

*** HACCP自主認証での監査員からみたポイント ***

第6回〔清掃、洗浄、消毒について〕

HACCP実践研究会 久保田 徹

清掃、洗浄、消毒について 考えてみましょう

今回は、製造機器や器具類や製造環境の清掃・洗浄・消毒について考えてみましょう。

食品工場では、原料を加工して製品(加工食品)を作ることが目的です。それでは、食品工場での清掃や洗浄はどのような位置づけにしたらいのでしょうか？

自宅のキッチンで調理をした後に、まな板や包丁を洗いますよね。食事が終わった後の食器を洗いますよね。そうすることで、次の調理を気持ちよく始められます。

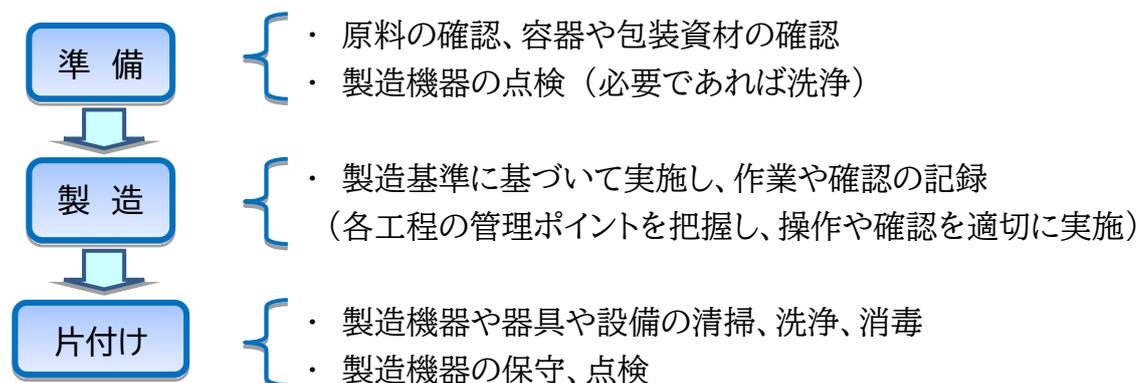
食器などを洗うときには、『手洗いする』場合と『食器洗浄機を使う』場合があります。いずれも、使い終わったら早めに洗ったほうが、汚れも落ち易いでしょう。食品工場の洗浄に当てはめると、『手洗い』は『分解洗浄』に相当し、『食器洗浄機』は『CIP(定置洗浄)』に相当します。



ところで、食品を製造する場合、各工程で管理するポイントがあるのですが、そのポイントが適切に管理されないと不良品が出来上がる可能性がありますので、一般的にどの工場でも各工程のポイントは管理しているでしょう。しかし、食品製造にとって清掃や洗浄や消毒は、附随的な作業とみなされる場合があります。

清掃や洗浄や消毒が適切に行われなかった場合には、どのようになるのでしょうか？ 製造する食品の特性にもよりますが、ある日の製造後の清掃や洗浄や消毒が不十分で不適切であっても、翌日に製造する製品の安全性に問題が起きないかもしれません。問題が起きないからといって、毎日毎日の清掃や洗浄や消毒をおろそかにしていくと、やがて大きな事故につながるリスクが高まります。私が過去に経験した洗浄不足が原因と思われる事例(原料用濃縮果汁の製造工場)を下記の余談で紹介します。

食品の製造/加工とは、大雑把に区分すると『準備』と『製造』と『片付け』の3つになると考えられますが、安全な食品を製造するためには、『準備』と『片付け』も『製造』と同様に重要であることを理解する必要があります。



◎ ◎ ◎ ◎ ◎ 余 談 ◎ ◎ ◎ ◎ ◎

原料用濃縮果汁工場の製造設備の洗浄不良に関して、私がこれまでに経験したことを紹介します。

原料用濃縮果汁の製造は、少品種・連続製造の操業が一般的です。一般の小売用の食品を製造する製造設備よりも大型／大規模な工場が多く見かけられます。基本的な製造フローは、『原料果実の洗浄⇒選別⇒搾汁⇒加熱・冷却⇒精製⇒濃縮⇒貯留タンク（品質確認）⇒冷却⇒充填⇒冷凍保管』となります。

A社の工場は、リンゴの濃縮果汁を製造する工場でした。先行サンプルでの検査では、風味にフレッシュ感がなく、他社のものよりもやや劣る状況でした。それで、その工場を訪問した時に製造設備の洗浄作業を確認させていただきました。設備がやや大きいので洗浄はCIP（定置洗浄）の方式でした。パイプラインは分解された形跡がみられませんでしたので、『CIP洗浄が終了した後にパイプラインの一部を分解して内部の状況を確認したい』とお願いしました。

CIP洗浄後にステンレスのパイプラインのフランジ部を分解して内部をみると、『淡黄色の被膜で覆われていました、配管の内側にチーズを塗ったように、そのチーズ様のものに触ってみましたが柔らかなバターのようなようでした』…。酵母やその他の菌によるバイオフィームができていたのです。風味が劣っていた原因が、洗浄不足と推定されました。

酵母は、比較的広範囲のpH領域（3～8）で生育します。毒素を生成する可能性は低いのですが、食品を変敗させます（風味の劣化）。製造設備の洗浄は、目視確認が必要です。目視確認ができない場合には洗浄液の微生物検査をするなどの方法で洗浄の効果を定期的に検証することが必要と感じました。CIP洗浄でも、洗浄不足になりやすい箇所は、パイプラインのフランジ部以外に、ポンプ、バルブ（弁）、遠心分離機そして液が滞留しやすい箇所になります。

◇◇◇◇◇ 監査のポイント ◇◇◇◇◇

食品工場の監査で、監査員が見るポイントは、;

- ・ 製造室に不要なものがないか、器具やパーツは必要な場所に置かれているか
- ・ 製造機器や器具類は、洗浄されて衛生的か
- ・ 保管場所も含めて製造環境は清潔な状態か
- ・ 清掃や洗浄や消毒は適切に実施され、記録が残されているか

衛生的でない機器や器具が見つかったら、清掃や洗浄や消毒の手順書と記録を確認していきます

原料、例えば農産物を受入れて使用する場合、農産物由来の土壌やゴミや微生物を取除く必要があります。そして、それらを加工、処理していくと、その製造機器／調理道具には、食品残渣が付着し残ります。食品残渣は微生物のエサ(栄養源)になり、製造ラインの微生物の増殖を助けることとなります。つまり、製造ラインに微生物のエサになる食品残渣を残さないようにするために、食品残渣をきれいに取除くための洗浄と消毒が重要です。

◎◎◎◎◎ 余談 ◎◎◎◎◎

原料用濃縮果汁工場の製造設備の洗浄不良に関する、もうひとつの事例です。

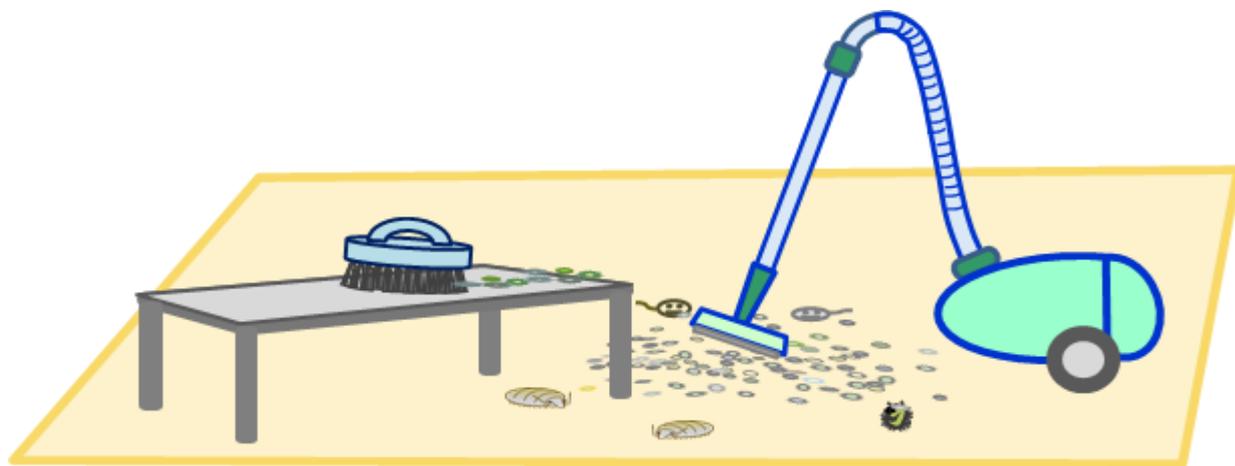
B社の工場は、ミカンの濃縮果汁を製造する工場でした。基本的な製造フローは、『原料果実の洗浄⇒選別⇒搾汁⇒加熱・冷却⇒精製⇒濃縮⇒貯留タンク(品質確認)⇒冷却⇒充填⇒冷凍保管』となります。こちらの工場も大規模な搾汁・濃縮工場でした。製造設備の洗浄は、基本的にCIPによる洗浄で、分解洗浄はほとんどしていませんでした。少し複雑なパイプラインとバルブ(弁)の箇所を分解してもらいました。パイプを接続するフランジ部分のナットを回していくと、ゆるんだフランジ部から果汁が勢いよく吹き出してきて、工場の職員や私に飛び散りました。即ち、『配管内に残っていたミカン果汁が長期間滞留している間に酵母が増殖して、代謝産物の炭酸ガスを生成していて、内部の圧力がかなり高くなっていた』と推定されました。

この工場は、近代的な搾汁・濃縮工場でしたが、いろいろなオペレーションができるように、パイプラインは複雑に設備されていたのです。それで、使用していない製造機器にデッドスペースができていないのに気づけなかったのでしょうか。即ち、『使用していないラインや製造機器』は、本ラインから切り離しておくことで、このような状況は避けられたと推定されました。

清掃についても同様に、工場内に食品残渣が残らないように清掃されていると、外部から有害な虫や小動物がエサを求めて侵入しなくなります。つまり、整理整頓され、清掃が適切に行われている工場では、虫たちも侵入しにくくなり、そしてトラップで捕捉されやすくなるでしょう。

コーデックスの文書『GHP(一般衛生管理)』にはどのように書かれているかみてみましょう。

- セクション5: 施設のメンテナンス、クリーニング、消毒及び有害小動物のコントロールでは;
クリーニングと消毒の方法と手順の項
 - ⇒ 物理的な方法と化学的な方法(洗剤や酸、アルカリ)を組み合わせるクリーニングを行うこと。
 - ⇒ 製造場所のすべての箇所が適切に清潔になるように、クリーニングと消毒の手順を定めた手順書を作成し、実施すること。
- 有効性のモニタリングの項
 - ⇒ クリーニングと消毒の手順が適切であるための、目視点検や検査(スワブテストや微生物検査)の方法でその効果をモニタリングすること。
- セクション 4: トレーニングと力量では;
⇒ 職員は、食品を衛生的に取扱うことができる知識とスキルを身につけること。
(例えば、腐敗微生物の増殖や潜在的な汚染やアレルギー物質の存在など)
- セクション7: オペレーションのコントロールでは;
⇒ アレルギー物質を含む食品から他の食品へのクロス-コンタミネーションを防ぐための方法として、これらの製造間での効果的なクリーニング。



清掃、洗浄、消毒のまとめ

- ◎ 乾燥状態の食品の残渣は、害虫の食糧源になります。
(小麦粉、ホットケーキミックス、ココア、香辛料など)
- ◎ ウェットの食品残渣は、微生物の発生源や増殖の基に、そして虫の繁殖の基になります。
(コバエの一種である『チョウバエ』は、油汚れやせっけんカスが大好物で、汚れやヌメリが発生しやすくジメジメした場所を好むため、水回りに発生しやすいと言われています)
また、ウェットの製造機器や配管内では、微生物が増殖しやすく、バイオフィルムが形成されやすい環境です。

◎ 原材料の保管場所は、害虫にとっては食糧確保の場所であります。

これらの対策としては;

◎ 害虫の発生を抑えるため、小さな虫のエサになる食品残渣を清掃によって取除き、更に大きな害虫であるゴキブリやネズミなどのエサになる食品カスやゴミは、取除き廃棄すること。原料保管庫は、ネズミの被害を受けやすいので清掃と点検が必要です。

◎ 排水溝などは、ヌメリが発生しやすいので、定期的に清掃すること。

◎ 密閉系の器機や配管内では、バイオフィームが形成されやすいので定期的に目視検査／微生物検査をして、必要に応じて物理的に取除く洗浄と殺菌を行うこと。

◎ 製造機器や器具の洗浄に関しては、特にアレルギー物質を含む製品の製造後には、交差汚染を防ぐためにていねいな洗浄をすること。

清掃、洗浄、消毒は、安全な食品を製造するために大変重要です。また、清掃、洗浄、消毒の作業は、製造現場の防虫対策や微生物増殖の制御とも関連しているのです。

[[バイオフィームとは]]

バイオフィームとは、微生物と微生物の代謝産物である高分子物質の集合体で、微生物が外的な要因(熱や薬剤)から自身を守るためにつくるものです。例えば、『ヒトの歯の歯垢(プラーク)』、『下水や川底の石などのヌメリ』、『排水処理の散水ろ床(法)』などがバイオフィームといわれているものです。配管内などに、一度バイオフィームが形成されると、それを取除くことは容易ではありません。即ち、バイオフィームが形成されないように、日常の洗浄を適切に行うことが大切です。

[[バイオフィームの生成]]

バイオフィームがどのようにして生成されるか、イラストで示しておきます。

