

有害微生物の制御と管理

－現場対応への実践的な取り組み－

Control and Management of Harmful Microbes

－ Practical Efforts for On-Site Experience －

【監修】

高鳥 浩介 NPO法人カビ相談センター 理事長
獣医学博士
久米田 裕子 大阪府立公衆衛生研究所 副所長 兼
感染症部長 博士(農学)
土戸 哲明 大阪府立大学 21世紀科学研究機構
客員教授 関西大学 名誉教授 工学博士
古畑 勝則 麻布大学 生命・環境科学部 臨床検査
技術学科 教授 博士(獣医学)

〔執筆者 77名〕

◆ 発刊 2016年11月13日
◆ 体裁 B5判 二段組上製本
664頁
◆ 価格 本体48,000円(+税)
国内送料弊社負担
ISBN978-4-924728-77-6 C 3050
◆ 発行 テクノシステム
<http://www.techno-s.co.jp>

さまざまな現場で取り組む微生物対策のポイントをわかりやすくまとめた実践ガイド!

- ウイルスやカビ、細菌などの代表的な有害微生物の発生・増殖要因、汚染による被害とそのメカニズム
- 微生物検査法の基本と操作のポイント
- 殺菌剤、抗菌剤、電解機能水、次亜塩素酸、熱、紫外線、空気清浄などの微生物制御管理技術
- 食品・飲料・医薬品等の製造工程における微生物管理のポイント
- 病院、事務所、ホテルなど多数の人が利用する施設や美術館など資料保管施設の微生物管理のポイント
- それぞれの現場の微生物管理に関連する規格規準・ガイドライン

本書の特徴(「はじめに」より)

本書の構成を見ていただくとわかるように、広範な分野にわたって、実践的な現場対応ができるよう各項目に図表を取り入れる構成となっている。すなわち読者が微生物制御と管理への取り組みを簡潔にまとめ理解しやすい構成が本書の大きな特徴である。さらに特筆すべきことは、なるべく多くの項に掲載した“読んでためになるcolumn”である。束の間の休憩時間にしていただけるよう工夫した。

第I編では、有害微生物の基礎として代表的な有害微生物、生態、発生・汚染そして有害性をまとめている。

第II編では、有害微生物の検査と制御・管理として検査法を最初に取り上げ、その後本書の基本となる制御管理について述べている。

第III編では、本書の特徴をさらに表に出し、現場から見る有害微生物の制御と管理と題して多様な業界での取り組みをまとめている。例えば、農産物、水産物、畜産物といった現場での実践的な取り組み、さらに食品業種ごとによる取り組み、医薬品、化粧品業では衛生対策への取り組みがなされているが、しかしなお制御管理が必要とされている。また近年医療福祉施設や公共施設などでの有害微生物が話題となり、行政からも重視されその制御管理が注目されてきている。

巻末資料では、本書で必要とされる法規、ガイドラインをリストアップしており、各分野で活用していただきたい。

このように、私たちの周辺の製造生産業界や環境における衛生管理は、現在に限らず将来にわたって危害を最小限にとどめる対応が望まれるであろう。本書はこうした業界や健康を迫及する現場への実践的な取り組みを、実用性を重視してまとめた専門書である。まさに机上書籍ではなく、現場実用書である。本書を通して少しでも現場対応はどうあるべきかといった生の声を反映していただければ幸いである。

2016年11月 高鳥 浩介

《申込方法》

◎下記の申込書にご記入の上、FAXをお送り下さい。また試読をご希望の方は試読希望欄にレ印をお付け下さい。

「有害微生物の制御と管理－現場対応への実践的な取り組み－」(1919H) 申込書		
<input type="checkbox"/> 申し込み 冊		<input type="checkbox"/> 試読希望
住所 〒		TEL
会社・団体名		FAX
所属		役職名
(フリガナ) 氏名(カネム)		E-mail



株式会社 **テクノシステム**

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-16 五十嵐ビル TEL.03-3293-3105(代)

FAX. 03-3293-3874 E-Mail. info@techno-s.co.jp

執筆一覧 (50音順・敬称略・77名)

縣 邦雄 アクアス株式会社 研究開発担当取締役
技術士(衛生工学部門)
荒木 将夫 サラヤ株式会社 サニテーション事業本部
食品衛生サポート部 次長
案浦 健 国立感染症研究所 寄生動物部 主任研究官
博士(医学)
泉 秀実 近畿大学 生物理工学部 食品安全工学科
教授 農学博士
猪口 由美 一般社団法人食肉科学技術研究所 専務理事
岩城 舞子 東京都福祉保健局 西多摩保健所
生活環境安全課 環境衛生担当 課長代理
岩澤 篤郎 東京医療保健大学 大学院医療保健学研究科
教授 医学博士
太田 利子 相模女子大学 栄養科学部 管理栄養学科
教授 博士(獣医学)
岡森 景子 医療法人医誠会 本部 感染監査室 室長 兼
看護実践研修室 感染管理課長
感染管理認定看護師
小此木 明 クラシエ製薬株式会社 漢方研究所
グループ長 薬学博士
尾野 一雄 イカリ消毒株式会社 営業部 コンサルティング
グループ チーフコンサルタント
梶浦 工 吉田製薬株式会社 研究開発本部
微生物研究部 部長 博士(薬学)
金谷 潤一 富山県衛生研究所 細菌部 主任研究員
博士(学術)
川合 覚 獨協医科大学 医学部 熱帯病寄生虫病学講座
准教授 博士(医学)
川上 裕司 株式会社エフシージー総合研究所
暮らしの科学部 部長 博士(農学)
東京家政大学 大学院 非常勤講師
河原 秀久 関西大学 化学生命工学部 生命・生物工学科
教授 学術博士
菊野 理津子 一般財団法人北里環境科学センター 微生物部
部長
枳穀 豊 アヲハタ株式会社 開発本部 研究センター
センター長 博士(農学)
草刈 眞一 大阪府立環境農林水産総合研究所 経営企画室
推進グループ 農学博士
久保田 浩美 花王株式会社 安全性科学研究所 主席研究員
博士(農学)
隈下 祐一 サラヤ株式会社 バイオケミカル研究所
マネージャー
熊田 薫 つくば国際大学 医療保健学部 臨床検査学科
教授 医学博士 法務博士
久米田 裕子 大阪府立公衆衛生研究所 副所長 兼
感染症部長 博士(農学)
小磯 博昭 三栄源エフ・エフ・アイ株式会社 第一事業部
食品保存技術研究室
高麗 寛紀 高麗微生物研究所 所長 工学博士
小西 靖之 北海道立工業技術センター 研究開発部
応用技術支援グループ 研究主査 工学博士
坂上 吉一 近畿大学 農学部 環境管理学科 教授
薬学博士
阪口 雅弘 麻布大学 獣医学部 獣医学科 教授 農学博士
櫻井 忠 日本農産工業株式会社 畜産技術センター
養豚グループ 次長 博士(農学)
佐藤 徳重 フードテクノエンジニアリング株式会社
エンジニアリング事業部 品質保証部 次長
佐藤 正広 帝京大学 福岡医療技術学部 医療技術学科
准教授 博士(医学)
里見 正隆 国立研究開発法人水産研究・教育機構
中央水産研究所 水産物応用開発研究センター
衛生管理グループ 主任研究員 博士(水産学)
塩田 智哉 イカリ消毒株式会社 営業部
コンサルティンググループ グループ長
品川 邦汎 岩手大学 名誉教授 農学博士
杉山 順一 公益財団法人日本建築衛生管理教育センター
調査研究部 研究情報課 課長
杉山 広 国立感染症研究所 寄生動物部 第二室 室長
農学博士
鈴木 敏之 国立研究開発法人水産研究・教育機構
中央水産研究所 水産物応用開発研究センター
センター長 博士(水産学)

高鳥 浩介 NPO法人カビ相談センター 理事長 獣医学博士
高鳥 美奈子 NPO法人カビ相談センター 技術研究所 室長
高橋 淳子 桐生大学 短期大学部 生活科学科 教授
技術士(総合技術監理, 衛生工学, 上下水道, 環境)
武内 章 キュービー株式会社 研究開発本部 技術研究所
首席研究員 博士(工学) 技術士(生物工学)
立開 康司 共栄製茶株式会社 R&D本部 取締役本部長
田中 光幸 田中技術士事務所 所長 農学博士(農業)
湯 懐鵬 新菱冷熱工業株式会社 技術統括本部
中央研究所 空気質研究グループ 専任課長
博士(工学) 環境計量士(濃度関係)
辻 明良 東邦大学 名誉教授 医学博士
土戸 哲明 大阪府立大学 21世紀科学研究機構 客員教授
内藤 茂三 関西大学 名誉教授 工学博士
食品・微生物研究所 所長 農学博士
技術士(農業)
中川 善博 凸版印刷株式会社 生活・産業事業本部
事業戦略本部 営業企画部
環境ビジネスチーム 課長 工学博士
中台 忠信 元)一般財団法人日本醤油技術センター 農学博士
中村 聡 東京工業大学 生命理工学院 教授 工学博士
永安 克志 株式会社アメニティ・テクノロジー
代表取締役社長
法月 廣子 元)一般財団法人日本穀物検定協会
花田 智 首都大学東京 大学院理工学研究科
生命科学専攻 教授 博士(理学)
花房 泰子 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究
機構 動物衛生研究部門 細菌・寄生虫研究領域
上級研究員 獣医師 博士(獣医学)
浜本 牧子 明治大学 農学部 生命科学科 教授 農学博士
林谷 秀樹 東京農工大学 大学院農学研究院 准教授
獣医師 博士(獣医学)
日佐 和夫 大阪府立大学 21世紀科学研究機構
食品安全科学研究センター
微生物制御研究センター 客員教授 農学博士
福崎 智司 三重大学 大学院生物資源学研究科
生物圏生命科学専攻 教授 工学博士
藤井 建夫 東京家政大学 大学院人間生活学総合研究科
客員教授 東京海洋大学 名誉教授 農学博士
古田 雅一 大阪府立大学 地域連携研究機構・放射線研究
センター 量子線化学生物学研究室 教授
農学博士
古畑 勝則 麻布大学 生命・環境科学部 臨床検査技術学科
教授 博士(獣医学)
堀田 国元 一般財団法人機能水研究振興財団 理事長
農学博士
松永 範昭 株式会社東芝 技術統括部ソリューション開発
センター 植物工場プロジェクト
プロジェクトリーダー 博士(工学)
南 誓子 株式会社白子 研究開発センター 研究開発課
研究員 博士(農学)
宮尾 茂雄 東京家政大学 家政学部・短期大学部 教授
農学博士
宮澤 公栄 エコア株式会社 代表取締役社長
三好 伸一 岡山大学 大学院医歯薬学総合研究科
社会環境生命科学専攻 教授 薬学博士
村上 裕之 キリン株式会社 R&D本部 飲料技術研究所
主任研究員
村上 能庸 大阪薬科大学 客員講師 博士(工学)
村松 芳多子 高崎健康福祉大学 健康福祉学部
健康栄養学科 教授 博士(学術)
森 功次 東京都健康安全研究センター 微生物部
食品微生物研究科 主任研究員 博士(医学)
森山 康司 TOTO株式会社 総合研究所 分析技術部
元)微生物担当部長 工学博士
柳 宇 工学院大学 建築学部 建築学科 教授
博士(公衆衛生学, 工学)
矢野 俊博 金沢学院大学 人間健康学部 健康栄養学科
教授 農学博士
横山 佳子 京都女子大学 家政学部 食物栄養学科
准教授 博士(医学)
李 憲俊 株式会社衛生微生物研究センター 所長
獣医学博士
和田 真太郎 一般財団法人東京顕微鏡院 食と環境の科学
センター 調査研究室 技術専門係長
博士(学術)

第1編 有害微生物の基礎

1. 代表的な有害微生物

1.1 有害微生物とは 古畑 勝則

1. 微生物の特徴
 2. 常在菌と病原微生物
 3. 微生物災害
 4. 微生物の棲みかーバイオフィルムー
- ★コラム 易感染者

1.2 ウイルス 森 功次

1. 胃腸炎ウイルス
 - (1) ノロウイルス
 - (2) サボウイルス
 - (3) その他の胃腸炎ウイルス
 2. 肝炎ウイルス
- ★コラム 発見から30年, そして15年

1.3 細菌 熊田 薫

1. 有害の意義と種類
 2. 感染症
 3. 食中毒
 4. 食品の腐敗・変敗
- ★コラム 有害ということの相対性

1.4 酵母 浜本 牧子

1. 有害酵母
 2. 食品腐敗や劣化を引き起こす代表的な有害酵母
 - (1) カンジダ (*Candida*) 属
 - (2) デバリオミセス (*Debaryomyces*) 属
 - (3) ハンゼニアスポラ (*Hanseniaspora*) 属
 - (4) ピキア (*Pichia*) 属
 - (5) ロドトルラ (*Rhodotorula*) 属
 - (6) サッカロミセス (*Saccharomyces*) 属
 - (7) シズサッカロミセス (*Schizosaccharomyces*) 属
 - (8) トリコスポロン (*Trichosporon*) 属
 - (9) チゴサッカロミセス (*Zygosaccharomyces*) 属
 3. 臨床材料から分離される代表的な有害酵母
 - (1) カンジダ (*Candida*) 属
 - (2) マラセチア (*Malassezia*) 属
 - (3) トリコスポロン (*Trichosporon*) 属
- ★コラム 酵母の語源
- ★コラム 酵母は三変化!?

1.5 カビ 久米田 裕子

1. カビの分類
2. カビの生活環
3. カビの細胞構造
4. カビの形態
5. カビの生え方

1.6 原虫・寄生虫 杉山 広

1. 原虫
2. 蠕虫
 - (1) 吸虫
 - (2) 条虫

- (3) 線虫
 - (4) 粘液胞子虫
- ★コラム 恐ろしいヒトの病気・エキノコックス症

2. 有害微生物の生態

2.1 微生物の生息 三好 伸一

1. 微生物の生息と環境因子
 - (1) 栄養素
 - (2) 酸素
 - (3) 温度
 - (4) 水素イオン濃度 (pH)
 - (5) 浸透圧
 2. 耐久型細胞での生息
- ★コラム 細菌の芽胞
- ★コラム コレラ菌の VBNC 菌への移行

2.2 自然界 三好 伸一

1. 自然界の微生物
2. 大気環境の微生物
3. 土壌微生物
4. 水生微生物
 - (1) 淡水環境の微生物
 - (2) 海洋環境の微生物
 - (3) 水環境の有害微生物
 - (4) 水質汚濁と水生微生物

2.3 住環境 高鳥 浩介

1. 住環境で問題となる微生物
 2. 住環境の微生物はどれくらいいるか
 3. 住環境の微生物発生因子
 - (1) ダスト
 - (2) 空気
 4. 住環境での被害
 - (1) 住環境に見る害
- ★コラム ハウスダストアレルギー
- ★コラム 1分間の呼吸でどれほどの微生物が…
- ★コラム 高気密化はカビの温床

2.4 農産物生産現場

[1] 植物病原菌による被害の発生 草刈 眞一

1. 植物病原体の種類
2. 病原体の存在様式と伝染

[2] 病害の発生と環境 草刈 眞一

1. 病害発生の要因
2. 主要病原菌の発病と環境
3. 防除の考え方
 - (1) 農薬防除
 - (2) 生物薬剤
 - (3) 農薬を使わない防除対策

2.5 農産物の貯蔵病害 草刈 眞一

1. イモ類
2. タマネギ
3. 果樹類

- (1) リンゴ
 - (2) カンキツ
 - (3) マンゴー
- ★コラム 防除薬剤の話

2.6 農産物の流通・輸送中に発生する障害 草刈 眞一

1. 植物病原菌による収穫後青果物の被害
 2. 日和見感染菌による収穫後の障害
- ★コラム 電解次亜塩素酸水

2.7 空中 村松 芳多子

1. 空気中の微生物
 - (1) 真菌類
 - (2) 細菌類
 - (3) ウイルス
2. 室内における微生物の主な発生源
3. 呼吸による微生物の取り込みと空中微生物の健康影響
4. 主な発生源の現状
 - (1) 測定方法の違いによる評価
 - (2) 室内環境の測定 (室外・室内)

2.8 水中 古畑 勝則

1. 淡水細菌
 2. 海洋細菌
 3. 水系感染症の原因微生物
 4. 水道水中の微生物
- ★コラム クロスコネクション

2.9 動物 花房 泰子

1. ウイルス性疾患
 - (1) 感染動物が保菌するウイルスが、血液、排泄物等を介して感染：狂犬病、Bウイルス感染症、鳥インフルエンザ等
 - (2) 動物が保菌するウイルスが媒介者となる節足動物を介して感染：黄熱、日本脳炎、ウエストナイル熱、デング熱、ダニ媒介性脳炎等
2. 細菌性疾患 (リケッチアも含む)
 - (1) 動物が保菌していた細菌が畜産製品に混入して感染：サルモネラ・大腸菌・カンピロバクター・リステリア等
 - (2) 動物が保菌していた細菌が、体液、飛沫、粉塵を介して感染：オウム病・結核・非定型抗酸菌症・ブルセラ病
 - (3) 動物が保菌していた細菌が、節足動物等の媒介者を介して感染：野兔病、Q熱、ペスト
3. 真菌性疾患
4. 対策
 - (1) 動物から媒介者を介さず直接感染する疾患
 - (2) 動物が保菌していた病原体が、媒介者を介して感染する疾患

(3) 動物が保菌していた病原体が畜産製品に混入して感染源となる疾患

(4) 皮膚糸状菌症

★コラム 妊娠中はネコを飼うな！？

2.10 極限環境 中村 聡

1. 極限環境微生物
 2. 微生物の極限環境適応機構
 - (1) 好熱菌の高温環境適応機構
 - (2) 好アルカリ性菌のアルカリ性環境適応機構
 - (3) 好塩菌の高塩濃度環境適応機構
 3. 極限環境微生物の有害性
- ★コラム 生命の存在限界温度
★コラム 有機溶媒耐性菌

3. 有害微生物の発生・汚染

3.1 微生物増殖の機序 藤井 建夫

1. 増殖の機序
 2. 微生物の増殖速度
- ★コラム 細菌は指数関数的に、爆発的に増殖する

3.2 微生物の活性・不活性

[1] ウイルス 森 功次

1. 食中毒の予防
 2. 薬剤によるウイルスの不活化
- ★コラム 加熱してあっても原因食品？

[2] 細菌 熊田 薫

1. 細菌の活性化要因
 2. 芽胞について
 3. 水分活性
- ★コラム 損傷菌とVBNC

[3] 酵母 浜本 牧子

1. 熱に対する活性・不活性
 2. 酸素に対する活性・不活性
 3. 化学物質に対する活性・不活性
 4. 紫外線・放射線に対する活性・不活性
- ★コラム 基準株 (type strain)とは

[4] カビ 久米田 裕子

1. カビ胞子の発芽に影響する要因
 2. 熱によるカビの死滅
- ★コラム カビの生死の確認方法

[5] 原虫・寄生虫 杉山 広

1. 原虫では
 2. 蠕虫では
 3. 感染を防ぐ方法
- ★コラム マラリア原虫の活性・不活性

3.3 発生の要因

[1] 温度 高鳥 美奈子

1. 増殖・発育適応性
 2. 微生物により温度適性は異なる
- ★コラム 耐熱性カビ Q&A

[2] 湿度 太田 利子

1. 相対湿度と絶対湿度
2. 相対湿度は常に変化する

★コラム 相対湿度と水分活性

[3] 水分 高橋 淳子

1. 水分活性と微生物の増殖・発育
2. 水分活性 a_w
3. 含水率

[4] 酸素 高鳥 美奈子

1. 好気性微生物
 2. 嫌気性微生物
- ★コラム 脱酸素剤の効果は？
★コラム 辛子れんこん事件から学ぶこと？

[5] 二酸化炭素 藤井 建夫

1. 酸素と微生物増殖の関係
2. ガス置換包装の効果

[6] 栄養分 藤井 建夫

1. 微生物の菌体成分
 2. 栄養分の取り込みと増殖
- ★コラム バイキンマンは悪者とは限らない

[7] 塩分 藤井 建夫

1. 食塩濃度による微生物の分類
 2. 食中毒細菌の増殖可能食塩濃度
- ★コラム 飽和塩分濃度の魚醤油も腐敗する

[8] pH 藤井 建夫

1. 食中毒細菌の増殖 pH 域
2. 微生物の増殖に及ぼす酸の効果

3.4 現場での発生・汚染要因

[1] ヒト 立開 康司

1. 人体常在菌
 2. 体部位ごとの人体常在菌の特徴
 - (1) 鼻腔・口腔内
 - (2) 体表面 (皮膚・粘膜・体毛)
 - (3) 消化器管内
 3. ノロウイルスによる感染
 4. ハイリスク者と罹患傾向
 5. 生産現場における汚染防対策
 - (1) 従事者の健康管理
 - (2) 従事者の衛生管理
 - (3) 消毒剤の使用
- ★コラム 電解水とは

[2] 環境 佐藤 徳重

1. 現場環境と住環境との違い
2. 動線
3. 区域区分 (ゾーニング)
 - (1) 衛生区域
 - (2) 作業区域

[3] 設備・機器類 佐藤 徳重

1. 設備・機器由来の汚染原因とその対策
2. 設備・機器類の構造上の洗浄しやすさ (構造設計/材質/表面の仕上げ)
 - (1) 構造設計
 - (2) 材質
 - (3) 表面の仕上げ

3. 設備・機器類における構造・機能面の見方

★衛生管理上のチェックリスト

[4] ダスト 尾野 一雄

1. ダストが引き起こす汚染の問題
 2. ダストへの対策
 - (1) ダストが溜まりにくく、清掃しやすい構造をつくる
 - (2) 定期的な施設の清掃
 - (3) 集塵機の使用
 - (4) さらなる対策
- ★清掃点検表 (月間)
★清掃点検表 (年間)
★コラム 浮遊塵埃の測定

[5] 残渣^{ざんざ} 尾野 一雄

1. 残渣とは
2. 残渣が引き起こす汚染の問題
3. 残渣への対策
 - (1) 清掃
 - (2) 洗浄・殺菌
 - (3) 道具の使い分け

[6] 水回り 尾野 一雄

1. 水からの汚染
 2. 水回りでの対策
 - (1) ドライ化
 - (2) 水跳ね防止対策
 - (3) 水の管理
- ★コラム 水回りの対策

[7] 原料 立開 康司

1. 食品原料の汚染度
2. 原料の微生物特性
 - (1) 畜産原料
 - (2) 水産原料
 - (3) 農産物原料
 - (4) 使用水
 - (5) 牛乳・粉乳
 - (6) 卵
3. 食品の水分活性 (a_w) と微生物の増殖
4. 生産現場における汚染防対策
 - (1) 食品原料の受入検査 (検収)
 - (2) 食品原料の保管・使用 (適切な温度管理, 密閉保管, 使用期限内の使用)
 - (3) 製造工程でのトリミング・洗浄, 調理器具・製造設備の使い分け
 - (4) 使用水の定期検査 (細菌検査, 残留塩素濃度測定)

[8] 土壌 立開 康司

1. 土壌の役割と微生物
 2. 土壌由来の有害微生物
 3. 土壌由来有害微生物の汚染経路
 4. 生産現場における汚染防対策
 - (1) 除去・洗浄 (流水洗浄)
 - (2) 生産現場での衛生管理
- ★コラム 「土」と「土壌」の違い

[9] 外気 尾野 一雄

1. 外気が引き起こす汚染の問題
2. 落下菌と浮遊菌
3. 外気への対策

- (1) 基本的な構造を担保する
- (2) 取り入れる空気の清浄化と空気の流入の防止
- (3) 室内の空気の清浄化

★コラム 落下菌の評価基準

[1 0] 空調機 柳 宇

1. 空調システム内微生物汚染と健康影響
2. 空調システム内微生物汚染の実態
 - (1) 空調システム内微生物の汚染量
 - (2) 空調システム内微生物の種類
3. 分散型個別式空調機内微生物汚染の実態
4. 「カビ臭」の原因究明のための調査事例

★コラム 建築物衛生法における空調設備の扱い

[1 1] 建築構造 柳 宇

1. 結露
2. ダンプビル
3. 仮設住宅

★コラム 住宅内真菌の推奨値

[1 2] 給気 柳 宇

1. 給気とは
 2. オフィスビル内の室内浮遊微生物
- ★コラム 給気(室内浮遊微生物濃度)

[1 3] 排水溝 塩田 智哉

1. 食品製造現場における排水溝の衛生管理
2. 排水溝からの汚染と対策
 - (1) 排水溝からの跳ね水による汚染
 - (2) カビの拡散

★コラム 排水溝の汚れと虫の問題

★コラム 排水溝の役割とは

[1 4] 媒介動物 塩田 智哉

1. 媒介動物による微生物汚染
2. 害虫獣の性質と微生物汚染
3. 害虫獣の種類と侵入要因
4. 微生物汚染の原因になりやすい害虫獣の特徴
5. 防虫対策3原則

★コラム 害虫獣管理

4. 微生物の有害性

4.1 一次汚染・二次汚染微生物

藤井 建夫

1. 一次汚染・二次汚染微生物とは
2. 自然界における微生物の分布
3. 食品原料における微生物の分布
4. 食品の加工工程における微生物汚染

4.2 腐敗

[1] 食品の腐敗 藤井 建夫

1. 腐敗の進み方
2. 生鮮食品(非加熱食品)の腐敗
 - (1) 鮮魚介類の腐敗
 - (2) 食肉の腐敗
 - (3) 牛乳の腐敗
 - (4) 卵の腐敗
 - (5) 野菜, 果実の腐敗
3. 加熱工程のある食品の腐敗

(1) 魚肉練り製品

(2) 缶詰

(3) 米飯の腐敗

★コラム 腐ったものを食べると食中毒になる？

[2] 腐敗によって生じる

化学成分 藤井 建夫

1. におい成分
 - (1) アンモニア
 - (2) 硫化水素, メルカプタン
 - (3) トリメチルアミン
 - (4) 酢酸, 酪酸
 - (5) エチルアルコール
2. その他の腐敗産物

(1) ヒスタミン

(2) 乳酸

(3) ガス

(4) ネット

★コラム チルド食品の生菌数測定に35℃培養は不可

★コラム 腐敗と発酵はどう違う？

4.3 劣化 高橋 淳子

1. 微生物劣化
2. 衣類をカビから守る
3. 皮革製品のカビによる劣化
 - (1) 皮革製品へのカビを予防
 - (2) 皮革製品にカビが生えてしまったときのケア(カビ取り・カビ落とし)

★コラム カビ劣化データ蓄積の重要性

4.4 変色 花田 智

1. 独特の色合いを持つ発酵食品
2. 微生物の生産する色素による食品の変色
 - (1) カロテノイドによる食品の変色

- (2) ターキー水煮の赤変
- (3) うどん(ソフト麺)の紫変
3. 微生物の代謝作用による食品変色
 - (1) 煮大豆の緑変
 - (2) 精肉の変色

★コラム 細菌の指紋照合
- 16S rRNA 遺伝子解析 -

4.5 臭気 久保田 浩美

1. 自然環境や都市環境における臭気
2. 人体からのニオイの発生
3. 生活環境における臭気
4. 衣類の生乾き臭と汗のニオイ
5. オフフレーバー

4.6 有毒代謝物

[1] 細菌 久米田 裕子

1. ジフテリア毒素, 百日咳毒素
2. 破傷風毒素
3. コレラ毒素, Stx, LT, ST, ウェルシュ菌エンテロトキシン
4. ブドウ球菌エンテロトキシン, セレウス菌嘔吐毒
5. ボツリヌス毒素

★コラム 四種混合ワクチン(DPT-IPV)

★コラム 世界で最強のボツリヌス毒素

★コラム 生物農薬 BT 毒素

[2] カビ 久米田 裕子

1. マイコトキシン
2. カビ毒のリスク管理基準

4.7 感染 阪口 雅弘

1. ウイルス感染症
2. 細菌感染症
3. 真菌(カビ・酵母)感染症
4. 原虫感染症
5. 寄生虫感染症

★コラム ウイルス感染症の種類と感染経路

★コラム 蚊が媒介する感染症

★コラム タンパク質だけで構成する病原体プリオン

4.8 アレルギー 阪口 雅弘

1. 真菌アレルギーの発症機序
 2. 空中真菌
 3. 表在性真菌
 4. 真菌におけるアレルギーへの関与
- ★コラム アレルゲンの命名法
- ★コラム 寄生虫とアレルギー

第II編 有害微生物の検査と制御・管理

1. 有害微生物の検査と評価

1.1 微生物検査の基本

久米田 裕子

1. バイオセーフティレベル
2. 洗浄, 消毒, 滅菌, 無菌操作
 - (1) 洗浄

- (2) 消毒
- (3) 滅菌

- 1) 火炎滅菌法
 - 2) 乾熱滅菌法
 - 3) 湿熱滅菌法
 - 4) ろ過滅菌法
 - 5) その他
- (4) 無菌操作

- 1) 例1 滅菌ガラスピペットの扱い方
 - 2) 例2 滅菌試験管の扱い方
 3. PCR コンタミネーションの防止
- ★コラム 滅菌と消毒の違い
- ★コラム クリーンベンチと安全キャビネットの違い

1.2 ウイルス検査 森 功次

1. ウイルス検査の種類と方法
 - (1) 組織培養
 - (2) 形態学的検査
 - (3) 免疫学的検査
 - (4) 遺伝子検査
2. ウイルス遺伝子の塩基配列解析
★コラム どれですか？

1.3 細菌検査 金谷 潤一

1. 培養検査
 - (1) 培養
 - (2) コロニー鈎菌
 - (3) 同定検査 (生理学・生化学的性状検査)
 - (4) その他の同定検査
 - (5) 薬剤感受性検査
2. 遺伝子検査
 - (1) 遺伝子検査の利点
 - (2) 遺伝子検査の注意点
 - (3) コンタミネーション防止
★コラム 食品検査における遺伝子検査の導入

1.4 酵母検査 李 憲俊

1. 検体の観察
 - (1) 肉眼観察
 - (2) 顕微鏡観察
2. 酵母の分離
 - (1) 培地
 - (2) 培地への接種
 - (3) 培養温度
 - (4) 培養期間
3. 酵母の同定
 - (1) 酵母の基本形態
 - (2) 酵母形態観察
★コラム 生活環境に見られる主な酵母

1.5 カビ検査 李 憲俊

1. 検体の観察
 - (1) 肉眼観察
 - (2) 顕微鏡観察
 - 1) 標本作製
 - 2) 標本観察
2. カビの分離
 - (1) 培地
 - (2) 培地への接種
 - (3) 培養温度
 - (4) 培養期間
3. カビの同定
 - (1) 肉眼観察
 - (2) 顕微鏡観察
 - (3) 真菌の遺伝子解析による同定
★コラム カビと放線菌の区別ポイント

1.6 原虫検査 川合 覚

1. 病原性寄生原虫
2. 赤痢アメーバ症の検査 (糞便または肝膿瘍吸引液からの検出)
3. マラリアの検査 (血液からの検出)
4. クリプトスポリジウム症の検査 (糞便からの検出)

1.7 寄生虫検査 案浦 健

1. 蠕虫 (ぜんちゅう)
 2. 海産・生鮮魚介類に由来する蠕虫症
 - (1) アニサキス症
 - (2) 旋尾線虫 (せんびせんちゅう) 幼虫症
 - (3) 日本海 (広節) 裂頭 (れつとう) 条虫症
 3. 淡水・生鮮魚介類に由来する蠕虫症
 - (1) 顎口虫 (がくこうちゅう) 症
 - (2) 肝吸虫症
 - (3) 肺吸虫症
 4. 肉・哺乳類・家畜・野生獣肉・爬虫類などに由来する蠕虫症
 - (1) 旋毛虫症
 - (2) 肝蛭 (かんでつ) 症
 - (3) 肺吸虫症
 - (4) 孤虫症
 5. 野菜・土壌からの感染に由来する蠕虫症
 - (1) 回虫症
 - (2) 肝蛭 (かんでつ) 症

1.8 簡易迅速検査 和田 真太郎

1. 簡易迅速検査の必要性
2. 簡易迅速検査法の種類
 - (1) 遺伝子学的特徴を利用した簡易迅速検査法
 - (2) 免疫学的特徴を利用した簡易迅速検査法
 - (3) 酵素的特徴を利用した簡易迅速検査法
3. 微生物の同定
 - (1) 培養法
 - (2) 遺伝子 (塩基配列) 法
 - (3) MALDI-TOF MS 法
4. 簡易迅速検査法の注意点
★コラム 衛生指標菌と ATP 検査

2. 有害微生物の制御管理

2.1 制御管理の考え方 土戸 哲明

1. 基本的な考え方
2. 微生物制御管理の特徴
 - (1) 定量的制御効果の解析・評価と情報予測ツールの活用
 - (2) 制御メカニズムに基づく制御条件設定
 - (3) 制御管理システム体制
★コラム 殺菌, 滅菌, 無菌化, 除菌の用語問題

2.2 化学的制御

[1] 消毒薬 隈下 祐一

1. 消毒とは
2. 消毒薬の分類
 - (1) 高水準消毒薬
 - (2) 中水準消毒薬
 - (3) 低水準消毒薬
3. 消毒薬の適正使用
 - (1) 対象となる微生物
 - (2) 消毒薬を適用する対象物
 - (3) 消毒薬の使用法

- (4) その他の要因
- ★コラム 「消毒」, 「殺菌」, 「滅菌」という用語
- ★コラム 消毒薬の効果を高める

[2] 殺菌剤 隈下 祐一

1. 殺菌剤
 2. 高水準消毒薬の有効成分
 - (1) 過酢酸
 - (2) フタール (オルトフタルアルデヒド: OPA)
 3. 中水準消毒薬の有効成分
 - (1) 塩素系殺菌剤
 - (2) アルコール系殺菌剤
 4. 低水準消毒薬の有効成分
 - (1) 第四アンモニウム塩
 - (2) ビグアニジン系化合物
★コラム 「除菌」, 「静菌」, 「抗菌」という用語
- ★コラム 天然の殺菌剤

[3] オゾン 塩田 智哉

1. オゾンとは
2. オゾンの特徴 (メリット・デメリット)
3. オゾンの殺菌効果
4. オゾン水の使用用途
★コラム 食品工場の機能水

[4] 燻煙・燻蒸 塩田 智哉

1. 燻煙・燻蒸による環境殺菌
2. 燻煙・燻蒸処理の利点と注意点
3. 代表的な薬剤
4. 効果判定
★コラム 二酸化塩素

[5] 光触媒 森山 康司

1. 光触媒とは？
2. 光触媒の抗菌・抗ウイルス作用
3. 抗菌による悪臭の低減
4. 光触媒の抗カビ作用
5. 光触媒のその他の効果
★コラム 酸化チタン

[6] 抗菌・抗カビ剤 高麗 寛紀

1. 抗菌剤と抗カビ剤の歴史
2. 抗菌剤と抗カビ剤の作用機構と種類
 - (1) 抗菌剤および抗カビ剤の作用機構
 - (2) 有機系抗菌剤および抗カビ剤
 - (3) 無機系抗菌剤および抗カビ剤
 - (4) 天然物有機系抗菌剤および抗カビ剤
 - (5) 新型抗菌剤および抗カビ剤
★コラム 抗菌・抗カビ・除菌製品の安全性

[7] 抗原虫剤 川合 覚

1. 生活環境中の嚢子や卵嚢子
 - (1) 赤痢アメーバ (*Entamoeba histolytica*)
 - (2) ランブル鞭毛虫

(*Giardia intestinalis*)

(3) クリプトスポリジウム

(*Cryptosporidium hominis*)

(4) トキソプラズマ

(*Toxoplasma gondii*)

(5) 膾トリコモナス

(*Trichomonas vaginalis*)

2. 原虫性疾患に対する化学療法

3. マラリアに対する化学療法

[8] 電解機能水 堀田 国元

1. 電解機能水とは

2. 酸性電解水, 電解オゾン水の生成原理と種類

3. 酸性電解水 (次亜塩素酸水), 電解オゾン水の殺菌活性と安全性

4. 酸性電解水 (次亜塩素酸水), 電解オゾン水の使用対象および使用方法

★コラム 酸性電解水とオゾン水の歴史

2.3 物理的制御

[1] 高温 土戸 哲明

1. 高温制御法の種類と対象

2. 高温制御効果の定量的評価

★コラム 細菌芽胞はなぜ熱に強いのか?

[2] 低温 土戸 哲明

1. 低温制御法の種類と対象

2. 食品における低温制御法

3. その他の分野における低温制御法の適用

[3] 高圧 矢野 俊博

1. 高圧処理の特徴

2. 微生物に対する増殖抑制効果

3. 高圧による殺菌効果

4. 殺菌効果への影響因子

★コラム 圧力の単位

[4] 乾燥・湿度制限 矢野 俊博

1. 乾燥と湿度

2. 水分活性

3. 水分活性と微生物の増殖

4. 湿度制限

(1) 水蒸気発生の抑制

(2) 相対湿度の低減化

(3) 清掃と殺菌

★コラム 水分と水分活性

[5] 脱酸素 矢野 俊博

1. 微生物と酸素

2. 脱酸素の方法

3. 脱酸素剤

4. 脱酸素剤の微生物生育抑制効果

(1) カビの生育抑制効果

(2) カビに対する死滅効果

(3) 酵母に対する生育抑制効果

(4) 細菌に対する増殖抑制効果

5. 脱酸素剤の使用上の注意点

★コラム 包装材料と酸素透過度

[6] 空調 柳 宇

1. 微生物侵入の防止

2. 微生物増殖の抑制

3. 微生物汚染の除去

[7] 空気清浄 柳 宇

1. 空気清浄機の原理

2. 空気清浄機の浄化性能

3. 空気清浄機によるウイルスの除去性能試験の例

(1) 供試ウイルス

(2) 試験方法

★コラム 1 m³ チャンバ試験結果の落とし穴

[8] 紫外線 古田 雅一

1. 紫外線とは? なぜ殺菌できるのか?

2. 紫外線殺菌に必要な光源とは

3. 紫外線殺菌の長所と短所

4. 微生物に対する紫外線殺菌効果

★コラム 細菌胞子はなぜ紫外線に強いのか?

[9] 電磁波 古田 雅一

1. 非熱法として微生物制御可能な電磁波は放射線である

2. 放射線滅菌の原理

3. 放射線滅菌の特徴

4. 放射線滅菌の実際

5. 滅菌線量はどのようにして決めるのか?

(1) バイオバーデンに基づいた滅菌線量決定

(2) 製品適格性の確認

(3) 設備適格性の確認

(4) 稼働性能適格性 (物理的

稼働性能適格性および

微生物的稼働性能適格性)

(5) 再バリデーション (変更時

再バリデーションおよび定期的な再バリデーション)

6. 今後の展望

[10] 包装 中川 善博

1. 包装に要求される機能

2. バリア性包装材料による食品保存

3. 包装食品の殺菌

4. 無菌包装 (アセプティック包装)

★コラム レトルトパウチ食品

2.4 HACCP システム導入の課題

[1] HACCP システムの基本

日佐 和夫

1. HACCP システム (Hazard Analysis and Critical Control Points System) とは

2. HACCP システム成立の経緯

3. HACCP 義務化と既存の

HACCP システムの今後

★コラム HACCP システム導入・義務化

[2] HACCP システムの実践現場での課題

日佐 和夫

1. 現場ありきでの HACCP 導入・義務化

2. HACCP 監視 (監査) のポイント

[3] 小売店の店内加工における HACCP 導入

荒木 将夫

1. 店内加工における危害要因の考え方

2. 物理的な区画から工程 (時間) での区画へ

3. 実践可能な取り組みに向けて

1.1 青果物 泉 秀実

1. 果実と野菜の微生物叢

2. 腐敗原因菌と食中毒原因菌

3. 青果物の微生物汚染源

4. 青果物の微生物制御

★コラム 青果物の衛生管理法

GAP (ジーエーピー) と

GAP (ギャップ)

第III編 現場から見る有害微生物の制御と管理

1. 農産物とその製造環境の有害微生物制御

1.2 野菜加工品

[1] カット野菜 横山 佳子

1. カット野菜と衛生管理

2. 製造環境における衛生管理

3. 製造工程における衛生管理

★コラム マイクロバブル水,

ナノバブル (ウルトラ

ファインバブル) 水

[2] 漬物 宮尾 茂雄

1. 漬物の食中毒と変敗

2. 漬物における微生物管理

(1) 有害微生物の制御技術

(2) 原料野菜の除菌

(3) 漬物の保存技術

[3] 味噌 内藤 茂三

1. 味噌の有用微生物

2. 味噌の変敗微生物

(1) 製造工程での味噌変敗微生物

(2) 流通過程での味噌変敗微生物

3. 味噌加工品の変敗

(1) 加工用味噌の変敗

(2) 煮込みうどん用の調合味噌の酸敗

★コラム 味噌の変敗微生物

[4] 醤油 中台 忠信

1. 醤油製品中の有害微生物
 - (1) 醤油製品中で特に問題となる産膜酵母の生育
 - (2) 産膜酵母の制御
 2. 詰め前殺菌・熱詰めによる未開栓の醤油の産膜酵母の制御
 - (1) 1L 壇の不良率 $1/10^6$ における $60^{\circ}\text{C} \cdot 2$ 秒間以上の詰め前殺菌による産膜酵母の制御
 - (2) 全窒素 1.5%・アルコール 1.37%の濃口醤油における $50^{\circ}\text{C} \cdot 20$ 分間以上の熱詰めによる産膜酵母の制御
 - (3) 全窒素 1.5%・アルコール 1.37%の濃口醤油における 60°C 達温急冷の熱詰めによる産膜酵母の制御
 3. 開栓後の醤油のアルコールによる産膜酵母の制御
 4. 主発酵酵母添加時の通気によるアルコール発酵の旺盛化による開栓後の産膜酵母の制御
 5. 新型密閉容器による産膜酵母の制御
- ★コラム 産膜酵母と主発酵酵母

1.3 果実加工品

[1] 果実缶詰 枳穀 豊

1. 果実加工品の有害微生物
2. 果実缶詰の製造工程
3. 変敗菌

[2] ジャム類 枳穀 豊

1. ジャム類の製造工程
2. 有害微生物とその制御

1.4 穀類

[1] 主な穀類と侵害微生物

法月 廣子

1. 主な穀類
 2. 侵害微生物
- ★コラム 圃場性菌類と貯蔵性菌類

[2] コメ 法月 廣子

1. 侵害 (汚染) 微生物
2. マイコトキシン
3. 流通・保管

★コラム コメは生鮮食品

[3] ムギ 法月 廣子

1. 侵害 (汚染) 微生物
 - (1) 輸入麦
 - (2) 国内麦
2. マイコトキシン
 - (1) フザリウムトキシン
 - (2) オクラトキシン
3. 流通・保管

★コラム ムギのアカカビ病

1.5 穀類加工品

[1] コメ加工品 法月 廣子

1. 一次加工品
 - (1) 米粉
 - (2) 炊飯米
 2. 二次加工品
 - (1) 餅
 - (2) 米菓
- ★コラム 餅製造現場における微生物汚染の実態

[2] ムギ加工品 法月 廣子

1. 一次加工品
 - (1) 小麦粉
 - (2) 細菌類
 - (3) 真菌類
 - (4) 防除
2. 二次加工品
 - (1) パン
 - (2) めん類

1.6 香辛料 小磯 博昭

1. 香辛料の製造工程
 2. 香辛料中の微生物
 3. 加工食品における香辛料由来の微生物の制御法
 - (1) 保存温度と保存期間
 - (2) 静菌剤の利用
- ★コラム 放射線照射食品

2. 水産物とその製造環境の有害微生物制御

2.1 魚介類

[1] 貝毒 鈴木 敏之

1. 貝毒とは
 2. 中毒症状
 - (1) 麻痺性貝毒
 - (2) 下痢性貝毒
 3. 原因毒
 - (1) 麻痺性貝毒
 - (2) 下痢性貝毒
 4. 原因微細藻類
 - (1) 麻痺性貝毒
 - (2) 下痢性貝毒
 5. 毒化する貝類
 6. 監視体制
 7. 規制値
 - (1) 麻痺性貝毒
 - (2) 下痢性貝毒
- ★コラム 下痢性貝毒検査法の改正

[2] フグ毒 鈴木 敏之

1. 毒化メカニズム
2. 中毒症状
3. 原因毒
4. フグの衛生管理
5. 規制値

[3] シガテラ毒 鈴木 敏之

1. 毒化メカニズム
2. 中毒症状
3. 原因毒

4. 原因微細藻類
 5. シガテラ毒の衛生管理
 6. 規制値
- ★コラム 最大規模の自然毒中毒

2.2 海藻

[1] 乾ノリ 南 誓子

1. 海苔(ノリ)に影響を与える微生物
 2. 乾ノリの製造工程と微生物制御
- ★コラム 昔のノリは細菌数が多かったの？
- ★コラム 海外でも食されるノリ

[2] 焼ノリ 南 誓子

1. おにぎりの生菌数
2. 焼ノリの製造工程と微生物制御

2.3 水産加工品

[1] 生鮮魚介類 里見 正隆

1. 生鮮水産物の有害微生物
 - (1) ノロウイルス (Norovirus)
 - (2) 腸炎ビブリオ (*Vibrio parahaemolyticus*)
 - (3) アレルギー様食中毒
 2. 水産食品における食中毒の防止
- ★コラム ハードルテクノロジー理論

[2] 練り製品 里見 正隆

1. 練り製品の有害微生物
 - (1) 耐熱芽胞菌
 - (2) 二次汚染菌
2. 各製品における有害微生物
 - (1) 簡易包装かまぼこ
 - (2) 密封包装かまぼこ
 - (3) 高温高圧処理練り製品

[3] 缶詰・レトルト食品

里見 正隆

1. 缶詰の有害微生物
 - (1) ボツリヌス菌
 - (2) 黄色ブドウ球菌によるエンテロトキシン生成
 - (3) 耐熱芽胞菌による腐敗
 - (4) 二次汚染による缶詰の腐敗

[4] 水産発酵食品 里見 正隆

1. 塩辛の有害微生物
 2. 魚醤油
 3. いずし
- ★コラム 魚醤油でのヒスタミン蓄積機構

3. 畜産物とその製造環境の有害微生物制御

3.1 食肉と肉製品

[1] 食肉と有害微生物

猪口 由美

1. 食肉
2. 衛生管理上対象となる有害微生物
3. 食肉の腐敗に関与する微生物
 - (1) 腐敗微生物
 - (2) カビの発生

