

EDI の算定では、上記 TMDI 試算の際の基準値の代わりに STMR 畜産品中残留濃度を使って国民各集団における当該組織群からの EDI とする。

確立された適切な情報がある場合は、上記の TMDI および EDI 試算に、①食肉摂取量に占める脂肪と筋肉の割合、②肝臓と腎臓およびその他内臓肉の比率、③動物間でのそれらの差の情報を取り込むことができる。

### 3. 留意事項

可能な暴露評価の精密化の程度または必要な精密化の程度は、入手できる関連情報および算定された暴露量の ADI に占める割合に応じて異なりうる。1 の 2) の(1)で、飼料に係る作物残留試験成績または STMR 情報は入手できないものの、GAP 最大残留条件における残留値のレンジや平均値が分かっている場合は、その最大値 (HR) や平均値を基に飼料由来負荷を算定することもできる。

#### 課題4 魚介類への残留基準設定法:

『現時点での限られた資料に基づき、環境由来で非意図的に魚介類に残留する農薬の残留基準の設定手法について検討した』ものであり、『今後、魚介類における濃縮性や残留実態等に関する新たな知見の集積により、必要に応じ本手法について見直しの検討を行うべきである。』として、以下を骨子とする報告 (後述) に取り纏めた。

#### 報告書骨子

- ①止水など適切な管理がなされた場合でも非意図的に環境を通じて魚介類に残留することはある。
- ②魚介類への残留基準設定は残留実態調査によるものでなく、農薬を適正に使用管理した場合の環境中推定濃度 (PEC) や生物

への濃縮係数 (BCF) を用いた評価法が適当である。

③魚類と貝類は別々に基準値を検討すべきだが、貝類の BCF について個別のデータが無い場合は当面魚類の BCF で貝類の基準値を設定する。貝類における BCF 等の知見が集積されれば、その知見を踏まえて基準を設定できる。

④基準値は次式から算出される「魚介類への推定残留量」を基に設定する。

$$\text{水産動植物被害予測濃度 (水産 PEC)} \times (\text{生物濃縮係数(BCF)} \times 5^*)$$

\* : BCF の魚種間差の補正係数

⑤水産PECは、水田使用農薬については止水期間を考慮した水田PEC Tier 2 を、非水田使用農薬については非水田PEC Tier 1 を使用し、水田と非水田の両方に使用する農薬については水田PEC Tier 2 と非水田PEC Tier 1 のうちの高い方を採用する。

⑥水産PECは、2日間、3日間、4日間の評価期間の各結果のうちの最大値を取る。

⑦BCFはコイ等における実測値を優先する。

$\log_{10}\text{Pow}$ が3.5未満\*で、実測値が無い場合は次式から算定することができる。

$$\log_{10}\text{BCF} = 0.80 \cdot \log_{10}\text{Pow} - 0.52$$

(注: この総合報告書の時点では、3.5ではなく、3.0を閾値にして規制されている。)

⑧暴露評価は理論最大摂取量方式による評価を基本とするが、水中濃度に内水面とそれ以外 (内海、内湾及び遠洋沖合い) で約5倍以上の差があることを考慮できる。

#### 魚介類に残留する農薬の残留基準設定について

##### 1 背景

平成15年5月、食品の安全性を確保し、

国民の健康の保護を図るため、食品衛生法（以下「法」という。）の抜本的な改正が行われた。この改正において、農薬、飼料添加物及び動物用医薬品（以下「農薬等」という。）の規制について、いわゆるポジティブリスト制度を改正法の施行後3年を越えない範囲で導入することとされ、平成18年5月29日から本制度が施行されている。

これまで、食品中に残留する農薬等については、法第11条に基づき食品毎、農薬等毎に残留基準を設定し、その基準を超えて農薬等が残留する食品の販売等が禁止されていたが、残留基準が設定されていない農薬等に対しては基本的に規制することは困難であった。

本制度では、全ての農薬等について残留基準（いわゆる一律基準を含む）を設定し、その基準を超えて農薬等が残留する食品の販売を禁止することとされた。

本制度の導入により、これまで残留基準が設定されておらず規制の対象とならなかった農薬及び食品についても新たに規制の対象とされることとなり、個別に残留基準の設定されていないものについてはいわゆる一律基準で規制される。

この制度の導入の過程において、これまで残留基準が設定されていなかった農薬及び食品については、国際基準等を参考に新たな基準を設定したが、農薬は、通常、農作物に病虫害の防除等のために使用されるものであるため、直接農薬が使用されることがない畜水産物のうち、飼料由来で農薬の残留の可能性のある畜産物を除く魚介類に対しては、米国でごく一部の農薬について基準が設定されている他は参考となる国際基準や海外基準も設定されておらず、それらを例外と

して新たな残留基準は設定されていない。

昨年、滋賀県、島根県及び鳥取県が行った県産シジミの残留農薬検査で、一律基準（0.01 ppm）を超えて農薬が検出された。原因についてはまだ明確にされていないが、水田等に使用した農薬が何らかの理由で河川等に流出し、河口、湖沼に生息するシジミ等に残留したものと考えられている。

このような事例については、一義的には、農家等の農薬の使用現場において止水管理等が適切に行われることが重要であり、不適切な農薬の管理による河川等への流出を前提に魚介類の残留基準等を策定することは適切でない。

しかしながら、止水管理等の適切な管理がなされても、ドリフト（水路等への直接飛散）、降雨、畦畔浸透等により一定程度の農薬が水系へ流出することがあることから、このような状況で環境由来で非意図的に農薬が魚介類に残留する可能性も否定できない。このため、本研究班ではこのような場合の魚介類中の残留基準設定について、そのあり方、設定の方法、設定に必要なデータ等に関する検討を行うこととした。

## 2 残留基準の設定の基本的な考え方

通常、食品中に残留する農薬の残留基準の設定にあたっては、まず、内閣府食品安全委員会において対象とする農薬成分に関する安全性試験成績に基づき一日許容摂取量（ADI）の評価が行われる。ADIが設定されれば、厚生労働省において、作物残留試験成績(\*)から得られる、農薬を適正に使用した場合の最大残留量に基づき基準値を設定す

るが、その際は、食品を通じて摂取する当該農薬の量を国民の各食品の摂取量から試算し（暴露評価）、食品を通じた各農薬の暴露量がADIの80%を超えないことを確認することとしている。

(\*)：畜産物における投与試験成績を含む。

しかしながら、上記の基準設定方法は、一般的に農薬を病虫害の防除等の目的で農作物に対し適切に使用した結果、残留する場合に適用されるものであり、環境由来で非意図的に食品に残留する場合は適用できない。

JMPR（FAO/WHO合同残留農薬専門家会議）において、外因性の農薬残留に関する残留基準の設定方法について1995年、1996年に検討が行われているが、基本的には過去に使用された農薬に関するもので、大規模な残留実態調査を行い、その結果を踏まえ基準値を設定するものである。また、これまでこの手法に基づいた基準の設定は一部の農畜作物に限られており、魚介類には行われていない。

本件のように農作物等に使用された農薬が環境由来で魚介類に残留するような場合に、これら農薬の魚介類中の残留基準の設定について国際的に確立された方法はこれまでのところないが、米国では水生害虫や雑草防除のため、水田や池など水系に直接処理され、もしくはその近傍で使用され、魚介類への残留が見込まれる農薬については、最高濃度を含む環境水中濃度、代謝、魚介類への蓄積濃度等の結果を基に、個別に判断して必要に応じて残留基準が設定される。

本研究班では、①現在使用されている一部の農薬について、適切な管理がなされた場合でも非意図的に環境を通じて魚介類に残留

する懸念があること、②魚介類への残留の原因となる農薬の水田等から河川等への流出は、農薬の使用状態、河川や湖沼の状況及び気候等の影響を大きく受けること、③魚介類の種類によって農薬の残留の程度に差があることが考えられること、等様々な要因が関わってくることから、魚介類の残留基準設定の手法として残留実態調査の結果によるものではなく、農薬を適正に使用管理した場合の環境中の推定濃度や生物への濃縮係数等を用いた評価方法を検討することが適当であると考えた。

### 3 残留基準設定の手法

#### (1) 推定残留量の算出

農薬が環境由来で魚介類に蓄積する場合、魚介類が生息する環境中の農薬濃度とそれを取り込んだ魚介類の体内中での濃縮率が大きく関与する。

水域環境中の農薬濃度については、既に環境省において公共用水域の水中における「環境中予測濃度（PEC：Predicted Environmental Concentration）」として評価手法が確立されている。また、農薬取締法に基づく農薬の登録申請にあたっては、水産動植物被害予測濃度（水産PEC）に関する資料の添付が義務づけられており、算定方法も規定されている。

また、生物への濃縮性については「生物濃縮係数（BCF：Bio Concentration Factor）」として求める試験法のガイドラインが農林水産省でも示されており、評価方法が確立している。

残留基準を設定する際に重要な要素である残留量については、PEC及びBCFの値から「魚介類への推定残留量」を算出

し、その量から残留基準値を設定することとした。

## (2) P E Cの算出方法

P E Cのうち水産P E Cの算出方法については、農薬取締法第3条第1項第6号に基づく水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の設定において規定されており、この方法に準拠することが適当である。なお、水産P E Cは農薬の使用場面（水田使用又は非水田使用）等ごとに段階（Tier）制を設け、第1段階から順に必要な段階まで算出することとされている。

### < P E Cの基本的考え方 >

地表流出、ドリフトによる河川への推定流入量を河川流量で割って算出

### < 水田使用農薬 >

#### 第1段階（水田P E C tier1）：

農薬が全量水田水に溶解し、分解や土壌・底質への吸着等の影響を受けず、そのまま既定の流出率で河川中に流入するものとして算出

#### 第2段階（水田P E C tier2）：

水田中や河川中での農薬の分解や土壌・底質への吸着、止水期間等を考慮して算出

#### 第3段階（水田P E C tier3）：

算出式は水田P E C tier2と同様であるが、実水田での試験結果をパラメータに用いて算出

### < 非水田使用農薬 >

#### 第1段階（非水田P E C tier1）：

既定の地表流出率、ドリフト率で河川中に流入するものとして算出

#### 第2段階（非水田P E C tier2）：

ほ場試験等で求めた地表流出率、ドリフト率で河川中に流入するものとして算出

水産P E Cについて、水田使用農薬に関しては、算定に必要なデータが既登録剤ではすべて揃っており、かつ魚介類の推定残留量の検討に必要な精密で実濃度に近い水中濃度推定値を示すと考えられる水田P E C tier2（止水を考慮）を採用することとする。

非水田使用農薬のP E Cについても同様の理由から、非水田P E C tier1を採用することとする。

水田P E C tier2の算定には、水質汚濁性試験による水田水中農薬濃度のデータが用いられるが、農薬取締法に基づく農薬の登録申請に当たっては、土質の異なる複数の試験区で水質汚濁性試験を行うこととされている。残留基準の設定に必要な水田P E C tier2の算定は水質汚濁性試験の試験区ごとに行い、高い方の値を用いることとする。

また、水田及び水田以外のいずれの場面においても使用される農薬については、水田P E C tier2及び非水田P E C tier1のうち最大のものを用いることとする。

魚介類への残留基準設定に必要な水産P E Cの評価期間については、魚介類中の農薬濃度が定常状態に達するまでの時間が関係するが、定常状態に達する時間は農薬成分ごとに異なる。また、水産P E C自体にはそもそも様々な要因が関わっており、実際の算定値をみても各農薬ごとに水中濃度の推移は様々である。一方、農薬取締法に基づく農薬の登録申請に必要な資料として、水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準への適合性の評価に必

魚介類への推定残留量の検討に用いる

要な水産 P E C は、2 日間、3 日間及び 4 日間の評価期間について算出することと農林水産省の関係通知（平成 1 4 年 1 月 1 0 日付け 1 3 生産第 3 9 8 8 号及び平成 1 4 年 1 月 1 0 日付け 1 3 生産第 3 9 8 7 号）に規定されている。残留基準設定に必要な水産 P E C は、2 日間、3 日間及び 4 日間の評価期間の各結果のうち最大値を採用することが、環境由来で魚介類に残留する農薬の推定残留量を推定するために適当と考えられる。

### (3) B C F の算出方法

B C F については、原則、なんらかの水生物で得られた実測データを採用することが適当である。しかし、これまでの報告で、B C F と  $\log_{10}$ Pow (Pow: オクタノール・水分配係数) の関係について一定の相関関係が示されていることから、B C F の実測データが無い場合においては、 $\log_{10}$ Pow の値から B C F を算出することも可能である。

なお、その際に用いる関係式は、比較的多くの化学物質について検討が行われた Isnard らの報告にある次のものが適当であると考えられた。

$$\log_{10} B C F = 0.80 \cdot \log_{10} P o w - 0.52$$

また、B C F については、同一農薬であっても魚種間で差があることが報告されている。B C F の算出にあたっては、実測値あるいは算出値になんらかの補正を行う必要があると考えられた。Isnard らの報告にある関係式について、原報で採用されている B C F の各データからこの関係式の 95%信頼上限値を算出したと

ころ、 $\log_{10}$ Pow の値によって異なるものの、95%信頼上限値は、関係式から求められる B C F 値に対して、 $\log_{10}$ Pow 値が 3.5 の場合 3.7 倍、 $\log_{10}$ Pow 値が 4 の場合 4.1 倍、 $\log_{10}$ Pow 値が 5 の場合 4.8 倍であった。一方、我が国の水田使用農薬の  $\log_{10}$ Pow 値についてみると、5 を超えるものは少数であることから、 $\log_{10}$ Pow 値が 5 の場合の 95%信頼上限値より補正值は 5 とするのが適当であると考えられた。

### (4) 推定残留量を考慮した残留基準の設定の考え方

魚類と貝類は、生態等が異なることから、本来であればそれぞれ区別して残留基準を検討すべきである。しかし、貝類における B C F の算出については、現時点では算出に係る試験法も確立していない等、非常に知見が乏しい。また、B C F について魚類と貝類の B C F 間の相関関係も明らかではない。このような状況下においては、貝類の B C F について個別のデータがない場合にあっては、当面、コイ等の魚類の B C F を用いて算出した推定残留量に基づいて、貝類の基準値を設定するのが現実的であると考えられる。今後、貝類における B C F 等に関する知見が蓄積されれば、必要に応じ、それらの知見を踏まえて基準を設定することも検討すべきである。

魚介類の残留基準の設定に当たって、その基礎となる推定残留量の算定に際し、水産 P E C については最大値を採用していること、B C F については魚種差を考慮した補正を行っていることから、さらなる不確実係数を考慮する必要はないものと考えられる。

#### 4 まとめ

以上の検討を踏まえ、環境由来により非意図的に魚介類に残留する農薬の残留基準は、その基礎となる推定残留量を次により算出し、設定することが適当であると考えられる。

水産動植物被害予測濃度（水産PEC）\*1  
×（生物濃縮係数（BCF）\*2×5）

\*1 農薬取締法第3条第1項第6号に基づき水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の設定における規定に準拠。

\*2 原則、実測値。実測値がない場合は次の関係式により算出。

$$\log_{10} BCF = 0.80 \cdot \log_{10} Pow - 0.52$$

なお、暴露評価にあたっては、基本的には基準値を用いた理論最大摂取量（TMDI: Theoretical Maximum Daily Intake）による評価を行うことが適切と考える。しかしながら、水中の農薬濃度については、内水面とそれ以外（内海、内湾及び遠洋沖合）で約5倍もしくはそれ以上の差があるとの報告もあることから、必要に応じこの状況も考慮した暴露試算も可能と考える。

本研究班では、現時点での限られた資料に基づき、環境由来で非意図的に魚介類に残留する農薬の残留基準の設定手法について検討を行った。

今後、魚介類における濃縮性や残留実態等に関する新たな知見の集積により、必要に応じ本手法について見直しの検討を行うべきである。また、引き続き、関係省庁が連携しこの分野の調査研究を行い、データを集積していくことが望まれる。

#### 課題5 農産物における残留基準設定の検証法：

最大残留量推定に参照する作物残留試験の妥当性を判断するため指針を得るため、作物残留性試験および作物群、所要試験例数、適用範囲またはGAPからの許容逸脱幅または同等性、作物群としての基準値設定に関する国際機関および海外主要国におけるガイドライン等関連資料を収集・整理・仮訳した。また、試験条件のうち、農薬の散布回数および散布濃度と残留濃度との関連について、国内で実施された作物残留性試験のうち、同一圃場の同一時点で比較可能な形で実施されている例を抽出して検討した。剤型および散布液量と残留量との関連については、適切に比較可能な例を見出せなかった。散布濃度は調査した範囲（5農薬、8(9)農作物、18試験例）では正比例しており、希釈倍率の異なる2種濃度の散布液の濃度比に対する、対応した作物中残留濃度の比の相対比は、0.6から1.8の範囲であり、総平均では $1.1 \pm 0.39$ であった。散布回数については、最終散布後の消失速度から計算で推定した濃度と概ね一致していた。消失半減期が1～25日の農薬・作物の組み合わせで、1回散布後に対して2回散布後の残留濃度は平均1.4倍（ $n=22$ ）であった。散布回数の影響は、消失速度に依存するが、散布濃度の影響よりも小さかった。概要、特に半減期の長いものを短い間隔で散布する場合を除き、3半減期を請える時点での散布は最終算流量に余り影響しないとのJMPRの見解を支持していた。

以上の情報収集、検討を踏まえ、以下の提案をした外、残留基準設定に参照する観点から作物残留性試験とその結果を評価する際のチェックポイントをまとめた。

(1)既存の作物残留性試験データを基に残留

量と散布濃度、散布回数との相関等を検討した。残留基準値設定に参照する作物残留性試験は、適用範囲（使用基準）の農薬使用条件から原則、±25%以上逸脱してはならない。

(2)作物群として基準値が設定されている場合の推定暴露量（EDI）の算定では、従来は作物残留性試験が実施された農産物以外は EDI 試算の対象にしてこなかったが、それらも EDI 試算の対象にする。すなわち、作物群としての基準値を設定するのに参照された作物残留性試験の農産物については、当該試験の平均値を代表的な残留値として採用する。当該作物群のその他の作物種については、当該作物群の基準値に直接採用された最高残留値を与えた作物種の作物残留性試験結果の中央値（STMR）または平均値を代表的残留値とする。

#### 課題6 農産物中残留基準設定の精密化：

1995 年以降の調理加工による残留農薬等の消長に関する 27 報の文献、ならびに FAO Plant Production and Protection Paper、Pesticide residues in food、Evaluations シリーズで 1993～2007 年に報告された JMPR で評価されている農産物加工データ、さらに OECD、米国、EU など諸外国における加工影響評価試験とその結果利用法に関する指針等を収集した。農産物の調理加工による影響評価に関するデータを整理するとともに、これらの情報を基に、農産物等の加工による影響調査の試験方法、その結果の暴露量評価への適用方法について検討を加え、OECD のガイドラインを基にして、次の農産物の加工試験の指針案に纏めた。

#### 加工処理試験指針（案）

本指針案は、化学物質検査に関する OECD ガイドライン 508「加工製品中に含まれる残留農薬の量」\*を基に構築した。

\*「OECD GUIDELINE FOR THE TESTING OF CHEMICALS、Magnitude of the Pesticide Residues in Processed Commodities」

#### 要旨

この試験指針では、加工試験（農薬を適正に使用した時における原材料である生鮮品（RAC：Raw Agricultural Commodity）中の最大残留農薬量に対する一次加工製品中における残留レベルを定量する試験）の計画及び実施方法を示す。

使用される RAC には、圃場等で処理された農薬が十分残存しており、加工前の食品、加工工程における各中間製品について、濃縮、希釈の程度及び農薬量が測定できるものとする。評価対象とする食品及び農薬は、原材料における残留状況、加工時の濃縮の有無などにに基づき決定する。各試験では、加工係数（PF：Processing Factor）を、加工後の製品中における残留レベルと RAC または加工前の食品中における残留レベルとの比として算出する。ひとつの加工食品に、大きく異なる 2 つ以上の加工工程がある場合には、各工程に関して 2 試験を実施する。添加による試験は、圃場等から得られた原材料を用いた試験と並行して実施し、残存状況に違いがないことを確認する必要がある。

#### 加工製品中に含まれる農薬残存量に関する試験

##### はじめに

生鮮農産物など RAC の多くは、果実では皮を剥き、野菜や穀類などでは加熱調理されて喫食されるが、喫食時に残存していた農薬も同時に摂取される。そこで、実際の

農薬の摂取状況を知るためには、調理加工後における農薬の残存状況の把握が重要であり、その試験は的確かつ有用であることが求められる。

加工試験は、通常、適正使用に基づく最大の残留レベルを有する原材料を用いた条件下で、一次加工製品中の残留レベルを定量する目的で利用される。この対象物質として、収穫前及び収穫後に使用された農薬が含まれる。

加工製品の生産手順は多様であり、変化に富んでいる。本指針は、加工試験の計画および実施方法について述べる。

## 1 目的

加工製品中における残存量に関する試験からは、RAC 中残留農薬の加工製品への移行に関するデータが得られる。本試験は、加工製品中における残存量の調査、加工係数 (PF: 加工製品中における残存レベルと RAC 中における残留レベルとの比) の規定、加工によって生じるいろいろな製品中における農薬 (原体及びその代謝物、分解物) の分布把握を目的として実施される。また、残留農薬の PF に関する情報は、以下の目的に利用できる。

- ・ 食品の安全性評価に資する一次加工食品に由来する食事からの精密な暴露評価
- ・ 加工食品中の残存量から、RAC の基準遵守の推定
- ・ 加工食品に基準を設定する際の生鮮食品における基準との整合性、安全性評価などにかかわる資料
- ・ 動物の飼料として利用される場合の食餌による家畜類の暴露量の精密な把握

## 2 試験条件

### 1) 対象農産物

米、小麦、大豆、ばれいしょ、だいこん類 (根)、たまねぎ、みかん、りんご、かきなど国民健康・栄養調査に基づく摂取量の多い農産物及び厚生労働省がまとめている農産物中の残留農薬検査結果等において農薬残留濃度あるいは残留農薬検出頻度が高い農産物。ただし、検査全例で農薬残留濃度が定量限界値未満 (<LOQ) の農産物を除く。

### 2) 対象農薬

厚生労働省がまとめている農産物中の残留農薬検査結果に基づき、当該農産物から検出事例の多い農薬及び残留濃度の高い農薬並びに基準設定に伴う暴露評価の際に推定一日摂取量 (EDI) 推定が必要となると予想される農薬 (新規登録農薬を含む)。

### 3) 供試作物の調製

農薬使用歴が明らかで、かつ、農薬が適正に使用され、十分に残留量が確保された圃場で生産された作物を用いる。

残留農薬量は、2 試料以上分析して求める。原材料には、残留量が 0.1mg/kg または使用する試験法における定量限界値 (LOQ) の 10 倍以上である作物を用いることが望ましい。

なお、適正使用による残留量が LOQ の 2 倍以下の場合、薬量を過剰に使用するなどの措置を行い、十分な残留量を確保して差し支えない。

### 4) 加工方法

実際に行われている調理加工手順にできる限り近似した方法を用いる。家庭における加工方法と産業的な製造方法を区別し、通常利用される方法に従い、それぞれの加工手順を用いる。市販加工食品 (産業的に製造された製品) の利用が多い製品は、対応する家庭内手順があったとしても、代表的な産業の手順を踏襲した加工手順を用いて検討する必要がある。いずれ



の加工方法についても、主要な工程を説明するフローチャートを作成することが望ましい。

#### 5) 試験の実施

2箇所以上の異なる圃場から採取した原材料を用いてそれぞれ加工試験を実施する。原則として、農作物と加工工程の組み合わせごとに2試行を行うことが必要とされる。

残留試験実施にあたって、手法は、食品衛生法（昭和22年法律第233号）に基づく製品検査の業務管理に則り、食品衛生法施行規則（昭和23年7月13日厚生省令第23号）の規定に従う。その運用は、「食品衛生検査施設における検査等の業務管理について」（平成9年1月16日衛食第8号）及び「食品衛生検査施設等における検査等の業務の管理の実施について」（平成9年4月1日衛食第117号）によるものとし、「試験検査業務の適性管理運営基準（Good Laboratory Practice：GLP）」に準拠していなければならない。

必要に応じて、加工工程の適切な時点で中間試料を採取する。各時点における試料は、それぞれの総重量を測定する。

##### ① サンプルング

分析用のRAC試料は、加工直前に採取して、その後の分析に使われるまで密閉容器内で冷凍保管しなければならない。加工後の製品試料は加工手順の終了時に採取して、保管の必要があれば密閉容器内で冷凍保管しなければならない。中間試料は、手順内の適切な時点で採取し、同様に冷凍保管する。原則として、2試料以上をサンプルングする。各加工工程時における試料は、それぞれの総重量を測定する。

圃場からの試料採取は、「農薬の登録申請に係る試験成績について」（12農産第8147号農林水産省農産園芸局長通知）の別添「農薬の登録申請時に提出される試験成績の作

成に係る指針」の「作物残留性試験（3・1・1）」に準拠する。

##### ② 試料の分析

試料からの抽出、精製、測定手法など、使用した分析方法を記録し、保管する。用いる分析方法について、試験しようとする農薬と食品への適用の可否を検証するとともに、添加試料を並行して分析し、方法の妥当性を確認する。

##### ③ 保管安定性の確認

農薬を収穫前に使用した場合は、収穫後直ちに加工する。収穫後に使用した場合（穀物などの倉庫あるいは船倉くん蒸等）は、商業的な保管期間を考慮した期間（たとえば、処理後3～6か月）が経過した後で加工する。

試料は、原則として、受領後速やかに分析に供する。やむを得ず試料を一時保管しなければならない場合は、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管安定性試験を実施する。保管安定性試験は、農薬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等により行う。

#### 6) 加工係数（PF）の算出

以下の式により算出する。

$$\text{加工係数(PF)} = \frac{\text{加工製品中の残存濃度 [mg/kg]}}{\text{原材料中の残留濃度 [mg/kg]}}$$

2試行から得られた結果の平均値を算出して、PF値とする。2試行の結果の差異が50%以上異なるときは

$$\left( \frac{\text{PF(大きい値)} - \text{PF(小さい値)}}{\text{PF(大きい値)}} \geq 0.5 \right), \text{第3の試行を}$$

実施することが望ましい。3試行以上実施した場合のPFは、その中央値を採る。製品中の濃度が不検出あるいはLOQ未満の

場合は、「<定量限界値」とする。このとき、LOQ は最高残存値に相当する。

同一の加工手順を経る製品では、ひとつの製品の試験結果を同手順を経る他の製品に外挿できる。典型的な RAC を用いる加工手順及び外挿の例を表 1 に示す。

#### 7) 分解・反応生成物の検索

モデル試験を実施する。

(試験条件などについては今後の検討課題である。)

### 3 加工処理試験の適用範囲

本指針は農産物 RAC に適用する。

加工製品中の残存量に関する試験の実施は、RAC 中の残留頻度及び濃度、当該加工製品の喫食状況、濃度の濃縮、原体又は代謝物、分解産物等の物理・化学的性質、毒性などに依存する。

適正使用による最大残留量が、すべての試験品に関する当該農薬の試験において定量限界 (LOQ: Limit Of Quantitation) 未満であるときは、原則として、加工処理試験を実施する必要はない。一方、加工工程において濃縮される可能性がある場合は加工処理試験を実施することが求められるが、農薬を過剰に使用しても LOQ 以上の農薬が残留した RAC が得られない場合や葉害が生じる場合にはこの必要はない。濃縮の可能性の有無は、以下の例などに基づく。

a. 農薬の特性：農薬の水溶性あるいはオクタノール・水分配係数 (Pow) などによる。たとえば、水溶性の農薬 (例：水溶性が 0.5 mg/L 以上) が脂肪種子を加工した油の中に濃縮される可能性はないが、全果を絞った果汁中では濃縮される可能性がある。

b. 加工時における水分除去：煮熟や乾燥などの加工工程を有し、加工後の製品の質量が原材料に比して軽減される場合に、

濃縮される可能性がある。たとえば、レーズン、プルーン等の乾燥果実、トマトピューレやペーストの作製などが該当する。理論的に濃縮される可能性がある事例を表 2 に示した。

c. 残留農薬の局在部位の使用：農薬が残留した特定部位を加工する場合、あるいは作製時に濃縮しやすい部位を使用する場合など、原材料における濃度に比して製品から高濃度の農薬が検出されることがある。たとえば、柑橘類から柑橘油、とうもろこしからコーン油、らっかせいかららっかせい油の調製や小麦ふすまの利用などが該当する。理論的に濃縮される可能性がある事例を表 3 に示した。

### 4 試験実施に関する報告内容

試験を実施後に報告する際には、以下の要素を考慮する。

#### 1) 序論

① 採用した主な加工手順とこれらの手順を選択した根拠

② 主な結果の要約：加工製品中における残存状況、最高の残存量、加工係数など

③ 得られた結果の評価

④ 異常が生じたときは、この異常が目的に及ぼす影響の評価

#### 2) 目的

試験目的の詳細な説明

#### 3) 検査対象

① 検査対象とした RAC の名称、品種名

② 加工試験で対象とする農薬の成分：化学名 (IUPAC)、慣用名 (ISO)、ケミカルアブストラクツ (CAS) 名および番号

③ 分析方法の妥当性確認用に添加試料を調製したときは、添加した各化合物の製造元、純度等を明記する。保管安定性試験を実施した場合の添加化合物についても同様である。

④ 農薬登録にかかわる場合は、当該農薬に含まれる活性成分及び代謝物の化学構造、開発時の名称、関連情報等を付録として示す。

#### 4) 検査施設

検査施設の名称、所在地

#### 5) 加工される RAC

① 圃場における使用農薬（剤型、活性成分の含有量等）及び使用方法（濃度、時期、回数等）

② 採取方法及び採取量

③ 加工前の RAC の状態：保管条件、必要に応じて出荷条件、保管温度及び期間

#### 6) 加工

① 加工手順に関する詳細な説明及びフローチャート、当該手順の根拠（家庭における加工方法と産業的な製造方法の区別）

② 各工程における試料の質量、中間製品（採取した時）及び最終製品の質量

③ 採取時点及び採取された製品の状態に関する説明

#### 7) 分析方法

① 試料の調整、取扱い方法など分析手法を詳細に説明、あるいは国公示又は文献に基づく場合には、参照とした文献等を示す。代謝物等を測定対象とした場合は、その分析手法に関する記述も必要となる。

② 抽出および抽出物の分析日を記載する。抽出物が調製日に分析されない場合には、保管条件を記載する。

③ 方法の妥当性評価、回収率および LOQ データを記す。添加回収試験に関する以下の内容も併記する。

(i) 検査化合物と代表的な作物または検査対象製品の性質

(ii) 添加濃度

(iii) 並行試験を実施した件数

#### 8) 実施記録

① 試験実施に伴い得られた試料量、試験

溶液量、試験実施日等の生データ

② 使用した機器及び試薬、機器の操作条件

③ 代表的なクロマトグラム、検量線例

#### 9) 結果及び考察

① 試験結果と、対象とした農薬等の用途や物性等との関連性について考察する。

② 関連する図表

③ 各 RAC について承認された保管期間内に分析されなかった場合には、試験結果が保管による影響を受けなかったことを示すデータを提示する。

④ 加工係数

⑤ 農薬の適正使用に基づく残留の可能性に関する考察

⑥ 加工後の製品における残存及び活性成分、代謝物、分解産物の分布挙動に関する考察

#### 10) 参考文献

#### 11) 付録

① 申請者が利用した公表済みまたは未公表の文献、企業レポート、レター、分析方法論などの引用または別刷など

② その他、報告書本文、その他のセクションには適さない重要な資料

#### D. 結論

3 年間の国産および輸入の市販畜水産食品中の残留農薬実態調査で、高頻度で検出される農薬があること、畜産品と魚類、及び貝類では生息域に応じて残留する農薬が異なることが次第に分かってきた。また、シジミでは微量ではあるが、水田で使用される複数の農薬が同一検体から検出されるに加えて、水稻に適用の無い農薬も検出されており、継続的な実態調査が必要と思われる。

各地のシジミから一律基準を超える農薬

が検出されたことを契機として、環境を介して水系から非意図的に魚介類に残留した農薬に残留基準値を設定することについて本研究で考え方とその方法を示した。これを受けて魚介類に残留基準値が設定されるようになった。また、本研究で提案した畜産品からの残留農薬の暴露量推定を精密化する手法は、基準値設定に採用され、著るしく過大な評価となっていた状況の改善に役立てられた。

畜産食品に残留基準が設定されておらず一律基準が適用される農薬の約 2/3 は、通知の GC-MS による一斉分析法（畜産品）に本研究で改良した測定法（PTV 法等）を組み合わる方法と、厚労省が検討中の LC-MS による一斉試験法（アセトニトリル-n-ヘキサン抽出；課題 1-2 の試験法と同一）で検査できるとの結果を得た。後者の試験法で懸念されていた脂肪試料からの抽出性については、検証された。しかし、感度、マトリックス効果の現れ方は試料及び測定機種等によって異なるため、実際に適用するには個々に検証することが不可欠であろう。その際、特に、課題 1-2 の検証試験において明らかにされたように、同一斉試験法には分析値に影響はないが、必ずしも必要ではない操作が含まれていることに留意する必要がある。畜水産品に一律基準が適用となる残りの農薬は、GC-MS または LC-MS による一斉分析が困難な化合物が主体であり、別の分析法を検討することが必要と思われる。

農産物中の残留農薬に関する課題 5 および 6 では諸外国、国際機関における情報が収集され、5 では作残試験の評価についての提案および 6 では加工試験指針案を提案した。

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 研究発表

なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 課題 1-1 畜水産食品中残留農薬実態調査実施状況

食 品		検出数/検体数										
		国 産				輸 入				国産	輸入	計
		東京	愛知			東京	愛知					
		H18	H18	H19	H20	H18	H18	H19	H20			
筋肉	牛		7/13	0/6	2/4	3/3	1/5	0/2	2/4	9/23	6/14	15/37
	豚	3/5	4/5	4/5	0/10	0/1	1/2		1/7	11/25	2/10	13/35
	鶏	2/3	0/2	2/2	0/1				1/1	4/8	1/1	5/9
	羊								1 1		1/1	1/1
脂肪	牛		0/1			1/1				0/1	1/1	1/2
	豚	2/2								2/2		2/2
	鶏	1/1								1/1		1/1
肝臓	牛		0/1			2/3				0/1	2/3	2/4
	豚	1/3	0/1							1/4		1/4
	鶏	0/2		1/1						1/3		1/3
内臓	豚(舌)		0/1							0/1		0/1
	豚(心臓)		0/1							0/1		0/1
	鶏(心臓)			0/1						0/1		0/1
卵	鶏	0/8	0/1	0/5	0/4					0/18		0/18
	鶉			0/2	0/2					0/4		0/4
牛乳		0/8	3/14	2/6	0/4					5/32		5/32
蜂蜜						0/7					0/7	0/7
魚介類	魚類	1/2	4/5	11/14	5/5	0/2	1/2	4/7	1/5	21/26	6/16	27/42
	貝類		0/2	5/6	4/8		2/2		2/2	9/16	4/4	13/20
	甲殻類						0/2	0/3	1/4		1/9	1/9
計		10/34	18/47	25/48	11/38	6/17	5/13	4/12	9/24	64/167	24/66	88/233

表2 課題1-2 検討対象農薬

No.	分析対象化合物	品目名	No.	分析対象化合物	品目名
1	2,4-D	2,4-D	61	クロルスルフロ	クロルスルフロ
2	2,4-DB	2,4-DB	62	クロルフルアズロン	クロルフルアズロン
3	4-クロルフェノキシ酢酸(4-CPA)	4-クロルフェノキシ酢酸	63	クロロクソン	クロロクソン
4	EPTC	EPTC	64	ジウロン	ジウロン
5	MCPA(4-クロロ-2-メチルフェノキシ酢酸)	MCPA	65	シクラニド	シクラニド
6	MCPB	MCPB	66	ジノセブ	ジノセブ
7	アザメチホス	アザメチホス	67	ジノテフラン	ジノテフラン
8	アシフルオルフェン	アシフルオルフェン	68	ジノテルブ	ジノテルブ
9	アセタミプリド	アセタミプリド	69	ジフルベンズロン	ジフルベンズロン
10	アセフェート	アセフェート	70	シプロジニル	シプロジニル
11	アゾキシストロビン	アゾキシストロビン	71	ジメチビン	ジメチビン
12	アベルメクチンB1a	アバメクチン	72	ジメエート	ジメエート
13	アベルメクチンB1b				
14	アベルメクチン8,9-Z異性体B1a				
15	アミトラズ				
16	N-2,4-ジメチルフェニル-N'-メチルホルムアミジン(アミトラズ代謝物)	アミトラズ	73	ジメモルフ(E)	ジメモルフ
17	アルジカルブ	アルジカルブ	74	ジメモルフ(Z)	ジメモルフ
18	アルドキシカルブ	アルドキシカルブ	75	シモキサニル	シモキサニル
19	イオドスルフロメチルナトリウム塩	イオドスルフロメチル	76	シロマジン	シロマジン
20	イソキサフルトール	イソキサフルトール	77	スピノシン A	スピノサド
21	イプロジオン	イプロジオン	78	スピノシン D	
22	N-(3,5-ジクロロフェニル)-3-インプロピル-2,4-ジオキソイミダゾリジン-1-カルボキサミド(イプロジオン代謝物)				
23	イマザピック	イマザピックアンモニウム塩	79	スピロジクロフェン	スピロジクロフェン
24	イマザビル	イマザビル	80	スピロメシフェン	スピロメシフェン
25	イマザモックス	イマザモックスアンモニウム塩	81	スルホスルフロ	スルホスルフロ
26	イマゼタビル	イマゼタビルアンモニウム塩	82	セトキシジム(異性体1)	セトキシジム
27	イミダクロプリド	イミダクロプリド	82	セトキシジム(異性体2)	
28	インドキサカルブ	インドキサカルブ	83	チアクロプリド	チアクロプリド
29	エタメツルフロメチル	エタメツルフロメチル	84	チアベンダゾール	チアベンダゾール
30	エトキシキン	エトキシキン	85	5-ヒドロキシチアベンダゾール	チアベンダゾール
31	エトキシスルフロ	エトキシスルフロ	86	チアメトキサム	チアメトキサム
32	エマメクチン安息香酸塩B1a	エマメクチン安息香酸塩	87	チジアズロン	チジアズロン
33	エマメクチン安息香酸塩B1b				
34	エマメクチンN-メチルホルミルアミノ/B1a				
35	エマメクチンN-メチルホルミルアミノ/B1b				
36	エマメクチン安息香酸塩B1a 8,9-Z異性体				
37	エマメクチンアミノ体B1a				
38	エマメクチンアミノ体B1b				
39	エマメクチンホルミルアミノ体B1a				
40	エマメクチンホルミルアミノ体B1b				
41	オキサミル	オキサミル	88	チフェンスルフロ	チフェンスルフロ
42	オキシデメトメチル	オキシデメトメチル	89	テトラコナゾール	テトラコナゾール
43	オメエート	オメエート	90	テブチウロン	テブチウロン
44	カルバリル	カルバリル	91	テブフェノジド	テブフェノジド
45	カルベタミド	カルベタミド	92	テブラロキシジム(異性体1)	テブラロキシジム
46	カルベンダジム	カルベンダジム	92	テブラロキシジム(異性体2)	
47	チオファネートメチル	チオファネートメチル	93	DMP[ジメチル 3-(3,4,5,6-テトラヒドロ-2H-ピラン-4-イル)グルタレート]	
48	3-ヒドロキシカルボフラン	カルボフラン	94	OH-DMP[ジメチル 3-ヒドロキシ-3-(3,4,5,6-テトラヒドロ-2H-ピラン-4-イル)グルタレート]	
49	キザロホップエチル	キザロホップエチル	95	テフルベンズロン	テフルベンズロン
50	キザロホップ-P-テフリル		96	トリアスルフロ	トリアスルフロ
51	キンクロラック	キンクロラック	97	トリクロビル	トリクロビル
52	クレトジム(異性体1)	クレトジム	98	トリクロルホン	トリクロルホン
52	クレトジム(異性体2)				
53	クレトジムスルホン(異性体1)	クレトジム	99	トリフルミゾール	トリフルミゾール
53	クレトジムスルホン(異性体2)				
54	クロキントセットメキシル	クロキントセットメキシル	100	4-クロロ- $\alpha,\alpha,\alpha$ -トリフルオロ-N-(1-アミノ-2-プロポキシエチリデン)-o-トルイジン(トリフルミゾール代謝物)	
55	クロジナホップ酸	クロジナホップ酸	101	トリフルムロン	トリフルムロン
56	クロジナホッププロパルギル	クロジナホッププロパルギル	102	トリプロキシスルフロナトリウム塩	トリプロキシスルフロ
57	クロチアニジン	クロチアニジン	103	トリベスロンメチル	トリベスロンメチル
58	クロフェンセット	クロフェンセット	104	トリホリン(異性体1)	トリホリン
59	クロフェンテジン	クロフェンテジン	104	トリホリン(異性体2)	
60	クロリダゾン	クロリダゾン	105	ナフタロホス	ナフタロホス
			106	ノバルロン	ノバルロン
			107	ノルフルラゾン	ノルフルラゾン
			108	バルベンダゾール	バルベンダゾール
			109	ハロキシホップ	ハロキシホップ
			110	ハロスルフロメチル	ハロスルフロメチル
			111	ビクロラム	ビクロラム
			112	ビノキサデン	ビノキサデン
			113	ピメロジン	ピメロジン
			114	ピリチオバックナトリウム塩	ピリチオバックナトリウム塩
			115	ピリデート	ピリデート
			116	ピリデートヒドロキシ体	
			117	ピンドン	ピンドン

表 2 課題 1-2 検討対象農薬 (続き)

No.	分析対象化合物	品目名
118	フェノキサプロップエチル	フェノキサプロップエチル
119	フェノキサプロップ	
120	6-クロロ-2,3-ジヒドロベンゾオキサゾール-2-オン(CDHB)	
121	フェンアミドン	フェンアミドン (フェンアミドン代謝物:MPID)
122	5-メチル-5-フェニルイミダゾリジン-2,4-ジオン	
123	フェンピロキシメート(E)	フェンピロキシメート
124	フェンピロキシメート(Z)	
125	フェンヘキサミド	フェンヘキサミド
126	フェンメディファム	フェンメディファム
127	ブタフェナシル	ブタフェナシル
128	ブトロキシジム(異性体1) ブトロキシジム(異性体2)	ブトロキシジム
129	フラチオカルブ	フラチオカルブ
130	プリミスルフロメチル	プリミスルフロメチル
131	フルアジホップ	フルアジホップ
132	フルアジホップブチル	
133	フルアズロン	フルアズロン
134	フルトリアホール(異性体1) フルトリアホール(異性体2)	フルトリアホール
135	フルミオキサジン	フルミオキサジン
136	フルミクロラックベンチル	フルミクロラックベンチル
137	フルメツラム	フルメツラム
138	フルメリン	フルメリン
139	フルロキシピル	フルロキシピル
140	ブロクロラズ	ブロクロラズ
141	2,4,6-トリクロロフェノール	ブロスルフロ
142	ブロスルフロ	
143	ブロディファコウム	ブロディファコウム
144	ブロバクロー	ブロバクロー
145	プロボキシカルバゾン	プロボキシカルバゾン
146	プロボキスル	プロボキスル
147	プロマシル	プロマシル
148	プロモキシニル	プロモキシニル
149	ヘキサジン	ヘキサジン
150	ヘキシチアゾクス	ヘキシチアゾクス

No.	分析対象化合物	品目名
151	ベンスルフロメチル	ベンスルフロメチル
152	ベンダイオカルブ	ベンダイオカルブ
153	ベンタゾン	ベンタゾン
154	ベンフラカルブ	ベンフラカルブ
155	ホキシム	ホキシム
156	ボスカリド	ボスカリド
157	メコプロップ	メコプロップ
158	メソスルフロメチル	メソスルフロメチル
159	チオジカルブ	チオジカルブ
160	メタクリホス	メタクリホス
161	メタラキシル	メタラキシル
162	メキシフェンジド	メキシフェンジド
163	メスラム	メスラム
164	メスルフロメチル	メスルフロメチル
165	メトリブジン	メトリブジン
166	メトリブジン脱アミノ体(メトリブジンDA)	
167	メトリブジンメチルチオ基脱離酸化体(メトリブジンDK)	
168	メトリブジンメチルチオ基脱離酸化体脱アミノ体(メトリブジンDADK)	
169	メビンホス(E)	メビンホス
170	メビンホス(Z)	
171	モノリニユロン	モノリニユロン
172	リニユロン	リニユロン
173	ルフエヌロン	ルフエヌロン
174	ワルファリン	ワルファリン
175	N-(2-エチルヘキシル)-8,9,10-トリノルボルン-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド(異性体1) N-(2-エチルヘキシル)-8,9,10-トリノルボルン-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド(異性体2)	N-(2-エチルヘキシル)-8,9,10-トリノルボルン-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド
176	2,4,5-T	2,4,5-T
177	カブタホール	カブタホール
178	エテホン	エテホン
179	カルボスルファン	カルボスルファン

表3 課題1-1 畜水産食品中残留農薬実態調査結果 (平成18~20年度)

農薬名	検出数			検出値(ng/g)					主な食品
	国産	輸入	合計	最小値	25%値	中央値	75%値	最大値	
DDT類	36	13	49	tr	2	4	6	44	魚介類(魚類: さけ、このしろ、まぐろ、かじき、ぼら)、 牛肉、豚肉、魚介類(貝類: しじみ、ほたて、あさり)、 鶏肉、牛(肝臓)、豚(脂肪)
<i>p,p'</i> -DDE	32	10	42	tr	1	3	5	24	
<i>p,p'</i> -DDT	23	7	30	tr	1	1	4	8	
<i>p,p'</i> -DDD	13	5	18	tr	1	1	3	7	
<i>o,p'</i> -DDT	3	2	5	tr	2	2	4	6	
<i>o,p'</i> -DDD	1	1	2	1	1	2	2	2	
BHC類	12	5	17	1	1	2	2	3	牛肉、鶏肉、魚介類(魚類: かじき、ぼら、このしろ)、 豚肉、羊肉
$\gamma$ -BHC	12	4	16	1	1	1	2	2	
$\delta$ -BHC	2	1	3	1	1	1	1	2	
$\beta$ -BHC	1	1	2	1	1	1	1	1	
$\alpha$ -BHC	0	1	1	2	2	2	2	2	
イソプロチオラン	11	2	13	tr	1	3	7	9	魚介類(貝類: しじみ)、牛肉
エンドスルファン類	8	5	13	tr	4	4	6	6	魚介類(魚類: さけ、あゆ)、牛乳、牛肉、 魚介類(貝類: しじみ)
エンドスルファンスルフェート	8	5	13	tr	4	4	4	4	
$\alpha$ -エンドスルファン	1	5	6	tr	2	2	2	2	
$\beta$ -エンドスルファン	1	4	5	tr	tr	tr	tr	tr	
オキサジアゾン	7	3	10	tr	2	2	4	4	魚介類(貝類: しじみ、はまぐり)
エトフェンブロックス	8	0	8	tr	2	3	3	5	魚介類(貝類: しじみ)、魚介類(魚類: このしろ)
ジフェニルアミン	6	2	8	tr	4	5	6	7	豚肉
ダイアジノン	7	1	8	1	3	5	9	14	魚介類(貝類: しじみ)
フルフェノクスロン	7	0	7	tr	1	1	1	1	魚介類(貝類: しじみ)、魚介類(魚類: このしろ)
プロチオホス	7	0	7	1	1	2	3	6	魚介類(貝類: しじみ)
クロルデン類	6	0	6	2	3	3	4	5	魚介類(魚類: このしろ、ぼら)、牛肉、豚肉
<i>cis</i> -クロルデン	6	0	6	1	2	2	2	2	
<i>trans</i> -ノナクロル	6	0	6	1	1	2	2	2	
<i>cis</i> -ノナクロル	5	0	5	tr	1	1	1	1	
<i>trans</i> -クロルデン	3	0	3	tr	tr	tr	tr	tr	
フルトラニル	6	0	6	tr	1	2	2	2	魚介類(貝類: しじみ)
ピロキロン	6	0	6	tr	2	2	2	2	魚介類(貝類: しじみ)
イソキサチオン	5	0	5	tr	tr	tr	tr	tr	魚介類(貝類: しじみ)
イプロベンホス	5	0	5	tr	1	1	1	1	魚介類(貝類: しじみ)
クロルフェナピル	5	0	5	tr	tr	tr	tr	tr	魚介類(貝類: しじみ)
フェニトロチオン	5	0	5	tr	1	1	1	1	魚介類(貝類: しじみ)
その他(21化合物)	34	6	40	tr	1	2	3	8	魚介類(貝類: しじみ)、牛肉、豚肉
合計 50農薬	236	60	296	tr	1	2	4	44	

tr: trace (LOD $\leq$ tr<LOQ).



表4 課題2 検討対象の畜水産食品に基準を設定しない農薬と検討結果

No.	検討対象農薬名	H18 GC-MS	H19 GC-MS	H19 LC-MS	H20 LC-MS	H20 LC-MS	H20 GC-MS	総合評価	備考
1	アイオキシニル				A			LC-MS	
2	アイオキシニルオクタノエート	A	A	B-2				GC-MS	脂肪、肝臓は不可。
3	アクリナトリン	A	A	B-2				GC-MS	
4	アザコナゾール	A	A					GC-MS	
5	アザフェニジン							x	
6	アシベンゾラル-S-メチル	A	A	A				GC/LC-MS	
7	アジムスフロロン	C		G		B-2	x	x	簡易法でB-2
8	アセトクロール	A	A					GC-MS	
9	アニラジン	C				x	x	x	
10	アニロホス	A	A	A				GC/LC-MS	
11	アミノエチルシニルグリシン							x	
12	4-アミノピリジン			C				x	
13	アラニカルブ	C				C	x	x	
14	アリドクロール	B-2		C		A	A	GC/LC-MS	簡易法
15	イキサゾホス	A	A					GC-MS	
16	イソクロン			A				LC-MS	
17	イソキサジフェンエチル	A	A					GC-MS	脂肪、肝臓は不可。
18	イソキサチオン	A	x			A	C	LC-MS	簡易法
19	イソバリカルブ	A	A	A				GC/LC-MS	
20	イプロベンホス	A	A					GC-MS	
21	イマザキン			A				LC-MS	
22	イマザメタベンズメチルエステル	C		A				LC-MS	
23	イミノタジン							x	
24	イミノコナゾール			A				LC-MS	
25	ウニコナゾールP	A	A					GC-MS	
26	エタルフルラリン	A	A					GC-MS	
27	エチクロゼート	A	A	A				GC-MS	
28	エドフェンプロックス	A	A					GC-MS	
29	塩化ホルメタネート							x	
30	エンドタール							x	
31	オキサジキシル	a	a	A				LC-MS	
32	オキシカルボキシ	a	G	A				LC-MS	
33	オキシシメ							x	
34	オリザリン	C		A				LC-MS	
35	オルトフェニルフェノール			A				LC-MS	
36	カスガマイシン				C			x	
37	カルタップ、ペンシルタップ及びテオシクラム							x	
38	キナルホス	A	A					GC/LC-MS	
39	キノクラミン	C			A			LC-MS	
40	キノメチオナート	C						x	
41	クロゾリネート		A					GC-MS	
42	クロプロップ			A				LC-MS	
43	クロマゾン	B-1	A					GC-MS	
44	クロマフェノジド			A				LC-MS	
45	クロメプロップ	A	A					GC-MS	
46	クロラシラムメチル			C		G	x	x	
47	クロリムロンエチル			A				LC-MS	
48	クロルエトキシホス		A					GC-MS	
49	クロルプロファム	A	A					GC-MS	
50	酸化プロピレン							x	
51	シアゾファミド			A				LC-MS	
52	シアナジン	A	B-2			A	A	LC-MS	簡易法
53	シアノホス	B-1	A					GC-MS	
54	シアニ化水素							x	
55	ジオキサチオン	B-1	A					GC-MS	検量線直線性不良
56	ジクロエート	A	A	C				GC-MS	
57	ジクロキシジム				A			LC-MS	
58	ジクロスラム	C				G	x	x	
59	ジクロトホス	C		A				LC-MS	
60	ジクロフェンチオン	A	A					GC-MS	
61	ジクロフルアニド	C			G	C	C	x	
62	ジクロプロトリン							x	
63	ジクロベニル	A	B-2			x	A	GC-MS	簡易法
64	ジクロリン	A	A					GC-MS	
65	ジクロルプロップ			A				LC-MS	
66	ジクロルミド	A	A					GC-MS	肝臓は不可
67	ジクロン	C						x	
68	ジチアン							x	
69	ジチオピル	A	A					GC-MS	
70	ジニドエチル	A	A	A				GC/LC-MS	
71	ジノカップ							x	
72	ジノスルフロ			A				LC-MS	中央種66%
73	ジフェナミド	A	A					GC-MS	
74	ジフェニル	A	B-2			x	B-2	x	GC-MSでB-2
75	2,6-ジフルオロ安息香酸					x	x	x	
76	ジフルフェナミド	A	A	A				LC-MS	
77	ジフルフェンソピル				C	C	x	x	
78	ジベレリン					x	x	x	
79	ジメコナゾール			A				LC-MS	
80	ジメタトリン	A	A					GC-MS	
81	ジメチリモール			A				LC-MS	
82	ジメチナミド	A	A					GC-MS	
83	ジメピベレート	A	A					GC-MS	
84	シラフルオフェン					C	C	x	
85	スルフエントラゾン			G		A	A	LC-MS	簡易法
86	スルプロホス	A	A					GC-MS	
87	ソキサミド	A	A					GC-MS	
88	ターバシル	A	x	A				LC-MS	
89	テアジニル			A				LC-MS	
90	テアソピル	A	A	A				GC/LC-MS	
91	チフェンシルフロメチル					C	x	x	
92	チスメディファム			A				LC-MS	
93	チトラジホ	A	A					GC-MS	
94	チブフェンピラド	A	A					GC-MS	
95	チホト-S-メチル	A	B-2			A	A	LC-MS	簡易法
96	ドジン			C		A	x	LC-MS	脂肪、肝臓、蜂蜜は低回収
97	トラロキシジム	C		A				LC-MS	
98	トリクロロ酢酸ナトリウム塩							x	
99	トリネキサバクエチル			C		C	B-2	x	
100	トリフルスルフロメチル			A				LC-MS	
101	トリフルアニド	C				C	C	x	

表4 課題2 検討対象の畜水産食品に基準を設定しない農薬と検討結果(続き)

No.	検討対象農薬名	H18 GC-MS	H19 GC-MS	H19 LC-MS	H20 LC-MS	H20 LC-MS	H20 GC-MS	総合評価	備考
102	ナブタラム	C		C		C	x	x	
103	1-ナフタレン酢酸			C		C	x	x	
104	2-(1-ナフチル)アセタミド	a	a	A				LC-MS	
105	ナプロアニリド	B-1	A	A				GC/LC-MS	
106	ナプロバミド	A	A				x	GC-MS	乳、卵のみGC-MS
107	ニコスルフロン	a		C		G	x	x	
108	ニコテン							x	
109	二臭化エチレン							x	
110	ニテンピラム			A				LC-MS	
111	ニトロタールイソプロピル	A	A					GC-MS	
112	バクロフトラゾール	B-1	A	A				LC-MS	
113	バミドチオン	C		A				LC-MS	
114	バリダマイシン							x	
115	バルファンブロックス	A	A					GC-MS	
116	ビアラホス							x	
117	ヒドラメチルノン			A				LC-MS	
118	ヒドロキシニルフェニル硫酸銅							x	
119	ビベロホス	A	A					GC-MS	
120	ヒメキサゾール					x	x	x	
121	ピラゾルフロンエチル			A				LC-MS	
122	ピラゾリネート			A				LC-MS	うなぎ、えび、卵で低回収
123	ピラフルフェンエチル	A	A					GC-MS	肝臓は不可
124	ピリダフェンチオン	A	A	A				GC/LC-MS	
125	ピリフタリド			A				LC-MS	
126	ピリミジフェン			A				LC-MS	
127	ピロキロン	A	B-2			A	A	LC-MS	簡易法
128	フェノキシカルブ	A	A	A				GC/LC-MS	
129	フェノチオカルブ	A	A					GC-MS	
130	フェリムゾン			A				LC-MS	
131	フェンクロロホス	B-1	A					GC-MS	
132	フェントエート	A	A					GC-MS	肝臓は不可
133	フサライド	A	A					GC-MS	
134	フタミホス	A	A					GC-MS	
135	Sec-ブチルアミン							x	
136	フ化スルフリル							x	
137	ブピリメート	A	A					GC-MS	
138	フマル酸オキシポコナゾール							x	
139	フラザスルフロン			C		C	x	x	
140	フリラゾール	A	A					GC-MS	
141	フルアクリリム	A	A					GC-MS	
142	フルアジナム			B-2		A	C	LC-MS	簡易法、一部低回収
143	フルオメツロン	C		A				LC-MS	
144	フルオルイミド	G				x	x	x	
145	フルカルバゾンナトリウム塩				B-2			x	
146	フルスルファミド	G				B-2	x	x	簡易法、一部低回収
147	フルチアセツメチル	C		A				LC-MS	肝臓、えびで低回収
148	フルフェノクスロン			A				GC/LC-MS	肝臓、えびで低回収
149	フルフェンビルエチル	A	A	A				GC-MS	
150	プロバジン	A	A					GC-MS	
151	プロバホス	A	A					LC-MS	
152	プロバモカルブ	C		G		A	C	LC-MS	簡易法、蜂産は不可
153	プロベナゾール	A	x	B-2		x	B-2	x	LC-MSでB-2
154	プロモブチド	A	A					GC-MS	
155	プロモホス	A	A					GC-MS	
156	プロモホスエチル	A	A	C				GC-MS	
157	フロラスラム	C		C		B-2	x	x	簡易法、LC-MSでB-2
158	ヘキサコナゾール	A	A	A				GC/LC-MS	
159	ヘキサフルムロン							x	
160	ヘキサコール	A	A					GC-MS	
161	ヘキサスラム			A				LC-MS	
162	ペブレート	A	A					GC-MS	
163	ベンシクロン	B-1	A	A				GC/LC-MS	
164	ベンジリアデニン又はベンジリアミノプリン	C		A				LC-MS	
165	ベンズリド			A				LC-MS	
166	ベンゾピシクロン				A		A	x	LC-MS
167	ベンゾフェナップ							LC-MS	簡易法、えび、卵は低回収
168	ベンフルラリン	A	A					GC-MS	
169	ホサロン	B-1	A					GC-MS	
170	ホスチアゼート	A	B-2	A				LC-MS	
171	ホスファミドン	a	a	A				LC-MS	
172	ホメサフェン			A				LC-MS	
173	ホラムスルフロン			C		B-2	x	x	簡易法、LC-MSでB-2
174	ポリオキシシン							x	
175	ホルクローフェニユロン			A				LC-MS	
176	ホルベット					x	x	x	
177	ホルモチオン	G		A				LC-MS	
178	マレイン酸ヒドドラジド							x	
179	ミルネブ							x	
180	ミルベメクチン A3			A				LC-MS	
181	ミルベメクチン A4			A				LC-MS	
182	メカルバム	A	C	A				LC-MS	
183	メタルデヒド					A	x	LC-MS	簡易法
184	メタゾール							x	
185	メタベンズチアズロン	A	A	A				GC/LC-MS	
186	メタミド	a	A	A				GC/LC-MS	
187	メチオカルブ	B-1	A	A				GC/LC-MS	
188	メチルイソチオシアネート、ダゾメット及びメタム							x	
189	メチルイソチオシアネート、ダゾメット及びメタム	A	A					GC-MS	
190	メトミストロピン	C		A				LC-MS	
191	メバニピリム	B-1	a	A				LC-MS	
192	モノクロトホス	G						x	
193	ラクトフェン					B-2	G	x	
194	リムスルフロン							x	
195	酸化カルボニル							x	
196	DBEDC	B-2		B-2		C	G	x	LC-MSでB-2
197	TCMTB	B-1	A					GC-MS	
198	XMC							x	

平均回収率の中央値による判定基準。A: 70~120%, B-1: 121~200%, B-2: 50~69%, C: >200, <50, 例数10未満または検査線の直線性が著しく不良な成分。

a: 乳及び卵についてのみ適用可能な場合。x: 測定困難なもの

総合評価: GC-MS; GC-MS測定で一斉分析可能なもの、LC-MS; LC-MS測定で一斉分析可能なもの、GC/LC-MS; GC-MSでもLC-MS測定でも分析可能なもの

表7 課題6 水分消失に基づく理論的濃縮事例\*\*)

作物	製品
いちじく	乾燥いちじく
ぶどう	レーズン
ばれいしょ	乾燥(フレーク, 粒)
すもも	プルーン
トマト	ピューレ ペースト

\*\*EPA Residue Chemistry Test Guidelines,  
OPPTS 860.1520, Processed Food/Feed

表8 課題6 特定部位に基づく理論的濃縮事例\*\*

作物	製品	作物	製品
大麦	ふすま	オリーブ油	油
てんさい	糖蜜	らっかせい	粗挽き粉 油
カノーラ	粗挽き粉 油	パイナップル	ジュース
かんきつ	果皮 油 ジュース	菜種	粗挽き粉
ココナッツ	油 乾燥粉	玄米	ぬか
コーヒー	焙煎豆 インスタント	ライ麦	ふすま
とうもろこし	油	べにばな	粗挽き粉 油
綿実	粗挽き粉 油	大豆	粗挽き粉 油
ぶどう	ジュース	さとうきび	糖蜜
ミント	油	ひまわり	粗挽き粉 油
カラス麦	粉 押し麦	トマト	ジュース
		小麦	ふすま 粉

厚生労働科学研究費補助金(食品の安心・安全確保推進研究事業)

## Ⅱ. 分担研究報告書

食品中に残留する農薬等におけるリスク管理手法の精密化に関する研究

### 1. 畜水産食品中の残留農薬の実態把握及び公定試験法の検証

分担研究者 根本 了  
(国立医薬品食品衛生研究所)