

微生物制御学

微生物の活動を
制御(コントロール)するための
学問

微生物→細菌
→真菌

腐敗

微生物の増殖や代謝により、食品中に人体に有害な物質であったり、変色、異臭、食味変化の原因となる物質が蓄積すること

発酵

腐敗と同様に微生物の活動により起きるが、人体に有益な場合を指す

消費期限

お弁当や洋生菓子など長くは保存がきかない食品に表示してあります。開封していない状態で、表示されている保存方法に従って保存したときに、食べても安全な期限を示しています。

賞味期限

ハム・ソーセージやスナック菓子、缶詰など冷蔵や常温で保存がきく食品に表示してあります。開封していない状態で、表示されている保存方法に従って保存したときに、おいしく食べられる期限を示しています。賞味期限内においしく食べましょう。ただし、賞味期限を過ぎても食べられなくなるとは限りません。

微生物をコントロールする方法

殺菌 微生物を殺す

除菌 付着している微生物を除く
微生物を新たに付けない

静菌 微生物を増やさない

第2回

食中毒事故を引き起こす病原微生物

食品の微生物汚染経路

- ・生産過程で土壌中から食品に付着
- ・空気中からの微生物が落下して、付着
- ・加工中に不適切な取り扱いにより食品へ微生物が付着

➡ 基本的には表面付着が大半
(内部に侵入するものもある) ➡ ()の
原因

➡ 付着後、増殖を行うものも ➡ ()の
原因

一般細菌の官能的感知

腐敗臭: $10^7 \sim 10^9$ CFU/ml

変色: $10^5 \sim 10^7$ CFU/ml

食中毒発症菌量: $10^0 \sim 10^6$

➡ 喫食前に気付くことは()

食中毒はその症状により2種類に分類

- 感染型食中毒
- 毒素型食中毒

○感染型食中毒

食品中の()を食品とともに摂取し、菌が腸管内に到達し、食中毒症状を呈する。菌が腸管に到達し、さらに毒物の産生による症状を出すため、多くの場合では()程度の潜伏期間を要する。

○毒素型食中毒

食品中で産生された()を食品とともに摂取することで、食中毒の症状を呈する。感染型食中毒と異なり、毒素を直接摂取するため、一般的に潜伏期間が()。また、生きた細菌の有無は食中毒に関係しないため、殺菌により菌を死滅させても()で食中毒事件が発生する。

	感染型	毒素型
菌種		

菌種	潜伏期間	原因食品	対策	備考

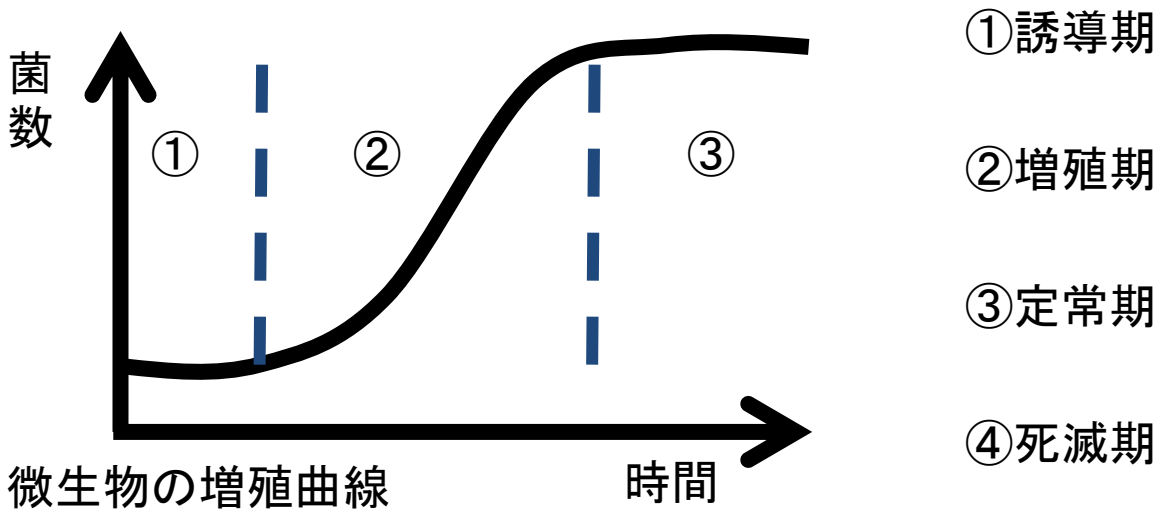
菌種	潜伏期間	原因食品	対策	備考

第3回

微生物の増殖について

微生物の増殖

無性生殖で倍加し、指数的に増加していく。



①誘導期

新しい環境に移された細菌がその環境を認識し、環境に適応する体制を整える期間。
このとき、細胞の修復や栄養の取り込みなどが行われ、一部の菌は分裂しているが、()は見られない。

②対数増殖期

大半の菌が分裂を行っており、菌群として最高の増殖速度に達する。
このとき、対数グラフで菌数一時間の関係を見ると、直線的な増加が示される。

③定常期

増殖により菌数が一定数まで上昇すると、見かけ上、増減が無くなり、菌数が維持される。このとき、菌群の一部は()一方で、他方では増殖も行われているため、菌数の増減が平衡化している。定常期に移行する原因としては()、()、()などが挙げられる。

④死滅期

平衡化した菌数の増減が、減少に転じる時期。

微生物の増殖に関する環境要因

- ・温度
- ・pH
- ・水分活性
- ・栄養性の有無
- ・その他
(抗菌物質、酸素濃度、競合菌の有無・・・)

・温度

菌種により増殖可能な温度範囲は異なる。

- 低温細菌(°C ~ °C)
- 中温細菌(°C ~ °C)
- 高温細菌(°C ~)

増殖可能な温度範囲内であれば、基本的には最適温度まで温度の上昇と共に増殖速度が()なる。

病原菌の大半は()°C以下の低温では増殖しない。
リステリア→-2 °Cの増殖が報告

腐敗菌は()に分類されるものが多い。

*Pseudomonas*属、*Vibrio*属等

動植物体表由来の細菌が多いため、原料動植物の生活している環境温度が低いものほど、食品に対する低温細菌の汚染確率が高くなる。

特に、()、()

・pH

食品から検出される一般的な菌では最適なpHは()付近であるが、増殖可能な下限はpH(~)程度である。

乳酸菌ではpH3.3~pH4.0

カビ・酵母ではpH1.6~3.2

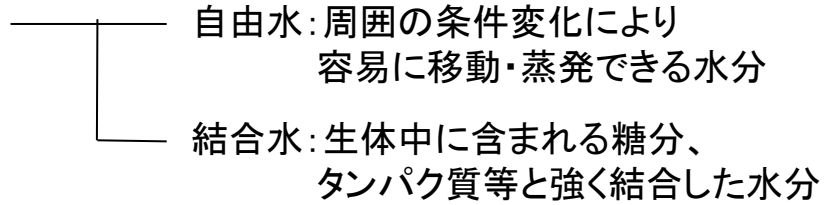
ほとんどの微生物は()では増殖できない。

多くの加工食品でpH調整剤が添加され、()側に調整される。

・水分活性

水分活性(A_w):食品中に含まれる自由水の割合

食品中に
含まれる水分



$$\text{水分活性} = \frac{\text{自由水量}}{\text{自由水量} + \text{結合水量}} = \frac{\text{食品直近の蒸気圧}}{\text{条件に応じた飽和蒸気圧}}$$

A _w	食品	微生物の生育状況
0.98 以上		
0.98~ 0.93		
0.93~ 0.85		
0.85~ 0.60		
0.60 以下		

・栄養性の有無

微生物は栄養を摂取しない場合、()や()などの生命活動が制限される。

青果物表面の微生物は、()や()を栄養源とする。

そのため、損傷のない青果物や十分に洗浄した青果物では微生物は増殖しづらい。

・その他(抗菌物質の有無等)

○有機酸

pHを下げる酸に有機酸を用いると、高pHでも増殖を抑制できる。ただし、菌の種類によって、有効な酸の種類は異なってくる。

○香辛料

香辛料に含まれる単独もしくは複数の成分により増殖が抑制される。熱安定性に乏しく、加熱すると抗菌性が失われることが多い。