

食品安全委員会

食事由来の化学物質のばく露評価ワーキンググループ

(第4回) 議事録

1. 日時 令和7年7月2日(水) 14:00~16:19

2. 場所 食品安全委員会中会議室(Web会議システムを併用)

3. 議事

(1) 国内外のばく露評価の現状と課題について

(2) その他

4. 出席者

(専門委員)

朝倉座長、石見専門委員、片桐専門委員、龍田専門委員、中山専門委員、
吉成専門委員

(専門参考人)

大久保専門参考人、鈴木専門参考人、多田専門参考人、松本専門参考人、
六鹿専門参考人、横山専門参考人、吉田専門参考人、渡邊(敬)専門参考人、
渡邊(智)専門参考人

(食品安全委員会)

山本委員長、浅野委員、祖父江委員、頭金委員、松永委員

(事務局)

中事務局長、前間事務局次長、藤田総務課長、井本第一課長、古田評価第二課長、
澁岡評価情報分析官、寺谷評価調整官、藤原評価専門官、吉野評価専門職、
北澤技術参与、前川技術参与

5. 配布資料

資料1 食品添加物の摂取量推定について

資料2 栄養成分関連添加物の摂取量推計

資料3 日本食品標準成分表を策定してきた視点でみた概要

参考資料1 Environmental health criteria 240: Principles and methods for

the risk assessment of chemicals in food, Chapter 6 Dietary Exposure Assessment of Chemicals in Food (2020)

- 参考資料 2 平成22年度厚生労働省食品等試験検査費事業 食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務 報告書
- 参考資料 3-1 食品中の化学物質の食事性曝露評価
- 参考資料 3-2 農薬残留物ばく露量推定の目的と実践
- 参考資料 3-3 かび毒のリスク評価におけるばく露量推定
(全て、令和7年6月18日食事由来の化学物質のばく露評価ワーキンググループ資料)
- 参考資料 3-4 食品中の農薬の残留基準値設定の基本原則について(令和6年6月25日 食品衛生基準審議会農薬・動物用医薬品部会規程)
- 参考資料 3-5 曝露評価に用いる食品摂取量の切り替えについて(平成26年2月20日 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会資料「資料8及び別添1、2」)
- 参考資料 3-6 急性参照用量を考慮した残留基準の設定について(短期摂取量の推定等について)(平成26年11月27日 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会資料「資料10」)
- 参考資料 4-1 添加物に関する食品健康影響評価指針(令和6年4月改正 食品安全委員会決定)
- 参考資料 4-2 添加物(酵素)に関する食品健康影響評価指針(令和3年9月改正 食品安全委員会決定)
- 参考資料 4-3 遺伝子組換え微生物を利用して製造された添加物に関する食品健康影響評価指針(令和6年6月改正 食品安全委員会決定)
- 参考資料 4-4 遺伝子組換え微生物を利用して製造された添加物の食品健康影響評価に関する技術的文書(令和7年1月29日改正 遺伝子組換え食品等専門調査会決定)
- 参考資料 4-5 食品に通常存在している物質に係る摂取量推計方針について(令和5年6月22日添加物専門調査会資料)
- 参考資料 4-6 香料に関する食品健康影響評価指針(令和3年9月改正 食品安全委員会決定)
- 参考資料 4-7 令和4年度食品安全確保総合調査事業 食品添加物のばく露評価に関する情報収集調査 報告書
- 参考資料 4-8 トータルダイエツトスタヂィに関するガイドライン(農林水産省)
- 参考資料 4-9 Towards a harmonised Total Diet Study approach: a guidance document (EFSA, FAO and WHO, 2011)
- 参考資料 5-1 栄養成分関連添加物に関する食品健康影響評価指針(令和3年9月改

正 食品安全委員会決定)

参考資料 5 - 2 添加物評価書 25-ヒドロキシコレカルシフェロール (令和 4 年 5 月
食品安全委員会)

参考資料 5 - 3 A Model for Establishing Upper Levels of Intake for Nutrients
and Related Substances (WHO, 2006)

参考資料 6 日本食品標準成分表2020年版(八訂)分析マニュアル(令和 4 年 2 月
公表 文部科学省)

6. 議事内容

○藤原評価専門官 それでは、定刻となりましたので、ただいまから第 4 回「食事由来の化学物質のばく露評価ワーキンググループ」を開催いたします。

先生方におかれましては、お忙しい中御出席いただきありがとうございます。

開催通知等で御連絡いたしましたとおり、本日の会議は公開で行います。

また、本会議は当会議室への参集及びウェブ会議システムを併用して行います。

傍聴につきましても、食品安全委員会のYouTubeチャンネルにおける動画配信により行っております。

通信環境等から、議事進行に支障が生じる場合もあろうかと存じます。ウェブ会議システム及びYouTubeの通信が途絶えた場合は、再度つながるまでお待ちいただけますよう、何とぞ御理解のほどお願い申し上げます。

本日は、今まで御参加いただいた14名の専門委員、専門参考人に加えまして、東京栄養食糧専門学校校長の渡邊智子専門参考人に御出席いただいております。

食品安全委員会からは、山本委員長、浅野委員、祖父江委員、頭金委員、松永委員に御出席いただいております。

なお、動画視聴の録画、録音、画面撮影は御遠慮いただきますよう、あわせてお願いいたします。

それでは、以降の進行は朝倉座長にお願いしたいと思います。

○朝倉座長 よろしく願いいたします。

それでは、お手元の議事次第を御覧ください。

まず、議事に入る前に、事務局から報告事項があるとのことですので、よろしく願いいたします。

○藤原評価専門官 事務局でございます。

事務局の人事異動について御報告いたします。

事務局次長であった及川が異動いたしまして、7月1日付で前間が着任しております。

また、評価情報分析官として7月1日付で湊岡が着任しております。

御報告は以上となります。

○朝倉座長 それでは、議事に移ります。

本日の議題は、国内外のばく露評価の現状と課題について、その他です。

事務局より資料の確認をお願いいたします。

○藤原評価専門官 事務局でございます。

本日の資料は、議事次第、専門委員等名簿のほか、資料1から3、参考資料1から参考資料6までをお配りしております。会場の先生方におかれましては、参考資料につきましてはiPadを御参照ください。不足等がございましたら、事務局までお知らせください。

なお、本日はウェブ会議形式を利用して参加されている先生方もいらっしゃいますので、そちらの注意事項について御説明させていただきます。

1点目、こちらは常時の内容となりますが、発言者の音質向上のため、発言しないときはマイクをオフにさせていただくようお願いいたします。

2点目、こちらは発言時の内容となりますが、御発言いただくときは、Webexの挙手機能を御利用ください。途中で挙手機能及び映像機能が機能しなくなった場合は、一度退室していただき、再度入室を試みていただきますようお願いいたします。

次に、事務局または座長が先生のお名前をお呼びいたしましたら、先生御自身でマイクをオンにし、冒頭にお名前を御発言いただいた上で御発言をお願いいたします。発言の最後には「以上です」と御発言いただき、マイクをオフにする形で御対応をお願いいたします。

会場で御参加いただいている先生方におかれましても、発言者がわかりますように冒頭にお名前を御発言くださいますよう御協力をお願いいたします。

以上、ウェブ会議における注意事項となります。

○朝倉座長 続きまして、事務局から、「食品安全委員会における調査審議方法等について（平成15年10月2日食品安全委員会決定）」に基づき、必要となる専門委員の調査審議等への参加に関する事項について報告を行ってください。

○藤原評価専門官 事務局でございます。

本日の議事について、専門委員の先生方から御提出いただいた確認書を確認したところ、平成15年10月2日委員会決定に規定する調査審議等に参加しないこととなる事由に該当する専門委員はいらっしゃいませんでした。

○朝倉座長 先生方、御提出いただいた確認書について相違はございませんでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、議事に移ります。

まず、議事（1）国内外のばく露評価の現状と課題についてです。

事務局より説明をお願いします。

○藤原評価専門官 事務局でございます。

本日のワーキンググループでは、前回に引き続き、国内外のばく露評価の現状と課題について取り上げます。このテーマに関連し、後ほど専門委員、専門参考人の先生方から添加物及び栄養成分関連添加物を対象としたばく露評価の現状と課題、及び栄養素のデータ

ベースである食品成分表について御説明いただく予定でございます。

それに先立ちまして、まず事務局より、前回のワーキンググループの内容について簡単に紹介させていただきます。これは、前回の内容を振り返っていただくことで、本日の先生方の御説明の背景や意義について皆様の理解を深めることを目的としております。

それでは、参考資料3-1から3-6をお手元に御用意ください。前回のワーキンググループでは、まずは食品中の化学物質のばく露量推定について、EHC240 Chapter 6を基に御説明いただきました。

まず、参考資料3-1、3ページ目を御覧ください。リスク評価の基本ステップのうち、ハザードの特性評価においては、有害影響の性質に応じて急性毒性の場合はARfD、慢性毒性の場合はADIまたはTDI等の健康影響に基づく指標値がそれぞれ設定されます。そして、その後のステップである食事性ばく露評価において、この健康影響の指標値に対して急性あるいは慢性のばく露量が推定されます。このとき、食事性のばく露量については食品中の化学物質の濃度に当該食品の消費量を掛け合わせ、それを摂取源となる食品分だけ足し合わせて、体重当たりの量として求めるというところがテーブルの下の式に示されております。

ページをおめくりください。一方で、食事性ばく露評価には、先ほどの急性、慢性とは別にスクリーニング、決定論的手法、確率論的手法という軸があります。食事性ばく露評価のフレームワークとしては、tiered approachとあって、これらの手法を段階的に使用することが提唱されています。

次のページをおめくりください。食事性のばく露評価についてももう少し整理いたします。急性または慢性のばく露評価を、単一あるいは複数の化学物質を対象として行うのか、その際のばく露経路として単一または複数の食品のみを対象とするのか、あるいは食品以外のばく露源も含めるのか、によって評価のタイプが異なります。例えば、食品由来の単一の化学物質のみを対象とする場合は、通常、食事性ばく露評価となりますが、汚染物質のように、食品に加えて大気やハウスダスト等からのばく露量を求める場合は、総量ばく露評価となります。さらに、化学物質が複数の場合は複合ばく露評価となります。このときそれぞれの評価のタイプについて、先ほどのスクリーニング、決定論的、確率論的なモデルが適用されます。

ページをおめくりください。ここからはばく露量の推定の方法を説明いただいております。まずは急性のばく露評価では、ARfDと比較するため、単一の食事または24時間以内の食事摂取による化学物質のばく露量を推定します。このとき決定論的モデルによる推定では、食品中の化学物質濃度と食品の消費量のそれぞれの点推定値を掛け合わせますが、両方とも高い値、例えば最高濃度と食品消費量の97.5パーセントイル値などを使用いたします。

次の段階の精緻化された決定論的モデルによる推定では、食品中の化学物質濃度と食品消費量のうち、片方は点推定値、もう片方は分布データを用います。ほとんどの場合は食

品消費量に対して分布データを用いるので、急性ばく露評価の場合はこれに化学物質濃度の最高濃度を掛け合わせてばく露量を推定いたします。

最後の確率論的モデルによる推定では、食品中の化学物質濃度と食品消費量の両方の分布データを掛け合わせます。

ページをおめくりください。一方、慢性ばく露評価では、ADIやTDI等と比較するため、基本的には生涯にわたる化学物質のばく露量を推定いたします。このとき、決定論的、精緻化された決定論的、確率論的モデルの枠組みは急性と同じですが、点推定値としては、平均値または中央値を使用いたします。なお、食品消費量データが複数日ある場合は、急性の場合は個別のまま扱いますが、慢性の場合は個人内平均を求めるか、習慣的な消費量を求めることとされています。

10ページ目を御覧ください。さらに確率論的モデルでは、2次元モンテカルロ法を用いて、内側のループでばく露量の変動性、外側のループでばく露量の不確実性を定量化することが紹介されました。このとき慢性のばく露量推定については、ベーシックなモデルでは化学物質濃度の分布ではなく平均値を使用することが説明されました。

13ページ目を御覧ください。最後にリスクアセスメントにおける不確実性について紹介があり、追加のデータで低減可能であること、かつ文書化が必要であることが説明されました。

次に、参考資料3-2と3-3を御覧ください。この後の御発表では、各論として、農薬残留物についてはばく露量推定に関する国際的な動向を中心として、かび毒については食品健康影響評価の実例を中心に、御説明いただきました。こちらの2つの御発表については、事務局からは相違点をまとめて振り返る形で御紹介させていただきます。

化学物質のうち農薬残留物は、作物への意図的使用の結果として食品に含まれる可能性のあるものでございますが、かび毒等の汚染物質は、意図せず食品に含まれる可能性があるものでございます。このため、両者のリスク管理措置には違いがあるということが紹介されました。

これに伴いまして、リスク評価の際のばく露評価においても違いが出てきます。例えば農薬残留物については、ばく露量推定がMRLの設定前に行われることから、基本的には農薬残留物の実態データは存在しません。このため、作物残留試験を実施して、その濃度データを用いて決定論的なモデルによってばく露量を推定いたします。そのときのばく露量の推定式として、国際的には慢性ばく露はIEDI、急性ばく露はIESTI、我が国においてはIを除いたEDI、ESTIがそれぞれ紹介されました。なお、EDI、ESTIについては、参考資料3-4から3-6として挙げております、厚生労働省及び消費者庁から公表されている規程や会議資料においても説明がございますので、こちらも御参照ください。

一方で、かび毒については、濃度としては実際に流通している食品を分析した実態データを用いて、決定論的なモデルだけではなく、確率論的なモデルによってもばく露量を推定するということが紹介されました。

両者については共通点もございます。農薬残留物とかび毒のばく露量推定の際の食品消費量データとしては、我が国においては食品摂取頻度・摂取量調査が使用されております。このとき、生鮮一次産品としての消費量が用いられております。これは農薬残留物及びかび毒の濃度が、基本的には生鮮一次産品の状態で測定されるためでございます。このため、食品成分表番号に基づいて報告されている食品消費量データを、原材料の配合割合や重量変化率等を使用して生鮮一次産品としての状態に換算する必要があることや、その際の実例が紹介されました。

最後に、農薬残留物のばく露評価の課題としては、体重当たりの食品消費量の算出方法が挙げられました。また、かび毒のばく露評価については、汚染実態を考慮して摂取源となる食品を選定することと、毒性の種類に応じてばく露評価の方法を検討することの必要性が挙げられ、課題としては、複合ばく露評価の方法論の検討が挙げられました。

先生方の御発表の後には、農薬残留物のばく露評価についての質疑応答が行われました。具体的にはMRL設定前に推定したばく露量と実測値としてのばく露量の差がどの程度かという内容と、今後の国際動向を踏まえてCIF0CossとFoodEx2に日本のデータがどの程度反映されているのかという内容でした。事務局からは以上でございます。

○朝倉座長 ありがとうございます。

それでは、資料1「食品添加物の摂取量評価について」を御覧ください。まずは、国立医薬品食品衛生研究所の多田敦子先生より、食品添加物のばく露評価について御発表いただきたいと思っております。

それでは、多田先生、よろしくお願ひいたします。

○多田専門参考人 国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部の多田敦子と申します。よろしくお願ひいたします。

本日は、「食品添加物の摂取量推定について」ということでお話をさせていただきます。少し長めの発表になってしまうかもしれませんが、御容赦いただければ幸いです。

初めに、本発表では、食品に意図的に添加される物質である食品添加物の摂取量推定を対象にしており、食品添加物のうち、栄養成分関連添加物や農薬作物に使用される添加物としての防かび剤の新規指定等に際した摂取量推定については、基本的に対象外としております。また、本資料には、発表者個人の見解・考え方も含まれます。あらかじめ御承知おきください。

本資料は、2025年6月に作成したものです。その後の各種変更等により、実情との差異が生じる場合等もございますが、その点について御注意いただくとともに、御承知おきください。

本日は、こちらに示しました5項目についてお話をいたします。

まず、食品添加物についてですけれども、食品添加物の定義は、食品の製造の過程において、または食品の加工もしくは保存の目的で、食品に添加、混和、浸潤、その他の方法によって使用するものをいう、とされています。

また、日本では指定制度を取っておりまして、人の健康を損なうおそれのない場合として内閣総理大臣が定める場合を除いては、添加物並びにこれを含む製剤及び食品を販売や製造等してはならないというように定められております。

こちらには食品添加物の行政的な分類をまとめております。大きく4つに分類されますが、一番左の指定添加物のほか、右側には平成7年食品衛生法改正以前には天然添加物として扱われていたものを示しております。中央から既存添加物、天然香料、一般飲食物添加物などがありますが、一番左の指定添加物では、あらかじめ安全性と有効性が確認され、内閣総理大臣により定められるものになっておりまして、現在ではこの対象として、合成由来のもの、天然由来のもの、どちらにもかかわらず、新しく指定されるものはこの手順が取られております。また、使用基準が改正される前にも同様に安全性と有効性の確認が改めてされるわけですが、その際にリスク評価が必要となります。

こちらには食品添加物の用途に基づく種類を示しております。それぞれ製造、加工、保存の目的で使用されますけれども、例えば右上にあります過助剤といったように、食品に残らないものもあり、これらを含めて、いずれも食品添加物の扱いとされます。

次に、食品添加物と食品健康影響評価指針についてです。食品安全委員会では、食品健康影響評価指針が対象物質ごとに作成されています。こちらには食品添加物の評価に関連する各種指針を示しておりますけれども、食品添加物には様々な物質があることから、このように関連する評価指針も様々となっております。上から順に、添加物に関する食品健康影響評価指針、この中には加工助剤の食品健康影響評価の考え方や、母乳代替食品のうちおおむね生後4か月までの乳児を対象にした食品に使用する添加物の考え方も書かれております。さらに、香料に関する評価指針、添加物（酵素）に関する評価指針、遺伝子組換え微生物を利用して製造された添加物に関する評価指針、栄養成分関連添加物に関する評価指針があります。

次に、各指針の摂取量推定の部分について見ていきたいと思っております。

まず、添加物に関する食品健康影響評価指針ですけれども、ばく露評価の項目を見ますと、左側に赤字で示していますように、「推計に当たっては、摂取量の推計値が過小にならないように留意する。原則として、使用対象食品の一日摂取量に添加物の使用量を乗じて求める。また、使用基準等を踏まえ、特定の集団が摂取すると考えられる食品に使用される添加物について、当該特定の集団のより適切な推定一日摂取量が推定できる場合には検討する」とあります。

これが基本ですけれども、この指針の中には右に示しますように、母乳代替食品のうちおおむね生後4か月までの乳児を対象にした食品に使用する添加物の評価の考え方も記載されています。このばく露評価の項では、「許容された最大量と使用対象食品の一日摂取量を乗じて求める。なお、使用対象食品由来のばく露期間は限られるものの、ばく露期間中の体重変化が大きいことに留意し、摂取量の推計に用いた数値の選択の根拠を示す」とされています。

また、添加物の評価指針の中には、加工助剤の食品健康影響評価の考え方も記載されています。まず、加工助剤とは、ということなのですけれども、そちらの黄色囲みの中に青字で示していますように、①最終的に食品として包装する前に食品から除去されるもの、②食品中に通常存在する成分に変えられ、かつ、その成分の量が食品中に通常存在する量を有意に増加させないもの、③最終食品中に、ごくわずかなレベルでしか存在せず、その食品に影響を及ぼさないもの、とされており、とされています。

その摂取量推計は、といいますと、想定される最大残留量を求めて、当該残留量と使用対象食品の一日摂取量を乗じて求める、とされており、残留試験の結果、検出限界以下である場合は検出限界を、検出されるものの定量限界以下である場合は定量限界を原則として最大残留量とする、とされています。

右のほうに行きまして、推計摂取量区分の判断は、原則として、推計した一日摂取量を表1の推計摂取量範囲に当てはめて、区分a、b、cに分類されて行われます。区分aは、推定摂取量がCramerの構造分類クラスⅢの毒性学的懸念の閾値(TTC)以下に相当する区分であり、生体にとって問題となる遺伝毒性は特段ないと判断できる場合には、一般に、非発がん性及び非遺伝毒性発がん性に対する懸念の程度は低い、と推定されます。

また、右下に示しますように、残留試験及び分析の基本要件原則としましては、適切に実施する能力を有する試験施設で行うこと。また、妥当性確認がされたまたは良好な性能であることが確認された分析方法を採用して行うことが求められています。

ここで少しTTC、毒性学的懸念の閾値についてお示ししますが、これは食品安全委員会の用語集から転記させていただいております。食品等に含まれる物質について、ヒトの健康への悪影響を引き起こす可能性が極めて低いと考えられるばく露量の閾値が存在するという考え方を基にして、その閾値を化学構造から推測される毒性の程度により分類した物質群ごとに求める手法または求めた値、とされています。毒性データが十分ではなく、ばく露量または摂取量が極めて少ないことが推定される化学物質のリスク評価に近年用いられており、我が国の食品安全分野では、香料や器具・容器包装分野において、評価指針を公表し、活用されています。加工助剤におきましても、一部にこの考え方が適用されている、ということになります。

次は、添加物(酵素)に関する評価指針です。摂取量の推計では、「原則として、使用対象食品の一日摂取量に酵素の使用量を乗じて求める。また、一般的に使用される条件下での最大添加量を用いて一日摂取量を推定する。ただし、酵素が最終食品内で変性・失活するまたは分解・除去される場合には、過剰な見積りになることがある」とされています。

次は、遺伝子組換え微生物を利用して製造された添加物に関する評価指針です。食品添加物としては、遺伝子組換え微生物を利用して製造された酵素などが主にこれに当たります。推定摂取量の項では、「遺伝子組換え添加物が食品からどの程度摂取されるか推定することは、アレルギー誘発性のリスクを評価する上で重要である。添加物は食品の製造工程等で変性・失活するまたは分解・除去されるものもあり、主要対象食品に全量が残留す

ると仮定して摂取量を推計すると、過剰な見積りとなることがある」とあり、下のほうでは、「酵素が食品の製造工程で用いられる際の詳細情報を加味した精緻な摂取量推計を行うこともできる」とされています。

また、栄養成分関連の添加物の評価指針もありますけれども、次の御発表で詳しくお話しいただけますので、ここでは割愛させていただきます。

ただし、食品添加物には、栄養成分関連添加物ではないものの、カプセル・錠剤等の通常の食品形態でない食品に使用されるものもあります。製造、加工等において使用される賦形剤や乳化剤等の添加物がこれに当たりますけれども、ステアリン酸マグネシウム、ポリソルベートといったものがありまして、これらは通常の添加物の評価指針が適用されません。

次に、ここからは食品添加物の摂取量推定についてお話しさせていただきます。添加物の場合は、基本的にばく露期間は慢性、健康影響評価に基づく指標値（HBGV）はADI（許容一日摂取量）です。ただし、ADIが設定されない場合もありまして、これは添加物に関する評価指針の第1章第6（3）に示されております。

また、左には、本日お示しする内容として、生産量調査等を用いる摂取量推定、食品消費量を用いる摂取量推定、香料の摂取量推定を示しております。摂取量推定の主な目的は新規指定等の要請や使用基準改正の要請に際したリスク評価、実態把握などがありますが、本発表では主に前者を想定してお話しいたします。

また、右下に示しましたように、添加物の摂取量推計では、食品添加物以外の摂取源も含めて考慮に入れることとされ、推計に当たっては、摂取量の推計値が過小にならないよう留意する旨が記載されています。ここで、この「過小にならないよう留意する」についてもう少しお話をさせていただきます。

まず、上の段のADIとの比較を行う場合ですけれども、基本的には左上の対象物質の現在の摂取量推定と右に示します新たに増える摂取量推定、これを足し合わせましてADIとの比較がされます。このとき推計では、食品添加物由来に限らず、評価対象と同じ物質について食品原材料、水や水道水由来等も含めて過小とならないように推計がされます。また、新たに増える推定部分としましては、新規指定されたり、あるいは規格改正で含有量や純度の変更がされる場合や、使用基準改正で使用許容上限が変更されたり、使用対象食品が拡充される場合などを想定しておりまして、増加する摂取量が過小とならないように推定されます。

また、右に示しますように、グループADIとの比較の場合は、統一グループ内化合物の摂取量推定値を累計して比較をいたします。

次に、下の段の説明ですけれども、現在の摂取量に対する、新たな摂取量の増加の割合を確認する場合について示しております。この場合には、現在の摂取量が比較対象となりますので、過大推計とならないように推計を行う必要があります。このことは、食品安全委員会の「食品に通常存在している物質に係る摂取量推計方針について」の中に記載がさ

れております。

摂取量推定方法の説明に戻りますけれども、まず、生産量調査等を用いる摂取量推定についてです。この方法の基本的な考え方は、生産量調査結果等の値を人口や日数等で除するということになります。実際に使用できる調査としましては、添加物の生産量調査、香料の使用量調査などが科研費研究で実施されておりまして、また、このほか各種調査資料で適切なものを用いることができます。ただ、これら資料に関しましては、信頼できる手法によって得られたデータであること、また資料は基本的に最新版を使用することなどが大切になります。

こちらには生産量調査を基にした食品添加物の摂取量調査の経緯を示しております。指定添加物の調査は、昭和57年から実施されておりまして、3年サイクルで輸入量を含む国内出荷量のアンケートから摂取量が推定されています。既存添加物につきましても並行して平成12年から3年サイクルで調査がされており、生産量アンケートが実施されています。

食品添加物の生産量調査として、ここには近年の指定添加物の調査の報告例を示しておりますけれども、調査法はアンケート方式、調査対象年度はこのときは令和元年度であり、3年サイクルで継続して実施され、対象年度の翌年度に調査、次年度に追調査、最終年度に解析とまとめが行われております。調査対象は、指定添加物465品目で、これは調査当時の全指定品目になります。

また、調査内容としましては、国内食品向け出荷量などが調べられます。調査対象製造所としましては、指定添加物の製造または輸入の営業の申請を行っている業者の全製造所です。ただし、該当品を取り扱わないことが確実である事業者は調査対象から除外して行われています。

解析・まとめですけれども、このときのアンケート回収率は89%でした。指定添加物の輸入量を含む国内食品向け出荷量から廃棄率等の考慮を行い、令和元年の人口1億2600万人で除し、さらに365日で除して、一人一日推定摂取量が求められます。さらに、最新の食品安全委員会決定に基づく平均体重を用いて、ADIに対する割合等が求められます。

こちらは、本日の次の演者であります吉田先生らによってまとめられた令和4年度の食品添加物のばく露評価に関する情報収集調査報告書から一部を抜粋させていただいたものです。また、一部青字で私のほうから少し補足もさせていただいております。ここにもありますけれども、生産量調査のメリットとしましては、全ての添加物が対象となっていることで、天然由来成分と同じであっても添加物由来の摂取量を区別して推計できることです。

次に、食品消費量を用いる摂取量推定についてです。この推定法の基本は、対象食品消費量に食品中の対象添加物濃度を掛け合わせて推計するということです。左には食品消費量として使用可能なデータの例、また、右側には食品中の濃度として使用可能なデータの例を示しております。いずれも下のほうに「他、各種」とありますが、信頼できる手法に

よって得られたデータであって、最新のものがあれば、そうしたデータも使用することができます。

なお、右上に示しましたがけれども、添加物の新規指定等に伴うリスク評価においては、添加物の分解物、混在する不純物及びヒトで特徴的に生じる代謝物についても、評価の必要性の有無についてまず検討がされます。

食品消費量データとしましては、これまでもお話がございましたけれども、国民健康・栄養調査と食品摂取頻度・摂取量調査がございまして、国民健康・栄養調査のメリットは、基本的に毎年実施される全国規模の調査であるということになります。また、食品摂取頻度・摂取量調査では、左下に青字で追記しましたがけれども、最新調査としては平成28年から令和2年までの調査があります。この調査のメリットは、季節性を踏まえた複数日による調査であることなどになります。

さらに、食品消費量に1日分の推定食品消費量を用いることができる場合の推定方法です。例としまして、カプセル、錠剤等の通常の食品形態でない食品に使用されるものをして示していますけれども、使用対象食品の推奨摂取量などから、ここに示すような推計を行うことが可能です。

次に、食品中の濃度として何を用いることができるかということなのですが、まず使用基準を用いる推定についてお示しします。食品添加物の使用基準は、食品添加物及び食品添加物の製剤を使って食品を作る際に守らなければならない対象食品や量に関する基準となっています。ADIに基づきまして、各食品の摂取量などを考慮し、使用対象食品や最大使用量などが定められていますけれども、左下に示しますように、殺菌料などでは最終食品の完成前に除去することといった基準もありますし、香料のように使用目的で決められた基準や、一番下のように使用してはいけない食品としての基準など様々ございます。

なお、右に示しますように、使用基準で、除去しなければならない、使用してはならないなどの場合、食品中の食品添加物分析法、通知分析法における定量限界や検出限界を食品中の濃度の一つの目安レベルとして参照することもできます。また、食品原料にも含まれる添加物成分の分析では、添加物としての使用がなくても検出される場合もございます。

こちらには、使用基準を用いる場合の例を示しています。上には理論最大一日摂取量方式による推定法を示しておりますが、使用基準における上限値を濃度として用いて推計する方法です。この方法のメリットは、食品中の添加物の実測値がなくても推計が可能であることで、デメリットとしましては、過大な推計になること、使用基準の上限が規定されていない場合は推計できないこととなります。

また、下の黄色の四角囲みの部分に示しておりますけれども、使用基準において除去しなければならないなどとされている場合は、検出限界あるいは定量限界を用いて同様に摂取量推定を行うことが可能です。

次に、食品中の濃度にマーケットバスケット方式調査結果を用いる推定例です。マーケットバスケット方式による食品添加物一日摂取量調査では、実際にスーパーマーケットな

どで購入した食品を試料として用い、食品中の添加物の種類と量を分析により調べ、分析で得られた試料中の添加物濃度を食品消費量と掛け合わせることによって、添加物の摂取量を推定します。対象添加物は、一般に広く使用されている食品添加物が選択されており、甘味料、着色料などとなっております。また、食品消費量としましては、食品摂取頻度・摂取量調査の平均値が用いられております。また、食品中の濃度としましては、添加物の配合量が開示はされておきませんので、実際の分析を行って把握がされております。

マーケットバスケット方式による一日摂取量調査は、昭和56年に開始されまして、その後、方法を調整しつつ継続され、令和5年度までは厚生労働省の事業として、令和6年度からは消費者庁の事業として国立医薬品食品衛生研究所がまとめ役となりまして、地方衛生研究所の御協力を得て調査が実施されております。

近年は4年サイクルで実施しており、3年間は20歳以上の調査を、対象添加物を変えつつ実施しています。残りの1年は1～6歳の調査となっております。

まず、全国6か所で食品摂取頻度・摂取量調査を基に作成した購入リストを用いまして食品を購入し、購入した食品は、地域ごとに7つの食品群別に混合群試料を調製します。

試料中の添加物含有量を分析し、群別の食品消費量を掛け合わせ、推定摂取量を算出し、さらに群別の摂取量の総和から、1日当たり体重当たりの食品添加物の摂取量を推定します。

また、対象添加物表示のある食品、これを表示群試料と呼んでおりますけれども、これについても個別で分析し、摂取量推定を行っております。

20歳以上の調査の際には、年齢層別の推計計算も行われます。また、結果の概要につきましては、消費者庁のホームページに掲載がされております。

次をお願いします。こちらは再び吉田先生の報告書からの抜粋になりますけれども、この方法のメリットとしましては、市販食品における平均的な摂取量や各食品群の摂取の寄与を推定可能であることとなります。年齢層別の推計や季節性を踏まえた推計も可能であること、また、摂取量分布も分かるといったことがメリットとなります。

デメリットとしましては、非常に時間と費用がかかりますので、全ての添加物についての調査は困難であり、また、添加物が天然成分と同じである場合は、食品原材料などに由来するものも含めた摂取量となり、添加物のみ由来する摂取量は求められないという点がございます。

次に、香料の摂取量推定ですが、こちらのaからdに関して順にお話をいたします。まず、香料に関する食品健康影響評価指針です。香料につきましては、国外の評価方法を参照した方法が取られておりまして、基本的な考え方もほかの添加物とは少し異なるということとなっております。この背景としましては、食品香料の特徴がありまして、そもそも食品香料の場合は、実際の食品の香りを模倣して、まねる形で配合がされますので、食品にもともとある常在成分が多数使われるということ。また、多成分を混合して使いますので、個々の化合物自体は微量であるということ。また、適切な香りというものがあります

ので、余りにも濃度が増えてしまうと香りとしてよろしくなくなるということで、自然に一定の濃度以下の香料物質が使われるということがございます。

右の4番、摂取量の推定を見ていただきたいのですけれども、国内の摂取量推定では、現時点においてはMSDI法により行うと書かれております。

ここには香料の評価手法の概略を示しております。まず、遺伝毒性の評価が行われ、遺伝毒性の懸念がないと判断された場合に一般毒性の評価が行われます。一般毒性の評価では、香料がその構造及び推定代謝経路などからCramerの構造クラスⅠ、Ⅱ、Ⅲに区分されます。

次に、TTC（毒性学的懸念の閾値）の考え方に基つきまして、構造クラスごとに設定された摂取許容値と評価対象香料の推定摂取量とを比較します。このとき推定摂取量としましては、日本ではMSDI法が採用されています。一方、JECFA（FAO/WHO合同食品添加物専門家会議）では、MSDI法のほか、SPET（Single Portion Exposure Technique）法も摂取量推定に使用されております。

こちらにはMSDI法について示しておりますが、ある地域で1年間に使用された香料を、その地域の10%の人口が均等に消費したと仮定し、香料の年間生産量を人口の10%及び補正係数で割ることにより推定する方法となっております。この方法は、喫食量データを入手する必要がなく、比較的簡易に摂取量を推定することができるのが利点になります。一方、近年、JECFAで用いられているのが下に示しましたSPET法で、これはある香料を含む食品を1品のみ毎日1食分食べるとの想定の下で摂取量を推定する方法となっております。国内におきましてもSPET法、マーケットバスケット方式による香料の摂取量推計が、ごく一部の香料についてではありますが、科研費研究の中で試行されています。

次に、香料の使用量調査についてです。香料の使用量調査は平成12年から実施され、現在では5年ごとにIOFI（国際食品香料工業協会）が行うグローバル調査に呼応して欧米等と同時に使用量調査が実施されております。天然香料も同様に実施されています。グローバル調査結果に基づいて国外状況との比較解析も可能な調査となっております。

ここには最近の香料の使用量調査の例を示しております。調査法はアンケート方式、使用量調査にはあらかじめ品目名等を記載した基本回答票と、基本回答票に収載のない品目等を回答できるように自由記載のできる追加回答票を作成して用いております。

調査対象年は1年間で、近年は5年サイクルで行われております。

また、調査対象品目のところなのですが、少しここは記載ミスがございまして、現在この対象品目のところ書かれているのは調査内容となります。調査対象品目としては、国内で使用が認められている香料化合物、天然香料が主な対象となっております。

調査内容は、先ほど申しましたように（3）のところに書いてあるのですけれども、国内で消費される食品に香気を付与または増強する目的で「食品添加物 香料」、「食品添加物 香料製剤」、「食品添加物 香料複合製剤」に使用されている香料化合物ということで、年間使用量0.01kg以下のものにつきましては0.01kgとして回答いただいております。

(4)の調査内容のところは、生産量調査の内容がコピーされた状態になっておりますので誤記になっておりまして、ここは削除をしていただければと思います。訂正させていただきます。

また、一番下の解析・まとめにおきまして、アンケートの報告率は90%。それから、香料の食品健康影響評価指針と同様の計算方法、つまりはMSDI法によって一人一日推定摂取量が算出されます。

以上、食品添加物の様々な摂取量推計法についてお示ししましたが、場合によって精緻な摂取量推定が必要となります。添加物の健康影響評価指針では、下のほうに青字で示しておりますように、「使用基準等を踏まえ、特定の集団が摂取すると考えられる食品に使用される添加物について、当該特定の集団のより適切な推定一日摂取量が推定できる場合には検討する」と記載されています。そのため、必要かつ可能な場合には、より精緻な摂取量推定を行うことが求められます。

特定の集団を考慮する例としまして、特定の年齢層のみが摂取すると考える場合があり、例えばアルコール飲料であれば20歳以上、母乳代替食品であれば当該食品の対象年齢層が摂取すると考えられます。

次に、特定の食の嗜好を有する者のみが摂取すると仮定する場合などがあり、例えばアルコール飲料用添加物であれば、飲酒習慣のある者により摂取される場合を仮定しまして推計することができます。なお、このとき国民健康・栄養調査における食習慣についての調査結果を利用することが可能です。また、多量摂取者を考慮する場合ですが、例えば必要な場合には、対象添加物の摂取量が90、95パーセントイル値以上となる場合などが考えられます。

さらに下には、食品中の対象添加物濃度の差異を考慮する場合について示していますがけれども、例としては、商品のシェア率の考慮が挙げられます。食品による対象添加物の使用の有無ですとか、使用されていても添加物の含有濃度の違いが大きい場合などは、必要があればシェア率を考慮した調整も行うことができると考えております。

最後に、今後の課題と感じたことについて少しお示しします。摂取量推計時の食品消費量には、国民健康・栄養調査、食品摂取頻度・摂取量調査を用いることが多いですが、いずれも調査項目として日本食品標準成分表に基づく、調理加工食品群を除く食品項目により調査が行われていることから、食品添加物の摂取量推計としましては、より幅広い加工食品の消費量情報が得られるとよいと感じます。

また、精緻な摂取量推定の適用場面や推定法の整理、使用基準で使用量の制限のない場合の推定法の整理、検出限界、定量限界未満であると想定する場合の摂取量推定法の整理なども今後さらに行われていきますと、非常に有益ではないかと考えられました。

以上で発表を終わらせていただきます。ありがとうございます。

○朝倉座長 多田先生、ありがとうございました。

発表を続けていただきたいと思います。

続きまして、資料2「栄養成分関連添加物の摂取量推計」を御覧ください。

関西大学の吉田宗弘先生と東京農業大学の石見佳子先生からは、栄養成分関連添加物のばく露評価について御発表いただきたいと思います。

それでは、代表して吉田先生、よろしくお願いたします。

○吉田専門参考人 関西大学名誉教授の吉田でございます。

最初に私の研究のバックグラウンドみたいなことを少し説明します。私は1975年に大学の研究室に入りまして、もう半世紀前ですけれども、そのときの卒論のテーマが食品中のセレン含量と日本人のセレン摂取状況でございました。そのときまだセレンについては食品中の含有量もはっきりしないし、日本人の摂取量も分かっていないという状況で、そこからセレンについての研究を、生化学的なことも含めて食品中の形態とかありとあらゆることをやって、最初の就職先が医学部の公衆衛生学教室でございました。そこが労働衛生をやっているところでしたので、化学工場へ行って環境調査をしたりとか、それから老人問題をやっている先生がおられたので、そのお手伝いでアンケート調査をしたりとか、いわゆる公衆衛生分野のありとあらゆることを一通りやった上で、最終的に関西大学に収まりました。研究テーマとしては、セレン以外にもミネラル一般をずっと手がけてきたのですが、それ以外の雑多な研究にも手を染めてまいりましたので、かなり頭の中は混乱した状態でいろいろなことをやってまいりました。

それでは、今日の話を見せていただきます。

これは最初に栄養成分関連添加物というものがあって、それに関するワーキンググループがこの食品安全委員会につくられているわけですけれども、なぜそんなワーキンググループができたのかということをお話しして、それから、それに関する指針の話をお話いたします。

私自身が機能性成分なんかの話をするときに、一応これはdose effectになるかと思えますけれども、要は食品中の化学成分について、投与量が変わっていくと、栄養素であれば栄養機能、機能性を持つものであればいわゆる機能性、健康増進機能が出てきて、お薬に近い作用が出てくるのは薬理作用、さらに毒性が出てくると。それぞれについては量反応関係が当然ございます。一般的に栄養素に関して申しますと、メジャーな栄養素についてはこのようなことはあまりないのですが、特に脂溶性ビタミンであるとかミネラル類に関していいますと、ほとんどの人の栄養の必要量を満たそうと思って摂取量を増やしていくと、今度は毒性のほうのリスクが現れてくる。要するにこの間のところ、栄養と毒性の幅が非常に狭い。それがためにビタミンやミネラルについては機能性成分としては使えないというのが現在の状況であります。つまり、栄養の必要量と中毒のほうの最小量の幅が極めて狭いというのが特徴にありますので、こういったものの機能性を扱うのは非常に危なっかしいだろうということでもあります。

一般的な添加物の場合は、LOAELやNOAELを一定の係数で割ることによりましてADIを設定するということがあったのですが、栄養成分の場合は中毒のほうから出してきたものに

通常の係数を掛けますと、実はそれは必要量を下回ることになってしまいますので、対象成分ごとに総合的な判断を行って係数を定めていくという作業をしております。したがって、ADIとは異なる指標、ULというものが必要になってまいります。ただし、このULは、食事摂取基準で言っているULとは概念的に若干ずれがございます。

特に栄養成分の毒性を検討している文献を収集していきますと、よく毒性の先生方に言われたのは、栄養機能をそもそも検討している論文であるために、最大投与量であっても何も影響が出ていない。つまり、栄養の側からいいますと、たくさん与えてももうこれ以上効果はありませんよ、というところで投与をやめますので、何も起こっていない。それから、当然、栄養に関する論文ですので、毒性に関する指標については余り測られていない。さらにこれは栄養実験の特徴でありますけれども、投与量はあくまでも飼料中濃度で示しております。これは、栄養というのはバランスを重視いたしますので、特定の栄養成分だけをたくさん与えるというのは、実はそれは栄養の実験ではないということで、動物実験では投与量は飼料中濃度。ところが、ヒトの試験では一日摂取量ですので、この辺りをうまく換算しないとおかしいことが起こります。

こういったことですので、厳密な意味でのLOAELやNOAELは求められないことが多い。したがって、障害が出ていない実験での最大投与量をNOAELに近いものとみなすということもございますし、あるいは、健康なヒト集団における摂取量の報告値の最大値、これをHighest Observed Intake (HOI) と申しておりますが、これも非常に重要になってくるだろうと。実際に食事摂取基準では、銅やマンガン、ヨウ素、モリブデンのUL策定というのは、実はこのHOIを参考にしたものであります。それから、日常の食事からの摂取量が一定量あったところに添加物として栄養成分を取る場合ですと、結局、日常の摂取量を別にした上限値が要るのではないかと。これを追加上限量(ULadd)と考えたわけではありますが、こういったものを定める必要があるだろうということ。これは後で指針のほうで少し触れます。実は現在の食事摂取基準におきましては、マグネシウムのULはこのULaddでございます。

栄養成分関連添加物に関する食品健康影響評価指針（抜粋）で、平成29年に多くの先生方の御努力でこれが定められたのですが、これが定められて以降、実はこの栄養成分のワーキングは、俎上に上がってきた物質が現在で2つしか出ておりませんので、実際にこれを運用していくと、新たな課題が見つかるというようなことが起こりつつある状況でございます。

これが指針からの抜粋であります。赤い字のところが特徴的な部分だろうと思います。栄養成分関連添加物とは一体何か、ですが、具体的にはビタミンやミネラルといった栄養強化の目的で使用されるものである。さらに、ビタミンに関しては、関連物質というところの範疇も非常に曖昧にはなりますけれども、その関連物質も含むということになっております。そして、最終的にはこのULaddという日常的な摂取量に加えてどこまで摂取してもいいのかという、その量をULaddという形で定めようと、基本的にはこれを考えようという

ことにいたしました。

その下のNOAEL、LOAELの定義は一緒でございます。

エンドポイントもそうです。6番目がHOIです。つまり、ヒトにおける最大摂取量。一般的には、特に観察研究なんかにおきまして、ある集団でこれだけの摂取量があり、その集団において大きな健康上の問題が発生していないという報告があって、その中での一番大きな摂取量のところをHOIとして使えるのではないかと考えたわけでありまして。

ADI、UFについては、特に大きな違いはございません。

評価に際しての基本的な考え方ではありますが、基本的には動物試験の結果ではなくて、ヒトにおける知見に重点を置いて評価を行うというのが1つの特徴かと思えます。それから、特定の年齢層であるとか、あるいは妊婦、授乳婦についての評価も必要に応じて行う。それから、栄養成分でありますので、体内動態といったようなものも非常に問題になってくる場合がございます。それは6番目のところにありますように、栄養関連添加物の分解物であるとか混在する不純物、あるいはヒトで特徴的に生じる代謝物についても、評価の必要性の検討を行う。実際に行ってきたものの中には、ヒトの体の中にできてくるもの、それを含めて評価をしないといけないということで、非常に混乱したことがございます。

先ほどの、なぜヒトの知見を重視するかということでありまして、それぞれの動物の種類ごとに栄養素の要求量、吸収性は異なっておりますので、どうしてもやはりラットを用いた実験よりは人間を用いた実験のほうが重要であろうということがございます。それから、栄養成分関連添加物、特にビタミン類に関していいますと、ビタミンというのは実は単一の物質ではなくて、ある生理活性を持った物質群でございますので、同じビタミンでも構造が違うものはたくさんございます。ところが、添加物の側は物質ごとに決めていく形になってまいりますので、そうすると、ビタミンには1つのビタミンといっても複数の化学物質がございますので、そういったものについてもやはり参考にしていけないということでもあります。

特定の集団についての話は先ほど申し上げたとおりでございます。

ヒトにおける知見というものを考えるときに、健康影響、いろいろなことが書いてあるわけですが、それを幾つかに類型化いたしまして、一番上は恒常性の範囲内で少し数値が動いている。血清生化学検査なんかで少し数値が有意差を持って動いているのだけれども、それは正常範囲の中での変化である。2つ目は、正常範囲から少し外れているけれども、その後、特に何か起こっているわけではない。3番目は、一応生化学的な変化があって、その後、何かが起こっていくというような、そういったことがはっきりしているもの。4以降は臨床的な変化があるものでありますので、3以上の変化があるものについて、ULaddの設定のための有害影響としましょう、ということを目指しては定めたわけでありまして。

それから、これはそれぞれの論文の研究の質についてもやはり評価をしないといけないので、AからCの分類をして、先ほどのエンドポイントの1から7を組み合わせることによって、どの論文のどれがいいか考えましょう、ということを目指しては定めたわ

けであります。

ヒトにおける知見を判断する場合には、なかなか1つの論文から判断するのは非常に難しい。特に人間を相手にした場合というのは、それが全ての人間を代表しているかどうかということはなかなか判断しかねますので、メタアナリシスがあれば、やはりそれを重視しましょうということでございます。

それから、あとはエンドポイントについてエビデンステーブルで分類されたAからCの評価を念頭に、NOAELやLOAELが判断できるか否かということを考えましょう。その際に人種ごと、民族ごと、地域ごと、あるいは生活習慣といったものも関係するかと思いますけれども、そういったものに影響があるかどうかもやはり留意をしないといけません。そして、NOAELやLOAELが設定できない場合はHOIをやはり考えましょう。HOIというのは観察研究や摂取量に関する知見においては、摂取量の上位1%、すなわち99パーセンタイル値、あるいは95パーセンタイル値を用いるということを一応原則として考えたわけであります。

毒性試験につきましても、特に動物実験に関してはなかなか難しいことがございます。これは毒性の先生からもよく指摘されたわけなのですが、何が対照群になっているのかよく分からない、ということをよく申されました。つまり、一般的な化学物質、天然に存在しない化学物質、あるいは栄養素でなければ投与量ゼロというのが当然対照群になるわけですが、これは栄養素でありますので、栄養上適切な量を与えているグループが対照群になります。ところが、栄養上適切な量というのが研究者ごとに多少ずれてまいりますので、その辺りをどう解釈するか。ULaddというものが生まれてくるのもこういったことが背景にあるものと考えております。

一日摂取量の推計は、基本的には過小にならないように。後でこの部分については特に強調してお話をいたします。

栄養成分の具体的な摂取量の推計方法は、ここから先は私自身が行ってきたことを基にしてお話をしておりますので、かなり個人的な見解が混じっておるということを御容赦いただければと思います。

基本的な推計方法は、多田先生のほうからもありましたし、前回もこういった紹介があったようですけれども、いわゆる喫食量、食品ごとの摂取量と、食品成分表における食品ごとの栄養素濃度を掛け合わせて、それを全部足していけば摂取量の推計ができる。栄養成分関連添加物ですから、基本的に栄養素でありますので、食品成分表には数値があるということになってまいります。国民健康・栄養調査では既にそういったことの計算自体はやっていただいておりますので、平均値や中央値、標準偏差が公表されている。ですので、食品に由来する栄養成分の摂取量推計においては、これが最も利用されてまいりました。

ただし、この調査につきましては、前々回お話がありましたように11月の1日のみの調査であると。そういったことの欠点を補うものといたしまして、より詳細な喫食量調査というものが平成22年度、実際の調査は17年から19年で、このときベースになっている食品は五訂増補の日本食品標準成分表ですので1,833食品でございます。このときは4つの季

節それぞれ3日間ですから12日間のデータに基づいた調査がされている。それから、これは前々回、大久保先生のほうから御紹介がありました略称でMINNADE調査ですね、同じような調査が平成28年～令和2年に行われています。このときは七訂の食品成分表が恐らく定期的にいうとベースになっているのではないかと思いますので、これが2,191食品であります。こちらのほうは4つの季節それぞれ2日間ですから8日間の調査でございました。ただ、残念なことに数値そのものはまだ公表されていない。平成22年のほうは公表されております。

栄養素に関しますと、MINNADE調査と八訂の成分表を組み合わせると、各栄養素の摂取量、国民健康・栄養調査では計算されていないマンガンも入っておるのですけれども、性別・年齢層別の栄養素摂取量が分布まで含めて論文化されています。したがって、一般的な栄養素であればこれを使うのがいいのではないかと思いますし、実際に食事摂取基準のマンガンの目安量についてもこれを使わせていただいたということがございます。

いわゆる一般的な栄養素でありますと、既に計算がされている。では、それに近いものについてどうだろうということで、食品安全委員会の委託を受けまして、ばく露評価の情報収集調査をしたわけでありまして、そのときに扱ったものを幾つか紹介いたします。

まず、アミノ酸でございます。アミノ酸に関しては、たんぱく質を食べれば、100%ではもちろんありませんけれども、ほとんど消化されて消化管中でアミノ酸になるというか、アミノ酸として吸収されていくわけです。そうすると、アミノ酸の摂取量というのは結局のところ、たんぱく質の摂取量を考慮しなければいけないだろうということで、平成17年～19年の食品摂取頻度・摂取量調査の1,833食品についての情報がございます。これに八訂の食品成分表、一番最初の八訂ですが、それについているアミノ酸成分表が1,954食品ございます。2つの成分表で共通しているのが1,473食品でありますので、その1,473食品について成分表の数字を用いてアミノ酸の摂取量を求めてみたというのが、この表であります。

この方法で、つまり共通している1,473食品だけでたんぱく質の摂取量を求めていきましたと、70g近い数字が出てまいりますので、90～95%以上の摂取量がこれで見つかまえているだろうというものであります。数字で見ただけですと、いずれもグラム単位の摂取量があるということが分かります。最も少ないのがトリプトファンの0.94g、一番多いのがグルタミン酸の14.9gという計算になります。ただし、アスパラギン酸とグルタミン酸につきましては、たんぱく質を加水分解する際に、アスパラギンがアスパラギン酸に、グルタミンがグルタミン酸に変わってしまいますので、ここに出てくるグルタミン酸、アスパラギン酸というのは、それぞれアスパラギン酸とアスパラギン、グルタミン酸とグルタミンの合算値になっております。

一方、それぞれ添加物としてアミノ酸をどれくらい摂取しているかということも生産量統計に基づいて求めることができます。ほとんどのアミノ酸につきましては、添加物由来のものは、ペプチド体のものを含めましても数mg程度であります。最も添加物の影響が大きいのはやはりグルタミン酸でございます。添加物から1,405mgですから大体1.4gほどで、

それに次いでグリシンが多いということが分かります。要は、添加物由来のグルタミン酸は食品由来のグルタミン酸の1割程度かな、ということになるのですが、食品からのグルタミン酸摂取量というのはグルタミンが混じっておりますので、実際にはもうちょっと添加物の影響はあるだろうと、そういったことが分かるということでもあります。

これは脂肪酸についてであります。この場合も脂肪酸成分表と喫食量調査との間の共通しているものが1,487食品ですので、幾つか抜けるわけではありますが、この1,487食品で脂質の摂取量を求めますと58gほどになりますので、90~95%以上はこれで捕捉できているだろうと考えられます。ただし、脂質の場合、これらの脂肪酸が完全に遊離してくるわけでもありませんので、もう少しその辺りをどう整理するかということは必要であろうと思います。そこにいろいろ数字が書いてありますが、問題になりましたのは、一価不飽和脂肪酸です。本来であればこれはほとんどがオレイン酸であろうと思うのですが、実際にオレイン酸を計算しますと6.8gにしかありません。ところが、一価不飽和脂肪酸としては20.8g、これは途中で有識者として参加されている先生が気づかれて、どうしてだろうということを見ますと、実は成分表のほうで、ある時点まで脂肪酸を測定される際にオレイン酸とシス-バクセン酸が区別できていなかった。それがために、ある時点までは18:1の一価不飽和脂肪酸として示されている。つまり、食品によってはオレイン酸という示し方ではなくて、18:1の一価不飽和脂肪酸として示しているケースがあるというために、オレイン酸の数字としては6.8g。ところが、18:1の一価不飽和脂肪酸は18.5gほどということで、こういった差が出てくるということでございます。これは成分表をよく理解しておかないと、時々大失敗をしてしまうという1つの例だろうと思います。

それから、EPAとDHA、食品由来のものについては数百mg程度になりますが、サプリメント等から同じ程度の量が取られているというか、そういったサプリメントが幾らでも売っておりますが、その部分については、実は全く算定ができておりません。

次が微量のミネラルです。微量ミネラルの中でも特にセレンとモリブデンとヨウ素とクロムのございます。これについても成分表はあるのですが、残念なことに数値が記載されているものは少なく、喫食量調査と共通しているのは745食品しかございません。それがために十分な計算ができないのかという懸念もあるのですが、実は計算してみますと、セレンとモリブデンに関しては、もちろん平均値でありますけれども、恐らく全摂取量の9割程度はこれで把握できているだろうと考えます。なぜかといいますと、セレンの供給源が穀物、畜産物、魚といった非常にメジャーな食品であるということ。それから、モリブデンの供給源が穀物と豆類といったもの。つまり、非常にメジャーな食品が供給源になっておりますので、当然共通している食品というのはメジャーな食品でありますので、それらだけで計算しても、それほど極端な過小評価にはなっていないだろうということです。

ヨウ素につきましては、計算しますと3gを超えると。食事摂取基準のULを超えてしまうような数字が出てまいります。この辺りについては、ヨウ素についてはほとんどが昆布に依存しておりますので、昆布のだしの部分を全部取っているかどうかといった問題があり

ます。これはあくまでも計算上こういった数字になるというだけのことであります。

それから、クロムについては何が供給源なのかがよく分からないし、 $10\mu\text{g}$ という非常に小さな数字が出てきます。

クロムについてはもう少し別の問題があるかと思えます。寄与が大きな食品を上からざっと書きましても、どの食品群なのかということがはっきり分からない。上位10食品に関する摂取量が全体の4割ちよつとしかない。成分表において、クロム濃度の高い食品を上からリストアップしていきますと、全て加工食品であります。実際、クロムに関しては大きな問題がありまして、いわゆるトータルダイエツトスタディ、陰膳で収集された献立からクロムの量を量りますと $40\sim 50\mu\text{g}$ という数字が出てまいります。国外のクロムの摂取量についての報告値の献立も大体これぐらいの数字が出てくる。そうすると、日本の食品成分表のクロムの数字は小さ過ぎるのではないか。ですが、実際に成分表に載っているのと照らし合わせると、全て照らし合わせることはできませんけれども、20~30食品ほど、非常に少ないものから多いものまで実際に購入して測ってみますと、大体成分表の数字に近いものが出てきますので、これは妥当だろうということでもあります。ですので、恐らくクロムについては、どこかでコンタミネーションが起こっているということしか今の段階では分かりません。

それから、これぐらい摂取量が少ないものになってきますと、成分表で「0」とか「Tr」として表示されている食品についても詳細に検討する必要が出てまいります。ほかの食品であれば、「0」あるいは「Tr」の場合はゼロで計算しても大きな問題はないのですが、クロムの場合ですと、「0」の意味、「Tr」の意味をきちんと把握して、そこに数値を当てはめていきますと、最大で1.2倍から1.3倍ぐらいの数字に変わっていくといった問題がございます。

これは私どもがつくった報告書からの抜粋でありますけれども、計算ではなくて実測で摂取量を出せないだろうかということで、1つは陰膳の献立を集めるトータルダイエツトスタディ、もう1つは尿や血清などを使うバイオマーカーを用いる方法を考えることができます。それぞれメリット、デメリットはそこに書いておりますが、いずれの方法も特定の日の数字しか出てこないというのが、大きな問題ではないかと思えます。

次のデータを見ていただければと思います。これは病院とか介護施設の食事を集めてまいりますと、計算で出てきた摂取量と実測で出てきた摂取量との関係を見たものであります。鉄や銅、亜鉛とかそういったものであります。モリブデンだけがちよつと違うのですけれども、多くの場合はやはり計算の値のほうが大きく出ます。実測値のほうが小さく出ます。これが調理損耗かどうかということは見ておりませんが、本来であれば傾きが1にならないといけないのが、傾きが一番小さなものと、鉄で0.499にしかありませんので、半分ぐらい失われているということが分かります。つまり、陰膳で得られた献立を実測し、それについての計算値と比較しますと、どれぐらいが調理によって失われているかということが分かる、という例かと思えます。

これは24時間尿と摂取量との関係を見たものであります。いずれもミネラル類であります。左上のほうにありますナトリウム、カリウムは比較的きれい。きれいといいますが、これで一人一人の数字を出せるかどうかということになると、関連はあるけれども、うまくいっていない人もあるということです。集団同士を比べるのであればこれでいいのかなという気はいたします。マグネシウム、カルシウム、リンについてもある程度の相関が出てきますし、右のほうのモリブデン、セレンもある程度が出ます。ただし、亜鉛や鉄についてはあまりきれいな関係は出てこないというのが実際であります。

尿の場合、24時間尿でないといけないのかという問題がよくあるわけですが、これは削り昆布を学生さん10名ほどに食べていただきまして、その後の尿を全部回収して、尿中にどれぐらいヨウ素が出てくるかというのを調べたことがございます。ゼロのところからスタートして、ゼロの前も尿を取らせていただいているのですが、大体4時間ぐらいで最大の排出量となり、あとずっと減っていく。右側はこれを排泄速度というものに変換した上で、これでやりますと半減期がどれぐらいであるかとかそういったものも出てまいります。半減期が9時間ちょっとで、摂取して4時間目ぐらいで最高値になる。こういったものについてスポット尿で評価することは危険だろうということでもあります。

産業中毒の分野では、有機溶剤のばく露の評価に、尿中の代謝物濃度を測るいわゆる生物学的モニタリングというのはよくされていますが、その場合は尿の採取時間帯を決めておられる。一般的には終業、仕事が終わる直前辺りの尿を取ることによって決めておられますので、こういった形でバイオマーカーを使われる場合、特に尿の場合は24時間尿というのはなかなか集めにくいということもあるかと思いますが、スポット尿で評価をする場合ですと、どこかの時間に決めておく必要があるのだろうと思います。

これは、いわゆるバイオマーカーというのは、摂取量以外の要素で数字が動くのですよ、ということの一つの例であります。赤血球であるとか尿、あるいは血清のセレン濃度を目的変数にして、いろいろな要因を織り込んだ重回帰分析をしたことがございます。そうしますと、血清のセレン濃度というのは結局、年齢の影響を受けている。それから、アルコールの消費量の影響を受けている。そして、当たり前ですけども、採血をする直前に何を食べたかの影響が非常に大きい。それに対しまして、赤血球のセレンに関して言いますと、週当たりのお魚の摂取頻度が非常に大きな要因で出てくる。それから、尿に関しては血清と同じで、採尿直前の例えば朝御飯であるとか晩御飯に何を食べたかという影響が非常に大きいということになります。

これは菜食の方です。特にビーガンの方々についてのミネラルの摂取量を陰膳で調べたことがございます。左側は全部モリブデンの摂取量です。献立を実際にトータルダイエツトで分析したいわゆるビーガンの方々の食事、それから一般的な食事、この4つ、たんぱく質源を特定せず、大豆主体、魚主体、獣肉主体というのは、国立健康・栄養研究所におられました西牟田先生が長年にわたって出納実験をずっとしてこられまして、そのときに年ごとにいろいろな食事を作られまして、要はたんぱく源を特定しなかったとき、大豆を

主体にしたとき、お魚を主体にしたとき、肉類を主体にしたときというものがあつたので、それを全部私のほうで測らせていただいたというものです。それで見ますと、やはりビーガンの食事は非常にモリブデンの摂取量が多い。次いで大豆を主体にしたときに多い。たんぱく質源を特定しないものについては、食品中濃度と摂取量調査にもとづいて計算で出したものとほとんど変わらない。計算というのも、成分表に基づいた先ほどの計算値、もう一つは、成分表にモリブデンの数字が載る前に私どもが自分のところで分析したものと国民健康・栄養調査の結果から計算したものがほとんど一緒であります。このように特定の食習慣を持っておられると、やはり摂取量が大きく変わる。

モリブデン以外のカリウム、マグネシウム、マンガンの摂取量もやはりビーガンの方々は非常に多くなって来る。こういった方々をどう考えるかですね。非常に摂取量が多くなるような集団があるのであれば、それは考慮せざるを得ないのかもしれないということがあります。

先ほどの摂取量に関する調査をしたときに、うまくいかないものがございました。有機酸であるグルコン酸を計算してみました。ところが、炭水化物成分表というのがございまして、1,075食品が対象になっているのですが、有機酸が書かれているのが409食品、グルコン酸について、成分表の項目としては挙がっておるのですが、記載があるのは21食品であつて、そのほとんどは「0」か「Tr」であります。具体的な数字が載っているのは実は「はちみつ」だけであるということですので、成分表からはこれは計算ができないということなんです。

な生産量統計に基づくと74mgという数値になりますが、マーケットバスケット等でグルコン酸を調べられた年がございまして。加工食品あるいは生鮮食品、いろいろ分けて調べられた年がありますので、そういったものも調べた上で考えていかざるを得ないのかなというところがございます。

栄養成分につきましては、もう一つ大きな問題がございまして。特に栄養成分関連物質の場合、これはつい最近、栄養のワーキングのほうで扱ったものであります。ビタミンD3の代謝物、25-ヒドロキシコレカルシフェロール (25(OH)D3) の摂取量推計をどうすればいいのかということでもあります。

まずバックグラウンドの摂取量です。25(OH)D3の食品中の含有量については幾つかの報告がございまして、それを拾ってござるを得ない。しかも、細かな食品はありませんので、食品群ごとの含有量、そのリスク評価になるので一番大きな含有量を持つてくる。そして、国民健康・栄養調査の食品群別摂取量を乗じていって、その一日摂取量を年齢階級別に集計していくということをいたしました。こうしますと、国民全体では1.25 μ gで、最大値が出てくるのが15~19歳の1.52 μ g、60~69歳の1.33 μ gという数字が出ました。

添加物由来のほうはどうやってするかといいますと、これはビタミンDと同じように強化をすることを考えておられましたので、生鮮食品にはこれは添加されない。ですので、サプリメント以外の加工食品に添加されると仮定いたしまして、申請者側が使用基準の上

限値を1 kgにつき10 μ gとおっしゃっておられましたので、それが実際に上限まで添加されていると考えて、それで集計をしていきますと、年齢層別に見ますと60～69歳の7.39 μ gが一番大きな数字として出てまいりました。

それから、今度は、25(OH)D3についてサプリメントとしても使うというものであります。この上限値が1 kg当たり50mgということをおっしゃっておられましたので、サプリメントとしては一体どれぐらいになるかといいますと、300mgという重量のサプリメントがあることが分かってまいりましたので、ここから1日で最大15 μ gという数字が出てくるわけです。そうすると、仮にこれを添加物として認可した場合、申請者側が言うておられるような使い方をされた場合、非常に大きな見積りにはなりませんけれども、最大で23.7 μ gになるという計算をしたのであります。

ただし、この物質についてはもう一つ問題がありまして、つまり、ビタミンD3から(25(OH)D3)ができてくる。では、ビタミンD3はそもそもどれぐらい取っているのかといいますと、国民健康・栄養調査等々によりますと11.2 μ g。そして、日光ばく露でもビタミンD3ができてまいりますので、これも7月の神戸で21.5 μ gで、これを使おうと。そうすると、これを足し算しますと32.7 μ gになる。

その次に、ビタミンD3から25(OH)D3がどれぐらいできてくるかという割合が分かれば、ビタミンD3由来のものを足したものが数字として出るわけでありまして。ところが、困ったことに、ビタミンD3の摂取量が多くなると、ビタミンDの25(OH)D3への変換割合は低くなるという報告がございます。ということは、結局換算できないことになってしまったというものでございます。

こういった体の中でできてくるものについてどう考えるか。先ほどトリプトファンの摂取量が1日940mgと申しました。実はトリプトファンの60分の1がニコチン酸に変化するということが分かっております。そうすると、ニコチン酸の摂取量はトリプトファンをきっちり取っておれば1日十数mg取っていることになりますので、食事摂取基準におけるニコチン酸、ナイアシンというビタミンの必要量、推奨量が大体同じ量になりますから、もしかするとナイアシンは取らなくてもいいのではないかというような考えまで出てくるわけでありまして。

ただし、ナイアシンの必要量を考える場合には、恐らく背景としてはたんぱく質をちゃんと取っておられるということが前提にあるので、ゼロにはできないのだろうと思いますが、体の中でできてくるものについての摂取量をどう考えるかということは、やはり課題としてはあるのだろうと思えます。

最後、まとめであります。多くの場合は喫食量の調査と成分表の組合せで推計ができます。この場合、最近行われましたMINNADE調査と八訂食品成分表の組合せが恐らく最適であろう。それから、アミノ酸、脂肪酸の摂取量推計もこの同じ方法でできるだろうと思えます。

それから、食品成分表において多くの欠損値がありますセレンとモリブデンもこれで

きるだろうと思います。ただし、ヨウ素とクロムについては、ヨウ素については計算したものを全て摂取しているかどうか定かではない。それから、クロムについては、どうしても調理をしている間、あるいは分析をしている間のコンタミネーションの問題が解決できていないということで、数値の妥当性にはまだまだ疑問がございます。

微量栄養素については、調理損耗の程度が非常に大きいので、摂取量と言っている場合に、原材料の数字を使われるのか、実際に食べている量を考えられるのかということもまた問題としては出てくる。

それから、バイオマーカーによる摂取量推計にはまだまだ課題は大きいだろうということでもあります。

それから、言い忘れましたが、例えばセレンの摂取量は漁村と農村とでは大きく異なっています。これはあくまでも魚の摂取量の違いであります。そういった食習慣、居住地域による違いをどう考えるか。

そして、食品中含有量の情報が不十分な物質とか、あるいは体内で一定量が生成されてくるようなものの摂取量推計は極めて難しいということ。そして、安全側の視点からは、やはり大きな摂取量、最大値ではなくて99パーセントあるいは95パーセントの数字を重視せざるを得ないのではないかと、これはあくまでも個人的に考えているということでもあります。

以上でございます。

○朝倉座長 吉田先生、ありがとうございました。

もうお一方、続きまして、資料3「日本食品標準成分表を策定してきた視点でみた概要」を御覧ください。東京栄養食糧専門学校の渡邊智子先生からは、日本食品標準成分表について御発表いただきたいと思っております。

それでは、渡邊先生、よろしく願いいたします。

○渡邊（智）専門参考人 ただいま御紹介にあずかりました渡邊智子と申します。東京栄養食糧専門学校に勤務しております。どうぞよろしくお願い致します。

まず、私は、大学生のときに国立栄養研究所に勤務されていた高居先生の卒論を取りました。高居百合子先生が食事摂取基準や食品成分表の策定に関わっておりましたので、そのご指導で国立栄養研究所に内地留学し、先生と一緒に大学に勤務するという経歴でございます。その間、卒業してすぐに科学技術庁で食品成分表の策定に関わりまして、それからずっと成分表に携わってまいりました。

今日の私の内容でございますが、このような内容でお話しさせていただければと思います。

最初に、食品成分表とはということと、標準と改訂について説明いたします。日本食品標準成分表という名前ですが、世界の成分表で標準という言葉が入っている成分表は珍しいと言われております。日本食品標準成分表は、公表した時点での日本において常用される食品についての標準的な成分値ということで公表しています。ですから、食品成分表を

公表した時点から改訂するまでの成分表が、食べている食品についてのデータであるということで、その期間だけ食品を評価するために使っていただきたい。私どもは、食品を評価する物差しとして利用してほしいと話しています。

最初にちょっと話した標準という言葉ですが、日本人が常用している食品の標準的な成分値という意味です。国内において年間を通じて普通に食べる場合の全国的な代表を表すという概念です。成分表ができた当時は、米といえば「日本晴」という品種が標準品種で、その後、「コシヒカリ」が日本全国を網羅するようになり、今は多様な品種というように、この常用という言葉は、私たちが食べているものが経年的に変わってくるということが実際にございます。また、地域によっても違うので、成分表を使う方は、実際に成分表の標準が、自分が食べているものと合っているかどうかということを確認する必要があると考えております。

次にこの改訂です。訂正の訂という字を使っています。最新の成分表は、改訂する直前の1つ前の成分表を基礎データとして、修正が必要な成分を修正や追加する、あるいは食品を変更したり追加するというを行っています。

改訂する理由には、分析方法が変わった、換算係数が変更した、流通食品が変わったなどがございます。

食品成分表の変遷についてです。昭和25年に最初の成分表ができました。上段のピンクが食品数です。下段が成分項目になります。最初の食品成分表には、14成分項目で538食品が収載されておりました。上段を見ていただくと、食品数が一番増えたのは1982年の四訂成分表です。三訂から四訂にかけてバブルの頃を通過しているのですが、私どもが食べている食品に、輸入食品が加わった、菓子類が非常に充実したというか増えた。それから、それまでは生の食材、米やホウレンソウとか肉とか魚を収載しておりましたが、調理後の食品を収載する必要があるといったことで食品数が増えました。

今度、下のほうの成分項目を見ていただくと、一番増えたのが2000年の五訂成分表になります。これは食事摂取基準の成分が増えてきた。なおかつ、増えた成分を分析する費用が比較的安価で、成分表でもそれを分析できる費用が用立てられるようになった。そんなことで成分表が充実してきております。

現在は、最後に示しております八訂成分表の増補2023が最新の成分表になっておりますが、国が冊子として出しているのは成分表2020（八訂）ですので、八訂増補2023はインターネット、文科省のホームページで見ることができます。また、八訂増補2023は、出版社から編集された成分表が販売されております。

実際の成分表はこのような形式になっておりまして、これは見開きの左側です。縦に食品が並んでおりまして、横に成分項目が並んでおります。

これがもう半分です。成分項目を見ると、ミネラルの続きとビタミン、備考欄と続いています。御覧いただいたように八訂増補2023は、成分項目が増えたため、非常に読みにくい形態になっております。そのため、成分表ユーザーの栄養士さん、管理栄養士さんは、

出版社が編集している成分表を使っているというのが現状でございます。

では、まず成分表の縦ということで食品について説明したいと思います。成分表の食品名は学問だというふうに私どもは言われておりました。ですから、食品名は、一般的に使われている名前というよりは学問で使う学術名を優先して、次に慣用名を使うということになっています。加工食品についても、食品規格の基準の名称、次に一般名というように、成分表の食品名は決められています。そこで、利用者への便をはかるために、広く用いられている別名は備考欄に記載しております。例として、食品成分表には、皆さんが思われるみかんという収載はなく、「うんしゅうみかん」という名前の食品があり、さらに「じょうのう」、「さじょう」と分かれています。「うんしゅうみかん じょうのう」は、みかん薄皮つきということになります。

ですから、例えばと書きましたが、「マヨネーズ 全卵型」とか「マヨネーズ 卵黄型」、「乳酸菌飲料 乳製品」、「乳酸菌飲料 殺菌乳製品」という食品がございますが、一般的には、どこどこというメーカーのマヨネーズですと言ったり、どこどこの製品ですと言ったほうが発注のとき、あるいは消費者にお話しするときも分かりやすい場合がございます。そのため、管理栄養士、栄養士は、そこを工夫し発注や栄養アドバイスでは具体的な商品名を言う場合があります。

「うんしゅうみかん さじょう」「じょうのう」については、先に話したように、うんしゅうみかん薄皮なしとか薄皮つきということで説明しましょうと、ユーザーにはお伝えしています。

さらに、「うずらまめ」、「うぐいすまめ」、「ふきまめ」、「ぶどうまめ」というような煮豆は、日本古来の料理名で載っています。若い方は、うずらまめと言われても、乾燥した豆と考えるてしまう場合があります、備考欄の「いんげん豆の煮豆」を見て、その食品を知る場合もございます。これらのことから、知りたい食品を選択するためには、備考欄を見ていただくというのは非常に重要と思います。

こちらは成分表のタルトです。左側のタルトが四訂成分表で収載されていたタルトです。四訂成分表では左のタルト1食品のみが収載されておりました。当時の担当官が愛媛出身ということで、これが収載されたというような経緯がございますが、当時、洋菓子屋さんにはタルトがほとんど見られなかったのも、このことについて誰も異存はなかったようです。その後、洋菓子屋さんにタルトが売られるようになって、栄養士さんも間違えて洋菓子のタルトを和菓子タルトで計算するという事例が散見されました。そこで、成分表2015で右側の洋菓子タルトが新たに収載されました。増補2023ではタルトが2種類になっております。このように成分表が変わるということは、私たちが食べている食品が変わったということでございます。

成分表2020ではクロワッサンが2種類載っています。四訂成分表では、左側のパン専門店に売っているクロワッサンが収載されておりました。これも皆さんよく御存じかと思いますが、スーパーに数個のクロワッサンをまとめて袋詰めしたものが売られております。

そして、そちらの消費量が多くなっております。ですから、新しいものがクロワッサンのレギュラータイプという名前になり、従来のはリッチタイプという名前に変更されました。ですから、そういった点でも、成分表が変わったら、食品名も含めて確認していただければと思います。

さらに、成分表では所属が変更になるという場合がございます。従来、みそは豆類に入っていました。しかし、五訂成分表では、みそ類は調味料及び香辛料類に移動しました。また、トマトピューレ、トマトペーストは、四訂成分表では野菜類に所属しておりましたが、五訂成分表以降、調味料及び香辛料類に移行しております。このように、私たちの食生活が変わることに伴って、成分表の食品の位置づけが変わってくるのが成分表をみると分かります。

食品が増加する要因としては、調理した食品を追加する、食べている状態の栄養価を示したいということ、それから廃棄部位の多様化です。昔はにんじん、だいこん、かぶは皮を食べる野菜として女学校で教えていたというようなお話も当時の委員の先生から伺いました。これらの野菜は、今は皮をむいて食べるが多くなっておりますので、皮をむいていない状態とむいた状態の両方の収載ということも行っております。

また、魚の皮を食べるか、食べないかという課題もございます。五訂成分表当時の魚類の担当委員が、魚の皮は可食部なので、廃棄せずに食べるように指導するのが栄養士の役割ですとおっしゃっていました。そのようなこともあり、現在は皮つきの収載が主になっています。

成分表の改定に伴う、常用している食品の変化というのは先ほど話したこと、それから、常用している食品の増加というのもございます。

次に成分の増加要因についてです。食事摂取基準の栄養素への対応、分析方法の確立、成分の分析費用が高価過ぎないということが増加要因になっております。

次に成分表の横である、廃棄率、エネルギー、成分（栄養素）、備考欄について話します。成分表の横の廃棄率と廃棄部位についてです。成分表の調理は、栄養士や調理師が行うわけではなくて研究者が行うので、なかなかこの廃棄がプロ的ではないということや、それからどのくらい廃棄するかということも判断が多様ですので、廃棄率については、10%以上は5刻みということになっています。そのため、成分表のユーザーには、知りたい食品の廃棄率と廃棄部位は、成分表と同じかどうかを確認していただきたいと思います。

備考欄でございますが、先ほど話したような様々な情報が備考欄に記載されています。例えば①の食品の別名、性状、廃棄部位もありますが、中型魚の1尾での廃棄率も記載されています。鯖や鯛などの中型魚の場合、昔は各家庭で1尾を捌いていることが多く、四訂当時は魚の廃棄率は1尾を基準に収載していました。今は、切り身を買ってくるが多くなっており、廃棄率は0がほとんどです。しかし家庭で魚を捌く方もいらっしゃるので、1尾の廃棄率が備考欄に記載してあります。

試料についてです。試料の選択方法、入手方法、試料の数、それから調理前後の食品が

セットであること等についてお話ししたいと思います。

常用される食品についてです。原材料食品は、主要な産地、主要な収穫時期を配慮し、加工食品は流通量を配慮し選択されています。調理食品は主要な調理方法が選択されています。成分表では、これらの情報のうち重要と考えられる情報を第3章に記載しています。試料の入手方法は、五訂成分表の頃までは、産地に行き買っておりました。私どもも五訂成分表のときは、例えば沖縄に行ってお魚を購入するとか、鳥取に行っておカニを買うとかそういうこともしました。それは、当時は宅急便の普及もなく産地に行っておくということが主流だったからです。加工食品は、関係団体に試料の選択を相談し、関係団体や企業から適切なものを提供いただくなどを行ってきました。

調理した食品は同一食品を試料としているセットです。さらに、野菜の「ゆで」というのは日本独特で、青菜類の場合は、ゆでたら水で冷やして絞るという操作を行います。そうすることによってシュウ酸や硝酸イオンを除去するという調理方法です。しかし、実際に成分表の「ゆで」という言葉から、全ての成分表のユーザーが理解しているかは疑問です。「ゆで」は、辞書を引くとお湯で煮ることと書いてありますので、成分表のゆでから、成分表で行っている調理操作を推察してほしいというのは、今の時点では無理があると考えられます。成分表では、ゆでの内容が分かるように、調理による概要表というものも記載してございます。

これが調理による概要表です。どんな食品が、どんな調理名で成分表に載っていて、そして、下ごしらえのときは何をして、実際にどんな調理操作を行って、調理後さらに捨てたところはないのかどこなのか、調理した時の食品の形態などを記載しております。調理については科学的に行うということで、管理栄養士が給食などで実施している加熱の終了を、食品の内部温度を計ってチェックするというものも行いました。しかし、成分表の調理では、さきほど話したように専門家が料理をしているわけではないこともあり内部温度を重視するあまり焦げたものが出来上がるなど、いろいろなことがございました。そこで、調理の方がおいしいと思うところで調理を終了するという指示にいたしましてから、そういうアクシデントはなくなったというような経緯もございます。

食品の試料数については、国民の食生活への寄与ということを考慮して、国民健康・栄養調査等から摂取量を調べ、寄与率の高いものは点数を多くするなどの配慮を行ってきています。

試料数は3～6食品程度ということで、重要な食品は個別分析しております。五訂成分表までは個別分析をしておりましたが、なかなか予算も大変ということで、それ以降はできるだけコンポジット試料、つまり試料は5点、6点用意するけれども、全部それを一まとめにして分析しています。コンポジット試料の場合は結果を検討する時間も非常に短くなっています。個別分析のときは、本当に長時間かけて検討していたという状況でした。現在は、四訂成分表以降のデータを蓄積して、全体を併せて検討するというものも行っております。ただ、分析方法が違うものについては当然除外するなどの工夫もしております。

調理前後の食品はセットということについて話します。例えば米の場合、幾つかの品種を買って、同じ分量を一まとめにして袋に入れます。その中から米として分析する試料と、そこから御飯を炊いて分析する試料をはかりとるということです。また、必ず調理前の食品と調理後の出来上がりの食品の重さをはかります。両者の重さから調理による重量変化率を算出し、その値を成分表に収載しています。例えば、成分表の飯の重量変化は210ですが、これは、米100gを使ったら、御飯210gの成分値が実際の摂取栄養量であることを示しております。その方の炊いた御飯の重量変化率が、仮に220とか200になった場合は、水分の増減が成分表と異なっているだけで、水分以外の成分値は成分表の飯210gの値です。このことを理解し、重量変化率と調理後の成分値を使って栄養計算してもらいたいというのが私どもの考え方でございます。

魚の場合は、ロットをそろえた魚を買ってきて、そして大きさもそろえてグループにします。動物実験を経験した方は群分けをしたことでイメージしていただければと思います。1つのグループは生の試料として分析し、1つは水煮の試料、もう1つは焼き魚の試料というように調理方法を分けて試料を調整し分析します。それぞれの重量変化率を出しますので、調理後の成分値が計算できるようになっています。

成分表では、各地域で水の中のミネラル、特にカルシウムの量の相違が大きいということが分かっておりますので、イオン交換水で調理をしております。成分表の米はイオン交換水でといて炊く。野菜をゆでるときもイオン交換水ということです。ですから、実際に私どもが食べている御飯や汁物や煮物は、使った水の中の無機質、特にカルシウムを、栄養計算では加算する必要があります。そこで、成分表には水道水の無機質量を地域別に分けて収載し、栄養計算に役立つように配慮してあります。

成分表の策定に関わる委員は、成分表の分析を担当する機関に、どんな試料を買ってくるのか、調理はどういうふうにするのか等の指示書を書いて示し、不明点は問い合わせ調整するなど丁寧に行っています。これらの指示書のひな型は、食品成分表分析マニュアルに示してあります。

次に、成分についてです。試料調製、分析方法、エネルギーの算出方法など、収載値、成分表のための記録表について話します。

まず、先ほどのような米や魚であれば試料調製は比較的楽なのですが、サケとか、それから大きい昆布とか、そういったものは縮分ということをして試料調整を行い分析します。成分表の収載値は、サケ1尾を平均的に食べたらこういう値ですよというものが載っています。実際にサケ1尾をミキサーにかけているわけではなく、縮分をすることで、その食品そのものの成分が分かるようにという工夫をしております。分析方法については分析マニュアルがありますので、それを御覧いただければと思います。さらに、分析マニュアルだけでは分かりにくい点もあるので、分析マニュアルの解説というのもございますので、それも御利用いただければと思います。

食物繊維について少し話したいと思います。食物繊維は、1つの成分項目に2つの分析

方法の値が載っているという状況です。食品により、プロスキー変法で分析した値とAOAC. 2011. 25法で分析した値が混在しています。同じ食品の両者の分析値を見ると2倍くらい違ってくるものもあります。成分表の備考欄には、新しいAOAC. 2011. 25法の値は、その方法を使いましたという記載があります。しかし、それを読んでいただかないと、同じ食品のグループにあるのになぜ、食物繊維の値がこんなに違うのか、というような疑問が生じる場合があります。なぜ、AOAC. 2011. 25法の値が高くなるかというのは、赤字で示してあるように、プロスキー変法で測れていなかった低分子量水溶性食物繊維が測れるというところが非常に大きいからです。

これは、成分表の米と飯の食物繊維の収載値です。緑と赤の真ん中のところまでが米のグループです。それから、青と赤の右側が飯のグループです。米グループを見ていただくと、赤米、黒米の食物繊維だけが特異的に高く見えますが、赤米、黒米はAOAC. 2011. 25法の値です。成分表の第3章の解説を見ると、赤米、黒米は、玄米の表皮に色素がついている米であると記載があります。したがって、色素以外は玄米と変わらないことが分かります。ですから、玄米もAOAC. 2011. 25法で測れば6.5g～5.6gの範囲と推察されます。

栄養士は、実際には米でなく飯の収載値で栄養計算するので、青の飯グループの値を使います。飯グループでも赤米、黒米御飯は食物繊維が多く、ついで、精白米つまり白飯の食物繊維が多い値です。白飯の食物繊維は、精白米と異なりAOAC. 2011. 25法で分析した値です。白飯の食物繊維をこの方法で分析したのは、白飯が日本人にとって最も重要な飯だからです。成分表の第3章を読めば、玄米飯のAOAC. 2011. 25法による食物繊維は赤米飯や黒米飯の食物繊維3.4gか3.3gを使えばいいのではないかと推察できます。また、玄米飯以外の半つき米等のうるち米飯やもち米飯は、白飯と同じ量の食物繊維1.5gをAOAC. 2011. 25法推定値として使えばいいと推察できます。しかし、そこまで読み取れるユーザーは少ないので、成分表2020や増補2023の食物繊維の欄に2つの分析方法の値が区別しにくく収載されていることは、1つの大きな課題と考えます。このような状況になったのは、成分表2020は2020年の12月末に公表、つまりコロナ禍での作成と公表でしたので、なかなか会議も頻繁に開くことができず、検討課題が残ってしまったとも言えます。

エネルギーについてです。成分表2020からはエネルギー算出方法をこれまでと大きく変えて、私どもが摂取している状態に近いたんぱく質の量や脂質の量を用いてエネルギー量を計算したいということで、左側のアミノ酸組成によるたんぱく質、それから脂肪酸のトリアシルグルセロール当量等を採用しております。エネルギー換算係数についても、これまでは、四訂成分表策定時に、日本人のためのエネルギー換算係数策定のための実験をしたりして決めてきた食品もありますが、そういったものも全部やめて、国際的に多くの国が採用しているこの係数を使うということに舵を切っております。

ただ、食事摂取基準はこれまでのエネルギーで示した値ということなので、これまでの方法のエネルギー値については、文科省版の食品成分表の第3章に記載しておりますので、従来の方法によるエネルギー値と両方使うことも可能になっております。また、一般の出

版社が売っている成分表には両方が表に出されているものもございます。

収載値については、五訂成分表策定までは個別分析の食品が多く1つの食品の収載決定にも大変時間がかかり、数食品を一日がかりで決めるということが多々ありました。その会議では、みかんが産地別に糖の量が違う分析結果があったことがあり、消費者としては産地別に収載していただくと嬉しいという発言をしたことがあります。果実の担当委員から、この結果はこの年の各産地の季候と各産地が選択した品種の結果であって、来年もそうとは限らない、各産地は毎年工夫すると考えられるし成分表は毎年出るわけではないので、それはできませんとの説明をいただき、収載値を集約し吟味し決定することは大事だとよく理解できました。

成分表の策定では、データの蓄積、コンピューターの導入、適切な計算、統計処理といったことが加わり、今はデータベース化されて、合理的に成分値を決定しているという状況です。

数値の表示方法についても分析マニュアルに記載があるので、それを御覧いただければと思います。先ほど吉田先生からデータの表記がもう少し細かくというお話もありましたが、成分表の基礎データとしては収載値よりも1桁詳しく持っています。また、成分表では、鉄についてですが、母乳や牛乳は、規定の表示桁小数点第1位では値を示せないこと、消費量も多いことから、小数点第2位で収載しています。

一方、五訂成分表作成のために四訂成分表のフォローアップ成分表としてビタミンD成分表を作りました。ビタミンDは、分析試料により成分変動が非常に大きいため、収載値に変動係数が多いものについてはシャープマークを1つあるいは2つつけて表記しています。なぜそれを続けなかったかという点、成分表を改定するたびにマークの数が変化する可能性や、マークのついた食品の取り扱いはどうするかなど、ユーザーを混乱させるのではないかと考えたからです。

先ほど話した牛乳については、こちらに記載したとおりです。

成分表のデータについても、食品分析マニュアルに記載している記録表が分析機関により作成されています。分析担当者は、記録表にどんな分析方法で、どんな値になったか等を記載し文科省に提出し情報を共有しています。こちらに各表を示しました。

成分表の結果を記載する記録表について留意事項ということがございます。各成分値の記載は、成分表の表示桁より1つ多い桁の記載を行う。表を電子化し、表計算ソフトを用い必要な計算式を入力して使う等です。これらは、分析担当機関に渡し文科省と相互で工夫しより良いものにしていっています。記録表の成分項目の並び順は、成分表2020年版の成分表とは異なっています。これは、成分表のこれらの表の策定を五訂成分表策定時に行ったので、それが基本になり過去の成分表のデータと比較検討するため、この配列になっています。これは様々な記録表です。

これは分析結果を記録する表です。

参考文献を記載しました。

まとめになります。食品成分表は、日本人が食べている食品の変遷に応じ収載食品が追加され、食事摂取基準への栄養素の追加及び分析方法が変化すれば、成分の改訂も行われると予測されます。

これで私の発表を終わります。どうもありがとうございました。

○朝倉座長 渡邊先生、ありがとうございました。

質問なのですけれども、10分程度、質疑応答の時間を取りたいと思っております。先生方、御質問ございましたらお願いいたします。

そうしたら、最初に私からよろしいですか。多田先生に1つお伺いしたいなと思ったことなのですが、ものすごく基本的なことなのですけれども、香料だけ別になっているのはなぜなのかということがちょっと不思議だなと思ったのと、32枚目の香料の摂取量推定法のところ、「その地域の10%の人口が均等に消費したと仮定し」と書いてあるのですけれども、ほかの添加物は皆が消費したと考えるのが普通なのかなと思ったのですけれども、なぜこの辺がちょっと特殊な扱いになっているのかというところを教えていただければと思います。

○多田専門参考人 御質問ありがとうございます。

評価手法が国内で変わったときの経緯を私自身は十分に把握できていないところはあるのですが、そもそも国外でのJECFAやEFSAといったところでの評価手法が、海外での研究の蓄積によって変わってきたという背景があります。香料のところでは少し述べましたけれども、非常に多数の種類のを、それぞれの化合物は少しずつ取っているということで、その単一の化合物を皆が摂取しているのか、ということが恐らく背景にあって、過小評価としないために、10%の人口で消費したというようにする手法になっているものと推測されます。

また少し述べましたけれども、香りは、ある程度のところで配合量がとどまるので、そういったところからも特別な評価手法になっているのだと思われます。

○朝倉座長 ありがとうございます。

ほかは御質問いかがでしょうか。よろしいですかね。

私、もう一つあるのですけれども、いいですか。吉田先生に1つお聞きしたいなと思ったのですが、これは、私は前にも、ほかの方の御発表のときにもちょっと不思議だなと思ったところがあったのですけれども、2枚目の一番最初のほうのスライドなのですが、「ADIとは異なる指標（ULなど）が必要」というところで、ULというのは、食事摂取基準におけるいわゆる耐容上限量とは異なる指標ですとおっしゃっていたのですけれども、その辺の違い。食品安全委員会で扱っているULと、食事摂取基準で言ういわゆる耐容上限量がどう違うのかというところは、どう考えたらいいでしょうか。

○吉田専門参考人 食品安全委員会でULが出てきたのはグルコン酸亜鉛のときかと思うのですけれども、結局、摂取基準と同じような数字にはなっているのです。それで同じULという略称なのだけれども、日本語訳が微妙に違うのです。なぜその辺が違うのかというと、

僕もよく分かりません。ただ、その辺りは私も、摂取基準におけるULの意味と、こちらのULの意味というのは、結局、安全率を多く取れていないので、ADIではないです。生涯にわたってそれを取り続けても大丈夫というものではない。そうすると大体同じような概念なのかなと思うのですけれども、ただ、何で日本語訳が違っているのかは僕もよく分かりません。ただ、摂取基準では、NOAELとLOAELの訳も毒性学とは違いますね。NOAELであれば健康障害非発現量とか。だから、その辺りの摂取基準側の用語と一般的な毒性学側の用語が何で違っているのかというのは、やはり微妙にニュアンスが違っているからあえて変えているのではないかな。その辺りの細かい議論はされていないのではないかなという気がするのです。ちょっと答えになっていないかと思えますけれども。

○藤原評価専門官 事務局でございます。

事務局もその辺りの経緯を把握しておりませんので、確認したいと思います。

もし、以前、栄養成分関連添加物ワーキングの座長をされていた頭金委員ですとか、その当時から関わっていらした祖父江委員とか、何かこの件について御知見等あれば補足いただけますと幸いです。

○頭金委員 委員の頭金です。私としてはULについては毒性学的な観点で理解しており、当時は特段の指摘もなかったことから別な概念があるという理解をしていなかったところがあります。さきほど、吉田先生から御指摘があったように、多分その点をきちんとすり合わせしないまま、ULについての日本語表記をしたということではないかと思えます。日本語訳が微妙に異なる理由については、特に根拠はないのではと思います。祖父江先生、何かありますか。

○祖父江委員 むしろ逆に、朝倉先生なんかは、摂取基準のほうでの定義というのはどうなのですか。

○朝倉座長 過剰摂取による健康障害が起こり始めるところの量ということがULになっているのですね。

○祖父江委員 そんな概念はないのですよね。UL、摂取基準のほうには。

○朝倉座長 そうですね。いや、出てくるのですけれども、そこのところはどう違うのかが私もよく分からなくて、ULとULaddが違うというのは明確だと思うのですが、ここで議論しているULと食事摂取基準で議論しているULがどう違うのかというのが、ちょっといつも私は引っかかっていて、多分、吉田先生がおっしゃるように、あと頭金先生も今おっしゃっていたように、ちゃんとお互いどうやっていますというところが話し合われてこなかった部分なのかなとは思っていますので、その辺、このワーキンググループでもいいですし、ほかでもちょっと話し合ってみてもいいところなのかなとは思っています。ありがとうございます。自分が疑問であるということがおかしくないのだ、というのが分かってよかったです。

ほかに御質問ございますでしょうか。

祖父江先生、お願いします。

○祖父江委員 渡邊先生の食品標準成分表の話なのですけれども、23ページにコンポジット試料で分析というのがありますね。コンポジット試料というのは、要は試料を全部ホモジナイズして分析するというような意味ですか。

○渡邊（智）専門参考人 そうです。

○祖父江委員 そうすると、1つの食品に対して1つの成分値しか出てこないということ。

○渡邊（智）専門参考人 そうです。

○祖父江委員 ばらつきというのはあまり考えないのですか。

○渡邊（智）専門参考人 それについては議論をして決定しています。私は個別に分析した方が良いと思いますが、予算が安価であることや、個別分析とコンポジットでも結果に大きな相違はないという研究結果があるなどから、議論の結果、日本人にとって重要な食品は個別に分析し、それ以外はコンポジットで行うということになりました。

○祖父江委員 重要なもので個別に測っているものはあるのですか。

○渡邊（智）専門参考人 あります。お米とか、例えばにんじんとか、私たちが主要だなどと考えられる食品は個別で分析しております。

○祖父江委員 それに関するデータを公開することはないのですか。どの程度ばらついてますと。

○渡邊（智）専門参考人 必要であれば文科省が多分出してくれると思います。過去に、農林水産省から、特定の野菜についてビタミンやミネラルのばらつきが知りたいという依頼がありました。資源室にお願いしデータを使う許可を得て、バラつきを算出しお示したことがあります。目的がはっきりしていればデータは出していただけるものではないかと思えます。

○祖父江委員 ありがとうございます。

○朝倉座長 ありがとうございます。

ほかに御質問ある方はいらっしゃいますか。

石見先生、お願いします。

○石見専門委員 石見でございます。

先ほどの食事摂取基準のULと食品安全委員会のULの考え方なのですけれども、私が把握している考え方としては、食事摂取基準はヒトを対象とした試験で、そして、過剰摂取したときに健康障害が出る。それから、食品安全委員会のほうは毒性試験で動物、それから *in vitro* 試験を評価して、必ずしもヒトではなくて、動物試験で出たLOEL、NOELからヒトへの換算係数と安全係数を掛けてULを出すというようなことも多いと思うのです。

だから、その辺り、毒性というのと、食事摂取基準は健康障害という言い方をするので、そのところの判断の基準が違ってくるのではないかなというのが、私の意見です。例えば健康食品の健康影響については健康被害というのですね。だから、健康障害ではないのです。健康障害は、栄養素関連でたくさん取り過ぎて、例えばカルシウムを過剰摂取して健康障害が出るというような言い方をするので、その捉え方が違ってくるのかなというの

が、私が考えているところなのですけれども、先生方の御意見をいただければと思います。
○朝倉座長 御意見ある方はいらっしゃいますでしょうか。大丈夫ですかね。この件はちよつと継続審議となりますでしょうか。

では、御質問がなさそうであれば、この辺でおしまいにしてしようかと思ひます。

では、本日の審議は以上ということにいたします。

議事の(2)その他について、事務局から事務連絡はございますでしょうか。

○藤原評価専門官 事務局でございます。

次回のワーキングの日程につきましては、座長とも御相談の上、決まり次第、先生方にお知らせいたします。

○朝倉座長 ありがとうございます。

これで本日の議事は全て終了いたしました。御議論ありがとうございました。

○藤原評価専門官 以上をもちまして、第4回「食事由来の化学物質のばく露評価ワーキンググループ」を閉会いたします。どうもありがとうございました。