

食品衛生基準行政推進調査事業費補助金 食品安全科学研究事業
食品由来の各種化学物質のばく露評価を目的とした食事調査法に関する研究
令和6年度分担研究報告書

食品汚染物質のばく露量推定に必要な食事調査データの取得に関する研究

研究分担者 登田 美桜 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部

研究要旨

本研究では食品中の汚染物質のばく露量の推定に必要なとされる食品消費量データの要素の検討に資することを目的に、海外の地域・国の公的機関が実施し公開している食品に関する直近のリスク評価書を対象に、汚染物質のばく露評価に食品消費量データがどのように利用されているのかを調査した。対象とする汚染物質は、汚染の特性を踏まえて代表的なものを 10 種選択した。

海外の地域・国において食品中の汚染物質のばく露評価に活用された食事調査は、汚染物質のみに特化して調査されたものではなく、すべて食品に含まれる他の化学物質（農薬の残留物等）へのばく露評価を含む広範な目的に活用できる、個人を対象にした地域・国レベルの調査であった。各種汚染物質のばく露評価では、一次生産品（生鮮農産品等）、一次加工品（製粉品や乾燥品等の原材料が単一のもの）、複数原材料からなる加工・調理品という、原材料から加工・調理されるまでのさまざまな段階の食品カテゴリーについての実態調査データ（食品の汚染濃度の測定データ）が用いられていた。そのため、汚染物質のばく露評価を行うためには、汚染の実態調査データと紐付けることができる食品消費量データを得る必要があり、食事調査で得られた複数原材料からなる加工・調理品の食品消費量データを一次生産品や一次加工品レベルの消費量データに分解し、換算できるようにするための準備（例：スタンダードレシピや加工による変換係数）が必要と考えられた。さらに、加工・調理の過程で含有成分の反応により生成する製造副生成物に分類される汚染物質（例：アクリルアミド）については、加工・調理の方法に応じて食品に含まれる濃度が異なることから、その要素も踏まえた加工・調理後の食品に関する濃度データと消費量データが必要になると考えられた。例として、欧州食品安全機関（EFSA）の包括的欧州食品摂取データベースの構築に利用されている食品分類及び記述システム FoodEx2 では、加熱調理の方法を細分化してコード付けしたファセットや、アクリルアミドに特化した食品の品目に関するファセットを準備することにより、製造副生成物としての汚染の特性を踏まえた食品消費量データを得られるようにしており、わが国の食事調査の計画でも参考にできると考えられた。

研究協力者

井上依子 国立医薬品食品衛生研究所

A. 研究目的

食品安全に関する行政措置は、科学的根拠に基づくリスクアナリシス(リスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーション)の枠組みに沿って実施することが原則である。リスク評価では、食品に含まれ問題となる化学物質の毒性学的な特性と、食品を介したその化学物質へのばく露量をもとにリスクの大きさが評価される。そのばく露量は、食品中の化学物質の濃度データと、その化学物質を含む食品の消費量データを掛け合わせることで定量的に推定される。現在、消費者庁がばく露量の評価に使用している食品消費省データ(平成28年度～令和2年度「食品摂取頻度・摂取量調査」)は、主に食品由来のエネルギーおよび栄養素の摂取量の推定を目的とした方法で収集・集計されていることから、栄養素以外の化学物質のばく露量の推定のために必要な情報が収集されていない、あるいは集計のためのデータの加工方法が適切でない、という問題が生じている。そのような背景から、本研究では食品汚染物質のばく露量の推定に必要とされる食品消費量データの要素の検討に資することを目的に、諸外国のリスク評価機関が実施した主要な食品汚染物質のばく露評価における食品消費量データの利用について調査することを目的とした。

B. 研究方法

海外の地域・国(EU、ドイツ、フランス、オランダ、米国、カナダ、オーストラリア、香港、等)の公的機関が実施し公開している直近

の食品のリスク評価書を対象に、汚染物質のばく露評価に食品消費量データがどのように利用されているのかを調査した。ただし、対象とする汚染物質は、汚染の特性を踏まえて代表的なものとして次の10種を選択した。

- ・ 金属類:カドミウム、鉛、メチル水銀、無機ヒ素
- ・ カビ毒:デオキシニバレノール(DON)、オクラトキシン A(OTA)
- ・ 製造副生成物:アクリルアミド、3-モノクロロ-1,2-プロパンジオール及びその脂肪酸エステル類(3-MCPD 及び 3-MCPDE:以下 3-MCPD 類とする)
- ・ その他:パー及びポリフルオロアルキル化合物(PFAS)、ピロリジジナルカロイド(PA)

C. 研究結果及び考察

1. 食品中の汚染物質のばく露評価に使用される食事調査

本研究で対象にした汚染物質10種のばく露評価において用いられた食事調査とデータの概要を別添1～3にまとめた。別添2、3の参考資料(REF)については別添4に示した。

海外の地域・国における食品中の汚染物質のばく露評価において用いられた食事調査は、すべて、汚染物質のみに特化して調査されたものではなく、食品に含まれる他の化学物質(農薬の残留物等)へのばく露評価を含む広範な目的に活用できる地域・国レベルの調査であった(別添2、3: Dietary survey)。調査方法は個人を対象として、食事記録法(Food record)、24時間又は48時間の思い出し法(Dietary recall)が用いられ、

調査日数の範囲は 1 日から多い国で 7 日、うち対面での調査は主に 1 日から 3 日であった。ただし EFSA によるばく露評価については、複数の EU 諸国の調査データを統合して使用しており、各評価書の中で利用された国の食事調査が一覧表で示されるとともに、ウェブ上でも閲覧できるように公開されていた¹⁾。

その他、別添 2 には示していないが、特定の食品を対象にした摂取頻度調査も合わせて実施されていた(例:米国 FDA によるコメ及びコメ製品中の無機ヒ素に関するばく露評価)²⁾。汚染物質がまれにしか消費されない食品に含まれている場合には、消費日数が比較的少なくなるため、ばく露量を正確に推定するためにはサンプルサイズを大きくする又は調査日を多くする必要がある。そのような情報不足を補うために、特定の食品を対象にした摂取頻度調査の併用が有効とされている^{3,4)}。

2. 食品中の汚染物質のばく露評価に使用される食品消費量データ

「汚染物質(contaminants)」とは、国際食品規格を策定している政府間組織であるコーデックス委員会において、食品や飼料の生産、製造、加工、調製、処理、包装、輸送、保管などの結果として、あるいは環境からの汚染により、食品や飼料中に意図的ではなく存在する物質であると定義されている。昆虫の破片やげっ歯類の毛といった物理的な異物は除外される。そのため、特定の機能の発現のために食品へ意図的に使用される食品添加物や農薬、動物用医薬品の残留物は汚染物質の定義には該当しない。汚染物質が食品に含まれることは不可避であるこ

とから、消費者の健康を保護するためには、食事を介して汚染物質へのばく露量を定量的に推定し、当該物質の毒性学的な特性と合わせて健康に有害な影響を及ぼす可能性があるのか(リスクの大きさ)を評価する必要がある。食品中の汚染物質へのばく露量は、一般的には食品に含まれる汚染物質の濃度データ(実態調査データ)と、その汚染物質を含む食品の消費量データを掛け合わせることで定量的に推定され、体重 1 kg 当たりの量で示される。

$$\text{食事ばく露量} = \frac{\sum(\text{食品中の汚染物質の濃度} \times \text{食品消費量})}{\text{体重 (kg)}}$$

そのようにして得られた推定ばく露量を、健康影響に基づく指標値(HBGV)などの参照値と比較して、ヒトの健康へのリスクの大きさを評価する。また、汚染物質のばく露評価は、食品に設定された最大基準値(ML)またはその仮定値(ML 案)の妥当性の評価、あるいは ML 施行後の検証を目的に実施される場合もある。

本報告では、海外の国・地域の公的機関が実施した食品中の汚染物質のばく露評価において用いられた各種データ等について調査し、その概要についてまとめた。

1) 対象者

基本的に一般集団を対象として、対象年齢は、生後 6 カ月(0.5 才)又は 1 才未満から、65・70・75 才以上の範囲としており、年齢群の分割方法はさまざまであった。

特別な集団としては、乳児(カドミウム、メチル水銀、無機ヒ素、鉛、アクリルアミド、3-MCPD 等、OTA、PFAS)のほか、妊婦(メチル水銀、無機ヒ素、アクリルアミド、OTA)、授乳婦(無機ヒ素、アクリルアミド)、出産適齢期

の女性(カドミウム、メチル水銀、鉛、DON)、ベジタリアン(鉛)であった。食品に含まれる汚染物質の中には、体内へ摂取された後に胎盤を通過するもの、母乳へ移行するものがあることから、それらの汚染物質について妊婦や授乳婦、出産適齢期の女性を対象とするばく露評価が特別に行われていることが示された。特に、鉛とメチル水銀のように胎児期又は乳幼児期の神経発達への有害影響がエンドポイントである汚染物質については、その年齢層に特別に焦点を当てたばく露評価が実施されていた。ただし、それら特別な集団は調査人数が少ない場合が多く、ばく露評価では調査人数が十分に得られなかったことによる不確実性が指摘された上で評価結果が示されていた。EFSAによる汚染物質のばく露評価では、95thパーセンタイルの推定には95%信頼度を得るのに60人以上を要するとしていた。EFSAは食事調査のガイドラインにおいて、少なくとも各年齢群260人(男女各130人)のデータを得ることを推奨している³⁾。

2) 対象期間とリスク評価の参照値

食品中の汚染物質のばく露評価は、一生涯を想定した平均的な慢性(長期)のばく露による健康を対象に実施するのが一般的であったが、一部の汚染物質については急性(短期)のばく露による影響についても評価されていた。これは、短期的なばく露によってもヒトの健康に有害な影響を誘発する汚染物質が存在するからであり、1回の食事又は24時間(一日)までのばく露量が推定される。例えば、カビ毒のデオキシニバレノール⁴⁾のリスク評価では、慢性影響としては体重増加抑制や免疫系への影響をエンドポイント

(重要な有害影響)にしたが、急性影響では吐き気や嘔吐といった消化器症状をエンドポイントとして採用しており、慢性と急性の両方のばく露量を推定していた。

汚染物質のリスク評価では、推定された食事ばく露量もとに、その推定量がヒトの健康に有害な影響を誘発する可能性があるのかを検討する。その判断の指標となるのが、健康影響に基づく指標値(health-based guidance value: HBGV)である。ある汚染物質の毒性が用量反応関係を示し、ある用量を超えると有害な影響を生じる場合には「閾値がある」とされる。そのような汚染物質については、ヒトの健康に有害な影響を与えないとする参照用量がHBGVとして導出される。長期的な反復ばく露による慢性毒性については耐容一日摂取量(Tolerable Daily Intake: TDI)、急性毒性については急性参照用量(Acute Reference Dose: ARfD)がHBGVとして設定される。TDIは、食品中のある物質をヒトが一生涯にわたり毎日摂取し続けても感知可能な有害な影響が出ないと推定される体重1kgあたりの一日摂取量(mg/kg体重)のことである。ただし、各汚染物質の体内半減期が長い場合には耐容週間摂取量(Tolerable Weekly Intake: TWI)又は耐容月間摂取量(Tolerable Monthly Intake: TMI)として設定されることもある。例として、メチル水銀はTWI、カドミウムはTMIをHBGVとしており、これら汚染物質のリスク評価では週間や月間の推定ばく露量と比較されていた(別添2)。一方、ARfDは、ある物質をヒトが24時間又はそれより短い時間経口摂取した場合に健康に感知可能な有害な影響を誘発しないと推定される体重1kgあたりの摂取量である。もし、推定ばく露量がこ

れら HBGV を下回る場合には、ヒトの健康へのリスクはないと評価される。

しかし、汚染物質の中には毒性に用量反応関係はあるものの、いかに少ない用量でも有害な影響を示すと考えられるとして「閾値がない」とみなされ、HBGV を設定できないものがある。例えば、遺伝毒性発がん物質であるアフラトキシンやアクリルアミドのほか、無機ヒ素や鉛には HBGV が設定されていない。それら HBGV を設定できない汚染物質のリスク評価では、リスク管理の優先順位付けを行うためにばく露マージン (Margin of Exposure: MOE) というアプローチが導入されている。MOE は、汚染物質の毒性の基準となる用量 (Point of Departure: POD) を実際のヒトでのばく露量で割った値である。

$$\text{MOE} = \text{POD} / \text{ばく露量}$$

POD は、閾値がある物質であれば無毒性量 (NOAEL) や最小毒性量 (LOAEL) が用いられるが、閾値がない物質についてはベンチマークドーズ (Benchmark Dose: BMD) の信頼限界 (通常は 95%) の安全側である下限値 BMDL (Benchmark Dose Lower Confidence Limit) が用いられる。BMD は、動物試験データや疫学の観察データに数理モデルを当てはめることにより得られた用量反応曲線をもとに、バックグラウンドの反応に比べてある一定の割合だけ反応が増加すると推定された用量 (ばく露量) のことである。一般的には反応レベルとして 10% が利用されることが多いが、用量反応データの質や量に応じてより低い% で検討されることもある。反応レベル 10% を採用した場合は BMDL₁₀ と表現される。従って、閾値がない汚染物質のリスク評価では、導出された BMDL と推定ばく露量との比から MOE が算

出され、その値が小さいほどリスクの懸念は大きいと判断される。本分担研究で調査の対象にした汚染物質のうち、無機ヒ素、鉛、アクリルアミドのリスク評価では BMDL を POD とした MOE アプローチが用いられていた (別添 2)。ただし、近年は閾値がある汚染物質のリスク評価においても BMDL を導出することが多くなっている。

別添 2、3 では、各リスク評価においてどのような参照値が用いられたのかを示した。慢性ばく露については TDI、TWI、BMDL、急性ばく露については ARfD を参照値として用いているのが一般的であるが、その他に次を用いている評価もあった。

- ・ MRL (Minimal Risk level) : 米国毒性物質疾病登録庁 (ATSDR) が設定。あるばく露期間において、ヒトの健康への有害影響 (非発がん影響) を生じる重大なリスクが、おそらくないと考えられる 1 日あたりのばく露量の推定値
- ・ IRL (Interim Reference Levels) : 米国食品医薬品局 (FDA) が設定。食品中の汚染物質へのばく露量が、ヒトの健康に懸念となる可能性があるのか判断するために使用する指標値
- ・ Negligible Cancer Risk Intake (MCRI) : 生涯発がんリスクが 1:100 000 (10⁻⁶) となるばく露量

3) 食品消費量データ

3-1) 食品消費量データの集計

本研究で調査した食品中の汚染物質のばく露評価に用いられた食品消費量データは、モデルダイエットを利用した一部の評価を除き、個人単位で調査し収集されたデータであり、食事調査における各個人の調査

期間(複数の調査日)の消費量を平均して用いた場合(別添 1: average daily)と、各個人の調査日ごとの消費量を独立して用いた場合(別添 1: all daily)に大別された。個人単位の調査データではあるものの、average daily と all daily のいずれであるか不明な場合については、別添 2、3 の「個人食品消費量データ」の列に○を記入した。ただし EFSA による慢性ばく露評価(例:カドミウム)では、対象者 1 人あたりの調査データが 1 日のみの場合は(食事調査の設計において調査日が 1 日の場合、あるいは調査日が複数日の調査であっても対象者のデータが 1 日のみの場合)、調査日全体にわたる平均摂取量を算出できず反復ばく露の評価には情報が不十分であるとして除外されていた。一方、急性ばく露評価では 1 日のみの調査データも利用された。ばく露評価において食品消費量データは体重 1 kg あたりに換算されたうえで用いられており、調査対象の各個人の体重をもとに換算されていた場合には別添 2、3 の個人体重の列に○を記入し、特定の体重(代表値)を用いた場合には×を記入した。その結果、乳児については特定の体重を使用している評価があったが、その他は概ね調査対象の各個人の体重をもとに換算されていた。

さらに、特定の食品の消費のみに限定したばく露量を評価する場合、また多量ばく露を想定した評価(急性ばく露や最悪シナリオの評価を含む)を行う場合には、特定の食品を消費している者のみの食品消費量データが用いられていた(別添 1: consumers only)。乳児における特定の食品の消費を対象を限定したばく露評価では、食事調査の実測データではなく、食品消費量データとしてモデ

ルダイエット(メチル水銀・鉛のばく露評価の例:母乳の一日の消費量について平均的な場合 800 mL、多量の場合 1200 mL とする)の規定量と、体重は代表値(例:当該年齢層の国民の中央値)が用いられていた。

3-2)消費量データが必要な食品カテゴリー

食品中の汚染物質のばく露評価では、濃度データとして実態調査データ(食品の汚染濃度の測定データ)が用いられる。汚染物質の実態調査データは、一次生産品(生鮮農産品等)、一次加工品(製粉品や乾燥品等の原材料が単一のもの)、複数原材料からなる加工・調理品という、原材料から加工・調理されるまでのさまざまな段階の食品カテゴリーについて得られていた。そのため、どの段階の食品カテゴリーの実態調査データを用いるのかに応じて、ばく露評価のために食品消費量データが必要な食品カテゴリーの種類も変わる。もし、一次生産品や一次加工品の実態調査データを用いて評価を行うのであれば、食事調査で得られた複数原材料からなる加工・調理品の食品消費量データを一次生産品や一次加工品レベルの消費量データに分解して換算するための準備(例:スタンダードレシピ、加工による変換係数)が必要と考えられた。また、食品中の汚染物質のうち、調理の過程で含有成分の反応により生成する製造副生成物に分類される汚染物質(例:アクリルアミド)については、加工・調理の方法に応じて食品中の汚染物質の濃度が異なることから、それらの要素を踏まえた加工・調理後の食品に関する濃度データと消費量データが必要になると考えられた。代表的な製造副生成物であるアクリルアミドは、食品に含まれるアミノ酸の一種であ

るアスパラギンと還元糖が 120°C以上の高温で加熱されることによるアミノカルボニル反応(メイラード反応)により生成する汚染物質であることから、炒める、揚げる、茹でる、蒸す、電子レンジ加熱といった調理方法の違いにより汚染濃度が大幅に異なる。例として、食パン 1 切れに含まれるアクリルアミドの濃度は、そのままの状態よりもトーストした状態の方が高く、またジャガイモであれば茹でた、蒸した状態よりも揚げる、炒めるなどより高温で調理した状態の方が濃度は大幅に高い。そのため、内閣府食品安全委員会による食品中のアクリルアミドに関する健康影響評価においても、調理方法を踏まえた食品消費量データの蓄積が今後の課題として指摘されていた⁵⁾。他の製造副生成物として、燻製や直火調理により生成する多環式芳香族炭化水素などもある。調理方法の種類については、欧州食品安全機関(EFSA)の包括的欧州食品摂取データベース(Comprehensive European Food Consumption Database)の構築に利用されている食品分類及び記述システム FoodEx2 で用いられているファセット(facet)が参考になると考えられた。ファセットとは、食品に付随するより詳細な情報を追加するために使用されるもので、食品の特性を様々な観点から説明する付加的な記述の集約である。FoodEx2 のファセットの一つに「加工ファセット(process facet)」があり、処理/加工の方法、加熱調理の方法、保存の方法などに関連したファセットが含まれ、各方法についてコード付けされている。FoodEx2 の要素は毎年見直しが行われており、ファセットの内容も追加・修正されている。現行版は EFSA のウェブ上で参照できなかったため、参考として FoodEx2 draft-revision 1 及び

revision 2 の技術報告書で示された加工ファセットのうち、「加熱調理及び類似の加熱処理工程(Cooking and similar thermal preparation processes)」に関するファセットを別添 5 にまとめた^{6,7)}。EFSA の FoodEx2 では、別添 5 に示したように加熱調理の方法を細分化してコード付けしたファセットを準備することで、食品に付随する情報として得られるようにしており、わが国の食事調査の計画でも参考にできると考えられた。アクリルアミドについてはさらに、モニタリングに関する欧州委員会勧告をもとに、アクリルアミド濃度の実態調査データを収集する食品について消費量データを得られるようにするために、特別なファセットを構築してコード付けがなされていた(別添 6)。EFSA による食品中のアクリルアミドのリスク評価では、別添 6 に示したファセットの食品カテゴリーについてばく露量が推定されており、各年齢群における、各食品カテゴリーの総ばく露量への寄与度(各食品カテゴリーについてのばく露量が総ばく露量に占める割合%)も評価されていた⁸⁾。以上のように、ばく露評価を行う汚染物質のそれぞれの特性を踏まえて、食事調査の計画を立てる段階で、汚染の実態調査データと紐付けることができる食品消費量データを得るための事前準備が必要だと考えられた。

4) ばく露評価のアプローチ

食品に含まれる汚染物質のばく露評価では、決定論的アプローチ(deterministic approach)と確率論的アプローチ(probabilistic approach)が用いられている。これらのアプローチの原則については Environmental health criteria 240(EHC 240)の第 6 章に記されている⁹⁾。EHC 240 は、

FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議 (JMPR) と FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (JECFA) が行う各種化学物質 (農薬、食品添加物、食品汚染物質、動物用医薬品) のリスク評価の一般原則と方法に関するモノグラフとして 2009 年に公表された。第 6 章の最新版は、2020 年に発表された第 2 版である。EHC 240 は各国のリスク評価機関による食品中化学物質についての評価を国際的に調和させるためのガイドとしても利用されている。決定論的アプローチでは、食品に含まれる汚染物質に関する単一点の濃度データと食品消費量の単一点のデータを用いた点推定の方法があり、汚染物質へのばく露について平均的、多量、最悪ケースなどのシナリオを想定したばく露評価で用いられる。また決定論的アプローチについては、濃度データと食品消費量データの単一点を用いた点推定に加えて、単一点の濃度データ (例: 平均値) と食品消費量の分布の組み合わせ、あるいはその逆の組み合わせによりばく露量を推定する方法があり、精緻な決定論的アプローチ (refined deterministic approach) と呼ばれている。これらのアプローチが使用された場合には別添 2、3 で deterministic と記入した。一方、確率論的アプローチは複数の濃度データと複数の食品消費量データを確率論的モデル (モンテカルロシミュレーション) に適用して統計学的にばく露量を推定する方法である。このアプローチが使用された場合には別添 2、3 で probabilistic と記入した。

別添 2、3 に示した通り、本研究で対象にした汚染物質に関するばく露評価では、慢性及び急性ばく露ともにほぼ決定論的アプローチが用いられていた。うち慢性ばく露の評

価では、濃度データとして各食品カテゴリーの実態調査データの平均値を用いて、各個人の体重 1 kg あたりの食品消費量データの分布を掛け合わせて、予め設定された年齢群ごとに、総ばく露量又は食品カテゴリー別のばく露量の平均値、中央値 (P50)、高パーセンタイル値 (P75、P90、P95、P97.5、P99; P95 を求める評価が最多) が推定されていた。一方、急性ばく露の評価では、食品消費量データは評価の対象となる食品カテゴリーを消費した各個人の消費日の独立したデータを、実態調査データは平均値又は高パーセンタイル値を用いて推定されていた。

D. 結論

本分担研究では、食品汚染物質のばく露量の推定に必要とされる食品消費量データの要素の検討に資することを目的に、海外の地域・国の公的機関が実施し公開している直近の食品のリスク評価書を対象に、10 種の汚染物質のばく露評価に食品消費量データがどのように利用されているのかを調査した。その結果、汚染物質のばく露評価に特徴的な点として、原材料から加工・調理されるまでのさまざまな段階の食品カテゴリーについての調査実態データが用いられており、それらの実態調査データと紐付けることのできる食品消費量データを得るための事前準備が必要であることが示唆された。特に、製造副生成物である汚染物質については、加工・調理の方法を踏まえた食品消費量データを得られることが重要と考えられた。

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

G. 参考文献

- 1) EFSA, 2011. The food classification and description system FoodEx 2 (draftrevision 1). Supporting Publications 2011:215.
doi.org/10.2903/sp.efsa.2011.EN-215
- 2) FDA, 2016. Arsenic in Rice and Rice Products Risk Assessment Report. March 2016.
https://www.fda.gov/files/food/published/Arsenic-in-Rice-and-Rice-Products-Risk-Assessment-Report-PDF.pdf
- 3) EFSA, 2014. Guidance on the EU Menu methodology. EFSA Journal 2014;12(12):3944.
doi:10.2903/j.efsa.2014.3944
- 4) RIVM, 2009. Evaluation of the Dutch National Food Consumption Survey with respect to dietary exposure assessment of chemical substances. RIVM letter report 320128001.
https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/320128001.html
- 5) 食品安全委員会, 2016. 食品健康影響評価書「加熱時に生じるアクリルアミド」.
https://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20160405231
- 6) EFSA, 2015. The food classification and description system FoodEx2 (revision 2). Supporting publication 2015:EN-804.
doi.org/10.2903/sp.efsa.2015.EN-804
- 7) EFSA, 2015. Scientific Opinion on acrylamide in food. EFSA Journal 2015;13(6):4104.
https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4104
- 8) EFSA, 2015. Scientific Opinion on acrylamide in food. EFSA Journal 2015;13(6):4104.
https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4104
- 9) FAO/WHO, 2020. Environmental health criteria 240. Principles and methods for the risk assessment of chemicals in food (2nd edition), Chapter 6 Dietary exposure assessment

A. 用語及び略語(別添 2、3)

表1 用語説明

個人消費量データの列	
average daily	食事調査期間における個人消費量の平均
all daily	調査日ごとの個人消費量
○	個人消費量。 平均値なのか調査日ごとなのか、明記されていない場合に○とだけ記載
×	個人の消費量ではない場合
Model diet	食事調査以外の資料やデータから推定された定量値
Consumers only・消費者のみ	特定品目を消費した人のみでばく露推定を実施している場合

表2 略語

ARfD	Acute Reference Dose
BMDL	Benchmark Dose Level
IRL	Interim reference levels
Max	Maximum
Min	Minimum
MOE	Margin of Exposure
MRL	Minimal Risk Level
NCRI	Negligible Cancer Risk Intake
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level
P50	50th percentile

90	90th percentile
P95	95th percentile
pMTDI	Provisional Maximum Tolerable Daily Intake
pTDI	Provisional Tolerable Daily Intake
pTMI	Provisional Tolerable Monthly Intake
pTWI	Provisional Tolerable Weekly Intake
TD ₀₅	Tumorigenic Dose at which 5% of the animals are likely to have tumours
TDI	Tolerable Daily Intake
TWI	Tolerable Weekly Intake

B. 慢性(長期)ばく露評価

表1 Cadmium (Cd)

	Dietary Survey (Survey Code) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価 の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA201 2_Cd	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注 1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (>75)	Adults: 30,788 その他: 860~8,465	Mean / P95	Average daily	○	○	Deterministic	pTMI & TWI		8
ANSES TDS2 (1)	French Individual and National Studies on Food Consumption (INCA2) [Food record, 7 (2)]	Adults (18-79) ・ women of childbearing age (18-45) ・ elderly (≥ 65) Children (3-17) ・ 3 to 6 ・ 7 to 10 ・ 11 to 14 ・ 15 to 17	1,918 1,444	Mean / P95	All daily (*)	○	○	Deterministic	TWI	*not consider the intra- individual variability	1
BfR2018(Lead&Cd)	Consumption Survey of Food Intake among Infants and Young Children (VELS) [Food record, 6 (2)]	0.5 to < 3 ・ 0.5 to < 1 ・ 1 to < 3	435 (95) (340)	Mean / P95	Average daily <u>消費者のみ</u>	○	○	Deterministic	TWI	その他の暴露シナリ オ: 補足①	4
FDA2019 (lead&Cd)	What We Eat in America 2009-2014 (WWEA2009- 2014) [24-hours dietary recall, 2 (1)]	Children 1-6 years ・ 1-3 ・ 4-6	3,103 (1,717) (1,386)	Mean / P90	Average daily	○	○	Deterministic	慢性経口 MRL & pTMI	補足: 母乳と水道水か らの暴露は考慮しな い	19

Canada2018_Cd	Canadian Community Health Survey Cycle 2.2 (CCHS Cycle 2.2) [24-hours dietary recall, 1 or 2 (1 or 2)] *About 30% had a second survey	< 1 1 to 3 4 to 8 9 to 13 14 to 18 19 to 30 31 to 50 51 to 70 ≥ 71		Med / P90	○ 補足②	× randomly applied	○ 補足③	Probabilistic 補足④	pTMI		27
FSANZ2019(25th TDS)_Cd	2011-12 Australian National Nutrition and Physical Activity Survey (NNPAS 2011-12) [24-hours dietary recall, 2 (2)] Model diet (補足⑤)	2 years and above ・ 2 to 5 ・ 6 to 12 ・ 13 to 18 Adults aged ≥ 19 infants aged 9 months	7,735 (398) (715) (607) 6,015	Mean / P90	Average daily 消費者のみ	○	○	Deterministic	pTMI	*生後 9 か月の男子の 体重の中央値 補足⑥	23
					× Model diet	○	× 8.9 kg (*)				

注 1) 対象者が 60 人未満の食事調査／年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

補足

- ① 最悪のシナリオとして、最も Cd 暴露量の多い品目「粉末状の穀類加工食品」の消費者における、その他の乳児用食品も含めた総暴露量を推定。さらに、乳幼児用食品中の Cd が最大基準値(ML)だった場合の仮想暴露量も推定。
- ② 食事調査の1日目のデータを使用。個人の総ばく露量は、食事思い出しの2日目の情報を用いて消費頻度による調整を行った。
- ③ 2歳以下の幼児の体重は米国の National Health and Nutrition Examination Surveys (1999-2010)のデータを使用
- ④ 各年齢・性別群におけるカドミウム暴露の分布を作成するために、500 回繰り返した。
- ⑤ 生後 9 か月の乳児向けの推奨エネルギー摂取量、ミルクと固形食品の割合、および 2 歳児が消費する食品に関する 2011～2012 年度 NNPAS データに基づいたモデルダイエット。
- ⑥ 生後 9 か月の乳児の P90 食事ばく露量の計算:平均ばく露量の 2 倍量

表2 Methylmercury (MeHg)

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価 の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA201 2_MeHg	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (>75) Women in child-bearing age (aged 18-45)	Adults: 30,788 その他: 1,508 ~ 8,465	Mean / P95	Average daily 補足①	○	○	Deterministic	TWI	補足：消費者のみの P95 暴露評価も実施。	10
	Model diet (補足②)	Breast-fed infants (<6 month)		Average / High	×	○	○ 6.1 kg				
FSANZ2 019(25th TDS)_Me Hg	2011-12 Australian National Nutrition and Physical Activity Survey (NNPAS 2011-12) [24-hours dietary recall, 2 (2)]	2 years and above ・Females, 16 to 44 ・ 2 to 5 ・ 6 to 12 ・ 13 to 18 ・Adults aged ≥ 19	7,735 (1,595) (398) (715) (607) (6,015)	Mean / P90	Average daily <u>消費者のみ</u>	○	○	Deterministic	pTMI	*生後9か月の男子の 体重の中央値 補足④	23
	Model diet (補足③)	infants aged 9 months			×	○	×				
Canada20 07_MeHg	Market Facts survey (1991) [Food record, ND] 注2	General adult population Pregnant women / women of reproductive age Children aged 5-11 years Children aged 1-4 years		Mean	○ <u>消費者のみ</u> (*)	○	×	Deterministic	pTDI	その他の暴露シナリオ ：補足⑤	24

注1) 対象者が60人未満の食事調査／年齢群で得られるP95推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

注2) ND: 情報が得られなかった

補足

① 各個人の調査日ごとのばく露量を計算し、調査期間の1日あたりの平均を導出した。

- ② 母乳の一日当たりの平均摂取量(800 ml)、多量摂取量(1200 ml)
- ③ 生後9か月の乳児向けの推奨エネルギー摂取量、ミルクと固形食品の割合、および2歳児が消費する食品に関する2011～2012年度NNPASデータに基づいたモデルダイエット。
- ④ 生後9か月の乳児のP90食事ばく露量の計算:平均ばく露量の2倍量
- ⑤ メチル水銀を含む特定の魚種を定期的に摂取した場合のばく露評価、その他の魚種は除外。

表3 Inorganic Arsenic (iAs)

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価 の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA2021_iAs	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1 year) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (>75) Pregnant women	2,169 ~11,892 (40,143 for adults)	Mean / P95	Average daily	○	○	Deterministic	BMDL ₀₁		17
	特定食品の消費者のみ A: 'Rice cakes/Rice waffles/Rice crackers' B: 'Rice, white'	infants (<1 year) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (>75) Pregnant women Lactating women		Mean / P95	○ <u>消費者のみ</u>	× LB min-max	○				
	cereal-based food for infants and young children with rice as an ingredient	infants and toddlers		Average / High	Average daily <u>消費者のみ</u>	× LB 平均 & P95	○				
	Model diet (補足①)	Breast-fed infants (<6 month)		Average / High	× Model diet	○ 補足②	× 6.1 kg				

	Model diet (補足③)	infants consuming rice-based formulae		Average / High	×	○	×			飲料水中の無機ヒ素は考慮しない	
BfR2014_iAS	National Consumption Study II (NVS II) (NATIONAL NUTRITION SURVEY II) [24-hours dietary recall, 2 (2)]	Adults (14-80 age)	15,371	Min / Mean / P95	All daily	○	○	Deterministic	BMDL ₀₁ & 慢性 MRL	補足：同じ条件で消費者のみの暴露評価も実施	3
	Eating Study as a KiGGS Module (ESKIMO) [Food record, 3(0)]	6-11 years old 12-17 years old	1,155 1,351								
	Consumption Survey of Food Intake among Infants and Young Children (VELS) [Food record, 6 (2)]	0.5 to < 5 years ・ 0.5 to <1 year ・ 1 to <2 years ・ 2 to <5 years	732 (95) (162) (475)	Mean / P95							
COT2016_iAS	Diet and Nutrition Survey of Infants and Young Children (DNSIYC 2011) [Food record, 4 (3)]	4 to <12 Months ・ 4 to <6 Months ・ 6 to <9 Months ・ 9 to <12 Months 12 to <18 Months ・ 12 to <15 Months ・ 15 to <18 Months	1,411 (116) (606) (689) 1,275 (670) (605)	Mean / P97.5	○ <u>消費者のみ</u>	lowest LB - highest UB (*)	○	Deterministic	BMDL _{0.5}	*いくつかの品目には代表値を適用	6
	National Diet and Nutrition Survey Rolling Programme (NDNS ROLLING PROGRAMME YEARS 1-4) [Food record, 4 (3)]	18 to <24 Months 24 to <60 Months	70 429								
	Model diet (補足①)	母乳消費者 0 to <4 Months 乳児用調製乳消費者 0 to <4 Months		Average / High Average / High							

FDA2016_iAS	What We Eat in America 2009 – 2010 (WWEIA 2009-2010) [24-hours dietary recall, 2 (1)]	Infants (< 1 year) Children (0 – 6 years) Lifetime (0 – 50 years)	361 1,477 6,013	Mean	Average daily	○	○	Deterministic	Lifetime cancer risk	補足:同じ条件で消費者のみの暴露評価も実施 その他の暴露シナリオ:補足④	18
	What We Eat in America 2003 – 2010 (WWEIA 2003-2010) [24-hours dietary recall, 2 (1)]	Infants (< 1 year) Children (0 – 6 years) Lifetime (0 – 50 years)	1,611 6,081 24,471								

注 1) 対象者が 60 人未満の食事調査/年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

補足

- ① 母乳の一日当たりの平均摂取量(800 ml)、多量摂取量(1200 ml)
- ② 存在するヒ素を全て無機ヒ素と仮定して計算。
- ③ 平均消費量(200 ml/kg)と高消費量(260 ml/kg)は、EFSA 科学委員会が 16 週齢未満の乳児に推奨する摂取量。
- ④ 「What if」シナリオによるばく露評価:コメ穀粒における残留基準値の設定、特定期間の暴露制限、調理慣習の変化、消費頻度と一食分の量の変化などによるばく露量とリスクの変化。

表4 Lead

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価の参照値	MEMO	REF
					個人消費量データ	汚染実態平均値	個人体重				
EFSA2010_Lead	EFSA Concise European Food Consumption Database [Dietary recall, Food record]	Whole population ・ Women of child-bearing age (20 to 40 years)	37,599 (9393)	Mean / P95	Average daily			Deterministic 補足③	BMDL ₀₁ & BMDL ₁₀		7
		Children (1 to 14 years) (1才から 14 才まで年齢ごとに暴露量を算出)		P50 / P95	Average daily 補足②	○	○				
		Vegetarian (補足①)	65	Mean / P95	○						
	4 food consumption data in Italy	0.5 to 3 years 4 to 7 years 8 to 12 years >13 years	52 53 88 1,747	Min / Med / Mean / P95 / Max	○						

	Model diet (補足④) 母乳/乳児用調製乳	Nursing or formula-fed infants (0 to 0.5 year)		Average / High	×	○	×			*average daily (800 ml) and a high consumption (1200 ml) of human milk	
EFSA2012_Lead	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1 year) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (>75)	Adults: 30,788 その他: 876~8,468	Mean / P95	○	○	○	Deterministic	BMDL ₀₁		9
RIVM2016_Lead	DNFCS-Young children (VCP KIDS) [Food record, 2 (1)]	Children aged 2-6	1,279	P50 / P95	Average daily 補足⑤	○	○	Deterministic	BMDL ₀₁ & BMDL ₁₀		32
	DNFCS 2007-2010 (VCP BASIS AVL2007-2010) [24-hours dietary recall, 2 (2)]	Persons aged 7-69 ・ Adults (18-69) ・ Women of childbearing age (20-40)	3,819 (2,230)								
BfR2018(Lead&Cd)	Consumption Survey of Food Intake among Infants and Young Children (VELS) [Food record, 6 (2)]	0.5 to < 3 years ・ 0.5 to < 1 year ・ 1 to < 3 years	435 (95) (340)	Mean / P95	○ 消費者のみ	○	○	Deterministic	BMDL ₀₁	その他の暴露シナリオ：補足⑥	4
FDA2019_Lead	What We Eat in America 2009-2014 (WWEIA 2009-2014) [24-hours dietary recall, 2 (1)]	Children 7-17 years Females 16-49 years Adults 18+ years	4,906 4,562 14,614	Mean / P95	Average daily	○	○	Deterministic	IRL	母乳と水道水からの暴露は含まない。	19
FDA2019(Lead&Cd)	What We Eat in America 2009-2014 (WWEIA 2009-2014) [24-hours dietary recall, 2 (1)]	Children 1-6 years ・ 1-3 years ・ 4-6 years	3,103 (1,717) (1,386)								pTDI & IRL

注 1) 対象者が 60 人未満の食事調査/年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

補足

- ① 7 日間の食事記録で肉類及び魚介類の消費報告が一度もない消費者をラクト・オボ・ベジタリアン（たまごと乳製品は許容するベジタリアン）と想定。
- ② 複数日におけるばく露量の個人内変動を除去するために、BBN (Beta-Binomial-Normal) モデルで対数関数を使用して複数日のばく露量分布を正規分布に変換。

- ③ 確率論的アプローチによるばく露評価も実施され、平均的な消費者におけるばく露量は決定論的アプローチとほぼ同等であった。他の重金属に関する見解との一貫性を保つため、食事由来の鉛ばく露量評価には決定論的アプローチを用いることが決定された。
- ④ 一日当たりの平均摂取量(800 ml)、多量摂取量(1200 ml)
- ⑤ 各個人のばく露量の日変動を LNN(Logistic Normal-Normal)モデルで補正。
- ⑥ 最悪シナリオとして、最も鉛暴露量の多い品目「そのまま喫食可能な乳児用調製乳」の consumers only における、その他の乳児用食品も含めた総暴露量を推定。さらに、乳幼児用食品中の鉛が最大基準値(ML)だった場合の仮想暴露量も推定。

表5 Acrylamide

	Dietary Survey (Survey Code) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価 の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA2015_AA	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (>75) Pregnant women Lactating women	Adults: 32,017 その他: 2,324 ~9,406 1,002 65	Mean / P95	Average daily	○	○	Deterministic	BMDL ₁₀	その他の暴露シナリオ: 補足①	11
ANSES TDS (2)	French Individual and National Studies on Food Consumption (INCA2) [Food record, 7 (2)]	Adult (18-79) ・ Women of childbearing age (18-45) ・ Elderly (≥65) Children (3-17)	1,918 1,444	Mean / P95	All daily (*)	○	○	Deterministic	BMDL ₁₀	*not consider the intra-individual variability	2
RIVM2014_(AA&OTA)	Dutch National Food Consumption Survey (DNFCS) 2007-2010 (VCP BASIS AVL2007-2010) [24-hours dietary recall, 2(2)]	Children (7-15 years) Adults (16-69 years)(*)	1,296 2,523	P50 / P95 / P99	Average daily 補足②	○	○	Deterministic	NOAEL & BMDL ₁₀	*妊娠中、授乳中の女性、施設入居者 (institutionalized people) は除外。	30

FDA2019_AA	What We Eat in America (WWEIA 1999-2014) [24-hours dietary recall, 2(1)]	<2 years old								*individual food consumption distributions ** for every individual in the population for up to 5000 iterations	21
	2011–2012 NPD group, Inc. National Eating Trends – Nutrient Intake Database (NPD NET-NID) [Food record]	>2 years old		Mean / P90	Average daily (*)	×	○	Probabilistic (**)			
Canada2012_AA	Canadian Community Health Survey Cycle 2.2 (CCHS Cycle 2.2) [24-hours dietary recall, 1 or 2 (1 or 2)] *About 30% had a second survey	< 1 1 to 3 4 to 8 9 to 13 14 to 18 19 to 30 31 to 50 51 to 70 ≥ 71	1才未満: 279 その他: 2,096~ 5,533	Mean / P90	○	×	○	Probabilistic 500 iterations of the randomized assignment of acrylamide levels	NOAEL & BMDL ₁₀		26
FSANZ2014(24th TDS)_AA	2007 Australian National Children's Nutrition and Physical Activity Survey (2007 ANCNPAS) [24-hours dietary recall, 2(1)]	2–5 years 6–12 years 13–16 years	1,178 2,090 1,219	Mean / P90	Average daily (*)	○	○	Deterministic	NOAEL & BMDL ₁₀	* all respondents = consumers of acrylamide	22
	1995 National Nutrition Survey (1995 NNS) [24-hours dietary recall, 1(1)]	17 years & above	11,129		All daily						
	Model diet 補足③	9 months		Mean / P90 補足④	×	○	×				
HK2013(1stTDS) No6_AA	Hong Kong Population-based Food Consumption Survey (FEHD2005-2007) [24-hours dietary recall, 2(2)]	Adult aged 20 – 84 ・ 20-29 ・ 30-39 ・ 40-49 ・ 50-59 ・ 60-69 ・ 70-84	5,008 (各約 800)	Mean / P95	○	○	○	Deterministic	BMDL ₁₀		28

注 1) 対象者が 60 人未満の食事調査/年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

補足

- ① 【French fries and fried potatoes】が製品記載の指示通りに調理された場合、モニタリングから推察される実際の調理法を適用した場合、P95 のアクリルアミド(AA)汚染量を適用した場合、【Toasted bread】の AA 量を 100 µg/kg(ほとんどの Toasted bread で測定される最大量)と仮定した場合、【Potato crisps】が生ジャガイモから製造された場合、ジャガイモ生地 (potato dough)から製造された場合、【Coffee】飲料中の AA 濃度について浅煎りに対応するデータのみを使用した場合。
- ② 個人内の日間変動は、まず BBN モデルを使用して一日ばく露量の分布から排除。
- ③ 生後 9 か月の乳児向けの推奨エネルギー摂取量、ミルクと固形食品の割合、および 2007 NNS 調査での 2 歳児の消費パターンに基づいたモデルダイエット。
- ④ 生後 9 か月の乳児の P90 食事ばく露量の計算: 平均ばく露量の 2 倍量

表6 3-MCPD&3-MPCDE

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価 の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA201 6_3MCP D	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注 1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (> 75)		Mean / P95	Average daily	○	○	Deterministic	Group TDI		12
	Model diet 補足①	formula-fed infants receiving formula only		Mean / P95	× Model diet	mean and P95	×				
RIVM20 15_3MC PD	DNFCS-Young children (VCP KIDS) [Food record, 2(1)]	children aged 2 to 6		P50 / P95	Average daily 補足②	○	○	Deterministic	TDI		31
	DNFCS 2007-2010 (VCP BASIS AVL2007- 2010) [24-hours dietary recall, 2(2)]	population aged 7 to 69									

注 1) 対象者が 60 人未満の食事調査／年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

補足

- ① 1 日あたり 170 g/kg 体重の液体ミルク: 7 種類の乳児用調製粉乳のラベルの記載をもとに算出した体重 1kg あたりの平均消費量

② LNN モデルを用いて日間変動を補正

表7 Deoxynivalenol (DON)

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA201 7_DON	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (> 75)	2,324 ~ 9,534 adults 33,392	Mean / P95	○	○	○	Deterministic	Group TDI		14
ANSES TDS2 (1)	French Individual and National Studies on Food Consumption (INCA2) [Food record, 7 (2)]	Adult (18-79 years) ・ women of childbearing age (18-45 years) ・ elderly (≥ 65 years) Children (3-17 years) ・ aged 3 to 6 years ・ aged 7 to 10 years ・ aged 11 to 14 years ・ aged 15 to 17	1,918 1,444	Mean / P95	All daily (*)	○	○	Deterministic	Group pMTDI	DON 及び 3-Ac-DON と 15-Ac-DON の合計 に対する暴露評価 * not consider the intra- individual variability	1
HK2013(1stTDS) No7_DO N&OTA	Hong Kong Population- based Food Consumption Survey (FEHD2005-2007) [24-hours dietary recall, 2(2)]	Adult aged 20 – 84 ・ 20-29 ・ 30-39 ・ 40-49 ・ 50-59 ・ 60-69 ・ 70-84	5,008 (各約 800)	Mean / P95	○	○	○	Deterministic	Group pMTDI	補足①	29

注 1) 対象者が 60 人未満の食事調査／年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

補足

- ① 決定論的に推定された暴露量に対して、年齢・性別クォータから生じるバイアスを調整するために、年齢・性別グループによる重み付けを適用。割当法(クォータサンプリング)：母集団の中から代表的な調査対象者を意図的に選び出す有意抽出法の 1 つで、母集団からサンプリングを抽出する際、性別や年代などの属性の組み合わせで分類し、母集団と等しい構成となるように抽出する方法。

表8 Ochratoxin A (OTA)

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA2020_OTA	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (> 75)		Mean / P95	Average daily	○	○	Deterministic	BMDL ₁₀		15
	Model diet (補足①)	Breastfed infants		Average / High	× Model diet	○	× 6.1 kg	Deterministic			
RIVM2014(AA&OTA)	Dutch National Food Consumption Survey (DNFCS) 2007-2010 (VCP BASIS AVL2007-2010) [24-hours dietary recall, 2(2)]	Children (7-15 years) Adults (16-69 years)(*)	1,296 2,523	P50 / P95 / P99	Average daily 補足② 補足③	○	○	Deterministic	TWI	*妊娠中、授乳中の女性、施設入居者 (institutionalised people) は除外。	30
Canada2009_OTA	Continuing Survey of Food Intakes by Individuals (CSFII) 1994-1996 and 1998 注: 米国の調査	1 year 7-11 years 12-18 years 19-30 years 31-50 years	1,040 1,343 1,261 1,681 3,337	Mean / P90	Average daily 補足④	○	○	Deterministic	TD ₀₅	その他の暴露シナリオ: 補足⑤	25

	[24-hours dietary recall, 2(2)]	0-2 months 3-5 months 6-8 months 9-11 months 1 year 2 years 3 years 4 years 5-6 years 7-11 years 12-18 years 19-30 years 31-50 years 51-70 years 71+ years	344 428 365 349 1,040 1,056 1,759 1,782 1,420 1,343 1,261 1,681 3,337 3,145 1,297	Mean / P50 / P75 / P90 / P95 / P97.5	Average daily	×	○	○	Probabilistic 補足⑥	NCRI		
HK2013(1stTDS) No7_DO N&OTA	Hong Kong Population-based Food Consumption Survey (FEHD2005-2007) [24-hours dietary recall, 2(2)]	Adult aged 20 – 84 ・ 20-29 ・ 30-39 ・ 40-49 ・ 50-59 ・ 60-69 ・ 70-84	5,008 (各約 800)	Mean / P95	○	○	○	○	Deterministic	pTWI	補足⑦	29

注 1) 対象者が 60 人未満の食事調査／年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

補足

- ① 母乳の一日当たりの平均摂取量(800 ml)、多量摂取量(1200 ml)
- ② All daily consumption patterns (e.g., 7,638 for the total population (2 days × 3,819 individuals))
- ③ 個人内の日間変動は、まず BBN モデルを使用して一日ばく露量の分布から排除。
- ④ 2 日間の結果を統計的に補正。
- ⑤ Eaters only : Regular commodity eaters (RCE) OTA 汚染が高いと推定される特定品目の実際の OTA ばく露量を使用した RCE の総ばく露量、及びこの特定品目に EC ガイドラインの基準値が適用された場合とされない場合を試算。
- ⑥ 2 日間の調査日それぞれについて 1000 回のばく露シミュレーションを実施。
- ⑦ 決定論的に推定された暴露量に対して、年齢・性別クォータから生じるバイアスを調整するために、年齢・性別グループによる重み付けを適用。割当法(クォータサンプリング) : 母集団の中から代表的な調査対象者を意図的に選び出す有意抽出法の 1 つで、母集団からサンプリングを抽出する際、性別や年代などの属性の組み合わせで分類し、母集団と等しい構成となるように抽出する方法。

表9 Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS)

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA2020_PFA	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (> 75)		Mean / P95	Average daily	○	○	Deterministic	Group TWI	暴露評価の対象食品に「飲料水」を含む	16
	Model diet (補足①)	Infants (below 6 months)		Average / High	× Model diet	○	× 6.1 kg	Deterministic			
BfR2021_PFA	Consumption Survey of Food Intake among Infants and Young Children (VELS) [Food record, 6(2)]	All ・ Other children (VELS 3-5 years) ・ Infants (VELS 1-2 years) ・ Babies (VELS >0.5- <1 years)	732 (297) (340) (95)	Mean / P50 / P95	All daily 週間消費量 補足②	○	○	Deterministic	Group TWI	補足③	5
	Eating Study as a KiGGS Module (ESKIMO) [Food record, 3(0)]	All (6-11 years) ・ Adolescents (EsKiMo 10-11 years) ・ Other children (EsKiMo 6-9 years) All (12-17 years)	1,155 (388) (767) 1,351								
	National Consumption Study II (NVS II) (NATIONAL NUTRITION SURVEY II) [24-hours dietary recall, 2(2)]	All (14-80 years) ・ 14-17 years ・ 18-64 years ・ 65-74 years ・ ≥ 75 years	13,926 (744) (10,525) (2,008) (649)								

RIVM2023_PFAS	Dutch National Food Consumption Survey (DNFCS) 2012-2016 (FCS2016_CORE) [Food record/24-hours dietary recall, 2(2)]	Dutch consumers aged 1-79 years	4,313	Mean / P50 / P95	Average daily 補足④	○ 補足⑤	○	Deterministic	Group TWI	補足⑥	33
---------------	---	---------------------------------	-------	------------------	----------------------	----------	---	---------------	-----------	-----	----

注 1) 食事調査の設計において調査日が 1 日の場合、また調査日が複数日の調査であっても対象者のデータが 1 日のみの場合は除外された。

補足

- ① 母乳の一日当たりの平均摂取量(800 ml)、多量摂取量(1200 ml)
- ② 個人の週間消費量は、平均一日消費量に 7 を乗じて算出。
- ③ ばく露評価には、飲料水(drinking water)を含めず、ミネラルウォーターのみ含めることとした。ただし、VELS study では飲料水とミネラルウォーターを区別せずに、全てミネラルウォーターと仮定してばく露評価に用いた。
- ④ 各個人の 2 日間の平均による一日ばく露量(1 kg 体重あたり)に、7 を乗じて算出。
- ⑤ PFAS 濃度の合計平均値。各種 PFAS の合計は Relative potency factor (RPF)を使用して算出され、PFOA equivalents (PEQ)で表示される
- ⑥ 飲料水を含む(地下水を原料とした飲料水と地表水を原料とした飲料水と分けて分析、ばく露評価に含まれている)

表10 Pyrrolizidine Alkaloid (PA)

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価の参照値	MEMO	REF
					個人消費量データ	汚染実態平均値	個人体重				
EFSA2016_PA	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (> 75)		Mean / P95	Average daily			Deterministic	暴露評価の対象食品に「飲料水」を含む	13	
	Consumer only for honey and for tea and herbal infusions	Young population (infants, toddlers, other children) Adult population (adults, elderly, very elderly)		Mean / P95	Average daily 消費者のみ						その他の暴露シナリオ：補足①

	Consumer only for pollen-based supplements (In total, 35 eating occasions)			Min -Max							
--	--	--	--	----------	--	--	--	--	--	--	--

注 1) 対象者が 60 人未満の食事調査／年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。食事調査の設計において調査日が 1 日の場合、また調査日が複数日の調査であっても対象者のデータが 1 日のみの場合は除外された。

補足

- ① 選択された品目における仮定 PA 濃度で起こりうる食事ばく露量。

C. 急性(短期)ばく露評価

表1 Inorganic Arsenic (iAs)

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
BfR201 4_iAS	National Consumption Study II (NVS II) (NATIONAL NUTRITION SURVEY II) [24-hours dietary recall, 2 (2)]	Adults (14-80 age)		Min / Mean / P95	All daily 消費者のみ 補足①	○	○	Deterministic	急性 MRL		3
	Consumption Survey of Food Intake among Infants and Young Children (VELS) [Food record, 6 (2)]	0.5 – < 5 years ・ 0.5 – <1 year ・ 1 – <2 years ・ 2 – <5 years		Mean / P95							

補足

① NVS II の 24 時間思い出し法の 2 日間の調査で得られた最大消費量。

表2 Deoxynivalenol (DON)

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA201 7_DON	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (> 75)		Mean / P95	All daily 消費者のみ (consuming days only)	× random	○	Probabilistic iterated 100 times for each consuming day reported by each participant.	Group ARfD		14

注1) 対象者が 60 人未満の食事調査／年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

表3 Pyrrolizidine Alkaloid (PA)

	Dietary Survey (Survey ref) [Method, Survey days (Face to face)]	Age Group	# of subjects	Exposure outcome	Dietary exposure calculation			Approach	リスク評価の 参照値	MEMO	REF
					個人 消費量 データ	汚染実態 平均値	個人 体重				
EFSA201 6_PA	Selected surveys from EFSA Comprehensive European Food Consumption Database 注1 [Dietary recall, Food record]	infants (<1) toddlers (1 - <3) other children (3 - <10) adolescents (10 - <18) adults (18 - <65) elderly (65 - <75) very elderly (> 75)		Mean / P95	All daily 消費者のみ (consuming days only)	× highest reliable percentile	○	Deterministic	暴露評価の対象食品に 「飲料水」を含む	13	
				Min -Max		× highest reliable percentile					
				potential exposure from the plant extracts Model diet (*)		× Model diet					× 実測値

注1) 対象者が 60 人未満の食事調査／年齢群で得られる P95 推定値は信頼性に欠けるとして含まれていない。

D. 参考資料

- 1) ANSES, 2011 (1). Second French Total Diet Study (TDS 2) Report 1. June 2011. <https://www.anses.fr/en/system/files/PASER2006sa0361Ra1EN.pdf>
- 2) ANSES, 2011 (2). Second French Total Diet Study (TDS 2) Report 2. Pesticide residues, additives, acrylamide and polycyclic aromatic hydrocarbons. June 2011. <https://www.anses.fr/en/system/files/PASER2006sa0361Ra2EN.pdf>
- 3) BfR, 2014. Arsenic in Rice and Rice Products. BfR Opinion No. 018/2015 of 24 June 2014. <https://www.bfr.bund.de/cm/349/arsenic-in-rice-and-rice-products.pdf>
- 4) BfR, 2018. EU maximum levels for cadmium in food for infants and young children sufficient -Exposure to lead should fundamentally be reduced to the achievable minimum. BfR Opinion No. 026/2018 of 7 August 2018. <https://mobil.bfr.bund.de/cm/349/eu-maximum-levels-for-cadmium-in-food-for-infants-and-young-children-sufficient.pdf>
- 5) BfR, 2021. PFAS in food: BfR confirms critical exposure to industrial chemicals. BfR Opinion No 020/2021 issued 28 June, 2021. <https://www.bfr.bund.de/cm/349/pfas-in-food-bfr-confirms-critical-exposure-to-industrial-chemicals.pdf>
- 6) COT, 2016. Statement on potential risks from arsenic in the diet of infants aged 0 to 12 months and children aged 1 to 5 years. 2016/06. https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/finalstatementonarsenic_0.pdf
- 7) EFSA, 2010. Scientific Opinion on Lead in Food EFSA Journal 2010;8(4):1570 <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2010.1570>
- 8) EFSA, 2012 (1). Cadmium dietary exposure in the European population. EFSA Journal 2012;10(1):2551. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2551.htm>
- 9) EFSA, 2012 (2). Lead dietary exposure in the European population EFSA Journal 2012;10(7):2831. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2012.2831>
- 10) EFSA, 2012 (3). Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. EFSA Journal 2012;10(12):2985. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2012.2985/epdf>
- 11) EFSA, 2015. Scientific Opinion on acrylamide in food. EFSA Journal 2015;13(6):4104. <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4104>
- 12) EFSA, 2016 (1). Risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food. EFSA Journal 2016;14(5):4426. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2016.4426>
- 13) EFSA, 2016 (2). Dietary exposure assessment to pyrrolizidine alkaloids in the European population. EFSA Journal 2016;14(8):4572. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2016.4572>
- 14) EFSA, 2017. Risks to human and animal health related to the presence of deoxynivalenol and its acetylated and modified forms in food and feed. EFSA Journal 2017;15(9):4718. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2017.4718/full>
- 15) EFSA, 2020 (1). Risk assessment of ochratoxinA in food. EFSA Journal 2020;18(5):6113. <http://efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6113>

- 16) EFSA, 2020 (2). Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. EFSA Journal 2020;18(9):6223.
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2020.6223>
- 17) EFSA, 2021. Chronic dietary exposure to inorganic arsenic. EFSA Journal 2021;19(1):6380. <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6380>
- 18) FDA, 2016. Arsenic in Rice and Rice Products Risk Assessment Report. March 2016. <https://www.fda.gov/files/food/published/Arsenic-in-Rice-and-Rice-Products-Risk-Assessment-Report-PDF.pdf>
- 19) FDA, 2019 (1). Lead exposures in older children (males and females 7–17 years), women of childbearing age (females 16–49 years) and adults (males and females 18+ years): FDA total diet study 2014–16. Published online: 24 Oct 2019. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/19440049.2019.1681595?needAccess=true>
- 20) FDA, 2019 (2). Children's exposures to lead and cadmium: FDA total diet study 2014-16. Judith H Spungen, Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2019 Jun; 36(6):893-903. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/19440049.2019.1595170?needAccess=true>
- 21) FDA, 2019 (3). Acrylamide levels and dietary exposure from foods in the United States, an update based on 2011-2015 data. Published online: 18 Jul 2019.
<https://www.tandfonline.com/eprint/EH5ZYWI672RTJSYXSVCF/full?target=10.1080/19440049.2019.1637548>
- 22) FSANZ, 2014. 24th Australian Total Diet Study. April 2014. https://www.foodstandards.gov.au/publications/Documents/1778-FSANZ_AustDietStudy-web.pdf
- 23) FSANZ, 2019. 25th Australian Total Diet Study. June 2019. <https://www.foodstandards.gov.au/publications/Documents/25thAustralianTotalDietStudy.pdf>
- 24) Health Canada, 2007. Human Health Risk Assessment of Mercury in Fish and Health Benefits of Fish Consumption. March 2007.
https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/fn-an/alt_formats/hpfb-dgpsa/pdf/nutrition/merc_fish_poisson-eng.pdf
- 25) Health Canada, 2009. Health risk assessment of ochratoxin A for all age-sex strata in a market economy.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02652030903013278>
- 26) Health Canada, 2012. Health Canada's Revised Exposure Assessment of Acrylamide in Food. August 2012. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/food-nutrition/food-safety/chemical-contaminants/food-processing-induced-chemicals/acrylamide/revised-exposure-assessment-acrylamide.html#a1>
- 27) Health Canada, 2018. Health risk assessment of dietary exposure to cadmium. Health Products and Food Branch, Ottawa, Ontario. December 2018. an electronic copy was obtained through e-mail from “hc.publications-publications.sc@canada.ca”
- 28) Hong Kong, 2013 (1). The First Hong Kong Total Diet Study Report No. 6: Acrylamide. July 2013.
https://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_firm/files/The_first_HKTDS_acrylamide_final_e.pdf
- 29) Hong Kong, 2013 (2). The First Hong Kong Total Diet Study: Mycotoxins (Report No.7).
http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_firm/files/Report_on_the_First_Hong_Kong_Total_Diet_Study_Mycotoxins_e.pdf
- 30) RIVM, 2014. The intake of acrylamide, nitrate and ochratoxin A in people aged 7 to 69 living in the Netherlands. RIVM Letter report 2014-0002. L. Geraets et al.
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2014-0002.pdf>

- 31) RIVM, 2015. Preliminary assessment of dietary exposure to 3-MCPD in the Netherlands (RIVM Letter report 2015-0199).
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2015-0199.pdf>
- 32) RIVM, 2016. Dietary exposure to lead in the Netherlands. RIVM Letter report 2016-0206. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0206.pdf>
- 33) RIVM, 2023. Risk assessment of exposure to PFAS through food and drinking water in the Netherlands. 2023. <https://www.rivm.nl/publicaties/risk-assessment-of-exposure-to-pfas-through-food-and-drinking-water-in-netherlands>

表 1 EFSA FoodEx2 draft-revision 1 及び revision 2 で示された加熱調理及び類似の加熱処理工程に関するファセット

Blanching (湯通し)	肉や緑色野菜などを、沸騰したお湯に浸したり、くぐらせることで、白くしたり、自然の色を維持したり、不要な物質を除去したりする
Cooking in water (水煮)	水を使って食品に熱を伝えることにより、加熱調理・処理する
Poaching (ポーチド)	沸騰した水や牛乳などの液体で調理したもの(例:殻なし卵、魚など)
Simmering (軽い煮込み)	沸騰点近く又は沸騰点よりわずかに低い温度で弱火で調理する
Scalding (液体の高温化)	牛乳などの液体を沸点近くまで加熱する
Boiling (茹でる)	液体の食品を沸点付近(多少の蒸気発生を伴う)に保つ。食品が液体でない場合は、水、牛乳、スープなどの沸騰した液体に浸しておく
Stewing (煮込み)	ゆっくりと煮込む(通常は蓋をした鍋で)
Bain-marie cooking (water bath) (湯煎)	大きな鍋に熱湯を入れ、その中に小さな鍋等に食材を入れて保温したり、ゆっくり加熱調理したりする
Steaming (蒸す)	沸騰したお湯から発生する蒸気で調理する
Pressure cooking (圧力調理)	密閉された専用鍋で蒸すため、沸騰したお湯から発生する蒸気が内部の圧力を高め、結果として沸点を超える温度になる
Frying (油で加熱調理)	加熱した油脂の影響で食品に熱が伝わる
Pan frying/shallow frying (フライパンで焼く/軽く揚げる)	油を含んだフライパンで調理する場合、油の量は揚げる食材の大きさよりも少なく、食材が油に部分的にしか浸からない状態
Stir frying (炒める)	油のある状態で強火で素早く炒める(例:中華鍋)
Deep frying (揚げる)	適切な量の加熱した油に完全に浸して揚げる
Baking (オーブンで焼く)	オーブンで乾熱調理する
Roasting (ロースト)	食品に自然に含まれるか、または添加された脂肪の存在下で、オーブンや熱した炭の近くで乾熱調理する
Grilling/griddling (high temperature cooking) (グリル/鉄板焼き:高温調理)	炭火・直火、金属板上で高温で加熱調理する
Broiling/grilling (グリル)	炭火または直火で焼く、炙る
Griddling (鉄板焼き)	平らな金属表面で調理する
Microwave-cooking (電子レンジ調理)	電子レンジの効果で調理する
Infra-red micronisation (赤外線微粒子化)	
Toasting/ coffee roasting (トースト/コーヒー焙煎)	トースター、オーブン、火、その他の乾いた強い熱源での近くで加熱し、焦げ目をつける

Reheating (再加熱)	以前に調理または熱処理された食品を、温め直す
Oven reheating (オーブンで再加熱)	オーブンで温め直す
Microwave reheating (電子レンジで再加熱)	電子レンジで温め直す
Pan reheating (フライパンで再加熱)	フライパンで温め直す
Reheating in the pack (パック入り再加熱)	パックに入れて温め直す (通常は熱湯に浸して)
Caramelization / browning (キャラメル化/褐色化)	砂糖をキャラメルに変えるために適切な高温に加熱する

表 1 EFSA FoodEx2 (revision 2) におけるアクリルアミド関連のファセット

(食品中のアクリルアミドのモニタリングに関する欧州委員会勧告 2010/307/EU¹⁾、欧州委員会勧告 2013/647/EU²⁾ で定義された食品をもとに構築されたファセット)

French fries sold as ready to eat
French fries from fresh potatoes
French fries from potato dough
Unspecified French fries sold as ready to eat
Potato crisps and potato-based crackers
Potato crisp from fresh potatoes
Potato crisp from potato dough
Unspecified potato crisps
Potato-based crackers
Pre-cooked French fries, potato products for home cooking
Fries baked in the oven (oven fries)
Deep fried fries
Unspecified pre-cooked French fries, potato products for home cooking
Soft bread
Wheat based bread
Soft bread other than wheat based bread
Unspecified soft bread
Breakfast cereals (excluding porridge)
Maize, oat, spelt, barley and rice based products
Wheat and rye based products
Bran products and whole grain cereals, gun puffed grain
Unspecified breakfast cereals (excluding porridge)
Biscuits, crackers, crisp bread and similar (excluding pastry and cake)
Crackers with the exception of potato based crackers
Crisp bread
Biscuits and wafers
Gingerbread
Products similar to the other products in this category
Coffee and coffee substitutes
Roasted coffee (dry)

Instant coffee (dry)
Substitute coffee (dry) mainly based on cereals
Other coffee substitutes (dry)
Not specified coffee and coffee substitutes (dry)
Baby foods , other than processed cereal based foods
Baby foods not containing prunes
Baby foods, containing prunes
Unspecified baby foods
Processed cereal-based foods for infants and young children
Biscuits and rusks for infants and young children
Other processed cereal-based foods for infants and young children
Not specified processed cereal-based foods for infants and young children
Other products, based on cereals, potatoes, cocoa and coffee
Porridge
Cake and pastry
Savoury snacks
Other products, based on cereals
Other products, based on potatoes
Other products, based on cocoa
Unspecified other products based on cereals, potatoes, cocoa and coffee
Other products, not based on cereals, potatoes, cocoa and coffee

- 1) Commission Recommendation 2010/307/EU of 2 June 2010 on the monitoring of acrylamide levels in food. OJ L 137, 3.6.2010, p.8-10
- 2) Commission Recommendation No 2013/647/EU of 8 November 2013 on investigations into the levels of acrylamide in food. OJ L 301, 12.11.2013, p.15-17.