

ハザード概要シート(案)(T-2 トキシン)

1. ハザード等の概況

1940 年代に旧ソ連で起こった ATA 症(食中毒性無白血球症:患者の 30-80%が死亡)の原因物質と考えられている。我が国でも、T-2 を含むトリコテセン類のかび毒(C-12, 13 にエポキシ環、C-9, 10 に二重結合を有する 4 環構造を持つ一群のもの)による汚染が原因と考えられる人への健康被害(食中毒)が、1940~1950 年代の赤かび病汚染穀類で発生している。上記のように穀類およびその製品が汚染される可能性があり、リスク低減のためには比重選別による汚染粒の除去が重要である。汚染された穀類では、湿式の製粉工程で 2/3 の T-2 トキシンが浸漬水に移行する。特に胚中の濃度が高くなる。パン焼き工程では当該物質は比較的安定であり、麺及びスパゲティの調理では、茹で水に相当量が浸出する。

T-2 トキシンは、ルーメン微生物により、脱アセチル化、ヒドロキシル化、脱エポキシ化する。(土壌及び水中の微生物でも脱アセチル化、ヒドロキシル化するほか、ほ場又は貯蔵中に自然分解する。)これらトリコテセン類のかび毒は、120℃で安定、180℃でやや安定、210℃では 30~40 分で分解される。

2. 人に対する健康影響

(国内外の中毒事例、中毒症状、治療法、予後・後遺症等)

[国内外の中毒事例]

1940 年代に旧ソ連で起こった ATA 症(食中毒性無白血球症:患者の 30-80%が死亡)の原因物質と考えられている。我が国でも、T-2 を含むトリコテセン類のかび毒(C-12, 13 にエポキシ環、C-9, 10 に二重結合を有する 4 環構造を持つ一群のもの)による汚染が原因と考えられる人への健康被害(食中毒)が、1940~1950 年代の赤かび病汚染穀類で発生している

[中毒症状]

該当データ無し。

[治療法]

該当データ無し。

[予後・後遺症]

該当データ無し。

3. 汚染防止・リスク低減方法

ほ場段階において、赤かび病抵抗性品種(抵抗性「強」の小麦の品種はない)の植え付け、殺菌剤又は生物的拮抗物質の施用、適切な輪作、肥料の適正施肥、灌漑、雑草管理、耕起、前作物残渣の除去又は鋤込み等を行う。乾燥調製段階では、収穫後に速やかに規定の水分まで乾燥し、比重選別機による汚染粒の除去を行う。

飼料においては、水酸化カルシウム・モノメチルアミンで T-2 を効果的に除染する。

ハザード概要シート(案)(T-2 トキシン)

ただし、効果は水分及び温度に依存する。ちなみにHT-2を除染するためには、水分25%、100℃を1時間維持する必要がある。またベントナイト及びカノーラ油に晒した粘土は飼料中のT-2を吸着し、消化管での吸収を抑制することが知られている。一方アルミノケイ酸カルシウム・ナトリウム水和物は、フザリウム属菌が産生するかび毒による家畜への悪影響を防止することができるが、家禽への効果はない。

4. リスク評価状況

(1)国内

(評価結果、提言等、耐容摂取量等(急性参照用量含む)等)

国内では、基準値等は設定されていない。

(2)国際機関及び諸外国

(評価結果、提言等、耐容摂取量等(急性参照用量含む)等)

JECFAでは、ブタの短期毒性試験(3週間)における白血球及び赤血球数の変化に関するLOEL:0.029 mg/kg bw/dayに基づき、安全係数500をとり、PMTDI:60 ng/kg bw/dayを設定している。(T-2 トキシン又はHT-2 トキシン単独もしくは合量での値)

5. リスク管理状況

(1)国内

(規格・基準設定状況、その他のリスク管理措置)

規格・基準設定はない。

(2)国際機関及び諸外国

(規格・基準設定状況、その他のリスク管理措置)

規格・基準設定はない。

6. 参考情報

(1)分子式等

分子式: $C_{24}H_{34}O_9$

物質名 (IUPAC):

(3 α , 4 β , 8 α)-12, 13-エポキシトリコテカ-9-エン-3, 4, 8, 15-テトラオール 4, 15-ジアセタート 8-(3-メチルブチレート)

[(3 α , 4 β , 8 α)-12, 13-epoxytrichothec-9-ene-3, 4, 8, 15-tetrol 4, 15-diacetate 8-(3-methylbutyrate)]

CAS番号: 21259-20-1

(2)その他

(リスク管理機関等における有用情報等)

該当データ無し。

情報整理シート(T-2 トキシン)

| 調査項目 | | | 概要 | 引用文献 |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| a)ハザードの名称/別名 | | | T-2トキシン | 7-5-1 |
| b)食品中の物質の名称/別名(ハザードが「食品そのものの状態」を指す場合に記入。(例:ハザードが「ジャガイモ」の場合に食品中の物質として「ソラニン」を記入。)) | | | 該当データ無し | |
| c)ハザード等の概況(国内/諸外国) | 用途等や汚染実態 | ①用途(登録・指定を含む使用実態等)や産生実態等(貝毒やシガテラ毒の場合は原因となる有毒藻類毛藻に関する事柄を含む) | 産 生 菌 : F.sporotrichioides、F.poaе、F.equiseti、F.acuminatum | 7-5-4 |
| | | ②調製・加工・調理による影響(特に調理等の処理によるリスクの低減や増加等) | <ul style="list-style-type: none"> 比重選別による汚染粒の除去 湿式の製粉工程で2/3のT-2が浸漬水に移行。胚中の濃度が高い。 トリコセセン類のかび毒は、120℃で安定、180℃でやや安定、210℃では30~40分で分解。パン焼き工程では比較的安定。麺及びスパゲティの調理では、茹で水に相当量が浸出。 T-2は、ルーメン微生物により、脱アセチル化、ヒドロキシル化、脱エポキシ化する。(土壌及び水中の微生物でも脱アセチル化、ヒドロキシル化するほか、ほ場又は貯蔵中に自然分解する。) | 7-5-2 |
| | 汚染実態 | ③生産段階 | 該当データ無し | |
| | | ④加工・流通段階 | 該当データ無し | |
| | | ⑤農畜水産物/食品の種類 | 穀類及びその製品 | 7-5-2 |
| | | ⑥国内外の生産実態、海外からの輸入実態 | 該当データ無し | |
| | | ⑦注目されるようになった経緯(事故や事件があった場合に記入。) | 1940年代に旧ソ連で起こったATA症(食中毒性無白血球症)の原因物質と考えられている。患者の30-80%が死亡我が国でも、T-2を含むトリコセセン類のかび毒(C-12,13にエポキシ環、C-9,10に二重結合を有する4環構造を持つ一群のもの)による汚染が原因と考えられる人への健康被害(食中毒)が、1940~1950年代の赤かび病汚染穀類で発生している。 | 7-5-2 |
| d)ヒトに対する健康影響 | ①中毒事例(国内/諸外国) | 該当データ無し | | |
| | ②中毒症状(摂取から発症までの時間・期間を含む) | 該当データ無し | | |
| | ③治療法 | 該当データ無し | | |
| | ④予後・後遺症 | 該当データ無し | | |
| e)汚染防止・リスク低減方法 | | (ほ場段階) 赤かび病抵抗性品種(抵抗性「強」)の小麦の品種はない)の植え付け、殺菌剤又は生物的拮抗物質の施用、適切な輪作、肥料の適正施肥、灌漑、雑草管理、耕起、前作物残渣の除去又は鋤込み等。 (乾燥調製段階) 収穫後に速やかに規定の水分まで乾燥、比重選別機による汚染粒の除去。 (飼料) 水酸化カルシウム・モノメチルアミンでT-2を効果的に除染。ただし、効果は水分及び温度に依存する。HT-2を除染するためには、水分25%、100℃を1時間維持する必要がある。ベントナイト及びカノーラ油に晒した粘土は飼料中のT-2を吸着し、消化管での吸収を抑制する。アルミノケイ酸カルシウム・ナトリウム水和物はフザリウム属菌が産生するかび毒による家畜への悪影響を防止することができるが、家禽への効果はない。 | 7-5-2 | |
| f)リスク評価状況(国内/国際機関/諸外国) | ①評価結果(最終結果または途中経過を記入。) | | 該当データ無し | |
| | ②提言等 | | 該当データ無し | |
| | 耐容摂取量等 | ③耐容摂取量、摂取許容量及び急性参照用量 | (国内) 基準値等の設定なし (JECFA) PMTDI: 60 ng/kg bw/day ※T-2トキシン又はHT-2トキシン単独もしくは合量での値 | 7-5-1 7-5-4 |

情報整理シート (T-2 トキシン)

| | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|
| | | ④耐容摂取量、摂取許容量及び急性参照用量の根拠 | ブタの短期毒性試験(3週間)における白血球及び赤血球数の変化に関する LOEL: 0.029 mg/kg bw/day | 7-5-4 | |
| | | ⑤安全係数 | 500 | 7-5-4 | |
| | 暴露評価 | ⑥推定一日摂取量 | 7.6 ng/kg bw/day | 7-5-4 | |
| | | ⑦推定方法 | 該当データ無し | | |
| | ⑧MOE (Margin of exposure) | | 該当データ無し | | |
| | 毒性評価 | 体内動態 | ⑨経口摂取における吸収及び吸収率 | 小腸で主に HT-2 に代謝後、吸収 | 7-5-2 |
| | | | ⑩分布 | 該当データ無し | |
| | | | ⑪代謝(半減期) | 速やかに糞及び尿中に排出 | 7-5-2 |
| | | | ⑫排出(排泄) | 数日中にグルクロニド結合体として糞尿中に排泄される。 | 7-5-3 |
| | | | ⑬毒性学上重要な化合物 | 該当データ無し | |
| 毒性 | | ⑭急性毒性 | LD50 T-2: 10 mg/kg bw(マウス、経口) T-2 及び HT-2: 5-10 mg/kg 体重(げっ歯類、経口) さまざまな種の動物に T-2 トキシンを 0.06-10 mg/kg 体重の範囲で経口摂取した場合、腸管上皮・骨髄・脾臓・精巣・卵巣のネクロシスと体重減少・食欲減退・皮膚炎・嘔吐・下痢・出血のような非特異的の症状が見られた。 | 7-5-2 7-5-3 | |
| | | ⑮眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感受性試験 | T-2 トキシンとして 0.5 μg/cm ² の皮膚刺激性への効果に対する閾値が報告されている(ラット)。 | 7-5-3 | |
| | | ⑯亜急性毒性 | 該当データ無し | | |
| | | ⑰慢性毒性 | 該当データ無し | | |
| | | ⑱発がん性 | IARC での分類は Group 3 である。(ヒトの発がん性に対する有用なデータがなく、実験動物の限られた証拠しか存在しない) | 7-5-3 | |
| ⑲生殖発生毒性 | 胎児毒性、胎児奇形は認められていない。(0.5 mg/kg bw/day 以下、腹腔内投与) | 7-5-4 | | | |
| ⑳遺伝毒性 | 微生物を用いた試験では陰性。いくつかの in vitro, in vivo の試験で陽性が出ているものもあるが、二次的な作用と考えられる。 | 7-5-3 | | | |
| ㉑微生物学的影響 | 該当データ無し | | | | |
| ㉒その他 | 血液/免疫系は T-2 トキシンの毒性の主なターゲットである。アカゲザルに T-2 トキシンを 1 日あたり 0.1 mg/kg 体重、15 日肝投与した場合、白血球減少と軽度の貧血が見られた。 | 7-5-3 | | | |
| gリスク管理状況 (国内/国際機関/諸外国) | ①規格・基準設定状況(基準値等) | | 国内外でなし | 7-5-2 | |
| | ②その他のリスク管理措置 | | 該当データ無し | | |
| h参考情報 | 分子式等(複数の関連物質がある場合は代表的なものについて記入のこと) | ①分子式/構造式 |  <p>T-2 : R1 = OAc HT-2 : R1 = OH</p> | 7-5-1 | |
| | | ②分子量 | C ₂₄ H ₃₄ O ₉ 466.5 | 7-5-1 | |
| | | ③物質名(IUPAC) | (3α,4β,8α)-12,13-エポキシトリコテカ-9-エン-3,4,8,15-テトラオール 4,15-ジアセタート 8-(3-メチルブチレート) [(3α,4β,8α)-12,13-epoxytrichothec-9-ene-3,4,8,15-tetrol 4,15-diacetate 8-(3-methylbutyrate)] | 7-5-3 | |
| | | ④CAS名/CAS番号 | 21259-20-1 | 7-5-3 | |

情報整理シート (T-2 トキシン)

| | | | |
|------------------------------------------------------------|----------------------|---------|--|
| 物理化学的 性状 <small>(複数の関連物質がある場合は、代表的なものについて記入のこと)</small> | ⑤性状 | 該当データ無し | |
| | ⑥融点(°C) | 該当データ無し | |
| | ⑦沸点(°C) | 該当データ無し | |
| | ⑧比重 | 該当データ無し | |
| | ⑨溶解度 | 該当データ無し | |
| ⑩検査・分析法 | | 該当データ無し | |
| 備考 | ⑪出典・参照文献(総説) | 該当データ無し | |
| | ⑫その他(リスク管理機関における情報等) | 該当データ無し | |

注1) 各項目に該当する情報が無い場合は、「該当なし」「該当データ無し」等と記載した。

注2) 各項目名については、ハザード等の特性に合わせた適切な文言へ変更した。

引用文献

- 7-5-1. 農林水産消費安全技術センター 有害物質のプロファイル
http://www.famic.go.jp/ffis/feed/info/profile/T2_HT2.pdf
- 7-5-2. 農林水産省 食品安全に関するリスクプロファイルシート(検討会用)(化学物質)、平成 21 年 3 月 10 日
http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/pdf/chem_t2.pdf
- 7-5-3. Ulrike Schuhmacher-Wolz, Karin Heine, Klaus Schneider, Report on toxicity data on trichothecene mycotoxins HT-2 and T-2 toxins (2010)
<http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/65e.pdf>
- 7-5-4. FAO/WHO Evaluation of certain mycotoxins (Fifty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, No. 906 (2002)
http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_906.pdf

※平成 22 年度食品安全確保総合調査「輸入食品等の摂取等による健康影響に係る緊急時に対応するために実施する各種ハザード(微生物・ウイルスを除く。)に関する文献調査報告書」より抜粋 (株式会社三菱総合研究所作成)

(参考)

内閣府食品安全委員会事務局
平成 22 年度食品安全確保総合調査報告書

輸入食品等の摂取等による健康影響に 係る緊急時に対応するために実施する 各種ハザード(微生物・ウイルスを除く。) に関する文献調査 報告書

平成 23 年 3 月

MRI 株式会社三菱総合研究所

I. 調査の概要

1. 調査目的

現在、食品安全委員会は、緊急事態等（注1）の発生時に把握している科学的知見をハザード概要シート（注2）に取りまとめ、国民に向けて情報提供を行っている。

一方、国民からはより迅速な情報提供を求められているが、現状においては、ハザード概要シートをゼロから作成しているため、その完成までに多くの時間を要している。

そのため、今後、緊急事態等の発生時の一層迅速な情報提供に資することを目的として、輸入食品、添加物、器具又は容器包装等（以下「輸入食品等」という。）の摂取等による健康影響に係る緊急事態等の発生の原因となることが将来的に懸念されるハザード（微生物・ウイルスを除く。）について、当該ハザードの特徴、人の健康への影響、関連食品等に関する文献を収集し、データ等を情報整理シート（注3）にまとめるとともに、あらかじめハザード概要シート（案）を作成した。

（注1）緊急事態等

食品の摂取を通じて、国民の生命又は健康に重大な被害が生じ、又は生ずるおそれがある場合であって、食品の安全性を確保するために緊急の対応を要するとき（食品安全関係府省緊急時対応基本要綱（平成16年4月15日関係府省申し合せ）の第1項に規定）。

（注2）ハザード概要シート

緊急事態等の発生時に、食品安全委員会が把握している科学的知見を取りまとめ、いち早く国民に向けて分かりやすく情報提供することを目的とするものであり、物質の科学的性質等の情報を日本工業規格A列4番（以下「A4サイズ」という。）1～2枚程度にとりまとめたもの。具体的な記載事項は、用途や使用状況等の概要、毒性の程度、国内外での評価状況、分子式等。

（注3）情報整理シート

各ハザードについて、その概要とハザード概要シートを作成する際に使用した引用文献を整理したもの。

2. 調査項目

2.1 調査対象ハザードの選定

農薬、動物用医薬品、食品添加物の各分野については厚生労働省が毎年公表している「輸入食品監視指導計画に基づく監視指導結果」の過去3か年度（平成19年度、平成20年度、平成21年度）の検査内容別の違反事例から、自然毒（植物性自然毒）については厚

※平成22年度食品安全確保総合調査「輸入食品等の摂取等による健康影響に係る緊急時に対応するために実施する各種ハザード(微生物・ウイルスを除く。)に関する文献調査報告書」より抜粋 (株式会社三菱総合研究所作成)

生労働省が毎年公表している「食中毒統計」の過去3か年次(平成19年次、平成20年次、平成21年次)の食中毒発生事件事例から、調査対象ハザードを選定した。選定したハザード数を以下に示す。

| 分野 | 対象 | 選定数 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 農薬 | 残留農薬に係る違反事例 | 30 |
| 動物用医薬品 | 残留動物用医薬品に係る違反事例 | 13 |
| 食品添加物 | 指定外食品添加物の含有に係る違反事例 | 20 |
| 自然毒 (植物性自然毒) | 食中毒発生事例のうち原因物質が自然毒 - 植物性自然毒できのこに関する事件事例 (ツキヨダケ、ドクササコ等) | 16 |
| | 食中毒発生事例のうち原因物質が自然毒 - 植物性自然毒で高等植物に関する事件事例 (アジサイ、トリカブト等) | 10 |
| 自然毒 (動物性自然毒) | 下痢性貝毒、麻痺性貝毒、記憶喪失性貝毒、神経性貝毒、アザスピロ酸、フグ毒、シガテラ毒、パリトキシン及び関連毒、テトラミン | 9 |
| かび毒 | オクラトキシンA、ステリグマトシスチン、パツリン、ゼアラレノン、T-2 トキシン、HT-2 トキシン、フモニシン | 7 |
| 汚染物質 | 水銀(総水銀、メチル水銀)、鉛、有機スズ化合物、ダイオキシン類(注4)、ヒ素、フタル酸エステル、臭素系難燃剤、カルバミン酸エチル | 9 |

(注4) ダイオキシン類

ダイオキシン類対策特別措置法(平成11年7月16日法律第105号、最終改正:平成22年5月19日法律第34号)第2条に規定のダイオキシン類のことで、ポリ塩化ジベンゾフラン、ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン、コプラナーポリ塩化ビフェニルをいう。

2.2 専門家の選定

ハザードの各分野(農薬、動物用医薬品、食品添加物、自然毒、かび毒、汚染物質)に関する有識者であって調査対象ハザードに係るリスク評価及びリスク管理に関する調査・研究等に関わった経験を有する専門家を各分野それぞれ2名以上選定した。

2.3 ハザード概要シート(案)等の作成

ハザード概要シート(案)等の作成を行った。それに合わせて以下を実施した。

※平成 22 年度食品安全確保総合調査「輸入食品等の摂取等による健康影響に係る緊急時に対応するために実施する各種ハザード(微生物・ウイルスを除く。)に関する文献調査報告書」より抜粋 (株式会社三菱総合研究所作成)

(1) 文献の収集

情報整理シートに記載すべきデータが記載されている国内外の文献等の収集を行った。

(2) 関連データの抽出・整理

収集した文献から情報整理シートの項目に関連する記述・データを抽出し、主要な文献ごとに要約を作成した。

(3) 情報整理シートの作成

要約したデータ等を、情報整理シートの該当項目に簡潔に記載し、各専門家による確認を受けた。

(4) データベースの作成

収集した文献について、データベースにとりまとめた。

(5) 概要の作成

特に①ハザード等の概況とヒトに対する健康影響、②汚染防止・リスク低減方法、③リスク評価状況④リスク管理状況について要約を記載し、各専門家による確認を受けた。

(6) ハザード概要シート(案)の作成

抽出、要約したデータからハザード概要シートの原案を作成し、各専門家による確認を受けた。

なお、ハザード概要シートは、国民に対する情報提供を目的とするものであるため、原案作成に当たっては、平易な言葉を用い、また国民が得たいと考える情報を正確に提供できるように工夫して作成するよう特に留意した。

調査方法についての詳細は、下記 URL を御参照ください。

http://www.fsc.go.jp/sonota/h22mri_houkoku.pdf