

事 例 目 次

1	里芋とコンニャクを煮たところ赤変した	79
2	牛肉に発色剤が使用されているのではないか	80
3	生ラーメンに添付の液体濃縮スープにガラス様物質の混入	82
4	ラパス貝によるアレルギー症状	84
5	セラチアによる食品の赤変	86
6	酢が寒天状に固まった	88
7	ローストチキンに緑色のカビ様物質が付着していた	89
8	キャベツ入りハンバーグの赤変	90
9	フグが混入していた煮干しについて	93
10	ガムを噛んでコーヒーを飲んだら舌が黒い	94
11	グミキャンディーにカビの発生	96
12	スナック菓子の油臭について	98

1 里芋とコンニャクを煮たところ赤変した

<苦情内容>

里芋とコンニャクを下ゆでし、ゆでこぼしたあと、昆布を入れて水煮していたところ、赤くなってきた。

<調査結果>

苦情者が、同一の里芋とコンニャクを持参してきたので、再現テストを実施したところ

- 1 里芋およびコンニャクを単独で煮た場合、変色しなかった。
- 2 里芋とコンニャクを一緒に煮たところ、赤変した。
- 3 コンニャクの代わりに水酸化ナトリウム溶液を里芋の煮汁に加えたところ、赤変した。

以上の結果より、コンニャクの製造に石灰を使用しているために、強いアルカリ性を呈することからその影響を受け、里芋本来の色素が赤変したか、又は、里芋のアクの成分であるポリフェノールが重合などを起こし赤変したものと考えられる。

<参考>

コンニャクと野菜等のクロロゲン酸による緑変

- 1 野菜を煮た同じ鍋で白コンニャクを煮て、一晩冷蔵庫に入れておいたところ、コンニャクが緑変し、煮汁が淡緑色になった。
- 2 コンニャクをゴボウと一緒に煮たら、コンニャクが緑変した。これはゴボウに含有するクロロゲン酸が原因となった緑変である。

参考文献

食品苦情処理事例集 中央法規出版

食品の苦情Q & A 食品保健課

2 牛肉に発色剤が使用されているのではないか

<苦情内容>

購入した牛肉のブロック肉をカットしたところ、カットされた内部は紫赤色であるのに、ブロック肉の表面は鮮赤色であった。ブロック肉の表面に、ニコチン酸などの添加物が使用されているので、色が鮮やかなのではないか。

<調査結果>

販売店の立入り調査及び理化学検査の結果から、食品添加物の使用は認められなかった。この色調の違いは、生肉に含まれる色素タンパクの違いによると思われる。つまり、ブロック肉の表面の色素タンパクが鮮赤色のオキシミオグロビンであるのに、カットされた内部の色素タンパク質は、紫赤色の還元型ミオグロビンのままであったことによる。

<解説>

と殺直後の生肉には、還元型ミオグロビンという固有の色素タンパクが存在するが、この還元型ミオグロビンの本来の色は、紫赤色である。しかし、この色素タンパクは、空気に触れると容易に酸素と結合し、約30分で鮮明な赤色のオキシミオグロビンになる。この反応は酸素化 (oxygenation) といわれている。

このため、市場に流通している肉であっても、空気が十分に供給されない場合や、酸素はあっても急速冷凍などによって酸素との結合が阻害された場合などにあっては、色素タンパクは還元型ミオグロビンで色調も紫赤色のままである。

今回の苦情品の牛肉は、オーストラリア産のチルドビーフであり、ブロックのまま真空包装されて輸入されたものであった。真空包装されていたため、牛肉は空気にふれず、さらにチルドの状態であったため、牛肉中の色素タンパクは紫赤色の還元型ミオグロビンの状態にあった。しかし、販売のために開封したことにより、ブロック肉は空気に触れ、まず表面の肉の色素タンパクが、酸素と結合して鮮やかなオキシミオグロビンに変化していた。しかし、肉の内部は酸素化が進まず紫赤色の還元型ミオグロビンのままであったために色調に差があらわれたのであろう。

同種の苦情事例として、牛のスライス肉を購入したところ、空気に触れる表面は鮮やかな赤色であるのに、重なりあった下の肉の色が紫赤色であるというものがある。これも、色素タンパクの酸素化の進行度の時間的な違いによるものであろう。

なお、酸化したオキシミオグロビンはかなり安定であるが、長時間後には徐々に自動酸化が進行しメトミオグロビンを生じ食肉は褐色へと変化する。

表 食肉中のミオグロビン

ミオグロビン誘導体	ヘム鉄の電価	色調
還元型ミオグロビン(Mb)	Fe^{2+}	紫赤色
オキシミオグロビン(MbO ₂)	Fe^{2+}	鮮赤色
メトミオグロビン(MetMb)	Fe^{3+}	褐色

(乳・肉・卵の科学 ー弘学出版ー)

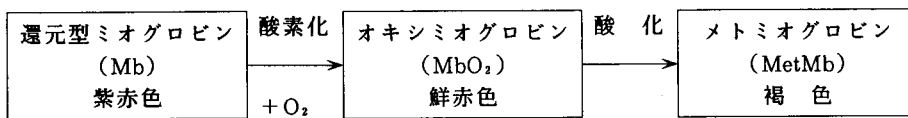


図 生肉におけるミオグロビンの変化 (乳・肉・卵の科学 ー弘学出版ー)

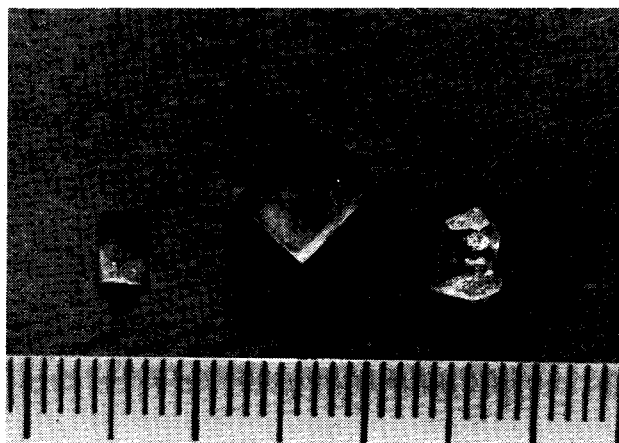
参考文献

- 肉および肉製品の見方・扱い方 光琳全書
 食品衛生Q & Aシリーズ5「お肉のはなし」 東京都衛生局
 乳・肉・卵の科学 ー特性と機能ー 弘学出版

3 生ラーメンに添付の液体濃縮スープにガラス様物質の混入

<苦情内容>

市販の生ラーメン（しょうゆ味）に添付されていた袋入りの「液体濃縮スープ（容量30ml）」の中に、「無色透明で、1辺が約5mmぐらいの直方体のガラスの破片の様な物質（右写真を参照）」が混入していた。



<調査結果>

このガラス様の物質を検査した結果、ナトリウムイオン38.4%、塩素イオン

60.3%であったことから、食塩が結晶化したものであることが判明した。

液体濃縮スープの原材料は、醤油、食塩、砂糖、油脂、香辛料、調味料であった。本事例では、スープを製造する際に攪拌不足のため食塩が十分に溶解せず、充填時に混入した等の理由により、スープ中の食塩濃度が過飽和となり、食塩が小さな結晶核を中心に少しずつ析出し大きな結晶に成長していったものであると思われる。結晶が大きいことから、このスープは、静置状態で長く置かれていたことが予想される。

製造元の話によれば、このスープの製造量は、一回に200klから1000klで、保存性を高めるため、通常でも溶解する限界近くまで食塩を入れている。充填する際のパイプやノズルの大きさの関係から、5mm角の当該結晶が直接混入したのではなく、小さな結晶が小袋に充填された後ゆっくりと結晶が成長していったのであろう。冬場はまれに小袋の液体スープ中に食塩が結晶化して析出することがあるが、これほど大きな結晶の析出は始めてであるとのことであった。

<解説>

食塩の結晶化について、「たばこと塩の博物館」からアドバイス及び資料の提供を受けた。食塩の結晶の形態は、溶液の温度、塩分濃度、時間等の条件により、様々な形態及び大きさとなる。以下にその概要を説明する。

○結晶の形、大きさ

結晶の形、大きさを左右する条件は、結晶の析出と成長に関連して、析出のポテンシャル（過飽和度）と時間との二つの要因が考えられ、例えば液中の析出であれば、析出時のポテンシャルが小さければ正立方体、大きければ柱状結晶となり、時間が長く続けば結晶は大きく、かつ大量となる。

○食塩の結晶の種類

一つの食塩結晶について見ると、結晶の成長は辺、面及び稜の3方向に分けられる。これら3方向にバランスを保って結晶が成長したときには正方晶になるが、そのバランスが崩れた場合、色々な形状の結晶が形成される。

- (1) 線 (一方向) : 辺方向のみが著しい場合、針状、柱状となる。
- (2) 面 (二方向) : 液面での結晶化は、板状、フレーク、トレミー状となる。天火塩結晶によくみられる骸晶は面の成長が遅れたものと考えられる。
- (3) 立体 (三方向) : 液中で核を中心に結晶化した場合は、正方晶となるが、球状塩の表面はすべて面方向に成長した結晶と見ることができる。

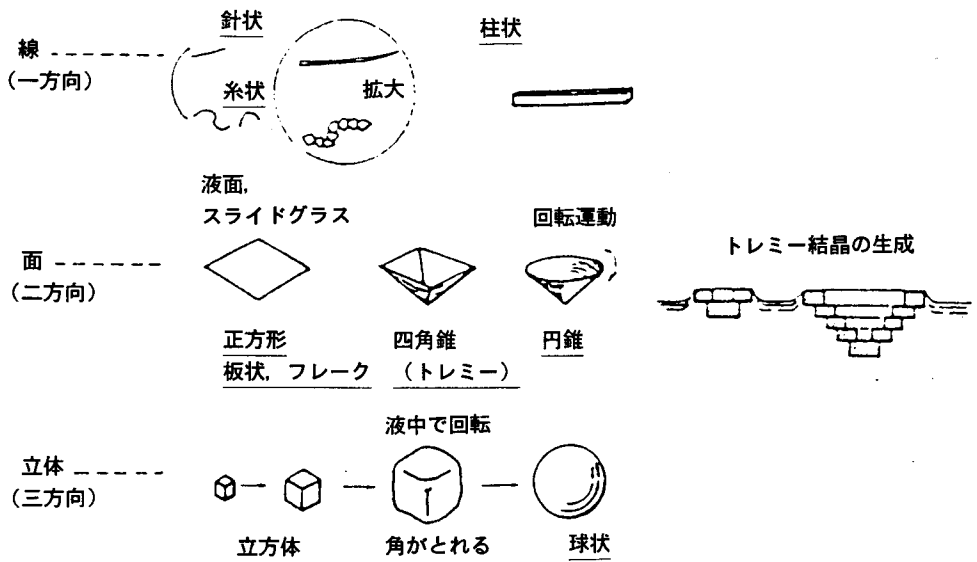


図 いろいろな塩の形

参考文献

食塩の結晶形態について 村上 正祥 (日本海水学会誌 第40巻 第1号 1986年)

4 ラパス貝によるアレルギー症状

<苦情内容>

- 事例1 あわびのバター焼きを息子と二人で喫食した。食後、30分程して二人とも呼吸困難になり救急車で病院に運ばれた。
- 事例2 味付あわびを食べて、下痢、嘔吐、呼吸困難等の症状を呈した。
- 事例3 味付あわびを購入し、夕食時に食べたところ、1時間後に吐き気、鼻づまり、目の充血、息苦しさ、顔や手の発赤、全身のかゆみ等の症状を呈した。
- 事例4 旅行の土産として味付あわびを購入し、喫食後30分程したところ、鼻がぐずつき呼吸困難となり、さらに、上下唇の腫れ、両眼瞼の腫れ、顔面、首、肩の紅潮、水様性下痢を呈した。

<調査結果>

苦情では、あわびの喫食による有症としていたが、いずれの事例もチリ産のラパス貝によるものであると思われる。

4事例とも、苦情残品、参考品及び苦情者の糞便を都立衛生研究所へ検査依頼したが、苦情品、参考品とも外觀、貝いに異常は認められなかった。また、細菌による可能性も否定された。ヒスタミン、その他の不揮発性アミン類やグルタミン酸ナトリウムも検出されず、貝毒についても特に問題はなく、苦情者の糞便からも食中毒起因菌は検出されなかった。

<解説>

このラパス貝では、同様の症例が多数報告されている。古い報告例では、1986年にハワイにおいて、ラパス貝による57例の食中毒症状発生の情報を得ている。

都内では、昭和62年に文京区で、喫食後2名がジンマシンなどの症状を呈した報告を確認している。その後、平成4年2月までに7例の報告を受けている。

主な症状は、眼の異常、呼吸困難と発疹、吐き気、嘔吐、下痢、発熱等で、潜伏期間は30分～3時間であり、いくつかの研究データからアレルギーによるものと考えられている。

<参考>

最近の主な報告例

- 1) 神奈川県衛生研究所 土井佳代、他 「ラパス貝による炎症誘発に関する検討」
食品衛生学会 (1990)
- 2) 群馬大学医学部 前田昇三、他「ラパス貝 (Grand Keyhole Limpet) による即時型アレルギーの11例」日本アレルギー学会雑誌、アレルギー40 (11) 1990

アワビ	ラパス貝	ロコ貝
<p>ミミガイ科 (Haliotidae)</p> <p>① 学名 <i>Haliotis(Nordotis)</i> <i>discus</i> 英名 Disk abalone 和名 クロアワビ</p> <p>② 学名 <i>Haliotis(Nordotis)</i> <i>madaka</i> 英名 Giant abalone 和名 マダカアワビ</p>	<p>スソキレガイ超科 (Fissurellacea)</p> <p>学名 <i>Fissurella maxima</i> 英名 Grand keyhole limpet 和名 ダイオウスカシガイ</p>	<p>アクキガイ科 (Muricidae)</p> <p>学名 <i>Concholepas</i> <i>concholepas</i> 英名 Barnacle rock-shell 和名 アワビモドキ</p>
<p>〈特性〉</p> <p>①②とも北海道南部から九州、朝鮮半島南部に分布し①は遼東半島及び山東半島にまで分布している。共に潮間帯から水深20mまでの岩礁によく生息している。</p> <p>①の殻長は20cm程度、外形はやや長い卵形。殻皮は黒味が強く、内面は帯緑色の強い真珠光沢がある。また北方型として、北海道・東北地方のもので小円の殻表の波状ひだの強い個体をエゾアワビというが明確な区別は困難である。</p> <p>②の殻長は22~25cmで、殻は大きく卵円形。殻表は黒褐色で、呼水孔壁が大きく盛り上がっている。内面は強い真珠光沢がある。</p> <p>なお、メカイアワビは、本種の殻のうち、扁平でひと回り小形のものの名称である。この種の身は赤褐色。</p>	<p>〈特性〉</p> <p>ペルーからチリまで分布している。干潮線下の岩礁上に生息している。</p> <p>日本のカサガイに似た、フタを持たない巻貝で、殻の色は内面が白色で周縁は紫色を帯びる。</p> <p>殻長10cm</p> <p>草食性の貝で、味はアワビに似て美味といわれている。</p>	<p>〈特性〉</p> <p>ペルーからチリまでの沿岸帯に生息している。</p> <p>Peruvianus Lamarckの異名がある。</p> <p>殻の内側の外周が紫色を呈している。</p> <p>殻高7cm</p> <p>ロコ貝はラパス貝と混同されやすいが、ラパス貝と違い、肉食性の貝である。</p>

参考文献

世界海産貝類大図鑑 平凡社
医学大辞典 南山堂

5 セラチアによる食品の赤変

事例1 鶏卵の殻の内側が赤い

<苦情内容>

8月下旬、購入した鶏卵を割ったところ、殻の内側が、鮮血色に変色し、異臭がしていた。

<調査結果>

変色は卵殻の内側部分のみであり、卵白部分には及んでいなかった。

細菌検査を行ったところ、セラチア・マルセッセンス(*Serratia marcescens*)が検出されたので、この菌が産出した赤色色素による赤変だと思われる。

異臭は、セラチアの増殖による腐敗臭であろう。

事例2 茹で卵が赤変していた

<苦情内容>

卵6個を、6月28日にボイルし、翌日食塩水に浸漬し冷蔵庫に保存しておいたところ、6月30日から7月2日にかけて、いずれの卵白も赤変した。なお、この赤変は、卵殻外からも確認できた。

<調査結果>

赤変した卵白の細菌検査を行ったところ、1gあたり10億個程のセラチア・マルセッセンス (*Serratia marcescens*)が検出された。このことから、茹で卵の赤変の原因は、この菌が産生した赤色色素によるものと思われる。

セラチアは、卵殻上や未殺菌液全卵などから検出されることがある。しかし、例え鶏卵の卵殻や卵内に本菌が存在していたにしても、茹で卵にする加熱工程で死滅するものと思われる。このため、茹で卵が本菌に汚染されたのは、加熱後の二次汚染によるものであろう。セラチアは運動性があるため、卵が濡れている間に、本菌が卵殻気孔を通して卵内部へ浸入する可能性は大きいと思われる。

事例3 豆腐の表面が赤変している

<苦情内容>

9月4日スーパーで購入した簡易包装豆腐を、翌日半分程湯豆腐にして食べ、残りを冷蔵庫に保管しておいたところ、9月7日の朝、残りの豆腐の表面が赤変しているのに気づいた。

<調査結果>

赤変した豆腐の細菌検査を行ったところ、セラチア・マルセッセンス(*Serratia marcescens*)が検出されたことから、赤変はこの菌の産出した赤色色素によるものと思われる。

<解説>

○セラチア属 (Genus *Serratia*)

腸内細菌科の一菌属、グラム陰性、オキシダーゼ陰性、周毛性の小桿菌で、土壌、下水、牛乳、水産物などに広く分布している。セラチア属には、*S. marcescens*、*S. marinorubra*、*S. plymuthica*、*S. liquifaciens*の4種が知られているが、代表菌種は*S. marcescens*である。人体に対する病原性はないといわれている。

下水、土壌、牛乳、水産食品など広く自然界に分布しているが、その程度は低い。しかし、腐敗細菌の中でも屈指の強いタンパク分解力を有しているため、各種タンパク性食品を速やかに腐敗させる。さらに、本菌の増殖至適温度は30℃付近にあるが、低温(4～6℃)で増殖可能な菌株も報告されている。

また、本菌は、食品中で増殖し、水に不溶の赤色色素(Prodigiosin)を産出する。色素産生には、25℃～28℃が最もよいといわれている。

本菌が原因と思われる赤変の苦情事例としては、塩蔵魚や魚肉練り製品、うどん、ごはん、ミカンの果皮などがある。

参考文献

- | | |
|------------|----------|
| 食品微生物学 | 技報堂出版 |
| 腸内細菌(Ⅳ)各論3 | 近代出版 |
| 食品衛生学事典 | 医歯薬出版(株) |

資料提供

江戸川区、世田谷区、キューピー(株)技術研究所

6 酢が寒天状に固まった

<苦情内容>

購入した酢を卓上用ビンと小ビンとに分けて詰め替えた。使っているうちに、卓上用ビンのものは表面に寒天状のものが3 mm程の層になり、また、小ビンの方はもやもやとした雲様物質が浮遊している状態になった。

<調査結果>

寒天状物質及び雲様物質は共に雑菌としての酢酸菌であった。この酢酸菌は食酢発酵に用いられる菌と同属のアセトバクター属であった。アセトバクター属の中には*A. Xylinum*があり、酢酸を水と二酸化炭素にさらに分解させる能力をもつため、酢酸造工場では有害菌とされている。この菌は、酸味をおびた野菜や果物からよく発見されている。

未開封の食酢はろ過、殺菌等が行われているので、酢酸菌の発生は考えられないが、家庭での詰め替えや小分けなどにより、空気中に存在している酢酸菌に汚染されることが十分に考えられる。

<解説>

アセトバクター属

好氣的にエタノールを酸化し、酢酸を産生する一群の細菌である。自然界に広く分布し、土壤、空气中、果実に普遍的に存在している。その中には食酢の醸造に利用されるものがある。

醸造酢の製法は、原料を酢酸菌により酢酸発酵させるため、菌の選択が重要である。造酢に適する菌の一般的な条件として、生酸量が多く、生酸速度が大であり、酢酸の他に不揮発性有機酸やエステルなど酢の風味に関する物質も生産し、耐久性が強く、生産した酢酸をさらに分解しないことが必要である。

我が国では米酢、果実酢に*A. aceti* Hansen, *A. aceti* Beijerinck, *A. acetosum* Henneberg, *A. vini-acetati* Henneberg などの菌種が用いられているようである。

参考文献

改訂応用微生物 建帛社

最新応用微生物学入門 技報堂

食品製造工程図集 化学工業社

資料提供

目黒区

7 ローストチキンに緑色のカビ様物質が付着していた

<苦情内容>

ローストチキンを購入したところ、表面に緑色のカビ様物質が十数カ所付着しているのに気付いた。

<調査結果>

当該製品は鉄板を使用して加熱している。また、特に一度に大量の製品を製造するなどして加熱時間が長時間に及んだときに同様な現象があらわれている。

製造者が指定検査機関に依頼検査をした結果は、次のとおりであった。

- ・カビの培養－陰性
- ・顕微鏡観察－顕微鏡により表面および断面を見たところ、チキンの表面から内部に緑色物質がしみ込んだようにみられた。
- ・鉄の検査－正常な部分と緑色部分について原子吸光光度法により鉄の定量を行ったところ、正常な部分では60ppm及び80ppmであったのに対し、緑色部分からは、1,600ppm及び2,500ppmを検出した。

これらのことから、この緑色のカビ様物質はカビではなく、ローストチキンのタンパク質のイオン分と鉄が反応してできた黒斑であると思われる。

この現象は、サケやマスを焼いた時にみられるいわゆる「焼き魚黒斑」と同じものと推察される。

参考文献

東海区水産研究所業績C集	さかな第29号 別冊
昭和58年度食品衛生関係苦情処理集計表	食品監視課
食品の苦情Q & A	食品保健課

資料提供

文京区

8 キャベツ入りハンバーグの赤変

<苦情内容>

牛挽き肉でハンバーグを作り、焼いて食べようとしたところ、十分加熱したにもかかわらず、表面、内部とも鮮やかな赤色のままであった。肉に、着色料が使用されていたのではないだろうか。

<調査結果>

硝酸根を多く含むキャベツをハンバーグの具に用い、更に3日間冷蔵庫に保管した生ハンバーグを調理したため、キャベツ中の硝酸根が細菌により還元され亜硝酸根となり、これが牛肉中のミオグロビンと結合し、赤色のニトロソミオグロビンを生成したことによる。

ニトロソミオグロビンは、加熱によっても赤色が消失しない。

なお、肉の鮮やかな赤色は、筋肉組織中の還元型ミオグロビンが空気中の酸素と結合してオキシミオグロビンになったものであり、この赤色は加熱により消失する。

<解説>

本苦情事例を実証するため、ハンバーグを調製して検討を行った。

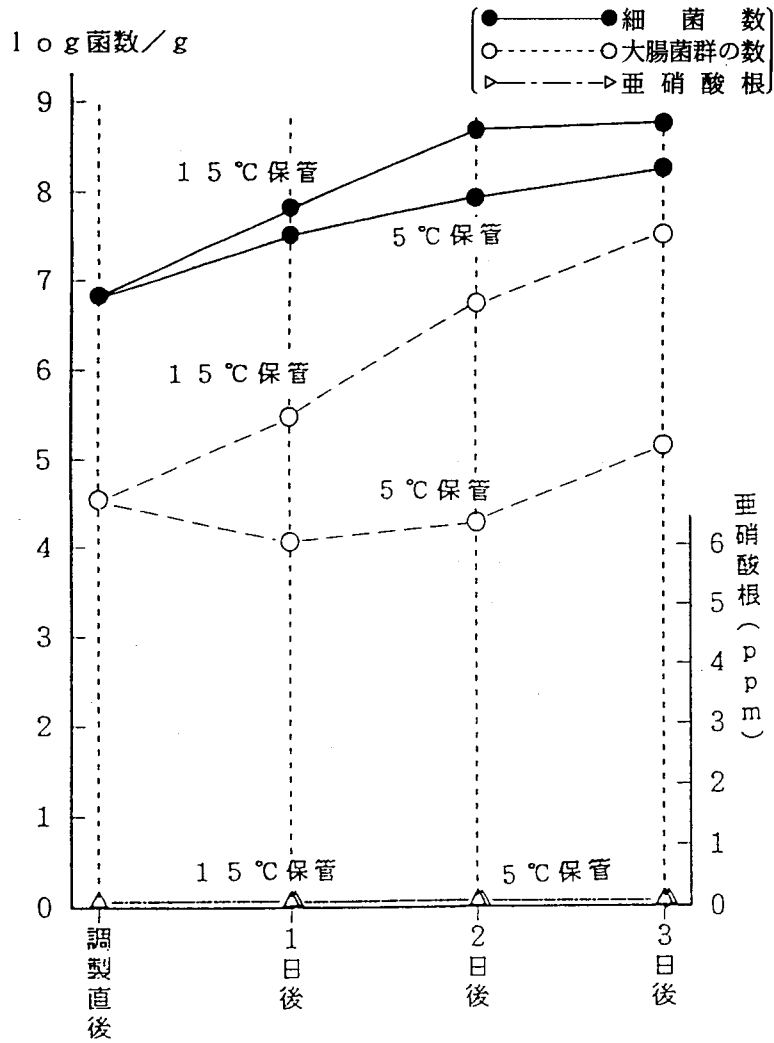
ハンバーグの材料：牛挽き肉30g、タマネギ20g、キャベツ10g、卵、パン粉、牛乳

このハンバーグを5℃及び15℃で3日間保管し、細菌数、大腸菌群の数、亜硝酸根及び加熱後の色調について検査したところ、次のとおりであった。(第2図参照。尚、対照として上記のハンバーグの材料からキャベツを抜いたものの検査結果を第1図に示す。)

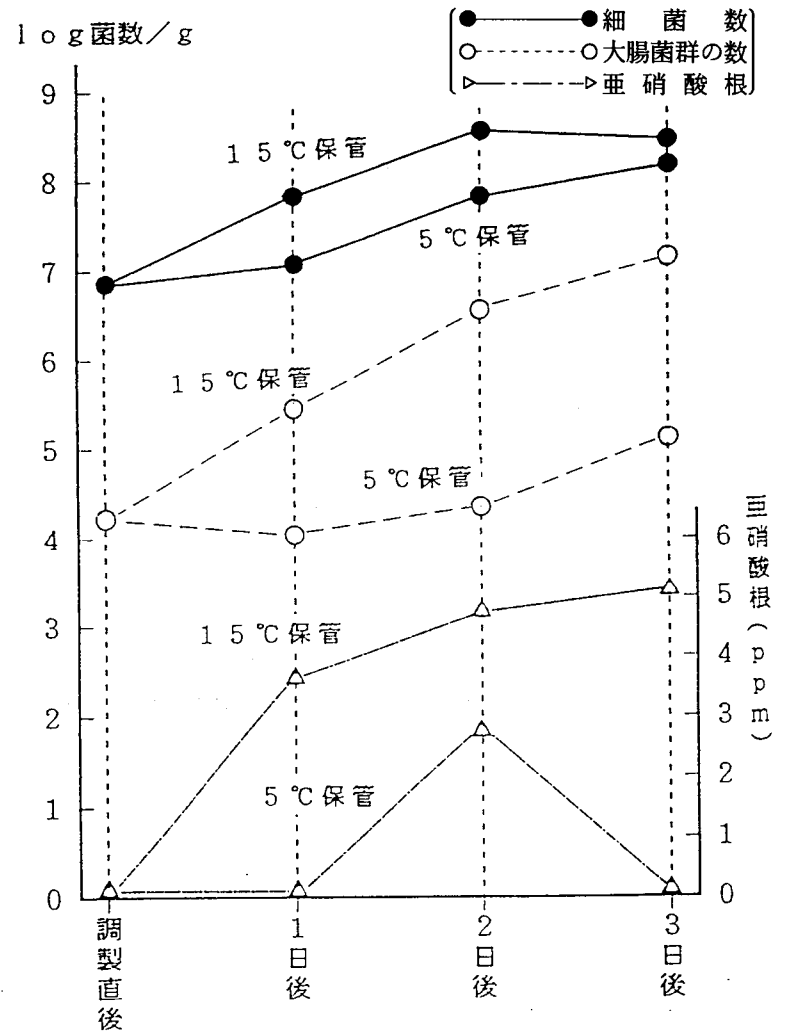
- (1) 15℃保管では調製翌日から、5℃保管においても調製2日後から加熱後も鮮やかな赤色を呈した。
- (2) 亜硝酸根は、15℃保管では翌日から経日的に検出されており、3日目で5.1ppmとなり、また、5℃保管では、2日目に2.8ppm検出された。
- (3) 細菌数、大腸菌群の数は、15℃保管では活発な活動がみられているが、5℃保管では調製後1日間はあまり増殖しなかった。

以上から、ハンバーグの赤い発色及び亜硝酸根の検出は細菌の活発な増殖とほぼ符合しており、キャベツに含有する硝酸根が硝酸還元能を有する細菌により亜硝酸根となり、発色作用を呈していたことが確認された。

なお、野菜類の硝酸根の含有量は、表のとおり野菜の種類により差があり、葉茎菜類(キャベツ、こまつな等)、根菜類(だいこん、かぶ等)は比較的多く、仁果類(なし、りんご等)、柑橘類(みかん、ハッサク等)では少なく、また、同一種類の野菜でも産地、収穫時期、収穫からサンプリングまでの時間などの影響により、含有量が大きく異なる。



第1図 細菌の増殖状況と亜硝酸根の消長 (キャベツなし)



第2図 細菌の増殖状況と亜硝酸根の消長 (キャベツ入り)

表 野菜類に含有する硝酸根

(平成3年度)

種	類	検査件数	検出件数	最大値*～(平均)*～最小値*
果菜類	1 きゅうり	18	18	280～(143.7)～27
	2 なす	9	9	640～(378.9)～110
	3 トマト	27	20	96～(28.0)～7
根菜類	4 だいこん	36	36	9,800～(2,526.4)～440
	5 かぶ	36	36	4,100～(1,140.6)～160
土物類	6 さつまいも	9	5	51～(37.0)～23
	7 たまねぎ	9	2	—
	8 ジャガイモ	18	9	470～(192.0)～59
葉茎菜類	9 こまつな	36	36	8,500～(5,091.7)～1,800
	10 はくさい	21	21	2,300～(1,054.8)～440
	11 ほうれんそう	18	18	6,200～(3,761.1)～2,100
	12 ねぎ	27	26	3,000～(563.2)～43
	13 キャベツ	27	27	1,000～(583.0)～110
	14 レタス	18	18	3,900～(1,235.0)～340
仁果類	15 なし	9	0	—
	16 りんご	9	2	8～(7.5)～7
柑橘類	17 みかん	9	1	7～(7.0)～7
	18 アマナツミカン	9	0	—
	19 ハッサク	9	6	12～(9.7)～7
	20 イヨカン	9	6	14～(11.0)～8
果実的野菜	21 メロン	18	18	400～(154.8)～48
	22 イチゴ	9	9	87～(54.3)～24

*最大値 *最小値 *平均は検出検体のみ (単位: ppm)

参考文献

平成4年度 全国食品衛生監視員研究会研究発表 抄録

「ハンバーグの発色に関する調査について」(東京都大田区食品衛生業務研究会 大塚浩司)

平成4年度版 食品衛生関係事業報告 東京都衛生局

9. フグが混入していた煮干しについて

<苦情内容>

学校給食センターで、豚汁のダシとして使用した「煮干しいわし」にフグの稚魚（体長約6cm）が7～8匹混入しているが、このダシを使用しても大丈夫であろうかという届出が保健所にあった。

<調査結果>

1 フグの種類及び混入原因

フグの種類については、特殊法人海洋水産資源開発センターの阿部宗明先生に魚種鑑別を依頼したところ、マフグの幼魚と鑑定された。

この煮干しは茨城県日立沖で4月頃漁獲されたセグロイワシを原料にしたものであり、例年、この時期に漁獲されるセグロイワシには、フグの稚魚が混入するが多い。このため選別工程で除去を行うが、この作業が不十分であったためであろう。

2 フグの毒力

フグの毒力については、都立衛生研究所で検査した結果、5.1MU/gであった。この値は一般に人の健康を損なうおそれがないといわれている10MU/g以下であったことから、おそらくダシは使用しても大丈夫であると思われる。

しかし、学校給食センターは、安全性を考慮し、ダシの使用を中止した。

<参考>

○フグの衛生確保について（昭和58年12月2日 環乳第59号 厚生省環境衛生局長通知）

○フグの衛生確保について（平成5年2月3日 衛乳第23号 厚生省生活衛生局長通知）



10. ガムを噛んでコーヒーを飲んだら舌が黒い

<苦情内容>

「ガムを噛んだすぐ後に、喫茶店でコーヒーを飲んだところ、口の中、特に舌が真っ黒になり、なかなか落ちないので困っている。」という苦情があり、苦情者の舌を見たところ、著しく黒変していることが確認されました。

<調査結果>

保健所で再現実験をしたみたところ、個人差はあるものの、同様の変化が起こることが確認されました。

当該ガムの使用添加物の表示には硫酸第一鉄とあり、製造メーカーの話では、栄養バランスをキャッチフレーズに、鉄分（硫酸第一鉄として3800ppm、鉄として1400ppm）や各種ビタミン類等を配合した新感覚のガムであるということでした。

舌が黒変した原因は、ガムに含まれていた鉄分とコーヒーの中のタンニンが結合し、タンニン鉄が生じたものと推定されます。

<解説>

緑茶や紅茶を飲んだ後のカップを水道水に浸けておくと、カップの内部が褐色～紫色になったり、朝一番の水道水を用いてお茶を入れると黒く濁ったりするなどは、よく知られた事例ですが、同様の化学変化によるものです。

水道水中の鉄の基準は0.3ppm以下であり、これを超えると目視でも着色していることが確認できますが、しばらく使用していなかった水道栓から出る水は一時的にこの基準を超えることがあります。

また、蜂蜜にも0.8ppm（四訂 日本食品標準成分表）程度の鉄が含まれ、紅茶に蜂蜜を加えると、紅茶中のタンニンと反応して黒変することも知られていますが、これらの事例と比較すると、当該ガムに含まれていた鉄の量及び生成したタンニン鉄の量は桁違いに多量であり、舌の表面に残留しただけでも顕著な黒変として認められたものと理解されます。

メーカーとしては、商品化にあたって本事例のような喫食方法を想定しておらず、今後とも同様な苦情が発生する可能性があることから、以後は鉄分を除いた製品に切り替えることにしたそうです。

<参考>

嗜好飲料類のタンニン含有率

品名		タンニン含有率	品名		タンニン含有率
緑	玉露 浸出液	10.0% 2,300ppm	発酵茶	ウーロン茶 浸出液	12.5% 300ppm
	煎茶 浸出液	13.0% 700ppm		紅茶 浸出液	20.0% 1,000ppm
	番茶 浸出液	11.0% 300ppm	コーヒー煎り豆 浸出液	8.0% 600ppm	
茶	ほうじ茶 浸出液	9.5% 400ppm	イントラントコーヒー		5.0%
	玄米茶 浸出液	5.0% 100ppm	※浸出条件については一般的な飲み方に従いそれぞれ別個に定められている。		

主な食品の鉄含有率

群	品名	鉄含有率(ppm) mg/g
1群	牛乳	0.3/280g (1.1)
	卵	0.9/ 50 (18.0)
2群	カツ	1.2/ 65 (18.5)
	牛肩肉	0.8/ 45 (17.8)
	豆腐	1.5/140 (3.6)
3群	ホウレンソウ	3.7/100 (37.0)
	キャベツ	0.3/ 70 (4.3)
	玉葱	0.3/ 70 (4.3)
	もやし	0.3/ 70 (4.3)
	ジャガイモ	0.5/100 (5.0)
	みかん	0.2/200 (1.0)
1～3群計		10/1190 (8.4)

<おわりに>

(四訂 日本食品標準成分表より抜粋)

植物界に広く存在するタンニンと鉄との反応による変色は、過去の事例の中でも数多く見受けられますが、本事例は最近はやりの、いわゆる「機能性食品」に関するものです。

硫酸第一鉄を「おたふくまめ」の色出しに用いる場合、200～300ppmの溶液に浸漬したり、煮沸したりしますが、製品の完成時に残留する濃度はそれよりはるかに低くなり、本事例に類似した苦情は見られていません。

日本人の平均1人1日あたりの鉄所要量は約11mgとされており(厚生省「日本人の栄養所要量」、本事例のガム(鉄として1400ppm含有)1枚(約3g)中には約4mgの鉄が含まれるので、栄養補給に役立つようにも思われますが、無機鉄の形で多くはそのまま排泄されるようです。

(食品衛生情報 1991 VOL.2 No.3からの原稿を転載)

11 グミキャンディーにカビの発生

〈苦情内容〉

グミキャンディーを購入し、一袋の半分ほど食べたところでカビらしきものが発生していることに気がついた。

〈調査内容〉

袋の中に残っていた、すべてのグミキャンディーに緑色あるいは黒色の異物が見られたため、真菌検査を行ったところ、いずれも *Aspergillus restrictus* の集落であることが判明しました。

また、参考品として、同一ロットの製品についても真菌検査を行ったところ、肉眼で確認できるカビの集落はなかったものの真菌が確認されました。

確認された主な真菌は、*Aspergillus awamori*、*Eurotium amstelodami*、*Aspergillus restrictus* 等でした。

〈調査結果〉

製造元では当該グミキャンディーについて、5℃から35℃の間を4段階に設定した恒温保存試験を6か月実施し、すべての温度でカビの発生が見られなかったことから、6か月の賞味期間を設けていました。

なお、苦情品のグミキャンディーはロット番号から、賞味期間ギリギリである製造後6か月目の製品であることが分かりました。

① カビ発生の状況

製造日別カビ発生状況を調査したところ、当該グミキャンディーは、1月から6月までの間に28回に分けて製造され、このうち、22回分のものからカビの発生が見られました。これを月別にみると、1月に製造したもののうち8.3%にカビの発生が見られ、同じく2月が1.7%、3月が0.2%、4月が0.3%、5月が0.0%、6月が0.05%の率で発生が見られた。

また、糖度別カビ発生状況をあたってみたところ、カビ発生のみられた製品の糖度はいずれも82度未満でした。製造工場ではグミ製品は包装後に乾燥することで3日から1週間の間に糖度が3～5度上昇することを期待し、規格仕上がり糖度を、76～78度に設定していましたが、当該の流通製品の糖度は76～83度と大きくばらついていました。

② カビ発生の原因

製造元では当該グミ製品の他に、配合割合の異なる製品を、ほぼ同様の製造工程、機械器具で製造していましたが、同様の苦情発生はありませんでした。

また、当該グミ製品のカビ発生が特定の製造日に集中しておらず、製造日の古いものほどカビ発生率の高い傾向がみられました。さらに、当該品は配合割合の異なる他のグミ製品に比較して糖度が低いものでした。原材料の濃縮果汁に繊維分の多いものを使用し、更に、天然のミルクカルシウム等を使用したため、他のグミ製品に比較して乾燥しにくい製品になったものと推察されました。

〔グミキャンディー配合割合（参考）〕

組織	品名	苦情品	B製品	C製品
	ゼラチン	7.0%	7.0%	7.4%
	砂糖	33.8%	33.0%	31.6%
	水飴	33.0%	30.0%	29.8%
	ソルビトール	2.5%	8.0%	8.4%
	濃縮果汁	15.4%	10.0%	20.2%
	その他	3.2%	2.7%	1.3%
	製造直後品(糖度)	75.0°	77.0°	77.0°
	乾燥後仕上り品(糖度)	76.0~78.0°	80.0°	80.0°

<おわりに>

今回の事例は、グミ製品にはカビ発生がないとの意識が製造者にあったこと、事前の保存試験でカビ発生のなかったこと、天然のミルクカルシウムを使用し、乾燥しにくい配合割合の製品にもかかわらず糖度を低く設定したこと、さらに糖度をあげるための乾燥時間も十分にとらない製造工程であったことなどから、製品の設計自体に誤りがあったものと思われます。

(食品衛生情報 1992 VOL.3 No2からの原稿を転載)

12 スナック菓子の油臭について

〈苦情内容〉

旅行先の土産屋でスナック菓子を2袋購入し、購入当日食べたところ、油臭くて食べられないとの苦情が保健所にありました。

〈調査結果〉

当該品は、スライスした野菜のスナック菓子です。粗脂肪が26%程度あり、酸価、過酸化物価の検査を行ったところ、開封品の酸価が2.2、過酸化物価は218.3meq/kgであり、未開封品のもう1袋の酸価が2.0、過酸化物価は168.2meq/kgと非常に高く、油脂劣化の進んだ製品でした。

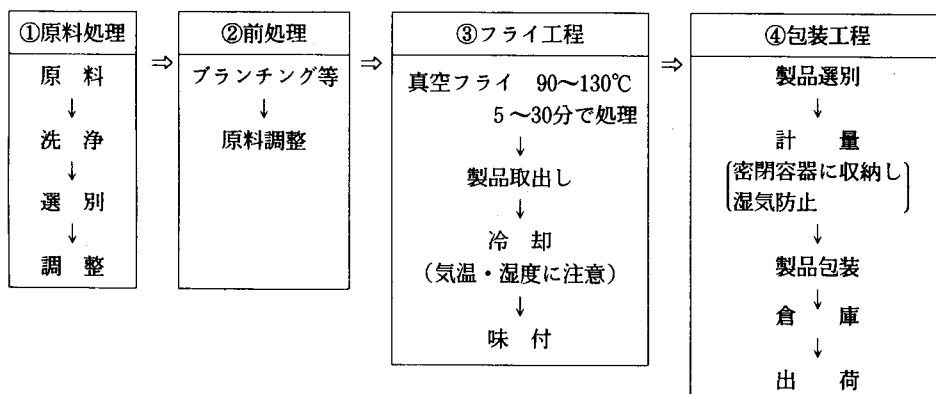
(meq/kg：ミリイコール、油脂1kgによってKIから遊離されるヨウ素のミリ当量数)

① 製造元の調査

当該スナック菓子は製造年月日の表示はなく、保証期間としての表示が記載されていました。製造元の調査の結果、製造日から6ヶ月間を保証期間としていることが判明し、当該品は製造後2ヶ月弱を経過している製品であることが分かりました。

製造工場において、同一ロットの酸価、過酸化物価の検査を実施したところ、粗脂肪27.1%、酸価2.7、過酸化物価13.7meq/kgと、特に問題のない成績でした。

○製造工程概要



② 販売元調査

当該品と同一ロットの製品が2袋あり、店主立会いで官能検査を行ったところ、著しい油脂の変敗臭が確認されました。

また、当該品の陳列販売されていた位置は、北西側の直射日光が当たりやすい店先と、店の奥の直射日光を受けにくい場所の2カ所でした。このため、直射日光の食品への影響を調査するため、各々の販売場所ごとに酸価、過酸化価の検査を行ったところ、次の表のようになりました。

表 販売製品の検査結果

No.	検査項目	検査成績	備 考
1	酸 価	2.2	直射日光の影響あり 製造後72日目
	過酸化価	171meq/Kg	
2	酸 価	2.7	直射日光の影響あり 製造後12日目
	過酸化価	56meq/Kg	
3	酸 価	2.2	直射日光の影響なし 製造後43日目
	過酸化価	12meq/Kg	

〈おわりに〉

直射日光を受けていた表のNo1、No2の製品は、いずれも「菓子指導要領」に定められている過酸化価の基準値を超えていました。直射日光を受けにくい場所で販売されていたNo3の製品は、基準値以下でした。

製造後の経過日数に係わらず、販売施設での製品の置き場所いかんにより（直射日光）、製品の良否を大きく左右することが改めて実証された事例です。

（食品衛生情報 1992 VOL.3 No3からの原稿を転載）