

3.1. 試験設計

3.1.1. 試験地の選択

試験は作物の主要な収穫地域または生産地域で実施すべきであり、予期される農薬使用における、代表的な使用条件の範囲を包含するよう試験地を決定すべきである。そうした条件には気候変動、季節変動、土壌型の相違、異なる作付け体系が含まれる。非典型的な条件が生じる代表的でない地域または地点は、当該条件の下での農薬の標準的な使用が作物中に通常より多い残留を生じることが予期されるのでない限り、避けるべきである。

3.1.2. 試験地数

試験における試験地の数は対象とする条件の範囲、作物の均一性、及び農業慣行の多様性によって決める。

試験は1つの試験地において複数の試験を行うよりも、なるべく異なる地理的位置において実施すべきである。しかしながら特定の状況の下においては、例えば温度と湿度が調節されたチャンバーもしくは温室といった、残留物の動態に影響を及ぼすあらゆる要因を制御しうる監督下での試験の実施が適切な場合がある。

概して試験は、例えば穀物、樹木作物、及びつる性作物といった相対的に収穫期間の短い作物を用いて、最短でも収穫期を1期挟んだ2期の育成期にわたって実施すべきである。例えば冬期と春期に栽培される小麦のように、1年を通じて2回以上栽培される穀物及びその他作物については、個別の残留試験を実施すべきである。野菜、温室作物及び柑橘類のように延長された育成期と収穫期において使用される製品に関しては、2期における使用パターンが同じであるという条件を満たせば、2期のそれぞれの育成期のデータが十分な場合、許容されることがある。

一定の状況の下では1期の育成期での試験の実施が適切なことがある。例えば以下のような場合である。

- 生じた残留が無視できる場合、すなわちMRLが定量下限またはそれに近い値に設定される場合
- 残留量に変動が予期されない場合のポストハーベスト使用
- 国外使用に係る広範なデータが、オーストラリア国内での1期使用のものと同じ傾向を示す場合
- 広範囲にわたって栽培されている作物に関して、オーストラリア国内の異なる気候帯において十分な試験が実施される場合

3.1.3. 反復試験

1つの試験地から採取する反復試料における残留値の変動幅は、異なる試験地の試料に比べて小さいため、通常1つの試験地における処理の反復の必要はない。しかしながら、ある試験地における実験変動を研究するために1つの試験地の反復試料を3~4つ得るのは有益な場合がある。反復処理をした試験区画で効果試験を行う場合、「試験地内」変動の指標を得るために「全く同じ」処理をした試験区画から採取した残留試料を独立に分析すべきである。

3.1.4. 試験区画

概して、小さすぎて代表的たりえない試験区画から残留データを得るべきではない。1つの試験区画のサイズは作物により異なるが、下記が可能な程度の大きさを備えるべきである。

- 標準的な農業慣行を反映した条件下での農薬施用
- 分析をするのに十分な量の代表作物の試料の提供

無処理試料のコントロール試験区画は、その特定の作物にとっての当該分析法の定量下限を測定するのに必要である（セクション3.2.4参照）。コントロール試験区画は処理試験区画と全く同じ生育条件と気候条件を有するよう、その近くに設けるべきである。一方、処理作物からのあらゆる汚染、例えば液剤散布によるドリフト、揮発、溶脱などを防ぐために十分な距離を置かなければならない。二次汚染防止のため十分な緩衝地帯（細い通路または防護用の畝）を設けるべきである。一般に、コントロール試験区画は処理試験区画の風上に設けるべきである。

3.1.5. 作物／作物／作付け体系の型／種類

作物及びその栽培方法の型または種類は、残留パターンに影響を及ぼすことがある。そのような状況では、最もよく使用される型または種類または作付け体系に基づいて、最大残留値を生じる可能性が最も高い要因または要因の組み合わせの下で、データを得るべきである。通常作物種が2種以上栽培される場合は、2種以上の作物種を試験に用いるべきである。

3.2. 農薬処理

3.2.1. 製剤

残留試験には市場に流通させる製剤を用いるべきである。他の製剤型を登録申請する前に、製剤型の変更から生じる残留値の変動が特筆すべきものでないことを確認するため、比較試験（ブリッジングデータ）から、限られた量のデータを得るべきである。試験に用いた製剤の詳細は報告されるべきである。不確かな場合は、提案している製剤型の変更についてNRAの化学品及び残留物評価部（the Chemistry and Residues Evaluation Section of the NRA）への相談を要する。

3.2.2. 使用法及び／または状況

農薬を施用する時の作物の生育ステージすなわち出芽前、出芽後、中間期、開花、着果、収穫後など、またはBBCHスケールのような一般に認められた生育ステージコードの使用は明確に特定すべきである。

残留物の残留性は、植物の生育ステージと季節の双方に係る施用時期に従う。秋期における残留物の減少が、紫外線が強くなり気温が上がる夏に比較して一般に緩やかであることが観測されている温帯気候帯においては、特にこれが当てはまる。

3.2.3. 施用法

施用法は、製品のラベルに表示された対象の推奨使用法、つまり使用法指示を反映すべきである。施用には標準的な商慣行で使用されている装置に類似のものを用いるべきである。散布装置は目盛りの付いたものを使用すべきで、その他の形の施用装置は、目盛りが付いていて通常の慣行と互換性を有するものであれば使用してもよい。施用法が統一されていることを保障し、隣接する試験区画への汚染を避けるため細心の注意を払うべきである。

3.2.4. 施用量

試験には推奨されるであろう最大用量、つまり1'を含めなければならず、可能であれば最大用量の2倍つまり2'をも含めた試験を実施することが望ましい（薬害を考慮する必要のない場合）。最大用量の2倍を用いた試験は、ラベル表示の最大用量での試験の例数を増やすという代替が可能である。例えばつる性植物または果樹のように、2倍の用量における試験データが要求されない状況もありうる。

使用量を増やす必要がある場合に、2倍用量のデータは試験に将来的な価値を与えるものであるため、申請者は2倍用量を用いた試験の実施の必要性を検討すべきである。

ラベル表示の指示及び処理をした作物の型によっては、例えば樹木1本当たりのグラム数またはキログラム数、林冠の直径の1m当たりのグラム数またはキログラム数といったような単位が最大施用量の表示に適切なことがあるが、通常最大施用量は1ヘクタール当たりの有効成分のグラム数またはキログラム数で表される。育成期に施用量が変化するかについても明示すべきである。散布濃度は、果樹、つた性植物及び果樹園一般について散布量100L(hl)当たりの有効成分量をgまたはkgで表すべきである。果樹園における施用量が明らかな場合、散布量/haまたは樹木の数/haのような適切な変換係数が得られるべきである。

試験に2種以上の施用量を用いる場合、二次汚染を防ぐよう細心の注意を払うべきである。

3.2.5. 施用回数と施用時期

残留試験における処理回数と処理間隔は、収穫に最も近い時期の検討対象製品の使用及び最大使用量を反映すべきものである。通常、収穫時の残留量に最も影響を及ぼすのは最後の施用である。各液剤散布時における生育ステージを明確にすべきである。1つの製品につき複数回の施用が推奨される場合、最多処理回数と最短の処理間隔を検討すべきである。例えばアルテナリア属の防除に300g/haを7～8日の間隔において施用し、予防処理には500g/haを10～14日の間隔で施用するというように、場合により、異なる状況で異なる用量が使用パターンに推奨されることがある。

3.2.6. 検討対象以外の農薬

サンプリング期間前もしくは期間中、コントロール試験区画または試験区画に分析中の農薬以外の農薬を施用すべきではない。だが一方、処理植物及び無処理植物が健全であることは重要なため、他の製品の使用が必要なこともある。そのような場合には、残留分析を妨害しない農薬の使用のみが許容される。検討対象農薬以外に使用した農薬は注記すべきであり、可能な場合は使用する前に分析者の助言を求めるべきである。

3.3. 残留物減少試験

製品登録のため提出される監督下作物残留試験の多くは、残留値の経時変化を示す残留減少試験であるべきだ。試験のうち、その50%が減少試験であることが推奨される。残留減少試験は以下の場合に重要性を有する。

- 浸透性農薬または遅効性製剤が施用され、施用後長期間にわたり最大残留量が存在する場合
- 作物の可食部が形成される時期に化学物質が施用される場合、特に収穫に近い時期に施用される場合
- 可能である最も早い時期の収穫時期または放牧時期に残留が生じうる場合、並びに収穫または放牧が長期にわたり行われる場合
- 分解または残留値の低下が以下の要因のうちの1つ以上による可能性のある場合：
 - 物理的除去、例えば洗浄または揮発
 - 化学分解または植物表面/内部における代謝
 - 成長に伴う希釈による見かけ上の消失

残留物の減少を実証するための試料は、散布液剤が乾き次第採取し、また、散布後一定の間隔ごとに採取すべきである。サンプリング間隔は、化学物質の残留性と、処理と収穫または放牧の間に予測される期間によって決定される。複数回施

用が推奨される場合に、最終散布を行う前の試料は、各散布の間の分解率または減少率を測定する上で価値を有することがある。収穫時を含み、収穫までに4回のサンプリングを行うことが推奨され、試験区画のサイズは各施用の間におけるサンプリングを可能にするだけの大きさを備えることが重要である。PHI 案はサンプリング時点のうちの1つに設定すべきである（詳細はガイドライン10 休薬期間 を参照）。

試験期間中の天候条件と各サンプリング間における作物の生育時期と生長が記録されるべきである（ガイドライン11 残留試験の報告 参照）。

通常の減少試験における試料の採取は、収穫時と収穫に至るまでの間の各施用後の適切な時期に、1つの処理試験区画において行う。もう1つの方法としては、「逆減少試験」の実施が可能である。これは休薬期間が不確かであり作物が推奨処理期間に急速に成長、つまり成熟する場合に実施が推奨される。そうした条件の下では処理時の作物の生育ステージが残留に影響を及ぼすことがある。逆減少試験ではサンプリング時に対応する各施用の間における時点で試験区画に製品を施用し、全ての試験区画から同時に、つまり成熟時または標準収穫時に試料採取を行う。

特定の作物生育ステージにおいて製品を施用し、かつ施用後数週間または数ヶ月は収穫を行わない場合、残留減少試験で不作のケースを扱うことが必要である（ガイドライン2 不作 参照）。

3.4. サンプリング指針

概して、圃場試料を構成する「一部分」の選択は状況に従い任意、規則的、または試験区画の予定区域から行う。サンプリングにおいては、試験区画全体における残留物の分布を決定する要因の検討が必要である。果樹園またはつる性植物のように試験区画内での変動が予測される特定の状況では、各試験区画から樹木またはつる性植物の高位、中位、下位の部分から試料を選出し、分析のため混合すべきである。圃場試料は処理試験区域を代表すべきものであり、個々の「単位」は収穫時における典型的なものでなければならない。例えば未成熟な試料は、市場に流通しうる作物を代表しない。また、試料は可能な限り最終作業つまり洗浄、すなわち外側の葉の除去または付着した土の除去という点において標準的な収穫作物に近いものであるべきだ。混成試料に含まれる単位の数を分析実験室において残留分析と共に記録することが有益である。

参考資料1は試料の採取量、特定の作物群の可食部位、及びMRLを適用する部位についての概要を示す。

例えばバナナ、パイナップル、マンゴーなど、必ずしも作物における可食部中の残留を反映していないMRLを有する作物に関しては、可食部における残留物に関する情報が慢性暴露評価においても必要であることに申請者は留意すべきである。作物の可食部における残留分析は代表的な試料を用いて行うべきである。

急性暴露量算定の変動係数を決定するため1つの「単位」を採取する場合にも、同様の原則が当てはまる。申請者が、JMPRが設定したデフォルト係数を変動係数に使用するよりも、試験データから求めることを希望する場合、単位ごとに分析すべきである。統計上有効であるためには最低で100単位を分析すべきだ。

要約すると、以下の点が考慮されるべきである。

- 収穫時に試料を採取する際は、サイズの小さいもの、または病気のもの、もしくは通常収穫しない生育ステージにあるものを避ける。
- 通常市場に流通する産品を構成する作物部位を採取する。

- 標準的な収穫慣行の代表的な方法で、試料採取を行う。
- 取り扱い、包装または準備の段階で表面の残留物を取り除かないよう注意を払う。
- 求められる量の試料を圃場から採取し、重さを量る。副試料を採らない。
- 残留物のあらゆる劣化を避けるため試料は冷凍保存する。
- 分析するとともに、混成試料中の単位の数を記録する。

取り扱いからの汚染を防ぐため、コントロール試料つまり無処理試料は処理試料より先に採取すべきである。コントロール試料は処理試料と同等の性質のものであるべきである。詳細はFAOの食品及び飼料中のMRLの推定のための残留農薬データの提出と評価についてのマニュアル (the FAO Manual on the Submission and Evaluation of Pesticide Residues Data for the Estimation of Maximum Residue Levels in Food and Feed) を参照するものとする。

4. 登録に必要な試験例数

MRLの設定に必要な試験例数を明確に示すのは不可能であり、また誤解を生む可能性がある。一方MRLの設定には、ある一定の最低数のデータセット(試験)が必要であることが経験的に示されている。参考資料2で示すデータセットの最低数は、オーストラリアの代表的作付け地域または地理的位置に拡充されるべきであり、また使用パターンとGAPが類似していると考えられる場合は国外で実施される試験も対象としうる。参考資料2には、特定の作物の代表的な状態を表すことが可能となる作物の採集量を示す。試験例数の決定に関する基本的な要件は、当該作物が主要作物であるかマイナー作物であるか、重要な輸出品であるか、食品栄養群中に相当な割合を占めているか、及び試験データの商慣行への外挿に伴うリスクの重大性に、部分的に従う。参考資料に示す数は、標準的状况に必要な最小限の試験例数である。標準的でない状況が考えられる場合、試験例数の調整が適切な場合があり、試験計画を立てる前にNRAに相談すべきである。

5. 無視できる残留

収穫した農作物中の残留値が分析定量下限(LOQ)を下回る場合、残留は無視できるものと見なされる(ガイドライン4 MRLの提案:分析定量下限、またはその近似値において参照)。こうしたケースは、除草剤の発芽前及び発芽後初期における施用、非浸透性の殺虫剤と殺菌剤の果物への開花前の施用、そして種子処理に多くみられる。

定量化可能な残留が測定されない場合は、化学物質の特性と種類、及び施用時期ならびに施用量が原因であることが多い。こうした結果は、植物による化合物の吸収、代謝及び分配に係る試験を検討することで検証が可能である。

代謝試験と処理法から残留が無視できることが予測される状況では、試験全てを育成期1期のうちに実施してよい。しかし、予測に反して定量化可能な残留が予備試験で観察される場合は、2期目の育成期にわたっての試験が必要となろう。

最大処理計画の条件の下で定量化可能な残留が生じない場合に、使用状況がより好ましく変化するとき、すなわち使用パターンの修正により作物中への残留の機会が減少する場合は、それ以上の試験データは必要でない。

6. 複数製剤

同じ有効成分について2つ以上の製剤型の登録が申請される場合、2つめの製剤型に関しても残留データを得ることが必要であろう。ある化学物質の2種類以上の製剤型の登録に必要な試験例数は、使用パターン及び関連する相対的リスクに従う。施用法、施用時期、及び作物の生育ステージ、製剤型などが検討要素に含まれる。

除放性の製剤(マイクロカプセル化、放出制御製剤)には、通常一連の残留試験の全てが必要である。これらの製剤は農薬の放出を制御するよう設計されているため、「標準的な」速効性の製剤の1回の処理から生じる残留と比較とすることはできない。

その他の製剤型にどのようなデータが要求されるかは、事例ごとに評価することになる。発芽前の施用の場合は、育成中の植物に製剤を直接施用する場合と比較し、通常必要な残留データの量が少なくすむ。2種類の製剤型を同じ用量と同じPHIで施用した残留試験のサイドバイサイド (side-by-side) 試験つまり同等試験の実施により、必要な試験例数が減る場合がある。新しい製剤型により生じる残留が登録済みの製剤より少ないまたは同じである場合、それ以上の試験は必要ない。しかし、新規の製剤型がこれまで以上の残留を生じる場合、既存の試験結果により既に残留値の高い残留物の運命が明らかとされていない以上、一連の残留試験が必要となる。

7. 既存の使用パターンの変更

以下の議論は、既存のMRLの設定に使用される最初の残留データが現在の標準を満たす信頼性を有し、適正に文書化されているとの前提に基づく。

使用パターンの変更を申請または登録する場合、その変更が残留物の動態に及ぼす影響につき論拠を与えてもよいが、その記述内容の詳細な根拠を提出しなければならない。既存の試験データが、新規の使用パターンの下では関連する残留物が生じない、または生じる可能性が低いことを示していることも、正当化根拠として認められる。以下のセクションでは、使用パターンの変更または登録に一般的なもののいくつかを取り上げる。

7.1. 製剤型の変更

複数製剤についての議論がここでも当てはまる。原則として、製剤型に重要な変更がある場合は、新規の残留試験が必要である。製剤型の変更が施用法の変更を伴わない場合、ラベルに列記された主要作物群からそれぞれ1つの作物を用いて比較試験を実施すれば十分であろう。ラベル表示に広範な作物が挙げられている場合、例えば葉菜類、柔らかい果物、果樹、穀物粒などの主要作物群の代表作物のデータを得るべきである。試験は最大残留値または残留値の変動が最も大きいと期待される作物を用いて実施すべきである。主要作物群における代表作物を参考資料3に示す。ある作物中に観察される残留が異なる製剤型の間で同等でない場合、ラベルに列記された各作物を用いた試験が要求されよう。

7.2. 施用量の変更

最大処理条件を満たすため、試験は最大施用量にて実施しなければならない。施用量の増減に備え、その他の使用条件が全て同じであるという条件の下、施用量の25%までの変更は同等性を維持するものと認められる。

7.3. 施用回数の変更

最大処理条件を網羅するため、作物への施用が可能な最多施用回数または最多連続施用回数を用いて試験を実施しなければならない。収穫作物中の残留量に大きな影響を及ぼすのは、通常、収穫に先立つ最後の施用である。開花前の施用は一般に重要性が低い。相対的に安定である有効成分の場合、各施用間隔に変更がないという条件の下で、開花後の施用回数が25%を上回って増加しない場合（例えば、4回+1回または8回+2回）、残留結果は同等とみなしうる。

施用回数の25%を超える増加が提案される場合はデータが要求されよう。MRLの引き下げが要求されない限り、既存のデータを、ラベルに推奨される施用回数を減少させる提案を裏付けるために利用しうる。

7.4. 施用法の変更

液剤散布、浸漬法、湛水法、散粉法、噴霧法、及び散粒法といった異なる施用方法は原則として同程度の残留結果を生じないため、独立に試験しなければならない。一方、例えば低容量での施用並びに希釈散布といった一定の状況の下では、一定の同等性が認められることがある。

7.5 施用時期の変更; 休薬期間の変更

作物の生育ステージと施用間隔は残留値に影響を及ぼす重要な要因である。MRL の設定においては最大処理条件が決定的要因であり、そのため作物の生育ステージ後期での施用は、作物成長の初期ステージでの処理から生じる残留を包含する場合がある。同様に、収穫前の短い休薬期間 (PHI) による施用は、収穫前のより長い PHI による施用から生じる残留を包含することがある。PHI の変更の提案は、25%以下の変更であれば同程度とみなしうる。しかしこれは PHI の長さによって決まる。休薬期間が延長される場合は、MRL の変更が要求されない限り比較データは必要ないであろう。

7.6 使用状況(屋外、温室、貯蔵室、ビニールハウス)

屋外試験の結果は、その他の条件下で実施された試験結果と通常同等でない。温室、ビニールハウス、気温と湿度を調節している試験室または貯蔵室のように屋外でない状況においては、通常気候条件の違いが、屋外で観察されるよりも高い残留値を生じさせる。したがって、これらそれぞれの状況に応じた十分な試験計画が必要である。しかし既に室内の使用での MRL が設定されている場合は屋外使用のためのデータは必要でない。

7.7. 複数の試験パラメーターの同時変更

同等性保持という目的における上記 25%ルールは、使用パターンの中の 1つのパラメーターが変更を生じた場合にのみ当てはまる。複数のパラメーターが同時に変更を受けた場合、その影響が累積する場合もあれば互いに打ち消しあう場合もある。同時に 3つ以上の試験パラメーターが変更を受ける場合は、十分な確実性をもって残留物動態の同等性を仮定することは不可能である。したがって残留試験が必要となる。

8. 異なる作物における比較残留動態

ある作物に当てはまる形態または生育習性、育成期及び農業慣行が、他の作物と類似していることがある。そのような作物に関しては、同じ使用パターンに基づき、作物間に MRL を外挿することが可能である。作物間の外挿が可能でありうる作物群の区分可能性に関するガイダンスは、コーデックス委員会の食品と動物飼料の分類 (the CODEX Classification of Foods and Animal Feeds) に提供されているが、参考資料 3 にその概要をまとめた。

8.1. 作物群 MRL またはサブグループ MRL の影響

作物群 MRL は、当該作物群に属する全ての個々の作物に適用される。したがって主要作物の残留データを生成するのに用いられる最大使用パターンは、類似していなければならない。すなわち作物群 MRL は、同じ作物群に属する作物の GAP が同程度である場合にのみ設定される。生産地域間での同等性を構築する場合、例えば気候、栽培方法、生産時期などが類似している場合のみ、データの最低必要条件が当てはまる。作物群の中には、さらに形態と生育習性を主な指標とするサブグループに分類されるものもある。サブグループは、作物のサイズ、作物の可食部、並びに作物の表面、すなわち縮れた葉かまっすぐな葉か、または産毛の生えた表面か滑らかな表面かしわのある表面か、といった違いに基づいている。

作物群の中に動物飼料と考えられる作物が含まれるときは、例えば飼い葉、飼料、刈り株など動物飼料として用いられる作物部位についての追加データが必要となる。

8.2. 残留状況

異なる作物中の残留物動態の同等性は、残留物に影響を及ぼしうる一連の要因によって決定され、一連の異なる条件の下に変動しうる。作物間でデータの外挿ができない場合、新規のMRLの設定と同じ手順に従い、各個別の作物についての十分な試験が必要となる。例えば、個々の作物の残留値が係数5を超えて (>5, <1/5) 異なる場合は、通常作物群MRLの検討は行わない。

外挿に必要な残留データの条件は、多くの要因の相互作用によって決定される。以下にそれら要因を示す。

- 使用パターンの類似性、すなわち施用回数と施用時期の類似性
- 生育習性、作物形態及び食用作物のサイズの類似性
- 提案された使用パターンに従った場合の、異なる作物中の残留値の範囲

外挿についてはNRAのみが事例ごとに検討する。国外の残留データは作物群MRLの設定の補助、及び作物間外挿に利用しうる。可能な外挿を参考資料3に示す。

詳細についてはNRAの化学品及び残留物評価部 (the Chemistry and Residues Evaluation Section) に連絡を。

参考資料1: 分析対象作物及びサンプリング手順

コーデックス分類	作物	試料	MRLを当てはめる作物部位 (及び分析対象部位)	備考
001 柑橘類 果実	オレンジ マンダリン レモン、ライムなど	4 樹における分析場所数箇所から果実 12 個を採取(2kg まで採取)	果物全体	柑橘類はミカン科の樹木になり、芳香性の油性果皮、球形の形態、内部は多汁質の果肉を包む小さな袋に分かれているのが特徴。育成期を通じて果実全体が外部に露出する。果肉は果汁を含んだまま及び飲料として食用にする。果実全体が保存食品として使われる。
002 仁果果 実	リンゴ、ナシ、 マルメロなど	4 樹における分析場所数箇所から果実 12 個を採取(2kg まで採取)	果梗を除いた後の果実全体	仁果類はバラ科 属 (Pyrus) と同属の樹木になり、種子を包む羊皮紙様の心皮から成るしんを取り囲む肉厚の組織が特徴。しんを除いた果実全体は果汁を含んだまままたは加工して食用にする。
003 核果類	大型の核果類: モモ、ネクタリン、スモ モ/ブルー、アプリ コット	4 樹における分析場所数箇所から果実 12 個を採取(2kg まで採取)	果梗と殻で覆われた種子を除いた後の果物全体。残留値は果梗を除いた果実全体について計算し表される。	核果類はバラ科サクラ属と同属の樹木になり、硬い殻で覆われた1つの種子を取り囲む肉厚の組織が特徴。種子を除去した果実は、その全体を果汁を含んだまままたは加工して食用にする。
	小型の核果類: オウトウ	4 樹における分析場所数箇所から 1 kg を採取		
004 ベリー 類果実とその 他小型果実	ブドウ	異なるつたから 12 房、または 12 房から部分的に採取し、少なくとも 1 kg を採取	枝梗と枝を除去した後の果物 全体 スグリ: 枝と果粒	小型果実とベリー類果実は、果実表面と重さの比率が高いという特徴をもつ果実をつける様々な植物から得られる。種子

	スグリ, ラズベリー及び その他小型ベリー類果 実	12 の異なる地域または低木 林から 0.5 kg を採取		を包含していることの多い果実は、その 全体を、果汁を含んだまままたは加工し て食用にする。
	イチゴ, グースベリー	12 の異なる地域または低木 林から 1 kg を採取		
006 熱帯産 果実と亜熱帯 産果実(外果 皮が食用で ない)	バナナ, マンゴー, パイナップル, アボカド, ライチ	バナナ:24 本(収穫した 4 房 それぞれの 1 列目, 2 列目, 3 列目から 2 本ずつを採取) パイナップル:果実 12 個	特定の条件がない限り果物全 体 パイナップル:冠芽を除去した もの アボカドとマンゴー:種子を除 去した果実全体, 残留計算は 果実全体について行う バナナ:果柄部を除去したもの	果物分類-様々な植物, 通常は低木また は熱帯地域または亜熱帯地域の樹木 の, 未成熟または成熟した果実の外果皮 が食用でないもの。可食部は膜, 果皮ま たはさやに保護されている。果実は生ま たは加工して食用にする。
006 熱帯産 果実と亜熱帯 産果実(外果 皮が食用で ない)	バナナ, マンゴー, パイナップル, アボカド, ライチ	バナナ:24 本(収穫した 4 房 それぞれの 1 列目, 2 列 目, 3 列目から 2 本ずつを 採取) パイナップル:果実 12 個	特定の条件がない限り果物全 体 パイナップル:冠芽を除去し たもの アボカドとマンゴー:種子を除 去した果実全体, 残留計算は 果実全体について行う バナナ:果柄部を除去したも の	果物分類-様々な植物, 通常は低木または 熱帯地域または亜熱帯地域の樹木の, 未 成熟または成熟した果実の外果皮が食用 でないもの。可食部は膜, 果皮またはさや に保護されている。果実は生または加工し て食用にする。
009 鱗茎菜 類	タマネギ, リーキ, スプリングオニオン	リーキ, タマネギ:12 の作物 個体 スプリングオニオン:24 の 作物個体(試料は少なくとも 2kg 採取すべき) ニンニク, エシャロット:12 の作物個体から 12 個(試料 は少なくとも計 2kg 採取す べき)	付着した土壌を除去したもの (例えば, 流水で洗い流す, または表面の乾燥した作物を 軽くブラッシングする) タマネギ/乾燥タマネギ及び ニンニク:根と, 容易に分離で きるあらゆる羊皮紙様の外皮 を除去した作物全体	鱗茎菜類は辛味, 香味があり, ユリ科アリウ ム属の肉厚の鱗茎または成長点から得ら れる。羊皮紙様の外皮を除去した鱗茎全体 を食用にする。
010 アブラナ 属野菜	ブロッコリー, 芽キ ャベツ, キャベツ, カリ フラワーなど	大型アブラナ属作物:12 の 作物個体を採取 ブロッコリー:12 の作物個体 から 1kg を採取 芽キャベツ:12 の作物個体 から 1kg を採取。各作物個 体から少なくとも 2 個の芽キ ャベツを採取する。	明らかな腐敗または枯れた変 質葉を除去した作物全体。カ リフラワーと花蕾球をもつブ ロccoliリーは花蕾球と茎を分析 し, 葉を廃棄する。芽キャベツ は「芽」のみを分析する。	アブラナ属(cole)の葉菜類は, アブラナ属 植物として一般に知られ, 植物学的に分類 される植物の葉の部分, 茎, 及び未成熟な 花序から得られる。野菜全体を食用にする。
011 果菜類- ウリ科植物	マスキメロン カボチャ スイカ キュウリ ズッキーニ その他	キュウリ:異なる作物個体か ら 12 本を採取 ガーキン, ズッキーニ, ス カッシュ:異なる 12 の作物 個体から 12 本以上採取し 2kg を採取 メロン, ヒョウタン, カボチャ: 異なる 12 の作物個体か ら 12 個を採取	枝を除去した作物全体	
012 果菜類- ウリ科植物以 外	トマト, キノコ, トウガラ シ, スイートコーンなど	ナス:異なる 12 の作物個体 から 12 個を採取	枝を除去した作物全体	

外		<p>スイートコーン:2 kg, 穂を12本以上採取</p> <p>マッシュルーム:0.5 kg, 12個以上を採取</p> <p>トマト, トウガラシ類:2kg, 多様な種から異なる 12 の作物個体を選び, 12 を超える試料を採取, または小型作物の場合 24 を超える試料を採取</p>		
013 葉菜類 (アブラナ属の葉菜類を含む)	<p>レタス(葉球)</p> <p>レタス(茎葉)</p> <p>その他</p>	<p>エンダイブ, レタス:12の作物個体</p> <p>ホウレンソウ, チコリー:1kg, 12を超える作物個体</p> <p>ケール:2 kg, 12の各作物個体の2分析場所から採取</p> <p>小型のサラダ用葉菜類:0.5 kg, 12の作物個体または試験区の12分析場所から採取</p>	<p>明らかな腐敗または枯れた変質葉を除去した作物全体</p>	<p>葉菜類は, 葉の多い植物を含む様々な食用植物から得られる。葉全体が食用にする。</p>
014 マメ類(鞘付き未成熟マメ類)	<p>インゲンマメ</p> <p>エンドウマメ</p> <p>その他</p>	<p>エンドウマメ, インゲンマメ:1 kg, 生または乾燥子実(必要に応じて適切に)</p>	作物全体	<p>マメ類は, 一般にピー及びビーンとして知られるマメ科植物の多汁の種子と未成熟の鞘から得られる。多汁質の種は鞘ごと, または鞘を除いて食用にする。</p>
015 乾燥マメ類	<p>ルピナス, フィールドピー, エダマメ, ヒヨコマメ, ソラマメなど</p>	<p>食用マメ類:乾燥ソラマメ, フィールドピー, レンティルなど1 kg</p>	作物全体	<p>乾燥マメ類は, 一般にピー及びビーンとして知られるマメ科植物の乾燥子実から得られる。</p>
016 根菜類と塊茎類	<p>ジャガイモ, ニンジンなど</p>	<p>飼料用ビート/シュガービート:12の作物個体</p> <p>ジャガイモ:塊茎12個を採取し2kgを超える試料を採取</p> <p>その他の根菜類:12の根の部分から採取し2kgを超える試料を採取</p>	<p>葉を根部頂部から除去した作物全体。根または塊茎を冷水中で軽くブラッシングして土壌と, 必要なら破片を洗い落とす。次に清潔なティッシュペーパーで軽く叩き乾かす。ニンジンは乾かした後, 葉の基部が根についている若干の部分を残し, ナイフで丁寧に根部頂部を切り取る。根組織の環帯が空洞の環により断絶されている場合, 試料は根ともう一度合わせるべきである。</p>	<p>根菜類と塊茎類までんぷん質の食品であり, 肥大し中身の詰まっており, 通常土壌中にある様々な植物種の根部, 塊茎, 及び球茎または根茎から得られる。作物全体を食用にする。</p>
017 葉柄類 野菜	<p>アスパラガス</p> <p>セロリ</p> <p>ルバーブ, チコリー, アンティチョーク</p>	<p>セロリ:12の作物個体</p> <p>アスパラガス, ルバーブ:異なる12の作物個体から12本以上採取し2kgを超える試料を採取</p> <p>アーツィチョーク:12個</p>	<p>明らかな腐敗または枯れた変質葉を除去した作物全体</p> <p>ルバーブとアスパラガス:茎のみ</p> <p>セロリとアスパラガス:付着土壌を除去する(例えば水で洗い流す, または表面の乾いた作物を軽くブラッシングする)。</p>	<p>葉柄類は, 様々な植物の食用の葉柄または芽から得られる食物である。</p>
020 穀物粒	<p>小麦, 大麦, オーツ麦, イネ, ソルガム, ライ小麦など</p>	1 kg	<p>作物全体</p> <p>Fresh corn とスイートコーン:包葉を除いた穀粒と穂軸</p>	<p>穀物粒は主にイネ科の様々な植物になるでんぷん質の子実の集合体から得られる。包葉を除去して食用にする。</p>

021 糖料作物	サトウキビ			
022 ナッツ類	マカデミアナッツ, アーモンド, ペカ ン, クリなど	1 kg ココナッツ:12 個	外殻を除去した作 物全体 クリ:洗皮を含めた 全体	ナッツ類は様々な樹木と低木の子実であり、硬く 食用に適さない外果皮が脂肪種子を覆っている のが特徴である。ナッツ類の可食部は生、乾燥ま たは加工して食用にされる。
023 油糧種子	コットンシード, ヒマ ワリ種子, ピーナツ ツ, ナタネ(キャノー ラ)など	2kg, 試験区画中の 12 分析場所 から採取(機械で収穫する作物 は、収穫機械が作物中を進む際 に試料採取が可能)。 コットンシード:1 kg, 繊維の有無 を問わない ピーナツツ, ヒマワリ種子, ベニ バナ種子:1 kg ゴマ種子, ナタネ:0.5 kg	作物全体 ピーナツツ:外果皮 を除去した子実全 体	油糧種子は、食用植物油の生産に用いられる 様々な植物の子実である。主要な油糧種子のう ちには、繊維または果物生産の副産物のものも ある。
024 嗜好性種 子	コーヒー, カカオ		作物全体	熱帯産子実は、主に飲料と菓子の生産に用いら れる数種の熱帯性及び亜熱帯性樹木及び低木 の子実からなる。熱帯性子実は加工して食用に する。
027 ハーブ類	バゼリ その他	生のもの 0.5 kg 乾燥したもの 0.2 kg	作物全体	ハーブ類は、様々な薬草の葉、柄、及び根であ り、他の食品に風味を加えるため比較的少量用 いられる。他の食品に加えられる食材として生ま たは乾燥させたものが食用にする。
028 香辛料		生のもの 0.5 kg 乾燥したもの 0.2 kg	作物全体	香辛料は、様々な植物の香味のある子実、根、 果実、液果/漿果であり、他の食品に風味を加 えるため比較的少量用いられる。他の食品に加 えられる食材として主に乾燥させたものが食用に する。

参考資料 2: 作物試験の推奨試験例数(オーストラリア国内及び国外データ)

以下の表は農薬登録用の指標にすることが意図されている。試験例数は次の要因で減らすことができる。

- ・施用時期, すなわち製品の施用が作物の収穫にどれ程近接しているか
- ・施用方法
- ・施用回数と施用間隔
- ・施用した製品の残留性と作物中に生じた残留
- ・有効成分と製品の製剤型の物理化学特性

あらゆる使用法は事案ごとに検討する。残留データの生成についてのあらゆる検討に先立って NRA と連絡をとることが推奨される。

主要作物: 8~12 例の試験; 主要なマイナー作物: 6 例の試験; マイナーな主要作物: 4~6 例の試験; マイナー作物: 2 例の試験
 コロンの後の試験例数は作物群 MRL の設定に要求される試験例数を示している。特定の作物群に必要とされる作物種に関しては参考資料 3 を参照する。

農業慣行及び生育習性が、作物可食部における有限な残留物のリスクを減少させることが経験的に実証されている場合、試験例数を減らす。(MRL の検討の前に、最低でも 8 例の GAP に従った試験の実施をコーデックス委員会が要求していることに注意)

コーデックス作物分類	作物	試験*	栽培地域順位						
			NSW	NT	Qld	SA	Tas	Vic	WA
001 柑橘類果実	オレンジ	8 (6)	1		4	2		3	
	マンダリン	8 (4)			1	2		3	
	レモン/ライム	6 (4)	3		2	1			
	その他	4							
002 仁果果実	リンゴ	8 (6)	2				3	1	
	ナシ	8 (4)				3		1	2
	その他	4							
003 核果果実	モモ	8 (6)	2			3		1	
	ネクタリン	8 (4)	2					1	3
	プラム/ブルー	8 (4)	1			3		2	
	アプリコット	6 (4)	3			1		2	
	アウトウ	6 (4)	1			3		2	
	その他	4							
004 ベリー類果実とその他小型果実	ブドウ(ワイン生産用)	8 (6)							
	ブドウ(生食用)	8 (6)	2		3			1	
	イチゴ	8 (4)			2			1	3
	ブルーベリー	4 (2)							
	その他	4 (2)							
005 熱帯果実類と亜熱帯果実類(外果皮が食用)	その他	4							
006 熱帯果実類と亜熱帯果実類(外果皮が食用でない)	バナナ	8	2		1				3
	マンゴー	8		2	1				3
	パイナップル	8			1				
	アボカド	8	1		1				
	ライチ	2	2		1				
	その他	2-4							

コーデックス作物分類	作物	試験*	栽培地域順位						
			NSW	NT	Qld	SA	Tas	Vic	WA
009 鱗茎菜類	オニオン	8(6)	3			2	1		
	リーキ	4(4)			3	2		1	
	スプリングオニオン	4(4)	2		1				3
	その他	2							
010 アブラナ属野菜	ブロッコリー	8(4)			2		3	1	
	カリフラワー	8(4)	3					1	2
	キャベツ	8(6)	3		2			1	
	芽キャベツ	4(2)				1	3	2	
	その他	2-4							
011 果菜類-ウリ科植物	マスクメロン	8(6)	2		1				3
	カボチャ	4	2		1				3
	スイカ	4	3		1				2
	キュウリ	4(3)	2		1				3
	ズッキーニ	4(3)							
	その他	2-4							
012 果菜類-ウリ科植物以外	トマト	8(6)	3		2			1	
	マッシュルーム	6							
	ピーマン	8(6)			1			2	3
	スイートコーン	6	1		2			3	
	その他	4							
013 葉菜類(アブラナ属の葉菜類を含む)	レタス(葉球)	8(6)	3		2			1	
	レタス(茎菜)	8(6)	3		2			1	
	その他	4(2)							
014 マメ類(絹付き未成熟マメ類)	インゲンマメ	8(4)			1		2	3	
	エンドウマメ	6(4)							
	その他	4							
015 乾燥マメ類	ルピナス	8(4)	1					3	1
	フィールドピー	8(4)	3			2		1	
	エダマメ	8(4)	2		1				3
	ヒヨコマメ	4(2)							
	ソラマメ	4(2)				3		1	2
	その他	4							
016 根菜類と塊茎類	ジャガイモ	8(6)				3	2	1	
	ニンジン	8(6)				3		1	2
	その他	4(2)							
017 葉柄類野菜	アスパラガス	4(2-4)							
	セロリ	4(2-4)	2		3			1	
	その他	4			2			1	3
020 穀物粒	小麦	12(8)	2					3	1
	大麦	8(4)	3			1			2
	オーツ麦	6(4)	1					3	2
	イネ	6(4)	1		3			2	
	ソルガム	6(4)	2	3	1				
	ライ小麦	4	1					3	2
	その他	4							
021 糖料作物	サトウキビ	8			1				

コーデックス作物分類	作物	試験*	栽培地域順位							
			NSW	NT	Qld	SA	Tas	Vic	WA	
022 ナッツ類	マカデミアナッツ	6(4)	2		1					
	アーモンド	6(4)	3			2		1		
	ペカン	4	1		2					
	クリ	4	2					1	3	
	その他	2								
023 油糧種子	コットンシード	8(6)	1		2				3	
	ヒマワリ種子	8(4)	2		1			3		
	ピーナッツ	8(4)	2		1				3	
	ナタネ(キャノーラ)	8(6)	1			3		2		
	その他	4(2-4)								
024 嗜好性種子	コーヒー	4								
027 ハーブ類	パセリ	2								
	その他	2								
028 香辛料	その他	2								

参考資料 3: コーデックス作物分類

作物群名	作物群中オーストラリア国内で栽培している重要作物	可能な外挿	
		外挿元	外挿先
001 柑橘系果実	サブグループ1 レモン ライム マンダリン サブグループ2 ブドウ タンジエロ	オレンジ + レモン または オレンジ + ライム または オレンジ + マンダリン	作物群全体
002 仁果果実	リンゴ 野生リンゴ ピワ 和ナシ 西洋ナシ マルメロ	リンゴ + ナシ	作物群全体
003 核果果実	サブグループ1 アプリコット ネクタリン モモ サブグループ2 オウトウ プラム プルーン ラズベリー サブグループ2 ブルーベリー スグリ グーズベリー その他 ブドウ イチゴ	モモ + ネクタリン + オウトウ または モモ + プラム + オウトウ モモ	作物群全体 ネクタリン, プラム
010 アブラナ属野菜	サブグループ1 カリフラワー ブロッコリー サブグループ2 キャベツ サブグループ3 芽キャベツ	カリフラワー + キャベツ + 芽キャベツ または ブロッコリー + キャベツ + 芽キャベツ	作物群全体

作物群名	作物群中オーストラリアで栽培している重要作物	可能な外挿	
		外挿元	外挿先
011 果菜類-ウリ科植物	サブグループ 1 キュウリ チョウコー チャーテ にがうり ズッキーニ サブグループ 2 メロン マロー カボチャ スカッシュ サブグループ 3 ガーキン	マスクメロン + キュウリ + ズッキーニ メロン	作物群全体 サブグループ 2
012 果菜類-ウリ科植物以外	サブグループ 1 ナス トマト サブグループ 2 キノコ類 マッシュルーム その他 ピーマン ケープグースベリー スイートコーン おくら ローゼル	トマト + ピーマン (広範囲の生育パターンとサイズを用いてデータを生成する方がより適切な場合があることに留意) コーン	作物群全体 スイートコーン
013 葉菜類(アブラナ属の葉菜類を含む)	サブグループ 1 レタス マスタード カラシナ類 サブグループ 2 ホウレンソウ シルバービート サブグループ 3 フェンネル サブグループ 4 ハクサイ ケール	レタス茎葉 + ホウレンソウ + ハクサイ ホウレンソウ セロリ	作物群全体 サブグループ 2 シルバービート

014 マメ類(鞘付き未成熟マメ類)	インゲンマメ エンドウマメ	インゲンマメ + エンドウマメ	作物群全体
015 乾燥マメ類	エンドウマメ インゲンマメ ビヨコマメ レンティル エダマメ	フィールドピー(乾燥) + ソラマメ(乾燥) + ルピナス または フィールドピー(乾燥) + ビヨコマメ + ルピナス または フィールドピー(乾燥) + 白インゲンマメ + ルピナス	作物群全体
016 根菜類と塊茎類	サブグループ 1 ニンジン パースニップ サブグループ 2 ビートルート スウィード カブ サブグループ 3 サツマイモ ジャガイモ ヤムイモ サブグループ 4 ダイコン ワサビダイコン サブグループ 5 チコリー	ジャガイモ + ニンジン + ビートルート または ジャガイモ + ニンジン + スウィード または ジャガイモ + ニンジン + ダイコン	作物群全体

作物群名	作物群中オーストラリアで栽培している重要作物	可能な外挿	
		外挿元	外挿先
017 葉柄類野菜	アーティチョーク アスパラガス セロリ ウイトルーフ ルバーブ	サブグループ1と2 サブグループ3 サブグループ4 オーツ麦, ライ麦, ライ小麦, デュラム小麦 (GS32 の前に処理した場合のみ) ポストハーベスト処理のみのイネを除く作物群全体	作物群全体 ルバーブ
020 穀物粒	サブグループ1 小麦 ライ小麦 ライ麦 サブグループ2 大麦 オーツ麦 サブグループ3 コーン ソルガム ミレット サブグループ4 イネ		
021 糖料作物	サトウキビ	作物群全体	
022 ナッツ類	アーモンド カシューナッツ クリ ヘーゼルナッツ マカデミアナッツ ペカン ピスタチオナッツ クルミ	アーモンド + マカデミアナッツ	
023 油糧種子	サブグループ1 マスタードシード リンシード ナタネ サブグループ2 ポピーシード ベニバナ種子 セサミシード ヒマワリ種子 サブグループ3 ピーナッツ サブグループ4 エダマメ サブグループ5 オリーブ サブグループ6 コーン サブグループ7 コットンシード	キャノーラ(冬作の場合, 使用パターンによってはキャノーラをベニバナ種子, リンシードまたはリノーラで代替してもよい), コットンシード, ピーナッツ(使用パターンによってはピーナッツを夏作のヒマワリ種子, エダマメで代替してもよい) ナタネ	作物群全体 マスタードシード, ポピーシード, セサミシード, リンシード
024 嗜好性種子	コーヒー		
027 ハーブ類	多数	バゼリ, ミント(作物群への外挿は事例ごとに決定)	作物群全体
028 香辛料	多数	ショウガ(作物群への外挿は事例ごとに決定)	作物群全体

S Electronic version available at <http://www.fao.org/WAICENT/FaolInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/Default.htm>

© Electronic version available at

http://www.epa.gov/docs/OPPTS_Harmonized/860_Residue_Chemistry_Test_Guidelines/

*JMPR の評価に採用されている許容限界

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

5 残留基準設定データの精密化：

調理加工に関する試験

分担研究者 永山敏廣
（東京都健康安全研究センター）

Ⅱ. 分担研究報告書

食品中に残留する農薬等のリスク管理手法の精密化に関する研究:

5 残留基準設定データの精密化

分担研究者 永山敏廣 東京都健康安全研究センター

研究要旨

農産物の加工による影響を考慮した残留農薬の暴露評価を可能にするため、ならびに残留基準が設定されていない加工農産食品の検査に役立てるため、既存の加工影響データのほか米国、EUなど諸外国における加工影響評価試験とその結果の利用法に関する指針等を収集した。また、学会誌等に報告された調理加工時の挙動に関する研究を収集し、その概要をまとめた。

研究協力者

山田貞二 愛知県衛生研究所化学部

結果の利用法に関する指針等ならびに既存の加工データを収集した。

A. 研究目的

食品中残留農薬のより精密なリスク管理に資することを目的とする。

ポジティブリスト制度が導入され、加工食品を含むすべての食品に残留基準が設けられたことから、基準値設定の際の暴露量算定に加工の要因を含めて評価することの重要性が増している。しかし、その適用の基準等が定められておらず、実際の適用はできていない。本研究は、農産物の加工による要因を含めた暴露量を評価して残留基準を設定するため、また、基準値が定められていない加工品について原材料の残留基準値から加工食品中の残留基準相当値を判断するための基礎資料とする。

B. 研究方法

専門図書、学会誌およびインターネットを通して、諸外国の加工に関する試験法と

C. 研究結果及び考察

a. 諸外国の加工に関する試験法と結果の利用法に関する指針等

米国、EUなど諸外国における加工影響評価試験に関する指針等を収集した。

・FAO マニュアル(2002年版)の加工に関する抜粋版

「FAO manual on the submission and evaluation of pesticide residues data for the estimation of maximum residue levels in food and feed, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2002 (Second edition)」(資料1)をFAO マニュアルから抜粋した。

加工処理試験の目的、必要性、実施ガイドラインなどが記されている。

・米国環境保護庁の残留化学物質テストガイドライン

「EPA Residue Chemistry Test

Guidelines, OPPTS 860.1520, Processed Food/Feed」(資料2)を収集した。

加工食品試験の目的, 考え方, 理論的濃縮係数などが記されている。

・EUの加工試験に関するガイドライン

「7035/VI/95 rev.5 PROCESSING STUDIES」(資料3)を収集した。

加工試験に関する目的, 試験の種類, 必要なデータの範囲などが記されている。

・オーストラリアの加工試験に関するガイドライン

「Residue Guideline No.7 – Processing Studies」(資料4)を収集した。

加工試験に関する背景, 要求される状況, 実施方法などについて記されている。

これら4資料については, 翻訳して, 内容を詳細に検討する予定である。

b. 既存の調理加工に関するデータ

生鮮食品に残留した農薬の調理加工後の残存, 挙動に関する文献を収集した。

・文献番号1

「野菜に残留する農薬の除去に関する研究(第1報) コマツナに残留する農薬の洗浄除去性について」

出浦 浩:食品衛生学雑誌 13(1), 63-67, 1972.

【処理】農薬散布歴既知の農場野菜のコマツナを用いて, ヒ酸鉛とBHCの洗浄による除去性を検討した。秋に播種して5ヶ月間生長させたコマツナについて, 0.33%ヒ酸鉛液または0.033%BHC乳剤を散布した同日の午後及び散布5日後に収穫したものを試料(それぞれ当日試料及び5日後試料と略す。)とした。ヒ素はモリブデンブルー法, 鉛はジチゾン法, BHCはガスクロ法で測定した。洗浄液には直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム30%, 硫酸ナトリウム70%から成る粒状洗剤の0.2%水溶液を用い, 水道水を対照とした。

洗浄法:試料3kgを洗浄液または水12L中に3分間浸漬し, その間60回上下に振り洗いた。次に同容量の水で3分間のすすぎを3回繰り返した。

【結果及び考察】農薬の野菜への浸透残留性は脂質に影響されることが知られているので, コマツナの外部脂質量と内部脂質量を測定し, キャベツ及び白菜の結果と共に表1-1に示した。

表1-1 野菜における脂質の分布

野菜名	抽出溶媒	外部脂質量	内部脂質量	総脂質量
		(mg/100g)		
コマツナ	ベンゼン	19	171	190
	ジエチルエーテル	38	158	196
キャベツ	ジエチルエーテル	32	103	135
ハクサイ	ジエチルエーテル	7	28	35

ジエチルエーテルの15分間浸漬抽出物を外部脂質, 浸漬抽出処理した試料を細切均一化して, これのジエチルエーテル抽出物を内部脂質とした。コマツナはキャベツなどに比べて脂質量が多く, 外部(表面層)にも多くの脂質を含んでいた。

洗浄液及びすすぎ液中の溶出農薬量と処理試料中の残存量との合計を洗浄前の全付着量として洗浄評価し, ヒ素の結果を表1-2に, 鉛を表1-3に示した。

ヒ素について, 当日試料では洗剤洗浄で85%, 5日後試料では70%が除去され, す

すぎを行うことにより両試料共に 95%程度除去された。一方、対照の水洗浄では 50%強が、続いてのすすぎを繰り返すことにより 85%程度除去された。

鉛の洗浄除去性もヒ素の場合と同じような傾向を示し、洗剤洗浄時の除去率は水

洗浄に比較して高く、すすぎを繰り返すことによりほぼ 100%となった。収穫時期の異なる試料における洗剤使用の除去効果は、ヒ素と鉛で全く正反対であった。

表1-2 洗浄によるコマツナからのヒ素の除去

試料	洗剤	洗浄	すすぎ1回目	すすぎ2回目	すすぎ3回目	洗浄後 残留量 (ppm)	洗浄前 残留量 (ppm)	除去効率 (%)
		除去量(上段:ppm、下段:除去%)						
散布同日 収穫品	使用	15.0 84.7±3.3*	1.5 8.9±1.6	trace 0.2±0.9	trace 0.0	1.0	17.5	93.8±2.1
	使用せず	10.1 58.7±2.6	4.1 24.0±0.9	trace 0.2±0.9	trace 0.0	3.0	17.2	82.9±3.3
散布5日後 収穫品	使用	12.5 69.7±1.5	4.7 26.6±1.7	trace 0.0	trace 0.0	0.7	17.9	96.3±2.5
	使用せず	7.7 51.1±2.2	4.6 30.5±2.3	0.7 4.9±1.3	trace 0.0	2.0	15.0	86.5±2.3

*平均値(%)±標準偏差(n=3)

表1-3 洗浄によるコマツナからの鉛の除去

試料	洗剤	洗浄	すすぎ1回目	すすぎ2回目	すすぎ3回目	洗浄後 残留量 (ppm)	洗浄前 残留量 (ppm)	除去効率 (%)
		除去量(上段:ppm、下段:除去%)						
散布同日 収穫品	使用	0.59 61.1±4.9*	0.29 26.5±4.9	0.10 11.1±2.7	trace 0.0	trace	0.98	99.6±2.3
	使用せず	0.51 41.7±1.5	0.41 31.0±4.8	0.20 18.6±4.2	trace 0.0	0.10	1.22	91.3±3.4
散布5日 後 収穫品	使用	0.89 87.8±4.8	0.10 10.0±1.1	trace 1.6±2.8	trace 0.0	trace	0.99	99.1±2.5
	使用せず	0.50 42.4±3.8	0.39 33.0±1.2	0.21 17.9±3.6	trace 0.0	0.10	1.20	93.4±3.7

*平均値(%)±標準偏差(n=3)

表 1-4 に示すとおり、BHC でも洗剤洗いの方が水洗いに比べて除去効果を示したが、除去率は低く、当日試料の洗剤使用が 48.3%、対照が 22.0%、5 日後試料では前者の場合 9.7%、後者は 2.3%に止まった。モデル的に BHC 乳剤をコマツナに添加して、有機溶媒抽出により外部付着量と内部浸透量を調べた結果、外部付着率は 94%で

あった。

BHC のような脂溶性農薬は、野菜の葉面のクチクラワックスへ吸着・浸透し易く、脂質に富んだコマツナでは、BHC はワックスにかなり浸透していることが推測され、ここから BHC を溶出させることが困難であったために、低い除去率を示したものと考えられた。