

## II. 分担研究報告 3

国際的に整合した国内検査部位の体系化に関する研究

登田美桜

平成 29 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 食品の安全確保推進研究事業

食品に残留する農薬管理における方法論の

国際的整合性に関する研究

研究分担報告書

国際的に整合した国内検査部位の体系化に関する研究

研究分担者

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部 登田美桜

研究要旨

食品に残留する農薬のリスク管理として、農薬が使用基準に従って適切に使用されたかどうかの指標となる最大残留基準値（MRL）の設定と、その適合を判定するための残留検査がある。食品流通のグローバル化が進む現在において、食品の国際貿易を円滑に行い、残留検査に関連した輸出入国間の係争を回避するためには、日本は MRL 設定部位及び検査部位について国際的に整合のとれた設定を行うことが求められる。そのような背景から、本研究では、食品に残留する農薬の検査部位に関して、動物性食品に着目して我が国と Codex 委員会の規定上の整合性を調査し、今後見直すべき点をまとめた。さらに、国際的な整合を図るために我が国で検査部位を変更した場合の影響について検討した。

研究協力者

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部 畝山智香子

A. 研究目的

食品に残留する農薬のリスク管理として、農薬が使用基準に従って適切に使用されたかどうかの指標となる最大残留基準値（MRL）の設定と、その適合を判定するための残留検査が実施されている。その MRL 設定部位及び検査部位は、植物性食品（農産品）の場合には植物学的特徴、動物性食品の場合には農薬が使用された飼料を摂取した動物での体内動態、並びに農薬の使用・残留、ヒトの摂食部

位（暴露）を踏まえて決定されるべきものである。検査部位の国際標準としては Codex 委員会が「Portion of Commodities to Which Maximum Residue Limits Apply and Which is Analyzed (CAC/GL 41-1993)」及び「Codex Alimentarius Vol.2 Pesticides Residues in Food 2nd Edition, Codex Classification of Foods and Animal Feeds (CAC/MISC 4-1993)」(以下、Codex 食品分類とする)に規定している。

一方、日本では、特有の MRL 設定部位及び検査部位を規定している。ただし、その決め方が独自のであるため Codex 委員会の規定と乖離しており、Codex MRL の導入や輸入時検査において実質的な困難を生じている。今後、ますます食品流通のグローバル化が進むと想定されることから、食品の国際貿易を円滑に行い、残留農薬検査に関連した輸出入国間の競争を回避するためには、日本の MRL 設定部位及び検査部位を国際的に整合のとれた設定にすることが求められる。

平成 28 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金「食品に残留する農薬の管理手法の精密化と国際的整合性に関する研究」の分担研究において、日本における植物性食品中の残留農薬の“検査部位”に関して Codex 委員会の規定との整合性、並びに整合を図るために必要な今後の課題を検討し、その結果を報告した(以下、平成 28 年度報告)。

次いで本研究では、課題 1 において、動物性食品(一次産品)の検査部位に着目して国際的整合性を調査し、今後見直すべき点をまとめることを目的とした。

課題 2 では、我が国において残留検査の検査部位を変更した場合の影響について検討することを目的とした。

## 課題 1. 動物性食品中の残留農薬の検査部位の比較

### 1-B. 研究方法

Codex 食品分類は、クラス(Class)、タイプ(Type)、グループ(Group)及び個別食品からなる階層構造がとられている。本研究では、Codex 食品分類のタイプ「06 Mammalian products」、「07 Poultry products」、「08 Aquatic animal products」、「09 Amphibians and reptiles」及び「10 Invertebrate animals」に分類される食品を対象に、下記資料(①~②)をもとに残留農薬の検査部位を日本と Codex 委員会で比較した。

<日本>

- ◆ 資料① 検査部位: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(平成17年1月24日付け食安発第0124001号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知)別添

<コーデックス>

- ◆ 資料② 検査部位: Portion of Commodities to Which Maximum Residue Limits Apply and Which is Analyzed (CAC/GL 41-1993)
- ◆ 資料③ 食品分類/食品(品目)及び検査部位: Codex Alimentarius Vol.2 Pesticides Residues in Food 2nd Edition, Codex Classification of Foods and Animal Feeds (CAC/MISC 4-1993)

### 1-C. D. 結果及び考察

日本の検査部位について、農産品の場合

合には厚生省告示第370号（第1 食品、A 食品一般の成分規格、5・(2)検体）に規定されていたが、動物性食品については告示による規定はなかった。ただし、資料①の「第1章－総則－」に試験を実施する際の“試料採取”についての記載があり、動物性食品の場合には、それが事実上の検査部位となっていた。従って、本研究ではその試料採取の指定を日本の検査部位としてCodex委員会の規定と比較した。Codex委員会の規定は資料②、③を参考にした。

検査部位の比較結果を表1に示した。その比較を受け、国際的に不整合であった点と将来的に見直しが必要と考えられた点は次の通りである。

### 1) 食品分類について検討する

Codex食品分類では、食品をタイプ「哺乳動物」「家禽」「水産動物」「両生類及び爬虫類」「無脊椎動物（軟体動物など）」に分類し、その中でさらに細かいグループに分類した上で明確に定義し、各々に関する検査部位を設定していた。

一方、日本の“試料採取”では「筋肉」「脂肪」「肝臓、腎臓及びその他の食用部分」「乳」「卵」「魚類」「甲殻類」「貝類」に分けて指定していた。しかし、哺乳動物と家禽の区別など、食品の種類や特性に準じた分類はされておらず、部位の定義もされていなかった。さらに、Codex食品分類のタイプ「水産動物製品」のうちグル

ープ「魚卵（魚精を含む）及び可食内臓」及び「海洋性哺乳類」、並びにグループ「両生類及び爬虫類」については、それに直接該当するものが日本では設定されていなかった。

以上の通り、検査部位について国際的整合性を検討するにあたり、日本で食品分類が整理されていないことが根本的な問題の一つであった。ゆえに、まずは動物性食品について、Codex食品分類を考慮しつつ食品分類を作成することが必要である。

### 2) 検査部位を明確に特定する

Codex委員会では、1) でも述べたように食品分類に合わせて検査部位が明確に定義されているのに対し、日本では試料採取の項目が簡単に示されているのみであり、それ以上のことは現場の検査担当者の判断に任されているのが現状である。

次に、主な不整合点について記す。

#### 哺乳類製品

Codex食品分類の「食肉類（海洋性哺乳類を除く哺乳類由来）」については、「と殺された動物の胴体から得られる筋肉質組織（筋肉内、筋肉間、皮下脂肪を含む）または部分肉。新鮮な状態（急速冷凍や急速冷凍・解凍も含む）で卸売りまたは小売りされる。骨以外は全て消費される。」と定義された上で、検査部位は「全体（骨を除く）」とされており、どのような状態のものを検査試料に用いるのかがよく理解で

きるようになっている。しかし日本では「可能な限り脂肪層を除き、細切均一化する」と書いてあるのみで、Codex委員会に比べて詳細は不明であった。そのため日本では検査担当者の判断次第で対象部位が異なる可能性がある。例えば枝肉の場合、筋肉間に存在したり筋肉に付着する脂肪組織について、Codex委員会の指定であれば除去する必要はなく骨を除いた“全体”が検査部位となるが、日本の場合には“可能な限り脂肪層を除く”とあるため、検査担当者によってはそれらの脂肪組織を削り取るようにして除去する状況も想像できる。しかも、Codex委員会では脂溶性農薬については筋肉に付着する脂肪部分を分析し、MRLは脂肪部分に適用するとしており、農薬の特性が考慮されたものとなっている。

### **家禽類製品**

Codex食品分類の「家禽肉」の定義は「卸売り又は小売用として処理されたもので、付着した脂肪及び皮も含む筋肉組織」である。これに対し日本では家禽類に特化した食品分類がないため、先の哺乳類製品と同様に家禽肉にも「筋肉」が適用された上で、分析担当者の判断次第で検査試料として用いられる部位が異なる可能性がある。

日本の検査部位の問題点として、食品分類がないことの他に、Codex委員会では流通/貿易される状態の食品を基本としているのに対し、日本では消費時の形

態を想定しているという不整合がある。この問題点は、次の水産動物製品において顕著であった。

### **水産動物製品**

魚類について、Codex食品分類では「淡水魚」「遡河魚、降河魚及び両側回遊魚」「海水魚」に分類され、それらの検査部位は「全体（一般的には消化管を除く）」である。これに対し日本では一括で魚類とし、試料採取には「魚類の場合は、可食部を細切均一化する」とある。しかし“可食部”の定義がなされていないため、頭や皮、内臓など、何を可食部とするのかは検査担当者の理解と判断にゆだねられる。

従って、“可食部”という指定のやり方はあいまいなため廃止する方がよい。ただし日本ではサイズや食べ方など食用となる魚種が多岐にわたるため、予め特性を考慮した食品分類を作成した上で、検査部位を明確に指定すべきだと考える。

以上、いくつか具体的な不整合点を記した。包括的に検討した結果、日本が将来的に動物性食品の検査部位を見直す場合には、①先に食品分類を作成すること、②検査部位を明確に定義し、その際は、“可食部”という指定ではなく食品が流通/貿易される形態を基本とすること、が重要なポイントになる。将来的には、本研究の比較結果を参考に食品分類に関する研究ともリンクさせつつ、Codex委員会の原則に基づき検討することが望ましいと考えられた。

## 課題 2. 検査部位の変更による影響の検討

### 2-B. 研究方法

平成 28 年度報告で実施した植物性食品に関する検査部位の比較結果において、Codex 委員会では「Mandarin」「Natsudaidai」「Satsuma or Satsuma mandarin」を含むグループ「柑橘類 (Citrus fruits)」の検査部位が“Whole commodity (全体)”であるのに対し、日本では「オレンジ」、「グレープフルーツ」、「その他のかんきつ類果実(たんかん、ぼんかん、ぶんたん、ゆず等)」の検査部位は“果実全体”であるものの、「なつみかん」及び「みかん」は“外果皮を除去したもの”としており整合性がとれていなかった。そのことから、本研究では検査部位の変更による影響の一例として、「みかん」の検査部位を“果実全体”に変更する場合について次の順序で検討した。

「みかん」に MRLs が設定されている農薬について、資料④を参考に外果皮を剥いた場合の加工係数 (PF) を調査した。PF は、品目「mandarins, clementine, tangerine, mineola」の「raw, without peel」を対象にした。

- ◆ 資料④ オランダ国立公衆衛生環境研究所 (RIVM)

Overview processing factors

[https://chemkap.rivm.nl/en/Topics/C/ChemKAP/Fruit\\_and\\_Vegetables](https://chemkap.rivm.nl/en/Topics/C/ChemKAP/Fruit_and_Vegetables)

### /Processing factors

(EFSA 及び JMPR で評価された PF が記載されている。20170524 改訂版を使用)

次に、PF が 1 でない、つまり皮を剥くことにより残留濃度が変化すると評価された農薬のみを抽出した (表 2)。

その後、抽出した農薬について日本の「オレンジ」、「その他のかんきつ類果実」及び「みかん」に設定された MRLs の値を調べて比較した。

### 2-C. D. 結果及び考察

結果を表 2 に示し、「オレンジ」や「その他のかんきつ類果実」の MRLs に比べて「みかん」の MRLs の方が高い又は同じ値であった農薬に印 (○) を記入した。

表 2 に示したように、「mandarins, tangerine, mineola」の「raw, without peel」の PF は全て 1 未満であり、皮を剥くことにより残留濃度が低下し、適用される MRLs も低くなると評価されていた。従って、「みかん」の検査部位を“外果皮を除去したもの”から“果実全体”にした場合には、現行 MRLs よりも高い値が設定される可能性がある。

当然のことながら、残留濃度は農薬の化学的なまた物理的な性質や使用方法、形態を含む農産品の植物学的特徴や栽培方法等に応じて変化し、MRLs は作物残留試験のデータをもとに設定されなければならない。しかし、「その他のかんきつ

類果実」に含まれるものには様々な特徴が「みかん」とよく似ているものもあり、検査部位として外果皮の有無の違いがあるにもかかわらず、それらに同じ MRLs が設定されている農薬が複数あった(表 2 の○印)。PF が 1 より低いことを踏まえると、農薬等の性質にもよるが、本来は外果皮を除く「みかん」の方が MRLs は低くなるはずである。従って、表 2 で○印を記入した農薬については、検査で外果皮を剥くことによる残留濃度の低下が考慮されていない可能性が示唆された。また、もし MRLs 設定の際に外果皮を除くことによる残留農薬の低下が考慮されていた場合には、「みかん」の検査部位を“果実全体”にすると、特徴が類似するその他のかんきつ類果実よりも「みかん」の MRLs が高くなり実態と矛盾が生じる可能性が考えられる。

以上、国際的整合性がとられていない“検査部位”の一例として「みかん」を取り上げ、その検査部位を整合させた場合の影響を検討した。MRLs の値のみの比較では、現行は外果皮の除去が考慮されているものと、考慮されていないと思われる MRLs が混在している可能性が示唆された。そのため、検査部位を変更した後の MRLs 見直しの必要度も農薬毎に異なるものと推測された。さらに、「その他のかんきつ類果実」では、植物学的特徴や栽培方法、喫食形態(皮を食べる or 食べない、等)などが大きく異なるものも一つのグ

ループに括られており、中には類似性から「みかん」とグループ化しても良いと考えられるものもあることから、検査部位の変更より先に食品分類の検討をする方が、その後に必要となる MRLs の見直しも効率良く効果的に作業できると考えられた。

## E. 研究発表

特になし。

表 1. 動物性食品中の残留農薬の検査部位に関する日本と Codex 委員会の比較

Codex 委員会 <sup>1)</sup>					日本 <sup>2)</sup>
タイプ	グループ	Code	定義	検査部位	試料採取 (注：重複がわかるようにアルファベットを付与した)
哺乳類製品	食肉類 (海洋性哺乳類は除く哺乳類由来)	MM	と殺された動物の胴体から得られる筋肉質組織（筋肉内、筋肉間、皮下脂肪を含む）または部分肉。新鮮な状態（急速冷凍や急速冷凍・解凍も含む）で卸売りまたは小売りされる。骨以外は全て消費される	全体（骨を除く） 脂溶性農薬については、筋肉についている脂肪部分を分析し、脂肪部分に対して MRLs を適用する。その部分が適切なサンプルとするのに十分でない場合には、骨を除いた全体を分析し、MRL も全体に適用する（例：兔肉）	(a) 筋肉の場合は、可能な限り脂肪層を除き、細切均一化する。
	哺乳類の脂肪	MF	乳脂肪を除き、動物の脂肪性組織に由来するもの。ただし加工していないものとする。全て消費される	全体	(b) 脂肪の場合は、可能な限り筋肉層を除き、細切均一化する。
	内臓等（哺乳類）	MO	と殺された動物の可食組織または器官で卸売りまたは小売りされるもの。筋肉(肉)と脂肪を除く。 例：肝臓、腎臓、舌、心臓、胃、脾臓、脳、他 全て消費される	全体	(c) 肝臓、腎臓及びその他の食用部分の場合は、細切均一化する。
	乳類	ML	多種の泌乳草食性反芻動物（通常は家畜化されている）の乳房からの分泌物のこと。一回または複数回の搾乳で得られる乳房からの正常な分泌のみ。添加や抽出をしてはいけない（Codex の定義） 組成を変えずに処理や脂肪含量を国内法に基づいて標準化したものも含む。 全て消費される	全体	(d) 乳の場合は、よく混合して均一化する。
家禽類製品	家禽肉 (ハトを含む)	PM	と殺した家禽の胴体から得られる卸売りまたは小売り用の筋肉質組織。付着する脂肪と皮を含む。全て消費される	全体（骨を除く） 脂溶性農薬の場合には、筋肉についている脂肪部分を分析し、脂肪部分に対して MRLs を適用する。	(a) 筋肉の場合は、可能な限り脂肪層を除き、細切均一化する。
	家禽の脂肪	PF	家禽類の脂肪組織のこと 全て消費される	全体	(b) 脂肪の場合は、可能な限り筋肉層を除き、細切均一化する。



	内臓（家禽類）	PO	人の摂取に適切とされ、と殺された家禽類の可食組織や器官。肉と脂肪を含まない。 例：肝臓、砂肝、心臓、皮、等 全て消費される	全体	(c) 肝臓、腎臓及びその他の食用部分の場合は、細切均一化する。
	卵	PE	特に家禽のメス鳥が生産する新鮮な可食物殻を除いた後の卵黄と卵白の部分が食用となる	殻を除き、卵白と卵黄を合わせた全卵	(e) 卵の場合は、殻を除去し、卵白と卵黄を合わせてよく混合し均一化する（卵白中又は卵黄中に残留基準が設けられている場合を除く）。
水産動物製品	淡水魚	WF	通常、産卵期を含む生涯にわたって、淡水（湖沼、池、河川）に生息する。養殖される種もある。身の部分と、比較的少ないが白子や魚卵も消費される	全体（一般的には消化管を除く）	(f) 魚類の場合は、可食部を細切均一化する。
	遡河魚、降河魚及び両側回遊魚	WD	回遊魚は一般的に海と汽水/淡水との間を移動する 昇河魚類は淡水中で産卵するが、ウナギは海洋で産卵する。マスのようないくつかの魚種は養殖され移動せず、池や溪流などの養殖場で育つ。 身の部分と、比較的少ないが白子や魚卵も消費される	全体（一般的には消化管を除く）	(f) 魚類の場合は、可食部を細切均一化する。
	海水魚	WS	海洋に生息する。ほぼすべて野生で、漁獲され、（しばしば冷凍されて）卸売りまたは小売りする。 特に身の部分を消費し、比較的少ないが白子や魚卵も消費される	全体（一般的には消化管を除く）	(f) 魚類の場合は、可食部を細切均一化する。
	魚卵（魚精を含む）及び可食内臓	WR	可食である数種の魚類の生殖器官のこと。いくつかの種では <b>hard roe</b> （魚卵）のみ、その他では <b>hard roe</b> と <b>soft roe</b> （魚精）の両方が販売される。「 <b>roe</b> 」という用語には両方を含む いくつかの魚種の肝臓はヒト消費用又は肝油製造用として使用される。	全体	
	海洋性哺乳類	WM	海洋性哺乳類は大規模に捕獲される。様々な種の海獣がいくつかの地域で食品や飼料として使用される。皮下脂肪（クジラ又はアシカの脂肪）と鯨油は、食品や飼料製造の原料への加工	骨を除き、販売用の全体 脂溶性農薬については、筋肉についている脂肪部分を分析し、脂肪部分に対して <b>MRLs</b> を適用する。	

		後に利用される。マッコウクジラ油や鯨ろう（マッコウクジラの頭部から得られるワックス）はおもに化粧品や他の工業製品に使用される 骨及びその他の喫食できない部位を除き全て消費される		
甲殻類	WC	野生又は養殖され、喫食できないキチン質の外殻をもつさまざまな水産生物。淡水に生息する種は少なく、多くは汽水・海水に生息する。殻を除き全てが消費され、生の場合には一般的に加熱後に消費される	全体（特に小サイズの種類）、又は外殻を除いた身 卸売り及び小売用のもの	(g) 甲殻類の場合は、小型のものは全部位を、大型のものは外側の殻を除去し、細切均一化する。
両生類及び爬虫類	AR	通常は野生で食用に捕獲され、動物学的には両生類と爬虫類に属するさまざまな動物種の可食部位。 骨及び甲羅（カメ）を除き、全てが消費される	骨又は外殻を除いた販売用の全体	
無脊椎動物	IM	外部又は内部に非可食の殻をもつ、野生又は養殖されたさまざまな水生/陸生動物。 可食の水生軟体動物は主に汽水か海水中に生息する。可食の陸生カタツムリを含む数種は養殖される。 外殻又は内殻を除き、全てが消費される	殻を除いた全体	(h) 貝類の場合は、殻を除去し、得られたむき身及び既にむき身となっている検体を目の細かい金網などにのせ、約5分間水切りを行ったものを細切均一化する。砂が付着している場合には、砂を軽く水で洗い流す。

1) CAC/MISC4 「CODEX ALIMENTARIUS Vol. 2 PESTICIDES RESIDUES IN FOOD 2nd Edition, CODEX CLASSIFICATION OF FOODS AND ANIMAL FEEDS」

2) 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（第1章—総則一、4. 試料採取）

[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/zanryu/zanryu3/siken.html](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/zanryu/zanryu3/siken.html)

表 2. 検査部位と残留農薬基準値の関係について (例: 柑橘類)

RIVM-Processing factors (PF) <mandarins, clementine, tangerine, mineola>			日本の MRLs				MRLs が同じ又は 「みかん」の方が 高い
PPP, EN name	raw, without peel	Refs	農薬名  検査部位	オレンジ (ネーブルオレンジを含む)	その他の かんきつ類果実	みかん	
	PF			果実全体	果実全体	外果皮を 除去したもの	
acetamiprid	0.03	EFSA 2011b	アセタミプリド	2	2	0.5	
imidacloprid	0.125	J 2002	イミダクロピリド	0.7	0.7	0.3	
ethephon	0.14	J 1977	エテホン	2	2	0.2	
omethoate	0.5	J 2003	オメトエート	1	1	1	○
carbendazim incl benomyl	0.46	EFSA, 2014 extrap	カルベンダジム、チオファネート、チオファネートメチル及びベノミル	3	3	3	○
carbosulfan	0.1	EFSA 2014 extrapol	カルボスルファン	0.2	0.2	0.2	○
carbofuran	0.1	EFSA 2014 extrapol	カルボフラン	0.3	0.3	0.3	
captan	0.031	J 2000 extrap	キャプタン	5	5	5	○
clothianidin	0.4	J 2010	クロチアニジン	2	2	1	
chlorpyrifos	0.02	EFSA 2017 extrapol	クロルピリホス	1	1	1	○
chlorpyrifos-methyl	0.05	EFSA 2017 extrapol	クロルピリホスメチル	0.5	0.5	1	
fenbutatin oxide	0.09	EFSA 2010 extrapol	酸化フェンブタスズ	5.0	5.0	0.5	
dithianon	0.041	J 2013	ジチアノン	5	5	0.3	
Dithiocarbamates (as CS2)	0.14	EFSA 2012 metiram extrapol	ジチオカルバメート	2	10	10	○
cyhalothrins	0.25	EFSA 2015	シハロトリン	1.0	1.0	0.5	
cypermethrins	0.31	J 2011	シペルメトリン	2.0	2.0	2.0	○
dimethoate	0.027	J 2003	ジメトエート	2	2	1.0	
thiamethoxam	0.4	J 2010	チアメトキサム	1	1	0.3	
thiodicarb	0.2	J 2001 extrap	チオジカルブ及びメソミル	10	10	1	

thiophanate-methyl	0.11	EFSA 2014 extrapol	カルベンダジム、チオファネート、チオファネートメチル及びベノミル	3	3	3	○
tebuconazole	0.18	EFSA 2012 extrapol	テブコナゾール	5	5	0.2	
tebufenpyrad	0.08	EFSA 2015 extrapol	テブフェンピラド	1	1	0.1	
trichlorfon	0.02	J 1971 extrapol	トリクロルホン	0.10	0.10	0.10	○
pyraclostrobin	0.14	EFSA 2011b	ピラクロストロビン	2	2	0.03	
pirimicarb	0.032	J 2006 extrapol	ピリミカーブ	0.50	0.05	0.05	○
fenamiphos	0.28	J 1999 extrapol	フェナミホス	0.2	0.04	0.04	
fenpyroximate	0.21	J 1999 extrapol	フェンピロキシメート	1	1	0.5	
fenpropimorph	0.08	J 1995 extrapol	フェンプロピモルフ	0.05	0.05	0.05	○
furathiocarb	0.1	EFSA 2014 extrapol	フラチオカルブ (2018.08.04)	0.1	0.1	0.1	○
prochloraz	0.14	J 2004	プロクロラズ	5	10	10	
benfuracarb	0.1	EFSA 2014 extrapol	ベンフラカルブ	0.5	0.5	0.5	○
phosmet	0.17	EFSA 2013	ホスメット	5	5	5	○
methomyl	0.2	J 2001 extrap	チオジカルブ 及びメソミル	10	10	1	