

## 別紙

別紙 1 EFSA Guidance Document 曝露リスク評価案の抄訳

別紙 2 野外ミツバチ調査における農薬の検出濃度と定量下限値

別紙 2-1 花粉を対象としたネオニコチノイド系農薬の分析結果

別紙 2-2 花粉を対象としたフィプロニルおよびその分解産物の分析結果

別紙 2-3 花粉を対象としたその他の農薬の分析結果

別紙 2-4 蜂蜜を対象としたネオニコチノイド系農薬の分析結果

別紙 2-5 蜂蜜を対象としたフィプロニルおよびその分解産物の分析結果

別紙 2-6 蜂蜜を対象としたその他の農薬の分析結果

## 別紙 1 EFSA Guidance Document 曝露リスク評価案の抄訳

(本項内の図表・章・項目番号は、原文に即する)

これまでは、ミツバチに対する農薬の毒性に基づいたリスク評価であったが (EC, 2002)、本ガイダンスでは、マルハナバチ類や単独性ハチを含めた評価案を示す。ただし、これらの野生種の評価にあたっては、標準化された毒性試験および感受性の種間差の情報が不足しているため、本スキームには不確実なところがある。そういった不確実な要素を考慮してトリガー値 (Trigger value) を決定した。トリガー値の理論的根拠は、EFSA(2013)の [Chapter 7](#) に示す。

### 考慮すべき曝露経路

- 直接曝露
  - 農薬処理された作物 (以降、処理作物)、農地内の雑草、農地周縁部の植物、および近隣の農作物に、ハチが採餌に来た際のスプレー散布または粉じんによる直接曝露
    - 3.2.1 スプレー散布
    - 3.3.1 種子処理と粒剤
  
- 花粉・花蜜の消費
  - 処理作物、農地内の雑草、農地周縁部の植物、近隣の農作物、および次年の後作物／永年作物からの花粉・花蜜の消費
    - 3.2.2 スプレー散布
    - 3.3.2 種子処理と粒剤
  
- 蓄積毒性の評価
  - 3.4 蓄積毒性に関するリスク評価
  
- 汚染された水の消費
  - 3.5.1 溢泌液 (植物葉面からの排水)
  - 3.5.2 地表水
  - 3.5.3 水たまり
  
- 花粉・花蜜に含まれる代謝産物のリスク
  - 3.6 代謝産物に関するリスク評価案

より詳細な曝露経路に関する説明は、[Chapter 5](#) および [Appendix N](#) を参照のこと。

潜在的なリスクを決定するために、下記の影響データが必要となる。

- 成虫に対する急性接触毒性  $\mu\text{g}/\text{個体}$  ( $\text{LD}_{50}$ )
- 成虫に対する急性経口毒性  $\mu\text{g}/\text{個体}$  ( $\text{LD}_{50}$ )
- 成虫に対する慢性経口毒性（下咽頭腺への影響を含む）  $\mu\text{g}/\text{個体}/\text{日}$   
（10日後の  $\text{LD}_{50}$ 、下咽頭腺の影響は、NOEL（無影響量））
- 幼虫に対する毒性  $\mu\text{g}/\text{個体}/\text{発育期間}$  (NOEL)
- 潜在的な蓄積毒性影響の考慮

毒性試験の実施方法については、[Appendix Q](#)を参照。

活性物質（原体）・製剤の調査の必要性については、以下の通り。

| 適用方法       | 調査の必要性        |                            |
|------------|---------------|----------------------------|
|            | 活性物質（原体）      | 製剤                         |
| スプレー散布     |               |                            |
| 急性経口       | あり（常に必要）      | あり <sup>a</sup>            |
| 急性接触       | 曝露する可能性があればあり | 曝露する可能性があればあり <sup>a</sup> |
| 成虫への慢性経口毒性 | あり            | なし <sup>b</sup>            |
| 幼虫への毒性     | あり            | なし <sup>b</sup>            |
| 固形剤        |               |                            |
| 急性経口       | あり            | なし <sup>c</sup>            |
| 急性接触       | 曝露する可能性があればあり | なし <sup>c</sup>            |
| 成虫への慢性経口毒性 | あり            | なし <sup>c</sup>            |
| 幼虫への毒性     | あり            | なし <sup>c</sup>            |

<sup>a</sup> 製剤の急性毒性調査は、その毒性が活性物質から予測できない場合にのみ実施する

<sup>b</sup> 一般的に活性物質の調査で十分であるが、製剤の方がより毒性が強いことが示唆される場合、製剤の調査が必要。もし違いがある場合、エンドポイントは活性物質に換算して表示する必要がある。製剤のエンドポイントが5倍以上であれば、その製剤はより毒性が強いと仮定し製剤の試験を実施する。5倍以内であれば、製剤での試験を実施する必要はない。もし両方からエンドポイントが得られる場合、より低い方のエンドポイントをリスク評価に用いる。

<sup>c</sup> 固形剤の基剤は一般的に非活性物質もしくは低毒性のものが使用されるため、製剤の試験は必要ない。もし二次活性物質が存在する場合には、[Chapter 10](#)において推奨しているエンドポイントの計算を実施することが可能である。相乗効果が示唆される場合、製剤の試験が必要となる。

花粉および花蜜に対するリスク評価スキームには、**shortcut values**（ショートカット値、以下、SV）が使用される。SVは、曝露値を算出するための適用率が必要な場合に簡便のために用いられる。経口消費でのSVは、糖分、餌摂取量、単位あたりの規定の残留量（RUD）に基づく。Tier 1のSVの根拠となる仮定は [Appendix J](#) に示す。

リスク評価の実施にあたり、評価者は曝露が生じるかどうかを決定する必要がある。考慮すべき曝露がない場合は、それ以上の対応の必要はない。しかし、もし曝露の可能性が生じるのであれば、不確定な要素も含めてすべての起こりうる曝露経路について詳細に考慮する必要がある。評価者は下記に示す通りにリスク評価を実施し、リスクを決定しなければならない。結果の如何によっては、追加の曝露または影響評価のデータが必要となる。リスク緩和措置 ([Chapter 9 参照](#)) もまた必要になるかもしれない。一旦評価が完了したら、評価者は「内在する不確実性の評価」 ([Chapter 4 参照](#)) を実施する必要がある。

評価スキームはまず、「スクリーニング」から開始し、もし基準を満たさなかった場合は、「Tier 1（第一段階）」の評価に進む。もし、Tier 1の基準も満たさないようであれば、リスク緩和措置、厳密な曝露評価、さらに高い段階の影響試験の少なくとも一つは実施しなければならない。下記に示すスキームは、スクリーニングと Tier 1 の評価に留まる。Tier 1 でクリアしない場合でも、高次評価スキームを講じない理由を以下に示す。

1. スクリーニングと Tier 1 では、それぞれの活性物質／代謝産物や製剤に対して多くの試験で構築されており、それぞれの曝露経路で異なる結果になる可能性がある。そのため高次評価では、それぞれにアプローチがまったく異なる可能性がある。
2. リスク緩和措置が、許容範囲内まで十分にリスクを下げ、さらに製剤の実用性を損なわない場合は、追加の試験は必ずしも必要ないだろう。
3. たとえば、実際の野外データがある場合は、規定の曝露値を実際の使用方法与曝露のシナリオに関連する値で代替できる場合は、Tier 2 の試験の必要はない。
4. 現状ある試験結果から解釈可能な場合、すべての使用方法や作物の組み合わせにおいて高次評価試験を課す必要はない。その場合、花蜜と花粉（またはそのいずれか）における濃度およびその期間に関する曝露が適切であることを確認する必要がある。

リスク評価においては、次のシナリオを考慮しなければならない。

- 農薬処理された作物（以下、処理作物）からの採餌リスク
- 近隣作物からの採餌リスク
- 処理農地における雑草からの採餌リスク
- 農地周縁部での採餌リスク
- 次年における永年作物や後作物からの採餌リスク

経口曝露のスクリーニング評価では、最悪のケースを基準にしている。それは、ミツバチの場合、多くは処理作物となるが、マルハナバチ類や単独性ハチの幼虫の場合は処理農地内の雑草からのリスクを想定することになる。

処理作物がハチにとって誘引性を有していなければ、処理作物に関するシナリオを評価する必要はない。ハチ誘引性を持つ作物のリストは [Appendix D](#) に示す。

処理作物の成長ステージを考慮する必要がある。農薬の使用時期が開花の後（BBCH 70 以降）であれば、その作物はハチにとって誘引性はないので、採餌バチからの曝露は無視できるレベルであると考えてよい、ただし、その他のリスク（処理農地内の雑草等）については検討しなければならない。もし使用時期が開花の前（発育ステージの初期であっても）であれば、すべての標準のリスク評価が必要になる。これは、スプレー散布と固形剤に適用される。

### 3.2 スプレー散布の場合のリスク評価スキーム

成虫に対する経口曝露評価は、採餌バチおよび育児バチにおける汚染された花粉と花蜜からの曝露に関連する。ハチが処理作物から花粉しか採餌しない場合（例えばトウモロコシ）、育児バチの SV（下咽頭腺の発達への影響等）を選択しなければならない。それ以外の状況では、採餌バチの SV が適用される。

ハチへの影響が無視できる環境（例、ミツバチをポリネータとして利用していない場合の温室での使用等）であれば、[3.8 不確実性評価およびリスク評価の完了](#) に進む。そうでない場合は、スプレー剤の接触（3.2.1）・経口（3.2.2）曝露評価に進む。

#### 3.2.1 スプレー散布の場合の接触曝露評価

- ・スクリーニング評価

算出されたハザード比 (hazard quotient 以下、HQ)。HQ がトリガー値以下であれば、特定保護目標は達成される。HQ がトリガー値を超えればより厳密な評価が必要となる。

Table 2 スプレー散布における HQ 計算

| 評価タイプ     | ハチ種群   | 公式<br>(スクリーニング評価)               | 公式<br>(修正評価)                           | エンドポイント   | 施用率 (AR)  | トリガー値 <sup>2</sup>   |
|-----------|--------|---------------------------------|--|---|-----------|--|
| 急性接触曝露—成虫 | ミツバチ   | 接触HQ<br>= AR/接触LD <sub>50</sub> | 接触HQ<br>= $f_{dep}/100 * AR/接触LD_{50}$ | 急性接触LD <sub>50</sub><br>µg a.s./個体 <sup>1</sup> | g a.s./ha | HQ (下方散布)<br>> 42  |
|           | マルハナバチ |                                 |  |   |           | HQ (側方・上方散布)<br>> 85   |
|           | 単独性ハチ  |                                 |  |   |           | HQ (下方散布)<br>> 7<br>HQ (側方・上方散布)<br>> 14<br>HQ (下方散布)<br>> 8<br>HQ (側方・上方散布)<br>> 16 |

<sup>1</sup>ミツバチのエンドポイントをマルハナバチ類や単独性ハチに適用する場合は、エンドポイントを 10 で割る。

<sup>2</sup>計算値がトリガー値以下の場合は保護目標を満たす。

スクリーニングでは、農地における曝露に基づく。厳密な評価では、処理作物以外の雑草、近隣作物、農地周縁部の植物の評価でも考慮に入れなければならない。詳細は 5.3.2、5.3.3、5.3.4、5.3.5 に示す。下方への散布のトリガー値は、農地内の雑草、農地周縁部の植物、近隣作物のシナリオにも適用される。

より精度の高いリスク評価を行うために、曝露値が精緻化可能かどうかを検討する。(たとえば、農地周縁部や近隣作物へのスプレー散布によって生じたドリフトによる曝露が参考になる場合がある。) この精緻化した値が適切であれば、HQ を再計算する。農地周縁部は、農地を周縁の 2 m の範囲、近隣作物は、処理作物に隣接する 50 m の範囲として仮に定義されている ([Appendix H](#)参照)。

$f_{dep}$  = 農地周縁部の植物と近隣作物に訪れた採餌バチに付着する曝露量の比率 (Table H1a 参照)

値はパーセンテージで示されているので、HQ の計算時には 100 で割る必要がある。

適切な曝露経路の詳細は [Chapter 5.3](#) に示す。曝露推定値の精緻化に加えて、リスク緩和措置 ([Chapter 9](#)) や、より進んだ影響データ ([Chapter 6](#)) を考慮することも選択肢となる。

リスク評価の完了は、3.8に進む

Table H1a 農地周縁部における直接曝露の精緻化に関連する付着率（元の表は Appendix H 内の Table H1）

| 散布方式   | 作物       | 付着率 ( $f_{dep}$ , %) |
|--------|----------|----------------------|
| スプレー散布 | 耕種作物     | 2.8                  |
|        | 果樹—生育初期  | 29.2                 |
|        | 果樹—生育後期  | 15.7                 |
|        | ぶどう—生育初期 | 2.7                  |
|        | ぶどう—生育後期 | 8.0                  |
|        | ホップ      | 19.3                 |

### 3.2.2 スプレー散布の場合の経口曝露評価

#### ・スクリーニング評価

以下に、汚染された花粉や花蜜の経口摂取による曝露リスクを示す。毒性曝露比 (exposure toxicity ratio 以下、ETR) がトリガー値よりも低ければ、3.8 不確実性評価およびリスク評価の完了に進む。ETR がトリガー値よりも高ければ、Tier 1 に進む。（さらに 3.7 高次評価 が必要な場合もある）

Table 3 スプレー散布時の経口曝露におけるスクリーニング評価

| 評価タイプ            | ハチ種群           | 公式  | エンドポイント  | 施用率 (AR)   | ショートカット値 (SV) |           | トリガー値 <sup>2</sup> |
|------------------|----------------|---|--|------------|---------------|-----------|--------------------|
|                  |                |   |  |            | 下方タイプ         | 側方(上方)タイプ |                    |
| 急性経口曝露—成虫        | ミツバチ           | 成虫急性経口ETR =<br>AR * SV/経口LD <sub>50</sub>   | 急性経口<br>LD <sub>50</sub> µg a.s./個体 <sup>1</sup>             | kg a.s./ha | 7.6           | 10.6      | ETR > 0.2          |
|                  | マルハナバチ         |   |  |            | 11.2          | 13.3      | ETR > 0.036        |
|                  | 単独性ハチ          |   |  |            | 5.7           | 7.3       | ETR > 0.04         |
| 慢性経口曝露—成虫        | ミツバチ           | 成虫慢性経口ETR=<br>AR * SV/10日LDD <sub>50</sub>  | 慢性経口<br>10日 LDD <sub>50</sub> <sup>3,1</sup><br>µg a.s./個体/日 |            | 7.6           | 10.6      | ETR > 0.03         |
|                  | マルハナバチ         |   |  |            | 11.2          | 13.3      | ETR > 0.0048       |
|                  | 単独性ハチ          |   |  |            | 5.7           | 7.3       | ETR > 0.0054       |
| 慢性経口曝露—幼虫        | ミツバチ           | 幼虫ETR =<br>AR * SV/幼虫NOEL                   | 幼虫NOEL <sup>1</sup><br>µg a.s./個体/発育期間                       |            | 4.4           | 6.1       | ETR > 0.2          |
|                  | マルハナバチ         | 幼虫ETR <sup>4</sup> =<br>AR * SV * 10/幼虫NOEL |  |            | 4.5           | 2.6       | ETR > 0.2          |
|                  | 単独性ハチ          | 幼虫ETR =<br>AR * SV/幼虫NOEL                   |  |            | 33.6          | 30.8      | ETR > 0.2          |
| 亜致死影響<br>下咽頭腺の発達 | ミツバチ<br>(育児バチ) | 下咽頭腺ETR =<br>AR * SV/下咽頭腺NOEL               | 下咽頭腺NOEL<br>µg a.s./個体/日                                     | 7.6        | 10.6          | ETR > 1   |                    |

<sup>1</sup>ミツバチの値をマルハナバチと単独性ハチで代用する場合は、不確実係数 10 で割る。

<sup>2</sup>基準値を下回れば、保護目標を満たす。トリガー値以上であれば、Tier 1 に進む。

<sup>3</sup>慢性 10 日間曝露のエンドポイントは µg a.s./個体 (致死摂取量)。同等のエンドポイントとして 10 日間 LC<sub>50</sub> もしばしば参照される。

<sup>4</sup>マルハナバチの SV は 1 日あたりの消費量から計算されているため、幼虫期間中の曝露に適用するには 10 を掛けなければならない。

リスク評価の完了は、3.8に進む

・Tier 1 評価

Tier 1 評価では、SV 値と、ETR の計算に用いる曝露要因 (exposure factors 以下、Ef) を下記の通り対応する。

Table 4 スプレー散布時の経口曝露において Tier 1 で評価すべき異なるシナリオ

| Tier 1 シナリオ          | 曝露要因 (Ef) | SV       |
|----------------------|-----------|----------|
| 処理作物への採餌リスク          | 該当なし*     | Table Jx |
| 近隣作物への採餌リスク          | Table X1a | Table Jx |
| 処理農地内・雑草への採餌リスク      | Table X1a | Table Jy |
| 農地周縁部への採餌リスク         | Table X1a | Table Jy |
| 永年作物や後作物の次年における採餌リスク | 該当なし*     | Table Jy |

\* ETR を計算する際に、値は 1 を入れる

※ Table X1a, Jx, Jy については原典を参照すること。

Table 5 スプレー散布時の経口曝露における Tier 1 評価

| 評価タイプ            | ハチ種群           | 公式  | エンドポイント   | 施用率 (AR)       | 時間加重平均 (twa) | トリガー値 <sup>2</sup> |
|------------------|----------------|---|---|----------------|--------------|--------------------|
| 急性経口曝露—成虫        | ミツバチ           | 成虫急性経口ETR =<br>AR * Ef * SV / 経口LD <sub>50</sub>        | 急性経口<br>LD <sub>50</sub> µg a.s./個体 <sup>1</sup>              | kg a.s./ha     | -            | ETR > 0.2          |
|                  | マルハナバチ         |   |   |                | -            | ETR > 0.036        |
|                  | 単独性ハチ          |   |   |                | -            | ETR > 0.04         |
| 慢性経口曝露—成虫        | ミツバチ           | 成虫慢性経口ETR =<br>AR * Ef * SV * twa/10日 LDD <sub>50</sub> | 慢性経口<br>10日間 LDD <sub>50</sub> <sup>3,1</sup><br>µg a.s./個体/日 |                | 0.72         | ETR > 0.03         |
|                  | マルハナバチ         |   |   |                | 0.72         | ETR > 0.0048       |
|                  | 単独性ハチ          |   |   |                | 0.72         | ETR > 0.0054       |
| 慢性経口曝露—幼虫        | ミツバチ           | 幼虫ETR <sup>5</sup> =<br>AR * Ef * SV * twa/幼虫NOEL       | 幼虫NOEL <sup>1</sup><br>µg a.s./個体/発育期間                        | 0.85           | ETR > 0.2    |                    |
|                  | マルハナバチ         | 幼虫ETR <sup>4</sup> =<br>AR * Ef * SV * 10 * twa/幼虫NOEL  |   | 1              | ETR > 0.2    |                    |
|                  | 単独性ハチ          | 幼虫ETR =<br>AR * Ef * SV/幼虫NOEL                          |   | - <sup>7</sup> | ETR > 0.2    |                    |
| 亜致死影響<br>下咽頭腺の発達 | ミツバチ<br>(育児バチ) | 下咽頭腺ETR <sup>6</sup> =<br>AR * Ef * SV * twa/下咽頭腺NOEL   | 下咽頭腺NOEL<br>µg a.s./個体/日                                      | 0.72           | ETR > 1      |                    |

<sup>1</sup>ミツバチの値をマルハナバチと単独性ハチで代用する場合は、不確実係数 10 で割る。

<sup>2</sup>基準値を下回れば、保護目標を満たす。基準値以上であれば、Tier 1 に進む。

<sup>3</sup>慢性 10 日間曝露のエンドポイントは µg a.s./個体 (致死摂取量)。同等のエンドポイントとして 10 日間 LC<sub>50</sub> もしばしば参照される。

<sup>4</sup>マルハナバチの SV 値は 1 日あたりの消費量から計算されているため、幼虫期間中の曝露に適用するには 10 を掛けなければならない。

<sup>5</sup>原文では、“ETRlarvae = AR \* Ef \* SV / NOELlarvae”となっているが、注釈と twa 値から、“ETRlarvae = AR \*



$Ef * SV * twa / NOEL_{larvae}$ ”が正しいと判断した。

<sup>6</sup>原文では、“ $ETR_{hpg} = AR * Ef * SV / NOEL_{hpg}$ ”となっているが、注釈と twa 値から、“ $ETR_{hpg} = AR * Ef * SV * twa / NOEL_{hpg}$ ”が正しいと判断した。

<sup>7</sup>注釈では“twa を適用しない”とあるため“—”が正しいと判断した。

## リスク評価の完了は、3.8 に進む

### 3.3 固形剤の場合のリスク評価スキーム

成虫に対する経口曝露評価は、採餌バチおよび育児バチにおける汚染された花粉と花蜜からの曝露と関係する。ハチが処理作物から花粉しか採餌しない場合（例えばトウモロコシ）、育児バチの SV（下咽頭腺の発達への影響等）を選択しなければならない。それ以外の状況では、採餌バチの SV が適用される。

ハチへの影響が無視できる環境（例、ミツバチをポリネータとして利用していない場合の温室での使用等）であれば、3.8 不確実性評価およびリスク評価の完了に進む。そうでない場合は、固形剤の接触（3.3.1）・経口（3.3.2）曝露評価に進む。

#### 3.3.1 固形剤の場合の接触曝露評価

##### ・スクリーニング評価

算出されたハザード比（hazard quotient 以下、HQ）。HQ が基準値以下であれば、特定保護目標は達成される。HQ が基準値を超えればより厳密な評価が必要となる。

Table 6 固形剤の直接曝露における HQ 計算

| 評価タイプ     | ハチ種群   | 公式<br>(種子処理・土壌混和粒剤におけるスクリーニング評価)<br>[農地周縁部シナリオ] | 公式<br>(発芽後の粒剤散布)<br>[ブロードキャスト]<br>[処理作物シナリオ] | エンドポイント                             | 施用率 (AR)  | トリガー値 <sup>2</sup> |
|-----------|--------|---|--|-------------------------------------|-----------|--------------------|
| 急性接触曝露—成虫 | ミツバチ   | 接触HQ<br>$= f_{dep} / 100 * AR / 接触LD_{50}$      | 接触HQ<br>$= 0.1 * AR / 接触LD_{50}$             | 急性接触LD50<br>μg a.s./個体 <sup>1</sup> | g a.s./ha | HQ > 14            |
|           | マルハナバチ |   |  |                                     |           | HQ > 2.3           |
|           | 単独性ハチ  |   |  |                                     |           | HQ > 2.6           |

<sup>1</sup>ミツバチのエンドポイントをマルハナバチ類や単独性ハチに適用する場合は、エンドポイントを 10 で割る。

<sup>2</sup>計算値がトリガー値以下の場合は保護目標を満たす。粉じんの接触においては高い残留量となるためトリガー値は、スプレー散布時の 3 分の 1 に設定している。

$f_{dep}$  = 農地周縁部の植物と近隣作物に訪れた採餌バチに付着する曝露量の比率 (Table H1b 参照)

値はパーセンテージで示されているので、HQ の計算時には 100 で割る必要がある。

もし考慮すべき粒剤の使用が、植穴処理や散粒機による散布のいずれにも当てはまらない場合、そのリスクはケースバイケースで評価すべきである。例えば、ナメクジ防除用ペレットでは種子に混合されることがあったり、地上粒剤散布されることがあるが、このような場合は両方のリスク評価する必要がある。

スクリーニング評価がクリアされなかった場合、その他すべての関連するシナリオについて、評価が必要である。発芽後適用の粒剤散布の場合、農地内の雑草および農地周縁部の植物についても扱う必要がある。近隣植物については、農地周縁部の植物の評価でカバーできる。種子処理および発芽前の粒剤散布については、関連するシナリオは農地周縁部の植物のみとなる。その他のシナリオについては、この評価方法でカバーすることは可能だろう。適切な曝露経路に関する詳細は、[5.4](#)および [5.5](#) (種子処理と粒剤) に示している。曝露推定の精緻化に加えて、リスク緩和措置 ([Chapter 9](#)) やより進んだ影響データ ([Chapter 6](#)) を考慮することも選択肢となる。

### リスク評価の完了は、3.8 に進む

Table H1b 農地周縁部における直接曝露の付着率 (元の表は Appendix H 内の Table H1)

| 使用方法              | 作物                 | 付着率( $f_{dep}$ , %) |
|-------------------|--------------------|---------------------|
| 種子処理<br>(ダストドリフト) | トウモロコシ (デフレクタ付)    | 1.7                 |
|                   | トウモロコシ (デフレクタなし)   | 17                  |
|                   | セイヨウアブラナ (デフレクタ付)  | 0.66                |
|                   | セイヨウアブラナ (デフレクタなし) | 6.6                 |
|                   | 穀物類 (デフレクタ付)       | 0.99                |
|                   | 穀物類 (デフレクタなし)      | 9.9                 |
|                   | テンサイ (デフレクタ付)      | 0.003               |
|                   | テンサイ (デフレクタなし)     | 0.03                |
| 粒剤散布<br>(ダストドリフト) | すべての作物             | 9.6                 |

リストに載っていないものは、トウモロコシの数値を参照すること。

### 3.3.2 固形剤の場合の経口曝露評価

#### ・スクリーニング評価

kg a.s./ha に基づく ETR の算出は、種子処理、播種作業時における粒剤の土壌混和、発芽後の粒剤散布において実施されるべきものである。処理作物シナリオにおける種子処理については、mg a.s./種子で表される追加の ETR が実施される。

ETR の値がトリガー値以下であれば保護目標は達成され、3.8 不確実性評価およびリスク評価の完了に進む。ETR がトリガー値よりも高ければ、Tier 1 に進む。(さらに 3.7 高次評価 が必要な場合もある)

#### ・Tier 1 評価

種子処理において、処理作物のシナリオでは施用率を mg a.s./種子とし、その他のシナリオでは kg a.s./ha を使用する。処理作物のシナリオで種子あたりの施用率を適用するのは、処理作物中の花粉や花蜜への残留量が、農地全体への適用よりも種子処理による移行率に関連があると仮定しているからである。

Tier 1 評価では、SV と、ETR の計算に用いる曝露要因 (exposure factors 以下、Ef) を下記の通り対応する。

Table 7 固形剤使用時の経口曝露におけるスクリーニング評価

| 評価タイプ            | ハチ種群           | 公式   | エンドポイント  | 施用率 (AR)   | 曝露要因 (Ef) | SV      | トリガー値 <sup>2</sup> |
|------------------|----------------|--|--|------------|-----------|---------|--------------------|
| 急性経口曝露—成虫        | ミツバチ           | 成虫急性経口ETR =<br>AR * Ef * SV/経口LD <sub>50</sub>   | 急性経口<br>LD <sub>50</sub> µg a.s./個体 <sup>1</sup>             | kg a.s./ha | 0.3       | 7.6     | ETR > 0.2          |
|                  | マルハナバチ         |  |  |            | 0.3       | 11.2    | ETR > 0.036        |
|                  | 単独性ハチ          |  |  |            | 0.3       | 5.7     | ETR > 0.04         |
| 慢性経口曝露—成虫        | ミツバチ           | 成虫慢性経口ETR=<br>AR * Ef * SV/10日 LDD <sub>50</sub> | 慢性経口<br>10日 LDD <sub>50</sub> <sup>3,1</sup><br>µg a.s./個体/日 |            | 0.3       | 7.6     | ETR > 0.03         |
|                  | マルハナバチ         |  |  |            | 0.3       | 11.2    | ETR > 0.0048       |
|                  | 単独性ハチ          |  |  |            | 0.3       | 5.7     | ETR > 0.0054       |
| 慢性経口曝露—幼虫        | ミツバチ           | 幼虫ETR =<br>AR * Ef * SV/幼虫NOEL                   | 幼虫NOEL <sup>1</sup><br>µg a.s./個体/発育期間5日                     |            | 0.3       | 4.4     | ETR > 0.2          |
|                  | マルハナバチ         | 幼虫ETR <sup>4</sup> =<br>AR * Ef * SV * 10/幼虫NOEL |  |            | 0.3       | 4.4     | ETR > 0.2          |
|                  | 単独性ハチ          | 幼虫ETR =<br>AR * Ef * SV/幼虫NOEL                   |  |            | 0.3       | 33.6    | ETR > 0.2          |
| 亜致死影響<br>下咽頭腺の発達 | ミツバチ<br>(育児ハチ) | 下咽頭腺ETR =<br>AR * Ef * SV/下咽頭腺NOEL               | 下咽頭腺NOEL<br>µg a.s./個体/日                                     | 0.3        | 7.6       | ETR > 1 |                    |

| 処理作物シナリオにおける種子処理では、下記のmg a.s./種子で表される計算に従う |                |   |  |            |     |         |              |
|--|----------------|---|--|------------|-----|---------|--------------|
| 急性経口曝露—成虫                                  | ミツバチ           | 成虫急性経口ETR =<br>AR * SV/経口LD <sub>50</sub>   | 急性経口<br>LD <sub>50</sub> µg a.s./個体 <sup>1</sup>             | mg a.s./種子 | -   | 0.7     | ETR > 0.2    |
|  | マルハナバチ         |   |  |            | -   | 0.9     | ETR > 0.036  |
|  | 単独性ハチ          |   |  |            | -   | 0.49    | ETR > 0.04   |
| 慢性経口曝露—成虫                                  | ミツバチ           | 成虫慢性経口ETR=<br>AR * SV/10日 LDD <sub>50</sub> | 慢性経口<br>10日 LDD <sub>50</sub> <sup>3,1</sup><br>µg a.s./個体/日 |            | -   | 0.7     | ETR > 0.03   |
|  | マルハナバチ         |   |  |            | -   | 0.9     | ETR > 0.0048 |
|  | 単独性ハチ          |   |  |            | -   | 0.49    | ETR > 0.0054 |
| 慢性経口曝露—幼虫                                  | ミツバチ           | 幼虫ETR =<br>AR * SV/幼虫NOEL                   | 幼虫NOEL <sup>1</sup><br>µg a.s./個体/発育期間5日                     |            | -   | 0.4     | ETR > 0.2    |
|  | マルハナバチ         | 幼虫ETR <sup>4</sup> =<br>AR * SV * 10/幼虫NOEL |  |            | -   | 0.2     | ETR > 0.2    |
|  | 単独性ハチ          | 幼虫ETR =<br>AR * SV/幼虫NOEL                   |  |            | -   | 0.93    | ETR > 0.2    |
| 亜致死影響<br>下咽頭腺の発達                           | ミツバチ<br>(育児ハチ) | 下咽頭腺ETR =<br>AR * SV/下咽頭腺NOEL               | 下咽頭腺NOEL<br>µg a.s./個体/日                                     | -          | 0.7 | ETR > 1 |              |

<sup>1</sup>ミツバチの値をマルハナバチと単独性ハチで代用する場合は、不確実係数 10 で割る。

<sup>2</sup>トリガー値を下回れば、保護目標を満たす。

<sup>3</sup>慢性 10 日間曝露のエンドポイントは µg a.s./個体 (致死摂取量)。同等のエンドポイントとして 10 日間 LC<sub>50</sub> もしばしば参照される。

<sup>4</sup>マルハナバチの SV 値は 1 日あたりの消費量から計算されているため、幼虫期間中の曝露に適用するには 10 を掛けなければならない。

Table 8 固形剤使用時の経口曝露において Tier 1 で評価すべき異なるシナリオ

| Tier 1 シナリオ                              | 種子処理または土壌混和 |           | 発芽後の粒剤散布  |           |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------|
|  | 曝露要因 (Ef)   | SV        | 曝露要因 (Ef) | SV        |
| 処理作物への採餌リスク                              | 該当なし*       | Table Jxx | 0.3       | Table Jyy |
| 近隣作物への採餌リスク                              | Table X1b   | Table Jyy | Table X1c | Table Jyy |
| 処理農地内・雑草への採餌リスク<br>(このシナリオでは、種子処理を考慮しない) | Table X1b   | Table Jxx | Table X1c | Table Jyy |
| 農地周縁部への採餌リスク                             | Table X1b   | Table Jxx | Table X1c | Table Jyy |
| 永年作物や後作物の次年における採餌リスク                     | 該当なし*       | Table Jxx | 該当なし*     | Table Jyy |

※ Table X1b, X1c, Jxx, Jyy については原文を参照すること。

Table 9 固形剤使用時の経口曝露における Tier 1 評価

| 評価タイプ            | ハチ種群           | 公式   | エンドポイント  | 散布量(AR)    | 時間加重平均 (twa)   | 基準値 <sup>2</sup> |
|------------------|----------------|--|--|------------|----------------|------------------|
| 急性経口曝露—成虫        | ミツバチ           | 成虫急性経口ETR =<br>AR * Ef * SV / 経口LD <sub>50</sub>                       | 急性経口<br>LD <sub>50</sub> µg a.s./個体 <sup>1</sup>             | kg a.s./ha | -              | ETR > 0.2        |
|                  | マルハナバチ         |  |  |            | -              | ETR > 0.036      |
|                  | 単独性ハチ          |  |  |            | -              | ETR > 0.04       |
| 慢性経口曝露—成虫        | ミツバチ           | 成虫慢性経口ETR =<br>AR * Ef * SV * twa / 10日 LDD <sub>50</sub>              | 慢性経口<br>10日 LDD <sub>50</sub> <sup>3,1</sup><br>µg a.s./個体/日 |            | 1              | ETR > 0.03       |
|                  | マルハナバチ         | 成虫慢性経口ETR =<br>AR * Ef * SV * twa / 10日 LDD <sub>50</sub>              |  |            | 1              | ETR > 0.0048     |
|                  | 単独性ハチ          | 成虫慢性経口ETR <sup>4</sup> =<br>AR * Ef * SV * twa / 10日 LDD <sub>50</sub> |  |            | 1              | ETR > 0.0054     |
| 慢性経口曝露—幼虫        | ミツバチ           | 幼虫ETR =<br>AR * Ef * SV * twa / 幼虫NOEL                                 | 幼虫NOEL <sup>1</sup><br>µg a.s./個体/発育期間5日                     |            | 1              | ETR > 0.2        |
|                  | マルハナバチ         | 幼虫ETR =<br>AR * Ef * SV * 10 * twa / 幼虫NOEL                            |  |            | 1              | ETR > 0.2        |
|                  | 単独性ハチ          | 幼虫ETR <sup>5</sup> =<br>AR * Ef * SV / 幼虫NOEL                          |  |            | - <sup>8</sup> | ETR > 0.2        |
| 亜致死影響<br>下咽頭腺の発達 | ミツバチ<br>(育児バチ) | 下咽頭腺ETR =<br>AR * Ef * SV * twa / 下咽頭腺NOEL                             | 下咽頭腺NOEL<br>µg a.s./個体/日                                     |            | 1              | ETR > 1          |

| 処理作物シナリオにおける種子処理では、下記のmg a.s./種子で表される計算に従う |                |   |  |            |                |              |
|--|----------------|---|--|------------|----------------|--------------|
| 急性経口曝露—成虫                                  | ミツバチ           | 成虫急性経口ETR =<br>AR * SV / 経口LD <sub>50</sub>                       | 急性経口<br>LD <sub>50</sub> µg a.s./個体 <sup>1</sup>             | mg a.s./種子 | -              | ETR > 0.2    |
|  | マルハナバチ         |   |  |            | -              | ETR > 0.036  |
|  | 単独性ハチ          |   |  |            | -              | ETR > 0.04   |
| 慢性経口曝露—成虫                                  | ミツバチ           | 成虫慢性経口ETR =<br>AR * SV * twa / 10日 LDD <sub>50</sub>              | 慢性経口<br>10日 LDD <sub>50</sub> <sup>3,1</sup><br>µg a.s./個体/日 |            | 1              | ETR > 0.03   |
|  | マルハナバチ         | 成虫慢性経口ETR =<br>AR * SV * twa / 10日 LDD <sub>50</sub>              |  |            | 1              | ETR > 0.0048 |
|  | 単独性ハチ          | 成虫慢性経口ETR <sup>6</sup> =<br>AR * SV * twa / 10日 LDD <sub>50</sub> |  |            | 1              | ETR > 0.0054 |
| 慢性経口曝露—幼虫                                  | ミツバチ           | 幼虫ETR =<br>AR * SV * twa / 幼虫NOEL                                 | 幼虫NOEL <sup>1</sup><br>µg a.s./個体/発育期間                       |            | 1              | ETR > 0.2    |
|  | マルハナバチ         | 幼虫ETR =<br>AR * SV * 10 * twa / 幼虫NOEL                            |  |            | 1              | ETR > 0.2    |
|  | 単独性ハチ          | 幼虫ETR <sup>7</sup> =<br>AR * SV / 幼虫NOEL                          |  |            | - <sup>8</sup> | ETR > 0.2    |
| 亜致死影響<br>下咽頭腺の発達                           | ミツバチ<br>(育児バチ) | 下咽頭腺ETR =<br>AR * SV * twa / 下咽頭腺NOEL                             | 下咽頭腺NOEL<br>µg a.s./個体/日                                     |            | 1              | ETR > 1      |

マルハナバチの種によっては幼虫に一度に花粉を与えるものがあるため、初期段階のリスク評価において規定のtwaは1とする。ただし、花蜜内の残留減少はリスク評価修正のための選択肢となり得る。

単独性ハチでも1日にまとめて花粉を与えられる傾向にあるため、twaは適用しない。

<sup>1</sup>ミツバチの値をマルハナバチと単独性ハチで代用する場合は、不確実係数 10 で割る。

<sup>2</sup>トリガー値を下回れば、保護目標を満たす。

<sup>3</sup>慢性 10 日間曝露のエンドポイントは µg a.s./個体 (致死摂取量)。同等のエンドポイントとして 10 日間 LC<sub>50</sub> もしばしば参照される。

<sup>4</sup>原文では、“ETRchronic adult oral = AR \* Ef \* SV / 10 日 LDD<sub>50</sub>”となっているが、注釈と twa 値から、“ETRchronic adult oral = AR \* Ef \* SV \* twa / 10 日 LDD<sub>50</sub>”が正しいと判断した。

<sup>5</sup>原文では、“ETRlarvae = AR \* Ef \* SV \* twa / NOELlarvae”となっているが、注釈と twa 値から、“ETRlarvae = AR \* Ef \* SV / NOELlarvae”が正しいと判断した。

<sup>6</sup>原文では、“ETRchronic adult oral = AR \* SV / 10 日 LDD<sub>50</sub>”となっているが、注釈と twa 値から、“ETRchronic adult oral = AR \* SV \* twa / 10 日 LDD<sub>50</sub>”が正しいと判断した。

<sup>7</sup>原文では、“ $ETRI_{larvae} = AR * SV * twa/NOEL_{larvae}$ ”となっているが、注釈と twa 値から、“ $ETRI_{larvae} = AR * SV/NOEL_{larvae}$ ”が正しいと判断した。

<sup>8</sup>注釈では“twa を適用しない”とあるため“—”が正しいと判断した。

リスク評価の完了は、3.8 に進む

### 3.4 蓄積毒性のリスク評価

蓄積毒性の試験では、「48 時間  $LC_{50}$  と同等の濃度」と「その 4 分の 1 の濃度」の 2 処理区に分けて実施する。試験デザインは 10 日間慢性  $LC_{50}$  試験と同様に行う。この試験では、活性物質が半数致死にいたる摂取量を測定する。両方のグループで同等の致死レベルであれば（高薬量区では 2 日、低薬量区では 8 日となる）、摂取された活性物質の量は両グループで同じであると考えられる。（Haber’s law test, 詳細は [Appendix O](#) を参照）

低薬量区で全体としてより多くの活性物質が摂取された場合（半数致死に至るまでに）、この物質は素早く体外に除去される、あるいは代謝されることを示唆しており、蓄積毒性の影響を考慮する必要はない。

一方で、低薬量区で全体として摂取された量が少なかった場合、蓄積毒性の影響を考慮する必要がある。この場合、両グループの差が  $p=0.05$  のレベルで統計的に有意でなくてはならない。もし差が統計的に支持されない場合、80%の確率で 35%の差異が検出できることを証明しなくてはならない。

半数の生存期間が 1 日以下の場合、基準摂取量の比率（EQL/EQH）を計算し、[Figure O3](#) の参照のこと。

蓄積毒性のある場合は、[3.7 高次評価](#) に進む。

詳細は [Appendix O](#) を参照のこと。

### 3.5 汚染された水への曝露によるリスク評価

すべてのハチ類で代謝に水が必要なのは知られているが、現時点でミツバチ以外のハチ類で水からの曝露がどの程度であるか定量化できていない。だが、ミツバチではコロニーレベルで非常に多くの水を消費しているため、マルハナバチや単独性ハチへの曝露リスクを評価するには十分に保守的であると考えられる。そのため、ミツバチにおけるリスク評

価のみに着目する。

### 3.5.1 溢泌液（植物葉面からの排水）

下記の条件で溢泌液ハチへの影響が観察されている。

1. 溢泌液中にハチ毒性の高い物質が残留する場合
2. ハチのコロニーが高い水分の需要を必要とする場合
3. 溢泌液が生じる農地に近い場所にコロニーがある場合
4. 他に水資源がない場合

処理作物中の溢泌液は高い値で農薬を含んでいることがあり、おそらくそれは処理作物以外の植物と比べてもっともリスクが高いため、処理作物におけるスキームについて以下に示す。

リスク評価の順序は以下の通り

1. 曝露が無視できるほど低レベルかどうか
2. 溢泌が生じる可能性が、その年と場所の組み合わせにより 10%未満であるか
3. 保守的な仮定に基づいた、成虫および幼虫の溢泌液の消費量における ETR を計算する

- ・ 成虫への急性経口 (LD<sub>50</sub>)

$$\text{成虫急性経口 ETR} = W * \text{PEC} / \text{LD}_{50} \quad (1)$$

ここで W は、成虫の摂取量、11.4 μL/個体/日となる。

PEC は溢泌液中の濃度 μg/μL で、Tier 1 の急性リスク評価では 100%の水溶解性と仮定する (Appendix T)。LD<sub>50</sub>は μg/個体。

- ・ 成虫への慢性経口 (10 日後 LC<sub>50</sub>)

$$\text{成虫慢性経口 ETR} = W * \text{PEC} / \text{LC}_{50} \quad (2)$$

- ・ 下咽頭腺の発達 (HPGs) (NOEC 10 日後 LC<sub>50</sub>)

$$\text{下咽頭腺 ETR} = W * \text{PEC} / \text{LC}_{50} \quad (3)$$

ここで W は、成虫の摂取量、11.4  $\mu\text{L}/\text{個体}/\text{日}$  となる。

PEC は溢泌液中の濃度  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  で、Tier 1 の慢性リスク評価では 54% の水溶解性と仮定する ([Appendix T](#))。LC<sub>50</sub> は、10 日間の曝露期間のデータに基づいた  $\mu\text{g}/\text{個体}/\text{日}$ 。下咽頭腺の発達における NOEC は、10 日間の曝露期間のデータに基づいた  $\mu\text{g}/\text{個体}/\text{日}$  (詳細は [Appendix Q](#) を参照)。

- ・ 幼虫への慢性経口 (10 日後 LC<sub>50</sub>)

$$\text{幼虫慢性経口 ETR} = W * \text{PEC} / \text{NOEC} \quad (4)$$

ここで W は、幼虫の摂取量、111  $\mu\text{L}$  (5 日分) となる。

PEC は、5 日間にわたる溢泌液中の時間加重平均濃度  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  となる。最初のリスク評価では、72% の水溶解性とする ([Appendix T](#))。NOEC は、5 日間の曝露期間のデータに基づいた  $\mu\text{g}/\text{個体}$ 。

成虫 ETR のトリガー値は、急性で **0.2**、慢性で **0.03**、下咽頭腺発達で **1**、幼虫 ETR は **0.2** (詳細は [Appendix M](#)) で、トリガー値以下であれば、保護目標は達成され、3.8 不確実性評価およびリスク評価の完了 に進む。そうでない場合は、高次評価に進む前に、ポイント 4 に進む。

#### 4. 曝露量計算の精緻化

実際の関連する作物中の残留量を計測することで精緻化可能。溢泌液の PEC は、関連する作物における溢泌液の 90 パーセントをカバーすればよい。作物の生育場所や成長段階、周囲の環境条件が考慮される。

成虫への慢性毒性評価では、10 日間の時間加重平均 PEC の使用を正当化する情報がない場合は、ピーク濃度を使用する。

スプレーおよび粒剤散布の場合、溢泌液中濃度の近似値として間隙水シナリオの PEC を使用することを提案する。

種子処理では、フィールド試験を実施し曝露推定を精緻化し、実際の溢泌液の濃度を測



ることを提案する。

成虫 ETR の基準値は、急性で 0.2、慢性で 0.03、下咽頭腺発達で 1、幼虫 ETR は 0.2（詳細は [Appendix M](#)）で、ETR がトリガー値以下であれば、保護目標は達成される。トリガー値を超えた場合は、フィールド試験に進む。詳細は [Appendix U](#)。

#### 曝露評価およびリスク評価の流れ

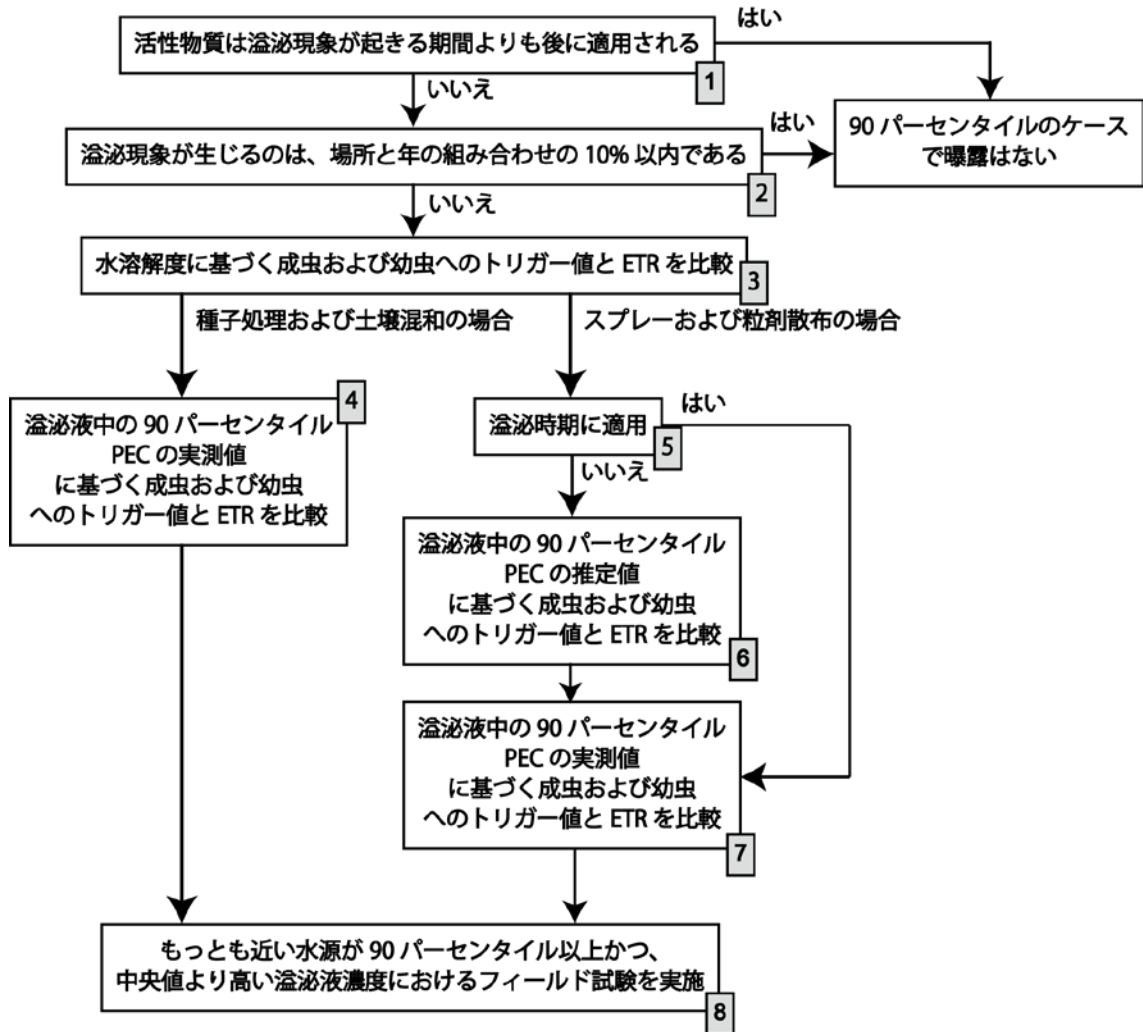


Figure 1 溢泌液から生じるリスク評価のフローチャート  
ボックス番号は本文中の説明と対応している（原文参照）

#### 溢泌現象に対するリスク緩和措置

利用可能な情報では、溢泌液からの曝露は他に利用できる水資源が巣の周囲にない場合にのみ観察されている。そのため利用可能な水資源を与えることは、リスクの緩和に繋が

る。

コロニーの農地からの距離は重要で、溢泌現象は農地周辺の草地や植生でも頻繁に観察されおり、ハチ類がそのような溢泌液を集めるにあたって草地の方が処理作物よりも魅力的な場合がある。しかし、ハチ類にとって恒久的な水資源があれば、溢泌液よりも好むことが知られているため、植生緩衝地帯と恒久的な水資源が農地の周囲にあれば、溢泌液からの曝露を緩和することができるだろう。池や川などの水源がごく近隣にあるような農地では、当該物質の使用方法を制限することも一つの選択肢かもしれない。しかし、利用可能な情報は、ハチ類が処理農地からの溢泌液を利用することを回避するのに必要な、近隣の恒久的な水源までの最小限の距離に関する正確な勧告を提供するには不十分である。溢泌液よりも恒久的な水源を好む場合の距離については、今後調査が必要である。

原理的には、溢泌液の景観レベルのアプローチに基づく Tier の開発が可能だが、現段階の知見からそのようなアプローチを開発するには不十分のようだ。

もう一つの選択肢としては、ハチのコロニーに代替可能な水資源を提供することだが、これは各国で考慮すべき問題であろう。

### 3.5.2 地表水

3.5.1 で示した「溢泌液からの曝露リスク」と同様、式(1)~(4)を使用して ETR を計算する。PEC については、FOCUS (Forum for the Co-ordination of Pesticide Fate Models and their Use) による計算結果から、地表水の一次 PEC を使用することが示唆された。また、高次水系リスク評価から規定許容濃度 (regulatory acceptable concentration、以下、RAC) が利用可能な場合、RAC を直接使用することも可能だろう。水系リスク評価の RAC は、ハチが摂取しても何の影響ももたらさないほど十分に低いものと予想される。ただし、水生節足動物 (甲殻類や昆虫) と比べてハチ毒性が高い場合においてはこの限りではなく、上記の Tier 1 の計算により潜在的なリスクを示されなければならない。

成虫 ETR の基準値は、急性で 0.2、慢性で 0.03、下咽頭腺発達で 1、幼虫 ETR は 0.2 (詳細は Appendix M) で、トリガー値以下であれば、保護目標は達成され、3.8 不確実性評価およびリスク評価の完了に進む。

もし、基準をみたさなかった場合、地表水における曝露は以下に示す FOCUS (FOCUS, 2001, 2007b, a) による手続きによって緩和される可能性がある。

### 3.5.3 水たまり

ハチ類は、水たまりの水も利用することが知られ、それは小川や水路の水よりも好まれるようである。EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR) (2012b)では水たまりの中の物質の濃度は、FOCUS の流出水シナリオ (R1, R2, R3, R4; FOCUS, 2001) の濃度から推定するよう勧められた。

まず、Tier 1 として、3.5.1 で示した「溢泌液からの曝露リスク」と同様、式(1)~(4)を使用して ETR を計算する。PEC は FOCUS の流出水シナリオを使用。R1-R4 シナリオの各ピーク濃度を計算し、もっとも高い値を使用する。

成虫 ETR の基準値は、急性で **0.2**、慢性で **0.03**、下咽頭腺発達で **1**、幼虫 ETR は **0.2** (詳細は [Appendix M](#)) で、トリガー値以下であれば、保護目標は達成され、3.8 不確実性評価およびリスク評価の完了に進む。

### 3.6 代謝産物のリスク評価スキーム

Sinclair (2009)が行った水生生物に対する農薬の代謝産物の影響調査では、70%の代謝産物が親化合物と同等またはそれ以下の毒性だったのに対し、30%は親化合物よりも強い毒性を示し、4.2%は10倍以上毒性が強いことが明らかになっている。こういった親化合物よりも毒性が増す要因の多くは、活性グループを持つかどうか、蓄積性の違い、作用機序の違いによって説明できるとされている。また、親化合物よりも疎水性が高く、かつ殺虫活性を有さない生成物が、親化合物への受容体を持つ感受性の高い種に対し、より高い毒性を示すことは考えにくい。

下記に示すスキームは、土壌中や溢泌液中、水中、甘露中で形成するであろう代謝産物の潜在的リスクを評価するものではない。将来的にはすべての潜在的な代謝産物をカバーするようなスキームを開発する必要がある。

まず出発点として、植物代謝調査の情報を利用する。これらの研究では、大抵、ある時点での代謝産物を同定するために設計されている。全放射性残差物 (total radioactive residues、以下、TRR) の10%または0.01 mg/kg を超える各々の代謝産物が同定されているが、これらの調査で、作物の花をカバーする必要はない。次のスキームでは、作物中の代謝を他の植物 (近隣植物や雑草) に外挿する。これは、評価における不確実性に結びつくが、他のデータがない以上は、Tier 1 で植物代謝調査を利用することが妥当である。

もしよく計画されたフィールド影響調査が実施され、代謝産物の存在が確認できた場合、代謝産物のリスクをカバーするよう考慮し、別個に代謝産物の評価を実施する必要はない。

花粉や花蜜からの代謝産物の経口摂取によるリスクは、ミツバチ、マルハナバチ、単独性ハチに対して評価される必要がある。

1. 元の物質を実際の用途で施用した時の植物代謝調査から、植物代謝産物を同定する。花粉と花蜜内の代謝産物の発生に関するデータが利用できる場合は、評価はこれらの代謝産物に着目すべきで、植物代謝研究で同定された他の植物代謝産物について試験する必要はない。10% (TRR) または 0.01 mg/kg 以上の量で産生された他の同定代謝産物があるか？

はい→2 に進む

いいえ→追加の評価は必要ない

2. ハチ毒性に関連する活性基がその分子から消失していることが明らかであるか？

はい→追加の評価は必要ない

いいえ または 明らかでない→3 に進む

3. 代謝産物が親化合物よりも 10 倍毒性が高いと想定し、急性・慢性 ETR を計算する。親化合物の SV 値に植物代謝調査で観察された代謝産物の最大% (TRR) を掛けて、曝露量を推定する。

$$\text{Expmet} = \text{Ftrr} \times \text{M}(\text{met})/\text{M}(\text{par}) \times \text{SVpar} \times \text{AR} (\text{application rate})$$

Expmet = 代謝産物の曝露

Ftrr = 産生される代謝産物率

M(met) = 代謝産物のモル質量

M(par) = 親分子のモル質量

SVpar = 親分子の SV

AR = 親分子の施用率 (例 種子処理シナリオでは、単位 mg/seed を、それ以外では kg/ha を使用する)

成虫と幼虫の ETR は、親化合物のリスク評価スキームで説明されたように、計算する。その際、EXPmet には SV と施用率がすでに含まれているため、ETR の計算では二重カウントを避ける必要がある。ETR の式では、SV と施用率を EXPmet で置き換える。

例) 親化合物の成虫慢性  $ETR = AR * Ef * SV * twa/10$  日後  $LDD_{50}$

代謝産物の成虫慢性  $ETR = EXP_{met} * Ef * twa/10$  日後  $LDD_{50}$

成虫 ETR のトリガー値は、急性で **0.2** (マルハナバチで **0.036**、単独性ハチで **0.04**)、慢性で **0.03** (マルハナバチで **0.0048**、単独性ハチで **0.0054**)、下咽頭腺発達で **1**、幼虫 ETR は **0.2** である (詳細は [Appendix M](#))

Tier 1 の ETR がトリガー値より小さいか？

はい→4 に進む

いいえ→追加の評価は必要ない

4. 代謝産物に特異的な成虫と幼虫急性・慢性毒性を決定し、Tier 1 の ETR を計算する。

Tier 1 の ETR は、トリガー値を超えるか？

はい→高次の厳密な評価を検討する

b いいえ→追加の評価は必要ない

### 3.6.1 実験研究に置き換わる代替情報

代謝産物の評価の原則として、エッセンスとしては活性物質と同様にすべきである。しかし、活性物質とは反対に、常に実験研究によるデータの要求が課せられる必要はない。申請者は科学的かつ合理的な評価でサポートされる情報によって、未解決の問題に取り組むことを歓迎される。化学分析によって代謝産物が元の試験の花粉や花蜜に存在することが確認された場合、代謝産物からのリスクは、要求される濃度での採餌バチの曝露が達成されたことを提示する本調査によって結論づけることができるだろう。さらに、この外挿が有効であるためには、代謝産物の濃度の測定後、その時間が影響を観察するのに十分な長さであったかが重要である。代謝産物の濃度および曝露期間が適切であるかどうかは、植物代謝調査との関係で考察すべきである。

### 3.6.2 代謝産物の毒性試験

実験研究が必要とされる代謝産物では、原則、活性物質と同様の試験が実施されるが、急性接触については、その必要がない。なぜなら、代謝産物は経口曝露が主なルートとなるからである。蓄積毒性に関しては、もし活性物質が [Haber's law test \(3.4\)](#) または [Appendix O](#) を参照) において蓄積性があると考えられる場合、その代謝産物についても同様と見なす。

活性物質のリスクを精緻化する場合は、その代謝産物のリスクについても同様に考える。

### 3.6.3 代謝産物の精緻化したリスク評価

原則、代謝産物のリスク評価の過程は活性物質と同様である。予備的なリスク評価で留意点が示された場合、親化合物の場合と同様に、影響濃度や曝露濃度を精緻化することが可能である。

活性物質およびその製剤において高次調査が実施される場合は、代謝産物においてもリスク評価を行う。フィールド試験が実施された場合、いかなる代謝産物の曝露や影響も評価される必要がある。しかし、代謝産物が親化合物よりも毒性が低い場合は、親化合物のフィールド試験のみで充分で、代謝産物については免除される。

## 3.7 高次リスク評価

もし、Tier 1 で懸念が提示される場合、(HQ や ETR が基準値を超える、あるいは活性物質が蓄積毒性を示す等) 精緻化が必要である。蓄積毒性のリスク評価の結果、懸念がある場合、フィールド試験などの高次調査が必要となる。

本ガイダンスでは、段階的なアプローチは提案していない。

リスク緩和措置における安全な使用方法を見出すことが可能であったり、曝露推定をより厳密に行ったり、規定値を実際の作物や化合物の値に置き換えるなど、精緻化したリスク評価のデータを利用することが適切である場合がある ([Appendix N, S](#))。または、その代わりにフィールド試験を実施してもよい ([Appendix O, P, Q, U](#))。

もしいずれの HQ や ETR でも基準を満たさない場合、フィールド試験を計画する前に、曝露推定の精緻化のための最初の可能性について調査することを推奨する。例えば、経口の曝露経路（花粉や花蜜）においては、花粉や花蜜中の活性物質の実際の残留レベルを決定することが可能で、これらのデータを精緻化した SV（これには、精緻化されたモンテカルロ・シミュレーションが必要になる）。この精緻化では、作物が開花する前に農薬を使用するような状況で、結果として低い SV を示すことが多い。同様に、持続性が弱く、移行性が少ないような特性を持つ物質でも、花粉や花蜜中の残留レベルは低くなる傾向にある。他の選択肢も考慮することができる。詳しくは、[Appendix H, N, G, S](#) を参照のこと。Tier 2 の例については、以下に示す。

- ・花粉／花蜜内の実測による残留レベルの精緻化
- ・残留量低下データを用いた twa（時間加重平均）の要因の精緻化

- ・フィールド調査での実測による花蜜の糖分含有量の精緻化
- ・室内／フィールド試験による花粉消費量の精緻化
- ・固形剤の粉じん量の精緻化
- ・フィールド調査での実測による粉じん／スプレートの付着量の精緻化
- ・間隙水モデルを利用した後作物における PEC の精緻化
- ・フィールドにおける曝露試験（直接曝露のため）
- ・推測統計学モデルを用いた粉じん／スプレートのドリフトの精緻化
- ・農地内の雑草の被覆率の解析
- ・採餌可能な近隣作物の被覆率の解析
- ・採餌可能な後作物の被覆率の解析

### 3.8 評価の不確実性とリスク評価の完了について

リスク評価における不確実性と基礎的なデータを分析し、評価の不確実性と特に保護目標を満たすかどうかを判断すること（[Chapter 4](#)参照）。すべてのデータを取りまとめ、リスク評価を結論付ける。スクリーニング評価や Tier 1 評価時に保護目標が達成されている場合は、根本的な不確実性の解析は必要ない。

別紙2 野外ミツバチ調査における農薬の検出濃度と定量下限値

別紙2-1 花粉を対象としたネオニコチノイド系農薬の分析結果

| 種別 | 採集時期 | 地点 | コロニー<br>番号 | 採取量<br>(g) | 検出濃度 (µg/kg) |         |        |         |         |        |  |
|----|------|----|------------|------------|--------------|---------|--------|---------|---------|--------|--|
|    |      |    |            |            | イミダクロプリド     | クロチアニジン | ジノテフラン | チアクロプリド | チアメトキサム | ニテンピラム |  |
| 花粉 | 夏    | A  | 1          | 1.000      | <0.01        | 0.0381  | 0.1158 | 0.3385  | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 夏    | A  | 2          | 0.804      | <0.0125      | <0.0374 | 0.0730 | <0.0374 | 0.0244  | <0.125 |  |
| 花粉 | 夏    | A  | 3          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.0665 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 夏    | B  | 1          | 1.000      | 0.0201       | <0.03   | 0.0421 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 夏    | B  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | <0.03  | <0.03   | 0.0239  | <0.1   |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 1          | 1.000      | 0.0380       | <0.03   | 1.9412 | <0.03   | 0.0144  | <0.1   |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.4495 | <0.03   | 0.0231  | <0.1   |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 3          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.8690 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 4          | 0.891      | <0.0113      | <0.0337 | 0.2078 | <0.0337 | <0.0113 | <0.113 |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 5          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.1478 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | A  | 2          | 0.662      | <0.0152      | <0.0454 | 0.0972 | <0.0454 | <0.0152 | <0.152 |  |
| 花粉 | 秋    | A  | 3          | 1.000      | 0.0141       | <0.03   | 0.1128 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | C  | 3          | 0.202      | <0.0496      | <0.149  | 0.1889 | <0.149  | <0.0496 | <0.496 |  |
| 花粉 | 秋    | C  | 5          | 0.282      | <0.0355      | <0.107  | 0.1724 | <0.107  | <0.0355 | <0.355 |  |
| 花粉 | 秋    | D  | 1          | 1.000      | 0.0697       | <0.03   | 0.0344 | <0.03   | 0.0118  | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | D  | 2          | 1.000      | 0.0642       | <0.03   | 0.0375 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | D  | 3          | 1.000      | 0.1219       | 0.1244  | 0.0392 | <0.03   | 0.5733  | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 1          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.0410 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.0422 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 3          | 0.017      | <0.589       | <1.77   | <1.77  | <1.77   | <0.589  | <5.89  |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 4          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.5758 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 5          | 0.203      | <0.0493      | <0.148  | <0.148 | <0.148  | <0.0493 | <0.493 |  |
| 花粉 | 秋    | F  | 1          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.0397 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | F  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.0363 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | G  | 1          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.1012 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |
| 花粉 | 秋    | G  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.03   | 0.0567 | <0.03   | <0.01   | <0.1   |  |

< : 検出下限値未満



別紙2-2 花粉を対象としたフィプロニルおよびその分解産物の分析結果

| 種別 | 採集時期 | 地点 | コロニー<br>番号 | 採取量<br>(g) | 検出濃度 (µg/kg) |                 |                |                   |  |
|----|------|----|------------|------------|--------------|-----------------|----------------|-------------------|--|
|    |      |    |            |            | フィプロニル       | フィプロニル<br>スルフィド | フィプロニル<br>スルホン | フィプロニル<br>デスルフィニル |  |
| 花粉 | 夏    | A  | 1          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 夏    | A  | 2          | 0.804      | <0.0125      | <0.125          | <0.125         | <0.125            |  |
| 花粉 | 夏    | A  | 3          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 夏    | B  | 1          | 1.000      | 0.0155       | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 夏    | B  | 2          | 1.000      | 0.0430       | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 1          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 3          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 4          | 0.891      | <0.0113      | <0.113          | <0.113         | <0.113            |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 5          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | A  | 2          | 0.662      | <0.0152      | <0.152          | <0.152         | <0.152            |  |
| 花粉 | 秋    | A  | 3          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | C  | 3          | 0.202      | <0.0496      | <0.496          | <0.496         | <0.496            |  |
| 花粉 | 秋    | C  | 5          | 0.282      | <0.0355      | <0.355          | <0.355         | <0.355            |  |
| 花粉 | 秋    | D  | 1          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | D  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | D  | 3          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 1          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 3          | 0.017      | <0.589       | <5.89           | <5.89          | <5.89             |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 4          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 5          | 0.203      | <0.0493      | <0.493          | <0.493         | <0.493            |  |
| 花粉 | 秋    | F  | 1          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | F  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | G  | 1          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |
| 花粉 | 秋    | G  | 2          | 1.000      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |  |

<: 検出下限値未満

別紙2-3 花粉を対象としたその他の農薬の分析結果

| 種別 | 採集時期 | 地点 | コーン<br>番号 | 採取量<br>(g) | 検出濃度 (µg/kg) |         |         |          |                |                  |  |
|----|------|----|-----------|------------|--------------|---------|---------|----------|----------------|------------------|--|
|    |      |    |           |            | ダイアジノン       | MEP     | BPMC    | ベンフラカルブ  | エトフェン<br>プロックス | クロラン<br>トラニリプロール |  |
| 花粉 | 夏    | A  | 1         | 1.000      | 0.3449       | 26.3300 | 0.0489  | <1       | <3             | 0.5014           |  |
| 花粉 | 夏    | A  | 2         | 0.804      | <0.0125      | 6.9192  | <0.0125 | <1.25    | <3.74          | 62.1581          |  |
| 花粉 | 夏    | A  | 3         | 1.000      | 0.0190       | 8.6140  | <0.01   | <1       | <3             | 0.0540           |  |
| 花粉 | 夏    | B  | 1         | 1.000      | 0.1187       | 5.8590  | <0.01   | <1       | <3             | <0.03            |  |
| 花粉 | 夏    | B  | 2         | 1.000      | 0.0787       | 3.6840  | <0.01   | <1       | <3             | 5.7979           |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 1         | 1.000      | 0.7161       | 5.7110  | 0.0131  | <1       | <3             | 0.0904           |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 2         | 1.000      | 0.8866       | 8.1180  | 0.1135  | 120.0639 | <3             | 7.6256           |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 3         | 1.000      | 0.2766       | 2.9910  | 0.0859  | 18.6686  | <3             | 0.6260           |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 4         | 0.891      | 0.8570       | 5.5264  | 0.1778  | <1.13    | <3.37          | 3.6973           |  |
| 花粉 | 夏    | C  | 5         | 1.000      | 0.4195       | 3.1440  | 0.0634  | <1       | <3             | 0.5855           |  |
| 花粉 | 秋    | A  | 2         | 0.662      | 0.0517       | <1.52   | <0.0152 | <1.52    | <4.54          | <0.0453          |  |
| 花粉 | 秋    | A  | 3         | 1.000      | 0.3781       | <1      | <0.01   | <1       | <3             | <0.03            |  |
| 花粉 | 秋    | C  | 3         | 0.202      | 0.1208       | <4.96   | <0.0496 | <4.96    | <14.9          | <0.149           |  |
| 花粉 | 秋    | C  | 5         | 0.282      | 0.0544       | <3.55   | <0.0355 | <3.55    | <10.7          | <0.106           |  |
| 花粉 | 秋    | D  | 1         | 1.000      | 0.2899       | 1.5500  | 0.0257  | <1       | <3             | 0.2648           |  |
| 花粉 | 秋    | D  | 2         | 1.000      | 0.5456       | <1      | <0.01   | <1       | 3.7281         | 0.3253           |  |
| 花粉 | 秋    | D  | 3         | 1.000      | 0.4350       | 1.7150  | 0.0261  | <1       | 4.6772         | 0.1359           |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 1         | 1.000      | 0.2251       | <1      | <0.01   | <1       | <3             | <0.03            |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 2         | 1.000      | 0.2164       | <1      | <0.01   | <1       | <3             | <0.03            |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 3         | 0.017      | <0.589       | <58.9   | <0.589  | <58.9    | <177           | <0.177           |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 4         | 1.000      | 0.3164       | <1      | <0.01   | <1       | <3             | <0.03            |  |
| 花粉 | 秋    | E  | 5         | 0.203      | 0.4890       | <4.93   | <0.0493 | <4.93    | <14.8          | <0.148           |  |
| 花粉 | 秋    | F  | 1         | 1.000      | 0.7428       | <1      | <0.01   | <1       | <3             | <0.03            |  |
| 花粉 | 秋    | F  | 2         | 1.000      | 0.8160       | <1      | <0.01   | <1       | <3             | <0.03            |  |
| 花粉 | 秋    | G  | 1         | 1.000      | 0.5521       | <1      | <0.01   | <1       | <3             | 0.1002           |  |
| 花粉 | 秋    | G  | 2         | 1.000      | 0.3261       | <1      | <0.01   | <1       | <3             | <0.03            |  |

< : 検出下限値未満

別紙2-4 蜂蜜を対象としたネオニコチノイド系農薬の分析結果

| 種別 | 採集時期 | 地点 | コーン番号 | 採取量 (g) | 検出濃度 (µg/kg) |         |        |         |         |        |  |
|----|------|----|-------|---------|--------------|---------|--------|---------|---------|--------|--|
|    |      |    |       |         | イミダクロプリド     | クロチアニジン | ジノテフラン | チアクロプリド | チアメトキサム | ニテンピラム |  |
| 蜂蜜 | 夏    | A  | 1     | 2.012   | <0.01        | <0.01   | 0.086  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 夏    | A  | 2     | 2.023   | <0.01        | <0.01   | 0.088  | 0.014   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 夏    | B  | 1     | 2.042   | <0.01        | 0.029   | 0.130  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 夏    | B  | 2     | 2.032   | <0.01        | <0.01   | <0.03  | 0.015   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 1     | 2.049   | <0.01        | <0.01   | 0.220  | <0.01   | <0.01   | 0.184  |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 2     | 2.021   | <0.01        | <0.01   | 0.258  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 3     | 2.033   | 0.037        | 0.010   | 0.137  | <0.01   | <0.01   | 0.137  |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 4     | 2.038   | <0.01        | <0.01   | 0.213  | 0.010   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 5     | 2.034   | 0.015        | <0.01   | 0.105  | <0.01   | <0.01   | 0.047  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | A  | 1     | 2.031   | 0.016        | <0.01   | 0.066  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | A  | 2     | 2.028   | <0.01        | <0.01   | 0.176  | <0.01   | 0.012   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | A  | 3     | 2.076   | <0.01        | <0.01   | 0.074  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | B  | 1     | 2.043   | <0.01        | 0.037   | 0.094  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | B  | 2     | 2.030   | <0.01        | <0.01   | <0.03  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | C  | 3     | 2.039   | <0.01        | <0.01   | 0.078  | 0.035   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | C  | 5     | 2.028   | 0.049        | <0.01   | 0.192  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | D  | 1     | 2.038   | 0.067        | 0.028   | 0.066  | <0.01   | 0.106   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | D  | 2     | 2.043   | 0.085        | 0.015   | 0.070  | <0.01   | 0.030   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | D  | 3     | 2.042   | 0.070        | 0.024   | 0.075  | <0.01   | 0.094   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 1     | 2.014   | <0.01        | 0.025   | 0.044  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 2     | 2.029   | <0.01        | 0.021   | 0.069  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 3     | 2.030   | <0.01        | 0.041   | 0.117  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 4     | 2.036   | <0.01        | 0.071   | 0.132  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 5     | 2.032   | <0.01        | 0.080   | 0.052  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | F  | 1     | 2.027   | <0.01        | <0.01   | 0.094  | <0.01   | 0.016   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | F  | 2     | 2.053   | <0.01        | 0.017   | 0.506  | <0.01   | <0.01   | 0.031  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | G  | 1     | 2.055   | <0.01        | 0.014   | 0.197  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |
| 蜂蜜 | 秋    | G  | 2     | 2.039   | <0.01        | <0.01   | 0.105  | <0.01   | <0.01   | <0.03  |  |

< : 検出下限値未満

別紙2-5 蜂蜜を対象としたフィプロニルおよびその分解産物の分析結果

| 種別 | 採集時期 | 地点 | コロニー<br>番号 | 採取量<br>(g) | 検出濃度 (µg/kg) |                 |                |                   |
|----|------|----|------------|------------|--------------|-----------------|----------------|-------------------|
|    |      |    |            |            | フィプロニル       | フィプロニル<br>スルフィド | フィプロニル<br>スルホン | フィプロニル<br>デスルフィニル |
| 蜂蜜 | 夏    | A  | 1          | 2.012      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 夏    | A  | 2          | 2.023      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 夏    | B  | 1          | 2.042      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 夏    | B  | 2          | 2.032      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 1          | 2.049      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 2          | 2.021      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 3          | 2.033      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 4          | 2.038      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 5          | 2.034      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | A  | 1          | 2.031      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | A  | 2          | 2.028      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | A  | 3          | 2.076      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | B  | 1          | 2.043      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | B  | 2          | 2.030      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | C  | 3          | 2.039      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | C  | 5          | 2.028      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | D  | 1          | 2.038      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | D  | 2          | 2.043      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | D  | 3          | 2.042      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 1          | 2.014      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 2          | 2.029      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 3          | 2.030      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 4          | 2.036      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 5          | 2.032      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | F  | 1          | 2.027      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | F  | 2          | 2.053      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | G  | 1          | 2.055      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |
| 蜂蜜 | 秋    | G  | 2          | 2.039      | <0.01        | <0.1            | <0.1           | <0.1              |

<: 検出下限値未満

別紙2-6 蜂蜜を対象としたその他の農薬の分析結果

| 種別 | 採集時期 | 地点 | コロー<br>番号 | 採取量<br>(g) | 検出濃度 (µg/kg) |     |       |         |                |                  |  |
|----|------|----|-----------|------------|--------------|-----|-------|---------|----------------|------------------|--|
|    |      |    |           |            | ダイアジノン       | MEP | BPMC  | ベンフラカルブ | エトフェン<br>プロックス | クロラン<br>トラニリプロール |  |
| 蜂蜜 | 夏    | A  | 1         | 2.012      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 夏    | A  | 2         | 2.023      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 夏    | B  | 1         | 2.042      | 0.027        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 夏    | B  | 2         | 2.032      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 1         | 2.049      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 2         | 2.021      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 3         | 2.033      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 4         | 2.038      | 0.016        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 夏    | C  | 5         | 2.034      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | 0.014            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | A  | 1         | 2.031      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | A  | 2         | 2.028      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | A  | 3         | 2.076      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | 4.138          | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | B  | 1         | 2.043      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | B  | 2         | 2.030      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | C  | 3         | 2.039      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | C  | 5         | 2.028      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | D  | 1         | 2.038      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | D  | 2         | 2.043      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | D  | 3         | 2.042      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 1         | 2.014      | 0.027        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 2         | 2.029      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 3         | 2.030      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 4         | 2.036      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | E  | 5         | 2.032      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | 0.044            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | F  | 1         | 2.027      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | F  | 2         | 2.053      | 0.016        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | G  | 1         | 2.055      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | 0.291            |  |
| 蜂蜜 | 秋    | G  | 2         | 2.039      | <0.01        | <1  | <0.03 | <0.1    | <1             | <0.01            |  |

< : 検出下限値未満