

## 食品安全情報（化学物質） No. 10/ 2026（2026.05.13）別添

国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部 第三室  
(<http://www.nihs.go.jp/dsi/food-info/foodinfonews/index.html>)

- ドイツ連邦リスクアセスメント研究所（BfR : Bundesinstitut für Risikobewertung）  
<https://www.bfr.bund.de/en/home.html>

### 1. 牛の飼料に含まれるカビ毒は、どれくらい牛乳に混入するか？ BfR の新モデルは信頼性の高い予測を提供する

How much mould toxin from cattle feed ends up in milk?

New BfR model provides reliable predictions

28/04/2026

<https://www.bfr.bund.de/en/notification/how-much-mould-toxin-from-cattle-feed-ends-up-in-milk/>

乳量の少ない乳牛に比べて乳量が多い乳牛は、カビ毒であるアフラトキシン M1 (AFM1) を乳中に著しく多く放出する。これは以前から知られていたことだが、これまで正確に計算・予測することはできなかった。ドイツ連邦リスクアセスメント研究所（BfR）の飼料センターの研究者たちは、乳量と乳中へのアフラトキシン移行量との関係を決定するために利用できる数理モデルを開発した。

この新しいモデルは、主にリスク管理と業界関係者向けのツールで、動物飼料中のアフラトキシン B1 (AFB1) 濃度から、既存の乳中 AFM1 の最大基準値を遵守できるかどうかを評価するのに役立つ。気候変動の影響で、これまでアフラトキシンの発生があまり懸念されていなかった地域でも、飼料作物にアフラトキシンが発生する可能性があることを考えると、この点はなおさら重要である。この数理モデルは、すでに BfR が一般公開しているコンピュータツール「ConTrans (<https://contrans.bfr.bund.de/>)」に実装されている。

カビ毒（マイコトキシン）は、食品や飼料中に存在することは望ましくないものの、完全に避けることができない天然毒素である。生乳、加熱処理乳、乳製品製造用の乳に存在する AFM1 については、規則（EU）2023/915 に従い、0.05 µg/kg の最大基準値が適用される。ドイツの食品モニタリング当局の結果によると、市場における牛乳サンプルの大部分は最大基準値を遵守している。

この研究は、研究者、保健当局、その他の関係者に迅速に届くよう、「*Archives of*

*Toxicology*」誌に速報論文として掲載された。

アフラトキシンは、特に高温乾燥の生育条件の後に湿った状態で貯蔵された場合に、トウモロコシなどの穀物に発生する特定のカビ (*Aspergillus* 属) によって産生される。乳牛が汚染された飼料を摂取すると、飼料に含まれるアフラトキシン B1 (AFB1) を取り込み、それが肝臓でアフラトキシン M1 (AFM1) に変換され、その一部が乳に移行する。AFM1 は国際がん研究機関 (IARC) によって「グループ 2 B: ヒトに対して発がん性がある可能性がある」と分類されているため、EU では厳格な最大基準値が適用される: 乳牛用配合飼料に含まれる AFB1 は最大 5 µg/kg まで、牛乳に含まれる AFM1 は最大 0.05 µg/kg まで。

乳中に移行する AFM1 の割合 (移行率) は、牛の 1 日あたりの乳量に依存することが知られている。例えば、1 日に 50 リットルの乳を産生する牛は、1 日に 5 リットルしか産生しない牛に比べて、約 7 倍の AFM1 を乳中に放出する。AFM1 は主に乳ではなく、胆汁や尿を介して牛の体外に排泄されることが知られている。乳量が増加するにつれて、乳を介した排出がより顕著になると思われる。

乳量と移行率の関係を数学的に記述するために、BfR は数十年にわたって公表された 19 件の混餌投与試験のデータを使用した。これらの試験は、幅広い乳量 (6~46 L/日) と飼料中 AFB1 投与量をカバーしている。多数の研究からの情報と不確実性を組み合わせることができる階層的ベイジモデルと呼ばれる統計手法を用いて、科学者たちは、いわゆる 2-コンパートメントトキシコキネティクスモデルを作成した。このモデルは、AFB1 がどのように取り込まれ、AFM1 に変換され、最終的に乳及び尿などその他の経路を介して放出されるかを説明する。

このモデルは、乳量が 1 日 5 リットルで平均移行率が 0.41%、乳量が 1 日 50 リットルになると平均移行率が 3.05% に上昇すると予測する。重要な点として、このモデルは 95% 信用区間も提供しており、それによって統計的な不確実性を考慮している。したがって、現実的には、移行率は 1 日 5 リットルで 0.13% から 1.40% の間、1 日 50 リットルで 1.07% から 8.19% の間になる可能性がある。これらの広い信用区間は、牛と研究の間の実際の生物学的変動を反映しており、コンピュータツールを使用する際に考慮しなければならない不確実性を現実的に表している。

このモデルはオープンソースコードとして、また「ConTrans」ツールでインタラクティブなオンライン計算機として利用できる。このツールでユーザーは特定の質問をすることができる: たとえば、不確実性を考慮した場合、牛乳中の EU 最大基準値を確実に遵守するために、飼料中の AFB1 が許容される最大濃度はどれくらいか、といった質問が可能である。「ConTrans」への登録はこちら (<https://akademie.bfr.berlin/427925>)。

\*掲載論文

Jan-Louis Moenning, Jorge Numata: Quantifying milk yield-dependent aflatoxin B1-to-M1 transfer in dairy cows: A Bayesian consensus toxicokinetic model. Archives of Toxicology 2026, <https://doi.org/10.1007/s00204-026-04366-3>

- 
- フランス食品・環境・労働衛生安全庁（ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de L'alimentation, de L'environnement et du Travail)

<https://www.anses.fr/en>

## 1. リチウムばく露についてより深く学び、健康及び環境リスクを管理する

Learning more about exposure to lithium in order to control the health and environmental risks

16/04/2026

<https://www.anses.fr/en/content/learning-more-about-exposure-lithium-order-control-health-and-environmental-risks>

リチウムは、自動車や携帯電話のバッテリー製造など、多くの産業分野で不可欠な元素であり、その用途は急速に拡大している。ANSES は、2020 年に医薬品に使用される用量のリチウムが生殖機能に有害であることを明らかにした。その後 2 回の専門家による評価を経て、ANSES は現在、リチウムが内分泌かく乱作用を有することを示し、環境ばく露レベルとその影響に関する知識が不足していることを指摘している。潜在的な関連リスクを予防するため、必要な情報を収集するための措置が推奨される。

リチウムは、医薬品として、自動車や携帯電話のバッテリーの製造、ガラスやセラミックの製造、そして一部の化粧品の成分として使用される。リチウムの利用が拡大し、特にフランスをはじめとする欧州でこの資源の採掘計画が持ち上がっていることから、リチウムの使用に伴う潜在的なリスクとその予防策について検討することが重要だと考えられた。そこで ANSES は、リチウム及びその塩類がヒトの健康と環境に及ぼす影響に関する現在の知見を調査し、潜在的なリスクを予防するための規制管理オプションを分析した。

本研究は、リチウムとその 3 つの塩、すなわち炭酸リチウム、塩化リチウム、水酸化リチウムに焦点を当てた。

### ヒトの健康と環境に対する既知の影響

2020 年、ANSES は、これら 3 種類のリチウム塩を、物質及び混合物の分類、表示及び包装に関する欧州 CLP 規則（カテゴリー1A：胎児の発育に対する既知の毒性影響、カテゴリー1B：生殖能力に対する推定される毒性影響）に基づき、生殖毒性物質として分類することを提案した（文末の関連記事を参照）。この分類は現在、欧州レベルで検討中である。採用されれば、例えば、これらの塩に関連する危険性に関する表示が義務付けられることになる。

ヒト及び動物に関するデータによると、リチウムは甲状腺にも影響を及ぼし、内分泌かく乱物質としてヒトの健康に影響を与える可能性が示されている。さらにデータから、リチウムは、慢性ばく露によるものも含め、主に魚類、無脊椎動物、海藻、両生類などの様々な水生生物に毒性影響を及ぼすことが示されている。したがって、リチウムとその塩類は、CLP

規則に基づき、ヒトの健康に対する内分泌かく乱物質、及び水生生物に対する慢性毒性物質に分類される可能性がある。

#### リチウムに関連するばく露とリスクのより詳細な特性評価

リチウムの生殖毒性及び内分泌かく乱作用は、主に医薬品として使用されるリチウムを用いた研究で実証されており、そのため環境中に存在する濃度よりも高濃度での結果である。環境ばく露による有害影響も観察されているが、それは限られた疫学研究に留まる。したがって ANSES は、環境用量におけるリチウムの影響の特性をより詳細に明らかにする研究がさらに実施されることを求めている。

ANSES はまた、製造業者が実施する規制リスク評価（例えば、電池及び廃電池に関する欧州規則に基づくものなど）において、リチウムとその塩類がヒトの健康に及ぼす生殖毒性及び内分泌かく乱作用、ならびに環境中の生物種に対する毒性影響を考慮に入れることを推奨しており、またヒト及び環境ばく露に関するすべてのデータを公的機関が利用できるようにすることを求めている。

さらに、欧州規則を通じて物質の危険性を管理する取り組みの中で、リチウムが CLP 規則においてカテゴリ 1A の生殖毒性物質として分類された後、リチウムを非常に懸念される物質として特定する手順を検討することを ANSES は推奨している。その目的は、製造業者に対し、リチウムの使用とばく露に関する正確なデータを提供するよう促すことである。これは、主に可能な限り懸念の低い物質への代替を奨励することで、ばく露された労働者を保護するための措置を強化するためである。環境連帯移行省（Ministry for Ecological Transition）傘下のリスク予防総局（Directorate General for Risk Prevention）は、ANSES の取り組みに基づき、フランスが欧州レベルで提案する管理オプションを決定する責任を負っている。

#### 健康リスク評価のための毒性参照値の定義

健康リスクを評価するために、ANSES は、人々に有害影響を及ぼさないばく露レベルに対応する毒性参照値（toxicity reference value : TRV）を定義している。

リチウムについては、3つの TRV が設定されている：経口ばく露量として 0.02 mg リチウム当量/kg 体重/日、吸入ばく露量として 0.05 mg リチウム当量/m<sup>3</sup>、血中濃度として 0.035 mg/L。これらの値は、1年以上続く慢性ばく露のみを対象としている。データ不足から、急性リスクに対応する、より短いばく露期間におけるすべての形態のリチウムに適用できる TRV を定義することはできなかった。

TRV は、一般市民を保護するために、リチウムばく露データの解釈や管理措置の指針として用いられることになる。さらに、欧州化学物質庁（ECHA）は現在、職業性ばく露限界値を策定しており、これは雇用主が利用可能であるリスク管理ツールを補完するものとなる。

\*詳細情報

- ・ リチウム及びその塩類に関する規制管理オプションの分析に対する意見書（PDF/フランス語）

<https://www.anses.fr/system/files/REACH-2022-REACH-0186.pdf>

- ・ リチウムの内部毒性参照値（TRV）及び外部経口・吸入毒性参照値（TRV）の策定に関する意見書及び報告書（PDF/フランス語）

<https://www.anses.fr/system/files/VSR-2024-MPEX-0101-RA.pdf>

\* 関連記事：食品安全情報（化学物質）No. 18/ 2020（2020. 09. 02）

【ANSES】ANSES は 3 つのリチウム塩を胎児及び出生前の発達に有害だと考えられると分類することを提案

<https://www.nihs.go.jp/dsi/food-info/foodinfonews/2020/foodinfo202018c.pdf>

- 
- 米国食品医薬品局（FDA：Food and Drug Administration）<https://www.fda.gov/>

#### 1. 米国で史上最大の乳幼児用調製乳検査の結果を公表する

FDA Releases Results from Largest-Ever Testing of Infant Formula in the U.S.

04/29/2026

<https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-releases-results-largest-ever-testing-infant-formula-us>

米国食品医薬品局（FDA）は、米国市場で販売されている乳幼児用調製乳中の化学物質汚染物質に焦点を当てた史上最大かつ最も厳格な検査の結果を発表した。今回の検査は、「[Closer to Zero](#)（よりゼロに近づける）イニシアチブのもと、「Operation Stork Speed（コウノトリスピード作戦）」の一環として実施された。

検査された製品の圧倒的多数において、汚染物質濃度は検出できない又は非常に低濃度であり、米国で供給されている乳幼児用調製乳が安全であることを裏付けている。

乳幼児用調製乳サンプルの全体的な汚染物質濃度は低かったものの、FDA は継続的な厳格な監視・監督の一環として追加の検査を継続しており、必要に応じて追加の措置を講じる予定である。これには、追加の汚染物質の検査の実施と、汚染物質レベルを可能な限り低減するための措置について製造業者と継続して連携することが含まれる。

\* 検査結果

FDA's Infant Formula Product Testing Results

<https://www.fda.gov/food/infant-formula-homepage/fdas-infant-formula-product-testing-results>

- 2023-2025 マーケットバスケット調査結果  
（調査対象）

16 ブランドの乳幼児用調製乳 312 サンプルを複数ロットで検査した。

・調製乳タイプ：粉末 278 サンプル、濃縮液体 11 サンプル、そのまま喫飲可能な調製乳 23 サンプル

・調製乳のタンパク質源：牛乳 258 サンプル、大豆 44 サンプル、アミノ酸 10 サンプル（検査物質）

ヒ素、カドミウム、鉛、水銀、PFAS 30 種類、農薬 318 種類、フタル酸エステル類 21 種類、非フタル酸エステル可塑剤 1 種類

（以下、各物質の詳細結果のリンク有り）

#### 水銀

水銀は、312 サンプル中 296 サンプル(95%)で検出されなかった。サンプル全体において濃度は、「検出なし」～0.3 ppb まで幅があった。サンプルの多くが「検出なし」であったことから、濃度の 95 パーセンタイル値と中央値は計算されなかった。

#### カドミウム

カドミウムは、312 サンプル中 106 サンプル(34%)で検出されなかった。サンプル全体において、濃度は検出なし～1.5 ppb の範囲であった。サンプルの 95%において、1.1 ppb 未満の濃度であった。濃度の中央値は 0.2 ppb であった。

#### 鉛

鉛は、312 サンプル中 61 サンプル(20%)で検出されなかった。サンプル全体において、濃度は検出なし～1.1 ppb の範囲であり、サンプルの 95%において、0.5 ppb 未満の濃度であった。濃度の中央値は 0.2 ppb であった。

#### ヒ素

ヒ素は、312 サンプル中 18 サンプル(6%)で検出されなかった。サンプル全体において、濃度は検出なし～4.7 ppb の範囲であった。サンプルの 95%において 2.0 ppb 未満の濃度であった。ヒ素濃度の中央値は 0.5 ppb であった。

#### 農薬

グリホサートやグルホシネートを含む 318 種類の農薬を検査した。農薬は 309 サンプル(99%)では検出されず、グリホサートとグルホシネートはいずれのサンプルでも検出されなかった。多くが検出なしであったため、濃度の 95 パーセンタイル値と中央値は計算されなかった。3 サンプルで農薬が検出されたが、いずれも非常に低い濃度であった。内訳は、クロルピリホスが 0.25 ppb、マラチオンが 0.20 ppb、ピペロニルブトキシドが 0.20 ppb であった。

#### PFAS

30 種類の異なる PFAS 化合物を検査した。ほとんどの PFAS 化合物(30 種類中 25 種類)は検出されなかった。一部のサンプルでは、5 種類の PFAS が、濃度が 0.51 ppt～150 ppt の範囲で検出された。最も多く検出されたのはパーフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)で、サンプルの半数で 0.51～6.0 ppt の検出可能な範囲の濃度で検出され、PFOS はサンプルの

95%において、2.9 ppt 未満の濃度で検出された。サンプルの多くが検出なしであったため、濃度の中央値は計算されなかった。PFAS 濃度は、汚染物質を極めて低濃度で検出できるため、単位はしばしば parts per trillion (ppt)で報告される。

#### フタル酸エステル類

21 種類のフタル酸エステル類と 1 種類の非フタル酸エステル可塑剤を検査した。フタル酸エステル類は、312 サンプル中 167 サンプル(54%)において検出されなかった。

- ・ 7 種類のフタル酸エステル類は、いずれのサンプルでも検出されなかった
- ・ 5 種類のフタル酸エステル類は、ほとんどのサンプルで検出されなかった(検出されたのはサンプルの 2%未満)
- ・ その他の検出されたフタル酸エステル類の濃度は、検出なし~145 ppb の範囲であった。

最も頻繁に検出されたフタル酸エステル化合物は DEHP(フタル酸ジ-2-エチルヘキシル)と DINP(フタル酸ジイソノニル)であった。DEHP は、312 サンプル中 253 サンプル(81%)で検出されなかった。DEHP 濃度は検出なし~57ppb の範囲であった。多くが検出なしであったことから、95 パーセンタイル値と中央値は計算されなかった。DINP は、312 サンプル中 260 サンプル(83%)において検出されなかった。DINP 濃度は検出なし~145 ppb の範囲であった。サンプルの多くが検出なしであったため、95 パーセンタイル値と中央値は計算されなかった。

#### 母乳

今回は特に乳幼児用調製乳製品に焦点を当てたが、FDA は 1 つの州の母乳バンクから 110 の母乳サンプルを採取し、ヒ素、カドミウム、水銀、鉛の検査を行った。全体として、サンプルの大多数(85%)において、少なくとも 1 つの汚染物質が検出され、17 サンプル(15%)ではいかなる汚染物質も検出されなかった。検出率は、水銀が 61%と最も高く、次いでカドミウムが 57%、ヒ素が 33%、鉛が 30%であった。

この限定的な調査結果をすべての母乳に広く一般化することはできない。自然発生及びヒトが生成する環境汚染物質が母乳に存在するが、可能な限り母乳は乳児にとって最適な栄養源である。

---

食品化学物質情報

連絡先：安全情報部第三室