

◆ 食品中の硝酸塩／亜硝酸塩について（「食品安全情報」から抜粋・編集）  
－オセアニア&アジア（2004年11月～2022年10月）－

「食品安全情報」(<http://www.nihs.go.jp/dsi/food-info/foodinfonews/index.html>)に掲載した記事の中から、食品中の硝酸塩／亜硝酸塩についての記事を抜粋・編集したものです。

他の地域/機関の情報については下記サイトをご参照下さい。

「食品安全情報（化学物質）」のトピックス

<https://www.nihs.go.jp/dsi/food-info/chemical/index-topics.html>

公表機関ごとに古い記事から順に掲載しています。

- オーストラリア・ニュージーランド食品基準局（[FSANZ](#) : Food Standards Australia New Zealand）
- ニュージーランド一次産業省（現 [MPI](#) : Ministry of Primary Industry） / ニュージーランド食品安全局（旧 NZFSA）
- 韓国食品医薬品安全処（現 [MFDS](#)） / 韓国食品医薬品局安全庁（旧 KFDA）
- 香港政府ニュース（[GOV HK News](#)）
- シンガポール食品庁（[SFA](#) : Singapore Food Agency）

記事のリンク先が変更されている場合もありますので、ご注意ください。

- 
- オーストラリア・ニュージーランド食品基準局 (FSANZ : Food Standards Australia New Zealand)

## 1. FSANZ は家庭での調理における亜硝酸ナトリウム使用の危険性について警告

FSANZ warns consumers of danger of sodium nitrite in home cooking. (12 October 2006)

<http://www.foodstandards.gov.au/newsroom/mediareleases/mediareleases2006/fsanzwarnsconsumerso3383.cfm>

### 「食品安全情報」 No.22 (2006)

FSANZ は消費者に対し、亜硝酸ナトリウムを含有するいくつかの粉製品（ベーキングパウダーなど、本サイトにブランド名が記載されている）を使用しないよう警告した。シドニー南西部で 5 人が入院し、これらの製品が回収されたためである。

FSANZ の担当者によれば、家庭での調理で亜硝酸塩を直接食品に使用するの適切でないが、一部のアジアショップで直接消費者に販売されている。これらの製品は 100%亜硝酸ナトリウムを含有し、家庭での調理に使うと極めて危険である。高濃度の亜硝酸ナトリウムはメトヘモグロビン血症を誘発する。亜硝酸ナトリウム中毒は摂取後数分以内に発症し、重症の場合は死亡することもある。症状は、息切れ、心拍数増加、疲労、チアノーゼ、嘔吐、意識障害などである。

## 2. 食品サーベイランスニュースー2011 年春号

Food Surveillance News – Spring edition 2011

<http://www.foodstandards.gov.au/srcfiles/Food%20Surveillance%20news%202.pdf>

### 「食品安全情報」 No.26 (2011)

(一部抜粋)

- 硝酸及び亜硝酸調査

硝酸及び亜硝酸イオンは環境及び植物性食品中に存在している。また硝酸塩及び亜硝酸塩は、加工肉製品の添加物としても使用される。食事由来の硝酸及び亜硝酸の暴露量を推定し、現在の暴露レベルによる健康リスクについて検討した。一般的に、硝酸塩濃度が最も高いのは葉物野菜である。食事由来の硝酸塩暴露へ寄与しているのは主に野菜 (42~78%) 及び果実 (ジュース含む : 11~30%) である。亜硝酸塩暴露では主に野菜 (44~57%) 及び果実 (ジュース含む : 20~38%) であり、加工肉由来は 5~7% のみである。食事由来の推定暴露量では、健康や安全性へのリスクはない。野菜及び果実については、バランスが良い食事で摂取することによる有効性の方が大きい。

---

● ニュージーランド食品安全局（旧 NZFSA） / ニュージーランド一次産業省（現 MPI : Ministry of Primary Industry）

## 1. 食品安全に関する回答

Food safety concerns answered (04 November 2004)

<http://www.nzfsa.govt.nz/publications/media-releases/2004-11-04.htm>

### 「食品安全情報」 No.23 (2004)

NZFSA による新しい調査の結果が、11月3日の消費者フォーラムで発表された。調査の結果、食品安全に関する懸念材料はみつからなかった。調査結果は以下の通りである。

#### ・硝酸塩及び亜硝酸塩

加工食品 100 検体及び野菜 100 検体の検査の結果、検出された量は特に高いということはなく、バランスのとれた食事をしていれば硝酸及び亜硝酸塩の過剰摂取になることはない。食品由来の硝酸塩の 97%以上は野菜由来である。

## 2. 中国に送られた乳製品原料中に硝酸塩が見つかったため、輸出許可証取消

Export certificates revoked after nitrate found in dairy ingredient sent to China

19 August 2013

<http://www.mpi.govt.nz/news-resources/news/export-certificates-revoked-for-lactoferrin>

### 「食品安全情報」 No.18 (2013)

一次産業省 (MPI) は、ニュージーランドの基準値を超える濃度の硝酸塩が検出されたため、Westland Milk Products 製造のラクトフェリンの 4 貨物について輸出許可証を取り消した。

ラクトフェリンは乳中に天然に存在するタンパク質である。貨物は、Westland のホキティカ工場で製造されたラクトフェリンの 2 バッチに由来する。1 つ目のバッチは、Westland の他の乳製品の原料として中国に直接輸出され、2 つ目は Tatua 乳業社に供給され、これも中国へ輸出された。

MPI は、Westland、Tatua 及びその取引先から、少量のラクトフェリンが消費者製品に使用されたとの情報を受けとった。それらの製品のすべては、現在サプライチェーンでの留置が確認されている。ニュージーランド内に影響を受けたラクトフェリンを使用した製品はない。

MPI 長官代理の Scott Gallacher 氏は、次のように述べた。「MPI の技術専門家はこの問題を厳密に調べ、消費者製品に使用されたラクトフェリンの量がとても少なく、中国の消費者への食品安全上のリスクは無視してよいと考えている。つまり、これらの製品の硝酸塩濃度は十分に許容濃度内である。MPI、外務省及び関連会社は、この問題について中国当局と緊密に協力している。MPI、この問題がどのようにして起こったのか、問題が特定された 2 バッチのみに限定されるのか確認するため、ホキティカ工場へチームを派遣している。現時点では、2 バッチだけのようである。中国に輸出した貨物には、製品がニュージーランドと中国の基準を遵守しているという公的輸出証明書が添えられている。これは、製造時に行われた複合成分からなるバッチの検査に基づいており、問題はなかった。現在それが事実ではないことが分かり、証明は取り消されている。」

### 3. 一次産業省は酪農部門の暫定措置を検討する

MPI exploring interim measures for dairy sector

20 August 2013

<http://www.mpi.govt.nz/news-resources/news/mpi-exploring-interim-measures-for-dairy-sector>

#### **「食品安全情報」 No.18 (2013)**

MPI は、ニュージーランドの酪農製品をめぐる消費者の信頼を強化するために暫定措置を調査している。

MPI 長官代理の Scott Gallacher 氏は、次のように述べた。「ニュージーランドの酪農部門は、高い評判のもとで取引を行っており、その評判はニュージーランドの規制制度への強い信頼と製品の品質の上に成り立っている。過去 6 か月に集中的に発生した出来事は、我々の食品システムのいくつかの要素に関する論争のもととなった。我々はそれに答える必要がある。閣僚は、酪農部門の食品安全システムをどうしたらより改善できるかについて、長期にわたる助言を提供するための調査プロセスを構築した。それまで、MPI は暫定措置を検討している。」

一次産業省は次のことを行う予定である。

- ・製造現場での規制を強化する。
- ・規制違反の検出を改善するために酪農製品の検査水準を高める。
- ・サプライチェーンを通して迅速に製品を追跡し突き止める企業能力を検査するための追跡シミュレーションを実行する。
- ・酪農生産者が製造施設向けに作成しているリスク管理計画のレビューを増やす。

さらに、Scott Gallacher 氏は次のことを述べた。「同時に MPI は、酪農部門における違反取締のための定期検査の水準も上げている。MPI は、さらなる暫定措置が必要

であるか見極めるために傾向を監視していく。どのような食品システムにおいても、その時々によって生じる問題がある。ニュージーランドの食品システムも同様である。ニュージーランドの検査制度は、世界の優れた酪農国と比較しても優れたものである。問題が生じた場合には、取引先とともに迅速に隠し立てすることなくそれらに対応する。食品の安全性にリスクが存在する場合には、消費者へ知らせ、時には、硝酸塩の問題のようなより広範な基準違反問題についても通知する。それにもかかわらず、たえず改善の余地がある。これらの暫定措置は、消費者の信頼と酪農製品への信頼を強化するための手助けとなると確信している。」

(参考 : Westland Milk Products 社)

### 基準違反製品は食品の安全上問題ではない

Non complying product not a food safety issue

19 August 2013

<http://westland.co.nz/article/non-complying-product-not-a-food-safety-issue>

ホキティカにある乳製品会社 Westland 乳業は、本日、硝酸塩濃度の高いラクトフェリン粉末の少量が中国に輸出されたと公表した。当該製品は、追跡され、検疫で隔離されている。さらに、その硝酸塩濃度は食品安全リスクとはならない。

最高経営責任者 Rod Quin 氏は、ラクトフェリンの 2 バッチ (合算 390kg) はそれぞれ 610、2198 ppm の硝酸塩濃度であったと MPI へ報告した。ニュージーランドでの硝酸塩の最大基準は 150 ppm である。当該製品は、当初は Westland の定期検査で違反だとは確認されていなかった。基準に適さないラクトフェリン 390 kg 全てが中国へ送られた。

「私達は至急その製品のすべてを探し、隔離する作業を開始し、保留している」と Quin 氏は述べた。

Quin 氏は、硝酸塩は緑葉野菜のような食品に天然に存在する物質であると述べている。論点は、ラクトフェリン粉末に硝酸塩が存在していたことではなく、390 kg が許容基準を超えていたということである。また、Quin 氏は次のようにも述べた。「食品安全は、この事例では論点ではない。何故なら、ラクトフェリンは食品に極めて少量のみ使用されるからである。つまり、硝酸塩濃度の高いラクトフェリンが食品に加えられたとしても、小売り製品は許容基準より十分低い硝酸塩濃度を保てるということを意味する。」

また、Westland は自社の倉庫内に問題のラクトフェリンすべてを保留しており、全バッチの再検査を開始している。これまで検査された他のラクトフェリン製品は、すべてニュージーランドでの硝酸塩基準未満の結果であった。他の Westland 製品は影響を受けていない。

Quin 氏は、「これらの結果とこれまでの調査に基づき、Westland では、今回の事件

がラクトフェリン工場のみ孤立した事件であるとの見解である。硝酸塩を含む洗剤が、製品の製造を開始する前に適切に洗浄されていなかった。我々の調査は、根本的原因を究明するために進行中であり、是正措置を実行している。よって、同様のことは二度と起こらないと保証する。」と述べた。

---

● 韓国食品医薬品局安全庁（旧 KFDA） / 韓国食品医薬品安全処（現 MFDS）

1. ハム・ソーセージの亜硝酸塩の摂取量調査結果に関する報道について（2006.04.12）

[http://www.kfda.go.kr/cgi-bin/t4.cgi/intro/hot\\_issue.taf?f=user\\_detail&num=109](http://www.kfda.go.kr/cgi-bin/t4.cgi/intro/hot_issue.taf?f=user_detail&num=109)

**「食品安全情報」 No.9 (2006)**

最近一部報道機関で、食肉製品に使用される亜硝酸塩が有害であるため食品医薬品安全庁（食薬庁）がハム及びソーセージの摂取量基準を設定すると報道された。

亜硝酸塩の摂取に関する安全性の問題がよく取り上げられることから国民の間に漠然とした不安があるため、食薬庁は2005年度に亜硝酸塩及び二酸化イオウの摂取量調査を行った。調査の結果、大部分の国民において亜硝酸塩及び二酸化イオウの摂取量は一日許容摂取量（ADI）より低く、問題はなかった。但し食肉製品の摂取が多い1～19才の年齢層のうち一部の上位摂取群（0.6%）については、対象食品の継続的な過剰摂取によりADIを超過する可能性がある。食薬庁は消費が多いこれらの層に対する正しい食生活指導及び正確な情報提供のため、亜硝酸塩のADIを超えるような摂取量等についての広報パンフレットを作成した。これが、亜硝酸塩がすべての人に問題があるので「摂取量基準」を設定すると一部で報道された。

2. 説明資料(ノーカットニュース 「3人死亡 有毒牛乳、国内には規制基準さえない」と「食品医薬品安全庁の亜硝酸塩対応は生ぬるいと再び批判」記事関連)

食品基準課/食品添加物基準課 2011.04.11

<http://www.kfda.go.kr/index.kfda?mid=57&pageNo=1&seq=14779&cmd=v>

**「食品安全情報」 No.9 (2011)**

ノーカットニュース（4月10日付）「3人死亡 中国 有毒牛乳、国内には規制基準さえない」と「食品医薬品安全庁の亜硝酸塩対応は生ぬるいと再び批判」記事内容について、下記のように説明する。

主要記事内容：国内の乳製品に亜硝酸塩の基準がないため食の安全に穴が開いているという批判

硝酸や亜硝酸塩は食肉加工品など限定された品目以外には使用が禁止されている。

メラミンなどと同様、窒素含量を誤魔化するために牛乳に混入することも禁止されている。したがって、例外品目（食肉加工品等）を除き、硝酸及び亜硝酸の基準は不検出が原則である。ただし通常野菜などの原料に由来する水準で存在する場合は例外である。

食薬庁は、中国での牛乳死亡事件をきっかけに亜硝酸の基準設定を検討しているわけではない。先日離乳食から亜硝酸が検出されたことを受けて、ベビーフードの流通品などについて乳児の亜硝酸 ADI を超過しないように適正な原料管理がされているか監視している。中国の亜硝酸中毒事件は、野菜などの原料由来の亜硝酸よりはるかに多くの量を意図的に混入したものだと考えられる。

### 3. 子供の食品添加物の摂取量は安全！

添加物包装課 2022-05-12

[https://www.mfds.go.kr/brd/m\\_99/view.do?seq=46378](https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=46378)

#### 「食品安全情報」No12 (2022)

- 2021 年子供（1 歳~18 歳）の食品添加物の摂取量を評価した結果、ADI 対比が 1.4%以下で安全なレベル
  - 摂取群のみを対象に分析した結果 2.6%以下、高摂取群（95 パーセントイル）を対象に分析した結果も 11.3%以下であり、安全なレベル
  - 子供が好む食品類型\*では、発色剤の亜硝酸塩（36.5%）、甘味料のスクラロース（14.1%）、保存料のソルビン酸（7.5%）の順で食品添加物の検出率が高い
- \* 子供が好む食品類型 36 種 1,219 件
- 2022 年には高齢者、2023 年には一人世帯が好む加工食品に使われる食品添加物まで対象を拡大して摂取量と安全性を調査する計画

評価院は、子供が好む炭酸飲料、果物・野菜類飲料など食品類型 36 種\*を調査対象に選定し、当該食品類型に多く使用されている甘味料、保存料など食品添加物 26 個\*\*を調査項目に選定した。

\* 国民健康栄養調査（2017~2019）による子供の摂取量と摂取頻度、子供嗜好食品対象などを考慮して炭酸飲料類、キムチ類、果物・野菜類飲料、インスタント摂取・コンビニ食品類、醗酵乳類、パン類など 36 種選定（添付 1 参照）

\*\* 輸入申告書と生産実績などをベースに甘味料（ステビオール配糖体など 5 個）、保存料（ソルビン酸など 3 個）、発色剤（亜硝酸塩）、着色料（食用色素グリーン第 3 号など 10 個）、酸化防止剤（ジブチルヒドロキシルエンなど 5 個）、漂白剤（亜硫酸塩）、乳化剤（プロピレングリコール）など 26 種選定（添付 2 参照）

これを基に市中に流通中の合計 1,219 件に対する食品添加物の含有量を分析してリスクを評価するために、子供の食品摂取量（国民健康栄養調査、2017~2019）と食品添

加物の検出量に伴う食品添加物別一日推定暴露量\*を算出して、許容一日摂取量(ADI)\*\*と比較した。

\* 一日推定暴露量 =  $\Sigma$  [個人別一日食品摂取量 × 該当食品の食品添加物含有量 ÷ 個人別体重] / 人数

\*\* リスク (%) = 一日推定暴露量 (mg/kg 体重/日) / ADI (mg/kg 体重 /日) × 100

調査の結果、26 個の食品添加物の一日推定暴露量は 0.0~29.4  $\mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日で、リスクは ADI 対比 1.4% 以下で安全なレベルであった。(添付 2 参照) .

調査対象食品を摂取した群のみを対象にリスクを分析した結果、ADI 対比は 2.6% 以下、摂取者中の高摂取群 (95 パーセンタイル) を対象に分析した結果も 11.3% 以下で安全なレベルであった。(添付 3 参照)

また、検査対象食品のうち検出率が高かった食品添加物は多い順に発色剤の亜硝酸塩 (36.5%)、砂糖代替品であるスクラロース (14.1%)、保存料のソルビン酸 (7.5%) であった。亜硝酸塩はハム類 (79.4%) とソーセージ類 (68.9%)、スクラロースは醗酵乳類 (58.1%)、加工乳類 (15.2%)、炭酸飲料 (14.3%)、ソルビン酸は漬物類 (36.7%)、魚肉加工品 (29.4%)、韓国みそ (20.0%) などで検出率が高かった。

<添付>

1. 子供選好食品類型 (36 種)
2. 食品添加物別検出率、一日推定暴露量、リスク
3. 摂取対象者食品添加物別リスク

---

## ● 香港政府ニュース

Centre for Food Safety of Food and Environmental Hygiene Department, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region の承諾を得て掲載しています。

### 1. 調理師に野菜を湯通しすることを要請

Cooks urged to blanch vegetables

July 30, 2010

<http://www.news.gov.hk/en/category/healthandcommunity/100730/txt/100730en05005.htm>

#### **「食品安全情報」 No.17 (2010)**

食品安全センターは野菜の硝酸塩を減らすには浸漬より湯通しが効果的だと助言する。

最新の調査結果によれば地元で食べられている野菜の硝酸や亜硝酸濃度は急性の健



康リスクとはならない。また調理法による影響では3分湯通しすることで最大31%減少する。

食品安全センターは73種の野菜700検体を地元のスーパーマーケットなどで購入して調査した。80%以上の検体で硝酸濃度が2,000mg/kg以下だった。野菜の種類ごとの平均濃度は、葉物野菜2,100mg/kg、根菜や芋720mg/kg、果菜や豆類14~370mg/kgだった。苜蓿菜、小棠菜、白菜が比較的硝酸含量が多く平均で3,500mg/kgを超えていた。

消費者にはいろいろな種類の野菜を含むバランスのとれた食生活を薦める。

## 2. 野菜の硝酸塩と亜硝酸塩について

18 Nov 2020

[https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia\\_pub/multimedia\\_pub\\_fsf\\_172\\_01.html](https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_172_01.html)

**「食品安全情報」 No.25 (2020)**

### 背景

野菜は、食物繊維、ビタミン類、ミネラル類の良い供給源であるため、健康的な食事の必須要素で、慢性疾患やがんに対して有益な健康影響がある。だが、野菜に含まれる硝酸塩や亜硝酸塩による健康影響を懸念している人もいる。本当にそれを心配する必要があるのか？野菜の硝酸塩や亜硝酸塩を詳しく調べてみよう。

### 野菜の硝酸塩と亜硝酸塩

硝酸塩は自然界に広く分布しており、土壌、水、食品に存在する可能性があり、植物の発育にきわめて重要な栄養素である。硝酸塩は自然に亜硝酸塩に変換される可能性があり、その工程は細菌の存在で加速される。ヒトの腸の内部で、硝酸塩が亜硝酸塩に代謝される可能性もある。野菜だけでなく、ヒトは、水やそれらが食品添加物として使用される加工肉（例、ハムやソーセージ）などの多くの他の方法で硝酸塩や亜硝酸塩に暴露される。

硝酸塩の濃度は様々な野菜の種類で異なる。一般的に、葉物野菜（キャベツやホウレンソウなど）は硝酸塩濃度が高いが、根菜類（ジャガイモやニンジンなど）や球根野菜（タマネギやニンニクなど）は比較的濃度が低い。亜硝酸塩の野菜における平均濃度は一般的に低い。

<様々な硝酸塩量の野菜例>

硝酸塩の多い野菜：ホウレンソウ、白菜、レタス

硝酸塩の少ない野菜：ジャガイモ、ニンジン、タマネギ

### 硝酸塩と亜硝酸塩の健康への影響

硝酸塩自身は比較的毒性はないが、その代謝物質である亜硝酸塩は血中のヘモグロ

ピンを酸化する可能性があり、ヒトの体内で酸素を運ぶことができなくなる。この病状はメトヘモグロビン血症として知られていて、影響を受けた人は唇と皮膚が青くなる。メトヘモグロビン血症は健康な人にはめったに見られないが、乳幼児は消化器系が未熟なためより影響を受けやすく、その結果として細菌が増殖し、硝酸塩が亜硝酸塩に変換される。また、乳児の胎児ヘモグロビンは亜硝酸塩により影響を受けやすく、メトヘモグロビンを変換して正常な状態に戻りにくい。赤ちゃんのこの状態は「ブルーベビー症候群」と呼ばれている。

亜硝酸塩はまた、内因性ニトロソ化として知られる過程によりアミンと反応して体内でニトロソアミンを形成する可能性もある。ニトロソアミンは実験動物に発がんの可能性があるが、疫学研究では食事からの硝酸塩の摂取ががんリスクの増加に関連するとは示唆されていない。野菜を含む通常の食事から硝酸塩を摂取する際に、ビタミンCなど他の生物活性物質がニトロソアミンの内因性形成を阻害する可能性がある。欧州食品安全機関（EFSA）は、野菜や果物を食べることの有益な効果は、野菜を通して硝酸塩に暴露することでヒトの健康に起こりうるリスクを上回ることも考察している。

#### 野菜の硝酸塩や亜硝酸塩の含有量に影響を与える要因

##### A) 食品加工

硝酸塩は水に溶けやすい。研究によると、硝酸塩は水に浸出するため、野菜の硝酸塩含有量は洗って沸騰させると減る。ジャガイモの皮を剥くなど硝酸塩を多く含む部分を除去することで、硝酸塩含有量が少なくなることも分かった。

野菜を細かく切ったりすりつぶしたりすることで、硝酸塩を亜硝酸塩に変換させる植物細胞中の酵素が放出され、亜硝酸塩の過剰形成の原因となる可能性がある。そのため、そのような加工後はすぐに野菜を加熱調理することを勧める。野菜のピュレなどの幼児食品もすぐ使用するよう調理する必要がある。

##### B) 保存状態

新鮮で、無傷の、よく保存された野菜の亜硝酸塩濃度は通常とても低い。酵素や細菌の活動が不活性化されるため、亜硝酸塩の形成は冷蔵で阻害される傾向があることを研究は示している。このため、すぐに加熱調理しない場合は、野菜は冷蔵庫で保存するのが好ましい（4°C かそれ以下で）。

加熱調理は野菜内の酵素活性を失活させる可能性があるが、硝酸塩が細菌により亜硝酸塩に変換されるため、その後の細菌汚染により亜硝酸塩が蓄積される可能性がある。そのため、野菜を含む調理済食品を一晚保存するつもりなら、調理後、夕食で分け合う前に、保存する量を梱包しておくこと。冷却時間を可能な限り短縮し、2時間以内に冷蔵庫に保存すること。一般的に硝酸塩濃度が低いため、根菜類や球根野菜の使用を考えても良いかもしれない。

がんや慢性疾患を予防する野菜の有益な効果はよく認識されている。一般市民は様々な野菜類を含むバランスの取れた食事を維持する必要がある一方で、亜硝酸塩の

蓄積を防ぐために野菜を適切に取り扱う必要がある。

#### 注意すべきキーポイント

1. 硝酸塩と亜硝酸塩は天然に野菜や他の食品に存在する。高濃度の亜硝酸塩の摂取はメトヘモグロビン血症を引き起こす可能性があり、乳幼児はより影響を受けやすい。
2. 適切な食品加工と保存は野菜の亜硝酸塩の形成を削減するのに効果的である。
3. 食事からの硝酸塩の摂取はがんリスクの増加に関連しないことが入手可能な根拠から示されている一方で、野菜の摂取は慢性疾患やがんに対する強力な有益な影響がある。

#### 一般人への助言

- ・ 健康の利益のために様々な野菜を含むバランスの取れた食事を維持すること。
- ・ 野菜を適切に扱うこと(例えば、冷蔵庫に入れておく、調理前に洗ったり皮をむいたりする、細かく切ったりつぶしたりした後すぐに加熱調理することなど)。乳幼児用に野菜のピューレを準備する場合は、すぐに消費するようにして、保存はしない方が望ましい。
- ・ 調理済食品を一晩保存しようとする場合は、細菌汚染を予防するために調理後保存する量を梱包し、保存食品は冷蔵すること。

#### 業者への助言

- ・ 生鮮品の損傷を防ぐために野菜を適切に扱い保存すること(例えば冷暗所又はできれば冷蔵庫に)。
- ・ 野菜の状態を定期的に監視すること。劣化したものを取り除くこと。

### 3. CFS は lap-mei の季節食品サーベイランスプロジェクトの検査結果を発表する

CFS announces test results of seasonal food surveillance project on lap-mei

Monday, November 22, 2021

[https://www.cfs.gov.hk/english/press/20211122\\_9014.html](https://www.cfs.gov.hk/english/press/20211122_9014.html)

#### **「食品安全情報」 No25 (2021)**

食物環境衛生署食品安全センター (CFS) は本日 (11 月 22 日)、最近完了した lap-mei (臘味、中国産保存肉)に関する季節食品サーベイランスプロジェクトの検査結果を発表した。採集した約 140 のサンプルの検査結果は基準を満たすものであった。

CFS の広報担当は、「Lap-mei は冬に人気があるため、CFS はオンライン販売業者を含むさまざまな小売業者から、中国産豚肉ソーセージ、中国産レバーソーセージ、アヒルの保存肉及び豚肉の保存肉などを含むさまざまな lap-mei のサンプルを収集し、化学物質検査と栄養成分分析を行った」と述べた。

化学物質検査では、保存食品で検出されることの多い残留動物用医薬品や保存料だけでなく、製造過程で使用される可能性のあるその他の食品添加物や着色料なども対

象とした。栄養成分分析では、サンプルのエネルギー、炭水化物、タンパク質、総脂肪、飽和脂肪酸、トランス脂肪酸、ナトリウム及び糖類の含有量が、栄養表示の値と一致しているかどうかを調べるために検査をした。

「消費者は、lap-mei の硝酸塩/亜硝酸塩濃度とニトロソアミンのリスクの可能性、並びに一部の lap-mei ではナトリウム、糖類及び脂肪の含有量が比較的に高いことを考慮して、バランスのとれた食事を維持し、lap-mei の過剰摂取を避けるべきである。乳児は亜硝酸塩の毒性の影響を受けやすく、lap-mei の摂取を避けるべきであり、幼児の場合は lap-mei の摂取を制限すべきである。」

「さらに、世界保健機関の国際がん研究機関は、加工肉を『ヒトに対して発がん性がある』（グループ 1）と分類している。大腸がんの発症リスクを減らすために、消費者は加工肉の過剰摂取を避けるべきである、」と広報担当は述べた。

広報担当は、さらに、取引業者に対して、法的要件を遵守し、適正製造規範を守り、許可された食品添加物を適切に使用するよう呼びかけた。小売業者は、信頼できる業者から食料を調達し、食品安全条例に基づいて必要に応じて流通経路を追跡できるように適切な記録システムを保持しなければならない。

#### 4. 硝酸塩と亜硝酸塩 - 添加するべきか、すべきでないか？

Nitrate and Nitrite – To Add or Not to Add?

15 Dec 2021

[https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia\\_pub/multimedia\\_pub\\_fsf\\_18\\_5\\_02.html](https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_18_5_02.html)

**「食品安全情報」 No2 (2022)**

なぜ食品に硝酸塩や亜硝酸塩が含まれるのか？

硝酸塩と亜硝酸塩は窒素循環の一部として天然に発生し、土壌、水及び食品に含まれる。硝酸塩は植物の成長にとって必須栄養素であり、容易に亜硝酸塩に変換され、また元に戻る。硝酸塩はほとんどの野菜に含まれ、葉物野菜に最も含有量が多い。また、硝酸塩と亜硝酸塩は肉類など他の食品にも少量ながら天然に含まれる。

ヒトは長い間、肉の保存料として硝酸塩と亜硝酸塩を使用してきた。亜硝酸塩は食品保存のための有効成分であり、一方、硝酸塩は食品中の細菌に還元されて亜硝酸塩に変換後、保存機能を発揮する。硝酸塩と亜硝酸塩は主に細菌、特に *Clostridium Botulinum* の増殖を抑制するために加工肉に適用され、その安全性を保つ上で重要である。現在のところ、費用対効果の高い代替品はない。

また、硝酸塩と亜硝酸塩は加工肉の色を引き立たせる。亜硝酸塩はまず、筋肉色素であるミオグロビンと反応する一酸化窒素を生成する。それは加熱すると、特徴的なピンク色を呈する安定的な色素となる。また、硝酸塩と亜硝酸塩は、保存中の酸化による異

臭の発生を防止する。

#### 硝酸塩と亜硝酸塩は安全か？

硝酸塩はヒトの腸内で亜硝酸塩に変換され、その後、内因性ニトロソ化を引き起こす可能性があり、生成される N-ニトロソ化合物による健康への有害影響が懸念される。

国際がん研究機関（IARC）は加工肉をヒトに対して発がん性があるとしている。IARC は、摂取された硝酸塩及び亜硝酸塩の発がん性を評価し、特定の条件下で硝酸塩及び亜硝酸塩がニトロソアミンなどの N-ニトロソ化合物を生成し、動物実験においてがんの原因となる可能性があるという考察に基づき、「ヒトに対しておそらく発がん性がある」と分類した。しかし、食品中の硝酸塩や亜硝酸塩そのものがヒトのがんの原因であるエビデンスは不十分であり、限定的である。また、加工肉の摂取と発がんリスクの増加との関連には、他の要因の可能性もある。例えば、加工肉を火にかける高温調理は、発がん又は発がんが疑われる物質の多環芳香族炭化水素や複素環芳香族アミンなどの化学物質を生成する。この関連性についてはまだ十分に解明されていない。ただし、加工肉はナトリウム（塩分）や飽和脂肪酸を多く含むことが多いため、過剰摂取を避けるべきではある。

FAO/WHO 合同食品添加物委員会（JECFA）は、硝酸塩と亜硝酸塩の安全性を評価し、メトヘモグロビン血症などの健康への有害影響がない量に基づくガイダンス値を示した。欧州食品安全機関（EFSA）は、食品添加物としての亜硝酸塩の使用に伴う体内でのニトロソアミンの生成を推定し、許容量で食品に添加される亜硝酸塩及び硝酸塩は安全であると結論づけている。

#### 香港の硝酸塩及び亜硝酸塩の規制管理について

香港では、硝酸塩と亜硝酸塩は、塩漬け肉を含む特定の食品において、指定された量でのみ使用が許可される。包装食品に硝酸塩や亜硝酸塩を使用する場合は、食品医薬品（組成と表示）規則の要件に従って成分表に表示しなければならない。

## 5. CFS は加熱調理済み野菜の保存後の亜硝酸塩含有量の変化に関する研究結果を発表する

CFS announces study results on changes in nitrite levels of cooked vegetables after storage

Friday, June 24, 2022

[https://www.cfs.gov.hk/english/press/20220624\\_9573.html](https://www.cfs.gov.hk/english/press/20220624_9573.html)

### **「食品安全情報」 No14 (2022)**

食物環境衛生署の食品安全センター（CFS）は、本日（6月24日）、加熱調理済み野菜の保存後の亜硝酸塩含有量の変化に関する研究結果を発表した。研究結果によると、冷蔵庫で一晩保存した後の加熱調理済み野菜サンプルからは亜硝酸塩が検出されなか

った。

CFS の広報担当者は、「冷蔵庫で一晩保存した加熱調理済み野菜の亜硝酸塩含有量が急速に増加するという噂があるため、CFS が研究を行い、一般的に消費されている 5 種類の野菜（アマランサス、パクチー、ハボタン、白菜及びズッキーニ）を小売店でサンプル収集した」と述べた。加熱調理前後の亜硝酸塩含有量を測定した。加熱調理後、各種の加熱調理済み野菜を 2 つのグループに分け、常温と冷蔵温度（0～4℃）で別々に保存した。加熱調理後、6、12、24、36、48 及び 72 時間後にその亜硝酸塩濃度を測定した。

その結果、研究は加熱調理した野菜を冷蔵庫で一晩保存しても亜硝酸塩含有量は増加せず、加熱調理した野菜を冷蔵庫で 3 日間保存しても亜硝酸塩含有量は低いままであることを示した。加熱調理済み野菜の亜硝酸塩含有量の増加に影響を与える主な要因は、保存温度である。冷蔵温度は細菌を不活性化し、亜硝酸塩の生成を遅らせる。

さらに広報担当者は、「新鮮な野菜は、成長のためのタンパク質を作るために土壌から硝酸塩を吸収する。加熱調理された野菜に含まれる硝酸塩は、環境中の細菌によって亜硝酸塩に変換される可能性がある。亜硝酸塩は血液の酸素運搬能力を低下させ、また動物の発がん性のある化学物質、ニトロソアミンを体内で生成する可能性がある。しかし、現在の入手可能な科学的エビデンスは、食事からの硝酸塩及び亜硝酸塩の摂取がヒトの発がんリスクと関連するという結論を裏付けない。世界保健機関は、健康を増進し、非感染性疾患（NCD）のリスクを最小化するために、1 日 5 皿分の野菜と果物を摂取することを助言する。野菜は抗酸化物質、ファイトケミカル、ビタミン、ミネラル、食物繊維及び植物性たんぱく質を提供する。これらの化合物は、いくつかの慢性的な NCD の発症を予防したり遅らせたりするために相乗的に作用する可能性がある。」と述べた。

また、広報担当者は、ほとんどの有害な細菌が増殖できないにもかかわらず、腐敗細菌は冷蔵温度下でも増殖できることを改めて指摘した。一般市民は、食べ残し（加熱調理済み野菜を含む）の食品安全を確保するために、以下の推奨事項に留意するべきである：

- 食べ残しを少なくするために、適切な量の食品を調理する；
- 食べ残しは加熱調理後 2 時間以内に冷蔵庫に入れ、できるだけ早く食べる；
- 食べる前に、残った食品は中心温度が 75℃になるまで十分に再加熱し、再加熱は 1 回までとする；
- 食べ残しの食品は、常温に 4 時間以上放置したものは食べないこと。

## 6. ニュースレター

Food Safety Focus

20 Jul 2022

[https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia\\_pub/multimedia\\_pub\\_fsf.html](https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf.html)

- 適切な保存 - 調理済み野菜の亜硝酸塩の濃度上昇を最小限に抑える鍵

Proper Storage – Key to Minimising Nitrite Level Increase in Cooked Vegetables

[https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia\\_pub/multimedia\\_pub\\_fsf\\_192\\_04.html](https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_192_04.html)

**「食品安全情報」 No16 (2022)**

野菜は健康的な食事の重要な要素である。だが、健康に悪い亜硝酸塩を多量に含む可能性があることを懸念して、一晩おいた調理済み野菜をランチとして職場に持って行くのを好まない人もいる。このため、食品安全センターは調理済み野菜の亜硝酸塩量に関するリスク評価試験を実施した。

この試験では、調理前や直後のどの野菜サンプルにも亜硝酸塩は含まれていなかった。冷蔵温度(0~4°C)で一晩保管しても、全ての調理済み野菜サンプルに亜硝酸塩は検出されなかった。だが室温で保管すると、12時間保管した後にいくつかのサンプルで亜硝酸塩の濃度が増加し始めた。この試験結果から、保管温度が調理済み野菜の亜硝酸塩の濃度に重要な役割を果たすことが明らかになった。

一般市民には、亜硝酸塩の形成を遅らせるために調理済み野菜を適切に保管するよう助言する。残り物は調理後2時間以内に冷蔵庫に保管し、できるだけ早く食べる。家で詰めた食事やお弁当は、職場に到着後すぐに冷蔵庫で保管した方がよい。食べる前に中心温度が75°Cに達するまで完全に食品を再加熱すること。様々な野菜を含む多様な食事はよりよい健康のために必要である。

---

- シンガポール食品庁 (SFA : Singapore Food Agency)

1. 肉を加熱調理するときに生成する化学物質

Chemicals Produced when Cooking Meat

Friday, May 27, 2022

<https://www.sfa.gov.sg/food-information/risk-at-a-glance/chemicals-produced-when-cooking-meat>

**「食品安全情報」 No12 (2022)**

序論

肉の加熱調理には多くの利点がある。熱は有害な細菌を死滅させ、食品の安全性を確保し、肉の味と食感を改善する。しかし、加熱方法によっては健康に影響を与える可能性のある物質が生成されることを知っているだろうか？

### 加熱調理した肉に含まれる物質には何があるか？

肉を直火で焼いたりフライパンで炒めたりするような高熱加熱調理により、複素環アミン (HCA)や多環芳香族炭化水素 (PAH)などの物質が生成される：

- **複素環アミン (HCA)**

HCA は、肉を高温で加熱調理するとき、クレアチン（筋肉に天然に存在する化学物質）と遊離アミノ酸が反応して生成される。研究では HCA によりヒト発がんリスクが上昇することが示されている。

- **多環芳香族炭化水素 (PAH)**

PAH は、加熱したプレートや直火で焼いた肉の脂肪や肉汁がプレートや火に滴り落ち、炎や煙を発生させる際に、生成される。煙の中に PAH が含まれ、肉の表面に付着する。PAH は発がんリスクとも関連している。

ニトロソアミン (NA) として知られている別の種類の物質は、生ハムやサラミのような未加熱の保存肉でも生成されることがある。ニトロソアミンは、硝酸塩や亜硝酸塩などの特定の窒素含有物質が肉に添加されたときに生成される。硝酸塩や亜硝酸塩は一般に、ベーコンやソーセージなどの保存肉に調味料や保存料として添加される。

### HCA、PAH 及び NA について懸念すべきか？

HCA、PAH と発がんリスクとの関連を示す研究では、HCA と PAH の用量は、一般的な食事の一部として平均的なヒトが摂取する量の 1000 倍以上であった。焼いた肉や加工肉を適度に摂取する場合、これらの物質が健康上のリスクをもたらす可能性は低い。これはニトロソアミンについても同様で、平均的なヒトの摂取量が健康上のリスクをもたらす可能性は低い。しかし、SFA は消費者をよりよく保護するために、食肉製品に許容される硝酸塩と亜硝酸塩の最大基準値を設定している。したがって、バランスのとれた多様な食事をしている消費者は、これらの物質について過度に心配する必要はない。

### そうではあるが、HCA、PAH 及びニトロソアミンの摂取量をどのように減らすか？

いくつかのヒントを以下に示す：

- 焼いた肉や加工肉（特に保存処理された肉）は適度にし、様々な食事をとる。
- 低い調理温度では HCA 及び PAH の生成が少なくなるため、蒸す、ポーチング、煮込み、蒸し煮及び沸騰などの湿式調理法を使用する。
- 焼く時は直火焼きではなく電気グリルを使用する。
- 加熱調理の際は、肉を長時間直火にかけない。
- 直火を使用する場合は、目に見える肉の脂肪を取り除き、炎の中への滴りを減らす。
- 焼いている間、肉を常にひっくり返す
- 肉の焦げた部分を取り除く
- 焼き時間短縮のために肉をオーブンで下ごしらえする



- 特に炭火などで肉を焼く際に発生する煙を吸い込まないようにする。このような加熱調理は換気のよい場所、できれば屋外で行うことが望ましい。

## 2. 食品安全規制基準

Food Safety Regulatory Limits

Wednesday, October 19, 2022

<https://www.sfa.gov.sg/food-information/regulatory-limits/limits-for-food-additives>

### 「食品安全情報」 No. 24 (2022)

シンガポールにおいて食品に添加される化学保存料 (chemical preservative) は下記の通りクラス I から III に分類されている。クラス I に使用の制限はないが、クラス II と III については Food regulation のもと使用基準が定められており、それ以外に添加された食品の輸入や製造販売は禁止されている。

#### クラス I

- 食塩
- 糖類
- 酢又は酢酸、乳酸、アスコルビン酸、エリソルビン酸、クエン酸、リンゴ酸、リン酸、酒石酸、又はプロピオン酸、あるいはそれら酸のカルシウム、カリウム、ナトリウム塩
- エチルアルコール、飲用スピリッツ

#### クラス II

- 二酸化硫黄：二酸化硫黄、亜硫酸、又はそのナトリウム、カリウム、カルシウム塩
- 安息香酸：安息香酸及びそのナトリウム、カリウム塩
- パラヒドロキシ安息香酸メチル：パラヒドロキシ安息香酸メチル及びそのナトリウム塩
- ソルビン酸：ソルビン酸及びそのナトリウム、カリウム、カルシウム塩
- 亜硝酸塩：ナトリウム又はカリウムの亜硝酸塩
- 硝酸塩：ナトリウム又はカリウムの硝酸塩

#### クラス III

- 二炭酸ジメチル

**Kueh** (コメ、タピオカ、トウモロコシ、豆の粉で作った食品のこと) にクラス II の化学保存料を添加することは禁止されている。しかし、中には詰め物やトッピングがされたものがある。**Kueh** の詰め物やトッピングは長期にわたり使用するために大量生産されることがあるため、それらについてはクラス II の添加が必要であるが、使用基準に従う必要がある。また、**Kueh** と呼ばれる製品が実際には“小麦粉菓子”のこともある。

小麦粉菓子にはクラスⅡの化学保存料について使用基準が定められている。

Kueh という名称の食品について、クラスⅡの化学保存料の添加が認められる対象であるのかを判断するためのフローチャートを作成した。さらに、化学保存料の添加に関する規制、Kueh とクラスⅡの化学保存料との関係を詳細にまとめたスライドを公開する。

\* Food regulation, Food additives, 19 Chemical preservatives

<https://sso.agc.gov.sg/SL/SFA1973-RG1?ProvIds=P1III-#pr19->

Food regulation, 4<sup>th</sup> Schedule

<https://sso.agc.gov.sg/SL/SFA1973-RG1?ProvIds=Sc4-#Sc4->

(化学保存料の使用基準について。クラスⅡとⅢの化学保存料の添加が認められている食品と量の一覧表が 4<sup>th</sup> Schedule に記されている。)

\* スライド : Preservatives in Kueh

[https://www.sfa.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/preservatives-in-kueh-\(revised-19oct2022\)-for-site-upload.pdf](https://www.sfa.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/preservatives-in-kueh-(revised-19oct2022)-for-site-upload.pdf)

\*\*\*\*\*

最終更新： 2023 年 11 月

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部

食品安全情報ページ (<http://www.nihs.go.jp/dsi/food-info/index.html>)