

#### 4.6 再缶詰または再処理

再缶詰または再処理は、「低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品の衛生手順に関する推奨国際基準」、CAC/RCP 23-1979、第2版（1993年）に従って実施すること。再缶詰および再処理の適切な指定工程を策定するにあたっては、当該製品の経緯を考慮して行なうこと。例えば、最初に実施された加熱処理により、再缶詰・再処理時の加熱特性を変える場合などがある。

#### 4.7 コーディング

サルベージされた缶詰食品を、初期の容器のまま流通・販売のため出荷する際は、事前に各容器に、読みやすく見やすい特定コードを消えないように表示し、サルベージ製品であることが後工程に分かるようにすること。

### 5. 品質保証

全てのサルベージ作業は、適切に策定し、正しく運用し、十分に監督、モニタリング、文書化を行なうことが重要である。

ここでは「低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品の衛生手順に関する推奨国際基準」、CAC/RCP 23-1979、第2版（1993年）、第8部を適用する。ただし、第8.2.4項は次の通り読み替えるものとする。

「サルベージされた缶詰食品の各ロット、および当該食品の汚染が疑われることとなった経緯とそのサルベージ方法について、これらを記載した記録を作成すること。」

#### 6. サルベージされた製品の保管と輸送

「低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品の衛生手順に関する推奨国際基準」、CAC/RCP 23-1979、第2版（1993年）の規定に従う。ただし、次の1文を付け加えること。

「そのような食品を輸出のため出荷する際は、輸入国の管轄当局に対し、当該製品がサルベージ製品であることを連絡すること。」

#### 7. 試験室管理手順

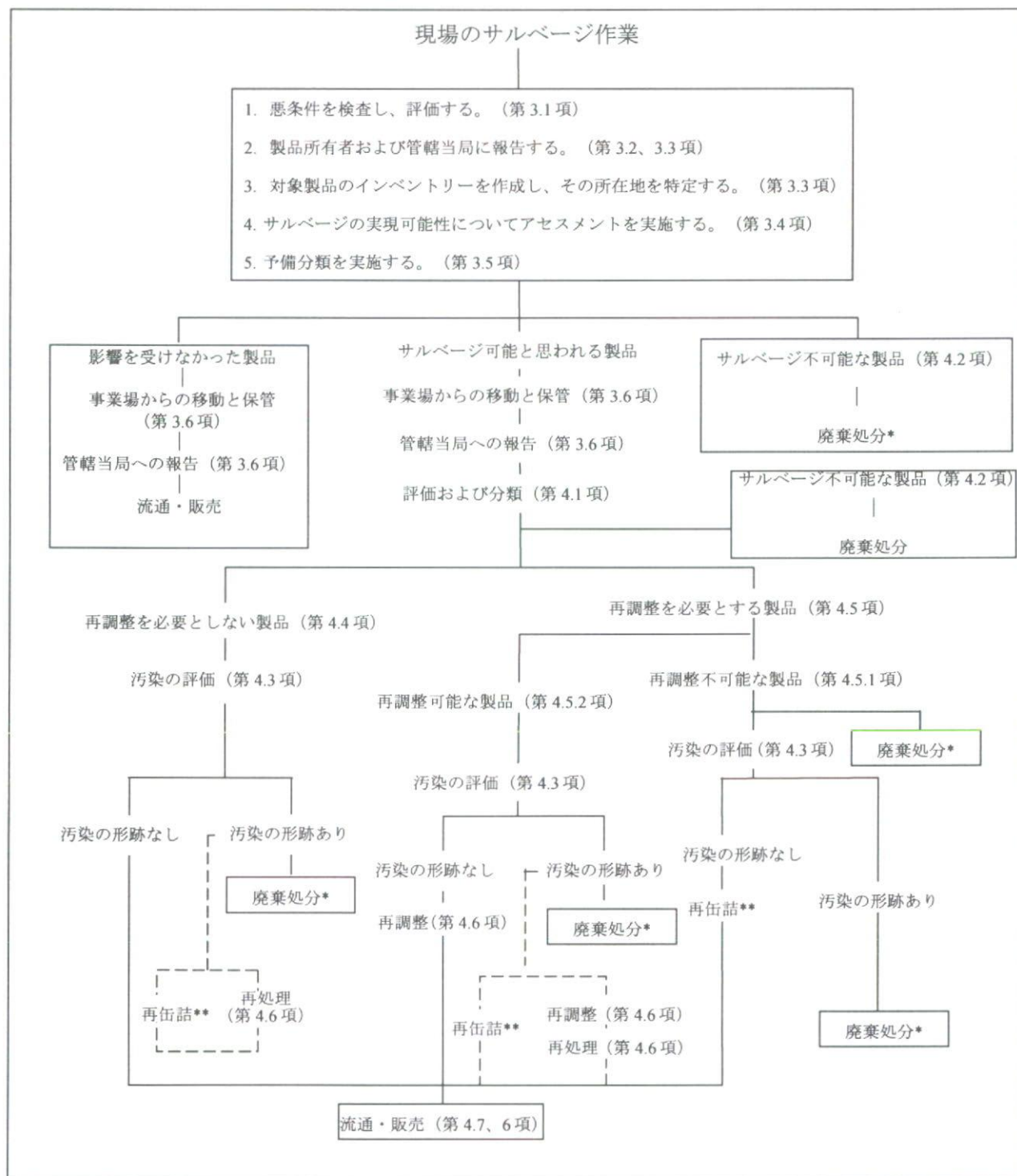
「低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品の衛生手順に関する推奨国際基準」、CAC/RCP 23-1979、第2版（1993年）の規定に従う。

## 8. 最終製品仕様

「低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品の衛生手順に関する推奨国際基準」、CAC/RCP 23-1979、第2版（1993年）の規定に従う。

附録 1

悪条件にさらされた缶詰食品のサルベージにおける作業のシーケンスを表わすフローチャート  
(詳細は主文書の本文参照)



(実線は、通常の作業手順を表わす。破線は、特定の状況下で発生する可能性のあるその他の手順を表わす。破線の手順を実施する際には、必ず当該サルベージ作業に加え、サンプル抽出や汚染可能性評価の手法について十分な知識と経験を持つ者の監督下で実施すること。)

\* 管轄当局および製品所有者に対し、事業所からの移動を報告するとともに、廃棄計画を立てること。

\*\* 必要に応じ、容器を開ける前に、容器のクリーニングおよび消毒を実施すること。

## 附録 V

### 低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品における微生物腐敗原因を 判定するためのガイドライン手順

#### 本ガイドライン手順の使用に関する注意事項

微生物腐敗原因の正しい診断には、相当の訓練および経験が必要である。腐敗診断に経験のない者は、必ず缶詰食品の試験室専門家に相談しながら、本ガイドラインおよび指定参照文献を使用すること。

#### 1. 対象範囲

本ガイドラインは、低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品における微生物腐敗の原因を判定するための手順をまとめたものである。適切な診断手法についての参考文献も記載している。本手順は、微生物腐敗原因の調査に使用することを目的としており、特定の容器に成長可能な微生物が全く存在していないことを確定したり、特定のロットが商業的殺菌状態にあるかどうか判断したりすることを目的としていない。本手順の手法は、安全問題があるかどうかの初期判断に用いることも出来る。本手順は商業的殺菌状態の判断とは関係がない。

水分活性が管理されている食品（例：缶詰パン、チーズスプレッド、チョリソーソーセージ、パウチ入りパスタなど）や、滅菌処理・包装された食品、生鮮塩漬け肉製品などについては、特別な配慮を必要とするため、本文書では取り扱っていない。腐敗診断は、対象食品の専門家に相談しながら実施すること。

#### 2. 説明・前文

微生物に関する最終製品仕様

缶詰食品は、商業的殺菌ができており、健康リスクが生じるような微生物起源物質が存在しないこと（「低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品の衛生手順に関する推奨国際基準」（CAC/RCP 23-1979 第2版（1993年））、第 XI 部）。重要なのは「商業的殺菌」という言葉であり、この語の定義は上記「衛生手順に関する推奨国際基準」に定められている。

「低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品の衛生手順に関する推奨国際基準」に定められた手順を厳密に遵守することにより、缶詰食品の特定ロットが最終製品仕様に適合することを適切に保証することができる。最終製品のサンプル抽出および分析は、特定ロットの商業的殺菌状態

を確認する方法としては推奨されないが、腐敗食品を含んでいる可能性のあるロットの調査方法としては重要な手順である。

### 3. 序文

腐敗診断手順の根底にある最大の判断基準は、腐敗がプロセス後の汚染（漏れ）によるものか、不十分な加熱処理によるものかを区別することである。腐敗診断手順の基盤には、植物性細胞（イースト類を含む）は熱耐性が全くないか、あっても少ないという事実がある。菌類の芽胞には熱耐性があるため、純粋培養で芽胞形成性の微生物が発生する場合は、通常、加熱処理が不十分だということを示している。また、様々な植物性微生物が混合発生する場合は、通常、漏れがあったことを示している。したがって、熱耐性微生物と熱感受性微生物を区別するため、接種微生物の培養試験を行なうための加熱処理が必要である。加熱処理は、培養試験の前に行なっても後に行ってもよい。加熱処理工程の結果を解釈するにあたっては、発見された全ての芽胞が発芽しており、熱感受性微生物であった可能性を考慮に入れなければならない。図2および図3は、培養後の加熱処理工程のみを示している。缶詰食品の微生物検査は、あらゆる腐敗原因調査に必要な不可欠な工程であるため、容器および内容物の双方について、信頼できる再現可能な手順を採用することが重要である。このような手順の実施者として、加工業者、第三者試験機関、または規制当局が考えられる。

また、腐敗には消費者の健康被害を生じる可能性があることを忘れてはならない。特定病原菌の検査が必要と考えられる形跡がある場合は、適切な手順で検査を実施しなければならない。食品に関連する多数の病原菌を発見しリスト化するための手法については、それを対象とした数多くの文書が発表されている。一般に有益と考えられる多くの文書について、その一覧を本文書末尾に掲載した。

缶詰食品の腐敗は、加工前の材料の不適切な取り扱い、加工中、加熱処理後の漏れによる汚染などによって発生するため、腐敗原因の判定手順については、食品中の成長可能な微生物の検査だけに限定することはできない。容器の物理的チェック、容器の品質評価、また可能な場合は関連する缶詰工場における缶シーム分解記録や製品出荷履歴の調査なども、腐敗原因の判定手順に含めなければならない。これらの検査調査の結果を微生物検査の結果に加味した上で、最終結論を出さなければならない。

### 4. 缶詰食品ロットにおける腐敗原因を判定するための手順

必要な手順としては、対象ロットの特定、缶シーム分解および加熱処理の記録を含む当該ロットの履歴作成、流通データの収集、容器および内容物のサンプル抽出、検査および調査などがある。

#### 4.1 ロットの特定および履歴

腐敗が疑われる製品ロットについて、できる限り多くの情報を収集することが重要である。ここに含まれるのは微生物データの収集だけではない。また、何らかの結論に達する前に、収集した情報やデータを分析して、何らかの傾向やパターンがないか検討することも重要である。このような検討が必要となる情報の一例を附録 1 に示した。

食中毒が発生している場合には、検査された缶詰（サンプル）の提供者（例：検査官、住民、事業所など）を記録すること。

#### 4.2 試験室検査

製品および容器の検査手順の概略を、下記フローチャート（図 1）に示す。これら手順の各段階に関する詳細は、以下の本文各項に記載している。手順の一部は主として硬質金属缶の検査を対象としているが、加熱処理食品の包装に使用されるあらゆる種類の容器に対して適応可能である。また、本報告では、本手順の結果解釈、および衛生問題発生の可能性があり、したがって是正措置が必要となる可能性がある場合のガイダンスについても記載している。

##### 4.2.1 外的検査

4.2.1.1 各サンプル容器は、ラベルをはがす前および後に、目視検査を実施すること。容器上のあらゆる製品表示、汚れ、腐食箇所、およびラベルについて、丁寧かつ正確に記録すること。ラベルは破れないようはがし、両面を検査した後、容器と同じ参照記号を付け、保管すること。

4.2.1.2 目視検査は十分な照明の下で実施し、できればシームを開封したり、何らかのシーム検査を実施する前に拡大鏡を用いて目視検査を行なうことが望ましい。金属缶については、切り傷、凹み（シーム上または周囲の）、垂れ下がり、V字や突起、ひだ、フランジ部分の損傷、ふち部分の欠陥など、シームの欠陥がないか、特別な注意を払って検査しなければならない。上記よりもさらに目に付きにくい欠陥として、例えばブリキ板の損傷、スーパーマーケットでのケース開封ナイフで付いたすり傷、溶接された側面シームの小さなピン穴、サビ穴などがある。したがって、容器全体を慎重に目視検査することが必要不可欠である。目視検査で一般に発見される金属缶の外的欠陥について、その一例を表 1 に示した。

- 4.2.1.3 容器の検査中、その欠陥が、出荷時の不適切な取り扱いによる損傷により生じたものか、それとも加工事業所内での損傷により生じたものかを判断しようと努めること。

容器上の欠陥の部位が重要であるため、容器上に印を付け、その部位を記録すること。

- 4.2.1.4 封かんまたはシームの非破壊測定を実施すること。例えば、円柱状の缶であれば、ダブルシーム上でおよそ 120° ずつ離れた場所で、サイドシームとの接合点を除く少なくとも 3 箇所において、ダブルシームの高さと厚み、および皿穴の測定を実施すること。膨張していたり、ひどく歪んでいたり損傷している容器では、通常、シームが歪みすぎて適切なシーム測定が実施できないため、目視検査しか実施できない。しかし、そのような容器についても、詳細な構造検査や、場合によっては他の検査（例：化学検査など）を実施するため、廃棄せずに保管すること。調査当局や製造業者が、それ以上保管の必要がないと十分に確信するまで、これらの容器も廃棄してはならない。これら容器について、例えばタップ検査や、皿穴・センター位置の深さなどの検査や測定値を利用して、内部の真空度を通常缶と比較することができる。

- 4.2.1.5 正味重量の測定

この段階で、容器および内容物の総重量を測定し、記録すること。正味重量の判定はその後に行なう。

各サンプル容器について、正味重量または固体重量のうち適切な方を測定すること。（空容器の平均重量が分かっている場合には、その平均重量および空容器に付加されるふたの重量を、内容物が入って密封された容器の総重量から引くことにより、正味重量の近似値を求めることができる。）

- 4.2.1.6 オーバーフィリング

オーバーフィリング（詰めすぎ）は、ヘッドスペースを減らし、容器密封段階で真空度に悪影響を与える場合がある。固体製品の場合には、オーバーフィリングにより容器内部の真空度がゼロになり、その結果、容器の上面や底面が膨れ上がり、膨張缶のように見える場合さえある。オーバーフィリングは加熱処理の効果を低減させる場合もある。これは特に、攪拌殺菌方式が使用されている場合や、軟質容器が使用されている場合に顕著である。オーバーフィリングにより、加工中に封かんやシームに余分な負荷がかかってしまう。測定された正味重量が、規定または目標正味重量の妥当な許容範囲を超えている場合、あるいは正常と思われる製品を相当数測定して得られた平均正味重量を超えている場合は、オーバーフィリングの疑いがある。

#### 4.2.1.7 アンダーフィリング

重量が不足している場合は、容器がアンダーフィリング（詰め不足）であるか、または漏れが起こった疑いがある。この場合、重量不足の原因が漏れであることを示す他の形跡がないか調査する。このような形跡には、例えば、容器表面、ラベル、同一カートン内の周辺製品についたしみや製品残渣などがある。缶がやせて板状になっている場合は、加熱処理中に液体が失われた可能性がある。



図 1

## 密閉密封容器に入った加熱処理食品の検査手順フローチャート

1. 目視による外的検査、および非破壊的物理測定

(ラベルを検査し、製品コードを読み、缶および内容物の重量を測定する。缶およびラベルに印を付け、ラベルをはがし、ラベルの内側にしみがいないか、缶に腐食がないかを調べる。シームを検査し、製品の漏れが起きていないか、あるいはフランジ部分の凹みやはんだ割れなどの目に見える欠陥がないかを調べる。その他)

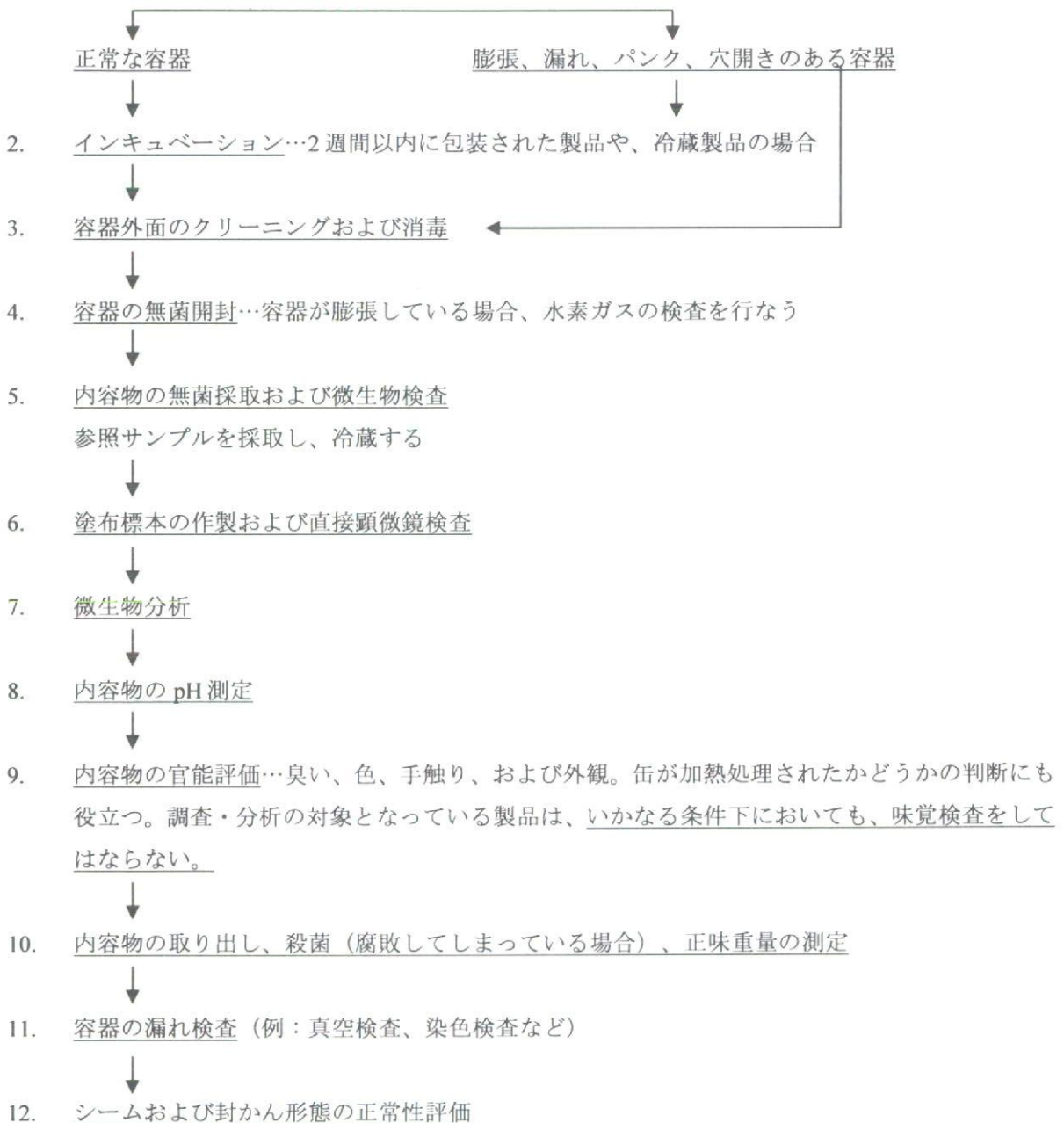


表 1

目視検査で発見される金属缶の外的欠陥の一例\*

損傷が発生したと 考えられる場所	缶上の欠陥部位	欠陥の種類
缶メーカー	缶上面、底面、または 本体	ブリキ板上の切り傷、穴、裂け目
	缶本体	サイドシーム損傷
	イージーオープンス トリップ	スコアライン割れ、不要スコアライン
缶詰工場		
シーム工程	缶上面または底面	コーディングの深すぎ、混合物スクイーズ、主 要固定箇所損傷
	ダブルシーム	第1巻き…スキッター、不適切なシーム凹みフ ランジ、シーム飛び、チャック破損 第2巻き…切り傷、垂れ下がり、割れ垂れ下が り、エンドシーム変形、突起、カール垂れ下が り
	缶本体	穴開き、貫通、切れ凹み
	詰め工程	やせている、ひれ形成、はね形成
	冷却工程	やせている、板状になっている
	コンベヤー工 程	ケーブル焼け、すり傷、ダブルシームふち下の 凹み
保管		外的腐食（サビ）、物理的損傷
輸送／小売		切り傷、凹み

\* R・H・ソープおよびP・M・ベーカー著、「缶の外的欠陥」、1984年、カムデン食品保存研究協会（英国チップング・カムデン）に基づく。

#### 4.2.2 インキュベーション

膨張、パンク、穴開きのある容器はインキュベーションしてはならない。

製品容器を開け、内容物の微生物検査を実施する前に、そのインキュベーションを行なうかどうかについては考慮を要する。インキュベーションの目的は、その後に実施する微生物検査で、成長可能な微生物を発見する可能性を上げることである。インキュベーションの結果のみをもって、対象ロットの最終処分を決定してはならない。

国際輸送された缶詰食品の場合は、輸送時間の長さを考慮し、インキュベーションが必要でない場合もある。容器のインキュベーションは、例えば 30℃で 14 日間、あるいは 37℃で 10～14 日間かけて行なう。多くの漏れ腐敗微生物は、30℃を超えると成長しない点に注意すること。また、熱帯気候の地域で流通されることを目的とした製品や、高温環境下で保管される（温かい製品用の自動販売機など）ことを目的とした製品の場合は、容器のインキュベーションも上記より高い温度（例：55℃で 5 日間など）で行なうべきである。このようなインキュベーション期間中に好熱性菌類が死ぬ場合もあるため、できればインキュベーション終了までに定期的に、ガス生成の形跡をチェックすることが望ましい。

#### 4.2.3 容器のクリーニング、消毒および開封

##### 4.2.3.1 容器が膨張している場合

容器の外表面は、適切な洗剤を用いてクリーニングし、すすいだ後、消毒を行なうこと。消毒には、少なくとも 10～15 分間、新しく作製し、pH 6.8 に緩衝液処理した 100～300 ppm 塩素水に容器を浸けるか、または適切なアルコール性ヨウ素液（例：2.5% w/v ヨウ素エタノール溶液）を容器上面に注ぎ、20 分間放置する。あるいは、2%の過酢酸液を適切な界面活性剤（例：0.1%ポリソルビタン 80）に溶かし、これを容器に注ぐか塗布することによって消毒を行ってもよい。消毒を行なったら、直ちに清潔で殺菌された使い捨てティッシュまたはタオルを用いて容器を拭くこと。上記の化学消毒薬の使用に際しては、必ず適切な安全措置を講じること。

対象容器は全て、ボツリヌス毒素や病原菌を含んでいるものと想定して取り扱うこと。作業者の頭上に空気が通り抜ける水平ラミナーフローキャビネットは使用してはならない。商業的殺菌ができていない可能性のある容器を開封する際は、セーフティーキャビネットを使用してもよい。膨張した容器は、殺菌バッグの中に入れてキャビネットの中で開封するか、または内容物が飛び散った場合を想定して殺菌逆じょうご方式

により開封すること。内容物のサンプル採取を行わない場合には、開封面を殺菌カバーにより覆うこと（例：殺菌したハーフペトリ皿、その他の適切な殺菌カバー）。

通常、金属容器の開封時には、コードが記載されていない面を開封する。液体や半液体の内容物が入っている缶については、シールド付き殺菌ステンレス製スパイクを使用して容器に穴を開け、殺菌ピペットまたは同種の道具を用いて内容物のサンプルを採取する。固体の内容物が入っている缶の場合は、殺菌ディスクカッターを使用して開封するか、または側面に無菌的に穴を開け、無菌的に本体周囲を切断して開封する。容器開封時にシームおよび封かんを破損しないようにすることが重要である。プラスチック製の容器は、底面または側面から開封し、封かん部分やふたを破損しないようにすること。プラスチック容器が破損しないよう、消毒後、軽く炎であぶって乾燥させ、加熱した殺菌済みの小型道具で、鋭い先端を持つもの（例：はんだごてなど）を使用し、無菌的にサンプルを採取できる大きさの穴を開ける。

対側に容器側面のシーム部分が来るようにして開封することを推奨する。パンク部分の上にテストチューブを当ててガスを採取し、テストチューブの開口部に直接炎を当てることにより、水素があるかどうかをチェックする場合がある。大きな「ボン」という音がしたら、水素が存在すると考えられる。ガス分析に使用するのと同じ缶を、培養分析にも使用する場合には、外部汚染を防ぐための予防措置を講じること。

開封後すぐに内容物から異臭が感じられた場合には、異臭の発生と内容を記録すること。しかし決して異臭を直接嗅いではならない。

膨張した缶に、ガスを生成する好熱性の嫌気菌類が含まれている可能性がある場合を除き、膨張缶は開封に先立ち、4°Cで保管して内圧を下げ、内容物が飛び散りにくいようにする場合がある。しかし、長期にわたりこのような温度で保管すると、成長できる微生物の数がどんどん減少し、原因微生物の単離を妨げる場合があるため、避けてはならない。

#### 4.2.3.2 容器が平らな（膨張していない）場合

液体食品の場合、微生物の層化や沈殿が起こっている場合がある。汚染微生物がよく混ざるよう、開封直前に容器を振り混ぜることが望ましい。

容器を開封しサンプルを採取する面は、まず第4.2.3.1項に記載した方法か、または炎であぶって消毒すること。その後、殺菌した開封道具で開封する。開封後すぐに内容物から異臭が感じられた場合には、異臭の発生と内容を記録すること。しかし膨張缶の場合と同様、決して異臭を直接嗅いではならない。

内容物のサンプル採取を行わない場合には、開封面を殺菌カバーにより覆うこと（例：殺菌したハーフペトリ皿、その他の適切な殺菌カバー）。

#### 4.2.4 微生物分析

本文書に加え、附録2、および各種標準文書を参照すること。該当標準文書には例えば、Speck（1984年）、「C.F.P.R.A 技術マニュアル」No.18（1987年）、Buckle（1985年）などがある。

##### 4.2.4.1 参照サンプル

参照サンプルを少なくとも20gまたは20mL、内容物から無菌的に採取して殺菌容器に移し、密封の上、必要時まで5°C未満の温度で保管する。参照サンプルは、後の段階で確認のために必要となる場合がある。参照サンプルが凍ってしまうと、菌の多くを殺してしまう場合があるため、凍らないようにする措置を講じること。好熱性菌による汚染や腐敗が問題となっている場合には、参照サンプルは冷蔵してはならない。参照サンプルはまた、非微生物試験や分析（例：ブリキ、鉛、有毒物質などの分析）の材料にすることができる。ただし、これらの試験や分析が予想される場合には、十分な量を採取しておくこと。固体食品、また場合により半固体食品では、複数の疑わしい点から（すなわち中央の核部分、容器内壁やダブルシームに接触していた面（特に重なり部分と接触していた面）、サイドシームと接触していた面（あれば））サンプルを採取して参照サンプルを作製すること。全ての採取物を殺菌容器に移し、上述のように保管する。

##### 4.2.4.2 分析サンプルおよび培地への接種

分析サンプルを作るため、缶詰製品は主に2つの部分、すなわち固体部分と液体部分に分離する。これら製品の分析サンプル作製には、分離手順が必要となる場合がある。

###### 4.2.4.2.1 液体製品

液体製品については、殺菌し、ワイドチップを持つ適切な栓付きピペットを使用してサンプル採取を行なうことができる。（口吸いピペットを使用してはならない。）採取したサンプルは、液体培地と固体培地の両方に接種すること。

液体培地の各試験管には、少なくとも1~2mLの内容物サンプルを接種することを推奨する。固体培地の各プレートには、少なくとも接種針1杯分（およそ0.01mL）の内容物サンプルを画線接種すること。

#### 4.2.4.2.2 固体製品および半固体製品

固体製品および半固体製品については、中心部分と表面のサンプルを必ず接種すること。

中心部分のサンプルを接種する際は、適切な殺菌済み道具（例：内径の大きいガラス管やコルク穴開け器など）で、使用に適した直径と長さを持つものを使用すること。

加工不足による腐敗の場合には、微生物が最も存在しやすいと考えられる場所は、缶内容物の幾何的中心点である。したがって、核のサンプルの中央部分が最も重要となる。核の中央部分から、十分なサンプルを無菌的に切り取り、液体培地の各試験管に1～2gずつ接種し、固体培地の各プレートにも1～2gずつ画線接種すること。複数の試験管・プレートに使用できるよう、中央部分を刻むか、適切な希釈液と混ぜる場合もある。

加工後汚染の場合により、局地的表面汚染と固体製品内部の繁殖が発生する可能性がある。このような汚染が疑われる場合には、表面のサンプルを採取すること。殺菌したメス、ナイフ、その他適切な道具を使用し、製品の表面を削り取る。この際、ダブルシームやサイドシーム、イージーオープン箇所接触过していた箇所を重点的に採取すること。採取したサンプルは殺菌容器に移すこと。上記に代わる、または追加する方法として、製品と接触した容器のダブルシームやサイドシーム（イージーオープン箇所がある場合はその箇所も）のスワブ標本を採取するだけでよい場合がある。スワブ標本採取後、スワブは適切な殺菌希釈液に入れ、激しく振り混ぜ、これを使用して試験管およびプレートへの接種を行なう。

核部分のサンプルと表面のサンプルは、別々の分析対象として取り扱わなければならない。

可能な場合は必ず、同一コードロットまたは同一バッチのうち、外観上正常な製品少なくとも1つについて、同一手順による微生物分析を実施し、比較対照ができるようにすること。同一コードロットまたは同一バッチの製品が容易に手に入らない場合には、対象ロットまたはバッチにできる限り近いロットまたはバッチから、外観上正常な製品を採取して使用すること。

好気性菌および嫌気性菌について、缶詰食品の微生物分析を行うためのフローチャートを図1および図2に示した。（また、附録2も参照のこと。）微生物検査結果の解釈を行なう際に、これらが参考となろう。

#### 4.2.4.3 直接顕微鏡検査

経験豊かな検査者が行なう場合、直接顕微鏡検査は非常に有用な検査である。

直接顕微鏡検査には様々な手法が用いられる。これらの手法には例えば、1%クリスタルバイオレット染色液や0.05%多色性メチレンブルーで染色する手法や、位相差顕微鏡法、蛍光染色法などがある。

油分の多い食品の場合には、スライド上で溶剤（例：キシレンなど）を用いて脱脂する必要がある場合もある。

ウェットフィルム法にも、乾式染色法にも、どちらもメリットがある。グラム染色法を使用する際には、古い培地ではグラム反応が一定しない場合がよくある点に注意すること。したがってこの場合はモルフォロジーのみを報告すること。

製品内容物の検査用スライドを作製し、さらに同一コードロットまたはバッチのうち、外観上正常な製品内容物から対照スライドを作製すること。特に、分析者が当該製品に詳しくない場合や、フィールドごとの細胞数を比較する必要がある場合は、対照スライドの作製が重要である。

以下の各点に注意することが重要である。

製品微粒子を微生物細胞と混同しやすいため、塗布標本の作製前にサンプルを希釈するのが望ましい場合がある。

初期（工程前）腐敗や自己殺菌作用による微生物細胞の死骸が、本段階で塗布標本に現われ、接種培地には成長の形跡が見られない場合がある。

1つのフィールドに微生物細胞が発見できなかったからといって、製品中に微生物がないと考えてはならない。

塗布標本またはウェットマウント標本全体を注意深く観察し、微生物学的に注意すべき箇所について、少なくとも5フィールドを詳細に検査する。各フィールドで観察されたそれぞれのモルフォロジータイプについて、概数を記載した記録を作成すること。

#### 4.2.5 内容物の pH 測定

既存の手法（「低酸性缶詰食品および酸化低酸性缶詰食品の衛生手順に関する推奨国際基準」（CAC/RCP 23-1979 第2版（1993年））、附録II参照）を用いて内容物の pH を測定し、正常缶の pH と比較すること。内容物の pH が正常な製品の pH と著しく異なっている場合は、微生物が成長している可能性がある。しかし反対に pH が変化していないからといって、微生物の成長がないと決め付けることはできない。

#### 4.2.6 官能検査

官能検査は、缶詰食品の検査で重要な部分である。官能検査において、変色や色の異常、異臭、液体製品の場合は（塩水の）くもりや沈殿物など、製品の腐敗を示す状況を全て記録すること。ただしいかなる条件下においても、味覚検査をしてはならない。

固体製品の場合、ゴム手袋やビニール手袋をはめた手で製品をさわったり握ったりすることにより、一般的な変化を感知することができる。適正な官能検査を行なうためには、製品温度は 15℃以上、20℃以下とすることが望ましい。可能な場合は、対象製品と同一あるいは前後のコードロットまたはバッチのうち、外観上正常な製品について同様の官能検査を実施し、対象製品の官能検査結果と比較すること。

#### 4.2.7 内容物の取り出しと容器の殺菌

容器に残った内容物は、取り出して適切な廃棄物容器に捨てること。腐敗物の入っている容器は、洗浄やその後の検査（例：漏れ検査、シーム分解など）を行なう前に、消毒またはオートクレーブ殺菌を行なうこと。洗浄後、容器の内壁を調べて変色、腐食、その他の欠陥の形跡がないかチェックすること。

正味重量や固体重量の測定に必要な場合は、内容物を取り出した後、空容器を乾燥させて重量を測定すること（第 4.2.1.5 項参照）。

空容器およびその部品は、全てはつきりと印を付け、その後の検査や証拠として必要とされる可能性が完全になくなるまで、保管しておくこと。

#### 4.2.8 漏れ検出法

容器の漏れを判定するには非常に多くの方法がある。必要とされる精度、検査に使用できる適切な容器の数、最初に漏れが発生した際の予測される状況をシミュレーションする必要があるかどうかなどにより、どの方法を選択するかが変わってくる。多くの場合、



微生物検査と組み合わせて複数の漏れ検査を実施し、調査対象となっている腐敗の種類と原因を判断する。容器の漏れ検査で得られたデータは、同じ容器から採取されたサンプルを用いて実施した微生物検査の結果を裏付けるために使用される場合も多い。また、この検査結果は同じ原因による問題の発生を防ぐ上で有効である。

常、迅速に行えるというメリットがある反面、本来の真空状態で検査しなかったという批判を招く怖れがある。ヘリウム検査は、感度が高すぎるために、実際に漏れが発生していなくても漏れを検出したとってしまう場合がある。また、ヘリウム検査では漏れの場所を検出することができない。硫化水素検査は、漏れの場所と大きさを判断するのに有効であり、また後に残る記録を付けることができる一方で、検査すべき缶の数が多い場合には、時間のかかりすぎる手法である。また、適切な手法を選択すると同時に、適切な前処理を行なうこと、および検査者が検査を適切に実施し、結果を正確に解釈する能力を持っていることが重要である。

加工中または加工後に生じた可能性のある容器の漏れを再現することは、不可能な場合もある。漏れの穴を内容物がふさぎ、検査前に容器のクリーニングを行なっても、それが取れない場合もある。

このような場合、微生物検査を実施した缶の数よりも多くの缶に対して漏れ検査を実施し、ロット内に漏れがあったかどうかを判断すること。腐敗製品の缶について漏れを再現できない場合、同一ロットのうち、腐敗が疑われていない製品について漏れ検査を実施することが役に立つ場合も多い。

容器の漏れ検査の様々な手法については、下記の各参考文献にその手順や議論が掲載されている。U.S. F.D.A. (1984年)、N.C.A. (1972年)、C.F.P.R.A. (1987年)、AFNOR-CNERNA (1982年)、H.W.C. (1983年)、Buckle (1985年)。

#### 4.2.9 シーム分解

腐敗原因調査の対象缶詰食品に対するダブルシーム検査および評価の手順については、「低酸性缶詰食品および酸性化低酸性缶詰食品の衛生手順に関する推奨国際基準」(CAC/RCP 23-1979 第2版 (1993年))、第7.4.8.1.2項の規定に同様である。

しかしながら、上記により実施したシーム検査の結果解釈は、指定工程の場合と腐敗調査の場合で異なる場合がある。微生物検査の結果から再汚染腐敗が疑われる場合、明らかなシーム異常があれば、漏れの確認となる場合が多い。しかしながら、明らかなシーム異常がなくても再汚染が発生する場合がある。他の再汚染源には例えば、封かん後のシーム損傷、一時的な漏れ、封かん化合物の作用、板上のピンホールおよび破損などが

ある。このような場合、漏れ検査の項で記した様々な手順を追加実施するとともに、微生物検査の結果が必要となる。

上記の理由から、腐敗調査におけるシーム分解は、他の全ての腐敗調査作業と組み合わせて検討すべきものであり、専門家による解釈が必要である。

## 5. 試験室データの解釈に関するガイドライン

表 2 および表 3、図 2 および図 3 (附録 2) に示した試験室データの解釈に際しては、調査対象となっている腐敗事案の全体的なパターン、および当該製品の履歴と組み合わせて検討すること。

## 6. 腐敗原因の特定支援ガイドライン

腐敗原因の特定に際しては、入手可能な全てのデータを使用して検討すること。個々の腐敗事案について、完全なアセスメントを実施することが非常に重要である。加工工場、試験室分析、その他適切な専門家・機関からデータを収集すること (附録 1 参照)。腐敗原因の正確な特定には、収集したデータを丁寧かつ総合的に分析することが必要不可欠である。以下は、腐敗原因の特定を支援するための一例を示したガイドラインである。

- 6.1 腐敗製品の数
- a) 単独製品…偶発的な漏れ腐敗であり、複数製品の加工不良の可能性は少ない。
  - b) 複数製品…混合微生物群があり、加工後の汚染や漏れの可能性が大きい。

漏れ腐敗の場合、不良シームや目に見える凹みがある場合とない場合がある。また、漏れ腐敗は冷却しすぎ、不適切な塩素消毒、冷却水の汚染や汚れ、処理後設備の濡れなどが原因である場合がある。缶が高温で濡れているあいだに缶をさわったり、ひどく乱暴な取り扱いをしたりした場合、漏れ腐敗が起こりやすくなる。腐敗製品が高い割合で存在しており、芽胞形成菌のみが存在している場合には、加工不良の可能性が高い。しかしながら、漏れの可能性を否定してはならない。

### 6.2 製品の古さと保管

- a) 製品が非常に古かったり、非常に高い温度に置かれていた場合、水素膨張が発生する場合がある。特に、缶詰野菜 (例:アーティチョークの食用部分、セロリ、パンプキン、カリフラワーなど) の場合は水素膨張が発生しやすい。

- b) 腐食や損傷により容器に穴が開くと、漏れ腐敗や他の缶への二次汚染が生じる場合がある。
- c) 37°C (99° F) 以上のような高温で保管した場合、好熱性菌による腐敗が生じる場合がある。

### 6.3 腐敗製品の場所

- a) コンテナスタックの中央部分や、天井の近くに腐敗製品があった場合は、冷却が不十分で好熱性菌による腐敗が生じた可能性がある。
- b) スタックやケース全体に腐敗製品が散らばっている場合には、加工後に漏れが発生したり、加工不良があった可能性がある。

### 6.4 加工記録

- a) 加工記録から、加熱処理が適切に管理されていないと考えられる場合には、加工不良による腐敗との関連性が疑われる。
- b) 加工記録に問題が見られない場合には、加工不良による腐敗の可能性が消え、加工後の漏れ汚染が疑われる。
- c) 不適切なレトルト操作、すなわちエアや冷却水バルブの漏れ、温度計の故障、回転式クッカーの不適切なリール速度などがあった場合は、加工不良の原因となる。
- d) 加工前の状態が長引いたり不衛生であった場合には、初期腐敗や加工前腐敗の原因となる。
- e) ブランチャーの好熱性菌数が多い場合、好熱性菌による腐敗との関連が疑われる。
- f) 工程パラメーターを再検討せずに製品調整を変更した場合には、加工不良の原因となる。
- g) 不適切な衛生状態の場合には、微生物がたまり、加工前腐敗の原因となったり、指定工程が不適切となったりする場合がある。加工後の漏れ汚染も、不適切な衛生状態により生じる場合がある。

### 6.5 試験室データ

表 2 および表 3、図 2 および図 3、および附録 1 で論じる陽性試験管の検証とを合わせて参照すること。

## 7. 結論

上記ガイドラインは、缶詰食品の腐敗原因を対象としている。缶詰食品の腐敗原因を特定する手順は、当然のことながら、特定コードロットの製品の商業的殺菌状態を判定する手順とは異なっている。

本ガイドライン手順では、商業的殺菌状態にないと判断されたロットの処分についての指針を定めることを目的としていない。

腐敗には多種多様な原因がある。したがって、腐敗ロットの処分についての判断は、個々の事案ごとに下すべきものであり、検査製品を含むロットの状態評価から得られた情報をできるだけ活用して判断を下すこと。ロットのサルベージが可能かどうかは、例えば腐敗の原因、サルベージ可能な製品とサルベージ不可能な製品を物理的に分離する方法の可能性と信頼性など、様々な要素によって変わってくる。このような要素は当然、非常に広範囲に及ぶため、「悪条件にさらされた缶詰食品のサルベージに関するガイドライン」に記載した一般原則を適用し、場合によっては腐敗が発見されたロットについても上記ガイドラインを使用する。