

表 10. ツバキ科チャ中に定量限界未満で検出された農薬

試料名： 緑茶（煎茶）

| 項目 | 測定値 (ppm) |
|------------|-----------|
| クロチアニジン | 0.001 |
| クロフェンテジン | 0.002 |
| クロマフェノジド | 0.003 |
| フェンピロキシメート | 0.004 |
| メチダチオン | 0.002 |

試料名： 緑茶（煎茶） 熱湯抽出

| 項目 | 測定値 (ppm) |
|-----------|-----------|
| シメコナゾール | 0.006 |
| フルフェノクスロン | 0.003 |

試料名： かぶせ茶

| 項目 | 測定値 (ppm) |
|-----------|-----------|
| クロフェンテジン | 0.003 |
| ジフェノコナゾール | 0.001 |
| トリアジメノール | 0.007 |
| フルフェノクスロン | 0.008 |

試料名： かぶせ茶 熱湯抽出

| 項目 | 測定値 (ppm) |
|-----------|-----------|
| ヘキシチアゾクス | 0.001 |
| メトキシフェノジド | 0.006 |
| ルフェヌロン | 0.003 |

試料名： 玉露

| 項目 | 測定値 (ppm) |
|------------|-----------|
| イソキサチオン | 0.005 |
| クロマフェノジド | 0.001 |
| フェンピロキシメート | 0.007 |
| フルフェノクスロン | 0.007 |
| メチダチオン | 0.002 |
| メトキシフェノジド | 0.006 |

試料名： 玉露 熱湯抽出

| 項目 | 測定値 (ppm) |
|-----------|-----------|
| テフルベンズロン | 0.002 |
| メトキシフェノジド | 0.002 |
| ルフェヌロン | 0.002 |

表 1 1. その他の茶中に定量限界未満で検出された農薬

試料名： はと麦茶

| 項目 | 測定値 (ppm) |
|---------|-----------|
| イソプロカルブ | 0.002 |
| プロクロラズ | 0.001 |

試料名： 杜仲茶

| 項目 | 測定値 (ppm) |
|---------|-----------|
| チオベンカルブ | 0.001 |

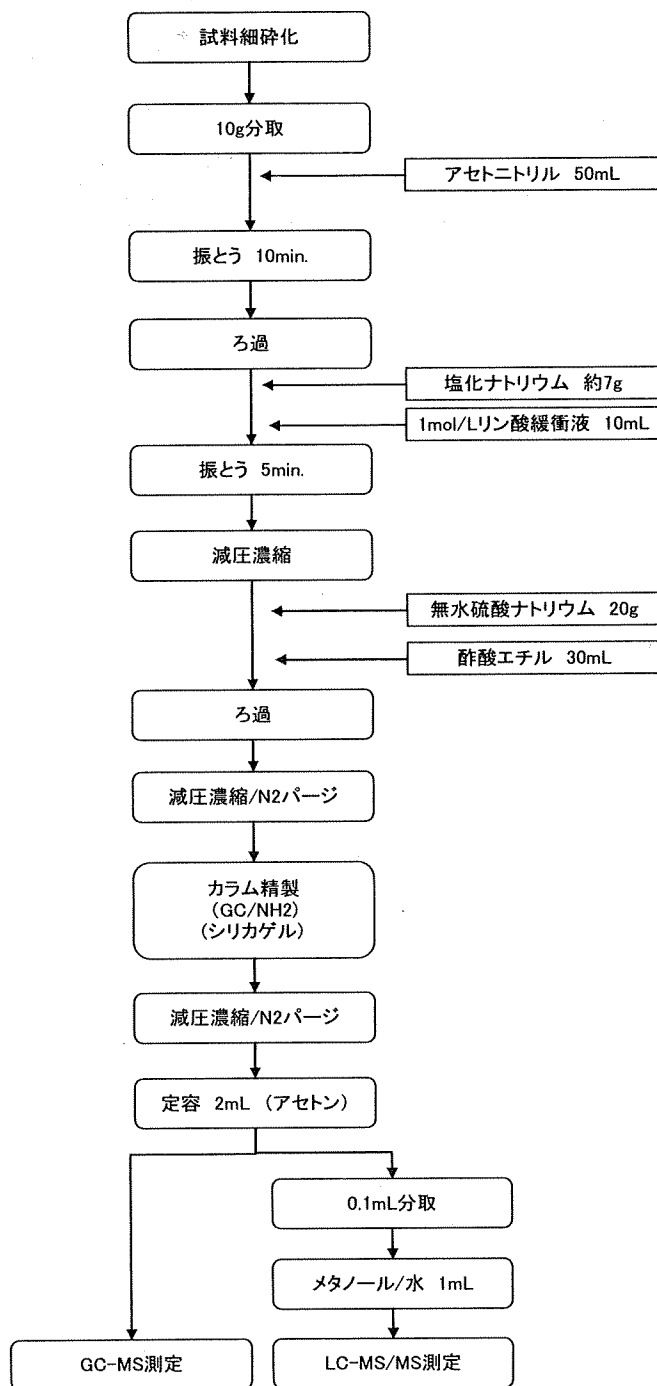


図1. 分析法フローチャート I

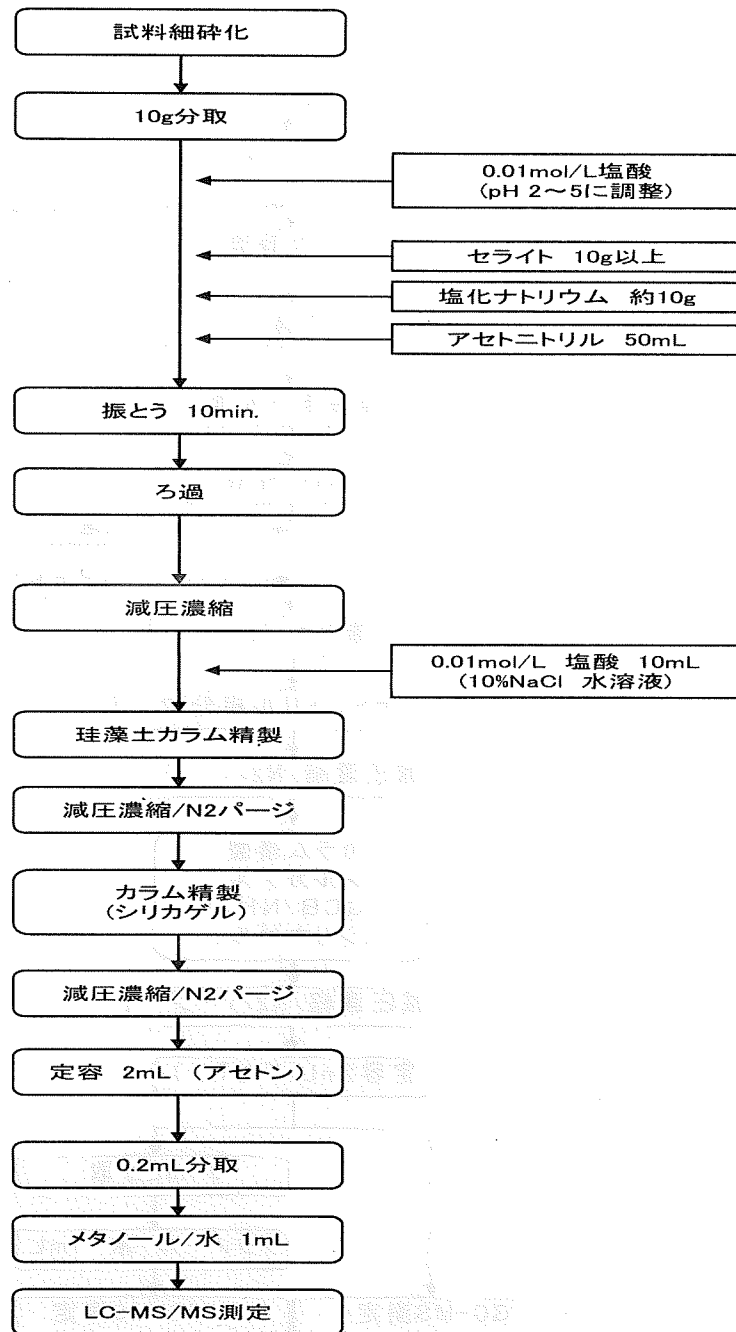


図2. 分析法フローチャートII

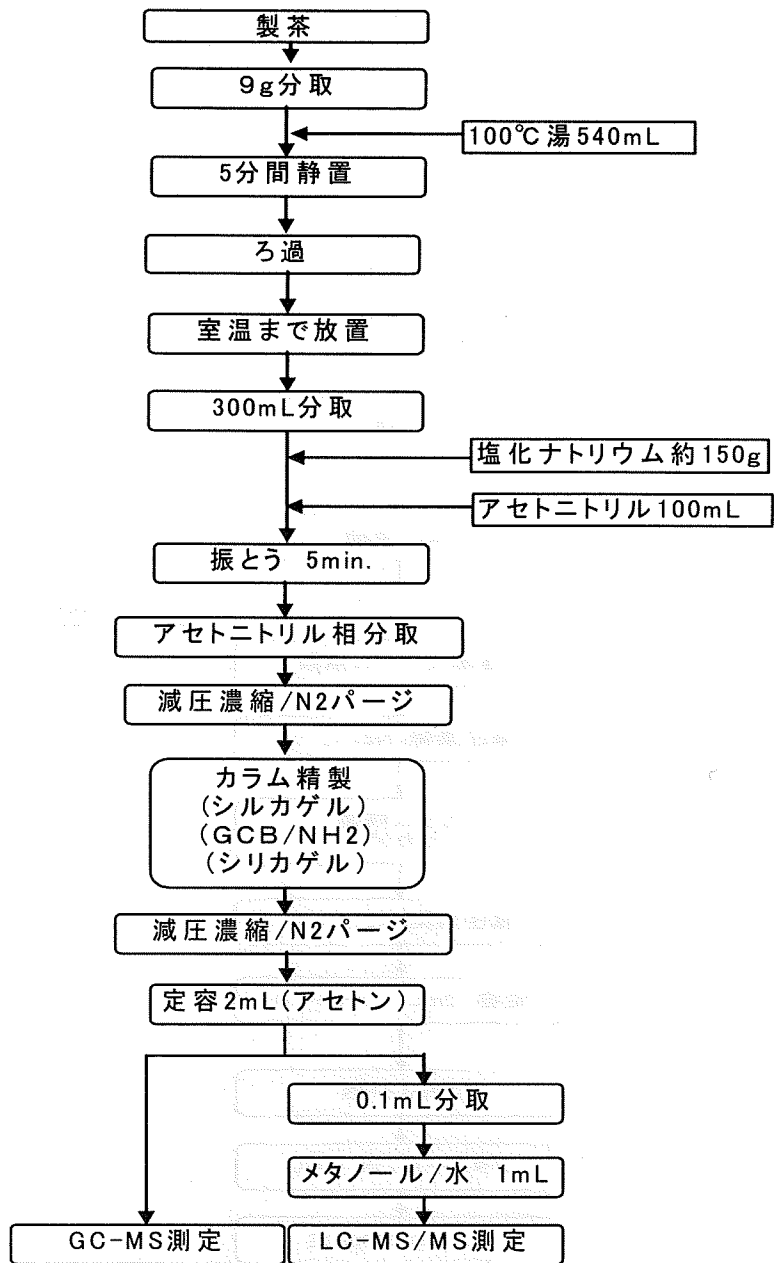


図3. 分析法フローチャートⅢ(茶熱湯抽出)

Ⅱ. 分担研究報告

4. 残留農薬等の急性暴露評価手法の検討

—残留農薬等暴露推定のための食品摂取量データベースの検討—

～特に短期暴露推定量について～

研究分担者 吉池 信男

研究協力者 山田 友紀子

残留農薬等暴露量推定のための食品摂取量データベースの検討
～特に短期暴露量推定について～

研究分担者 吉池 信男 青森県立保健大学健康科学部栄養学科長
研究協力者 山田 友紀子 農林水産省大臣官房審議官 消費・安全局担当

研究要旨

食品中に残留する農薬、重金属、及び食品添加物等の化学物質の暴露評価を行うことは、食品安全分野におけるリスクアセスメントの重要課題の一つであり、これらの物質を食品からどのくらい摂取しているかを把握するためには、長期慢性影響と急性影響の2つの観点から個々の食品についての詳細な摂取量データが必要である。慢性的暴露評価を行う際には、通常行われる1日から数日間の摂取量データではなく、習慣的な摂取量データを得ることが必要である。一方、急性暴露評価を行うためには、ある特定の食品の「多食者」が1日にどの程度の量を摂取するかを把握する必要がある。

そこで本研究では、残留農薬及びその他汚染物質の暴露評価の精密化を目的として、摂取量パターンを慢性暴露、急性暴露の両面から検討した。1年目（平成19年度）は、多食量摂取者を抽出するための半定量的な食物摂取頻度調査票を用いたデータの分析を行った。2年目（平成20年度）は、1年4季節（平日2日と休日1日を含む連続しない3日間）の詳細な摂取量データを基として、短期暴露評価のための食品摂取量データベース（ $n=26,695$ 人・日）を作成するとともに、JMPRの考え方に準じた短期暴露評価法を提唱した。3年目（平成21年度）は、2年目に検討した食品グループ、食品重量換算係数をさらに詳細に検討し、ユニット重量や廃棄率情報の拡充と、データベースの統合を図った。

これらのデータベース及びそれを用いた評価手法が確立し、残留基準の評価に反映させることにより、食品の安全確保をより確かなものとなることが期待される。

A. 研究目的

食品添加物及び汚染物質等の暴露に関するリスクアナリシスは、ますます重要性を増している。特に、暴露評価をより科学的に、またより実態に即した形で行うためには、個々の食品に対する摂取量データが必須である。厚生労働省の国民健康・栄養調査における食品摂取量データ等を用いて、これまで残留農薬等の暴露量評価は行われてきた。しかし、食品群として大きく括った摂取重量の平均値を主に用いていたために、多食者における摂

取実態を考慮することが出来ずに、急性暴露影響等の検討はほとんどされていない。

このような背景を踏まえ、本分担研究課題では、残留農薬及びその他汚染物質の暴露評価の精密化を目的として、1年4季節（平日2日と休日1日を含む連続しない3日間）での食物摂取状況調査データを用いて、摂取量パターンを慢性暴露、急性暴露の両面から検討した。

B. 研究成果のまとめ

1) 1年目（平成19年度）

残留農薬及びその他汚染物質の暴露評価の精密化を目的として、多食者における特定食品の摂取量パターンを慢性暴露、急性暴露の両面から検討した。その結果、体重 kg あたりの摂取量データを男性と女性の摂取量を比較してみると、絶対量としては男性の方が多く摂取しているが、体重 kg あたりの摂取量ではほとんどの食品において女性の方が多く摂取していることが明らかとなった。また、季節変動の大きい果物等は、ある一時点での調査では摂取者がいないという現状も明らかとなり、暴露評価を行う際には、ある特定の季節や数日間の調査では把握しきれないことが分かった。多食量摂取者を抽出するための半定量的な食物摂取頻度調査票の結果では、今回定義した「多食量摂取者」の方が、ほとんどの食品において「普通量摂取者」よりも50%タイル値、95%タイル値、99%タイル値のいずれも大きく、多食量摂取者の摂取量分布全体が右にシフト

していた。こうした特定の食品に注目した摂取量データの詳細な検討はわが国ではほとんど行われておらず、本研究で得られた参照データは食品のリスク評価を行う際の有用な情報源となる可能性が高いと考えられた。

2) 2年目（平成20年度）

1年4季節（平日2日と休日1日を含む連続しない3日間）の詳細な摂取量データを基として、メタミドホス・アセフェート、アセタミプリドなどを想定した短期暴露評価のための食品摂取量データベース（n=26,695人・日）を構築した。再掲も含めて225の食品グループについて、加工過程における重量変化や材料比等を加味し、1日摂取量を算出した。そして、当該食品グループの摂取者のみと、対象者全てについて、1日当たりおよび体重 kg 当たりの摂取量分布（1点推定法では97.5パーセンタイル）を求めた。

また、JMPRの1点推定法（“Submission and evaluation of pesticide residues data for the estimation of maximum residue levels in food and feed”（FAO, 2002）に準じて、短期暴露評価実施のプロセス（原則）を提唱した（図1）。

図1 JMPRにおける短期暴露評価法

基準値の妥当性を確認するために、同様の方法が欧州連合や米国などで用いられている。

ケース1 コンポジットサンプル中の残留濃度が、実際の摂取される部分の濃度を反映している場合（ユニットの重さが25g未満）

$$\frac{LP \times (HR \text{ or } HR-P)}{bw}$$

ケース2 実際に摂取される部分（例えば1個の果実や野菜）の残留濃度が、コンポジットサンプル中の残留濃度より高い可能性がある場合（1個の果実や野菜の重量が25g以上）

ケース2a: 1個の果実や野菜の可食部重量が、食品消費の97.5パーセンタイル値より小さい

$$\frac{U \times (HR \text{ or } HR-P) \times 3 + (LP - U) \times (HR \text{ or } HR-P)}{bw}$$

仮定: 1個目の残留濃度が HR x 3 (3は変動係数) で、2個目の濃度は1個目と同じロットのコンポジットサンプル中の濃度であるHRである。

ケース2b: 1個の果実や野菜の可食部重量が、食品消費の97.5パーセンタイル値より大きい

$$\frac{LP \times (HR \text{ or } HR-P) \times 3}{bw}$$

仮定: 1個だけを摂取するが、その残留濃度は HR x 3 (3は変動係数) である。

ケース3 大規模で加工したり、大量に混合したり、ブレンドしたりしてから、食品として販売するもの（穀類*、特に製粉したもの、牛乳、市販のジュースや植物油など）。STMRまたはSTMR-Pが、最も高濃度と思われる濃度に相当する。
*サイロでポストハーベスト処理した場合は、ケース1となる。

$$\frac{LP \times (STMR \text{ or } STMR-P)}{bw}$$

LP: 摂取者の食品消費量の97.5パーセンタイル値、kg/food/day

HR: GAPの最大条件に従って実施した作物残留試験における、可食部のコンポジットサンプルの分析結果のうち最大濃度、mg/kg

HR-P: 加工食品中の最大濃度、mg/kg; 生鮮食品中の最大濃度に加工係数を乗じたもの

STMR: GAPの最大条件に従って実施した作物残留試験の結果の中央値、mg/kg

STMR-P: 加工食品におけるSTMR、mg/kg; 生鮮食品中のSTMRIに加工係数を乗じたもの

bw: 平均体重、kg

U: 1個の食品の可食部重量、kg

3) 3年目(平成21年度)

短期暴露評価手法の確立を目指した検討を行った。具体的には、一点推定法による残留農薬の短期暴露評価を行うために、前年度に整理した食品分類を再構築するとともに、ポーションサイズに関わるデータとを統合し、特に「ケース2」における暴露量の計算作業を系統的かつ円滑に行うための基礎資料を整備した。すなわち、1年4季節(平日2日と休日1日を含む連続しない3日間)の詳細な摂取量データを基として、短期暴露評価により適した「食品分類」-「調査データに基づく摂取量分布」-「ユニット重量」を統合したデータベースを整備し、「ケース1」~「ケース3」への適用可能性を検討・整理した。

詳細は、平成21年度の分担研究報告書に記載したが、農薬の短期暴露量推定を主目的とした228食品グループと、摂取量の推計値の要約を表1(次頁)に示す。

今回整備した摂取量及びユニット重量等の統合データベースにより、ラージポーションサイズなどによる暴露量推計の類型化と、特に「ケース2」における暴露量の計算作業が容易となる。このデータベース及びそれを用いた評価手法が確立し、残留基準の評価に反映させることにより、食品の安全確保がより確かなものとなることが期待される。

C. 健康危険情報

この研究において健康危険情報に該当するものはなかった。

D. 研究発表

学会発表

なし

論文発表

- 1) Ishiwaki A, Yokoyama T, Fujii H, Saito K, Nozue M, Yoshita K, Yoshiike N : A statistical approach for estimating the distribution of usual dietary intake to assess nutritionally at-risk

populations based on the new Japanese Dietary Reference Intakes (DRIs) : J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2007 Aug;53(4) : 337-44.

E. 知的所有権の取得状況

(1) 特許取得

なし

(2) 実用新案登録

なし

(3) その他

表1 農薬の短期暴露量推定を主目的とした食品グループと摂取量(1歳以上、幼児)の推計値 (n=26,695)

| 食品グループ | 全員(1歳以上) | | | | | 幼児(1~6歳) | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-----------|--------------|-------------------|------------|-------------|-----------|--------------|------------------|---------------|
| | 全員 平均(g) | 摂取者 人数 | 摂取者 平均(g) | 97.5%tile e(g) | 体重 (kg) | 全員 平均(g) | 摂取者 人数 | 摂取者 平均(g) | 97.5%tile (g) | 摂取者 体重(kg) |
| 1 米 | 150.64 | 25538 | 157.0 | 351.9 | 55.3 | 76.03 | 991 | 79.6 | 178.5 | 16.2 |
| 2 とうもろこし | 4.66 | 3034 | 40.9 | 204.0 | 52.2 | 4.91 | 193 | 26.4 | 127.5 | 16.7 |
| 3 小麦 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| *4 小麦粉 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| *5 大麦 | 0.39 | 702 | 14.9 | 56.1 | 49.6 | 0.18 | 33 | 5.6 | 10.2 | 18.2 |
| *6 ライ麦粉 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7 ソバ | 1.59 | 1285 | 32.9 | 71.4 | 58.1 | 0.67 | 30 | 23.1 | 45.9 | 16.1 |
| *8 (その他の穀類) | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9 さつまいも(かんしょ) | 6.45 | 2599 | 66.1 | 239.7 | 54.2 | 4.33 | 113 | 39.8 | 127.5 | 15.7 |
| 10 さといも | 5.70 | 2782 | 54.5 | 173.4 | 55.5 | 1.89 | 77 | 25.5 | 122.4 | 17.1 |
| 11 さといも類(含やつがしら) | 5.91 | 2840 | 55.3 | 178.5 | 55.6 | 1.89 | 77 | 25.5 | 122.4 | 17.1 |
| 12 じゃがいも(ばれいしょ) | 25.66 | 10325 | 66.1 | 188.7 | 54.5 | 18.72 | 463 | 41.9 | 127.5 | 16.5 |
| 13 やまいも(長いも) | 3.11 | 1389 | 59.7 | 158.1 | 56.6 | 0.81 | 22 | 38.3 | 102.0 | 17.9 |
| 14 やまいも類(長いも、いちごいも、じねんじよ、だいじよ、大和いも) | 3.62 | 1761 | 54.7 | 147.9 | 56.3 | 1.07 | 34 | 32.7 | 127.5 | 17.5 |
| 15 こんにやく粉 | 0.01 | 14 | 16.0 | 30.6 | 54.4 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| *16 こんにやくいも | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| *17 (その他のいも類※いも類加工品) | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| *18 てんさい | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| *19 さとうきび※輸入砂糖 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20 いんげん | 3.19 | 2407 | 35.3 | 127.5 | 55.2 | 0.98 | 73 | 14.0 | 61.2 | 16.0 |
| 21 ささげ | 0.07 | 48 | 40.2 | 249.9 | 58.6 | 0.02 | 1 | 20.4 | 20.4 | 24.3 |
| 22 レンズ | 0.00 | 4 | 23.0 | 25.5 | 51.3 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 23 グリンピース | 1.02 | 1188 | 22.8 | 112.2 | 53.4 | 0.51 | 63 | 8.4 | 30.6 | 16.7 |
| 24 未成熟えんどう(さやえんどう) | 0.95 | 1141 | 22.1 | 96.9 | 55.8 | 0.19 | 24 | 8.1 | 20.4 | 16.5 |
| 25 えんどう | 0.12 | 134 | 23.4 | 102.0 | 54.1 | 0.14 | 8 | 18.5 | 30.6 | 16.3 |
| 26 未成熟インゲン | 2.80 | 2240 | 33.3 | 117.3 | 55.5 | 0.94 | 69 | 14.2 | 61.2 | 16.2 |
| 27 そらまめ | 0.45 | 216 | 56.0 | 153.0 | 55.5 | 0.01 | 1 | 10.2 | 10.2 | 23.0 |
| 28 枝豆 | 1.68 | 995 | 45.0 | 137.7 | 54.1 | 1.05 | 54 | 20.1 | 66.3 | 16.0 |
| 29 大豆 | 1.19 | 1121 | 28.3 | 102.0 | 52.4 | 0.67 | 46 | 15.1 | 45.9 | 16.1 |
| 30 大豆※加工品 | 7.31 | 5577 | 34.9 | 71.4 | 55.9 | 3.56 | 137 | 26.9 | 51.0 | 15.4 |
| 31 小豆類(含インゲン、ササゲ、レンズ) | 3.62 | 2635 | 36.6 | 137.7 | 55.3 | 1.12 | 75 | 15.4 | 61.2 | 16.2 |
| 32 (その他の豆類) | 0.14 | 102 | 35.3 | 168.3 | 55.3 | 0.02 | 1 | 20.4 | 20.4 | 12.6 |
| 33 アーモンド | 0.07 | 191 | 9.2 | 35.7 | 51.5 | 0.04 | 6 | 6.8 | 10.2 | 17.5 |
| 34 ぎんなん | 0.08 | 242 | 9.3 | 30.6 | 57.3 | 0.04 | 7 | 5.8 | 10.2 | 12.7 |
| 35 栗 | 0.63 | 488 | 34.5 | 112.2 | 53.0 | 0.36 | 23 | 16.4 | 45.9 | 16.1 |
| 36 クルミ | 0.11 | 323 | 9.2 | 25.5 | 54.9 | 0.02 | 4 | 6.4 | 10.2 | 16.4 |
| *37 へパン | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 38 落花生 | 0.65 | 777 | 22.1 | 81.6 | 56.9 | 0.14 | 13 | 11.0 | 51.0 | 16.9 |
| 39 ひまわり(種子) | 0.00 | 3 | 10.2 | 20.4 | 36.5 | 0.02 | 1 | 20.4 | 20.4 | 17.5 |
| 40 (その他のナッツ) | 0.05 | 93 | 14.5 | 56.1 | 52.3 | 0.04 | 5 | 9.2 | 15.3 | 16.7 |
| 41 ゴマ(種子) | 0.94 | 3552 | 7.1 | 20.4 | 56.3 | 0.30 | 52 | 6.1 | 15.3 | 16.8 |
| *42 べにばな(種子) | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| *43 綿実(種子) | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| *44 なたね | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 45 (その他のオイルシード) | 0.01 | 29 | 10.6 | 25.5 | 52.1 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 46 ごま油 | 0.30 | 1234 | 6.6 | 15.3 | 56.9 | 0.08 | 16 | 5.4 | 10.2 | 17.2 |
| 47 とうもろこし油 | 0.03 | 86 | 9.9 | 25.5 | 54.9 | 0.07 | 9 | 7.9 | 15.3 | 14.8 |
| 48 オリーブ油 | 0.35 | 1226 | 7.7 | 20.4 | 56.3 | 0.16 | 29 | 5.6 | 15.3 | 16.7 |
| 49 米ぬか油 | 0.02 | 71 | 7.2 | 15.3 | 35.9 | 0.15 | 22 | 7.0 | 10.2 | 17.5 |
| 50 サフラール油 | 0.06 | 182 | 8.6 | 30.6 | 53.0 | 0.05 | 6 | 9.4 | 20.4 | 16.9 |
| 51 大豆油 | 0.06 | 192 | 8.1 | 25.5 | 47.5 | 0.08 | 8 | 10.2 | 15.3 | 11.9 |
| 52 なたね油 | 0.17 | 492 | 9.1 | 30.6 | 52.9 | 0.11 | 19 | 5.9 | 10.2 | 18.7 |
| 53 ひまわり油 | 0.01 | 29 | 8.6 | 25.5 | 55.1 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 54 綿実油 | 0.01 | 22 | 15.3 | 51.0 | 58.1 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 55 落花生油 | 0.00 | 2 | 5.1 | 5.1 | 50.5 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| *56 (その他の植物油) | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| *57 コーヒー豆 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 58 カカオ豆 | 0.11 | 399 | 7.4 | 30.6 | 54.3 | 0.05 | 10 | 5.1 | 5.1 | 17.4 |
| 59 ホップ | 0.00 | 6 | 5.1 | 5.1 | 63.1 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 60 茶類(粉末・茶葉・浸出液) | 8.53 | 16740 | 13.6 | 40.8 | 57.1 | 0.97 | 139 | 7.3 | 15.3 | 16.3 |
| 61 茶類(粉末除く) | 8.49 | 16699 | 13.5 | 40.8 | 57.1 | 0.97 | 139 | 7.3 | 15.3 | 16.3 |
| 62 抹茶(粉末) | 0.03 | 115 | 7.5 | 20.4 | 54.5 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 63 緑茶類(粉末除く) | 7.19 | 14671 | 13.0 | 35.7 | 57.1 | 0.63 | 92 | 7.1 | 20.4 | 16.2 |
| 64 麦茶 | 3.13 | 5920 | 14.1 | 40.8 | 52.7 | 5.42 | 500 | 11.3 | 30.6 | 16.5 |
| 65 ウーロン茶 | 1.02 | 2584 | 10.5 | 30.6 | 57.5 | 0.28 | 40 | 7.3 | 15.3 | 16.6 |
| 66 紅茶 | 0.28 | 1246 | 6.1 | 15.3 | 55.8 | 0.06 | 12 | 5.5 | 10.2 | 18.7 |
| 67 ゆりね | 0.03 | 37 | 24.5 | 71.4 | 54.1 | 0.01 | 2 | 5.1 | 5.1 | 14.8 |

| 食品グループ | 全員(1歳以上) | | | | | 幼児(1~6歳) | | | | |
|--|-------------|-----------|--------------|-------------------|------------|-------------|-----------|--------------|------------------|---------------|
| | 全員 平均(g) | 摂取者 人数 | 摂取者 平均(g) | 97.5%tile e(g) | 体重 (kg) | 全員 平均(g) | 摂取者 人数 | 摂取者 平均(g) | 97.5%tile (g) | 摂取者 体重(kg) |
| 68 ねぎ(含リーキ) | 8.51 | 12104 | 18.7 | 76.5 | 56.0 | 3.11 | 305 | 10.6 | 35.7 | 17.0 |
| 69 ねぎ | 8.51 | 12104 | 18.7 | 76.5 | 56.0 | 3.11 | 305 | 10.6 | 35.7 | 17.0 |
| *70 リーキ | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 71 わけぎ | 0.08 | 78 | 26.9 | 163.2 | 56.6 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 72 ちつきょう | 0.82 | 1094 | 20.1 | 61.2 | 56.3 | 0.05 | 5 | 11.2 | 20.4 | 14.9 |
| 73 玉ねぎ | 30.64 | 16490 | 49.4 | 153.0 | 54.8 | 22.27 | 748 | 30.9 | 102.0 | 16.4 |
| 74 (その他のゆり科野菜-1) | 1.28 | 2183 | 15.6 | 51.0 | 56.7 | 0.22 | 27 | 8.3 | 20.4 | 17.0 |
| 75 (その他のゆり科野菜-2) | 0.42 | 1079 | 10.5 | 40.8 | 57.2 | 0.15 | 20 | 7.9 | 20.4 | 17.8 |
| 76 アーティチョーク | 0.00 | 1 | 10.2 | 10.2 | 55.0 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 77 アスパラガス | 1.65 | 1178 | 37.3 | 107.1 | 55.6 | 0.88 | 40 | 22.8 | 66.3 | 16.7 |
| 78 きゅうり(含ガーキン) | 22.97 | 13137 | 46.5 | 168.3 | 55.5 | 11.10 | 484 | 23.8 | 91.8 | 16.8 |
| 79 しろうり | 0.59 | 462 | 34.1 | 153.0 | 57.2 | 0.05 | 3 | 18.7 | 25.5 | 15.7 |
| 80 ズッキーニ | 0.20 | 108 | 49.5 | 173.4 | 55.5 | 0.10 | 3 | 35.7 | 40.8 | 16.5 |
| 81 とうがん | 0.76 | 238 | 84.5 | 214.2 | 54.2 | 0.41 | 11 | 38.5 | 86.7 | 19.6 |
| 82 にがうり | 1.58 | 833 | 50.4 | 147.9 | 56.2 | 0.06 | 3 | 20.4 | 35.7 | 18.0 |
| 83 はやとうり | 0.10 | 66 | 39.0 | 306.0 | 57.6 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 84 (その他のうり科野菜) | 2.43 | 1118 | 57.8 | 188.7 | 55.8 | 0.47 | 14 | 34.6 | 86.7 | 19.3 |
| 85 メロン類(果実) | 4.33 | 1024 | 112.5 | 300.9 | 54.8 | 3.30 | 54 | 63.5 | 178.5 | 15.8 |
| 86 まくわうり(果実) | 0.20 | 54 | 97.4 | 178.5 | 55.1 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 87 おくら | 1.51 | 1454 | 27.6 | 81.6 | 55.3 | 1.12 | 58 | 20.0 | 96.9 | 15.8 |
| 88 かぶ類(根) | 2.79 | 1573 | 47.2 | 147.9 | 56.9 | 0.85 | 23 | 38.4 | 91.8 | 17.6 |
| 89 かぶ類(葉) | 0.30 | 334 | 24.1 | 86.7 | 54.8 | 0.08 | 10 | 8.2 | 10.2 | 17.2 |
| 90 かぼちゃ(含スカッシュ) | 10.02 | 4319 | 61.7 | 183.6 | 55.4 | 4.00 | 142 | 29.2 | 86.7 | 15.9 |
| 91 はなやさい(カリフラワー) | 0.55 | 293 | 50.1 | 163.2 | 53.8 | 0.19 | 11 | 17.6 | 61.2 | 15.2 |
| 92 はなやさい(ブロッコリー) | 5.28 | 3571 | 39.4 | 112.2 | 55.3 | 2.62 | 122 | 22.3 | 71.4 | 16.3 |
| *93 (その他の花菜類) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 94 キャベツ | 24.16 | 11315 | 56.8 | 178.5 | 55.3 | 12.54 | 437 | 29.8 | 91.8 | 16.7 |
| 95 キャベツ類 | 24.31 | 11368 | 56.9 | 178.5 | 55.3 | 12.67 | 438 | 30.0 | 91.8 | 16.7 |
| 96 芽キャベツ | 0.02 | 10 | 40.8 | 61.2 | 52.0 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 97 ケール | 0.25 | 92 | 71.8 | 158.1 | 60.4 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 98 きょうな(みずな) | 2.45 | 1787 | 36.4 | 137.7 | 56.0 | 0.41 | 32 | 13.4 | 35.7 | 15.7 |
| 99 クレソン | 0.02 | 36 | 14.3 | 61.2 | 59.4 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 100 たかな | 0.90 | 601 | 40.1 | 147.9 | 56.9 | 0.21 | 10 | 21.9 | 61.2 | 19.4 |
| 101 菜花 | 1.11 | 533 | 55.6 | 147.9 | 55.7 | 0.31 | 11 | 29.7 | 45.9 | 20.1 |
| 102 (その他のアブラナ科野菜・葉菜除く) | 0.04 | 145 | 8.2 | 30.6 | 60.2 | 0.00 | 1 | 5.1 | 5.1 | 16.5 |
| 103 (その他のアブラナ科野菜・葉菜) | 3.55 | 1923 | 49.2 | 168.3 | 56.7 | 0.77 | 33 | 24.1 | 66.3 | 18.1 |
| 104 ごぼう | 4.05 | 4146 | 26.0 | 96.9 | 55.1 | 1.48 | 122 | 12.5 | 35.7 | 16.4 |
| 105 こまつな | 5.27 | 2594 | 54.0 | 147.9 | 54.7 | 1.62 | 73 | 23.1 | 71.4 | 16.8 |
| *106 サルシフィー | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 107 しゅんぎく | 1.69 | 1169 | 38.4 | 122.4 | 57.2 | 0.37 | 17 | 22.5 | 56.1 | 16.1 |
| 108 (その他のきく科野菜) | 0.50 | 309 | 42.7 | 198.9 | 57.0 | 0.02 | 1 | 25.5 | 25.5 | 30.0 |
| 109 きくいも | 0.03 | 17 | 48.9 | 81.6 | 59.2 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 110 しょうが | 1.29 | 4334 | 7.9 | 25.5 | 57.8 | 0.21 | 35 | 6.3 | 10.2 | 17.8 |
| 111 せり | 0.14 | 135 | 28.1 | 112.2 | 58.3 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 112 セロリー | 1.06 | 1002 | 28.1 | 107.1 | 55.7 | 0.49 | 24 | 21.3 | 127.5 | 18.4 |
| 113 だいこん類(含ラディッシュ)(根) | 31.83 | 13775 | 61.5 | 224.4 | 56.5 | 9.62 | 327 | 30.5 | 127.5 | 16.2 |
| 114 だいこん類(葉) | 1.48 | 990 | 39.9 | 147.9 | 55.9 | 0.38 | 21 | 18.7 | 45.9 | 17.0 |
| 115 ラディッシュ(根) | 0.07 | 89 | 20.5 | 66.3 | 58.1 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 116 たけのこ | 4.14 | 3318 | 33.2 | 168.3 | 55.3 | 1.66 | 121 | 14.2 | 40.8 | 17.2 |
| 117 レタス(含チンネ、サラダ菜、サニーレタス、リーフレタス、コスレタス) | 10.04 | 8310 | 32.2 | 112.2 | 55.9 | 4.70 | 273 | 17.9 | 51.0 | 16.8 |
| 118 エンダイブ | 0.00 | 3 | 6.8 | 10.2 | 65.1 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 119 レタス | 9.15 | 7390 | 32.9 | 112.2 | 55.9 | 4.02 | 234 | 17.8 | 51.0 | 16.6 |
| 120 サラダ菜 | 0.34 | 555 | 16.2 | 56.1 | 57.3 | 0.13 | 15 | 9.2 | 20.4 | 19.7 |
| 121 リーフレタス | 0.08 | 92 | 23.2 | 71.4 | 55.4 | 0.23 | 7 | 33.5 | 61.2 | 19.7 |
| 122 サニーレタス | 0.46 | 499 | 24.4 | 81.6 | 55.9 | 0.32 | 22 | 15.1 | 61.2 | 17.6 |
| 123 コスレタス | 0.02 | 19 | 21.7 | 76.5 | 60.6 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 124 チコリー | 0.00 | 5 | 19.4 | 25.5 | 61.4 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 125 チンゲンサイ | 1.89 | 934 | 53.9 | 147.9 | 53.5 | 0.63 | 24 | 27.4 | 71.4 | 16.6 |
| 126 トマト | 29.89 | 11691 | 68.0 | 224.4 | 55.6 | 16.37 | 439 | 38.7 | 153.0 | 16.0 |
| 127 とうがらし | 0.07 | 126 | 15.4 | 96.9 | 60.6 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 128 ししとうがらし | 0.39 | 562 | 18.5 | 66.3 | 57.4 | 0.03 | 2 | 15.3 | 25.5 | 19.7 |
| 129 なす | 13.36 | 5392 | 65.9 | 214.2 | 57.1 | 2.40 | 94 | 26.4 | 86.7 | 15.4 |
| 130 (その他のなす科野菜) | 0.46 | 684 | 18.1 | 76.5 | 58.0 | 0.03 | 2 | 15.3 | 25.5 | 19.7 |
| 131 にら | 2.09 | 2705 | 20.6 | 81.6 | 55.1 | 0.98 | 91 | 11.2 | 35.7 | 17.3 |
| 132 人參 | 18.03 | 17779 | 27.0 | 81.6 | 54.9 | 12.54 | 717 | 18.1 | 51.0 | 16.4 |
| 133 人參ジュース | 0.90 | 193 | 123.8 | 357.0 | 53.2 | 1.24 | 13 | 99.3 | 198.9 | 15.2 |
| 134 にんにく | 0.50 | 1340 | 10.0 | 51.0 | 57.5 | 0.06 | 10 | 6.1 | 10.2 | 19.3 |
| *135 (その他の茎野菜) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *136 (その他の根菜・地下茎野菜) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *137 パースニップ | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| 食品グループ | 全員(1歳以上) | | | | | 幼小児(1~6歳) | | | | |
|---|-------------|-----------|--------------|-------------------|------------|-------------|-----------|--------------|------------------|---------------|
| | 全員 平均(g) | 摂取者 人数 | 摂取者 平均(g) | 97.5%tile e(g) | 体重 (kg) | 全員 平均(g) | 摂取者 人数 | 摂取者 平均(g) | 97.5%tile (g) | 摂取者 体重(kg) |
| 138 白菜 | 16.50 | 6232 | 70.5 | 244.8 | 55.6 | 5.39 | 186 | 30.1 | 86.7 | 16.4 |
| 139 ビーマン | 5.21 | 6305 | 22.0 | 76.5 | 55.5 | 2.50 | 256 | 10.1 | 40.8 | 16.2 |
| 140 ほうれんそう | 13.49 | 5747 | 62.5 | 178.5 | 55.2 | 5.88 | 229 | 26.6 | 86.7 | 16.8 |
| 141 みつば | 0.43 | 914 | 12.5 | 61.2 | 56.4 | 0.15 | 18 | 8.8 | 30.6 | 15.3 |
| 142 つるな | 0.00 | 5 | 21.4 | 30.6 | 48.6 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| *143 (その他の葉菜) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 144 クワイ | 0.00 | 1 | 20.4 | 20.4 | 50.1 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 145 もやし | 7.59 | 4779 | 42.3 | 127.5 | 54.6 | 4.75 | 209 | 23.5 | 71.4 | 16.7 |
| 146 れんこん | 1.88 | 1248 | 40.0 | 127.5 | 55.6 | 1.01 | 47 | 22.4 | 61.2 | 17.2 |
| 147 (その他の野菜) | 9.48 | 5853 | 43.1 | 127.5 | 54.8 | 5.76 | 249 | 24.0 | 71.4 | 16.7 |
| 148 パセリ | 0.10 | 261 | 10.6 | 51.0 | 57.7 | 0.01 | 2 | 5.1 | 5.1 | 13.7 |
| *149 西洋ワサビ | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *150 はっか | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 151 (その他のハーブ) | 0.87 | 1710 | 13.6 | 61.2 | 57.1 | 0.08 | 8 | 10.2 | 20.4 | 16.2 |
| 152 (乾燥させたその他のハーブ) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 153 (その他のハーブ・乾燥除く) | 0.87 | 1710 | 13.6 | 61.2 | 57.1 | 0.08 | 8 | 10.2 | 20.4 | 16.2 |
| 154 サンショウの果実(粉) | 0.00 | 3 | 8.5 | 10.2 | 53.5 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 155 (乾燥させたその他のスパイス(サンショウの果実およびみかんの皮を除く) | 0.11 | 236 | 12.3 | 51.0 | 56.0 | 0.00 | 1 | 5.1 | 5.1 | 18.0 |
| 156 アボカド | 0.39 | 191 | 54.4 | 137.7 | 57.7 | 0.01 | 2 | 5.1 | 5.1 | 13.7 |
| 157 いちご | 4.13 | 1642 | 66.9 | 198.9 | 53.4 | 7.20 | 128 | 58.3 | 183.6 | 16.5 |
| 158 アンズ(アプリコット) | 0.18 | 72 | 66.2 | 367.2 | 54.0 | 0.03 | 2 | 15.3 | 15.3 | 17.0 |
| 159 うめ | 1.10 | 2829 | 10.3 | 30.6 | 57.5 | 0.22 | 25 | 9.0 | 25.5 | 18.1 |
| 160 みかん(うんしゅうみかん) | 17.85 | 4348 | 109.2 | 326.4 | 53.6 | 15.06 | 217 | 72.0 | 249.9 | 16.2 |
| 161 みかん+なつみかん | 19.38 | 4713 | 109.4 | 321.3 | 53.7 | 15.24 | 220 | 71.8 | 249.9 | 16.2 |
| *162 みかんの皮 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 163 みかん果汁 | 0.44 | 75 | 155.7 | 300.9 | 51.9 | 0.90 | 8 | 117.3 | 249.9 | 17.7 |
| 164 オレンジ(含ネーブルオレンジ) | 1.52 | 549 | 73.7 | 198.9 | 52.1 | 2.28 | 46 | 51.4 | 147.9 | 16.3 |
| 165 ネーブルオレンジ | 0.35 | 124 | 75.4 | 198.9 | 50.2 | 0.49 | 11 | 46.4 | 91.8 | 17.0 |
| 166 バレンシアオレンジ | 1.17 | 427 | 72.8 | 198.9 | 52.6 | 1.79 | 35 | 53.0 | 163.2 | 16.1 |
| 167 オレンジ果汁(+その他の果汁) | 3.36 | 596 | 149.9 | 448.8 | 53.1 | 7.16 | 56 | 132.6 | 300.9 | 15.9 |
| 168 グレープフルーツ | 3.24 | 720 | 119.9 | 300.9 | 56.4 | 1.44 | 18 | 83.0 | 234.6 | 15.2 |
| 169 ライム果汁 | 0.03 | 14 | 54.6 | 147.9 | 62.5 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 170 ぼんかん | 1.43 | 288 | 132.0 | 382.5 | 55.2 | 0.77 | 11 | 72.8 | 214.2 | 18.7 |
| 171 ゆず | 0.22 | 499 | 11.6 | 51.0 | 57.1 | 0.04 | 3 | 13.6 | 30.6 | 15.6 |
| 172 すだち | 0.09 | 254 | 9.7 | 25.5 | 57.8 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 173 かぼす果汁 | 0.07 | 155 | 12.6 | 61.2 | 55.8 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 174 レモン | 0.18 | 344 | 14.0 | 40.8 | 54.3 | 0.01 | 2 | 5.1 | 5.1 | 16.5 |
| 175 レモン果汁 | 0.50 | 1029 | 12.9 | 45.9 | 57.1 | 0.11 | 13 | 8.6 | 30.6 | 16.8 |
| 176 なつみかん | 1.54 | 382 | 107.1 | 265.2 | 54.4 | 0.17 | 3 | 59.5 | 81.6 | 14.9 |
| *177 なつみかんの皮 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 178 (その他のかんきつ類) | 6.74 | 2230 | 80.4 | 300.9 | 56.2 | 2.47 | 32 | 80.2 | 224.4 | 17.2 |
| 179 柿 | 8.63 | 1848 | 124.3 | 362.1 | 56.2 | 1.34 | 34 | 41.0 | 117.3 | 16.1 |
| 180 キウイフルーツ | 2.51 | 1154 | 57.9 | 163.2 | 54.8 | 1.66 | 38 | 45.2 | 102.0 | 14.9 |
| 181 グアバ | 0.00 | 1 | 40.8 | 40.8 | 52.0 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 182 マンゴー | 0.24 | 107 | 60.4 | 163.2 | 54.2 | 0.21 | 3 | 73.1 | 91.8 | 16.2 |
| 183 パッションフルーツ果汁 | 0.00 | 2 | 10.2 | 10.2 | 48.3 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 184 (その他のトロピカルフルーツ) | 0.01 | 6 | 37.4 | 51.0 | 54.2 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 185 さくらんぼ | 0.53 | 356 | 39.9 | 122.4 | 51.5 | 1.22 | 38 | 33.4 | 122.4 | 17.1 |
| 186 もも | 3.90 | 952 | 109.1 | 300.9 | 52.4 | 5.43 | 76 | 74.2 | 306.0 | 15.5 |
| 187 ネクタリン | 0.04 | 8 | 125.0 | 209.1 | 53.4 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 188 スイカ(果実) | 8.77 | 1114 | 209.5 | 601.8 | 55.0 | 7.42 | 56 | 137.4 | 448.8 | 15.6 |
| 189 スモモ(含ブルー) | 1.15 | 480 | 64.0 | 178.5 | 54.4 | 0.48 | 12 | 41.7 | 127.5 | 12.9 |
| 190 すもも | 0.17 | 60 | 77.0 | 214.2 | 55.3 | 0.07 | 1 | 76.5 | 76.5 | 10.5 |
| 191 ブルー | 0.98 | 423 | 61.7 | 178.5 | 54.3 | 0.41 | 11 | 38.5 | 127.5 | 13.2 |
| 192 マルメロ | 0.01 | 3 | 68.0 | 102.0 | 56.3 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 193 なし+洋なし+中国なし | 7.98 | 1818 | 116.8 | 311.1 | 55.2 | 3.66 | 45 | 84.3 | 163.2 | 15.9 |
| 194 日本なし | 7.37 | 1647 | 119.0 | 311.1 | 55.2 | 3.37 | 41 | 85.2 | 163.2 | 15.7 |
| 195 西洋なし | 0.61 | 178 | 91.4 | 229.5 | 55.1 | 0.29 | 5 | 60.2 | 76.5 | 17.7 |
| 196 (その他の核果類) | 0.00 | 8 | 7.0 | 10.2 | 52.6 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 197 パインアップル | 2.10 | 794 | 70.5 | 295.8 | 51.4 | 3.83 | 67 | 59.2 | 499.8 | 17.0 |
| 198 パナナ | 14.92 | 4804 | 82.6 | 209.1 | 54.3 | 13.99 | 203 | 71.5 | 209.1 | 15.6 |
| 199 ハパイア(完熟) | 0.04 | 17 | 66.0 | 132.6 | 50.6 | 0.10 | 3 | 35.7 | 45.9 | 16.3 |
| 200 ハパイア(未熟) | 0.00 | 4 | 12.8 | 20.4 | 64.6 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| 201 ハパイア(完熟+未熟) | 0.04 | 21 | 55.9 | 132.6 | 53.3 | 0.10 | 3 | 35.7 | 45.9 | 16.3 |
| 202 びわ | 0.38 | 113 | 89.8 | 326.4 | 54.2 | 0.40 | 5 | 83.6 | 249.9 | 17.2 |
| 203 ぶどう | 3.71 | 1160 | 85.0 | 234.6 | 53.5 | 3.67 | 59 | 64.5 | 142.8 | 15.3 |
| 204 ぶどう果汁 | 0.34 | 51 | 175.6 | 561.0 | 48.0 | 0.58 | 4 | 150.5 | 280.5 | 19.4 |
| 205 ブルーベリー | 0.34 | 348 | 25.6 | 81.6 | 56.5 | 0.05 | 4 | 14.0 | 30.6 | 15.5 |
| 206 ラズベリー | 0.00 | 9 | 7.9 | 10.2 | 65.8 | 0.00 | 0 | . | . | . |
| *207 ブラックベリー | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| 食品グループ | 全員(1歳以上) | | | | | 幼小児(1~6歳) | | | | |
|----------------|-------------|-----------|--------------|-------------------|------------|-------------|-----------|--------------|------------------|---------------|
| | 全員 平均(g) | 摂取者 人数 | 摂取者 平均(g) | 97.5%tile e(g) | 体重 (kg) | 全員 平均(g) | 摂取者 人数 | 摂取者 平均(g) | 97.5%tile (g) | 摂取者 体重(kg) |
| *208 クランベリー | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| *209 ハックルベリー | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 210 (その他のベリー類) | 0.01 | 6 | 40.0 | 51.0 | 63.1 | 0.00 | 0 | | | |
| 211 いちじく+ライチー | 0.71 | 217 | 86.5 | 204.0 | 54.6 | 0.20 | 3 | 69.7 | 147.9 | 19.5 |
| 212 いちじく | 0.68 | 205 | 88.2 | 204.0 | 55.1 | 0.01 | 1 | 15.3 | 15.3 | 16.4 |
| 213 ライチー | 0.03 | 12 | 57.4 | 147.9 | 48.0 | 0.19 | 2 | 96.9 | 147.9 | 21.0 |
| *214 ナツメヤシ | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 215 りんご | 23.43 | 6248 | 99.8 | 275.4 | 54.7 | 13.31 | 234 | 59.0 | 209.1 | 16.3 |
| 216 りんご果汁 | 1.94 | 346 | 149.2 | 397.8 | 49.0 | 7.19 | 52 | 143.4 | 362.1 | 16.0 |
| 217 きくらげ | 0.28 | 550 | 13.6 | 51.0 | 55.5 | 0.14 | 13 | 11.4 | 20.4 | 17.6 |
| 218 しめじ | 3.86 | 3889 | 26.4 | 76.5 | 55.3 | 1.82 | 134 | 14.1 | 35.7 | 16.1 |
| 219 たもぎたけ | 0.02 | 17 | 32.4 | 102.0 | 47.9 | 0.00 | 0 | | | |
| 220 なめこ | 1.14 | 996 | 30.4 | 102.0 | 55.7 | 0.60 | 41 | 15.3 | 35.7 | 14.6 |
| 221 エリンギ | 1.04 | 1007 | 27.5 | 91.8 | 54.9 | 0.55 | 40 | 14.2 | 53.6 | 15.7 |
| 222 ひらたけ | 0.19 | 215 | 24.0 | 66.3 | 53.5 | 0.18 | 12 | 15.3 | 35.7 | 16.3 |
| 223 まいたけ | 1.13 | 1146 | 26.2 | 76.5 | 55.7 | 0.35 | 19 | 19.3 | 158.1 | 15.9 |
| 224 えのきたけ | 3.11 | 3236 | 25.5 | 76.5 | 54.8 | 1.21 | 119 | 10.6 | 30.6 | 17.3 |
| 225 まつたけ | 0.02 | 29 | 21.5 | 86.7 | 60.1 | 0.00 | 0 | | | |
| 226 しいたけ | 5.18 | 7894 | 17.5 | 66.3 | 55.7 | 2.12 | 238 | 9.3 | 35.7 | 16.5 |
| 227 マッシュルーム | 0.08 | 134 | 16.1 | 66.3 | 50.9 | 0.13 | 13 | 10.6 | 20.4 | 17.2 |
| 228 (その他のきのこ類) | 10.79 | 8886 | 32.3 | 107.1 | 55.2 | 4.86 | 316 | 16.0 | 56.1 | 16.4 |

注)*: 食事調査において該当する食品番号が存在しない(=把握できない)場合、または短期暴露評価に適した食品グループ化が困難な場合を示す。

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

| 発表者氏名 | 論文タイトル名 | 発表誌名 | 巻号 | ページ | 出版年 |
|---|--|-------------------------|-------|-----------|------|
| 米谷民雄 | 農薬等のポジティブリスト制度の告示及びその後の対応と海外の動き | 食衛誌 | 48(6) | J402-J410 | 2007 |
| Asako Ishigami, Tetsuji Yokoyama, Ahiroko Fujii, Kyoko Saito, Miho Nozue, Katsushi Yoshita and Nobuo Yoshiike | A Statistical Approach for Estimating the Distribution of Usual Dietary Intake to Assess Nutritionally At-Risk Populations Based on the new Japanese Dietary Reference Intakes(DRIs) | J Nutr Sci Vitaminol | 53(4) | 337-344 | 2007 |
| | | | | | |

IV. 研究成果の刊行物・別刷

農薬等のポジティブリスト制度の告示および その後の対応と海外の動き*1

米谷民雄*2

Notification of the "Positive List System for Agricultural Chemicals in Foods" and Subsequent Management

Tamio MAITANI

National Institute of Health Sciences: 1-18-1 Kamiyoga, Setagaya-ku, Tokyo 158-8501, Japan

1. はじめに

平成13~14年に食の安全・安心に関するいくつかの大きな問題が、ほぼ同時多発的に発生した。国内でのBSE発生とそれに関連した偽装表示問題、無登録農薬の販売・使用問題、中国産農産物などの残留農薬問題、香料などの未指定添加物使用問題などである。これらの問題に対応するため、国レベルでの組織改編として、食品のリスク評価を専門に行う食品安全委員会が内閣府に設置された。それにあわせて、厚生労働省や農林水産省がリスク管理施策を実施する際には、多くの場合にまず食品安全委員会に食品健康影響評価を依頼し、その意見を聞いて実施すべきことが食品安全基本法の中に明記された。

一方、リスク管理機関の行政施策として最も注目を集めたのは、厚生労働省と農林水産省に関係するBSE対策と、厚生労働省における農薬等（農薬、飼料添加物、動物用医薬品、以下同様）のポジティブリスト制度であろう。後者のポジティブリスト制度については、多くのシンポジウムが開催されたが常に満員の盛況であったし、薬事食品衛生審議会の農薬・動物用医薬品部会でポジティブリスト制度が取り上げられた際には傍聴席が満員の盛況であったが、逆に同じ部会でも、個別品目の審議のみの場合には傍聴席もまばらで、ポジティブリスト制度がいかに注目を集めているかを再認識させられた。

前稿¹⁾ではポジティブリスト制度の暫定基準値の第3次案（最終案）を基に、告示以前のそれまでの経過と予想される告示内容、および農薬に関連した農林水産省と環境省の動きについて解説させていただいた。本稿では、告示された「農薬等のポジティブリスト制度」の内容と、分析法の設定を含めた対応、その後の海外の動き、およびわが国の規制の特異な点について述べさせていただく。

なお、本稿は前報の続編としての入門講座であるため、最初の部分は若干旧聞に属する部分もある。経過や内容を

詳しくご存じの方は、その部分をとばしてお読みいただければ幸いである。また、前稿と本稿により、農薬等ポジティブリスト制度の導入の経緯とその概略について、ご理解いただけると幸いである。

2. 平成17年11月29日の告示と食品一般の成分規格

平成17年11月29日に「農薬等のポジティブリスト制度」のための暫定基準等が告示された。告示は3つからなっている。1) 人の健康を損なうおそれのない量として厚生労働大臣が定める量（一律基準）が0.01 ppmとされた（平成17年厚生労働省告示第497号）。これにより、残留基準が設定されていない農薬等の場合には、この基準（0.01 ppm）を超えて残留する食品等の販売等が禁止される。2) 人の健康を損なうおそれのないことが明らかであるものとして厚生労働大臣が定める物質（対象外物質）が、65物質定められた（同告示第498号）。残留しても健康を損なうおそれのない物質であり、もともと残留しない物質は最初から除かれていることに留意する必要がある。3) 3番目の告示が本体の部分で、「食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件」である（同告示第499号）。官報号外で9分冊にも達する膨大な量の内容で、かつ、種々の改正が1つの告示のなかでなされているため、大変分かりづらい形式の告示となっている。

この告示第499号が分かりにくいのは、全体が「食品一般の成分規格」を改正する形で書かれているためであろう。今回改正された「食品一般の成分規格」の全体像を表1に示す。1の目（官報では「目」と記載されている）は、抗生物質及び合成抗菌剤を含有してはならないという規定であるが、食品添加物として認められている場合（ナタマイシンなど）や、5~9の目で成分規格が定められている場合には、例外とすることが記されている。2~4の目は、以前からあった内容である。

5の目は、食品において「不検出」とされた農薬等に関するもので、平成17年11月29日には15項目が示された。その後、平成18年5月30日にマラカイトグリーンが追加され、さらに平成19年5月31日にはニトロフラン類4物質が代謝物セミカルバジドの扱い方の変更によ

*1 本論文は、「食品中残留農薬等のポジティブリスト制導入と分析法の開発」[食衛誌, 46, J-327-J-334 (2005)]の続編である。

*2 国立医薬品食品衛生研究所: 〒158-8501 東京都世田谷区上用賀1-18-1

表 1. 食品一般の成分規格

- 1 抗生物質及び合成抗菌剤の含有禁止（ただし、基準値がある場合などの例外規定も示されている）
- 2 組換え DNA 技術応用食品（今回は内容の改正なし）
- 3 組換え DNA 技術応用添加物（今回は内容の改正なし）
- 4 特定保健用食品（今回は内容の改正なし）
- 5 全食品で不検出とされる物質、試験法、検体部位（当初 15 項目⇒現在 19 項目）
- 6 残留基準（告示当時の現行基準とその後設定された本基準）、農薬等、本基準値、検体部位、さらに不検出の食品がある場合はその試験法
- 7 暫定基準、農薬等、暫定基準値、検体部位、さらに不検出の食品がある場合はその試験法
- 8 自然に含まれる物質の取扱い方。その食品に通常含まれる量を超えてはならない
- 9 加工食品の残留基準（暫定基準）
- 10 加工食品の原材料が 6～9 の規格に適合していれば、その加工食品は適
- 11 加工食品の原材料が一律基準に適合していれば、その加工食品は適（平成 19 年 2 月 27 日に追加）

り個々に示す形にされたため、現在（平成 19 年 6 月末）では 19 項目になっている。「不検出」の物質については、どのような試験法で不検出かを規定し統一しておく必要があるため、その試験法が告示されている。

6 の目は、当時の現行基準がそのまま残留基準（本基準）として残ったものと、その後設定された本基準からなる部分である。農薬等の名称、基準値、検体部位のほか、一部の食品で基準値が「不検出」とされている場合には、その試験法が規定されている。

7 の目は、平成 17 年 11 月 29 日の官報告示の大部分を占めるものであり、ポジティブリスト制度の暫定基準に関する部分である。農薬等の名称、暫定基準値、検体部位、さらに不検出の食品がある場合にはその試験法が示されている。ポジティブリスト制度スタート時の品目数は、5 の目（全食品で不検出）が 15、6 の目（従来の残留基準で変更のないもの）が 41 であったが、7 の目（不検出以外の暫定基準を設定したもの）は 743 もあった。なお、食品安全委員会による食品健康影響評価の結果に基づき、各農薬等について順次本基準化が進められているため、7 の目の農薬が徐々に 6 の目に移行しているのが現状である。

8 の目は、5 から 7 の目で成分規格が定められていない場合で、農薬等の成分である物質が自然に食品に含まれている場合には、その食品に通常含まれている量を超えてはならない、という規格である。たとえば、鉛は一部の食品にしか基準がなく、また、一律基準以上に含まれている場合が多いと予想されるため、このような規定が設けられた。なお、通常どれくらいの量が含まれているかについては、別途、情報が収集されている段階である。

9 の目は、加工食品の暫定基準値であり、コーデックスにおいて加工食品基準がある場合には、わが国でもその値を暫定基準として設定したものである。農薬等の名称、加工食品名、暫定基準値が示されている。

10 の目は、加工食品の原材料がそれぞれ 6～9 の規格に適合していれば、その原材料を使用して製造された加工食品は成分規格に適しているとするものである。今回のポジティブリスト制度では加工食品も対象になるが、一部の加工食品にしか基準値がないため、基準がない加工食品に対しては一律基準をそのまま適用するのではなく、使用し

た原材料の基準値への適合性からも判断するというものである。

11 の目は、平成 19 年 2 月 27 日に追加されたもので、10 の目で原材料にも基準値がない場合は、原材料が一律基準に適合していれば、それから製造された加工食品は適と判断するというものであり、10 の目でカバーしていなかった部分を補うものである。

以上のような枠組みの中で、今回の「農薬等のポジティブリスト制度」の膨大な中味が示されたわけである。

3. 不検出の試験法

「不検出」の物質については、どのような試験法で試験して不検出であるかを統一しておく必要があるため、不検出基準の告示の際には試験法も告示されている。表 2 に不検出基準のある農薬等と、試験法の基になった試験法、及び検出限界を示す。平成 17 年 11 月 29 日に暫定基準等が告示された際に全食品あるいは一部の食品で不検出とされた農薬等では、その試験法が上述の官報（平成 17 年 11 月 29 日厚生労働省告示第 499 号）で告示された。不検出とされた品目は従来も不検出であったものが多いため、試験法は既存の試験法をポジティブリスト制度の内容にマッチするよう修文したものが多く、厚生労働省検討班で新たに開発したものもかなりある。

ポジティブリスト制度スタート直後の平成 18 年 5 月 30 日には、動物用医薬品マラカイトグリーンが全食品中で「不検出」と告示され、マラカイトグリーンとその代謝物であるロイコマラカイトグリーンを分析対象とする試験法が告示された。この最初の試験法ではウナギ等の脂の多い食品においてはロイコマラカイトグリーンの回収率が悪くなるため、平成 18 年 11 月 30 日に精製法や移動相条件等が変更された（告示第 645 号）。また、クロラムフェニコール試験法についても、平成 18 年 6 月 23 日に、回収率が低いはちみつ及びローヤルゼリーに適用できるようにするため、抽出法と精製法が追加され（告示第 394 号）、また、平成 18 年 11 月 30 日には試験法が一部変更された（告示第 645 号）。

一方、ニトロフラン類（動物用医薬品）ではフラゾリドン、ニトロフラントイン、フラルトドン、ニトロフラゾン

表 2. 「不検出」基準のある農薬等の試験法と検出限界 (平成 17 年 11 月 29 日当時)

*例外あり

| 品目名 | 主な用途 | 基になった試験法 | 検出限界 (ppm) |
|-----------------------------------|------|-------------|------------|
| 2,4,5-T | 農薬 | 既存告示法 | 0.05 |
| アゾシクロチン及びシヘキサチン | 農薬 | 既存シヘキサチン試験法 | 0.02 |
| アミトロール | 農薬 | 既存告示法 | 0.025* |
| アルドリノ, エンドリン, ディルドリン | 農薬 | 既存告示法 | 0.005* |
| カプタホール | 農薬 | 既存告示法 | 0.01 |
| カルバドックス | 動物薬 | 既存告示法 | 0.001 |
| クマホス | 動物薬 | 既存 EPN 等試験法 | 0.01 |
| クレンブテロール | 動物薬 | 開発 (国立衛研) | 0.00005 |
| クロラムフェニコール | 動物薬 | 既存通知法 | 0.0005 |
| クロルプロマジン | 動物薬 | 開発 (国立衛研) | 0.0001 |
| ジェチルスチルベストロール | 動物薬 | 既存通知法 | 0.0005 |
| ジメトリダゾール | 動物薬 | 開発 (東京都) | 0.0002 |
| メトロニダゾール | 動物薬 | 開発 (東京都) | 0.0001 |
| ロニダゾール | 動物薬 | 開発 (東京都) | 0.0002 |
| ダミノジッド | 農薬 | 既存告示法 | 0.1 |
| デキサメタゾン | 動物薬 | 開発 (名古屋市) | 0.00005 |
| トリアゾホス | 農薬 | 既存告示法 | 0.05* |
| パラチオン | 農薬 | 既存告示法 | 0.01 |
| α -トレンボロン, β -トレンボロン | 動物薬 | 既存告示法 | 0.002 |
| 二臭化エチレン | 農薬 | 既存通知法 | 0.001 |
| ニトロフラン類 | 動物薬 | 既存通知法 | 0.001 |
| プロファム | 農薬 | GC/MS 一斉試験法 | 0.01 |

の 4 種を不検出とし、それぞれ代謝物である 3-アミノ-2-オキサゾリドン (AOZ)、1-アミノヒダントイン (AHD)、3-アミノ-5-モルフォリノメチル-2-オキサゾリドン (AMOZ)、セミカルバジド (SEM) を分析対象として規制していたが、SEM がアゾジカルボンアミドを使ったプラスチックガスケットでも生成するなど、動物用医薬品以外から混入してくる可能性が明らかになったため、ニトロフラゾンだけは親化合物で規制することになり、従来のニトロフラン類試験法が「ニトロフラゾン試験法」(LC/MS)と「ニトロフラントイン、フラゾリドン及びフラタルタドン試験法」(LC/MS/MS)に分けられた。試験法の検出感度としては、1 ppb とそのままである。この「ニトロフラゾン試験法」は当所で一斉試験法 I を基に作成したものである。

4. 通知試験法 (一斉試験法と個別試験法)

今回のポジティブリスト制度では、暫定基準であっても、試験法を通知で示すことになった。ただし、「不検出」の場合とは異なり通知試験法であるため、同等以上の性能を有する他の試験法も使用が認められる (平成 11 年 10 月 1 日 生衛発第 1422 号)。この試験法の開発は平成 15 年度から現在に至るまで、筆者が座長を務めさせていただいている大編成の「残留農薬等分析法検討会」において実施してきている。その中では、多数の地方衛生研究所や登録検査機関等にご協力いただいている。今回のポジティブリスト制度では対象となる農薬等の数が非常に多いため一斉試験法を中心に据え、一斉試験法が適用できないものについては個別試験法 (あるいはグループ試験法) で対応している。

1) 一斉試験法

これまでに通知された一斉試験法を表 3 に示す。暫定基準等が告示された平成 17 年 11 月 29 日付けで、農薬用 4 法 ((1)-(4)) と動物用医薬品用 2 法 ((1)-(2)) の一斉試験法が通知されたが、さらに、平成 18 年 10 月 3 日に農薬用の新たな一斉試験法として「LC/MS による農薬等の一斉試験法 (畜水産物)」が、平成 19 年 7 月 13 日に動物用医薬品用の一般試験法 III が通知された。なお、すべての通知試験法は、「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」(試験法集)²⁾ に順々に追加していく形で収載されている。各品目にその一般試験法が適用できるかを判定した際の試験結果も、上記試験集に別表として示されている。これら一斉試験法の詳細については、厚生労働省のホームページを参照していただきたい。

ところで、一斉試験法と個別試験法を通じて一番問題になったのが、「抹茶以外の茶」の場合の抽出法である。今回の暫定基準を設定する際には環境省の登録保留基準も参考にされたが、そこでは茶は飲茶として基準が示されている。一方、今回のポジティブリスト制度では、原則として農産物の茶葉として、基準が設定されている。そこで、抽出した液 (お茶) について基準が設定されている農薬については、前処理法を明確にしておく必要があるため、試験に使用する個別試験法が平成 18 年 7 月 14 日付けで通知された。暫定基準が示された当時から、どちらでの基準が紛らわしく、通知試験法においても明確でなく、分析担当者から問い合わせが多かったものである。

一方、畜水産物中に残留する農薬用の「GC/MS による農薬等の一斉試験法 (畜水産物)」においては、ゲル浸透

表 3. 通知された一斉試験法

- | | |
|------------|---|
| I. 農薬 | |
| (1) | GC/MSによる農薬等の一斉試験法(農産物) ①穀類, 豆類及び種実類の場合, ②果実, 野菜, ハーブ, 茶及びホップの場合 |
| (2) | LC/MSによる農薬等の一斉試験法 I (農産物) ①②同上 |
| (3) | LC/MSによる農薬等の一斉試験法 II (農産物) ①②同上 |
| (4) | GC/MSによる農薬等の一斉試験法(畜水産物) 抽出法: ①筋肉, 脂肪, 肝臓, 腎臓及び魚介類の場合, ②乳, 卵及びはちみつの場合 精製法: ①筋肉, 脂肪, 魚介類, 乳及び卵の場合, ②肝臓及び腎臓の場合, ③はちみつの場合 |
| (5) | LC/MSによる農薬等の一斉試験法(畜水産物) 抽出法および精製法の区分は(4)と同じ |
| II. 動物用医薬品 | |
| (1) | HPLCによる動物用医薬品等の一斉試験法 I (畜水産物) 検出器: HPLC-DAD 又は HPLC-FL 又は LC/MS |
| (2) | HPLCによる動物用医薬品等の一斉試験法 II (畜水産物) 検出器: HPLC-DAD 又は HPLC-ECD 又は LC/MS 抽出法: ①筋肉, 肝臓, 腎臓, 乳及びその他の食用部分の場合, ②脂肪の場合 |
| (3) | HPLCによる動物用医薬品等の一斉試験法 III (畜水産物) 検出器: LC/MS 又は LC/MS/MS |

クロマトグラフィー(GPC)を用いて試験溶液の精製を行いGC/MSを用いて定量する方法が採用されているが、エンドスルファンの試験において、GPCの使用が困難な場合にはアセトニトリル-*n*-ヘキサン分配やシリカゲルドライカラムを用いた精製法を用いてもよいこと、定量では電子捕獲型検出器付きガスクロマトグラフを用いても差し支えないことが、平成18年8月8日付けで通知された。

2) 個別試験法・グループ試験法

一斉試験法が適用できない農薬等については、既存の試験法の適用を検討したり、新規に個別試験法やグループ試験法の開発を試みてきた。それらの研究結果を基に、個別試験法(グループ試験法)が順次通知されたり、既存試験法の分析対象化合物に加えられたりしている。具体的な個別試験法・グループ試験法については、上記の「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」を参照されたい。なお、一斉試験法の場合にも記載したように、茶の場合の抽出法を明確にするために、「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について」の中で、茶の抽出液について試験する農薬の各試験法において、抽出法③として「抹茶以外の茶の場合」の処理法が、平成18年7月14日に追加された。

また、各分析法の公示(告示・通知)については、筆者が座長を務めている「残留農薬等公示分析法検討会」において、試験法(案)の文章チェックを行っている。また、雑誌「食品衛生研究」の各号において、残留農薬等公示分析法検討会の報告として、実際に案を作成した委員等が試験法の解説を行っているので、参考にしていきたい。

5. ポジティブリスト制度における安全性確保

1) 食品健康影響評価の依頼

最初に述べたように、リスク管理機関が食品安全のための施策を実施する際には、前もって食品安全委員会に食品

健康影響評価を依頼する必要がある。しかし、今回のポジティブリスト制度においては、時間的制約のために事前に評価を依頼することができず、事後評価を依頼することになった。この措置の根拠となるのは、食品安全基本法第11条「食品健康影響評価の実施」の例外規定であり、同条では「食品の安全性の確保に関する施策の策定に当たっては、(中略)、人の健康に及ぼす影響についての評価(以下「食品健康影響評価」という)が施策ごとに行われなければならない。ただし、次に掲げる場合は、この限りでない。」として、「人の健康に悪影響が及ぶことを防止し、又は抑制するため緊急を要する場合で、あらかじめ食品健康影響評価を行ういとまがない」場合には、事後評価の依頼が認められている。ただし、「事後において、遅滞なく、食品健康影響評価が行われなければならない」と明記されている。

新たに暫定基準を設定した農薬等は約750物質あり、5年後には暫定基準の見直しが予定されている。そのため、最長5年間にわたり評価を依頼するとしても、1年間に150物質に達する。その品目選定にあたっては、農薬・動物用医薬品部会に「食品健康影響評価依頼物質選定検討会」が作られ、筆者も参加している。ポジティブリスト制度の内容すべてについて評価依頼するため、一律基準や対象外物質の評価についても依頼している。

個別の物質としては、平成18年度に優先品目5物質(アレスリン、オキシロニック酸、キシラジン、スルファチアゾール、タイロシン)を含め、192物質の食品健康影響評価を依頼した。平成19年度は優先評価物質はなく、それ以外の146物質を依頼する予定である。分類すると、(1)ポジティブリスト制度施行後の検疫所の輸入検査において、基準値を超えて複数回検出されたもの(ジフェノコナゾール、チアクロプリド、フェンバレーレート、ベルメトリンなど)

(2)清涼飲料水の規格基準の設定に当たり、食品安全委員会に意見聴取を行っているもの