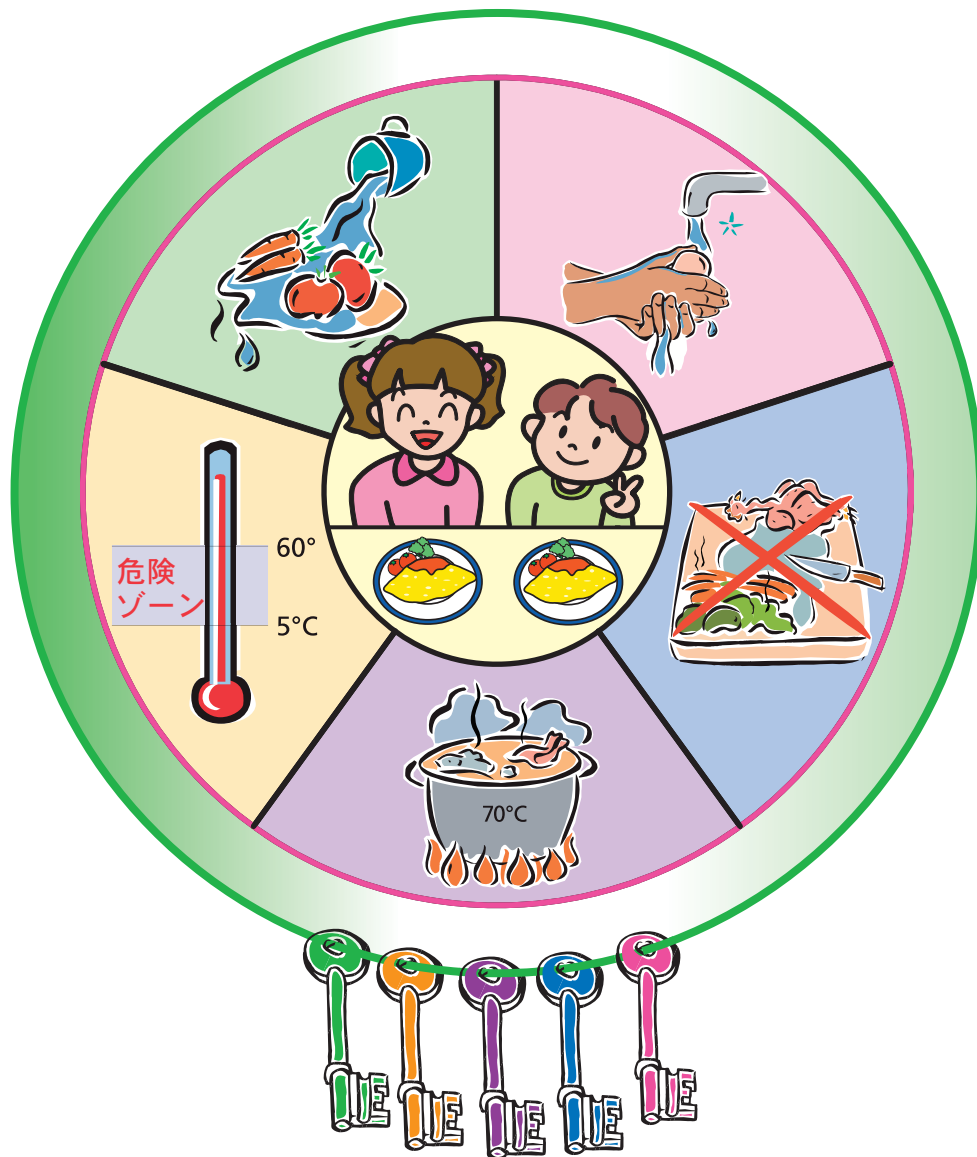


小中学生のための食品衛生教育教材

かぎ

5つの鍵で学ぶ 子ども食べ物安全教室



国立保健医療科学院
疫学部

はじめに

私たちの生活の基本は衣食住ですが、生命を維持するためには「食」の確保が不可欠となります。したがって、「食の安全」は私たちの生活を成り立たせる最も重要な基盤となります。

WHOによると、毎年180万人が下痢性疾患で亡くなっていると推定され、それらの多くは汚染された食品や飲料水が原因とされています。日本でも、腸管出血性大腸菌O-157やノロウイルスなどの細菌やウイルスによる食中毒は、日常的に起こっています。

こうした食品を通じた健康被害は、食品を安全に製造・流通・販売する仕組みを整えることだけでは防げません。私たち一人ひとりが日々の生活の中で気をつけることが最も重要です。特に、子どもの頃から、日常的に食の安全を心がける知識と行動を身につけることが大切です。三重県など、いくつかの自治体等で先駆的に小中学生を対象とした食品衛生・食の安全と安心のための教育が行われていました。そこで、私たちは、こうした取り組みをさらに広げるために、この教材を作成することにしました。

この教材は、特に、WHOが勧めている「5つの鍵 (Five keys to safer food)」の考え方に基づいています。これは、食品を安全にするために重要な行動を5つの鍵、すなわち、(1) 清潔に保つ、(2) 生の食品と加熱済みの食品を分ける、(3) よく加熱する、(4) 食品を安全な温度に保つ、(5) 安全な水と食材を使う、という理解しやすいコンセプトを用いて、食品衛生の知識と行動を普及しようとするものです。「5つの鍵」については、WHOの作成した教育者用のマニュアルを、この教材と同時に翻訳・出版しました。

この教材は、子どもたちが楽しく食品衛生を学ぶことができるように、手洗いや細菌培養などの実験を通じた参加型の体験学習をできるようにしています。この教材を用いて、効果的に、そして、楽しく食品衛生を学ぶことができることを願っています。

教材の作成に当たり、国立医薬品食品衛生研究所の豊福肇さん、杉並区の谷口力夫さん、猪居理恵子さん、三重県の中正純さん、山本絵美さんに多大なご協力をいただきました。この場を借りてお礼申し上げます。

国立保健医療科学院疫学部 部長 今井博久

目 次

食中毒にならないために …… 1

食べ物を安全に食べるための5つの鍵



1 つめの鍵：菌をつけない ……	3
2 つめの鍵：生の食べ物と加熱した食べ物を分ける ……	6
3 つめの鍵：菌をやっつける ……	7
4 つめの鍵：菌をふやさない ……	8
5 つめの鍵：安全な材料を使う ……	9
調理実習での注意	
食中毒のときの対応 ……	10

食中毒とは …… 13

食中毒と細菌・ウィルスの基礎知識



食中毒の原因 ……	13
細菌の増え方 ……	14
細菌やウィルスの大きさ ……	15
食中毒をおこす主な細菌とウィルス ……	17

「食べ物をより安全に食べるための 5つの鍵」にもとづく教育用実験例 …… 18



実験 1. 1 蛍光剤とブラックライトによる手洗い発光実験 ……	22
実験 1. 2 手形寒天培地による手洗い効果の確認培養実験 ……	23
実験 2 蛍光剤とブラックライトによる交差汚染確認実験 ……	24
実験 3 肉の加熱実験 ……	25
実験 4 低温殺菌牛乳のTTC還元試験 ……	26
実験 5 水の残留塩素測定実験 ……	27
実験機器等の入手と試薬の作成について ……	28

本教材集の使い方

【対象学年】 対象者として小学校中学年以上を念頭に作成しました。
手洗いの部分（ページ3～4）は低学年でも使用できます。
細菌・ウイルスの説明（ページ17～19）は高学年向けになっています。
教育用実験例（ページ21～28）は教師・講師用に作成したものです。

【使用する教材】 この教材集はいくつかの部分から構成されています。
すべての教材を使用したり、配布したりする必要はありません。
対象となる学年や授業時間などによって、使用する教材を選択下さい。

【食中毒統計】 ページ16は平成17年度の全国の統計に基づいています。
必要に応じて、最新のデータや地域別のデータと差し替えて下さい。

【報告書】 本教材をもとにした授業等を行った場合、末尾の報告書をお送り下さい。今後の参考にいたします。

しょくちゅうどく
食中毒にならないために
た もの あんぜん た かぎ
食べ物を安全に食べるための5つの鍵



1つめの鍵
きん
菌をつけない
(せいけつ たも)
(清潔に保つ)



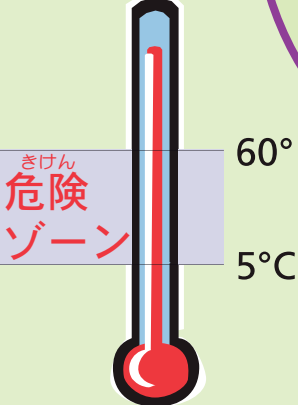
2つめの鍵
なま た もの
生の食べ物と
かねつ た もの わ
加熱した食べ物を分ける



3つめの鍵
きん
菌をやっつける
(かねつ)
(よく加熱する)



4つめの鍵
きん
菌をふやさない
(しょくひん あんぜん おんど たも)
(食品を安全な温度に保つ)



5つめの鍵
あんぜん ざいりょう つか
安全な材料を使う

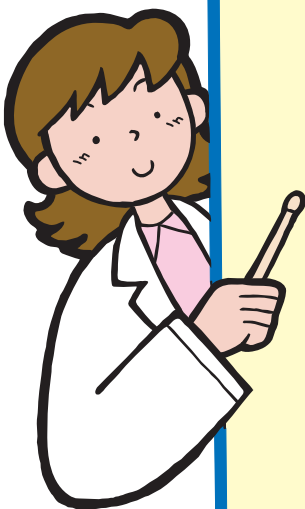


1つめの鍵

菌きんをつけない
(清潔せいけつに保たもつ)



食中毒しょくちゅうどくを起こす細菌お さいきんなどが、手てやまな板いたなどの調理器具ちょうりきぐについていることがあります。調理をする前には手や調理器具をきれいに洗あらい、食べ物に細菌などをつけないようにしましょう。



なぜ をあらうの？

手はきれいなように見えても、細菌がたくさんいます。手についたよごれには、食中毒の原因となる細菌びんいんなどが多くまじっています。それが口の中に入るとたいへんです。

手をあらっても、細菌をゼロにすることはできませんが、菌の数が少なくなれば、口に入っても食中毒になる心しん配ばいはなくなります。

いつ手をあらうの？

★みなさんは、どんなときに  をあらいますか？ かんがえてみましょう。

ごはんを作るまえ
ごはんを食べるまえ



トイレのあと

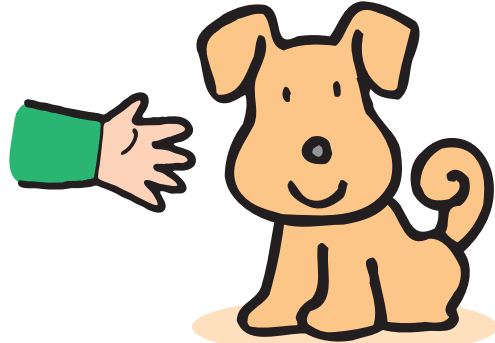


うんちの中には、
たくさんの細菌さいきんがいます。
おしりをふいたとき、
トイレットペーパーを
とおりぬけて、
手がよごれるときが
あります。

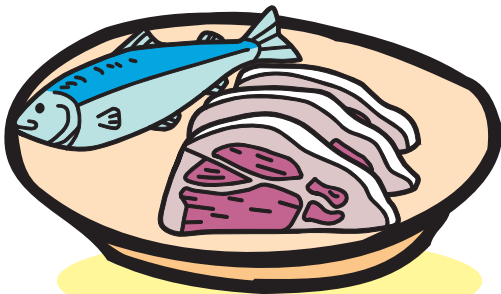
そとから
かえったとき



どうぶつ
動物をさわったとき



肉や魚をさわったとき



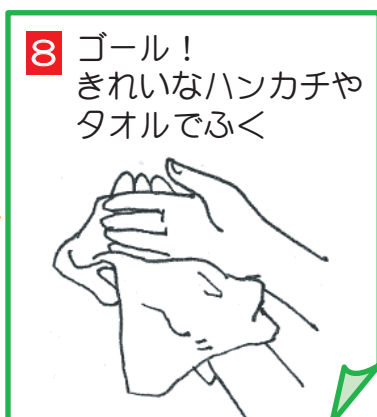
おうちの人にも
おしえてあげよう！



手には細菌さいきんなどがたくさんついていきます。

さあ をあらってみましょう！

水でかんたんにあらったのでは、つめやしわの中にある細菌が水分を吸収して手の表面に出てくるため、かえって細菌が多くなります。石けんを使ってきれいに手を洗いましょう！



水だけとか、ちょっとだけの手洗いでは、菌はおちないよ！



ちょうりようく  調理用具もきれいに洗いましょう！



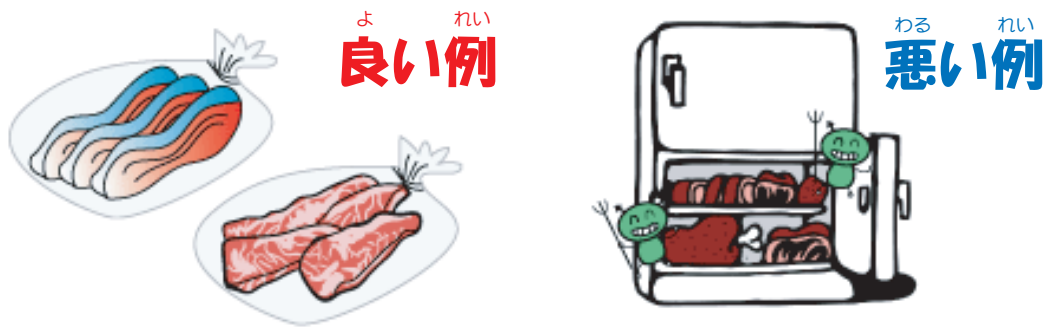
生の肉や魚には食中毒を起こす細菌などがついていることがあります。細菌が食品にうつらないように生の食べ物と加熱した食べ物を分けましょう。

- 生の肉や魚は他の食べ物と分けましょう。

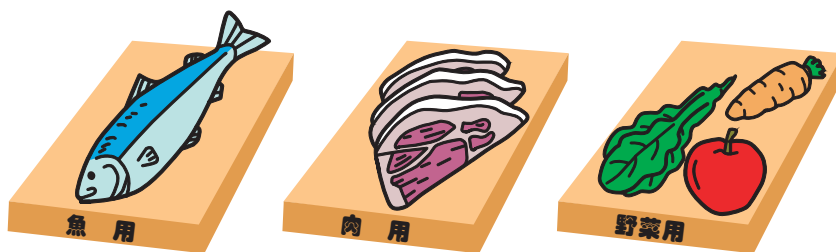
かもの
買い物のとき

ちようり
調理しているとき

れいぞうこ
冷蔵庫のなか



- 生の肉や魚を切るのに使った包丁やまな板はきちんと洗きましょう



- 生の食べ物と加熱した食べ物がくっつかないように、ふたつきの容器に入れましょう。
- 料理はきれいな食器にもりつけましょう。

3つめの鍵

菌をやっつける
(よく加熱する)



The illustration shows a grey pot on a stove with orange flames. Inside the pot, there is a thermometer showing 70°C and some food items. To the right of the pot is a purple key icon.

ほとんどの細菌は熱によわいのでよく加熱すれば、やっつけることができます。食べ物の中まで火がとおるようにしましょう。

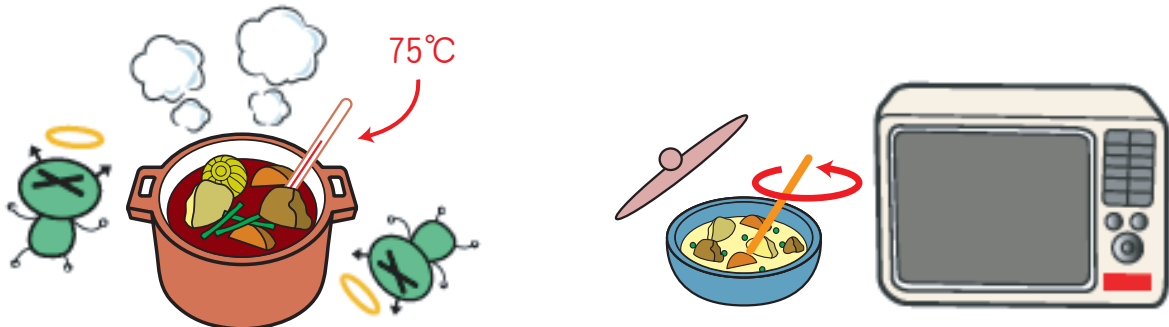
目標は75°C、1分以上！

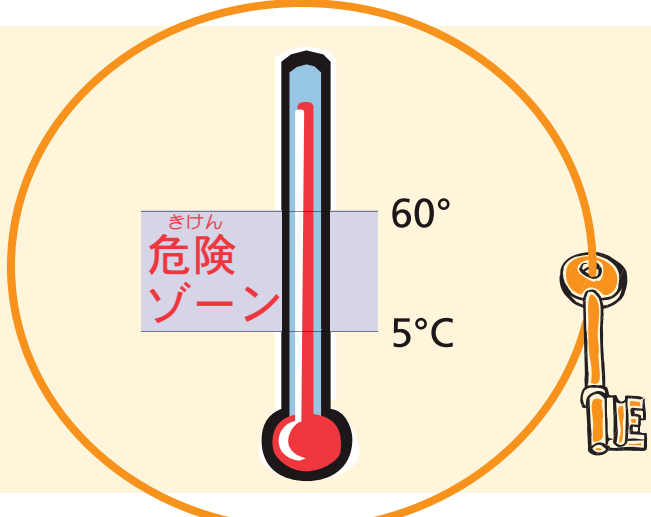
- 特に肉、卵、魚、貝などはよく加熱しましょう。
肉は中が茶色くなって、肉汁が透明になるまでしっかり加熱しましょう。



ハンバーグ
などはまわりがこげて
いても、中が赤いことが
あるよ！

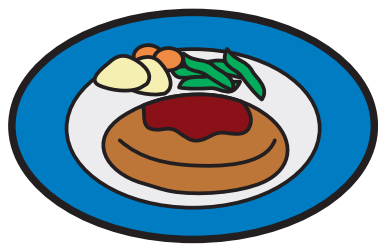
- カレーやシチューを温めなおすときは、沸とうするまで加熱しましょう。
- 電子レンジを使って調理したり、温めなおすときは、ときどきかきまぜて、全体によく熱が伝わるようにしましょう。



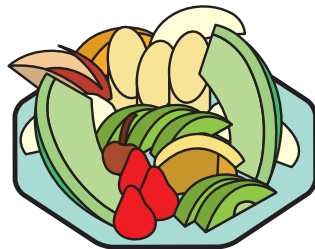


4つめの鍵
 菌をふやさない
 (食品を安全な温度に保つ)

細菌にはふえやすい温度とふえにくい温度があります。あたたかい場所においておくと、細菌がふえやすくなります。10℃より低い温度や、60℃より高い温度では、細菌がふえにくくなります。冷蔵庫などをじょうずにつかって食べ物の中で細菌をふやさないようにしましょう。菌の数が少なければ、口に入っても食中毒になる心配は少なくなります。



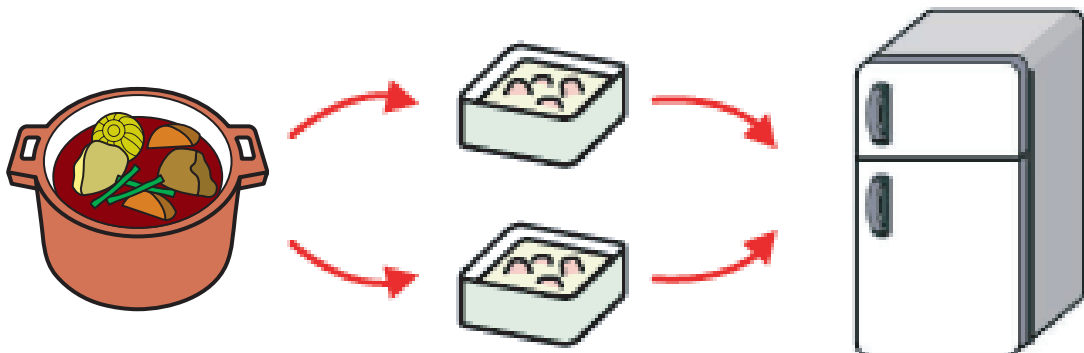
ど いじょう
60℃以上



ど いか
10℃以下

10℃以下
 (理想は5℃)、
 60℃以上を守ろう!

- 買い物から帰ったら、早く冷蔵庫にいれましょう
- 温かいものは温かいうちに、冷たいものは冷たいうちに食べましょう
- 残り物は放っておかず、冷ましてすぐに冷蔵庫にいれましょう。そして、早めに食べましょう





安全な食べ物を作るためには、安全な材料をえらぶことが大切です。また、よごれや細菌などがついていいるかもしれないので、材料はきれいに洗ってから使いましょう。

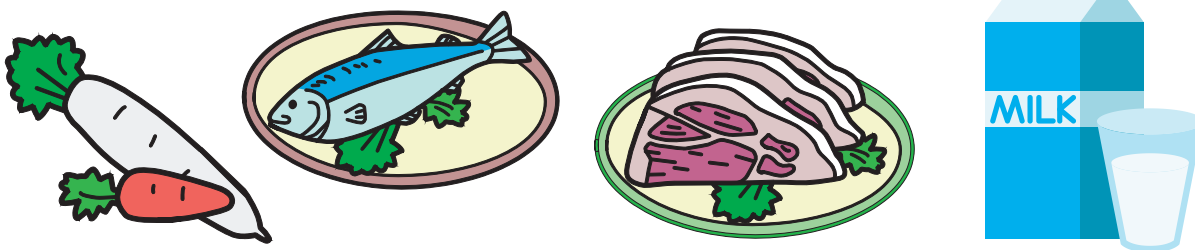
- きれいな水を使いましょう。



- 果物や野菜を生で食べるときは、とくによく洗いましょう。



- 新鮮な食べ物をえらびましょう。
期限が切れた食べ物は使わないようにしましょう。



食べ物の期限はどこにかいてあるの？

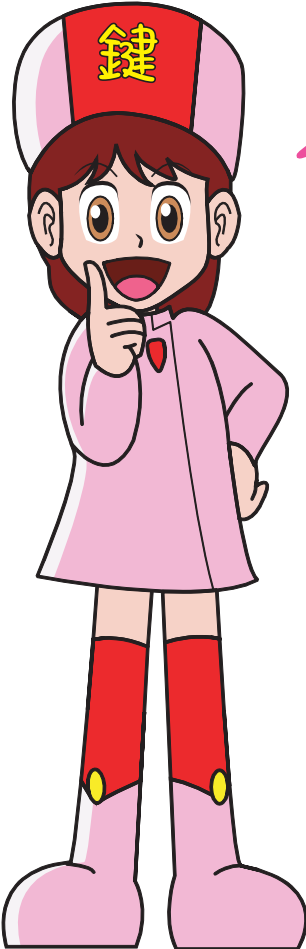
食べ物が入っている入れ物をよく見てみよう。

ここに食べ物の期限がかいてあるよ！

名 称	〇〇
原材料名	△△、××、・・・
内 容 量	〇〇g
賞味期限	平成〇〇年〇月〇日
保存方法	10℃以下で保存してください。
製 造 者	〇〇株式会社 〇〇県〇〇市・・・

ちょうりじっしゅう ちゅうい
調理実習での注意
かぎ まち
5つの鍵を守って調理実習をしてみよう

調理をする前に



さいきん
細菌は、よごれた手や、
よくあらわなかった食品や、器具
に多くついています。

★どんなことに気をつけるといいか
な？（チェックしてみよう）

身じたく

- つめは短く切ってありますか？
- きれいに手を洗いましたか？
- 三角きん、エプロン、はきもの(上履き)はよごれていませんか？

調理器具など

- まな板、包丁、ふきんなどはきれいに洗ってありますか？
- 調理台はよごれていませんか？

材 料

- 材料は新鮮ですか？
- 冷蔵庫などできちんと保存されて
いましたか？
- 材料はよくあらいましたか？
- 材料の期限は切れていませんか？

やさい
野菜などは
さつきん
殺菌のために
ねっとう
熱湯で
ふんかん いじょう
1分間以上ゆでる
ばあい
場合もあります。

調理中

- 肉や魚などをさわったあとに、手を洗いましたか？
- 肉や魚を切った包丁やまな板を洗いましたか？
- ※ 肉用、魚用、野菜用^{やさい}にまな板を分けると安心^{あんしん}です
- よく加熱^{かねつ}しましたか？
(75℃^ど、1分以上)
- 盛りつける食器^もはきれい^{しよつき}ですか？



調理後



- 温かい^{あたたか}ものは温かいうちに、冷たい^{つめ}ものは冷たいうちに食べましたか？
- 残った^{のこ}材料や残りものは冷蔵庫に保存しましたか？
- 使った調理器具はきれいに洗いましたか？

食中毒のときの対応

もし食中毒になってしまったら どうしたらいいの？



カゼや他の病気とまちがえることがありますので、
注意しましょう！
はじめは病気の程度が軽くても急に悪くなること
があるので、早めに病院へ行ってお医者さんにみて
もらってください。

お医者さんには、
次のことを伝えましょう。

- いまごろ体調が悪くなったか
- どんな具合か
- 何を食べたか



いざというときの応急処置

- 水分を多くとって、脱水症状にならないようにしましょう。
- あまり、胃や腸を刺げきしないように、ぬるいお茶などを飲みましょう。
- 安静にしましょう
- 消化しやすいものを食べるようにしましょう。

食中毒とは？

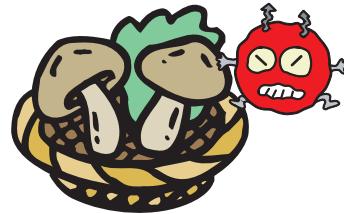
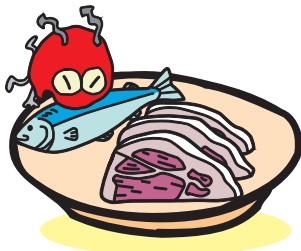
食中毒と細菌・ウイルスの基礎知識

食べ物が原因で、おなかが痛くなる（腹痛）、
下痢をする、熱が出る（発熱）など、体の
具合が悪くなることを「食中毒」といいます。



食中毒の原因

食中毒には、細菌やウイルスなどによるもの、毒キノコや魚のふぐが持つ毒など
（自然毒）によるもの、化学物質によるものがあります。
一番多いのは細菌やウイルスによるものです。



細菌やウイルスは、汚れた手、よく洗っていない食べ物、料理した後の洗っ
ていない調理具（包丁やまな板など）にたくさんついていることがあります。

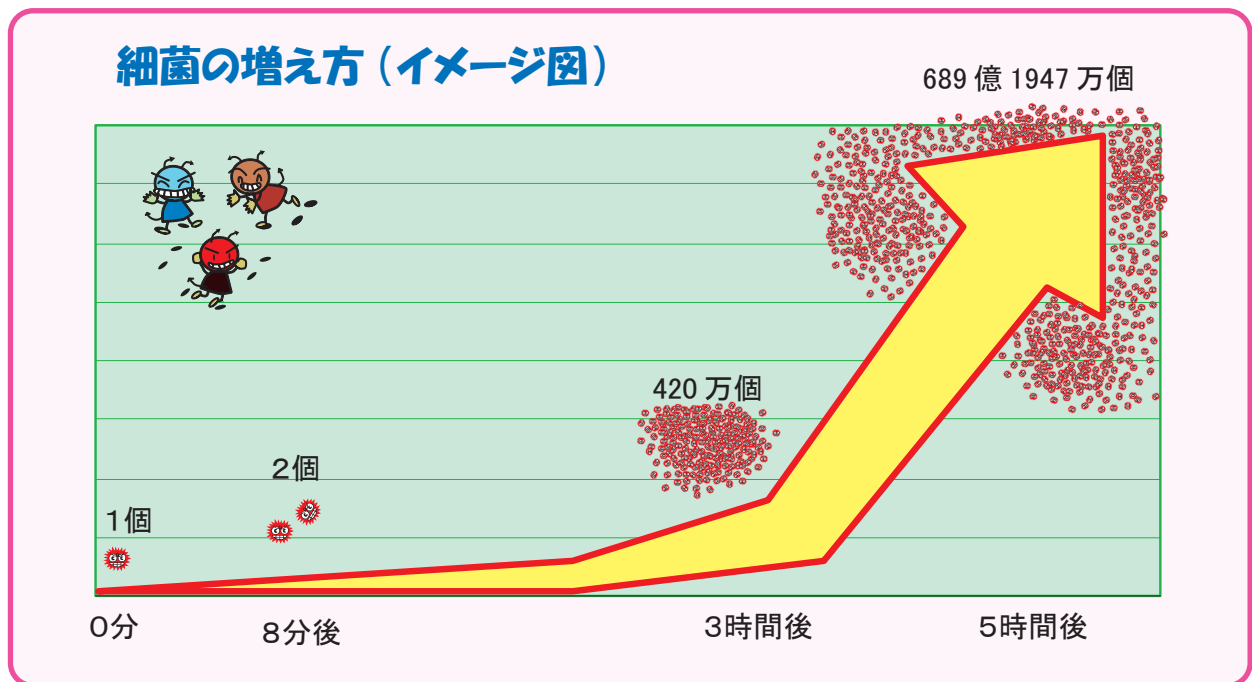
多くの食中毒は、細菌、ウイルス、毒が体の中に入ってから1日から2日後
におこりますが、短い場合は食後30分、長い場合は食後1週間以上たってから
おこることもあります。

細菌の増え方

細菌は、1個が2個、2個が4個になっていく「分裂」という方法で増えていきます。

たとえば、食中毒をおこす腸炎ビブリオという細菌は分裂時間が速く、細菌にとってよい条件では8分間に1回分裂します。

これをもとに計算すると、1個の細菌が3時間後には420万個、5時間後には689億1947万個にもなります。



細菌にとってのよい条件は？

- (1) **温度**—暖かいと細菌は増えます。30℃から40℃が一番よく増える温度です。
- (2) **水分**—細菌が生きていくのに必要です。
- (3) **栄養**—栄養分（細菌の食べ物）があると、どんどん増えていきます。

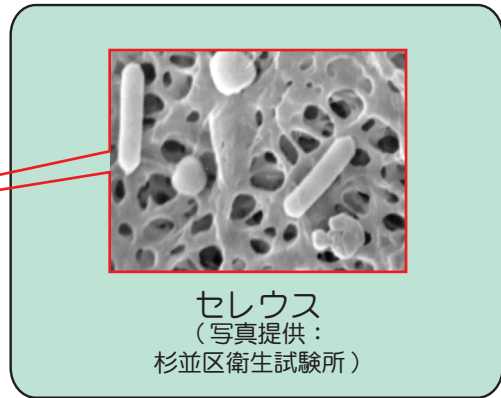
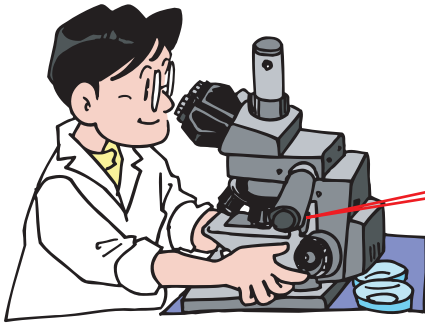
温度、水分、栄養の条件のそろった状態では、細菌は時間とともに急速に増加していきます。

逆に、これらの条件が整わないと、細菌は増えることができなかつたり、死んでしまつたりします。

つまり、温度を高くしたり、低くしたり、水分をなくす（乾燥させる）ことで、食中毒を予防することができます。

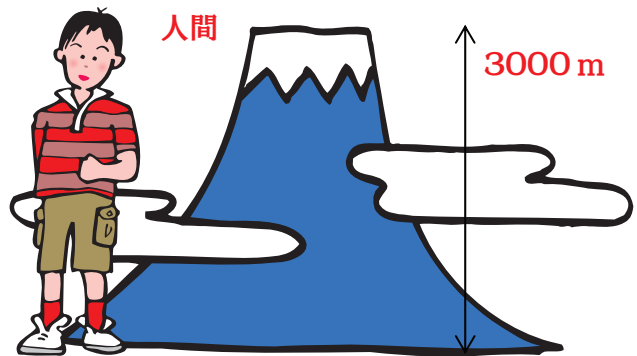
細菌やウイルスの大きさは？

細菌やウイルスは目には見えない小さい生き物で、見るためには、顕微鏡が必要ひつようです。大きさは、細菌の種類しゅるいによってちがいますが、約1マイクロメートルマイクロメートル（1 μ m = 1 mmの1000分の1）の大きさです。ウイルスはさらに小さく、約0.03マイクロメートル、つまり細菌の30分の1くらいの大きさです。



(細菌やウイルスの大きさは?)

たとえば、ウイルスの大きさを1cmとすると、細菌の大きさはおよそ30cm、人間の大きさは富士山と同じくらいになります。



やくだ
~人に役立つ細菌もあります。~

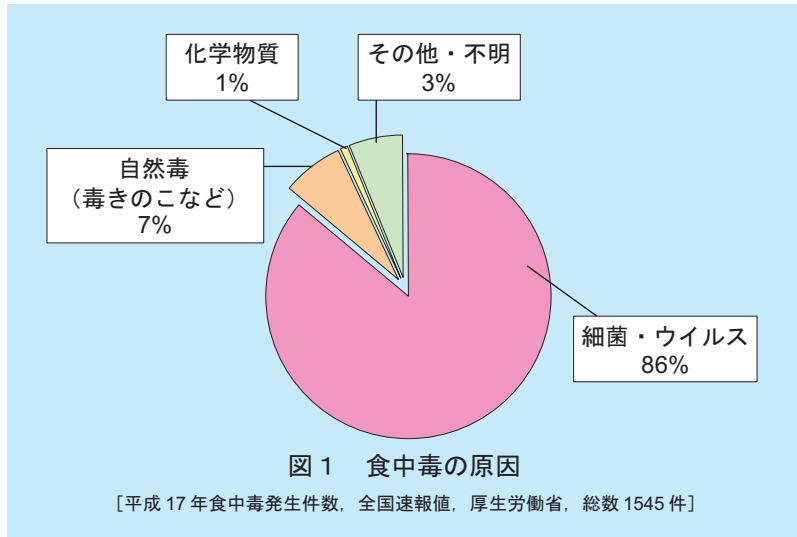
なっとうきん
納豆菌は納豆を
にゅうさんきん
乳酸菌はヨーグルトを
つく
作ります。

人の
みかた
味方だよ!

食中毒の統計

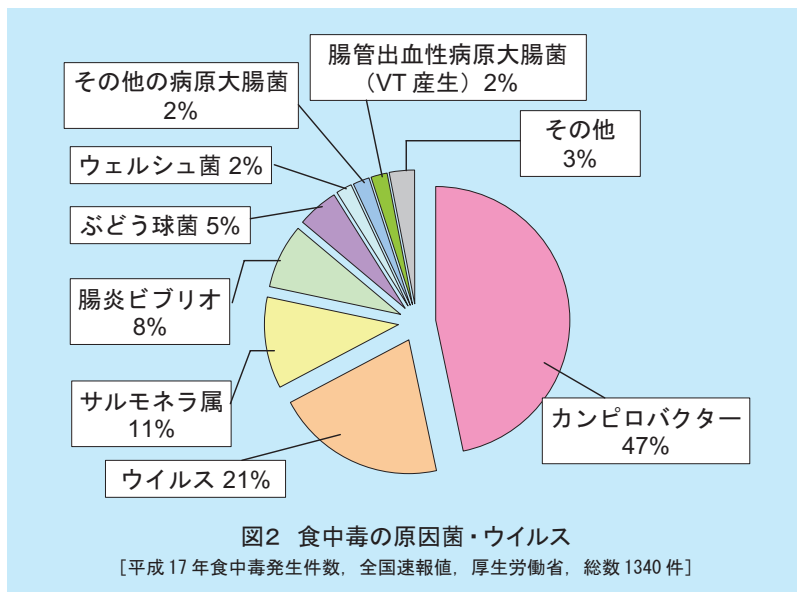
食中毒の原因は？

平成17年に全国では1545件の食中毒が起きましたが、そのうち86%が細菌またはウイルスによるものでした。わずかですが、自然毒や化学物質によるものもあります。



食中毒をおこす細菌やウイルスの種類は？

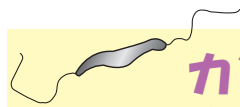
平成17年に全国で起こった細菌とウイルスによる1340件の食中毒のうち、もっとも多かったのはカンピロバクターによるものでした。最近、ウイルス（ノロウイルスなど）による食中毒が増えています。



食中毒をおこす主な細菌とウイルス

食中毒の原因となる細菌やウイルスにはたくさんの種類があります。食中毒をおこす主な細菌やウイルスの種類は、国や地域によって異なります。日本でも、年によって、あるいは、季節によって、食中毒の原因は異なっています。

最近の日本でおこった食中毒の原因となった細菌・ウイルスの種類を図2に示しました。これらの細菌・ウイルスには、それぞれの特徴、原因となる食べ物、症状、予防法があります。



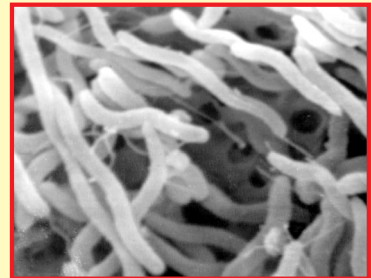
カンピロバクター

特徴：動物の腸によくいる細菌です。酸素がたくさんあるところでは長く生きられません。ほんの少しの数の細菌が体の中に入っても、食中毒になることがあります。

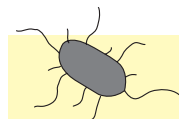
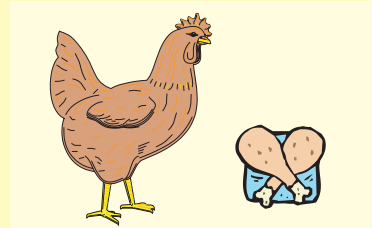
原因：生や十分に加熱してない肉類（特に鶏肉）を食べた場合。生肉を調理した後の洗い方が不十分な調理具（まな板や包丁など）で作ったサラダなどを食べた場合（二次感染あるいは交差感染といいます）。

症状：下痢、腹痛、発熱

予防：肉類はしっかり加熱しましょう。生肉を調理する場合は、専用のまな板、包丁を使用し、使った後はしっかり洗いましょう。



(写真提供：杉並区衛生試験所)



サルモネラ

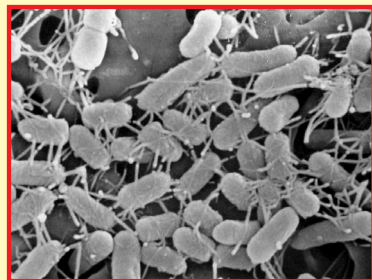
特徴：動物の消化管によくいる細菌です。

原因：牛、豚、鶏などの肉類や卵、卵を使った食品。または二次感染。
ペットからうつることもあります。

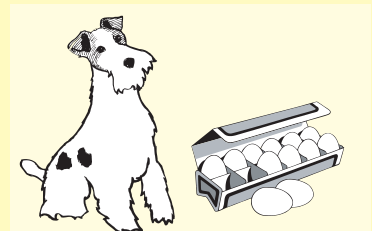
症状：腹痛、発熱、下痢

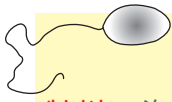
予防：肉や卵はしっかり加熱しましょう。卵は割った後、すぐ調理しましょう。

ペットなどの動物にさわったら手を洗いましょう。



(写真提供：杉並区衛生試験所)





ちょうえん 腸炎ビブリオ

特徴：海にいる細菌で、海水ぐらいの塩分を含む水（約3%）を好みます。

腸炎ビブリオによる食中毒は、海水の温度が上がる夏に集中して起きます。

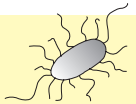
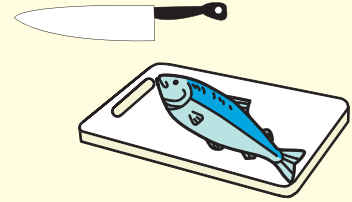
原因：生の魚や貝などの海産物が原因になります。または二次感染です。

症状：下痢、腹痛、吐き気、嘔吐、発熱

予防：魚や貝などはなるべく加熱して食べましょう。この細菌は真水に弱いので、調理をするときは水道水でしっかり洗います。刺身などで食べる場合は、低い温度で冷蔵し、できるだけ早く食べましょう。



(写真提供：杉並区衛生試験所)



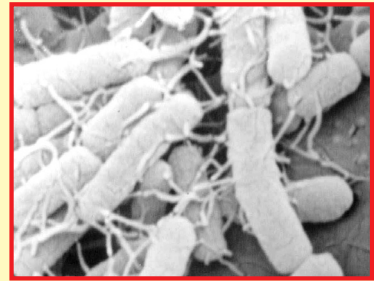
ちょうかんしゅつけつせいだいちょうきん 腸管出血性大腸菌O157

特徴：もともと牛の腸の中にいる細菌です。強い毒（ベロ毒素）をつくり、ほんの少しの菌が体の中に入っても食中毒をおこします。

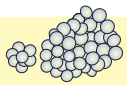
原因：生の牛肉やよく加熱されていない牛肉料理を食べた時。または二次感染。

症状：腹痛、下痢、血便。症状のひどい場合は死亡することもあります。

予防：生の肉や生のレバーを食べないようにしましょう。食べ物はよく洗い、75℃以上で1分以上の加熱をします。井戸水などに細菌が含まれている場合があるため、井戸水などは一度沸騰させますしょう。



(写真提供：杉並区衛生試験所)

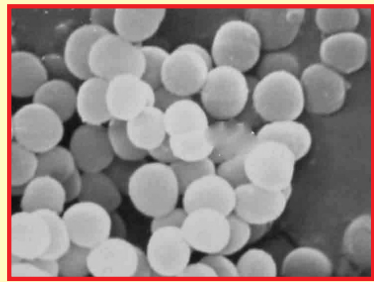


ぎゅうきん ぶどう球菌

特徴：人の皮膚や髪の毛にいる細菌で、特に手や指などの傷のあるところにたくさんいます。熱に強い毒（エンテロトキシン）をつくる種類があり、その毒が体の中に入ると食中毒となります。顕微鏡で見ると、ぶどうのように固まっているため、ぶどう球菌と呼ばれます。

原因：手作り食品など（おにぎり、サンドイッチ、ケーキ、弁当など）。

人の手などからこの細菌が食品にうつることが原因になります。または二次感染です。



(写真提供：杉並区衛生試験所)



症状：食べた後、およそ3時間で激しい嘔吐をおこします。その他、腹痛、下痢があります。

予防：手をしっかり洗いましょう。手に傷などがあるときは、食べ物にさわらないようにしましょう。



ノロウイルス

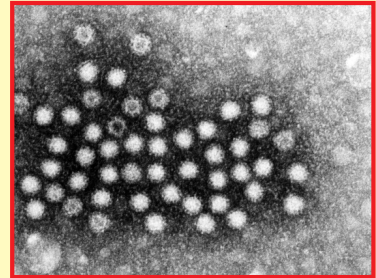
特徴：ウイルスは細菌よりも小さな微生物です（細菌の約30分の1）。

ノロウイルスは人の腸の中で増え、人から排出されたウイルスは貝（カキ、シジミやアサリなどの二枚）にたまりまます。ウイルスを含む食べ物を食べるだけでなく、食中毒になった人の大便や嘔吐物にさわることでも食中毒をおこします。

原因：ウイルスを含む貝を生で食べた場合や食中毒になった人の大便や嘔吐物にさわった場合。二次感染もあります。

症状：嘔吐、下痢、吐き気、腹痛、発熱など

予防：原因となりうる貝はよく火を通し、85℃以上で1分以上の加熱をしましょう。調理する人は、手をしっかり洗い、マスクや手袋をします。下痢などの症状がある場合は調理に参加しないようにしましょう。



(写真提供：東京都健康安全研究センター)



コレラや赤痢はまだあるの？

～気をつけよう、海外旅行での食中毒～

食べ物や水などから感染して、重い症状（下痢、嘔吐、発熱など）をおこすものに、コレラ菌や赤痢菌によるものがあります。日本でも、これらの食中毒がまれに報告されることがありますが、そのほとんどは海外旅行中に感染したものです。

日本では安心して食べたり飲んだりできるものでも、衛生状態が悪い国では食中毒の原因となることがあります。特に、生水、氷、生の魚介や野菜は要注意です。コレラ菌や赤痢菌によるものはまれですが、旅行中に食中毒になることは珍しくありません。楽しい海外旅行のためにも、食べ物・飲み物には細心の注意をしましょう。



「食べ物をより安全に食べるための5つの鍵」 にもとづく教育用実験例

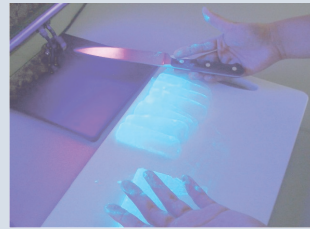
第1の鍵：菌をつけない (清潔に保つ)

[実験 1. 1] 蛍光剤とブラックライトによる手洗い発光実験
[実験 1. 2] 手形寒天培地による手洗い効果の確認培養実験



第2の鍵：生の食べ物と 加熱した食べ物とを分ける

[実験 2] 蛍光剤とブラックライトによる交差汚染確認実験



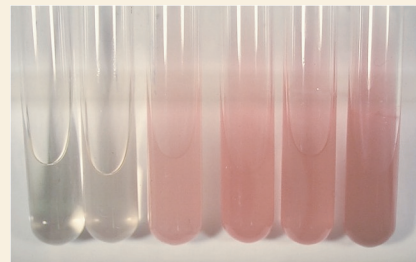
第3の鍵：菌をやっつける (よく加熱する)

[実験 3] 肉の加熱確認実験
クライトによる交差汚染確認実験



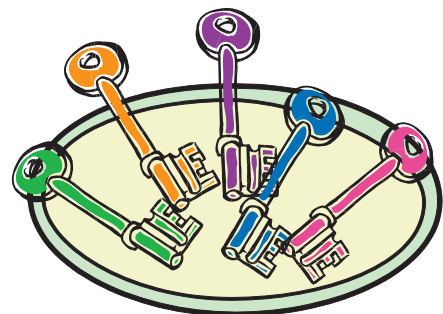
第4の鍵：菌をふやさない (安全な温度に保つ)

[実験 4] 低温殺菌牛乳の TTC 還元試験



第5の鍵：安全な材料を使う

[実験 5] 水の残留塩素測定実験



第1の鍵：菌をつけない（清潔に保つ）

【実験1.1】蛍光剤とブラックライトによる手洗い発光実験

目的

- 食中毒をおこす微生物（細菌、ウイルスなど）は目で見ることはできませんが、手には多くの微生物が付着しているため、手が食品の汚染源になることを理解します。
- 微生物を含む汚れの代わりに蛍光剤を用いて、手洗いによる汚れの落ち方を確認することで、手の正しい洗い方を学びます。

用意する物

- ◇ 蛍光剤入りローション
- ◇ 石けん
- ◇ ペーパータオル
- ◇ ブラックライト（紫外線ランプ）
- ◇ 手洗い用流し



洗い残し部分の蛍光

方法

1. 生徒たちは手に蛍光剤入りローションをぬります。蛍光剤が微生物（ばい菌）の代わりです。
2. 生徒たちは手を洗います。グループごとに手洗い方法を変えて違いを比較することもできます。
3. 紫外線ランプをあて、手の汚染がどのくらい残っているかを蛍光によって確認します。
4. 手形を書いた画用紙を生徒に渡しておき、汚れ（蛍光）が残っていた箇所を記入させ、結果をみんなで確認し合うとより効果的です。

所要時間（目安）

1人あたり5～10分。

期待される効果

- 一見きれいに見える手でも、洗い落しが多い部分を蛍光によって確認できます。
- 水、お湯、石鹸などを使って比較することにより、手洗い効果の違いを確認できます。

注意点

- 市販蛍光剤入りローションには無毒との表示がありますが、生徒が飲んだり、不必要に飛び散らせたりしないように注意しましょう。

その他の実験法

フェノールフタレイン反応による手洗い実験

用意する物； フェノールフタレイン試薬（1%v/w）、グリセリンカリ液、石けん、ペーパータオル

方法； ①フェノールフタレイン試薬を手全体に刷り込む。②石けんで手を洗う。③グリセリンカリ液を手にとらす。④洗い残し部分が赤く着色する。

ヨウ素反応による手洗い実験

用意する物； ヨウ素液、でんぷん液（片栗粉3%溶液）、石けん、ペーパータオル

方法； ①手にでんぷん液を塗る。②手乾かす。③石けんで手を洗う。④薄めたヨウ素液に手を浸す。⑤洗い残し部分が紫色に着色する。

第1の鍵：菌をつけない（清潔に保つ）

〔実験1.2〕手形寒天培地による手洗い効果の確認培養実験

目的

- 食中毒をおこす微生物（細菌、ウイルスなど）は目で見ることはできませんが、手には多くの微生物が付着しているため、手が食品の汚染源になることを学びます。
- 手に付着している細菌を培養し、目に見えるようにすることで、手に細菌が付着していることを理解します。
- 手洗い前後の培養結果を比較することで、手洗いの効果を学びます。

用意する物

- ◇ 手形寒天培地
- ◇ 孵卵器・インキュベーター
- ◇ 石けん
- ◇ ペーパータオル
- ◇ 手洗い用流し



左：洗浄前

右：洗浄後

方法

1. 手を洗わずに、寒天培地に手のひらを密着させます。
2. 次に、生徒たちは石けんで手を洗います。
3. 別の手形寒天培地に手のひらを密着させます。
4. 手形寒天培地を孵卵器・インキュベーター（37℃設定）中で、24～48時間培養します。
5. 手洗い方法によって手に付着していた細菌数が違うことを確認します。

所要時間（目安）

一人あたり10分。培養に24～48時間。

期待される効果

- 一見きれいに見える手にも、細菌が付着していることを肉眼で確認することができます。
- 水、お湯、石鹸などを使って比較することにより、手洗いの効果の違いが確認できます。

注意点

- 培地上の細菌は目に見えるようにするために増殖させたものです。廃棄するときには、培地をオートクレーブ等で滅菌してから捨てる必要があります。
- 培養には24～48時間かかるため、学習機会が1回のみ場合は、事前に手洗い検査を行って、培養しておく必要があります。
- 外遊びをしたり、動物と遊んだりした手で、手洗い前後の培養状態を比較すると、手洗いの効果がよくわかります。
- 手形寒天培地の代わりに、他の既製寒天培地を使うこともできます。

第2の鍵：生の食べ物と加熱した食べ物とを分ける

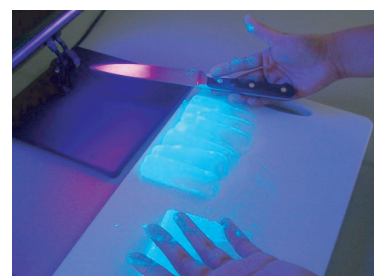
〔実験2〕蛍光剤とブラックライトによる交差汚染確認実験

目的

- 生の食品が他の食品の汚染源となること（交差汚染または二次汚染と呼びます）を理解します。
- 調理器具や手を介した交差汚染がどのようにして起こるのかを体験します。
- 食品を取り扱うときに、効果的に交互汚染を防ぐ方法を学びます。

用意する物

- ◇ こんにゃく 1個
- ◇ きゅうり 1本（あるいはそれに代わる野菜など）
- ◇ 蛍光剤入りローション
- ◇ まな板
- ◇ 包丁
- ◇ 皿
- ◇ 紫外線ランプ（ブラックライト）
- ◇ 洗剤、たわし、流し等



調理作業中の様子を蛍光で確認

方法

1. こんにゃくを生肉や生魚等の代わりと考えます。
2. こんにゃくに蛍光剤入りローションを塗りつけます。ローションは、サルモネラ菌や腸炎ビブリオなど目に見えない食中毒菌と考えます。
3. こんにゃくをまな板に乗せ、包丁で刺身のように切ります。
4. 切り分けたこんにゃくは皿に乗せます。まな板や包丁、手は洗いません。
5. こんにゃくを切った後のまな板、包丁を使い、きゅうりを輪切り、スティック状等に切ります。
6. 紫外線ランプをまな板、包丁、きゅうりなどに当て、蛍光剤がどこに付着しているかを観察します。

所要時間（目安）

1回30分

期待される効果

- 目に見えない細菌が、まな板や包丁、皿、手を介して他の食品に付着していく過程を蛍光によって確認できます。
- 調理するときに汚染を受けやすい箇所を確認できます。
- 交差汚染を起こさないようにするためには、器具類と手の適切な洗浄が大切なことを学ぶことができます。

注意点

- 市販蛍光剤入りローションには無毒との表示がありますが、生徒が飲んだり、不必要に飛び散らせたりしないように注意しましょう。

第3の鍵：菌をやっつける（よく加熱する）

〔実験3〕肉の加熱確認実験

目的

- 生肉を安全に食べるためには70℃以上に加熱する必要があることを理解します。
- 加熱による肉の温度上昇の様子と加熱時間による肉色の変化の関係を学びます。

用意する物

- ◇ 鶏肉（ささみ）
- ◇ 加熱器（電磁調理器など）
- ◇ なべ
- ◇ 中心温度計
- ◇ ストップウォッチ・タイマー



トリ肉 100℃加熱実験
(上段左から 30, 60, 90, 120, 150, 180, 240, 270 秒間)

方法

1. 中心温度計のセンサーを鶏肉（ささみ）の中心に差し込みます。
2. 沸騰したお湯に鶏肉を入れて中心温度を測定します。時間ごと（例えば、30 秒ごと）に温度を記録していきます。70℃を超えたら終了とします。
3. 複数の鶏肉（ささみ）を入れ、加熱時間を変えて鶏肉を取り出します（例えば、1分ごと）。
4. 鶏肉断面の様子を目視でチェックし、火のとおり具合を確認します。

所要時間（目安）

1回 30分

期待される効果

- 鶏肉の中心が70℃に達するのに必要な時間を確認できます。
- 生の肉と火が通った肉の違いを目視により確認できます。

注意点

- お湯や加熱器を使うので、生徒がやけどしないように注意しましょう。

その他の実験法

カタラーゼ試験による動植物の加熱確認実験

用意する物； 過酸化水素水（過酸化水素 2.5～3.5w/v% 含有）

方法； ①加熱の程度を変えた動植物食材（鶏肉など）を用意する。②過酸化水素水をビーカーに注ぐ。③食材を過酸化水素水に入れて、酸素発生を観察し、食材の加熱状態を確認する。
(生の食材はカタラーゼを多く含むため、酸素が多く発生する)

第4の鍵：菌をふやさない（安全な温度に保つ）

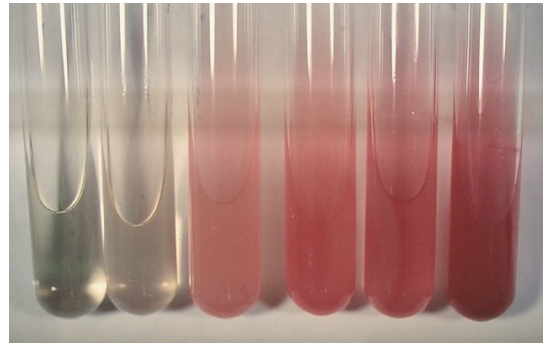
【実験4】低温殺菌牛乳のTTC還元試験

目的

- 調理済み食品はなるべく早く食べるべきことを学びます。
- 温度によって細菌の増殖の仕方が違うことを理解します。
- 5℃以下では細菌が増えにくいこと、37℃では細菌が増えやすいことを確認します。

用意する物

- ◇ 低温殺菌牛乳
- ◇ 透明な容器
（フラスコ、ビーカーなど）3つ
- ◇ 指示薬：TTC(2,3,5-triphenyl
tetrazolium chloride)
- ◇ 生理食塩水
- ◇ 孵卵器・インキュベーター
- ◇ 冷蔵庫



細菌の増殖に伴い赤色が濃くなる

方法

1. 熱湯等で消毒した三つのフラスコを用意します。
2. 実験直前に、0.1w/v%になるようにTTCを生理食塩水に溶かし、遮光して冷蔵庫内に保管しておきます。
3. 三つのフラスコに同量の0.1%TTC試薬を用意します。
4. TTC試薬と同量の低温殺菌牛乳を加えて蓋をします。
5. 光が当たらないようにアルミ箔等で包むなどして、各フラスコを冷蔵庫、室温、孵卵器・インキュベーター（37℃）に保管します。
6. 翌日、三つのフラスコを取り出し、着色（桃～赤色）具合を確認します。
7. 赤色が濃いほど、細菌がたくさん増殖していることを表しています。

所要時間（目安）

10分。培養に約24時間。

期待される効果

- 保存する温度帯によって細菌の増殖が違うことを確認できます。
- 冷蔵保存は、細菌の増殖を遅らせる効果のあることがわかります。

注意点

- TTC試薬は、光にさらさないように注意しましょう。
- TTC試薬が赤くなる原理は、細菌が持つコハク酸脱水素酵素により、TTCが還元され、赤色のFormazanとなることによります。
- 反応に明らかな差が認められない場合には、TTC試薬と牛乳の混合液が入った三つのフラスコそれぞれに未殺菌の乳酸菌飲料を少量添加し、各温度で保存して比較確認することもできます。

第5の鍵：安全な材料を使う

〔実験5〕水の残留塩素測定実験

目的

- 水道水には消毒のために塩素が加えられています。水の種類によって、含まれる残留塩素の量が異なることを学びます。

用意する物

- ◇ 検査するためのいろいろな水（水道水、市販のペットボトルの水、汲み置きした水など）
- ◇ 遊離残留塩素測定キット

方法

1. 生徒たちをいくつかのグループに分けます。
2. 生徒たちに遊離残留塩素測定キットの使い方を説明します。
3. グループごとに検査する水（水道水、ペットボトルの水、汲み置きした水等）を決め、残留塩素を測定します。
4. グループごとに結果を発表しあいます。

所要時間（目安）

10分。培養に約24時間。

期待される効果

- 残留塩素を含む水と、残留塩素を含まない水について確認をすることができます。

注意点

- 海外、特に途上国では、塩素処理がされていない水道水が少なくありません。そうした水道水は下痢などの原因となります。
- 日本の水道水の塩素量は、法律によって遊離塩素として0.1mg/l以上含まれねばならないことが決められています。

その他の実験法

加工食品の期限表示確認実験

用意する物；各家庭から持ち寄った食品表示。

方法；食品表示の中の期限表示を確認します。食品やその種類によって期限が違うこと、その違いの理由について話し合います。

実験機器等の入手と試薬の作成について

[実験1. 1] 蛍光剤とブラックライトによる手洗い発光実験

発光剤入りローション ブラックライト	海草由来の蛍光染料を水に溶かして使うこともできます。紫外線ランプであれば使用できます。市販のものとして、発光剤入りローションと洗剤がセットになった『手洗いチェッカー』という商品があります。
フェノールフタレイン試薬 (1 w/v%) グリセリンカリ液	フェノールフタレイン 1gをエタノールに溶かし、全量1000mlにする。 水酸化カリウム 3gを少量の水に溶かし、グリセリン200mlとエタノール250mlを加え混和し、全量1000mlになるまで水を加える。
ヨウ素液	市販のヨウ素系うがい薬でも代用ができます。

[実験1. 2] 手形寒天培地による手洗い効果の確認培養実験

手形寒天培地	市販されているものとして『ハンドペタンチェック』という商品があります。また、円形の『ペタンチェック』も代替として使えます。
--------	---

[実験2] 蛍光剤とブラックライトによる交差汚染確認実験

発光剤入りローション	海草由来の蛍光染料を水に溶かして代用することもできます。
ブラックライト	紫外線ランプであれば使用できます。

[実験3] 肉の加熱確認実験

中心温度計	実験機器等の業者が扱っています。
過酸化水素水 (過酸化水素 2.5 ~ 3.5w/v%)	一般の薬局で入手可能です。

[実験4] 低温殺菌牛乳のTTC還元試験

TTC 試薬 (0.1w/v%)	TTC 1gを生理食塩水(食塩0.8~1.0%含有)1000mlに溶かし、遮光して冷蔵保管します。
生理食塩水	一般の薬局で入手可能です。

[実験5] 水の残留塩素測定実験

残留塩素測定キット	シンプルパック(遊離残留塩素)という商品があります。
-----------	----------------------------

子ども食べ物安全教室 報告書

本教材を利用した教室を開催された場合には、以下をご記入いただき、FAXにてご送付下さい。今後の参考にいたします。

学校・施設名： _____

実施日： 平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日

対象者： 学年 _____ 小学・中学 _____ 年 _____ 人数 _____ 人

授業科目：

給食指導 保健指導 生活科 保健体育科 家庭科

その他（ _____ ）

指導者・講師職種： _____

授業の詳細：

ご意見等：

FAX送付先：国立保健医療科学院疫学部
048-469-2677



9784903997018

ISBN4-903997-01-8