

令和4年度 生乳取扱者技術認定講習会

第5講 生乳の微生物

担当：岡本 英竜

1

02

本講習会の内容

第1節 生乳への微生物汚染

第2節 微生物の特徴

- 1)微生物の分類とその特徴
- 2)微生物の種類と菌学的特徴
- 3)細菌(バクテリア)の種類と機能
- 4)生乳汚染細菌の種類と特徴

第3節 細菌の増殖と環境要因

第4節 食の安全と食中毒

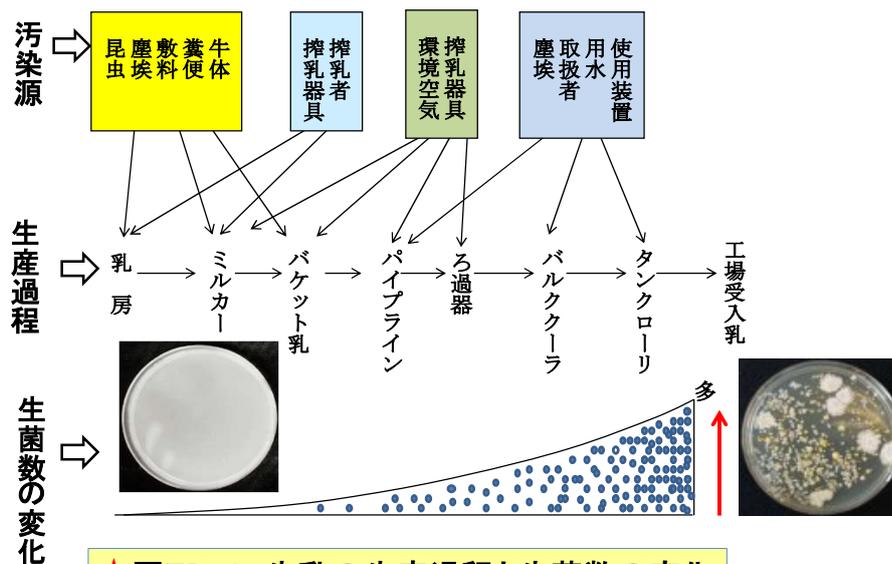
2

第1節 生乳の微生物汚染



微生物はどこから侵入するの？

1. 生乳への細菌汚染と増殖



(1) 土壌・塵埃・空気からの汚染

★表IV-10 各種土壌における細菌数

土壌の種類	一般細菌数 /g	低温細菌数 /g
野菜畑	58,730,000	243,000
低地草地	41,140,000	3,977,000
高地草地	51,100,000	10,700,000
豆科・イネ科 牧草地の根圏	103,000,000	23,000,000



5

(1) 土壌・塵埃・空気からの汚染(2)

表 牛舎内空気の汚れ

環境状態	牛舎内空気の細菌数	
	空気1リットル当り	
空気静置状態	1,000	2,000
塵埃が多い場合	2,500	10,000

6

6

(2) 牛体・搾乳従事者からの汚染



きれいな牛乳は
健康な牛から

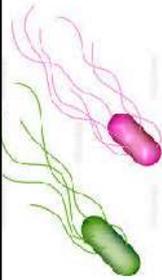
(3) 搾乳器具からの汚染

★表IV-11 バケットミルクカー搾乳農家の
各種器具類の汚染細菌数(中村ら)

(cm ²)	一般細菌数	低温細菌数
牛乳(mL)	8,000 ~ 99,000	1,000~39,000
用水(m)	30~260	5~1,700
ライナー	870~170,000	29 ~ 55,000
ミルククロー	390 ~49,000	96 ~ 28,000
ミルクチューブ	47 ~13,000	24 ~2,500
バケット	24 ~13,000	22 ~ 510
落下細菌 (5min.)	30 ~36	30~78

(3) 搾乳器具からの汚染

09



9

9

(4) 昆虫・小動物からの汚染

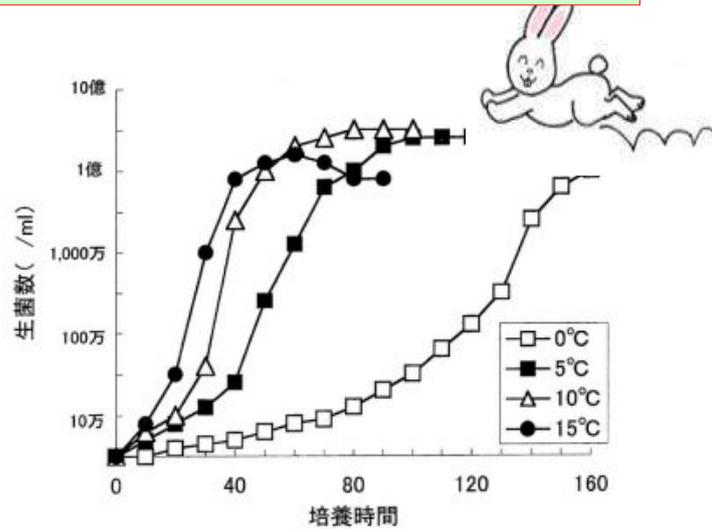
10



10

10

(5) 冷蔵乳での細菌の増殖



★図IV-13 低温細菌の増殖に及ぼす温度の影響

11

11

それでは、「生乳」にはどのような
「微生物」が汚染するのか？

まず、微生物の概要を知ろう

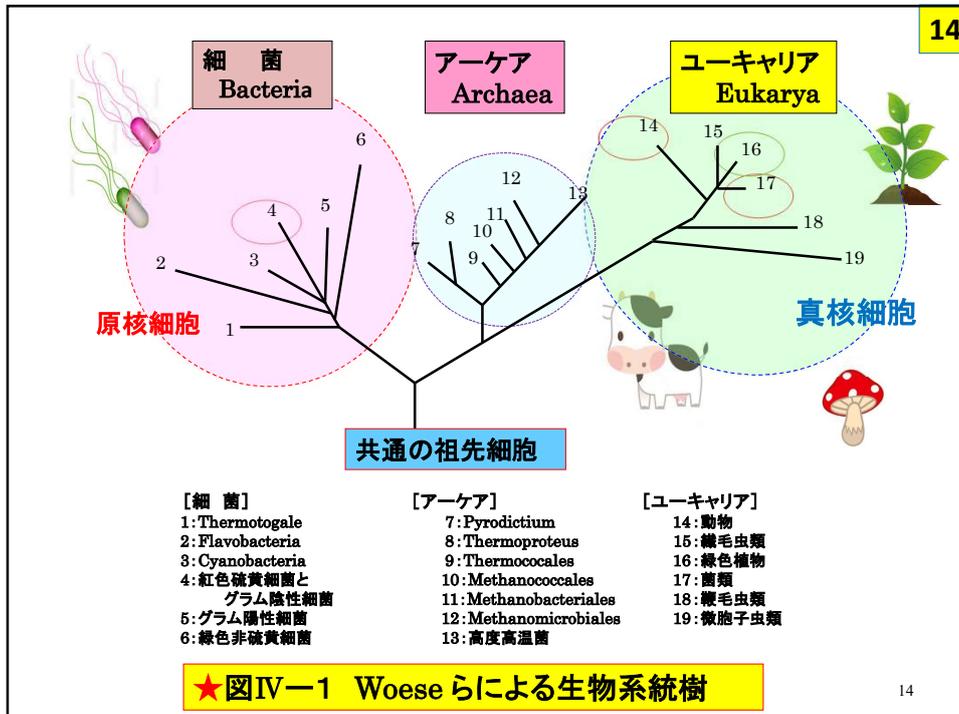
12

第2節 微生物の分類学的特徴

13



13



14

14

微生物の名前はどのように表現するのか？

例えば、**ヒト**（人間）の生物分類学の名前

Homo sapiens

（ヒト属・ヒト種）

微生物の分類学的表示も同様です

綱 (Class) *Gammaproteobacteria*

目 (Order) *Enterobacteriales*

科 (Family) *Enterobacteriaceae*

属 (Genus) *Escherichia*

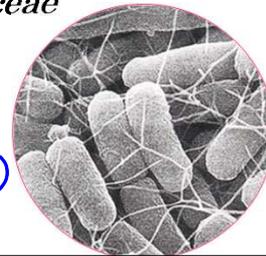
種 (Species) *coli*

★大腸菌を例に

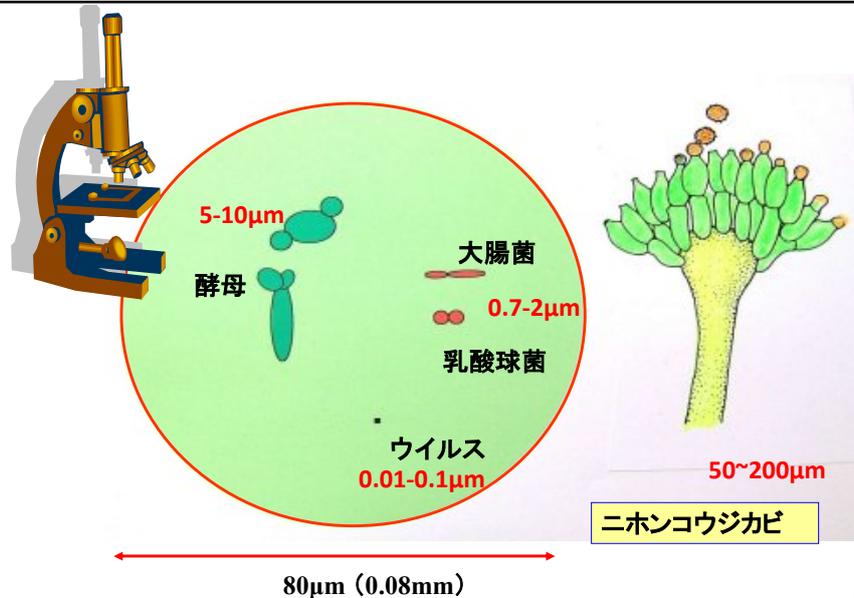
Escherichia coli (和名：大腸菌)

(属名)

(種名)



15



★図IV-2 微生物の大きさの比較

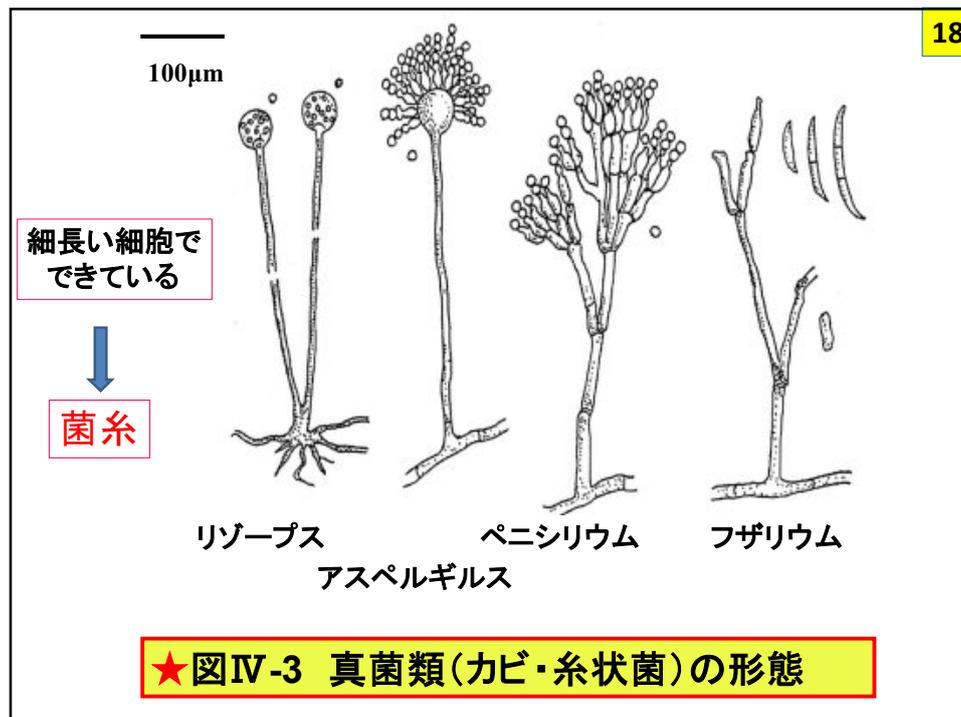
16

2. 生乳に見られる微生物の種類

(1) 真菌類(カビ、糸状菌)



17



18

19

有隔壁菌糸

隔壁

無隔壁菌糸

菌糸の隔壁の有無は真菌分類の重要な決め手。

真菌類の菌糸の形態

19

20

カツオ節の旨味を醸すカビ

食品添加用色素も微生物の汗

米コウジは日本の宝

味噌に使用されるコウジ

20

20

① 役立つカビ（真菌類・糸状菌）

Aspergillus oryzae: コウジ、酒類、酵素剤

Aspergillus niger: クエン酸生産

Aspergillus glaucus: カツオ節

Monascus purpureus: 食品着色料

Penicillium roqueforti: アオカビチーズ

Penicillium chrysogenum: ペニシリン生産

Rhizopus nigricans: フマル酸

Rhizomucor pusillus: 微生物レンネット



② 真菌の病原性

1) 真菌感染症

① 深在性真菌症 (*Aspergillus* 症)

② 深部皮膚真菌症 (*Sporothrix* 症)

③ 表在性真菌症 (*Trichophyton* sp.)

2) 真菌性アレルギー

(*Alternaria* sp., *Cladosporium* sp.)

3) マイコトキシン(カビ毒mycotoxin)中毒

myco: カビ toxin: 毒

カビ毒に注意

23

表 主要なマイコトキシンとその産生カビ、汚染食品

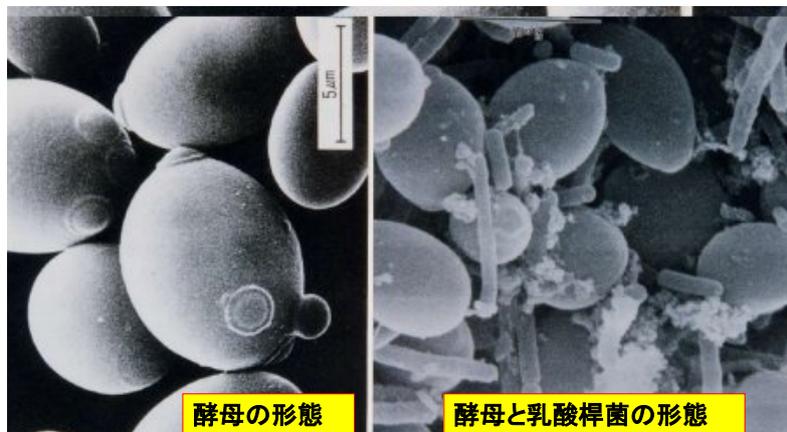
マイコトキシン	主要な産生カビ	汚染食品
アフラトキシン (aflatoxin)	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus parasticus</i>	穀類、豆類
ステリグマトシスチン	<i>Aspergillus versicolor</i>	穀類、豆類
オクラトキシン	<i>Aspergillus ochraceus</i>	穀類
イスランジトキシン	<i>Penicillium islandicum</i>	米
シクロクロロチン	<i>Penicillium islandicum</i>	米
チトリニン	<i>Fusarium citrinum</i>	米
ニバレノール	<i>Fusarium nivale</i>	麦、穀類
T2-トキシン	<i>Fusarium tricinctum</i>	麦
エルドタミン	<i>Claviceps purpurea</i>	麦

23

(2) 酵母

24

分類学的には菌類の仲間です！

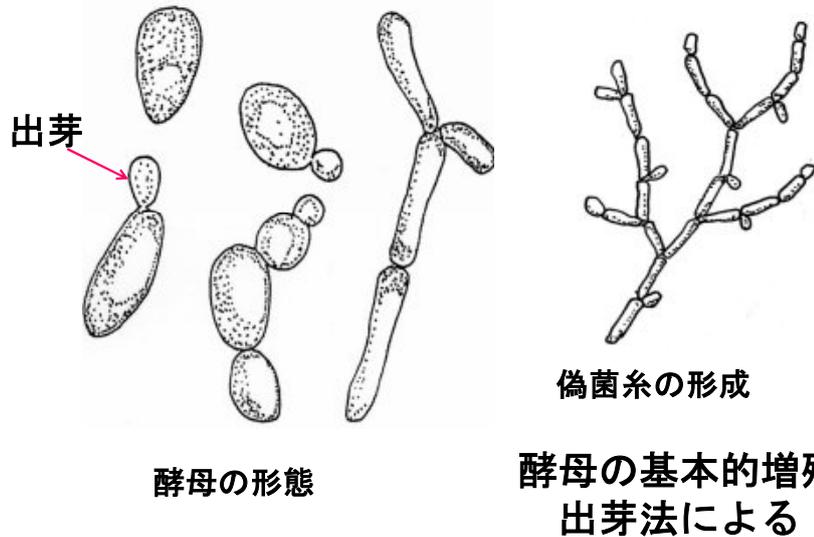


酵母の形態

酵母と乳酸桿菌の形態

24

24



図IV-4 酵母の形態と増殖

25

① 我々の生活と酵母

- 醸造食品: アルコール発酵、味噌、醤油、パン
Saccharomyces cerevisiae など
- 飼料用酵母 *Candida utilis* など
- 腐敗に関する酵母
 1. サイレージの二次発酵(好気的変質)
 2. 産膜酵母による変敗(乳酸の分解)
ピクルス、漬物、醤油や味噌
- 酵母の一部には病原性も!
カンジダ症: *Candida albicans*
クリプトコッカス症: *Cryptococcus neoformans*

26

26

細菌（バクテリア）と他の
生物との違いは？

(3) 細菌(Bacteria) バクテリア

単細胞で最も微細な生物であるが、
多様な機能をもつ**原核生物**



生乳の汚染微生物として最も重要な微生物



まず、細菌の基本的知識を学ぼう

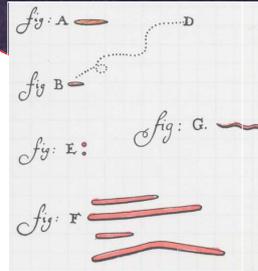
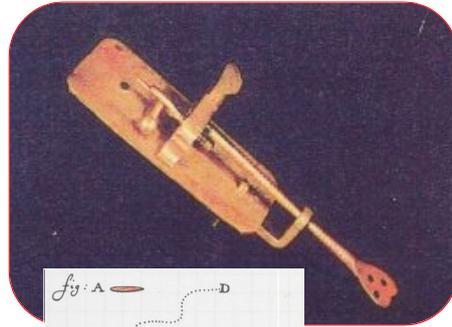


図 レーベンフックによる細菌の観察と形態のスケッチ

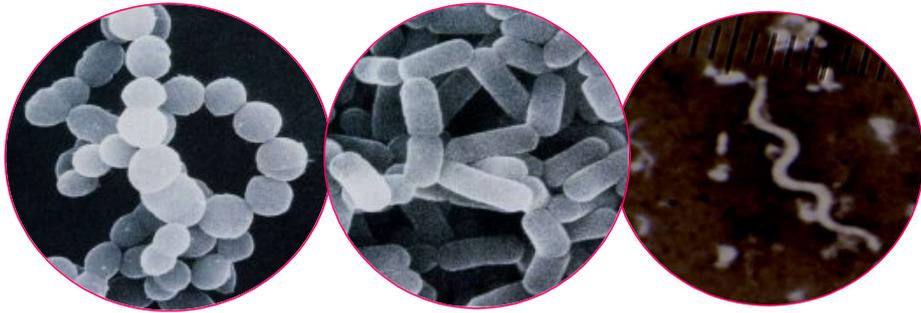
① 細菌(バクテリア)とはどんな生物

- ① **単純な形態の原核細胞**
球状(球菌)、棒状(桿菌)、螺旋状(らせん状菌)
細胞の核に核膜がない(原核細胞生物)
- ② **二分裂による増殖**
- ③ **増殖が速い: 20-30分間で2倍に**
- ④ **微細な体: 1 μ m程度(1000分の1mm)**
- ⑤ **一般に光合成作用がない**
- ⑥ **広域な環境に生息(エベレスト山頂から深海まで)**

② 細菌の形態

細菌(バクテリア)の細胞は三形態

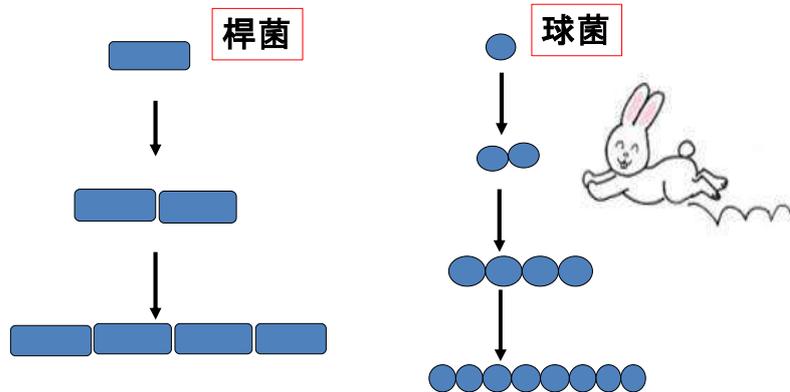
1. 球菌 2. 桿菌 3. ラセン状菌



31

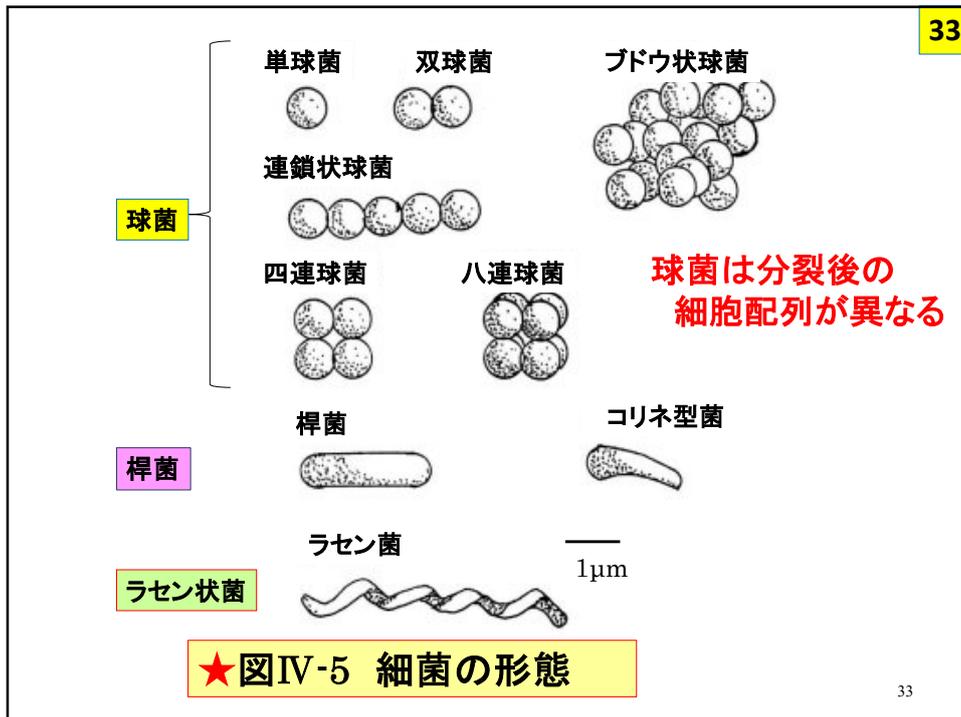
③ 細菌の増殖法

細菌の増殖は二分裂による

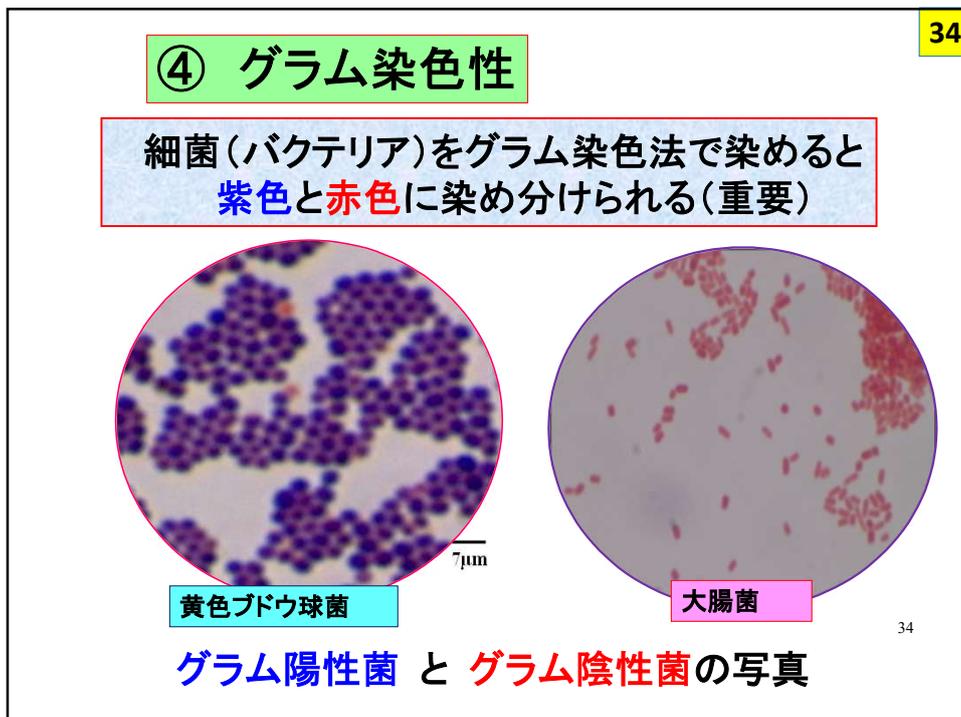


1→2→4→8→16→32→64→128→256→512→1024

32



33



34

④ グラム染色法の概要

35

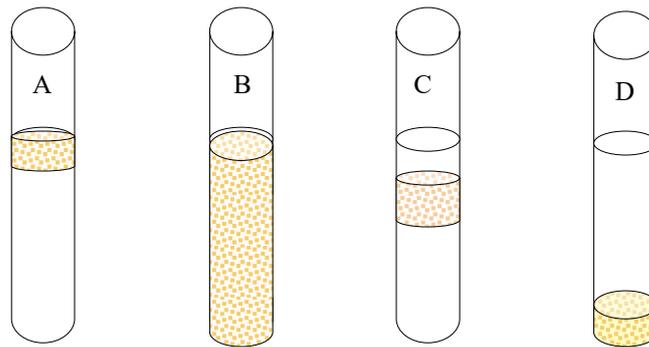
	A	B
① 菌の塗抹	<input type="text"/>	<input type="text"/>
② クリスタル バイオレット染色	<input type="text"/>	<input type="text"/>
③ ヨード液媒染	<input type="text"/>	<input type="text"/>
④ エタノール 脱色	<input type="text"/>	<input type="text"/>
⑤ サフランニン 後染色	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	グラム陽性	グラム陰性

(説明に従って色分けをしましょう)

35

35

36



偏性好気性菌

通性嫌気性菌

微好気性菌

偏性嫌気性菌

緑膿菌
結核菌
酢酸菌

大腸菌
サルモネラ菌
酵母菌

乳酸菌
ピロリー菌
カンピロバクター属

酪酸菌
ビフィズス菌
破傷風菌

★図IV-7 細菌の増殖と酸素の影響

36

36

(4) 代表的な細菌の特徴

生乳にはどのような微生物が
汚染しているのか？

代表的な細菌を検証してみる。

★表IV-2 冷却生乳から分離される細菌の種類と汚染源(1)

属	特徴	汚染源	
グラム陰性菌	<i>Achromobacter</i>	色素生成	土壌、水、乳缶
	<i>Acinetobacter</i>	低温発育	土壌、水
	<i>Aeromonas</i>	腸炎菌	水、糞便
	<i>Alcaligenes</i>	粘質物生成	水、土壌
	<i>Chromobacterium</i>	紫色素土壌	水、土壌
	<i>Citrobacter</i>	大腸菌群	土壌、水
	<i>Enterobacter</i>	大腸菌群	糞便、土壌、水
	<i>Escherichia</i>	大腸菌	糞便、土壌、水
	<i>Flavobacterium</i>	黄色色素	土壌、牧草、乳缶
	<i>Klebsiella</i>	大腸菌群	糞便、土壌、水
<i>Pseudomonas</i>	低温菌	水、土壌、牧草	
<i>Serratia</i>	赤色色素	搾乳器具類	
<i>Salmonella</i>	食中毒菌	牛体、糞便	

★表IV-2 冷却生乳から分離される細菌の種類と汚染源(2)

	属	特徴	汚染源
グラム陽性菌 桿菌	<i>Arthrobacter</i>	コリネ型	土壌、水、搾乳器具
	<i>Bacillus</i>	耐熱性菌	土壌、飼料、塵埃
	<i>Brevibacterium</i>	色素生成	土壌、塵埃
	<i>Corynebacterium</i>	コリネ型	土壌、牛体
	<i>Clostridium</i>	耐熱菌	腐敗菌、サイレージ、土壌
	<i>Lactobacillus</i>	乳酸桿菌	搾乳器具、サイレージ
	<i>Listeria</i>	リステリア症	生乳、土壌
球菌	<i>Microbacterium</i>	耐熱性菌	搾乳器具、土壌
	<i>Enterococcus</i>	腸球菌	糞便、土壌、
	<i>Lactococcus</i>	乳酸球菌	搾乳器具類
	<i>Micrococcus</i>	黄色色素	土壌、牧草、牛体
	<i>Staphylococcus</i>	食中毒菌	乳房炎、人体、牛体
	<i>Streptococcus</i>	乳酸球菌	搾乳器具、サイレージ

41

1) 乳酸菌

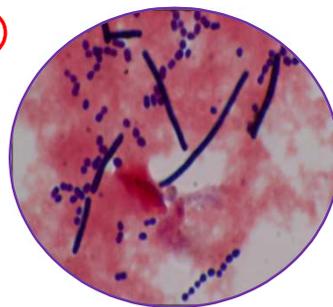
乳酸菌は特定の菌を示す名前ではない。

(20属以上の菌を含む)

【乳酸菌の定義】

- グラム陽性菌
- 糖から主に**乳酸**を生成する
- カタラーゼ活性を持たない
- **無芽胞**(無孢子)菌である
- 通性嫌気性菌または嫌気性菌である

乳酸菌には病原性菌も…………



42

42

★表IV-3 代表的な乳酸菌の属名と発酵様式

	属	種数	基準種	発酵形式
桿菌	<i>Lactobacillus</i>	236	<i>L. delbrueckii</i>	ホモ、ヘテロ
	<i>Carnobacterium</i>	13	<i>C. divergens</i>	ホモ
	<i>Weissella</i>	22	<i>W. viridescens</i>	ヘテロ
	<i>Halolactibacillus</i>	3	<i>H. halophilus</i>	ホモ
球菌	<i>Streptococcus</i>	129	<i>S. pyogenes</i>	ホモ
	<i>Lactococcus</i>	14	<i>L. lactis</i>	ホモ
	<i>Enterococcus</i>	58	<i>E. faecalis</i>	ホモ
	<i>Vagococcus</i>	13	<i>V. fluvialis</i>	ホモ
	<i>Pediococcus</i>	15	<i>P. damnosus</i>	ホモ
	<i>Tetragenococcus</i>	5	<i>T. halophilus</i>	ホモ
	<i>Leuconostoc</i>	25	<i>L. mesenteroides</i>	ヘテロ
	<i>Oenococcus</i>	3	<i>O. oeni</i>	ヘテロ

43

ブドウ糖から乳酸の生成過程

第一発酵式(ホモ発酵)



Lactococcus lactis, *Streptococcus thermophilus*
Lactobacillus delbrueckii, *Pediococcus acidilactici*

第二発酵式(ヘテロ発酵)



Leuconostoc mesenteroidis, *Lactobacillus fermentum*
Oenococcus oeni, *Lactobacillus breve*

44

44

2) 腸内細菌科と大腸菌群

①腸内細菌科(細菌分類学的な呼称)とは
 ⇒ グラム陰性桿菌、乳糖からガスと酸生成

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| • <i>Citrobacter</i> | ▪ <i>Enterobacter</i> |
| • <i>Escherichia</i> | ▪ <i>Erwinia</i> |
| • <i>Morganella</i> | ▪ <i>Klebsiella</i> |
| • <i>Proteus</i> | ▪ <i>Salmonella</i> |
| • <i>Serratia</i> | ▪ <i>Shigella</i> |
| • <i>Yersinia</i> | (50属以上を含む) |

45

2) 腸内細菌科 (分類学的位置)

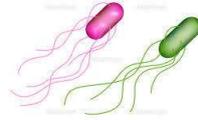
★表IV-4 腸内細菌科の主要な属と種数

属名	種数	基準種
<i>Escherichia</i>	8	<i>E. coli</i>
<i>Citrobacter</i>	14	<i>C. freundii</i>
<i>Enterobacter</i>	36	<i>E. cloacae</i>
<i>Erwinia</i>	39	<i>E. amylovora</i>
<i>Klebsiella</i>	17	<i>K. pneumoniae</i>
<i>Proteus</i>	12	<i>P. vulgaris</i>
<i>Salmonella</i>	9	<i>S. enterica</i>
<i>Serratia</i>	20	<i>S. marcescens</i>
<i>Shigella</i>	4	<i>S. dysenteriae</i>
<i>Yersinia</i>	19	<i>Y. pesti</i>

46

3) 大腸菌と大腸菌群

[大腸菌] *Escherichia coli*



- [大腸菌群] ① 好気性または通性嫌気性菌
 ② グラム陰性桿菌、無芽胞
 ③ 乳糖から酸とガスを生成

[大腸菌群のなかま]

Citrobacter

Enterobacter

Escherichia

Erwinia

Morganella

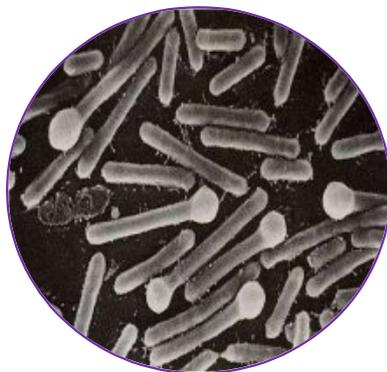
Klebsiella

Proteus

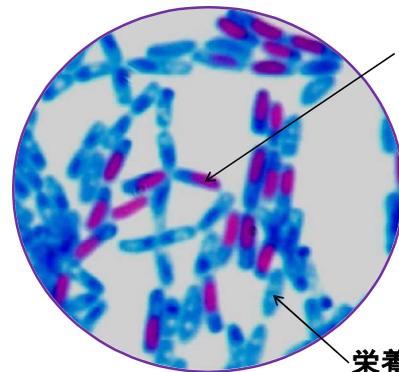
Aeromonas など

4) 芽胞(孢子)形成菌

芽胞(孢子)形成菌の形態写真



(クロストリジウムの芽胞)



バシラス属の芽胞

★表IV-6 主な芽胞形成菌の分類と特徴

49

属	種数	基準種	生息・汚染源・特徴
【好気性菌】			
<i>Alicyclobacillus</i>	26	<i>A. acidocaldarius</i>	果汁、土壌
<i>Amphibacillus</i>	9	<i>A. xylanus</i>	堆肥、好アルカリ
<i>Bacillus</i>	377	<i>B. subtilis</i>	土壌、腐生菌
<i>Geobacillus</i>	20	<i>G. stearothermophilus</i>	高温発育性 缶詰
<i>Paenibacillus</i>	239	<i>P. polymyxa</i>	土壌、一部病原性
<i>Sporolactobacillus</i>	12	<i>S. inulinus</i>	芽胞乳酸菌
【嫌気性菌】			
<i>Clostridium</i>	225	<i>C. butyricum</i>	土壌、ルーメン
<i>Moorella</i>	6	<i>M. thermoacetica</i>	堆肥、温泉水
<i>Oxobacter</i>	1	<i>O. pfennigii</i>	ルーメン
<i>Sarcina</i>	2	<i>S. ventriculi</i>	土壌、穀類
<i>Thermoanaerobacterium</i>	9	<i>T. thermosulfurigenes</i>	高温発育性、缶詰

49

表 細菌の種類と耐熱性

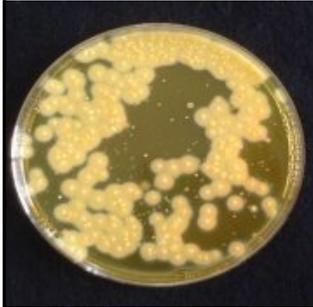
50

菌種	°C	分(min)
• <i>Pseudomonas fluorescens</i>	53	4 (D)
• <i>Escherichia coli</i>	60	0.3-3.6(D)
• <i>Microbacterium lacticum</i>	75	15
• <i>Lactococcus lactis</i>	60	0.11-0.35
• <i>Staphylococcus aureus</i>	60	0.4-2.5(D)
• <i>Bacillus subtilis</i> (栄養細胞)	50	1.93(D)
• <i>Bacillus subtilis</i> (芽胞)	115	40
• <i>Clostridium botulinum</i> (芽胞)	121	0.18
• ※ <i>Aspergillus niger</i> (クロカビ)	63	25

50

5) ブドウ球菌とマイクロコッカス (*Staphylococcus* と *Micrococcus* の仲間)

MSEY寒天培地



顕微鏡写真

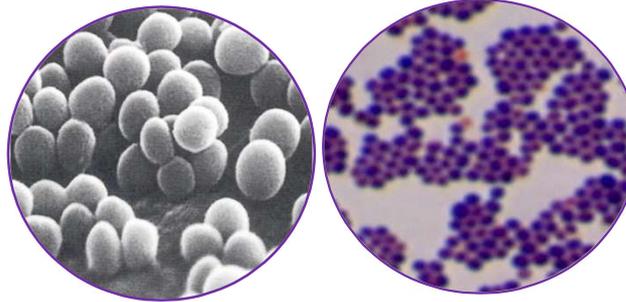


図 黄色ブドウ球菌の培養所見と形態

従来、*Micrococcus* と *Staphylococcus* は同じ *Micrococcaceae* 科に分類されていた。

現在：

Actinobacteria 門 *Micrococcaceae* 科

Micrococcus (マイクロコッカス) 属

広く食品の汚染菌で、腐敗性である。水、土壌、牧草、敷料、皮膚、搾乳器具などに汚染

Firmicutes 門 *Staphylococcaceae* 科

Staphylococcus (スタフィロコッカス) 属

Staphylococcus aureus (黄色ブドウ球菌)

食中毒菌、化膿菌、乳房炎の原因菌

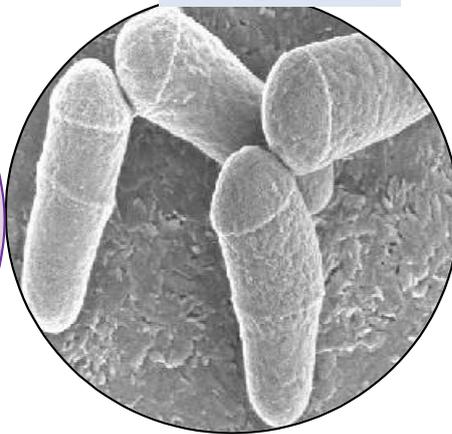
6) コリネ型細菌

53

光学顕微鏡



走査電子顕微鏡



(東京工業大学 和地先生)

53

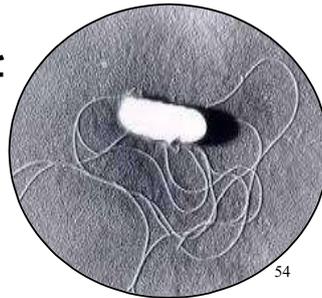
53

7) リステリア菌

54

Listeria monocytogenes による感染症

- ◎自然界に広く分布(?), 反芻動物が保菌 ⇒ 土壌、植物、野菜類、汚泥、無殺菌チーズサイレージ、地下水を汚染
- ◎生育温度: 0~45°C (低温発育性)
- ◎耐熱性 (71.1°Cで15秒以上の処理が必要)
- ◎症状: 初期症状は発熱、頭痛と感冒様症状、咽頭炎、髄膜炎、敗血症
高齢者、新生児、妊婦など免疫力が低いとリスク高い。



54

54

8) 低温細菌と好冷菌

【低温細菌とは】

- ①定義：7℃以下の低温で発育可能な菌
- ②生息場所：水、土壌、植物、各種食品
- ③特徴：★低温発育性 ★栄養要求が単純
★グラム陰性菌が多い ★酸素要求性
☆タンパク質、脂肪を良く分解する

【好冷細菌とは】

- ① 定義：発育適温が20～25℃の菌種、
低温でも発育可能なものが多い

9) 耐熱性菌

定義：63℃、30分間の加熱処理に耐性を持つ菌

◎芽胞形成菌

Bacillus 属の芽胞

Clostridium 属の芽胞

Alcyclobacillus 属の芽胞



○非芽胞形成菌

Microbacterium 属の一部の種

Micrococcus 属の一部の種

Streptococcus 属の一部の種

10) 人獣共通感染症(菌)

ヒトおよびヒト以外の脊椎動物が同一の病原体
によって感染して発病する疾病

(病原体)	(引き起こされる感染症)
ウイルス	狂犬病、日本脳炎、鳥インフルエンザ-
リケッチア	Q熱、オウム病
細菌	サルモネラ症、ブルセラ症、結核
真菌	皮膚糸状菌症、クリプトコックス症
寄生虫	トキソプラズマ症、エキノコックス症
プリオン	変異型クロイツフェルト・ヤコブ病

(細菌による主な人獣共通感染症については必携を参照)

第3節 微生物の増殖と環境

細菌の増殖の速さは

細菌の増殖の特性

★表IV-8 主な細菌の世代時間

菌種	世代時間(分)	菌種	世代時間(分)
腸炎ビブリオ	8	赤痢菌	23
海水ビブリオ	10	黄色ブドウ球菌	27
大腸菌	17	枯草菌	35
コレラ菌	21	ボツリヌス菌	35
サルモネラ	21	プロテウス	22
アクロモバクター	55	シュードモナス	45
ブルガリア乳酸菌	66	結核菌	800-900

59

59

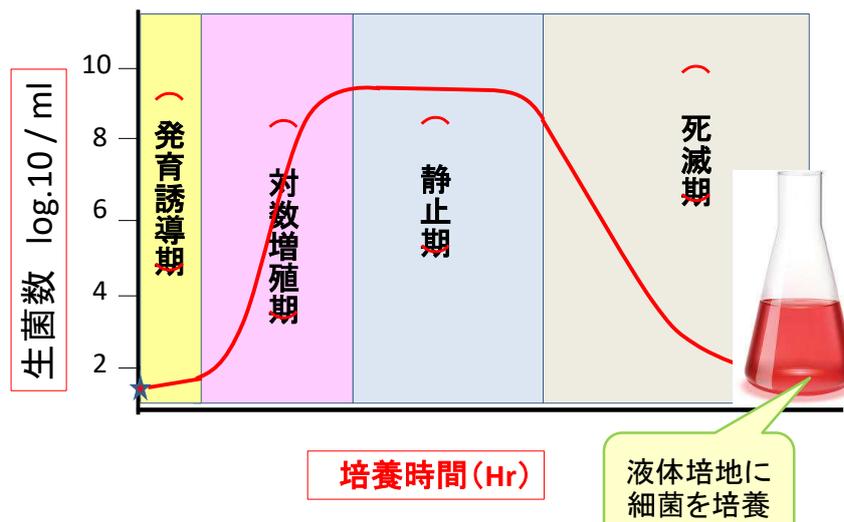


図2-41 細菌の増殖曲線(growth curve)

60

1) 微生物の増殖を制御する方法は？

- | | |
|-----------|--|
| I 物理的要因 | [(1)温度 (2)浸透圧
(3)静水圧 (4)光線] |
| II 化学的要因 | [(1)湿度 (水分活性: Aw)
(2)水素イオン濃度 (pH)
(3)空気 (酸素)
(4)栄養素
(5)化学物質 (医薬品)] |
| III 生物的要因 | [(1)初期菌数
(2)微生物間の相互作用] |

しかし、生乳では → 温度管理が重要

61

2. 細菌の増殖と温度の関係

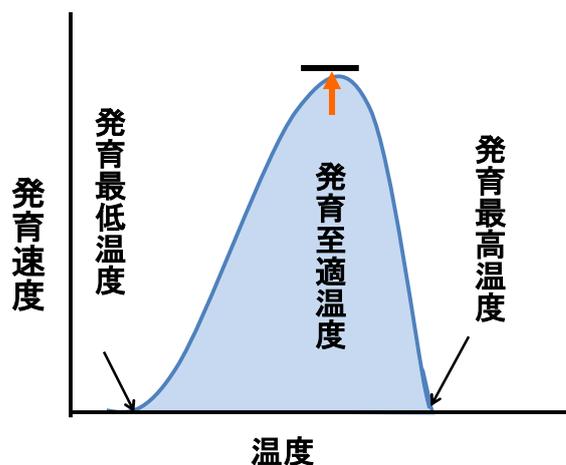
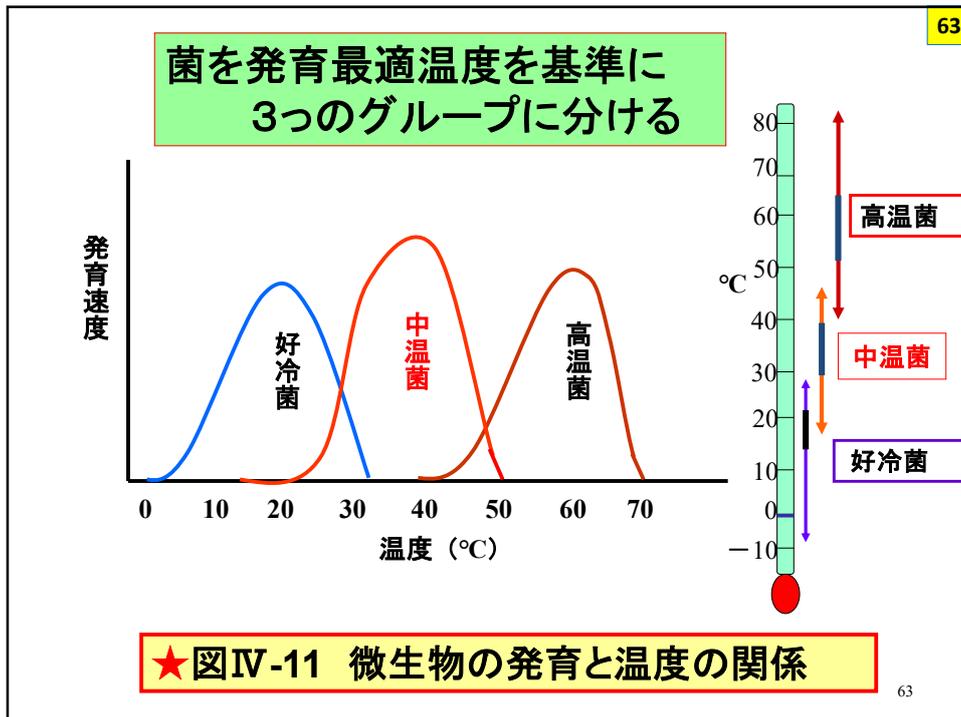


図6-5 細菌の増殖速度に及ぼす温度

62



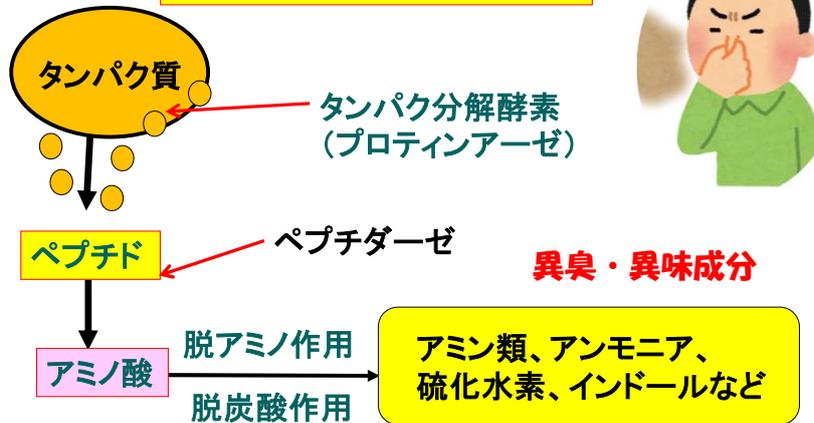
63



64

3. 細菌による乳質の変化(1)

(1) タンパク質の分解



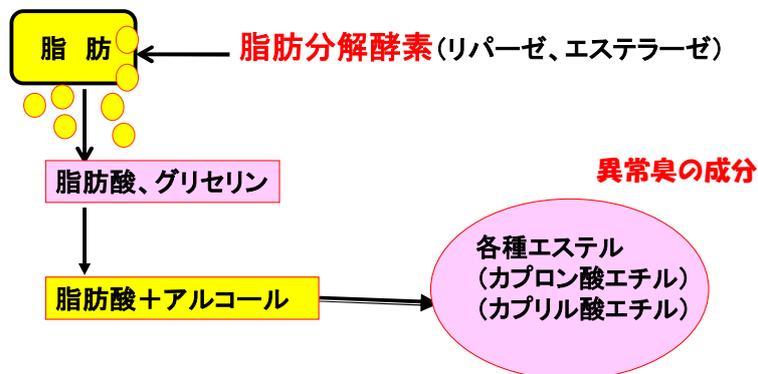
低温細菌の多くの菌は、タンパク質を分解するプロテアーゼ活性を持つため乳質を劣化させるので注意が必要

65

65

3. 細菌による乳質の変化(2)

(2) 脂肪の分解



低温細菌の仲間は脂肪をよく分解し、牛乳の異常臭の原因となる。

66

66

3. 細菌による乳質の変化(3)

(3) 炭水化物(乳糖)の分解

大腸菌群	乳糖	→	乳酸 + 酢酸 + CO ₂
ホモ乳酸菌	乳糖	→	乳酸
ヘテロ乳酸菌	乳糖	→	乳酸 + エタノール + CO ₂
酪酸菌	乳糖	→	酪酸 + H ₂ + CO ₂

67

衛生的な生乳の生産のために

きれいに搾って、すばやく冷やせ

菌の汚染を防止せよ

菌の増殖を防ぐ

68

68

第4節 食中毒

1. わが国における食中毒の発生状況

食中毒の定義

飲食物そのもの及び器具・容器・包装を介してヒトの体内に侵入した食中毒原因菌や有毒・有害物質などによって起こる健康障害

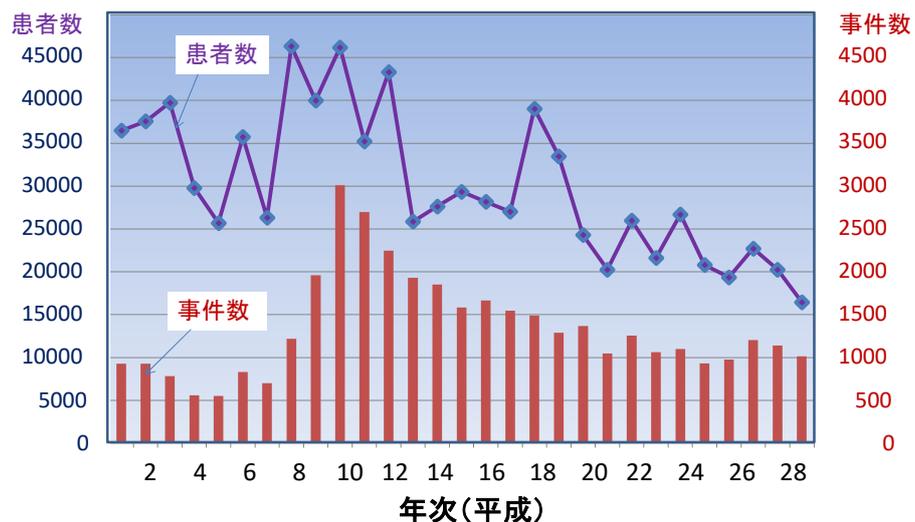


図 食中毒発生状況

(平成1～29年度, 厚労省食中毒統計から作成)

食中毒の分類

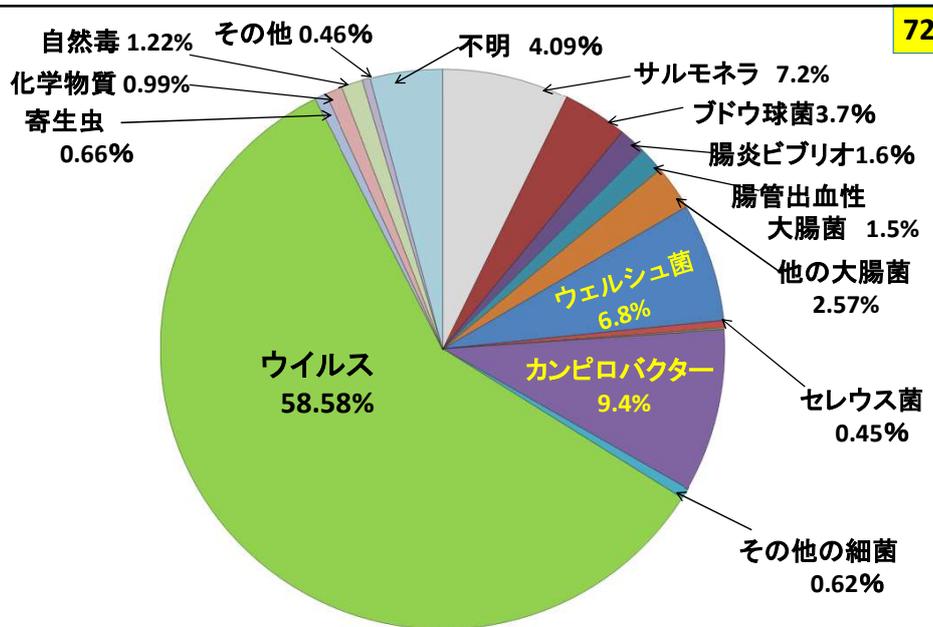
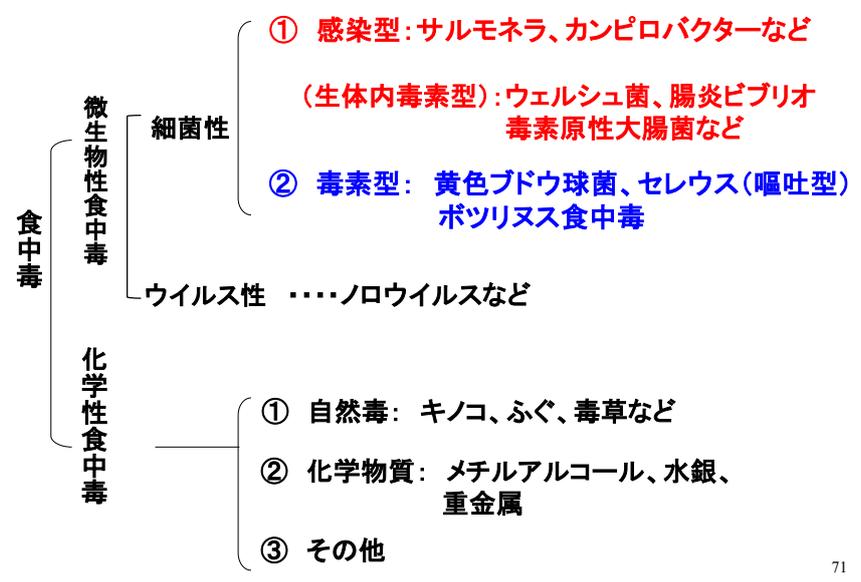


図 食中毒の病因

(平成18~29年度患者数総計:厚労省食中毒統計から作成)

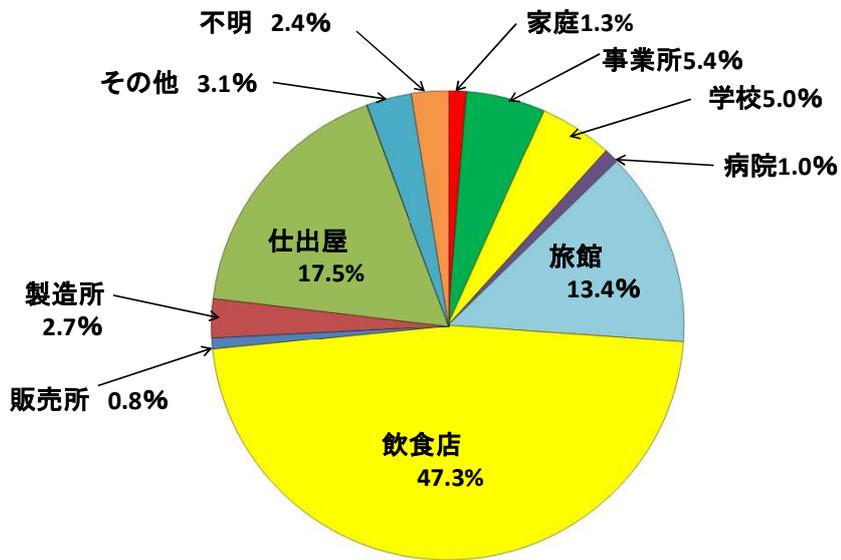


図 原因施設別食中毒発生状況

(平成18年~29年の総計、厚労省食中毒統計から作成)

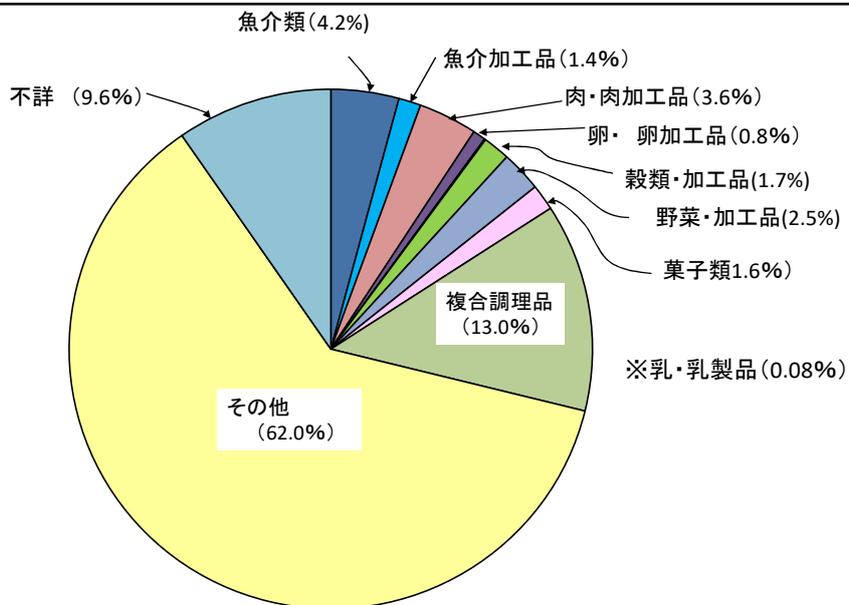
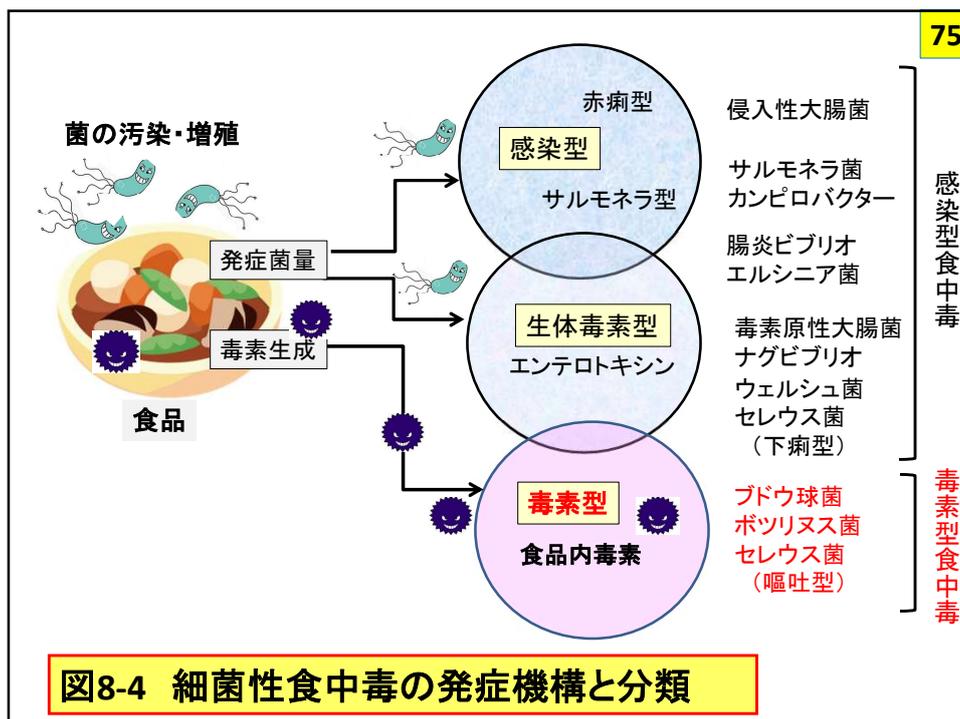


図 原因食品別食中毒発生状況

(平成18~29年度の総計、患者数 厚労省統計から作成)



75

76

2. 細菌性食中毒

(1) 感染型食中毒 ①

1) サルモネラ菌による食中毒

【原因菌・特徴】 鳥、牛、犬、猫、ネズミ、爬虫類が保菌する *Salmonella Enteritidis* (SE), *S. Typhimurium* (ネズミチフス菌ST)

【原因食】 タマゴ、卵加工品、ケーキ、複合食品

【症状】 潜伏期間は12~24時間。悪心、嘔吐、腹痛、発熱(39℃以上)、下痢(水様便)ときに脱水症状

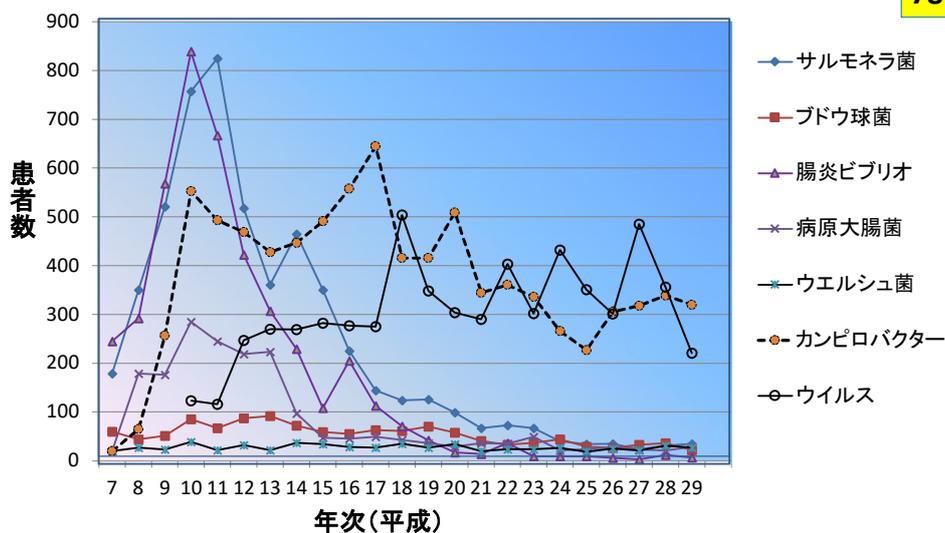
【予防法】 加熱処理、速やかに喫食、保存は10℃以下に冷却する。

76

76

学校給食によるサルモネラ菌による食中毒例

発生日時：平成23年(2011年)2月9日
 発生場所：岩見沢市
 症状：下痢、腹痛、発熱(36.8～41℃)
 発症数：有症者数1,541名(二次感染者25名)
 患者から *Salmonella Enteritidis*(SE)
 検出(従業者からも検出)
 原因食：検食の結果ブロッコリーサラダ、白菜
 クリーム煮からSEの検出。混入の経路に
 ついては不詳



★ 図IV-17 微生物による年次別食中毒発生状況

2)カンピロバクターによる食中毒

【原因菌・特徴】 *Campylobacter jejuni/coli* による
100～1000個の菌数でも発症

【原因食品】 ニワトリのささみ、刺身、カキ、鶏肉、
中華麺、五目めし、サンドイッチ、野菜炒め
バーベキュー。

【症状】 潜伏期間は2～4日間。腹痛、下痢、発熱(38
～40℃)、小児が感染しやすい。

【予防対策】 食品を十分加熱して食べる。特に食肉の
生焼けは食べない。生肉を扱った手指、器具
類の洗浄・殺菌

焼き肉店の食事によるカンピロバクター食中毒例

発生日時、場所：2008年8月3日山形県東根市
焼き肉店での小学校同窓会参加者

症状：40名中10名、腹痛、下痢

病因：検食が残っていないので推測。従業員2名が
カンピロバクターを保菌。従業員は賄い食に「鳥の
生レバー」を食べることがあり、従業員が保菌して
いた。

さらに、食肉汚染に関する認識が甘く、食肉や
調理器具類の取り扱いや手洗い法に難点あり。
トイレの手拭きが客と兼用であった。

感染型食中毒 ②(生体内毒素型)

3) 腸炎ビブリオによる食中毒

【原因菌・特徴】

Vibrio haemolyticus (腸炎ビブリオ)は海洋性細菌

【原因食品】生魚介類(刺身、寿司)、魚介類の加工品、魚卵など

【症状】潜伏期間は平均12時間。腹痛、下痢

【予防対策】 海水温が高い時期に菌が増殖する。
低温保存適切な調理、加熱処理。
調理後、早めに喫食する。

4) ウェルシュ菌 (*Welchii*)による食中毒

【原因菌・特徴】

偏性嫌気性菌 *Clostridium perfringens*による。

【原因食品】 欧米: ローストビーフ、シチューなど

日本: 煮物食品(カレーライス、煮魚、
いなり寿司など)

【症状】

ウェルシュ菌の大量摂取によることが多い。8~12時間の潜伏期間後に発症する。予後も比較的良好で致命的なことは少ない。原因は本菌の芽胞形成時に産生するエンテロトキシンによる。

【予防対策】: 冷蔵・冷凍等温度管理

幼稚園におけるウェルシュ菌による食中毒例

発生に日時:2008年5月27～28日

発生場所:新潟県新潟市

症状:水様下痢, 粘性下痢、腹痛、倦怠感

発症数:604名中397人が食中毒症状

患者便、検食からウェルシュ菌が検出

原因食:肉じゃが。前日、14時から「肉じゃが」の下処理、16時に大なべで加熱調理、その後2時間常温で放置⇒翌朝真で冷蔵庫保管⇒朝6時過ぎから30分間加熱⇒配送まで4時間室温放置。

5) 病原性大腸菌による食中毒 特に腸管出血性大腸菌による食中毒

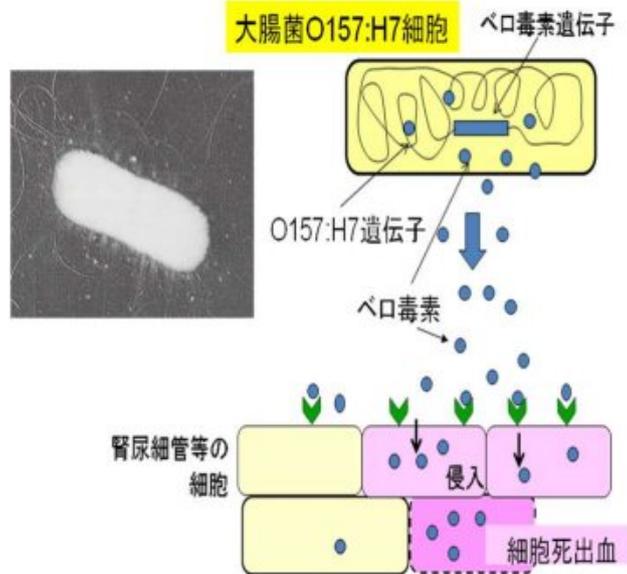
【原因菌・特徴】 *Escherichia coli* O-157:H7など
赤痢菌毒素に類似するベロ毒素を産生する。

【原因食】 食肉加工品、未殺菌牛乳、サラダ、
野菜、保菌者および患者との接触による。

【症状】:風邪の症状後に腹痛、発熱、下痢、鮮血便
溶血性尿毒症症候群 (HUS)

【予防法】

- ① 環境からの汚染の防止、手洗いの励行
- ② 加熱処理と低温保存(10℃以下)、迅速な摂食、
- ③ ヒトからヒトへの汚染を防ぐ



★図IV-18 大腸菌O-157 による細胞破壊の機序

85

85

腸管出血性大腸菌（O-157）による食中毒例

発生日時：2013年8月7日

発生場所：北海道札幌市、小樽、江別、苫小牧市
スーパー、飲食店、高齢者施設、ホテル

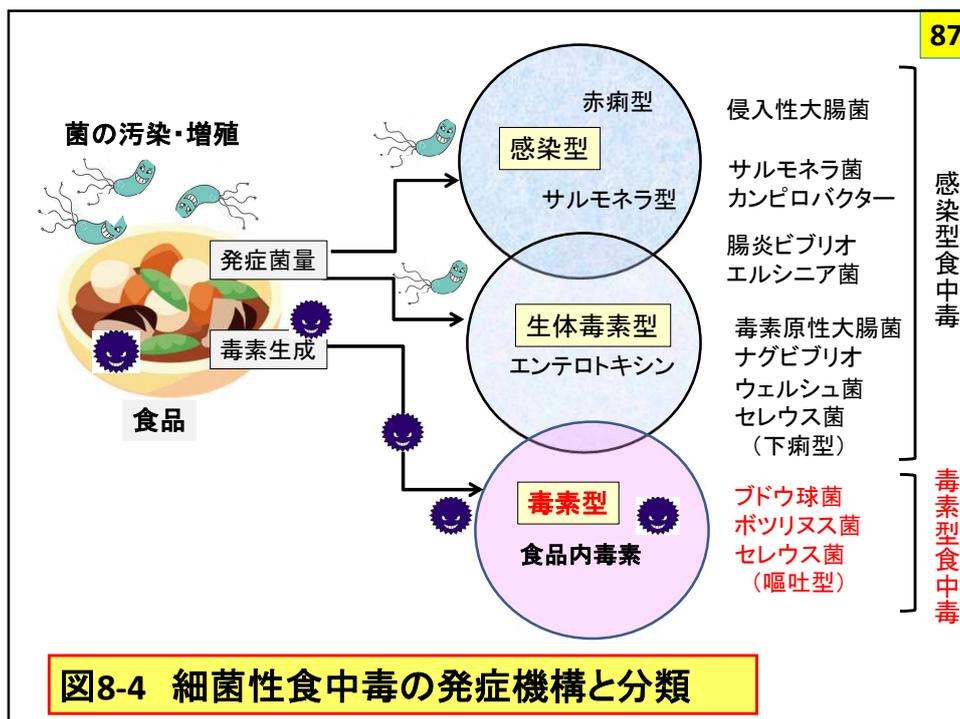
症状：下痢、下血、発熱

発症数：157名発症、119名入院、死者7名

原因食：札幌市の漬物業者が製造した「白菜の切り漬け」を喫食による食中毒。漬物の材料（白菜）の洗浄・殺菌の不徹底による原因菌の汚染。

86

86



87

88

(2) 毒素型食中毒

1) 黄色ブドウ球菌による食中毒の特徴

【原因菌・特徴】 *Staphylococcus aureus* は健康なヒトの鼻前庭や咽頭部、指や皮膚に常在。
 ※生成毒素は100℃,30分間の耐熱性あり。

【原因食品】 : 弁当、サンドイッチ、にぎりめし

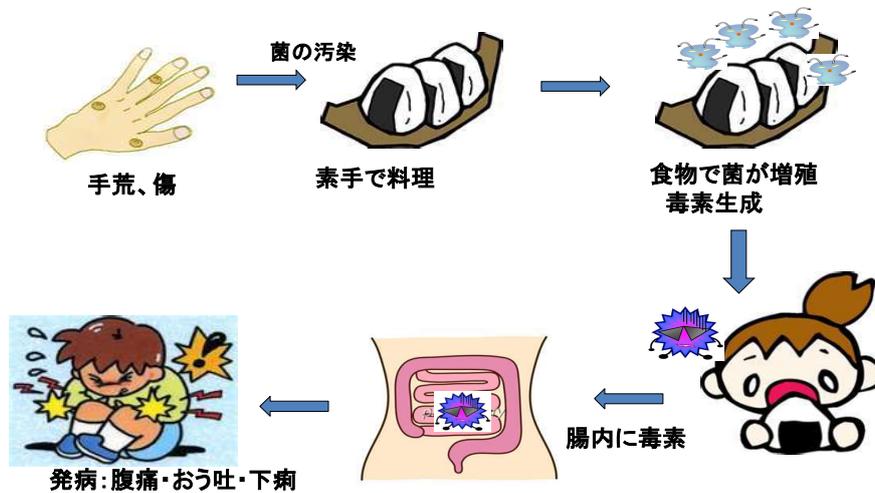
【症状】
 食品喫食後平均3時間で、腹痛、悪心、嘔吐、下痢

【予防法】

①素手での食品の取扱いの禁止
 ②迅速な喫食 ③低温保存

88

88



★図IV-19 黄色ブドウ球菌による食中毒の発生

大学祭におけるクレープによる 黄色ブドウ球菌食中毒例

発生日時: 2008年6月7日

発生場所: 名古屋市千種区

症状: 嘔気、嘔吐、下痢、腹痛

発症数: 喫食者606名、発症75名

原因食: 大学祭模擬店で提供されたクレープ。

前日夜から当日朝まで学生の自宅の台所でクレープ皮を調理、15枚ずつ重ねて、一部室温(30℃)で放置。クレープ皮の中心温度は10時間後で30℃、冷蔵庫内でも5時間後25℃であった。作業は全て素手で行う。調理者の手から汚染したと考えられる。学祭中止

2) ボツリヌス菌による食中毒

【原因菌・菌学的特徴】

Clostridium botulinum による食中毒
偏性嫌気性菌、 $0.8\sim 1.2 \times 4\sim 6\mu\text{m}$ 、グラム陽性桿菌で土壌、河川水、湖沼、沿岸海水に広く分布していると思われる。

【症状】

原因食品を喫食した後、2、3日後に発症する。**副交感神経系の機能低下**による各種神経症状による、「めまい」、「視力減退」、「発音障害」、「嚥下障害」次いで「四肢の麻痺」、最終的には「呼吸麻痺」、死亡率も高い食中毒。

3) セレウス菌による食中毒

【原因菌・特徴】

好気性・芽胞形成菌 *Bacillus cereus* による

【原因食品】

米飯、ピラフ、肉・野菜・スープなどの加熱調理食品

【症状】

嘔吐型：食品喫食後、1～5時間で悪心、嘔吐
下痢型：食品喫食後、1～5時間で主に下痢症状

【予防法】

- ① 芽胞が生残するので増殖を抑制（低温保存）
- ② 調理後、迅速に喫食する

ノロウイルスによる食中毒

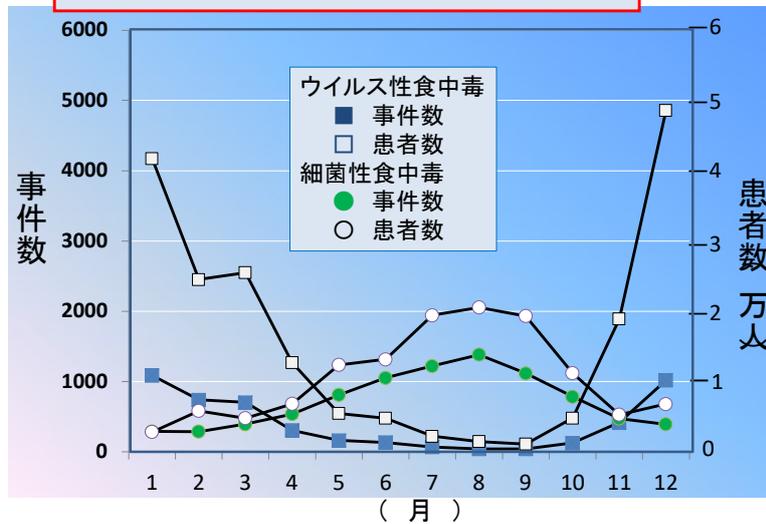


図 ノロウイルスによる食中毒の発生時期

(平成16~29年度の総計:厚労省食中毒統計から作成)

93

3. ノロウイルスによる食中毒

【原因菌・特徴】

Norovirus による食中毒。10~100個で感染

【原因食品】二枚貝の生食、刺身、パン、サラダ

【症状】

喫食後12~48時間で発症、下痢、発熱、嘔吐、腹痛。1~2日の症状後、完全治癒

【予防法】

- ① 加熱処理
- ② 手の洗淨・消毒
- ③ 嘔吐物、糞便の処理
- ④ 最近、保菌者からの二次汚染を防止

94

94

給食パンによるノロウイルスによる中毒例

発生年月：平成15年(2003)1月

発生地区：北海道厚岸郡 小・中学校給食

患者数：給食を食べた児童・生徒、教職員661名

症状：平均潜伏期間が34時間、嘔吐、下痢、腹痛、発熱、下痢などの食中毒症状

原因食品：給食のパン、有症者の便、嘔吐物、パン製造従業員の便から同一遺伝子型ウイルスが検出されたことからパンが原因と判断

微生物による食中毒を防ぐために

食品への微生物汚染を防ぐ

微生物を増殖させない

微生物を死滅させる

