

201131020A

厚生労働科学研究費補助金

食品の安全確保推進研究事業

食品中残留農薬等の急性暴露評価 及び汚染実態把握に関する研究

平成23年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 静岡県立大学食品栄養科学部 米谷 民雄

平成24(2012)年3月

目 次

I. 総括研究報告書

- 食品中残留農薬等の急性暴露評価及び汚染実態把握に関する研究 1
米谷 民雄

II. 分担研究報告書

1. 食品中残留農薬の短期暴露評価とデータベースの整備に関する研究 29
吉池 信男
2. 食品中残留農薬の汚染実態把握に関する研究 57
米谷 民雄

III. 研究成果の刊行に関する一覧表 91

IV. 研究成果の刊行物・別刷 95

I. 総括研究報告書

食品中残留農薬等の急性暴露評価及び汚染実態把握に関する研究

研究代表者 米谷 民雄

厚生労働科学研究費補助金(食品の安全確保推進研究事業)
平成23年度総括研究報告書

食品中残留農薬等の急性暴露評価及び汚染実態把握に関する研究

研究代表者 米谷民雄 静岡県立大学食品栄養科学部 特任教授

研究要旨

I. 食品中残留農薬の急性暴露評価とデータベースの整備に関する研究

農薬の急性参照用量(ARfD)がJMPRで多くの農薬に設定(設定の原則も確立)されているが、我が国では2農薬のみである。また、適切な作物残留データに乏しく、暴露評価が困難である。そこで本研究では、食品中残留農薬の短期経口暴露量を試算し、わが国での実態を調べるとともに、暴露量推定方法や必要なデータについての検討を進めている。平成23年度は、以下の3点を検討した。

1) JMPRがARfDを勧告し、国内でも登録のある8農薬について、1点推定法による暴露量試算を行った。その結果Bifenthrin(260%;ブドウ、他)、Cadusafos(260%;ゴボウ)、Dimethoate(170%;パイナップル)、Ethylthiometon(550%;スイカ、他)、Fenproximate(180%;ブドウ、他)において、%ARfDを超える短期(急性)暴露量が試算された。

2) 確率モデルによる暴露量推定方法を検討するために、Acetamipridを例として、1点推定法との比較、理論分布の設定方法、LOQ未満の残留データの取り扱いを検討した。残留データを理論分布に適合させると、暴露量推定結果がかなり異なる場合があり、利用可能な作物残留データが暴露量試算に大きな影響を与えていた。

3) 暴露評価の際に特に配慮が必要となる乳幼児における食品群別摂取量データについて、過去の論文報告を系統的にレビューし、データの利用可能性を検討した。

以上の検討を踏まえ、平成24年度は、作物残留試験で必要となる例数の解析、残留基準値(案)についての妥当性の検討、確率モデルの適用方法の考察を進める予定である。

II. 食品中残留農薬の汚染実態把握に関する研究

残留農薬摂取の観点から重要と考えられる食品や、加工による農薬の消長が考えられる食品を対象として、個別食品での残留農薬の把握を目的とした。平成23年度は、①国内産および輸入柑橘類の分析(卸売市場品)、②「道の駅」等で購入した野菜・果実の分析(直売所品)、③茶の加工工程による農薬の消長の研究を実施した。

①卸売市場品の残留農薬実態調査では、43試料中35試料から68農薬が検出され、基準値を超えた試料はなく、ADIと摂取量に基づく問題のないレベルであった。1試料あたりの検出農薬数では、国内産と国外産で地域による差が認められた。また、柑橘類の病害虫防除に有効なメチダチオンを中心とする有機リン系殺虫剤が、検出された農薬中で約4割を占めていた。

②直売所品の調査では、7品目について異なる3産地の製品を等量混合した試料について分析したが、いずれの品目も農薬の残留レベルは低く、最高値でも基準値の約1/9であった。柑橘類でメチダチオンが複数作物から検出され、果樹によく使用されていることが推測された。

③農薬の消長試験では、原料の生茶葉から製品となる加工茶葉、さらに茶浸出液に至るまでの過程で、加熱、発酵等の加工工程が入ることで農薬は減少していき、飲用の状態ではほとんど農薬の移行が認められなかった。また、加工条件による農薬の消長は、発酵時間や加熱時間が長いほど、茶葉への熱伝導率が高いほど、農薬の減少率が高かった。

分担研究者

吉池信男（青森県立保健大学健康科学部）

研究協力者

山田友紀子（農林水産省大臣官房審議官）

佐藤ななえ（盛岡大学食品栄養科学部）

近藤貴英（さいたま市健康科学研究センター）

蕪木康郎（同上）

柴田雅久（同上）

黒川千恵子（同上）

中村順行（静岡県農林技術研究所茶業研究センター）

小泉 豊（同上）

外側正之（同上）

小澤朗人（同上）

内山 徹（同上）

増田修一（静岡県立大学大学院生活健康科学研究科）

A. 研究目的

I. 食品中残留農薬の急性暴露評価とデータベースの整備に関する研究

国際的な JMPR では1日以内に摂取しても健康影響はないという急性参照用量（ARfD）について評価がされてきた。この量は、わが国においても冷凍ギョウザ事件を契機に、食品安全委員会により評価が実施されるようになった。そのため、わが国で登録されている農薬のうち、基準値が多くの食品に設定されている農薬については、各基準値の急性参照用量からみた妥当性を検討し、さらに当該農薬の短期経口暴露量の試算を行うことが必要である。

そこで、平成22年度に行った食品摂取量データの解析及び農作物のユニット重量の検討・整理を踏まえ、わが国における短期経口暴露量の試算等を行った（図1）。

II. 食品中残留農薬の汚染実態把握に関する研究

農薬等のポジティブリスト制の導入により、基準値が設定された農薬等の数が大幅に増加し、800品目以上に達している。また、基準が設定されていないものには、一律基準0.01ppmが適用される。農薬の安全性を確保するために厚生労働省はマーケットバスケット法

を用いて摂取量調査を行なっている。この方法では各食品群内で多くの食品を混合した試料を調製するため、分析数が少なく効率的ではあるが、ほとんどの農薬ではいずれの食品群からも農薬は検出されない。そのため、便宜的に検出限界の20%を摂取量として加算しており、摂取量の実態は不明である。また、特定の食品を多食する人などの調査には適さず、この目的では個別分析の方が有効である。

そこで本研究では、残留農薬への急性暴露の観点から重要と考えられる食品や、食品加工による農薬の消長が考えられる加工食品を対象として、個別食品での残留実態を調査することにした。平成23年度は、①国内産および輸入柑橘類の分析（卸売市場品）、②平成22年末に農産物直売所品で残留農薬問題が浮上したため、「道の駅」等で購入した野菜・果実の分析（直売所品）、③茶の加工工程による農薬の消長の研究を実施した。

B. 研究方法

I. 1) 1点推定法による短期経口暴露量の試算

JMPRでARfDが設定され、わが国でも登録のある8農薬（図1参照）について、使用が承認されている農作物に由来する短期経口暴露量を試算した。摂取量データについては、平成22年度の本分担研究で報告した値（1歳以上；n=40,394人・日における97.5パーセントイル摂取量）¹⁾及びわが国のユニット重量を用いた。この際、これまでわが国で設定された急性参照用量は、いずれもJMPRの設定した値に比べると有意に小さいため、残留濃度としてHRではなく、より大きい値であるMRLを使用した。これらの試算結果について、急性参照用量と比較を行った。なお、わが国においては、作物残留試験が2例しかなく、確率モデルを用いて総経口暴露量を算出することは統計学的に無理であり、1点推定法を用いた。さらに、JMPRによる短期暴露評価（2010年まで）において、推定摂取量がARfDを超えた農薬/農作物について、関連資料を収集・整理し、附表にまとめた（附表は分担研究報告書を参照のこと）。

2) 確率モデルによる短期経口暴露量の推定方法の検討

わが国の作物残留データを用いる限り、例数が不足していることから、短期経口暴露量の試算に確率モデルを導入することが出来ない。そこで、JMPRの資料からGAPに基づき適切なデータと認められているもののみを抽出して、今回の試算に用いた。対象農薬は、Acetamipridとして、表1に示す値を用いた。対象農作物は、ハーブ、スパイスなど摂取量の少ないもの、テンサイ・油糧種子のように大規模で加工した後摂取するものやわが国での食品摂取が無い（あるいは把握されていない）ものを除き、さらに摂取者人数が120例以上であった21種類とした。摂取量データについては、平成22年度の本分担研究で報告したデータベース（1歳以上；n=40,394人・日）¹⁾及びユニット重量を用いた（表2）。

① 1点推定法による試算

97.5パーセントイル摂取量（表2）を用いた。その算出においては、変動係数は3を用いた（図2）。

② 確率モデルを用いた試算

a) 摂取者における1日摂取量（g/person）について、対数正規分布を仮定した。また、そのように決定した理論分布に対して、ヒトが1日に摂取できる上限量を仮定し（表2）、そのリミットをかけた時と、かけない時とで比較を行った。

b) 作物残留データについては、得られたデータ（n=3~18）をそのまま用いた場合と、n>10の場合には観察された分布からブートストラップ法により理論分布を仮定した場合とで、比較を行った。なお、作物残留データがLOQ未満の場合では、LOQの数値を用いた。ただし、n=18の作物残留データが利用可能なトマトについては、LOQ未満の場合（18のうち3件）では、LOQの数値の1/2を用いて、ブートストラップ法により理論分布を仮定したシナリオも検討に加えた。

確率モデルには、Crystal Ball, Fusion Edition Release 11.1.2.1.000 (Oracle社)を用い、モンテカルロ法によるシミュレーションを行った（試行回数100,000回）。その

算出においては、図2の式を用いた。なお、1点推定法では、97.5パーセントイルの摂取量（食品消費量）が“1点”であることから、ケース2aないしケース2bのどちらかに固定されるが、確率モデルによるシミュレーションでは、“動的に”選択された摂取量データがユニット重量（1個の果実や野菜の可食部重量；図中U）を上回るかどうかで、ケース2aないし2bの式に基づいて、各試行における暴露量を計算した。なお、変動係数については、1点推定法と同様に3を用いた。このように、条件を変えて得られたデータについて、1点推定法による試算結果と比較した。

3) 乳幼児の食事摂取量を報告した論文における記述状況と活用可能性の検討

日本人乳幼児における食品群別摂取量を定量的に報告した論文を系統的に収集した。そして、食品群別摂取量の経年変化の観察や食品中の化学物質の暴露評価に必要な情報の記述状況を整理し、その活用可能性を考察した。栄養学雑誌、日本栄養・食糧学会雑誌、小児保健研究の3誌（創刊号から2010年）については、ハンドサーチで、他誌については、医学中央雑誌及びMEDLINEを用いて検索を行い、条件を満たした論文を系統的に抽出した。

II. ① 国内産および輸入柑橘類の分析（卸売市場品）

平成22年度の調査で1試料のみのデータであるが、レモンから平均農薬検出数（1.6農薬）の4倍以上の7農薬検出が検出された。柑橘類に発生する病害虫が非常に多いため^{1 6)}、他の農産物より使用農薬数が多かったものと考えられた。そこで平成23年度は柑橘類43作物を対象とし、さいたま市内の市場を流通する国内産および輸入柑橘類を購入した。試料は、1生産者1試料の個別試料とし、表7のとおり43試料を分析した。

調査試料の購入と分析は、さいたま市健康科学研究センターで実施した。チアベンダゾール、オルトフェニルフェノール、イマザリル、ジフェニルおよびフルジオキシニルについては、近藤らの試験法^{1 7)}、それ以外の農薬については、厚生労働省通知の一斉試験法に準じた方法（食品に残留する農薬、飼料添

加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法¹⁸⁾により 191 成分の分析を実施した。定量限界は 0.01ppm とし、分析値は基準値とは関係なく、有効数字 2 桁まで求めた。

②「道の駅」等で購入した野菜・果実の分析（直売所品）

7 種の野菜・果実につき、それぞれ 3 箇所の直売所で購入し、それぞれ 3 製品を等量混合して分析試料とした。購入した製品と直売所記号、産地を表 8 に示す。製品の購入と分析は、(株)住化分析センターに委託して実施した。同センターでは、厚生労働省が通知した一斉試験法¹⁸⁾に準じた GC/MS 法により 193 成分、LC/MS 法により 185 成分、合計 378 成分の分析を実施している。なお、定量限界を 0.01 ppm と設定しているが、それ未満で検出された農薬も参考とするため、試料と標準品につき定量イオンと確認イオンのピーク面積比を算出し、それぞれの比の相対値が 0.7~1.3 の範囲にあれば trace 量検出されたとして値を求めた（定量限界の 1/10 以上検出されるものに限る）。当然、農薬検出を確実にするためには、別途、個別試験により確認することが必要である。

③茶の加工工程による農薬の消長の研究

試料の栽培および加工（製茶）は静岡県農林技術研究所茶業研究センターで、試料の分析はさいたま市健康科学研究センターで行った。試料は、栽培した茶（品種：やぶきた 42 年生）を用いた。農薬は、クロルフェナピル、ピフェントリンおよびフルフェノクスロンを用いた。散布方法は、各農薬を水道水で希釈し、すべて 10a 当たり 200L 相当になるように電池式噴霧器を用いて散布した。日光による農薬の分解を避けるため、被覆資材を用いて摘採日まで被覆した。摘採は、摘採適期（生育状況：開葉数 3.7、出開き度 70%）であった平成 23 年 5 月 6 日に行い、これを生茶葉とした。この生茶葉を用いて、普通煎茶、深蒸し茶、ウーロン茶、紅茶、釜炒り茶およびほうじ茶を作製し、これらを加工茶葉とした。また、加工茶葉を各 10g 採り、それぞれ 100℃ の水 500mL を入れて 5 分間放置した後、ろ過したものを茶浸出液とした。生茶葉、加工

茶葉および茶浸出液（n=3）を分析し、農薬の残留を調べた。農薬の濃度は、各茶葉の水分含量を測定し、乾燥重量として換算した値を小数点第 2 位まで求めた。加工状態による農薬消長の比較は、生茶葉の農薬残留量を 100 とした時の加工茶葉の残存率を求めた。

C. 研究結果

I. 1) 1 点推定法による短期経口暴露量の試算

8 農薬についての短期経口暴露量の試算結果を表 3a~表 3h に示す。ARfD を超えたものは、Bifenthrin で 6 農作物（最大 %ARfD 260%；ブドウ）、Cadusafos で 1 農作物（同 260%；ゴボウ）、Dimethoate で 1 農作物（同 170%；パイナップル）、Ethylthiometon で 8 農作物（同 550%；スイカ）、Fenprozimate で 2 農作物（同 180%；ブドウ）であった。また、JMPR による短期暴露評価において、推定摂取量が ARfD を超えた農薬/農作物（2010 JMPR まで）を附表にまとめた（分担研究報告書参照）。

2) 確率モデルによる短期暴露量の推定方法の検討

基本的な検討として、作物残留データ（n=3~18）について理論分布を仮定せず、そのままの値をモデルに入れ、上限量のリミットなしで行ったシミュレーション結果を表 4 に示す。表 4 では 1 日摂取量の分布として、99.999 パーセントイルまで示したが、これは 10 万分の 1 に相当するものであり、その値においても、21 すべての農作物において、Acetamiprid の ARfD (100 μg/kg bw) を超えることはなかった。

さらに、表 2 に仮定した摂取量の上限リミットを各農作物の摂取量分布に適用し、同様のシミュレーションを行った結果を表 5 に示す。その結果、暴露量の推計値にはほとんど影響を与えず、リミットをかけることによる暴露量推計値の減少よりも、作物残留データに起因すると考えられるランダムな影響の方が大きかったと考えられた。

n>10 の作物残留データが利用可能であった「リンゴ」「トマト」「ブドウ」については、ブ

ートストラップ法により分布を仮定した上で、同様のシミュレーションを行った結果を表6に示す。併せて、1点推定法による暴露量推定値も示し、比較した。

1点推定法との確率モデルによる推定値（上限値リミットなし、作物残留データの分布の仮定なし）との比較では、1点推定法による値が、<99パーセンタイル4農作物、99～<99.9パーセンタイル12農作物、99.9～<99.99パーセンタイル4農作物、 \geq 99.99パーセンタイル1農作物（ぶどう）であった。おおよそ、99～<99.9パーセンタイルに分布していたが、ぶどうについては、1点推定法に用いたHR(0.25mg/kg)が分布全体の中で飛び離れていたことから、1点推定法による値が相対的に大きくなったと考えられる。

また、作物残留データをそのままシミュレーションに加えた場合と、ブートストラップ法を用いて理論分布に当てはめた場合の比較では、「りんご」の場合（図2a）では、両者に大きな違いはなかったが、「トマト」及び「ブドウ」では理論モデルを適用した場合の方が、暴露量の推定値が3～8倍程度大きくなった（表6）。これは、もともとの作物残留データの分布パターンに依存するもので、相対的に多くのデータが利用可能な今回の3農作物（n=17～18）においても、その分布型（データ数や精度等に依存）により最終的な暴露量推定値に大きな影響を及ぼすことが確かめられた。

LOQ未満のデータの取り扱い方について、それらをn=18のうち3個を含む「トマト」において、LOQ値ではなく、LOQ値 \times 1/2を適用すると、ブートストラップ法による分布型が変化し、シミュレーションによる最大値が、LOQ値を適用した場合では1.26mg/kg、LOQ値 \times 1/2を適用した場合では1.76mg/kgとなった。最終的な暴露量の推定においても、99.9パーセンタイル値は、LOQ値を適用した場合では3.398 μ g/kg bw、LOQ値 \times 1/2を適用した場合では4.504 μ g/kg bwとなった（図2b）。

3) 乳幼児の食事摂取量を報告した論文における記述状況と活用可能性の検討²⁾

主要3誌の創刊号から2010年、及びデータベースでは1983～2010年に国内外において発表された、日本人乳幼児を対象とする栄養素等及び食品群別摂取量の両方あるいは何れか一方を定量的に報告している論文として、ハンドサーチから21件、医中誌から3件、MEDLINEから0件が該当した。また、今回の検索では抽出されなかったが、該当論文において引用されている論文から、今回の抽出条件に該当したもの1件を加え、25件の論文を抽出した。それらのうち、栄養素等及び食品群別摂取量の両方を記述した論文³⁻¹²⁾は10件、食品群別摂取量のみを記述した論文¹³⁻¹⁵⁾は3件であった。その中で、国民健康・栄養調査において摂取量データを得ることの出来ない乳児を対象としたものは3件³⁻⁵⁾に過ぎなかった。詳細については、文献2)を参照のこと。

II. ①国内産および輸入柑橘類の分析（卸売市場品）

みかんは外果皮を除去したもの、それ以外は果実全体を検査部位とした。結果を表9に示す。分析した43試料中35試料から68農薬が検出された。1試料あたりの検出数は1.6農薬であり、最多で5農薬検出された試料が1試料あった。一方で、1つも農薬の検出されなかった試料が8試料あった（表9）。生産地を国内産と国外産（輸入）で区分すると、1試料あたりの検出数は、国内産で1.5農薬、国外産で2.8農薬であった（表9）。

柑橘類を分類で区分すると、1試料あたりの検出数はグレープフルーツ類の3.3農薬が最多で、次いで香酸柑橘類、オレンジ類の2.3農薬、タンゴール類、きんかん類の1.5農薬と続き、最少がみかん類の0.1農薬であった。

検出量の範囲は0.01～2.8ppmで、検出量が0.01～0.1ppmの農薬は38農薬、0.1～1.0ppmの農薬は25農薬、1.0ppm以上検出された農薬は5農薬であったが、基準値を超える量の農薬は検出されなかった（表9）。

農薬の成分別で見ると、検出された農薬の種類は17種であり、最も検出された農薬は、メチダチオンで21試料から検出された。次いで、9試料から検出されたチアベンダゾールおよびイマザリル、6試料から検出され

たクレソキシムメチル、3 試料から検出されたクロルピリホス、ピリダベン、オルトフェニルフェノールおよびイミダクロプリド、2 試料から検出されたクロチアニジンおよびフェンプロパトリン、他の 7 種は、1 試料からの検出であった。

農薬の用途別で見ると、検出された 68 農薬のうち、約 6 割 (57.4%、39 農薬) が殺虫剤で、約 3 割 (32.4%、22 農薬) が防かび剤で、他はすべて殺菌剤であった (10.3%、7 農薬)。

農薬の系統別で見ると、検出された農薬の種類は 11 種であり、最も検出された農薬は、有機リン系で 26 試料から検出され、検出された全農薬の約 4 割 (38.2%) を占めていた。次いで、9 試料から検出されたベンズイミダゾール系およびイミダゾール系 (13.2%)、6 試料から検出されたネオニコチノイド系およびストロビルリン系 (8.8%)、5 試料から検出されたその他の系統 (7.4%)、3 試料から検出されたジチオカーバメート系 (4.4%)、2 試料から検出されたフェニルピロール系およびピレスロイド系であった。

②「道の駅」等で購入した野菜・果実の分析 (直売所品)

各食品につき異なる 3 産地の製品を直売所で購入し、それらを等量混合した試料について、GC-MS および LC-MS/MS により残留農薬の一斉分析を実施した。定量された農薬を表 10 に示す。定量された残留農薬は、いずれも基準値以下であった。最高値は「かぼす」における「メチダチオン」の 0.54 ppm であり、残留基準値の約 1/9 で、定量された他の農薬は、いずれも残留基準値の約 1/30~1/100 のレベルであった。

なお、今回の分析、特に柑橘類の LC-MS/MS による分析で、測定不能 (低回収率) の農薬が多かった。厚生労働省による LC/MS 一斉試験法の検討段階においても、オレンジでの回収率がイオン化阻害により低い農薬がいくつも指摘¹⁹⁾ されており、今回も同様の結果と考えられる。

③茶の加工工程による農薬の消長の研究

各試料の生茶葉、加工茶葉、茶浸出液の農薬残存量を表 11 に示す。生茶葉が 22.06ppm

であるのに対し、加工茶葉は ND~15.72ppm、茶浸出液は ND~0.34ppm であった。

農薬の成分で見たときの残存率は、加工茶葉が 52.2~54.5%、茶浸出液が 0.2~1.4% であった (表 12)。

蒸熱時間で見たとときの残存率は、普通煎茶が 71.3%、深蒸し茶が 39.5% であり (表 13)、加熱方法 (熱伝導) で見たときの残存率は、釜炒り茶が 55.3%、ほうじ茶が 0% であった。

また、発酵時間で見たとときの残存率は、ウーロン茶が 68.0%、紅茶が 36.9% であった (表 14)。

D. 考察

I. 短期経口暴露量を 1 点推定法により試算した結果 Bifenthrin (260%; ブドウ、他)、Cadusafos (260%; ゴボウ)、Dimethoate (170%; パイナップル)、Ethylthiometon (550%; スイカ、他)、Fenproxymate (180%; ブドウ、他) において、%ARfD を超える短期暴露量が試算された (表 3)。その際、残留濃度として HR ではなく、より大きな値である MRL を使用したことから、過大な推計となっている可能性がある。さらに、ユニット重量については L または 2L を基本としていることや、可食部以外を含んでいる農作物もあり、これらのことは過大な推計につながるものである。一方、登録時に残留試験を 2 例しか要求していないわが国の現状からは、残留基準そのものが過小評価になっていることも否めない。

さらに、わが国で設定されている残留基準値が ARfD からみて適切であるかどうかを予測するために、JMPR における短期暴露評価において、暴露推定値が ARfD を越えた農薬/食品の組み合わせを附表にまとめた (分担研究報告書参照)。残留濃度の基礎となる GAP や残留試験実施地の気候や栽培条件等が我が国におけるものと異なる場合が多いため、わが国における実態を反映するものではない。

適切な作物残留データが十分ではない現状では、残留量の分布と摂取量の分布とを確率的に組み合わせ、短期経口暴露量の分布を理論的に求めることは出来ない。しかし、摂取量データについては、個々の農作物に関し

て十分な例数による分布等が明らかとなっていることから、JMPRにおいてGAPに基づき適切なデータと認められているもののみを抽出して試算を行った。対象農薬は、Acetamipridとした。

検討対象とした21農作物において、利用可能な作物残留データはn=3~18であった。データ数が多い「りんご」「トマト」「ブドウ」については、観察された作物残留データを基にブートストラップ法で理論分布を仮定して、モンテカルロ法によるシミュレーションに用いた。その他の場合については、測定データ(分布)そのものをシミュレーションに用いた。このように、作物残留量に関わる基本的なデータに乏しいことから、モンテカルロ法を用いるメリットは限定されるが、摂取量については十分なデータが有り、短期経口暴露評価における重要な仮定である1日(本来は1回)摂取量とユニット重量(1個の果実や野菜の可食部重量)との関係性(すなわち、ケース2aか2b;図2)の確率を考慮に入れてシミュレーションを行うことは、暴露量試算の精密化につながると考えられる。

1点推定法による値は、確率モデルによる暴露量分布のおおよそ99~99.9パーセントイルに分布していたが、農作物によって、それより小さいもの、大きいものもあった。それらの差異の最も大きな要因は、1点推定法で用いるHRが分布全体のどの位置にあるかによるものと考えられる。また、各農作物の摂取者における摂取量分布について各分布型を確認した上で、対数正規分布を理論分布として用いたが、そのために実際に観察された最大の摂取量よりもさらに大きな値が、シミュレーション上、出現する可能性もある。すなわち、分布の右側で過大な推計となる可能性がある。そこで、理論分布の上限値にリミットを設定して、リミットがある場合と無い場合とで、最終的な短期経口暴露量の分布がどの程度異なるのかを比較してみた。今回設定したリミット値は、観察された最大の摂取量よりも大きい値であるが、ヒト(日本人)が一つの農作物を1日にこれ以上は摂取しないであろうと予測した値として、仮に設定し

た(表2)。極めてまれなケースでは、それを上回る摂取があるかもしれない。結果的には、このリミットの有無によって、最終的な試算結果にはほとんど影響がなかった。すなわち、単純に対数正規分布による理論分布を用いても、推計が過大となることはなさそうである。

一方、「りんご」(n=17)、「トマト」(n=18)、「ブドウ」(n=18)については、観察された作物残留データを基に、ブートストラップ法で理論分布を仮定しての試算も併せて行った。比較的データ数の多いこれらの場合でも、観察された値の分布パターンにより理論分布のパラメータが大きく変わり、その結果、最終的な短期経口暴露量の分布にも大きな影響を与えることが確認された。

また、LOQ未満の測定値について、LOQ値ではなく、 $LOQ \times 1/2$ を適用することは、理論分布上の最大値をむしろ高めることになった。逆に言えば、最終的な暴露量の過小評価を回避するためには、LOQに等しい測定値と、LOQ未満の測定値とを区別(すなわち、LOQ未満の測定値には $LOQ \times 1/2$ を適用)することが望ましいと考えられる。

残留農薬を含めて、食品中の化学物質の暴露評価には、これまで国民栄養調査や、それに類する調査から得られた個々の食品摂取量データが用いられてきた。そこでの最大の問題点の一つは、1歳未満の乳児の摂取量データが得られないことである。そこで今回、1歳未満児を含めて、乳幼児における定量的な摂取量データがどの程度論文として刊行され、そこからどのような情報が利用可能かを調べた。その結果、乳児を対象としたものは3件のみであった。今後、より広く利用可能なデータを蓄積する必要があり、そのためには研究報告の推進、統合可能なデータ記述、基礎データを収集・統合して活用可能なシステムの構築が必要と考えられた。

II. ①国内産および輸入柑橘類の分析(卸売市場品)

今回、試料の調製において、複数生産者の等量混合試料とせず、1生産者1試料の個別試料を用いた。分析の結果、1試料あたり1.6種の農薬が検出された。生産地別で見ると、

国内産では1試料あたり1.5種、国外産では2.8種の農薬が検出され、地域間による有意差 ($p < 0.05$) が認められた。これは、輸送時の防かびを目的として、チアベンダゾール、イマザリル等がよく使用されているためと考えられた。分類別で見ると、1試料あたりの農薬検出数がみかん類のみ0.1農薬と少なかった。これは、他の柑橘類が果皮を含んだものを試料としたのに対し、みかん類は果肉のみを試料としたためと考えられた。

今回検出された農薬に、食品分類からの基準値を適用させると、基準値を超えたものはなく、GAP（農業生産工程管理）に従って適正に使用されていると考えられた。また、農薬のADIと農産物の摂取量から、問題のないレベルであった。

農薬別で見ると、メチダチオンなどの有機リン系殺虫剤が26試料から検出された。これは検出された全農薬の約4割（38.4%）を占めているが、メチダチオンは、柑橘類の栽培で問題となっているカイガラムシ等の害虫に幅広い防除効果を示す農薬であり、これが多用されたものと思われた。次いで全体の約3割（26.4%）を占めたベンズイミダゾール系およびイミダゾール系殺菌剤は、輸入柑橘類に防かび剤としてチアベンダゾールおよびイマザリルが使用されたものであり、全体の約2割（17.6%）を占めたネオニコチノイド系殺虫剤とストロビルリン系殺菌剤は、イミダクロプリドやクレソキシムメチル等、生産量が増加している新世代の農薬が使用されたものであった。

②「道の駅」等で購入した野菜・果実の分析（直売所品）

3 製品混合試料について分析する方法では、個別製品と比べ濃度が1/3になるため元の濃度が低いと検出できなくなる場合があるが、ある程度の濃度で残留する農薬の種類と数をできるだけ多く検出するという目的にはかかっていると考え選択した。

今回の分析結果で、基準値を超える農薬は検出されず、検出されたレベルはいずれも低いレベルであった。昨年度、静岡みかんと和歌山みかんの皮から有機リン系殺虫剤のメチ

ダチオンが1ppm以上検出され（基準値5ppm）、静岡みかんと愛媛みかんも果肉からネオニコチノイド系殺虫剤のジノテフランが0.02ppm、0.03ppm検出されたが（基準値2ppm）、今年度の直売品では農薬は検出されなかった。今年度の柑橘類でもメチダチオンが複数の作物から検出されたため、この剤が果樹によく使用されていることが推測された。

③茶の加工工程による農薬の消長の研究

今回の分析結果において、各試料の生茶葉、加工茶葉および茶浸出液の農薬残存率が、原料である生茶葉に対し、加工茶葉は0~71.3%、茶浸出液は0~1.5%であった。これは、生茶葉に加熱や発酵などの加工工程が入ることで、農薬が分解されたものと考えられた。また、茶浸出液になると、農薬のほとんどが茶葉に残存し、水に移行しなかったことから、ある程度の農薬が茶葉に残存していても、飲用の状態では問題のないレベルになることが示唆された。

農薬の成分で比べたときの残存率は、加工茶葉が52.2~54.5%、茶浸出液が0.2~1.4%であり、成分による有意差は認められなかった。しかし、今回検証した農薬には水溶性の高い農薬が含まれていなかったため、平成24年度に追加試験を実施し、検証する予定である。

蒸熱時間で比べたときの残存率は、普通煎茶が71.3%、深蒸し茶が39.5%であり、有意差 ($p < 0.05$) が認められた。これは、普通煎茶の加熱条件が蒸気熱（100℃）で45秒であるのに対し、深蒸し茶は蒸気熱（100℃）で90秒であり、蒸熱時間の差により農薬が揮散されたものと思われた。

加熱方法（熱伝導）で見たときの残存率は、釜炒り茶が55.3%、ほうじ茶が0%であり、有意差 ($p < 0.05$) が認められた。加熱条件は、釜炒り茶が350℃、10分であるのに対し、ほうじ茶は260℃、10分と、ほうじ茶の加熱温度の方が低いにも関わらず、農薬が完全に除去されていた。これは、釜炒り茶が原料に水分含量の多い（約80%）生茶葉を用いて、開放釜で直火熱による加熱を行うのに対し、ほうじ茶は加熱工程の入った普通煎茶をドラム

式焙煎機で直火熱と遠赤外線による加熱を行うため、茶葉への熱伝導率が釜炒り茶よりも高く、農薬が完全に分解されたものと考えられた。

発酵時間で見たとときの残存率は、ウーロン茶が 68.0%、紅茶が 36.9%であり、有意差 ($p<0.05$) が認められた。これは、ウーロン茶の発酵条件が室温で 270 分の前発酵のみであるのに対し、紅茶は前発酵に加えて、30°C、湿度 90%で 180 分の後発酵を行っており、発酵による農薬の加水分解が進んだことによるものと思われた。

E. 結論

I. JMPR が ARfD を勧告しており、国内で登録のある 8 農薬について、1 点推定法による試算を行い、Bifenthrin (260%; ブドウ、他)、Cadusafos (260%; ゴボウ)、Dimethoate (170%; パイナップル)、Ethylthiometon (550%; スイカ、他)、Fenproximate (180%; ブドウ、他) において、%ARfD を超える短期暴露量が試算された。

確率モデルによる暴露量推定方法を検討するために、Acetamiprid を例として、1 点推定法との比較、理論分布の設定方法、LOQ 未満の残留データの取り扱いを検討し、残留データを理論分布に適合させると、暴露量推定結果がかなり異なる場合があり、利用可能な作物残留データが暴露量試算に大きな影響を与えていた。

暴露評価の際に特に配慮が必要となる乳幼児における食品群別摂取量データについて、過去からの論文報告を系統的にレビューし、データの利用可能性を検討した。

以上の検討を踏まえ、平成 24 年度には、作物残留試験で必要となる例数の解析、残留基準値 (案) についての妥当性の検討、確率モデルの適用方法の考察を進めていく予定である。

II. ①国内産および輸入柑橘類の分析 (卸売市場品)

今回の農産物の個別分析では、国内産および輸入柑橘類を対象としたが、43 試料中 35 試料から 68 農薬が検出され、検出量の範囲

は 0.01~2.8ppm であった。1.0ppm 以上検出されたものが 5 農薬あったが、基準値を超えたものはなく、ADI と摂取量に基づく問題のないレベルであった。

農薬別で見ると、有機リン系殺虫剤のメチダチオンとベンズイミダゾール系殺菌剤のチアベンダゾールおよびイミダゾール系殺菌剤イマザリルの検出頻度が高かった。

近年、複数の摂取ルートや複数の農薬暴露による相互作用を考慮した考え方も議論されている。今回の分析では、1 試料あたりの検出された農薬数は 1.6 農薬であったが、農薬の使用実態も年々変化してきており、今後も継続して残留農薬の汚染実態把握を行い、農産物別の検出農薬データを蓄積していく必要性があると考えられた。

②「道の駅」等で購入した野菜・果実の分析 (直売所品)

今回の直売所品は、平成 22 年度末に基準値違反が見つかった千葉県を中心に購入した。違反はみつからず、いずれの品目でも農薬の残留レベルは低く、最高値の「かぼす」の「メチダチオン」でも基準値の約 1/9 であった。

次年度は、関西地区の直売所で購入し、直売所製品の安全性を確認する予定である。

③茶の加工工程による農薬の消長の研究

今回、農薬を散布して農薬残留茶を栽培し、原料の生茶葉から製品となる加工茶葉、さらに茶浸出液を用いて飲用に至るまでの過程で、農薬の消長を調査した。

農薬の成分による有意差は認められなかったが、すべての試料において、加熱、発酵等の加工工程が入ることで農薬は減少していき、飲用の状態では、ほとんど農薬が残存しないことが示唆された。また、加工条件による農薬の消長は、発酵時間や加熱時間が長いほど、茶葉への熱伝導率が高いほど農薬の分解が進むため、農薬の減少率が高かった。特に、ほうじ茶の場合は、茶葉が茶色に変色し、焦げる手前まで焙煎を行うため、農薬が完全に除去された。

平成 24 年度は、水溶性農薬を加えて、農薬成分による農薬の消長の比較と、保存期間や葉の粒度による消長の比較実験を実施する

予定である。

F. 引用文献

1. 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) 食品中残留農薬等の汚染実態把握と急性暴露評価に関する研究(研究代表者 米谷民雄) 平成 22 年度総括・分担研究報告書 pp. 23-43, 2011
2. 佐藤ななえ, 岩部万衣子, 吉池信男: 乳幼児の食事摂取量を報告した論文における記述状況と活用可能性の検討. 栄養学雑誌 70; 38-48, 2012
3. 桜井幸子, 金沢治子, 中山徳子, 他: 1 歳 6 か月児の食生活調査, 小児保健研究, 41, 169-175 (1982)
4. 西村輝子, 遠藤幸子: 松江市における生後 3 ヶ月から 17 ヶ月までの乳幼児の食事について(第 1 報) — 栄養素摂取量および食品摂取量 —, 小児保健研究, 43, 57-65 (1984)
5. 寺島友明, 平岩幹男: 戸田市における 12 か月児の栄養素等摂取状況, 小児保健研究, 55, 395-402 (1996)
6. 武藤静子, 星野幸一郎, 荒井 基, 他: 保育所幼児栄養調査(第 2 報) — 栄養及び食餌摂取量 —, 栄養と食糧, 9, 131-139 (1956)
7. 棚橋昌子, 熊沢昭子: 幼児の食生活に関する社会栄養学的考察, 小児保健研究, 34, 17-25 (1975)
8. 石松成子: 幼児の食形態に関する研究(第 3 報) — 適正な三食配分 —, 栄養学雑誌, 32, 39-45 (1974)
9. 棚橋昌子, 牧野久子: 幼児の食生活に関する社会栄養学的考察 — 第 2 報 保育園児の生活状況からみた食物摂取 —, 小児保健研究, 36, 31-36 (1977)
10. 木村登茂: 名寄市における幼児の栄養素摂取について, 小児保健研究, 42, 509-515 (1983)
11. 熊谷 修, 杉田信世, 飯島昌夫: 戸田市の就学前小児の栄養状況 — 脂肪摂取パターンについて —, 小児保健研究, 48, 615-619 (1989)
12. 岡田玲子, 田辺直仁, 若井静子, 他: 幼児における日常食からの亜鉛摂取量と食品群別摂取状況およびそれらの身体発育への影響, 日本公衆衛生雑誌, 51, 735-763 (2004)
13. 五代儀貴: 青森県における乳幼児の食品摂取の実態, 保健物理, 39, 220-230 (2004)
14. 佐藤祐子, 山内巖雄, 安達修一: 3 歳児における食物由来のイキソ類暴露に影響する食物摂取の特徴と摂取量の推計 — 島嶼地域の食事調査から —, 小児保健研究, 69, 14-22 (2010)
15. 溝井美穂, 篠原暁子, 安達修一: 乳幼児の食事からのイキソ類摂取量の推計, 相模女子大学紀要, 69B, 17-23 (2006)
16. 近泉惣次郎: カンキツ類の果皮障害の発生原因とその防止対策 愛媛大学農学部紀要 52, 13-123 (2007)
17. 近藤貴英他: 固相抽出法を用いた柑橘類・バナナ中の防カビ剤の一斉分析法について 食品衛生研究 56, 59-64 (2006)
18. 厚生労働省「食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法」平成 17 年 1 月 24 日, 食安発第 0124001 号 (2005)
19. 厚生労働省「食品に残留する農薬等のポジティブリスト制度に係る分析法の検討状況について」(平成 17 年 8 月 25 日) 別紙 「残留農薬等に対するポジティブリスト制度に係る分析法の検討状況等」平成 15 及び 16 年度に実施した農薬に係る一斉分析法検討結果の詳細について 農作物: LC/MS 一斉試験法の検討結果(2) 回収率 (2005)

G. 健康危険情報

本研究において健康危険情報に該当するものはなかった。

H. 研究発表

学会発表

- 1) 柴田雅久, 近藤貴英, 黒川千恵子, 井上豊, 米谷民雄「食品中残留農薬の汚染実態調査について」日本食品衛生学会第 102

回学術講演会（2011年9月，秋田）

論文発表

- 1) 佐藤ななえ，岩部万衣子，吉池信男：乳幼児の食事摂取量を報告した論文における記述状況と活用可能性の検討．栄養学雑誌 70；38-48，2012

I. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

表3a Bifenthrin: ARfD=0.01 mg/kg bw

ARfD に対して最大 260% (オウトウは未試算。しかし、ARfD を超える可能性は低い)

食品	MRL, STMR or STMR- P mg/kg	MRL, HR or HR-P mg/kg	Body weight (kg)	97.5 パー セント イ ル消費 量, g/person	単位重量, 可食部, g	変 動 係 数	ケ ー ス	NESTI µg/kg bw/day	% ARfD (10%単 位)
ブドウ	-	2	53.5	234.6	425	3	2b	26.31	260%
なつみかん[果肉]	-	2	54.4	265.2	193	3	2a	23.90	240%
グレープフルーツ	-	2	56.4	300.9	132	3	2a	20.03	200%
キャベツ	-	2	55.3	178.5	1190	3	2b	19.37	190%
オレンジ(含ネーブルオレンジ)	-	2	52.1	198.9	132	3	2a	17.77	180%
りんご	-	1	54.7	275.4	255	3	2a	14.36	140%
ネクタリン	-	1	53.4	209.1	128	3	2a	8.69	90%
だいこん類(含ラディッシュ)(葉)	-	1	55.9	147.9	360	3	2b	7.94	80%
いちご	-	2	53.4	198.9	15	1	1	7.45	70%
かき	-	0.5	56.2	362.1	228	3	2a	7.27	70%
はくさい	-	0.5	55.6	244.8	2162	3	2b	6.60	70%
スイカ	-	0.2	55.0	601.8	3000	3	2b	6.57	70%
日本なし	-	0.5	55.2	311.1	255	3	2a	7.44	70%
西洋なし	-	0.5	55.1	229.5	255	3	2b	6.25	60%
トマト	-	0.5	55.6	224.4	175	3	2a	5.16	50%
レモン	-	2	54.3	40.8	116	3	2b	4.51	50%
きゅうり(含ガーキン)	-	0.5	55.5	168.3	98	3	2a	3.28	30%
ナス	-	0.5	57.1	214.2	72	3	2a	3.14	30%
メロン類	-	0.2	54.8	300.9	500	3	2b	3.29	30%
ねぎ(含リーキ)	-	0.5	56.0	76.5	97	3	2b	2.05	20%
もも	-	0.1	52.4	300.9	255	3	2a	1.55	20%
だいこん類(含ラディッシュ)(根)	-	0.1	56.5	224.4	900	3	2b	1.19	10%
みかん	-	0.1	53.6	326.4	88	3	2a	0.94	9%
びわ	-	0.1	54.2	326.4	49	3	2a	0.78	8%
ばれいしょ	-	0.05	54.5	188.7	162	3	2a	0.47	5%
小豆類(含インゲン、ササゲ、レンズ)	0.1	-	55.3	137.7		1	3	0.25	2%
大豆	0.1	-	52.4	102.0		1	3	0.19	2%
ライム	-	2		ND	68	3	ND	ND	-

表3b Cadusafos:ARfD= 0.001 mg/kg bw

ARfD に対して最大 260%

食品	MRL, STMR or STMR-P mg/kg	MRL, HR or HR-P mg/kg	Body weight (kg)	97.5パー セント タイ ル消費 量, g/person	単位重 量, 可 食部, g	変動 係数	ケ ー ス	NESTI µg/kg bw/day	% ARfD (10%単 位)
ゴボウ	-	0.5	55.1	96.9	180	3	2b	2.64	260%
だいこん類(含ラディッシュ)(根)	-	0.05	56.5	224.4	900	3	2b	0.60	60%
ほうれん草	-	0.1	55.2	178.5	90	3	2a	0.65	60%
だいこん類(含ラディッシュ)(葉)	-	0.05	55.9	147.9	360	3	2b	0.40	40%
かんしょ	-	0.02	54.2	239.7	270	3	2b	0.27	30%
きゅうり(含ガーキン)	-	0.05	55.5	168.3	98	3	2a	0.33	30%
ばれいしょ	-	0.03	54.5	188.7	162	3	2a	0.28	30%
スイカ	-	0.01	55.0	601.8	3000	3	2b	0.33	30%
メロン類	-	0.02	54.8	300.9	500	3	2b	0.33	30%
いちご	-	0.05	53.4	198.9	15	1	1	0.19	20%
きょうな(みずな)	-	0.05	56.0	137.7	34	3	2a	0.18	20%
さといも類(含やつがしら)	-	0.03	55.6	188.7	68	3	2a	0.18	20%
しょうが	-	0.1	57.8	25.5	208	3	2b	0.13	10%
なつみかん[果肉]	-	0.01	54.4	265.2	193	3	2a	0.12	10%
キャベツ	-	0.01	55.3	178.5	1190	3	2b	0.10	10%
グレープフルーツ	-	0.01	56.4	300.9	132	3	2a	0.10	10%
トマト	-	0.01	55.6	224.4	175	3	2a	0.10	10%
ナス	-	0.02	57.1	214.2	72	3	2a	0.13	10%
みかん	-	0.01	53.6	326.4	88	3	2a	0.09	9%
オレンジ(含ネーブルオレンジ)	-	0.01	52.1	198.9	132	3	2a	0.09	9%
ニンニク	-	0.02	57.5	51.0	60	3	2b	0.05	5%
ねぎ(含リーキ)	-	0.01	56.0	76.5	97	3	2b	0.04	4%
えだまめ	-	0.01	54.1	137.7	2	1	1	0.03	3%
ピーマン	-	0.01	55.5	76.5	27	3	2a	0.02	2%
レモン	-	0.01	54.3	40.8	116	3	2b	0.02	2%
大豆	0.01	0.01	52.4	102.0		1	3	0.02	2%
ライム	-	0.01		ND	68	3	ND	ND	-

表3c Chlorpyrifos: ARfD= 0.1 mg/kg bw

ARfD に対して最大 20%

食品	MRL, STMR or STMR-P mg/kg	MRL, HR or HR-P mg/kg	Body weight (kg)	97.5 パー セント イル消費 量, g/person	単位重 量, 可 食部, g	変動 係数	ケ ー ス	NESTI µg/kg bw/day	% ARfD (10%単 位)
だいこん類(含ラディッシュ)(葉)	-	2	55.9	147.9	360	3	2b	15.87	20%
もも	-	1	52.4	300.9	255	3	2a	15.48	20%
なつみかん[果肉]	-	1	54.4	265.2	193	3	2a	11.95	10%
はくさい	-	1	55.6	244.8	2162	3	2b	13.21	10%
りんご	-	1	54.7	275.4	255	3	2a	14.36	10%
グレープフルーツ	-	1	56.4	300.9	132	3	2a	10.02	10%
みかん	-	1	53.6	326.4	88	3	2a	9.37	9%
オレンジ(含ネーブルオレンジ)	-	1	52.1	198.9	132	3	2a	8.88	9%
ネクタリン	-	1	53.4	209.1	128	3	2a	8.69	9%
スモモ(含プルーン)	-	1	54.4	178.5	93	3	2a	6.70	7%
日本なし	-	0.5	55.2	311.1	255	3	2a	7.44	7%
だいこん類(含ラディッシュ)(根)	-	0.5	56.5	224.4	900	3	2b	5.96	6%
西洋なし	-	0.5	55.1	229.5	255	3	2b	6.25	6%
レモン	-	1	54.3	40.8	116	3	2b	2.25	2%
かんしょ	-	0.1	54.2	239.7	270	3	2b	1.33	1%
ブルーベリー	-	1	56.5	81.6	1	1	1	1.44	1%
大豆	0.3	0.3	52.4	102.0		1	3	0.58	1%
たまねぎ	-	0.05	54.8	153.0	244	3	2b	0.42	0%
ばれいしょ	-	0.05	54.5	188.7	162	3	2a	0.47	0%
キャベツ	-	0.05	55.3	178.5	1190	3	2b	0.48	0%
ライム	-	1		ND	68	3	ND	ND	-

表3d Chlorpyrifos-methyl: ARfD= 0.1 mg/kg bw

ARfD に対して最大 1%

食品	MRL, STMR or STMR-P mg/kg	MRL, HR or HR-P mg/kg	Body weight (kg)	97.5 パー セント イル消費 量, g/person	単位重 量, 可 食部, g	変動 係数	ケ ー ス	NESTI µg/kg bw/day	% ARfD (10%単 位)
だいこん類(含ラディッシュ)(根)	-	0.1	56.5	224.4	900	3	2b	1.19	1%
はくさい	-	0.1	55.6	244.8	2162	3	2b	1.32	1%
キャベツ	-	0.1	55.3	178.5	1190	3	2b	0.97	1%
ナス	-	0.1	57.1	214.2	72	3	2a	0.63	1%
たまねぎ	-	0.03	54.8	153.0	244	3	2b	0.25	0%
だいこん類(含ラディッシュ)(葉)	-	0.03	55.9	147.9	360	3	2b	0.24	0%

表3e Dimethoate: ARfD= 0.02 mg/kg bw

ARfD に対して最大 170%

食品	MRL, STMR or STMR-P mg/kg	MRL, HR or HR-P mg/kg	Body weight (kg)	97.5パー センタイル 消費量, g/person	単位重 量, 可 食部, g	変動 係数	ケ ー ス	NESTI µg/kg bw/day	% ARfD (10%単位)
パイナップル	-	2	51.4	295.8	1116	3	2b	34.53	170%
グレープフルーツ	-	2	56.4	300.9	132	3	2a	20.03	100%
オレンジ(含ネーブルオレンジ)	-	2	52.1	198.9	132	3	2a	17.77	90%
はくさい	-	1	55.6	244.8	2162	3	2b	13.21	70%
だいこん類(含ラディッシュ)(根)	-	1	56.5	224.4	900	3	2b	11.92	60%
なつみかん[果肉]	-	1	54.4	265.2	193	3	2a	11.95	60%
かぼちゃ(含スカッシュ)	-	1	55.4	183.6	900	3	2b	9.94	50%
ばれいしょ	-	1	54.5	188.7	162	3	2a	9.41	50%
みかん	-	1	53.6	326.4	88	3	2a	9.37	50%
キャベツ	-	1	55.3	178.5	1190	3	2b	9.68	50%
トマト	-	1	55.6	224.4	175	3	2a	10.32	50%
かぶ類(根)	-	1	56.9	147.9	127	3	2a	7.08	40%
しろり	-	1	57.2	153.0	1500	3	2b	8.02	40%
だいこん類(含ラディッシュ)(葉)	-	1	55.9	147.9	360	3	2b	7.94	40%
ゴボウ	-	1	55.1	96.9	180	3	2b	5.28	30%
ナス	-	1	57.1	214.2	72	3	2a	6.27	30%
にら	-	1	55.1	81.6	49	3	2a	3.24	20%
にんじん	-	1	54.9	81.6	300	3	2b	4.46	20%
ねぎ(含リーキ)	-	1	56.0	76.5	97	3	2b	4.10	20%
レモン	-	2	54.3	40.8	116	3	2b	4.51	20%
かぶ類(葉)	-	1	54.8	86.7	35	3	2a	2.86	10%
たまねぎ	-	0.3	54.8	153.0	244	3	2b	2.51	10%
ピーマン	-	1	55.5	76.5	27	3	2a	2.35	10%
大豆	1	1	52.4	102.0		1	3	1.95	10%
未成熟インゲン	-	1	55.5	117.3	7	1	1	2.11	10%
ライム	-	2		ND	68	3	ND	ND	-

表3f Ethylthiometon: ARfD= 0.003 mg/kg bw

ARfD に対して最大 550% (エンドウとソラマメは未試算。ARfD を超える可能性は低い)

食品	MRL, STMR or STMR-P mg/kg	MRL, HR or HR-P mg/kg	Body weight (kg)	97.5パー セントイル 消費量, g/person	単位重 量, 可 食部, g	変動 係数	ケ ー ス	NESTI µg/kg bw/day	% ARfD (10%単位)
スイカ	-	0.5	55.0	601.8	3000	3	2b	16.41	550%
はくさい	-	0.5	55.6	244.8	2162	3	2b	6.60	220%
トマト	-	0.5	55.6	224.4	175	3	2a	5.16	170%
ばれいしょ	-	0.5	54.5	188.7	162	3	2a	4.70	160%
キャベツ	-	0.5	55.3	178.5	1190	3	2b	4.84	160%
たまねぎ	-	0.5	54.8	153.0	244	3	2b	4.19	140%
だいこん類(含ラディッシュ)(葉)	-	0.5	55.9	147.9	360	3	2b	3.97	130%
きゅうり(含ガーキン)	-	0.5	55.5	168.3	98	3	2a	3.28	110%
ナス	-	0.5	57.1	214.2	72	3	2a	3.14	100%
ゴボウ	-	0.5	55.1	96.9	180	3	2b	2.64	90%
だいこん類(含ラディッシュ)(根)	-	0.2	56.5	224.4	900	3	2b	2.38	80%
ねぎ(含リーキ)	-	0.5	56.0	76.5	97	3	2b	2.05	70%
パイナップル	-	0.1	51.4	295.8	1116	3	2b	1.73	60%
ピーマン	-	0.5	55.5	76.5	27	3	2a	1.18	40%
みかん	-	0.05	53.6	326.4	88	3	2a	0.47	20%
小豆類(含インゲン、ササゲ、レンズ)	0.2	0.2	55.3	137.7		1	3	0.50	20%
大豆	0.2	0.2	52.4	102.0		1	3	0.39	10%
未成熟インゲン	-	0.2	55.5	117.3	7	1	1	0.42	10%