予測濃度・ばく露量
魚類	魚類初期生活段階試験	21～40日間のばく露を想定
甲殻類	オオミジンコ繁殖影響試験	21日間のばく露を想定
鳥類	鳥類繁殖毒性試験	21日間のばく露を想定

【評価時期】 毒性試験データの準備のため、一定の経過措置期間を設定する。既に登録されている農薬は、原則、2回目の再評価時に評価するが、環境リスクが高い可能性がある農薬は、2回目の再評価を待たずに評価する。新規に申請される農薬は、登録申請時に評価する。

【参考】

➤ 第6次基本計画（令和6年5月21日閣議決定）

第3部 環境保全施策の体系 第1章 環境問題の各分野に係る施策

5 包括的な化学物質対策に関する取組

新たに長期ばく露による影響を対象としたリスク評価を導入し、農薬登録制度における生態影響評価の充実を図る。

➤ 生物多様性国家戦略2023-2030（令和5年3月31日閣議決定）

第2部 行動計画 1-3-10 農薬登録審査における生活環境動植物に対する慢性影響評価の導入

長期的な農薬ばく露の影響（慢性影響）に関する評価を導入し、農薬登録制度における生態リスク評価の拡充を図る。

- 欧米の農薬登録制度では、短期的な農薬ばく露（急性影響）の評価に加え、対象農薬の用途や物性等の特徴に応じ、長期ばく露による影響試験データの提出も求める等、農薬の長期ばく露による影響影響を考慮したリスク評価を実施している。