



ESCO News Letter

第11巻 第1号

発行日 2022年2月14日

シリーズ「微生物による品質問題」

腐敗・変敗・カビ・菌数規格逸脱など「微生物による品質問題」を紹介し、予防・解決策を解説する、シリーズ「微生物による品質問題」。第二弾は、近年クレームが多発している酵母による汚染について、弊社で取り扱った事

例を中心に、食品ごとに具体的な菌種と考えられる原因を紹介します。

また、一般的な対策を散漫に行うことに留まらない、ピンポイントでより確実な効果を得るための対策の取り組みステップについても紹介します。



この号の内容

シリーズ「微生物による品質問題」 1
シリーズNo.② 酵母による品質問 1
ラブル 2

「酵母による汚染」の予防対策 3
－原因菌を特定しよう－

Pickup 4
－食品の品質トラブルを起こしやすい酵母－



シリーズ No. ② 酵母による食品の品質トラブル

酵母による食品の品質トラブルは、食品の種類により原因菌種や変敗様相に違いや傾向があります。食品別に、トラブル事例を紹介します。

和菓子

植物性原材料、糖類を多く含む、生菓子や半生菓子のトラブルが多くみられます。食品保存中に酵母が増殖すると、異臭生成、ガス発生、酸生成、アルコール発酵、斑点生成、エステル生成などを生じ、和菓子の品質劣化の原因となります。

脱酸素剤を使用した包装食品では、酵母の増殖による変敗が多く、主に、*Wickerhamomyces* 属、*Saccharomyces* 属などが関与します。また、エタノール製剤を使用した包装食品では、*Wickerhamomyces anomala* による酢

酸エチル臭生成が起りやすいようです。本種はエタノール資化(栄養源として利用できる)性が強く、酢酸エチルを生成します。食品保存料、風味改良剤としてエタノールや有機酸を使用している食品では、酢酸エチル生成による変敗が起りやすく注意が必要です。

包装工程での交差汚染が原因と考えられたケースで、従業員の基本衛生管理の徹底や、ラインの洗浄清掃の強化に取り組んだ結果、改善することができた事例があります。

洋菓子

生菓子では、製品に多く使用されている、生クリームに由来する微生物による変敗が多いようです。生クリームの微生物叢は乳酸菌やバチルス属の他に *Saccharomyces* 属酵母が主体であり、酵母が原因であれば酸敗や異臭が生じます。半生菓子のパウンドケーキや

アップルパイなどでは保存期間延長に伴い *Saccharomyces* 属が増殖し白斑点生成やエタノール臭をもたらします。

和菓子同様、交差汚染のないよう基本衛生管理の強化、場合によっては高所や空調機の洗浄清掃も効果的です。

農産加工品

果実や豆類、野菜を使った加工食品は糖質濃度が高いことから、酵母による変敗が起こりやすい。主な原因菌は、*Saccharomyces* 属、*Debaryomyces* 属、*Wickerhamomyces* 属、*Candida* 属、*Zygosaccharomyces* 属などで、とくに野菜類では *Wickerhamomyces* 属や *Debaryomyces* 属が多くみられます。

農産加工品では、変敗の様相が時

間の経過とともに変化し、それに伴い酵母菌叢の変化も生じることが知られています。例えば、初期段階の産膜酵母による白色斑点から、エタノール資化性が強い酵母による異臭(シンナー臭など)生成に変化します。

近年、いなり寿司や漬物などでシンナー臭によるクレームが多発しています。原因となる酵母がエタノールを資

化することで、シンナー臭の原因である酢酸エチルを生成していると考えられます。食品工場では、殺菌剤や添加物にエタノールが使用されていることが多く、その使用制限や他の殺菌剤を検討することも重要です。

水産加工品

水産加工品も、酵母汚染が起こりやすい食品です。ウニの塩辛や魚肉ソーセージ類などの変敗では、亜硝酸を資化できる *Debaryomyces* 属の酵母が多いことが特徴です。

かまぼこなどの練り製品の変敗は主として細菌によりますが、酵母も同時に

発育して変敗の原因となります。変敗したかまぼこの表面の微生物叢の2%が酵母であり、ネットが *Candida* 属や *Trichosporon* 属により形成されるとの報告もあります。ちくわやはんぺん、かまぼこなどでシンナー臭の原因となるのは *Wickerhamomyces* 属の酵母です。



食肉加工品

畜肉類を汚染する酵母としては、*Saccharomyces* 属や *Rhodotorula* 属、*Candida* 属などが報告されています。

低温下で貯蔵、流通される食肉加工品は、低温下で増殖する *Candida* 属、*Debaryomyces* 属、*Rhodotorula* 属、*Trichosporon* 属といった、低温性の酵母が変敗の原因の中心となります。

ソーセージ類には酵母が比較的多く

存在し、スライムの生成や酵母臭の原因であり、亜硝酸塩を資化できる *Debaryomyces* 属の他、*Candida* 属も分離されます。*Rhodotorula* 属は油脂分解力が強く、赤色斑点を生成します。また、*Trichosporon* 属は凍結した食肉の酸敗の原因菌であり、脂肪分解酵素が強く、冷凍肉でも変敗させます。



冷蔵・冷凍食品

冷凍食品には比較的多くの酵母が生息しており、その微生物叢は細菌が主体ですが、酵母が8%を占めるとの報告もあります。*Saccharomyces* 属、*Candida* 属、*Rhodotorula* 属などが

分離された事例があります。

冷蔵魚介類では、好冷性の *Candida* 属、*Rhodotorula* 属など、冷蔵惣菜では、これらに加えて、*Cryptococcus* 属などが多く分離されています。



高塩・高糖食品

砂糖漬けや乾燥果実、ジャム類、味噌や醤油などの発酵調味料、干魚などの乾燥水産食品など、比較的高濃度の食塩や糖類を含む食品における、酵母による変敗事例は多数あり、その多くは耐塩性および耐糖性酵母が関与しています。

真空包装では、酸素を除去することにより、競合する好気性細菌やカビの発育は抑制されますが、酵母汚染の機

会は逆に増加します。

耐糖性を示す酵母には耐塩性を示すものも多くあります。その代表種である *Zygosaccharomyces rouxii* は、味噌や醤油の主発酵酵母で、糖濃度40%、食塩濃度15%、アルコール8%でも発育します。加糖果汁や蜂蜜などの高糖質食品や、醤油、味噌、ソース、つゆ、タレなどの高塩分食品では、*Zygosaccharomyces* 属酵母による、膨

張変敗が多く発生しています。また、耐塩性酵母の *Debaryomyces hansenii* などの産膜酵母は、醤油の膜の発生原因となります。

非アルコール飲料では、果実や野菜類に酵母が生息しており、食品原料の低い pH 値、高い糖濃度、保存料の添加などにより、細菌やカビの増殖が抑えられることで、酵母優位な状況となり、酵母汚染を起こしやすくなります。

「酵母による汚染」の予防対策 — 原因菌を特定しよう —

有効かつ効率的な予防対策の立案には、トラブル原因菌を属や種のレベルで特定(同定試験)することが不可欠です。

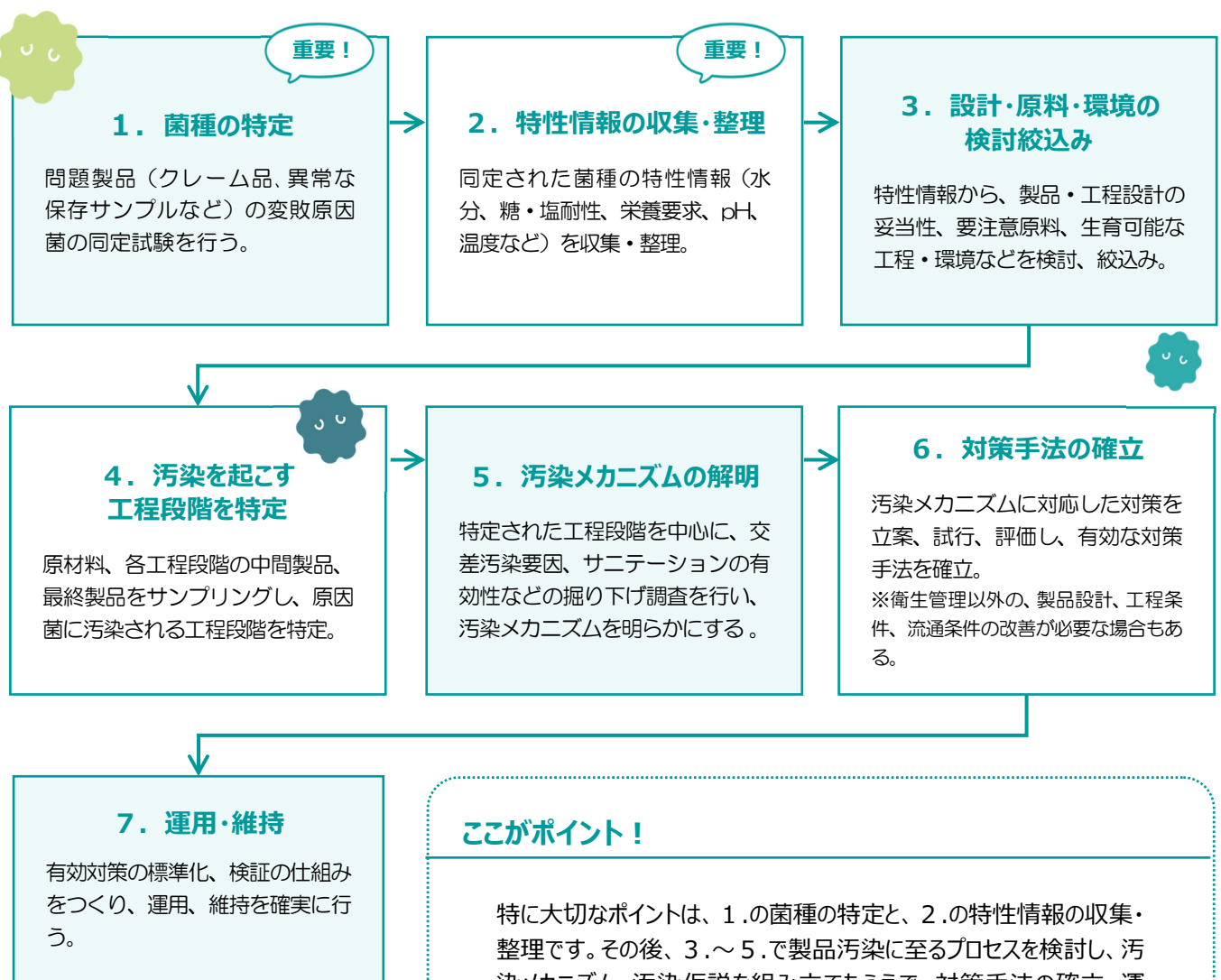
原因菌を特定せず、“酵母類”という広い括りでしか認識できない場合、製品汚染の要因や経路を、原材料から製造過程全般の広範囲で考えなければならず、対策は一般的な手法を散漫

に適用したものにしかなりません。これでは、徹底的な実施や維持は困難なものとなります。

一方で、原因菌が特定できれば、その特性情報や、菌種レベルでの汚染源調査(原材料、工程、環境)の結果をもとに、ピンポイントの効果的対策を講じることができます。



原因菌の特定から、対策立案への取り組みステップ(例)



ここがポイント!

特に大切なポイントは、1.の菌種の特定と、2.の特性情報の収集・整理です。その後、3.~5.で製品汚染に至るプロセスを検討し、汚染メカニズム、汚染仮説を組み立てたうえで、対策手法の確立、運用・維持へ進みます。

アース環境サービスでは、こうした取り組みステップに基づいた微生物汚染対策サービスを提供しています。微生物に関連する、お悩み、課題の解決は、弊社にご相談ください。専門的、かつお客様に合わせたサポートをご提案いたします。



Pickup — 食品の品質トラブルを起こしやすい酵母 —

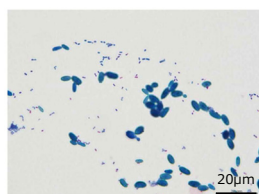
今回ご紹介した酵母は、いずれも食品の品質トラブルにつながりやすいものばかりですが、代表的な6つの菌について、特性をご紹介します。

Cryptococcus 属

自然界に広く分布。発酵能はないが、油脂分解力が強い。30℃では発育するが37℃では発育しない。

トラブル食品例：

果汁・果実・食肉加工品・冷蔵サラダ



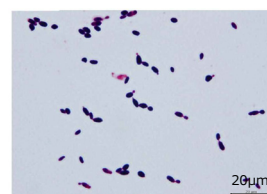
Cryptococcus laurentii

Rhodotorula 属

自然界に広く分布。水系環境の代表的な酵母である。赤色酵母で、中・低温で色素を産生する。発酵能はないが、油脂分解力が強く、増殖が速い。保存料（安息香酸など）に抵抗性をもつもの、好冷性の強いものがある。食品の変敗現象としては、変色・着色（赤色斑点、淡橙色斑点、赤変）、異臭などがある。

トラブル食品例：

食肉、食肉加工品、水産加工品、練り製品、海苔



Rhodotorula mucilaginosa

Trichosporon 属

自然界に広く分布し、ヒトの皮膚や爪などにも見られる。発酵能はない。多くは35℃で発育しないが、一部40℃で発育するものもある。

トラブル食品例：

豆腐、冷凍肉、半生菓子、チーズ、バター、野菜、マッシュルーム

Debaryomyces 属

土壌、空中などに広く分布。代表的な産膜酵母であり、食品の変敗現象としては、石油臭・ネト・スライム等がある。低温性で、最高発育温度は31- 35℃。

トラブル食品例：

チーズ・食肉・生ハム・ソーセージ・肉まん・竹輪・どら焼き・奈良漬・味噌

Wickerhamomyces 属

自然界に広く分布する。発酵能を有する。エタノール資化性が強く、食品の変敗現象としては、酢酸エチル生成によるシンナー臭が多い。

トラブル食品例：

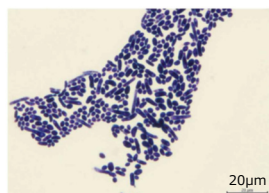
パン、生菓子、半生菓子、練り製品、ジャム、果汁、シロップ、生・茹麺、味噌、食肉製品、漬物、ワイン、調味料、穀物加工品

Zygosaccharomyces 属

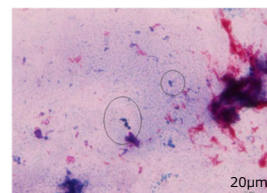
糖耐性が高く（50～60%）、自然界では乾いた果実・樹液などに分布する。エタノール耐性（18%まで）、酢酸耐性（2.0～2.5%）も高い。発酵能を有し、多くは16～30℃で発育し、37～40℃では発育しない。食品の変敗現象としては、高浸透圧性食品における膨張、軟化、粘着化、エタノール臭、異臭などがある。

トラブル食品例：

加糖飲料、シロップ、蜂蜜、甘露煮、醤油、味噌、ソース、つゆ・タレ、ドレッシング、半生菓子



Wickerhamomyces anomalus



Zygosaccharomyces bailii

アース環境

総合環境衛生管理で
社会に貢献します

無断複写・複製はご遠慮下さい。

本件に関するお問い合わせは、
03-4546-0640

ホームページもご覧ください

<https://www.earth-kankyo.co.jp/>