



天然に存在する食品添加物成分について

はじめに

食品添加物は、食品衛生法第4条第2項で「添加物とは、食品の製造の過程において又は食品の加工若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。」と定義されています。

食品添加物の指定及び使用基準改正に関する基本的な考え方としては、安全性が要請された使用方法において実証又は確認されることとともに、次の①～④のいずれかに該当することが必要です¹⁾。①食品の栄養価を保持させる、②特定の食事を必要とする消費者のための食品の製造に必要な原料又は成分を供給する、③食品の品質を保持し若しくは安定性を向上するもの又は味覚、視覚等の感覚刺激特性を改善する、④食品の製造、加工、調理、処理、包装、運搬又は貯蔵過程で補助的役割を果たすこと。

食品添加物は、「指定添加物」「既存添加物」「天然香料」「一般飲食物添加物」に区分されています。この中で、指定添加物は天然由来か化学合成品であるかを問わず、有効性が確認されるとともに、人の健康を損なうおそれがないものとして厚生労働大臣が指定した食品添加物です。

ところで、化学合成される指定添加物成分の中には、同じ形の成分が天然にも存在することがあります。例として安息香酸、二酸化硫黄、亜硝酸根、硝酸根及び過酸化水素が挙げられます。これらが実際に添加されたものなのか、天然に存在したものなのかは成分的には区別できず、現在の分析結果は合算したものの値となっています。そのため、天然に存在する量をあらかじめ把握しておくことを必要とすることがあります。

今回は、天然由来の食品添加物成分についてご紹介します。

食品添加物の使用基準

天然にも存在する指定添加物成分の各食品での使用基準は次の通りです。

1. 安息香酸は、キャビア、マーガリン、清涼飲料水、シロップ及び醤油以外の食品に使用してはならない。例えば、清涼飲料水、シロップ及び醤油の使用基準は0.60 g/kgです。
2. 安息香酸ナトリウムは、菓子の製造に用いる果実ペースト及び果汁、キャビア、醤油、シロップ、清涼飲料水並びにマーガリン以外の食品に使用してはならない。使用基準は、安息香酸の量で規制されていて、例えば、醤油であれば、0.60 g/kgです。
3. 亜硫酸ナトリウムは、ごま、豆類及び野菜に使用してはならない。ごま、豆類及び野菜以外に使用する場合は、食品中の二酸化硫黄としての使用基準値が決められています。
4. 亜硝酸ナトリウムは、食肉製品、鯨肉ベーコン、魚肉ソーセージ、魚肉ハム、いくら、すじこ及びたらこ以外の食品に使用してはならない。亜硝酸根として食品中の使用基準値が決められています。例えば、食肉製品の使用基準は亜硝酸根として0.070 g/kgです。
5. 硝酸カリウム、硝酸ナトリウムは、チーズ、清酒、食肉製品及び鯨肉ベーコン以外の食品に使用してはならない。食肉製品及び鯨肉ベーコンは亜硝酸根として0.070 g/kg以上残存しないように使用しなければならない。
6. 過酸化水素は最終食品の完成前に過酸化水素を分解し、又は除去しなければならない。

安息香酸

天然に存在する安息香酸については柴田ら²⁾が報告しています。牛乳などの生乳に含まれる馬尿酸が微生物の作用により加水分解を起こす場合、植物体に含まれる安息香酸配糖体が熱により分解する場合、ベンズアルデヒドの酸化により安息香酸を生成する場合があります。

チーズやヨーグルトに含まれる安息香酸は馬尿酸由来です。また、梅に含まれるアミグダリンは加水分解してベンズアルデヒドを生成し、更に酸化されることで安息香酸になります。

天然成分ではありませんが、小麦粉改良剤として過酸化ベンゾイルが許可されています。この食品添加物は熱分解することで安息香酸を生成します。

二酸化硫黄

二酸化硫黄についても天然に存在することが報告されています²⁾。にんにく、たまねぎ等の含硫化合物含有農作物は二酸化硫黄量が高い傾向にあります。また、ビールではメチオニンが分解して二酸化硫黄を生成することが知られています。

硝酸根及び亜硝酸根

硝酸根はしゅんぎく、ほうれんそう等の葉菜類、だいこんなどの根菜類に多く含まれています。ただ、含有量は、産地、育成過程、窒素肥料の施肥等の栽培条件によって、大きく異なります。

漬物は硝酸還元菌などの影響によって硝酸根が亜硝酸根に還元されるため、亜硝酸根を含む場合があります。

過酸化水素

細胞内の酸化反応で生成する成分です。また、食品中の脂質が自動酸化された場合、光酸化された場合に生成します。ヨーグルト等の乳製品に用いる一部の乳酸菌 *Lactobacillus lactis* は、過酸化水素を生成することが報告されています³⁾。

おわりに

食品添加物成分の食品中の含量に関するデータが国立医薬品食品衛生研究所のホームページに公開されています⁴⁾。その一部を抜粋してまとめたものを付表として示しました。

ソルビン酸のように天然には存在しない添加物が検出された場合は、原料からのキャリーオーバー等の可能性があります⁵⁾。さらに本号でご紹介しましたように、食品添加物成分が食品から検出された場合であっても、食品添加物が使用されたとは限らない点に注意が必要です。

参考資料

- 1) 日本食品添加物協会：<http://www.jafa.gr.jp/tenkabutsu01/tenka1.html>
- 2) 柴田正，辻澄子：天然にも存在する添加物，食品衛生研究，**47**(7)，29-67(1997)
- 3) 日本薬学会編：衛生試験法・注解 2010
- 4) 国立医薬品食品衛生研究所：<http://www.nihs.go.jp/dfa/food-db/food-index.html>
- 5) 久保田浩樹，大槻崇ら：日本食品化学学会誌，**17**(1)，54-61(2010)

<付表-1>

生鮮食品の天然に由来する食品添加物成分の含有量(平均値±標準偏差 $\mu\text{g/g}$)

| 分類 | 食品名 | 安息香酸 | 亜硫酸 (SO ₂ として) | 硝酸根 | 亜硝酸根 | 過酸化水素 |
|------|----------|---------|------------------------------|-----------|---------|---------|
| 穀類 | 米(精米) | 2.2±1.4 | 0.07±0.07 | 5.0±1.3 | 4.2±1.9 | ND |
| | 大麦 | 3.4±1.0 | 0.24±0.12 | 5.6±1.6 | 4.0±1.0 | 0.5±0.1 |
| 種実類 | ぎんなん | - | 0.08±0.09 | 1.9±1.8 | 0.3±0.2 | - |
| | ごま | - | - | - | - | 0.6±0.5 |
| | らっかせい(乾) | - | ND | 14.8±11.4 | 1.7±1.0 | 3.3±0.9 |
| いも類 | さつまいも | ND | 0.08±0.14 | 5.3±2.6 | 0.3±0.2 | ND |
| | さといも | ND | 0.10±0.11 | 75.8±61.3 | 1.4±0.7 | - |
| | じゃがいも | ND | 0.05±0.09 | 71.3±26.1 | 0.8±0.6 | ND |
| 豆類 | グリーンピース | 0.6±0.6 | - | 5.4±1.8 | 1.7±1.2 | - |
| | だいず(乾) | - | 0.08±0.07 | 16.1±4.6 | 4.5±0.9 | ND |
| 果実類 | いちご | ND | ND | 95.2±33.8 | 0.3±0.5 | - |
| | 温州みかん | 0.6±0.3 | ND | 10±1.9 | ND | - |
| | かき | 0.2±0.3 | ND | 6.0±0.2 | ND | - |
| | バナナ | ND | 0.14±0.18 | 146±41 | 0.3±0.4 | ND |
| | ぶどう | - | 0.11±0.07 | - | - | - |
| きのこ類 | えのきたけ | ND±0.1 | 0.10±0.02 | 5.1±0.5 | 4.2±0.7 | ND |
| | しいたけ | 5.1±2.3 | 0.33±0.12 | 10.6±4.8 | 0.6±0.6 | ND |
| | しめじ | ND±0.1 | 0.09±0.03 | 5.6±0.5 | 0.7±0.5 | ND |
| 野菜類 | あさつき | - | 3.65±2.53 | - | - | - |
| | おおば | 5.7±2.2 | 0.07±0.21 | 298±23 | 1.8±2.1 | - |
| | オクラ | 1.3±0.6 | ND | 57.2±8.2 | 3.6±0.4 | ND |
| | かいわれだいこん | - | 1.13±0.66 | 551±175 | 5.3±4.0 | - |
| | かぼちゃ | 2.3±1.1 | 0.08±0.08 | 130±279 | 1.0±1.4 | - |
| | カリフラワー | ND±0.1 | 2.43±1.76 | 76.4±32.5 | 2.0±0.5 | - |
| | しゅんぎく | ND | 0.27±0.19 | 4410±1455 | 6.4±3.4 | ND |
| | だいこん | ND±0.1 | 0.16±0.07 | 106±787 | 0.4±0.4 | ND |
| | たまねぎ | 0.3±0.3 | 24.57±17.74 | 2.3±0.8 | ND | ND |
| | にんにく | - | 7.77±7.56 | - | - | - |
| | ほうれんそう | ND | ND | 3560±552 | 7.0±6.8 | ND |
| 魚介類 | いわし | 0.2±0.2 | 0.18±0.02 | 4.3±0.8 | 1.8±2.6 | ND |
| 肉類 | 牛肉 | ND±0.1 | 0.06±0.04 | 2.6±0.9 | 0.2±0.4 | ND |
| | 豚肉 | ND±0.1 | 0.08±0.05 | 4.5±0.7 | 0.2±0.4 | ND |
| 卵類 | 鶏卵 | ND | ND | 3.8±1 | 0.3±0.1 | ND |

各定量下限 安息香酸:0.1; 亜硫酸:0.05; 硝酸根:0.5 ; 亜硝酸根:0.1; 過酸化水素: 0.1

<付表-2>

加工食品の天然に由来する食品添加物成分の含有量(平均値±標準偏差 $\mu\text{g/g}$)

| 分類 | 食品名 | 安息香酸 | 亜硫酸 (SO ₂ として) | 硝酸根 | 亜硝酸根 | 過酸化水素 |
|------|-----------|----------|------------------------------|-----------|---------|-----------|
| 穀類 | 小麦粉(薄力) | ND | 0.14±0.10 | 3.4±0.9 | 1.2±0.2 | ND |
| | 食パン | 1.2±0.8 | 0.07±0.08 | 5.3±0.9 | 2.3±1.2 | 0.4±0.1 |
| 種実類 | ごま(いり) | - | 0.29±0.07 | 9.0±2.0 | 5.4±4.2 | - |
| いも類 | こんにゃく | ND | 0.12±0.10 | 52.9±11.9 | 2.6±0.5 | 0.1±0.1 |
| 豆類 | みそ | 10.5±4.3 | 0.09±0.09 | 64.2±54.3 | 1.2±0.1 | ND |
| | とうふ | 0.9±0.6 | 0.05±0.05 | 5.4±1.2 | 1.1±0.2 | 0.2±0.1 |
| 野菜類 | 切干だいこん | - | 8.82±3.45 | - | - | - |
| | たくあん漬 | ND | 0.17±0.19 | 924±434 | 0.4±0.4 | 0.3±0.1 |
| 果実類 | いちごジャム | 0.6±0.7 | 0.06±0.04 | 81.5±9.9 | 4.1±0.4 | 0.4±0.1 |
| | りんごジュース | 0.8±0.1 | 0.06±0.06 | 6.2±3.7 | ND | 0.02±0.02 |
| きのこ類 | しいたけ(干) | - | 4.90±2.20 | - | - | 7.4±5.0 |
| 砂糖 | 上白糖 | - | 0.13±0.03 | 12.0±2.1 | 0.4±0.2 | - |
| | はちみつ | - | 0.12±0.04 | - | - | 0.9±0.2 |
| 油脂類 | バター | 0.3±0.5 | ND | 2.2±0.8 | 0.2±0.1 | ND |
| | マーガリン | 0.9±1.5 | 0.06±0.05 | 8.8±1.6 | 0.7±0.2 | ND |
| 菓子類 | あられ | ND | 0.14±0.14 | 5.9±4.0 | 0.1±0.2 | - |
| | カステラ | ND | ND | 4.5±0.4 | 0.3±0.3 | 0.3±0.1 |
| | ビスケット | 2.7±2.1 | 0.31±0.38 | 5.0±2.4 | 0.8±0.8 | 4.8±0.6 |
| 藻類 | あまのり(焼き) | - | 1.87±0.95 | 3990±3940 | 2.4±3.0 | 8.9±2.0 |
| | ひとえぐさ(佃煮) | - | 1.46±1.24 | 80.3±25.6 | 2.7±0.4 | 7.8±4.0 |
| 乳類 | ヨーグルト | 10.6±4.9 | - | 1.5±0.4 | 0.2±0.2 | 2.3±1.0 |
| | 牛乳 | 0.3±0.4 | ND | 2.2±0.3 | ND | 0.03±0.03 |
| 魚介類 | いわし(油漬け) | - | 0.18±0.02 | - | - | ND |
| | しらす干し | 0.4±0.2 | 0.38±0.17 | 16.3±10.4 | 1.1±0.1 | 0.9±1.0 |
| | 魚肉ソーセージ | 0.5±0.3 | ND | 9.3±8.6 | 2.0±0.9 | 0.3±0.1 |
| 調味料 | 醤油 | 7.0±5.7 | 0.25±0.30 | 6.1±2.9 | 0.5±0.2 | 7.6±1.2 |
| | マヨネーズ | ND±0.3 | 0.14±0.04 | 1.0±0.2 | 2.1±0.2 | ND |
| 嗜好飲料 | 清酒 | ND | 0.06±0.06 | 13.1±1.3 | 0.1±0.1 | - |
| | ビール | ND | 2.77±2.47 | 14.8±5.1 | 0.1±0.1 | ND |
| | 紅茶(浸出液) | 0.3 | 0.09±0.08 | ND | 0.1±0.1 | 1.41±0.04 |
| 調理品 | カレー(レトルト) | 0.2±0.1 | - | 26.8±1.0 | 0.5±0.1 | 1.0±0.2 |
| | ぎょうざ | 0.2±0.1 | - | 164±12 | 0.6±0.1 | 1.6±0.4 |

各定量下限 安息香酸:0.1; 亜硫酸:0.05; 硝酸根:0.5 ; 亜硝酸根:0.1;

過酸化水素: 固体 0.1, 液体 0.01