



ハム・ソーセージの発色剤の働きを体験してみよう

ハムやウインナーの原材料表記によく見かける発色剤「亜硝酸ナトリウム」。食品添加物の「亜硝酸ナトリウム」の働きを体験する実験です。

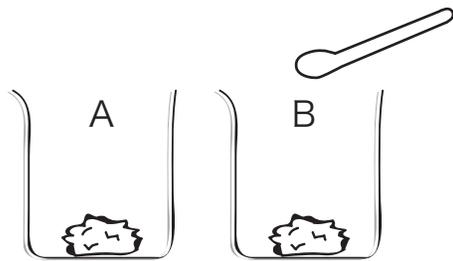
? 必要な試薬と器具

豚などの挽肉
10%亜硝酸ナトリウム溶液*
熱湯200ml
ビーカー2個

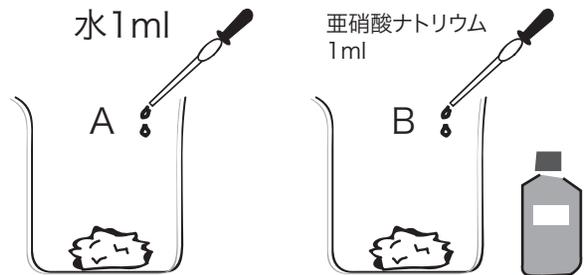
スポイト
薬さじ

*10%亜硝酸ナトリウム溶液
25ml(25回分)
亜硝酸ナトリウム2.5gを蒸留
水で25mlに定容する

1 挽肉5g程度をビーカーに
2つずつ計り取る



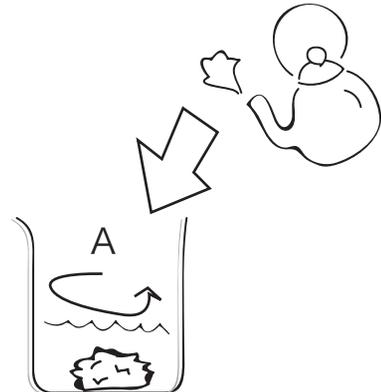
2 一方には水1ml、もう一方には
10%亜硝酸ナトリウム溶液を1ml加える。



3 薬さじで加えた液が全体に
行き渡るよう十分にかき混ぜる。



4 熱湯を注ぎ、サジで良くかき混ぜる。



5 3分後ぐらいいたら
お肉の色がどう変化したか観察する。



食品添加物の発色剤「亜硝酸ナトリウム」を加えた方は、その働きによって熱湯を加えても鮮やかなピンク色。一方、加えない方は灰色に。

市販のウインナーやハムがピンク色なのは、亜硝酸ナトリウムによって加熱調理をしても、ピンク色の製品を作っていることがわかります。



ハム・ソーセージの発色剤を検出してみよう

? [発色剤って]

亜硝酸ナトリウムは、食肉中のヘモグロビンや筋肉細胞の色素として存在するミオグロビンと結合して、ニトロソミオグロビンを作り出し、安定した桃赤色を作り出します。ハムやソーセージの赤色は、この発色剤の働きによります。以下の試薬を使って、市販の製品を調べてみましょう。



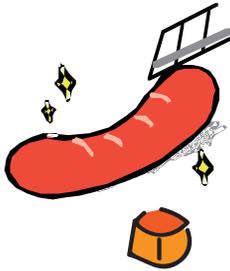
品名	ロースハム(スライス)
原材料名	ぶたにく(ロース)、糖類、植物性たんぱく質、ビタミンC、発色剤

使う試薬

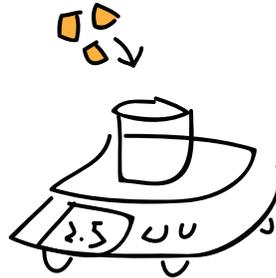
スルファニルアミド溶液：スルファニルアミド 0.5 g を加温した塩酸 (1→2) 溶液 100mL に溶解後、冷却、室温にする。

ナフチルエチレンジアミン溶液：N-(1-ナフチル) エチレンジアミン二塩酸塩 0.12 g を蒸留水 100mL に溶解。

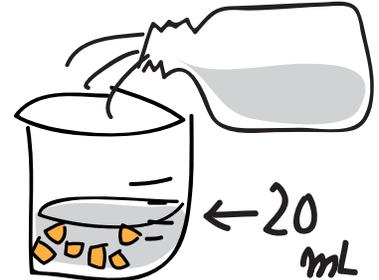
1 試料をできる限り細かくカットする。



2 試料 2.5g をビーカーに計り取る。



3 蒸留水を 20mL ほど加える



4 電子レンジで沸騰直前まで加熱



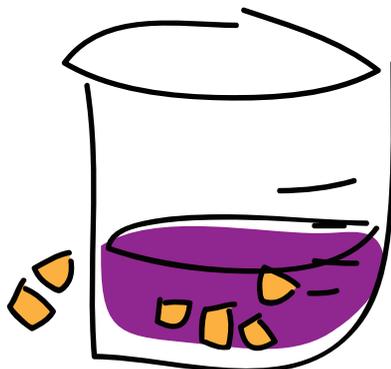
5 ある程度冷めるまで待つ



6 スルファニルアミド溶液 1mL、ナフチルエチレンジアミン溶液 1mL を加える



7 発色剤の亜硝酸ナトリウムが含まれていると赤紫色になる。



使用量が多いほど色濃くなる



補足 ハム・ソーセージ、魚卵などの 発色剤を調べて見よう

あちこちで活躍中の食品添加物。この実習では、肉加工品や魚卵で使用される発色剤「亜硝酸ナトリウム」の使用状況について、市場調査を行います。

亜硝酸ナトリウムは、加熱しても肉色を保持する発色効果のほか、ボツリヌス菌を元とする細菌類の発生を抑制する効果を加工食品に与えます。

特に、まだ食品加工技術が現代ほど発達していなかった時代、ソーセージなどの燻製肉を保存食としてきたヨーロッパなどでは、ボツリヌス菌などによる食中毒のリスクは高く、これを解決するための発明として、亜硝酸ナトリウムが取り上げられてきました（ただ、そもそも亜硝酸ナトリウムを添加していたというのではなく、加工に使用していた岩塩に亜硝酸塩が含まれていたことによる発見で、あそこの岩塩を使うと色も良くて保存性が高いぞ、といった発見に由来するようです）。

一方、加工食肉製品に含まれる2級アミンと亜硝酸が反応すると、発がん性物質のニトロソアミンが生成することから、使用にあたっては、不安を訴える消費者の声もある食品添加物の一つです。発がん性の指摘については、FAO/WHO合同食品添加物家会議（JECFA）の評価で、現状の使用範囲で評価すれば、発がんリスクとの関連を示す証拠はない、としています。より安心できる食品のソーセージやハムを求める消費者の声に応える形で、亜硝酸ナトリウムを使用しない「無塩せきハム」などが製造されています。

亜硝酸ナトリウムは、ソーセージ、ウインナー、たらこ、スモークサーモンなどで使用が認められています。使用にあたっては、使用基準が設定されています。

この実習では、大手メーカーの製品のほか、まちかどの肉屋さんなどで販売されている商品について、市場調査をおこないます。

表1 亜硝酸ナトリウムの使用基準および保存基準（令和3年2月3日改正分まで）

品名	分類	使用できる食品など	使用量などの最大限度	使用制限
亜硝酸ナトリウム	発色剤		亜硝酸根としての最大残存量	
		食肉製品 鯨肉ベーコン	0.070g/kg	
		魚肉ソーセージ 魚肉ハム	0.050g/kg	
		いくら すじこ たらこ	0.0050g/kg	

亜硝酸根とは亜硝酸イオンのこと。亜硝酸根の使用量として基準があるのは、ほかに硝酸ナトリウム（食肉製品、鯨肉ベーコン）がある。同様の発色剤効果を得るもので、硝酸カリウムもある。これらは、食品の中で亜硝酸根に変化して効果を発揮します。



木製・竹製雑貨の漂白剤を調べてみよう

① 必要な試薬と器具

漂白剤判定液

塩酸パラロザニン溶液

0.2%ホルムアルデヒド溶液

ビーカー

カッターやはさみ

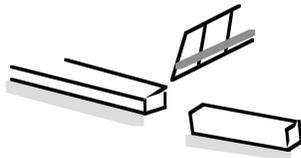
試験管と試験管立て

熱水

スポイト

ストップウォッチ

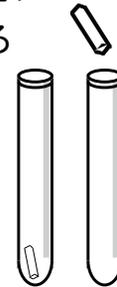
①



調べたいものを
1cmぐらいにカット

②

試験管に
入れる



③

! やけどに注意



熱水をビーカー
にとり、試験管
に入れ冷めるま
で待つ

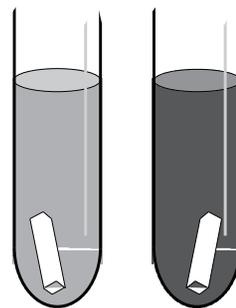
④

漂白剤判定
液を1ml加え
5分間待つ



! 手や体につか
ないように注意

⑤



漂白剤が使われ
ていると青紫色
になります



補足：木製・竹製雑貨の漂白剤を調べてみよう

食器類への二酸化硫黄の使用は、2000年頃に、竹割り箸への過剰な使用が発覚、問題が指摘され、基準値が設定された歴史があります。竹の割り箸は、ほとんどが海外からの輸入品ですが、輸送中にカビが生えやすいため、発生を抑えるためと製品の色を改善する目的で、過剰な二酸化硫黄による浸漬処理などが行われていました。現在では4mg/膳という規制値が設定されており、竹の割り箸からの二酸化硫黄の使用は、一定、管理された状況にあり、検出も少なくなっています。また同様の効果を得られる二酸化硫黄以外の処理（わさびシート）の普及の影響もあるようです。コンビニエンスストアなど大手企業が提供する割り箸では、基準値を越えるような検出はほとんど無くなりました。

しかし、このような対応が進んでいるのは竹割り箸が中心で、同じ竹を原材料にした食器などでは、基準値が設定されていないため、高濃度の二酸化硫黄が検出されることがあります。

この実習では、身の回りにある竹製品に二酸化硫黄が使用されているかどうかを確認する市場調査をおこないます。この試験法は、非常に簡易な試験法で、抽出率や夾雑分などの影響を受けることがありますが、使用状況を把握、詳細な試験に進む前の検出試験として有効です。

表2 防かび剤等の1膳当たりの限度値

検査対象物質	1膳当たりの限度値
オルトフェニルフェノール チアベンダゾール ジフェニル イマザリル	不検出
二酸化硫黄又は亜硫酸塩類	4mg ^注 (二酸化硫黄として)

使う試薬

2% パラロザニン塩酸塩溶液：パラロザニン塩酸塩 0.1g を 50mL ビーカーに取り、10mL 程度の蒸留水に溶解させたのち、共洗いをしながら 50mL メスフラスコに移す。これに塩酸 10mL を加え、蒸留水で 50mL にフィルアップする。

0.2% ホルムアルデヒド溶液：ホルムアルデヒドおおよそ 0.3mL を 50mL メスフラスコに入れ、蒸留水で 50mL にフィルアップする。

パラロザニン・ホルムアルデヒド溶液：上記溶液を 1:1 で混合する