

第Ⅱ部 実践編

第1章 冷凍めん製造における事故防止対策

冷凍めん製造における事故防止対策、特に異物・微生物混入防止の対策は、まず作業場の状況把握から始まります。状況把握というのは、作業自体、製造工程、周囲環境の状況を確認することであり、微生物が発生しそうな場所、状況、作業工程はないか、または異物になりそうなものがないかを知ることです。それらを把握することがキチンとできれば、改善すべき点・方法がはっきりします。異物混入のおそれがある場所、もしくは微生物が発生しそうな場所があれば、その施設は改善しなければならないし、製造または作業工程を見直す必要もあるかもしれません。設備改善もしくは工程改善は、非常に重要なことではありますがコストの問題との係わりがあり、よほど重大な問題がない限り短時間での対応というのは難しいと思われます。しかし、5S活動は、意識さえ持てば今日からでも対応できるものです。異物混入・微生物増殖防止には基本的に5S（整理、整頓、清掃、清潔、習慣づけ）の実施がもっとも効果があると思われます。それは、環境改善・作業性改善などは人が実際に直接手をだして行うことが多く、人の行動と関連のあるのは5S活動だからです。

5Sは「異物をつくらない」「微生物を発生させない」「異物をつけない」「微生物の混入を起こさない」「異物を取り除く」「微生物を殺菌する」「決められたことは確実に実施する」という基本的なルールに準じています。

1. 5S活動について

5Sで整理・整頓（2S）が衛生管理を始めるにあたって最も大切です。その理由について触れながら説明しましょう。

整理（要らない物をすてる）・整頓（物の置き場を決める）をうまく行うために、以下のように4段階の手順で進めるとよいでしょう。

第1段階

不要物を撤去すること。

いつか使うと思っていても、なかなか使用する機会がないものを撤去することから始まります。これにより有効なスペースが生まれます。不要物が製造場内に置かれると、清掃作業に支障が出て、飛散した原材料の堆積物や、その清掃しきれなかった食品残査に虫が発生し、あるいは害虫やネズミなどの餌や格好な隠れ場所になります。必要なものと不必要なものをはっきりと分離して、必要なものは保管をしっかりとし、不必要なものは確実に廃棄する必要があります。

また、工場内には必要最低限のものしか置かないことが基本です。さらに私物の工場内の持ち込みについては、認めたものしか持ち込んではいけません。何故ならば、製造に必要でないものを工場内に置いたり、持ち歩いたり、あるいは身につけることは、異物混入や微生物的な汚染の原因となる可能性があります。

たとえば、かつては使用していた機械、設備が、製法の変更や顧客の要望の変化により使用しなくなった場合、それは現状では不必要なものとなり、スペースの無駄や隙間に虫が発生したり、カビが発生したりして衛生的管理面で問題となる可能性があります。ただし、すべてを廃棄するのではなく重要な機械・設備は再利用する場合もあると思いますので、保管場所を確保し衛生的に保管する必要があります。下記のものは、作業場には置かず保管場所をはっきりさせ、そこに置くことが必要なものです。これは、整頓に通じることです。

例：すぐに使用しない包材と原材料、仕掛品、半製品、製品、使用していない機械設備と調理器具、工具類、清掃用具、筆記用具、書類など。

第2段階

使用するものは置き場所、また使用頻度に応じた置き場を決定。

この時よく使用するものは手前、時々使うものは奥や下の棚、たまにしか使わないものは倉庫に置くなどの決定をします。消耗品なら過剰に保管せず適正な量を置くことが大切です。

第3段階

表示をする。

置き場所を決めたらその場所に、何の置き場か誰にでもわかる表示をして、ほかのものは置かないようにします。

第4段階

習慣化する。

使ったものは直ぐ元の場所に戻す習慣をつけること。そのためには、繰り返し教育し注意（躾）を行うことが必要となります。

整理・整頓が実行されていなければ、食品工場で最も大切となる清掃・清潔はありえません。今一度、工場内を見回してください。5S活動は、継続的なチェックを行うようにしなければ、いつの間にか風化してしまいます。

5Sを風化させないために、会社として5Sを行う意味を従事者に周知徹底させ、5Sに関する責任の所在（担当エリア）を決め、それぞれのエリアの自主管理にします。

そこで注意することは、工場の中間エリアや、工場周辺など盲点を作らないことが大切です。また、5Sは一人一人またはお互いに注意し合うように、積極的に取り組む姿勢が大事です。各人は決められたルールをきちんと守り実行する。活動が確実に行われているか5S活動の確認を行う必要もあります。

その上で5Sパトロールなどの第3者による定期的なチェック体制を作ることも大切です。

次に清掃・清潔についてポイントをまとめます。

清掃（掃き清める）

きれいな職場・作業場は、精神的にも気持ちがよく作業がはかどり、万が一、異物が存在していても容易に発見しやすい状況を作り出します。清掃は、通常では、やりやすい部分、たとえば器具の平坦部、目に見える範囲の床などにおいてよく実施されていますが、見えない所や隠れている場所はなかなか気付かないものです。ですから、整理・整頓を行うことにより、床や器具などを清掃しやすい状態にしておく必要があります。実際に、清掃が必要な個所は、むしろ見えない場所、見えづらい場所の方が多いようですので気を付けましょう。高い所、器具の裏、機械の内部などがそうです。いくら、清掃しづらく、気が付きづらい場所でも、粉だまりなどを放置しておくで40日から50日をライフサイクル（卵、幼虫、サナギ、成虫）とする虫が発生し、また水分を含む汚れが付着している部分には、細菌やカビなどが発生し、工場を汚染します。一日ですべての清掃をすることが困難な場合は、日常清掃を手順化する必要があります。さらに、日常的には手間がかかりすぎて清掃ができない場合、清掃計画表をつくり清掃しづらい部分の清掃を担当者、清掃日を決めて、清掃を徹底させます。すなわち、清掃の対象場所・対象物を決めて、毎日、1週間ごと、1ヶ月ごと、1年ごとに分類して清掃するとよいと思います。また、清掃を実施したら、記録書に残すことも重要な事項です。その時に使用する清掃用具の決定も重要なキーとなります。異物にならない素材の道具を選びましょう。場所・設備によっては、清掃だけで対処できない場合もあります。たとえば、いくら清掃しても、カビなどは結露が起きると発生してしまうので、その時は設備自体を見直す必要がある場合もあります。また、清掃が困難な場所に対しても、清掃を実施しやすくするために工夫が必要になり、設備改善を行う必要がでる場合があるでしょう。機械設備に関しては、メンテナンスを考慮に入れて内部清掃が可能になる工夫をするとよいでしょう。機械設備には故障・腐食・劣化の少ない材質を使用し、カバー、モーターなどが取り外ししやすいものにする、中の機械オイルに混ざった小麦粉やゴミなどが清掃しやすくなります。ミキサー、シフター、コンベア一部についても清掃しやすくなるように工夫するとよいでしょう。

清潔

清掃したところを常にきれいにしておいて汚れない状態を保つようにします。また、従事者自身も身なりを清潔にする必要があります。汚れた作業服や帽子などは、せっかく清掃した場所を汚すことになってしまいます。さらに、異物の混入、微生物のコンタミを起こす原因を作ります。下記のような身だしなみのチェックは、役に立つと思うので参考にしてください。

身だしなみのチェック

- ① 帽子から髪の毛がはみ出ていませんか？
- ② 帽子のタレはあごの下でキッチンマジックテープなどで止めていますか？
- ③ 帽子のタレはシャツの中に入れていませんか？
- ④ シャツに所属・名前が明記してありますか？

- ⑤ シャツの袖口を腕まくりしていませんか？
- ⑥ シャツの裾はズボンの中に入れてありますか？
- ⑦ シャツの袖口は締まっていますか？
- ⑧ 作業衣は汚れていませんか？
- ⑨ ズボンの裾は靴下で覆っていますか？
- ⑩ 作業靴は汚れていませんか？

このような身だしなみのチェックにより、清潔度を保つことは品質のよい製品を作ろうとする気持ちにもつながることです。

身だしなみを整えたら、整理・整頓で行ったこと、すなわち、「要らないものを置かない、乱さない、汚さない」を実施し、汚れたらすぐに清掃することが大事です。日頃から、全員で要らないものがまわりにないか？製造器具はすぐ使えるか？毎日掃除をしているか？終業時後片付けをしているか？の問いかけをするようにすればよいでしょう。

習慣づけ（躰）

習慣づけとは、決められたことを正しく守るために必要なことです。せっかくよいルールをつくっても、それを実行しなければ何の意味もありません。従事者一人一人の意識改革を行い、全員で衛生管理に取り組む姿勢が重要です。そのためには、従事者間の横のつながり、上下のつながりにおけるコミュニケーションを密にしてお互いの向上心をくすぐることも必要です。また、上司はコーチングにより、単なる指示、命令ではなく自主的に行動を起こさせるようにすることも必要です。習慣付けを徹底して整理・整頓・清掃・清潔を身に付けていくことは重要なことです。

2. 従事者の衛生管理の徹底

従事者の衛生管理の徹底は、微生物的には食品衛生の3つの基本原則である、汚染させない（十分な手洗い、食材の洗浄、器具の洗浄、消毒による清潔の保持）・増殖させない（冷却・冷蔵・冷凍による迅速な対応、先入先出しによる適切な保管）・死滅させる（十分な加熱、消毒、殺菌）を従事者全員に周知させる必要があります。特に、手洗いの重要性は認識すべきことです。リーダークラスの人には、「微生物の増殖速度はどれくらいか」「危険とされる微生物はなにか」「危険とされる微生物数はどれくらいか」などの基本的な知識を持っておくべきです。

異物的には、5Sの所で述べたように工場内には不要なものは持ち込まないことが基本です。作業で使用するクリップ、ホッチキス、筆記用具なども、異物になる可能性があります。取扱いには十分注意をしましょう。例として、従事者の注意すべき点を列挙します。

- ① いつも身体を清潔に保ち、清潔な着衣を心がけていますか。
- ② 毎日洗髪し、毎日ブラッシングをしていますか。
- ③ 爪は短く切っていますか。

- ④石鹼・消毒剤（アルコール）で手指を洗淨し、清潔にしていますか。
- ⑤定められた頭巾タイプの帽子・作業衣・作業靴を着用していますか。
- ⑥着替えの際は、作業衣を床に落したり、引きずったりしていませんか。
- ⑦マスクは決められた場所でルールに従って着用していますか。
- ⑧ほかの作業で作業衣の汚れが目立つ人はいませんか。
- ⑨休憩後、帽子・作業衣に付着した毛髪を確実に取っていますか。
- ⑩作業靴は常に清潔な状態ですか。
- ⑪作業場に腕時計・指輪などの不要なものを持ち込んでいませんか。
- ⑫作業時にはビニール手袋を使用していますか。
- ⑬手指・顔などに傷・吹出物などはありませんか。
- ⑭下痢・発熱・腹痛・嘔吐などの症状はありませんか。
- ⑮傷・吹出物を救急絆創膏などで処置していますか。
- ⑯ほかの従事者で体調の悪い人などはいませんか。

これらのことを日頃、従事者同士で注意し合うことはよいことです。

特に、異物で注意しなければならないものの一つに、毛髪があります。

設備的にはエアーシャワーによる毛髪の除去がありますが、過信のし過ぎはむしろ悪い結果を招きます。常にメンテナンスに注意して効果的に利用すべきです。

エアーシャワー室内に脱落した毛髪がたまり、それが逆に付着する場合があるので注意しましょう。一般的には、粘着ローラーの利用があります。粘着ローラーの使用法についても、一定のルールを作成して実施するとよいでしょう。たとえば、ローラー掛けは2人で相互に行うことがよいが、一人の場合は、合わせ鏡の設置や、ローラーは柄の長い背中に届くタイプを使用します。ローラーは粘着性の強いものを用い、使用回数を規定し（2から3回程度）保管場所も規定します。何回使用したかもすぐにわかるようにし、何回も同じ面を使用しないようにしましょう。作業中も従事者は相互にチェックし、必要に応じ2時間ごとにローラー掛けを行うとよいでしょう。

3. 機械・器具の衛生管理

機械・器具のような設置場所を必要とするものは、あまり狭い所に押し込むと清掃がしづらくなります。そこで、先に述べたように本当に必要とする機械・器具のみを設置して、スペースを有効利用できるように整頓します。製めん機器や茹槽、冷凍機などで清掃が困難な箇所には生地が付着したり、ゆでめんカスが付着し微生物の増加が起きクレームの対象になりやすいので、各製造工程における清掃困難箇所を話し合い、独自に改善できる箇所はどんどん改善して行くようにしましょう。専門的な技術が必要な場合は、技術担当者もしくは外注の専門業者に依頼し、一緒に改善を図るように努力します。改善した場合は、必ず記録に残すようにします。一般的な清掃方法を下記に示します。

(1) 清掃方法

一般的には、次亜塩素酸ナトリウム200ppmの高圧洗浄水を用いますが、洗浄は上・左・右と角度を変えて万遍なく行います。作業終了後、ゆで工程から冷却工程への受け渡し部、また、水切りブラシ、包装用ホッパー、シュートなど取り外せる部品は、取り外し除菌洗浄剤に漬けブラシ洗いをします。ブラシ洗い後は、水ですすぎ、清潔な作業台の上に保管しておきます。除菌洗浄後の部品取り付けは必ずボリの手袋でアルコール消毒後に行います。なお、ブラシは異物混入の原因ともなるので赤、青の色の濃い、抜けにくいブラシを勧めます。また、そのブラシの素材を把握しておくことは、後の異物混入についての調査に役に立ちます。さらに、清掃後は、必ずその状況を記録に残すようにします。

1) 薬剤の過信は要注意

薬剤はあくまでも、汚れを除去する補助的なものであると心がけるべきです。基本は、ブラシなどで定期的に万遍なく汚れを落とすことです。また、清掃の効果を検証することもあります。

2) 空調機・換気扇の点検清掃

空調機・換気扇の清掃不足によって、カビや汚れが増大し、製造室全体を汚染させている場合があります。製造機械類と同様に、定期的にフィルターなどを清掃する必要があります。清掃後や部品交換実施後は、必ず記録に残すようにします。

3) 検証方法

ふき取り検査は、市販の湿式綿棒を用い、汚染ポイントについて清掃終了・機器取付け後に行います。ふき取り面積は、 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 、検査項目は一般生菌数と大腸菌群で行います。管理基準の一般生菌数は10以下、大腸菌群は陰性です。また、製品についても一般生菌数と大腸菌群の検査が必要です。検査方法は、実践編第3章実践的検査方法を参照してください。

4. 異物混入、クレームの事例

ここで、冷凍めんにおける異物・クレームの例をまとめて示します。これらは、5S活動に取り組み、改善に努力すれば、ほとんどが解決されることであります。

(1) 毛髪、鼻毛、産毛の混入

①発生要因 あらゆる工程で混入する可能性があります。作業服に付着した毛髪が落下したり、作業中に抜けたりする。

②改善措置 5Sの徹底実施（作業前のブラッシング、毎日の洗髪、帽子、ヘアーネットから髪の毛をださない。作業前の粘着ローラー掛け、エアーシャワーの適正な利用、適時に従事者同士でローラー掛けをする。）

前章を参照してください。

(2) イヤリング、ピアス、指輪などの装飾品

①発生要因 作業前の身なり点検不足。

- ②改善措置 衛生管理の教育・啓蒙の徹底化（5Sの徹底）：工場には必要でないものを持ち込まない。

（3）救急絆創膏脱落混入

- ①発生要因 作業前の身なり点検不足。

作業中に脱落

- ②改善措置 作業前後に救急絆創膏着用の有無をチェックする。

混入経路をはっきりさせるために、救急絆創膏は会社で決めたもの（色つき）を使用する。

基本的に救急絆創膏着用者は直接食品に触れないようにする。

手袋を使用する。

（4）害虫混入・発生

- ①発生要因 工場の清掃の不徹底（小麦粉のたまり、排水溝などの汚物の堆積など）

工場外部からの侵入（出入り口の開閉、窓の網戸の不適切なメッシュおよび破損など）

原材料の不適切な保管（小麦粉などの長期保管による虫の発生）

- ②改善措置 5Sの徹底および清掃マニュアルの見直し、捕虫器を設置し、定期的に捕捉された虫の確認。定期的な殺虫消毒（薬剤・加熱処理）。

出入り口の瞬時の開閉の徹底（開放厳禁）。エアーカーテンの設置。適切なメッシュの網戸の設置。2重ドア化。

原材料の適切な保管の徹底（温湿度の調整）。

（5）タワシ、ほうき、ブラシの毛および清掃用具の部品の混入

- ①発生要因 使用器具の材質の選定不良

- ②改善措置 タワシは使用せず、硬い材質のスポンジを使用する。ほうき、ブラシは耐熱、耐酸、耐アルカリ性の色付きプラスチック製、毛が外れ難いものを選定する。

（6）機械の部品（ねじ、ナット、スプリング、針金など）の混入

- ①発生要因 製造機械の点検不良。

修繕修理後の整理整頓の不良。

- ②改善措置 定期的な機械のメンテナンスの徹底。適時に消耗品やビス、ナット、スプリングの交換。交換時においても作業状況をよく確認する。部品をしっかりと回収し、記録しておく。

工場内の整理・整頓の徹底。工具類の定位置管理の実施。

金属検出機の設置。

（7）機械油・油汚れ（めん表面の汚れ）による汚染

- ①発生要因 油のさし過ぎ

油充填の作業不良または、給油の作業不良

製造機械の点検不足

- ② 改善措置 機械油は適量を注入。注入口は直ちにふく。適時オイル周り付着ゴミの除去。清掃および目視検査の徹底。
食品用油への変更。無給油タイプへの機種変更。

(8) カスの混入

- ① 発生要因 製造機械の清掃不足
ゆで槽、水洗冷却槽、冷凍容器、冷凍機などの清掃不足
- ② 改善措置 5Sの徹底。作業後の使用機器・設備の清掃。作業後にロール、カスリ、コンベアベルトなどの清掃の徹底。
バケットの洗浄。洗浄・清掃後の機械・設備の目視検査の実施および定期的にふき取り検査で衛生についてチェックする。
定期的なアルカリ洗浄の実施（週1回以上。汚染状況に応じて）。

(9) コンテナの汚れ

- ① 発生要因 洗浄不足。
- ② 改善措置 中性洗剤による洗浄の徹底と洗浄後の目視による確認。
汚れのひどい物は強酸性剤を使用する。アルカリ剤とは混ぜ合わせないように注意して使用する。汚れのひどいもので洗浄不能なものは、廃棄する。コンテナの破損による部品・汚れ混入防止のために、定期的にコンテナの交換を行う。

(10) そのほかの異物（ちり、ほこり、ネズミの糞などの汚れ）

- ① 発生要因 空調機の洗浄不良。窓、扉の開閉の不徹底。清掃の不良。排水口や外部とつながっている個所のケアの不徹底。
- ② 改善措置 定期的に空調機のフィルターの清掃（週1回）。
5Sにより、ちり、ほこりの除去をしやすい状況をつくる。清掃を徹底する。
外部とつながっている個所の邪魔板などによる遮断で、ネズミの侵入防止措置。
業者によるネズミの退治。

(11) そのほかの異物（クリップなどの文房具類）

- ① 発生要因 不必要なものを工場への持ち込み。
- ② 改善措置 5Sの徹底。不必要なものは工場へは持ち込まない。衛生教育の徹底。

(12) 臭い（臭い吸着および腐敗などによる異臭の発生）

- ① 発生要因 製品の不適切な取扱い。
臭いのする原材料の混入。
- ② 改善要因 問題となる製品の製造記録、保管記録を確認し問題が発生している工程を至急調査し改善する。
臭いのある原材料の保管場所を別にする。臭いの吸着しやすい小麦粉などの保管場所を考慮する。原材料および製品の適切な保管。

5. トレーサビリティシステムについて

トレーサビリティとは、英語の「trace」（足跡を追う）と、「ability」（できること）を

合わせた言葉「Traceability」で、製品の追跡可能性を示します。ISO8042においては、「記録された証明をとおして、ある物品や活動について、その履歴と使用状態、位置を検索する能力」と定義されています。特に最近では、消費者段階から生産段階、川下から川上へ迅速かつ的確に品質の情報や流通経路が明らかにできるシステムが注目され求められています。このトレーサビリティシステムには、事故発生時の追跡調査や回収を容易にし、製造情報などを消費者に提供でき、消費者の信頼確保を図るという観点から、IT技術の活用などにより製品の履歴情報を遡及して確認可能なシステムとして期待されています。食品では保管・流通工程、生産工程、原材料まで食品の取扱いをスピーディに追跡することが可能になります。

牛肉の場合では、「生産された小牛が、成牛あるいは牛肉としてどこへ行ったか」を追跡できるトラッキングと、牛肉の流通段階の川下から川上へ遡る「この牛肉はどこから来たか」と追跡できるトレーシングの二つの機能を合わせてトレーサビリティシステムと称しています。

トレーサビリティシステムを構築するためには、その前段階で製品のデータの記録・管理と各工程での管理記録をしっかりとしておく必要があります。それらの記録をデータベース化しておくといよいでしょう。これは、コーデックス食品衛生の一般原則に、「製品に関する情報および消費者の意識」のところにも記載されています。また、HACCPにおいても、「記録の維持管理」があります。記録の管理は非常に重要な事項となります。

例として、冷凍めんの製品が微生物により汚染されクレームが発生し、重大な危害が発生した場合を想定します。取引先または一般消費者から、すでに納入済みの製品は問題がないのかという問い合わせに対して確実に返答しなければなりません。その場合、問題になりやすい流通から原材料までのプロセスを解析した結果、原因が製造工程中の水洗冷却温度の上昇であり、記録によって、何時から何時まで温度上昇していることを判明させることができたとします。そして、当該ロットの記録を確認し、いつ、どの工程で・どのラインで加工・包装されたものなのか、確実に遡って調査できるようになります。このように、製品の素性をすばやく調査できれば、被害を最小限に抑えることができ、さらに製品のリコールなどの問題にもすばやく対応できると思われます。これは、すべて製品流通の記録、製造工程の記録、原材料記録が基本となります。これらの記録をIT化により、製品から読み取れるシステムがトレーサビリティシステムとなります。

しかし、トレーサビリティは、新たにコストが生じることから、その導入には食品衛生上での意義をよく考慮して取り組むべきでしょう。導入の着眼点としては、下記のことがいわれています。

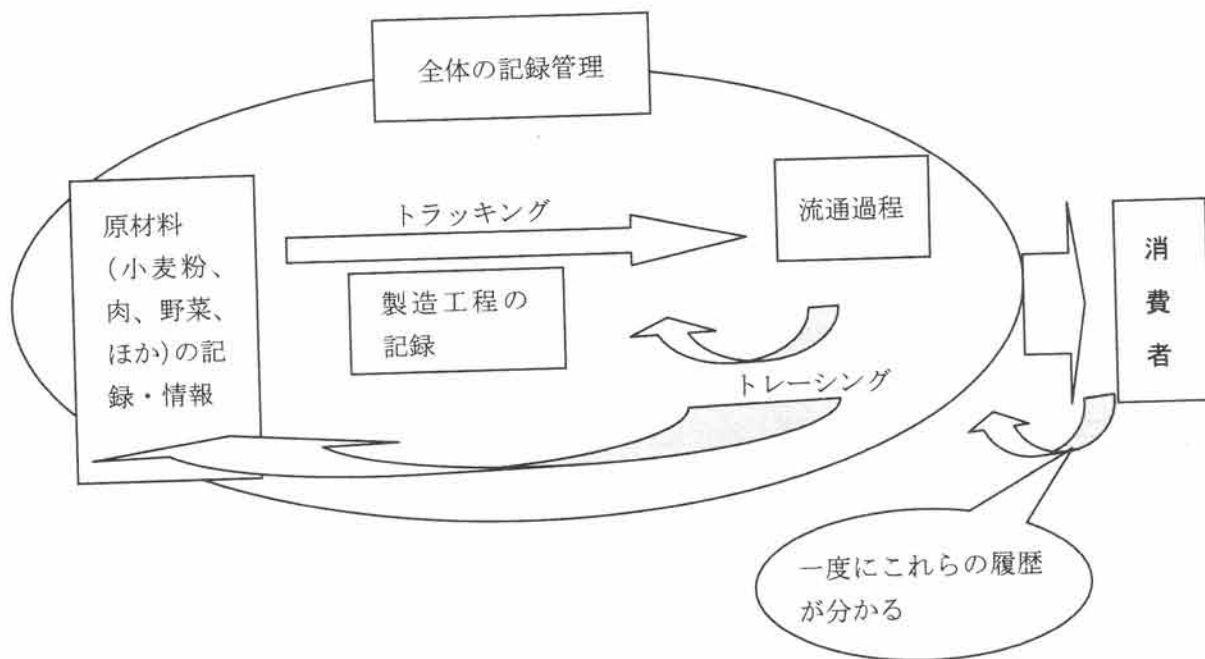
- ①製品のリスク管理の手段として、必要な場合、迅速で正確な製品の回収を可能にする。
- ②製品の不都合の原因をフードチェーンを遡って是正する。
- ③生産、加工、流通、消費に携わる関係者の責任を明確にする。
- ④予期せぬ健康への影響や長期的な影響に関するデータの収集を容易にし、リスク

アナリシスに貢献する。

- ⑤製品に関する情報の信頼性確保の手段として、フードチェーンの透明性を確保する。
- ⑥消費者、商取引相手、公的機関、ならびにマスコミなどへ、迅速かつ積極的な情報提供を行う。
- ⑦表示の信憑性を裏打ちする。

国内では一部で、すでにトレーサビリティシステムが実施されているところがあります。それらは、製品のバーコードやロットナンバーの印字などを利用して、原材料の搬入から製品の製造工程・搬出までの詳細なデータを記録整備し、各段階ごとの書面につけたバーコードにより製品からのトレースを可能にしたり、原材料の素性や加工履歴を品質保証番号により、原材料の供給先から製品の小売段階まですべての段階で情報が把握できるよう2次元バーコードを利用している場合があります。特に、二次元バーコードは、縦横二次元に走査させることにより、大量の情報量と情報密度を飛躍的に向上させたコードです。

冷凍めんの場合は、トレーサビリティシステム構築のイメージとしては各原材料の素性（ロットなど）を明確に記録管理することから始まり、製造工程での管理基準の記録、保存・流通における保管記録などを、データベース化して製造記号もしくはバーコードなどでそれらの情報を迅速に引きだすことを可能にすることが最初の一步であると思います。



目的とする意味合いは異なりますが、青果物におけるトレーサビリティシステムなども参考になると思います。ここでは、青果物の生産過程と流通過程の履歴書を開示し、

その履歴および情報をたどることが可能となり、調べられるシステムを構築しています。パソコンによりホームページを開くことができる人は、<http://seica.info/> もしくは独立法人食品総合研究所のホームページを開いてみてください。

まとめ

冷凍めん製造における事故防止に関しては、人的な問題を解決すること、設備・環境的な問題を解決することにより随分と防止されます。問題を起すのも人であり、問題を解決するのも人でもあります。すなわち、従事者に対して各自が注意しなければならないことを気付かせることが非常に重要なことになります。押しつけの教育ではなく、製造のプロとしての意識を持って作業できる環境作りが重要であると思います。これは、パートに対しても同様であります。何故、手を洗うのか、服装を常に整えるのかという基本的なことも、自分で何故という疑問を持ち、答えをだせるような教育をリーダーになる人は心がけてほしいものです。

設備・環境の問題についても、人が解決していくものでありますが、設備についてはコストも問題になるので一新することは無理であります。しかし、清掃しやすいように製めん設備の周りを整理したり、害虫・そ族の外部侵入を防止する工夫をしたり、壁・天井などの清掃、不要なものの持ち込み禁止、不要なものの廃棄、排水口の清掃、各種検査機器のラインへの導入などから少しずつでも改善していく必要があります。また、清掃マニュアルを徹底し、常に粉やほこりがたまらないように努力する必要もあるでしょう。マニュアルがあっても実施しなければ意味がないので、マニュアルを守るという意識に従事者全員が当たり前に感じ、励行できるようにしましょう。

最近、パソコンでもいろいろな整理整頓に対する機器、器具、情報を引き出すことが可能な時代となりました。トレーサビリティなどの情報も上手に、パソコンを利用するとより広く、最先端の情報が得ることができる時代です。上手に利用されることをお勧めします。

6. そ族・昆虫管理システム

食への消費者の不安が高まっているここ数年において、2000年は加工乳食中毒、2001年には国内で初めての牛海綿状脳症（BSE）、2002年は中国産野菜の残留農薬、国内では使用許可の無い農薬違法使用および残留問題、指定外添加物使用や無登録農薬販売、韓国産カキの偽装混入など、食品業界を脅かす事件が後を絶たず、より一層消費者の食の安全安心に対する不安を増長しています。食品への異物混入についても例外ではなく“そ族・昆虫”に関する混入クレームはコンタミ（汚染）の中で上位を示しています。

消費者の異物混入に対する関心は、数年前に比較してかなり高まっており、その結果、食品を見る目が注意深くなり異物混入の発見率が向上し、クレーム頻度も高くなっているのが現状です。

食品メーカーにとっては、信用の失墜は金銭で補えるものではなく、消費者離れの要因にもなり『虫一匹が企業生命を左右するといっても過言ではない』といえるでしょう。ここ衛生害虫獣および不快害虫を含めて異物混入防止対策の運用について、基本的な考え方を記述したいと思います。

昆虫類の総合的な防除システム

IPM（Integrated Pest Management）と呼ばれる総合防除は、農業分野で研究、検討されてきた害虫防除の概念で、①工場施設の防御力の強化 ②防御力の維持 ③侵入、生息状況の監視（モニタリング）④駆除の4項目がシステムとして総合的に害虫防除技術を駆使して、経済的被害を生じるレベル以下に害虫個体群を抑える害虫管理システムと定義されています（深谷、桐生、1973）。確かに従来害虫防除は、発生後に化学的対策（殺虫剤）で低レベルに抑えることにより、減数処置を行ってきたことは否めないと思います。

近年HACCP、ISOシリーズ、AIBシステムなどの普及により、殺虫剤を危害として最小限の使用で最大効果をあげる安全使用と安全管理の時代になったといえます。昆虫、そ族の駆除対策のポイントは光源、水系、熱源、臭気の4つに昆虫、そ族は誘引されることです。工場外部・内部にて上記4ポイントに関する点検を常に念頭において作業することが大事です。

基本的な防除対策については、①環境的対策 ②建屋的対策 ③物理的対策 ④化学的対策 ⑤従業員教育対策などがありますが、ハード・ソフト・ヒューマンウェアを含めて総合的な防除システムの基礎的な部分と従来型の防虫防そ管理と品質保証型の防虫防そ管理について後述したいと思います。

防虫対策の基礎知識

昆虫類と法律の関係

食品衛生第4条の4に「不潔、異物の混入または添加そのほかの事由により、人の健康

を害う虞があるもの。」と記載していますが、この事項に相当するものとして、そ族の毛・ふんおよびゴキブリ・ハエ類などの病原菌を媒介するものがあり、また、ダニアレルギーなどについては、ダニの付着した食品の取扱いについて、昭和35年9月15日厚生省環衛第32号でその措置を指示しています。人の健康を損なう恐れがないと判断される小動物でも、処分の対象と近年ではなりつつあります。貯穀害虫の幼虫なども原料から製造・流通過程の段階で、食品に対する非衛生的な取扱いをしたためとみなされ、食品衛生法第3条違反になります。

食品衛生法第4条は、当然罰則規定があるが第3条には罰則はありません。

食品衛生法第3条は、「販売（不特定または多数の者に対する販売以外の授与を含む。以下同じ）の用に供する食品または添加物の採取・製造・加工・使用・調理・貯蔵・陳列および授受は清潔で衛生的に行わなければならない」と記載されています。

最近でも、小昆虫の食品へのコンタミによる新聞報道、保健所の対応は記憶に新しいと思います。不快とは気分が悪いというだけで健康に直接影響が無くても、精神的ダメージに関係するとみなされているような時代に質的に変化してきています。

衛生規範にしても、「弁当そうざい」「漬物」「洋生菓子」「セントラルキッチン／カミサリーシステム」において、原材料・半製品・製品に至る各工程での異物混入、異物検査をするように示されています。

また、近年のHACCPの前提となる「食品GMP」「AIB」なども防虫防そ管理は、要求項目に規定されています。

メーカーでは一大関心事であり、スーパー・CVSの取引においては取引条件とみなされ、虫・ねずみの防除対策は食の安全・安心の上でも食品業界の大前提と思われます。

そ族・昆虫と微生物との関係

1996年7月の腸管出血性大腸菌0157の集団食中毒の大発症は、食品メーカー・学校給食を始め、行政の指導も含めて改めて食品衛生を認識する重大事として考えさせられたことは記憶に新しく、現時点でも0157は、発症しているのが実情です。

そ族・昆虫の食品への病原微生物伝播経路は ①昆虫が食品へ接触（脚・体表など）することによるもの。 ②昆虫類が体内に取り込んだ植物に付着した病原微生物が、昆虫のだ液・糞からの汚染などが代表的であるが、未加熱食品・加熱後包装前の食品に昆虫・そ族の接触や喫食があればより一層、食中毒発症の危険度は高くなります。

代表的な病原菌保有昆虫では、ハエ・ゴキブリには大腸菌、黄色ブドウ球菌、腸炎ビブリオ、サルモネラがあり、腸管出血性大腸菌0157も11%の保有率があったとのデータもあります。

ゴキブリでは、病原大腸菌・サルモネラ、そ族では、サルモネラ・ブドウ球菌・黄色ブドウ球菌・リステリア・腸炎ビブリオ・エルシニア・カンピロバクター・ウェルシュ菌などの保有があるとの報告があります。保菌率については、捕獲された場所により差があるが、人畜共通感染症の媒介者として問題視すべきであります。

冷凍めん工場における代表的な昆虫類の生態

昆 虫 名						
生態	メイガ	コクヌストモドキ	シバンムシ	カツオブシムシ	ナガシクイムシ	ノコギリヒラタムシ
行動	飛翔型	飛翔型	飛翔型	飛翔型	歩行型	歩行型
発生場所	機械内外	機械内外	機械内外	天井裏	床面の割れ目	床面・壁面
ライフサイクル	約 40 日	約 50 日	約 40 日	約 1 年	約 1 年	約 50 日
産卵数	約 200 個	約 500 個	約 100 個	約 20 ～ 100 個	約 50 個	約 100 個
年間発生回数	3～5 回	3～4 回	2～3 回	1 回	2～3 回	2～3 回
食性	乾燥食品・穀物粉	乾燥食品・穀物粉	植物質の乾燥物	動物質の乾燥物	古い粒の穀物	古い穀物・穀粉
越冬態	幼虫	成虫	幼虫・成虫	幼虫	幼虫	成虫
対策	5S・粉溜り除去	5S・粉溜り除去	5S・粉溜り除去・生地除去	5S・死虫除去	5S・粉溜り除去・床の除去・補修	5S・粉溜り除去・床の補修
昆 虫 名						
生態	チャタテムシ	クロゴキブリ	チャパネゴキブリ	チョウバエ	ノミバエ	イエバエ
行動	歩行型	歩行型	歩行型	飛翔型	飛翔型	飛翔型
発生場所	天井・壁面	排水溝・壁面の割れ目	配電盤内等の熱源	排水溝	床面の割れ目	屋外・動物糞・油脂
ライフサイクル	約 30 日	約 2 年～3 年	約 180 日～240 日	約 12 日～30 日	約 12 日	約 30 日
産卵数	約 100 個	約 30 個	約 40 個	約 20 ～ 100 個	約 40 個	約 120 個
年間発生回数	数回	3～4 回	数回	数回	数回	数回
食性	動植物・カビ	動植物性食品	動植物性食品	排水溝に付着した汚泥製品残渣	腐敗植物・漬物・動物死体	食物残渣
越冬態	卵	卵・幼虫・成虫	卵・幼虫・成虫	幼虫	幼虫	卵
対策	5S・湿度 60 %以下	5S	5S	排水溝の清掃	5S・床の補修	食物残渣の除去

基本的な防虫・防そ対策について（5原則）

（1）環境的対策

環境的な対策とは、工場外周（雑木林、芝地、河川、田畑など）の昆虫の発生源および、敷地内の水系（污水处理場、貯水池、防火用水槽、側溝）などの発生源の対策です。工場をとりまく環境的要因を含めた対策に気配りするとともに、自社工場敷地内の防虫管理は工場内の侵入防止になると同時に、隣接した企業に影響を及ぼさないように責任を持って防除することを認識する必要があります。

“対策留意点”

1）敷地内の樹木、芝地の緑地帯管理

植樹は環境保全の上にも大切な要素です。工場立地法などにより、一定面積以上の植樹は法的に義務付けられていますが、昆虫類とは密接にかかわりがあります。

- ①植樹は虫のつきにくい針葉樹を選定し、花の咲く木は虫が集まりやすく、落葉樹はできるだけさけることです。針葉樹でも落葉となれば、昆虫類の好む場所となります。落ち葉の堆積は、昆虫類の発生源、生息場所となるので掃きため放置はしないことです。
- ②敷地内の不要物（空き缶、容器類など）の放置は速やかに撤去し、臭気の有る内容物の食品残滓からの発生、生息を与えないことです。
- ③工場外周のへこみによる雨水の水たまり、配管つなぎ目の水漏れなども発生源となります。
- ④廃棄物集積場・外部トイレへは、生産施設から隔離し、汚水・汚臭をださないよう清掃・清潔管理を徹底し、小昆虫・そ族の侵入を防止する構造とします。
- ⑤サイロは、常に貯穀害虫の発生がみられるので、内部壁面の粉のこびりつき、カビの発生を定期的に監視し、汚れの程度を確認し、清掃を行い、清潔を保持することが大切です。
- ⑥工場外部・倉庫・パレット置場（野ざらしはさける）は、常に監視を行い、そ族・昆虫類の侵入に注意する。

※ 工場外部の5Sは、防虫・防その管理と密接に関係しており、工場内侵入阻止を防御力強化の意味合いと認識して、化学的（薬剤）対策を実施すべきです。

工場敷地内の水系の管理

- ①処理場・貯水池・防火用水槽・側溝は、コバエ類・ユスリカなどの発生源であり、監視を常に怠らないことです。
- ②測溝は、落下物（落ち葉、枯葉、石、泥など）により水の滞留がないか、監視を行うことです。水底に汚泥がたまると、ユスリカの発生源となりますので定期的に清掃が必要です。
- ③防火用水槽・ドラム缶よりのユスリカの発生がありますので、定期的に水の入替えが必要です。

- ④汚水処理場・貯水池のように大量に水があるところは、昆虫類の発生の有無を監視し、環境面を配慮して安全で毒性が低い化学的対策（昆虫成長阻害剤）を必要とします。

（２）建屋的対策

工場施設は外壁・内壁・出入口を問わず、材質を考えて虫の侵入に対する防御力を適正に評価する必要があります。隙間構造に対して常に点検を行い、必要に応じて改善をし、そ族の侵入防止策を講じることです。

“対策の留意点”

- 1) 工場外壁と草地、芝地のグリーンベルトの間に“大走り”を設けることにより、壁づたいによる歩行昆虫や、そ族の工場内侵入を防ぎます。
- 2) 工場の資材搬出入口の防虫・防そ対策
水系（汚水処理場・貯水池・排水溝など）の近くに搬出入口・マンドアーを作らないことが望ましいです。
- 3) 風向きが搬出入口に、向かい風にならないようにすることが望ましいです。気流による小昆虫の侵入を考慮する必要があります。
- 4) 工場内よりの排水溝には、トラップを設けることです。

（３）物理的対策

設備面のバリア機能

工場内への昆虫・そ族の侵入を防ぐためには、工場内外の発生源（グリーンベルト・水系など）のコントロール、設備面でのバリア機能、光源・臭気・熱源の誘引源コントロールが大事ですが、設備面での物理的強化による侵入防止は欠かせません。

- 1) 工場外部に接する人・資材・廃棄物・製品の搬出入口などは前室を設け、二重トビラの自動化、インターロック型が望ましい。エアーカーテンも併用すると一層侵入防止効果があります。
- 2) マンドアーも、のれん・ビニールカーテンの設置が望ましい。
- 3) 前室の前後の扉の間は、5 m以上が望ましい。
- 4) 外部に面する扉・高速シャッターなどの隙間は、1 mm以上ないこと。特に面材とフレームの接する部分、下部を注意点検する必要があります。（高速シートシャッターは、面材シートとフレームの間が風速により隙間が生じるものがあり、シールド性の高いものを選ぶことです。

そ族は1 cm、小昆虫は1 mmにて侵入可能です。ビニールカーテンの短冊型は、工場外部面設置のオーバーラップを2/3とし、風圧により隙間ができないように取り付けることが望ましい。

- 5) のれん・ビニールカーテンは、両端を束ねたりして本来の機能をそこなわないことです。
- 6) パイプ貫通孔・換気扉・窓などは、1 mm以上の隙間がないようにし、密閉度を保つこと、網戸は20 から 32 メッシュ（目開き 0.5×0.5mm）とすることが望ま

しい。

40 メッシュ・50 メッシュは、さらによいが目詰まりによる清掃頻度が高くなります。

7) 外部に通ずる排水溝流出部は、ハエ類・そ族の侵入口になるので、網カゴ類とトラップの併用による侵入防止策が必要です。

8) 給排気設備による陽圧管理の徹底

製造室は、陰圧にならないようにし、特に出入口付近よりの小昆虫の気流による侵入防止を図ることが必要です。

9) 換気扇も非稼動時の防虫網などの設置が必要です。

殺虫器・捕虫器の設置

・食品工場では、近年捕虫器が主流になっており、その本来の目的はモニタリングにあります。昆虫類は光源・臭気・熱源に誘引されるが、工場外部より侵入した虫に対しては、捕獲すると共に内部発生した虫に対しても、減数および繁殖を阻止するためにも設置が必要です。捕虫器は、各種販売されていますが、光源にて虫を集めるだけでなく、誘引音波にて捕獲するタイプの捕虫率の高いものもあります。

そ族の防除機器

①超音波防そ器

19～20Khz 前後の音波がそ族にとり、最も嫌うものです。音波を測定し、さえぎるものの影の部分がないように測定に注意します。スピーカーの劣化が早いので、測定を定期的に行う必要があります。

②捕獲機器

金網製のカゴ中に餌を入れ、侵入すると入口が閉じるものです。

③粘着シート

最も通常作業で、粘着剤を塗布したものをモニタリング用として使用されるもので、ラットボックスの中に入れて捕獲します。

そ族大量生息の場合は、“集中捕獲”にて程度に応じ 100 枚～5000 枚を設置します。夜に設置し、朝回収を 3 日連続して作業し、短い日数で捕獲することもあります。

そのほかにもあるが、間違った設置はコンタミにつながるので、専門業者と相談する方がよいと思います。

(4) 化学的対策

薬剤処理は、モニタリングポイント上、適正に施工します。薬剤の選定も使用用途に合わせて、最小量で最大効果をだすようにすべきです。

1) 防疫用殺虫剤の代表的な種類

防疫用殺虫剤の有効成分は、農薬と同じです。製剤化される場合は、溶剤・乳化

剤・増量剤・効力増強剤などと混合されて殺虫剤として製剤化されます。

助剤は、医薬品助剤として承認されたものが使用され、有効成分濃度も農薬に比べかなり低く設定されており、使用上の安全性は十分に確認されており、農薬とはまったく異なった製剤であります。

“殺虫剤の種類”

①有機リン系殺虫剤

数多くの種類があります。磷酸エステル化合物P（リン）を中心として化学結合しており、比較的に残効性に優れています。速効性はピレスロイド系には劣るが、総合的な殺虫効果が期待できます。一般的には揮発しやすく、アルカリに不安定・作用機序は昆虫の体内に薬剤が侵入すると、コリンエステラーゼ（神経酵素）の働きが著しく阻害され神経系が冒されて死に至ります。

代表的な薬剤名

フェントロチオン（スミチオン）、ダイアジノン、ジクロルボス（DDVP）

②カーバメイト系殺虫剤

作用機序は、有機リン系殺虫剤と同じコリンエステラーゼを阻害して殺虫力を示す。比較的速効性があります。

プロボクスル（バイゴン）

③合成ピレスロイド系殺虫剤

除虫菊から抽出した、天然の殺虫成分ピレトリンに類似した合成殺虫剤ガピレスロイド系です。昆虫には微量で速効性を示す反面、人畜には毒性が低い、安全性は高いが臭毒性は高いので、散布時に注意が必要。また、昆虫類の潜み場所の追いだしのために（フラッシング効果）エアゾールタイプの使用がよく使用されています。類似作用の“エトフェンプロックス”も開発されています。

フェノトリン（スミスリン）、ベルメトリン（エクスミン）、dd-Tーシフェトリン（ゴキラートS）、アレスリン（ビナミン）

④ミジノヒドラゾン系殺虫剤

遅効性で食毒効果がありません。ゴキブリ・アリ用の食毒剤で摂食すると運動量の低下・呼吸の減少などの症状を経て、2日～4日で死亡する。遅効性のため、アリ用としては巣の中の女王蟻まで全滅します。

ヒドラメチルノン（アントロール）

⑤昆虫成長阻害剤（IGR）

脱皮を阻害し、昆虫の変態をかく乱し幼虫から蛹の過程で死に至ります。主として、双翅目のハエ類、ユスリカ対策に水系（池・側溝・防火水槽など）に利用されています。

メトプレン（アルドシッド）、ジフルベンズロン（デミリン）

ピリプロキシフェン（スミラブ）

⑥そのほか

- A. フェニルピラゾール系のフィプロニル
- B. ホウ酸：殺菌剤であるが、脱水して死に至るゴキブリ用食毒剤
- C. 珪藻土：研磨性があり、昆虫の体表を傷つけ乾燥して死に至る。ポストハーベスの代用として、貯蔵農産物に使用されています。

殺そ剤の種類

①クマリン系

最も一般的な血液凝固剤。連日少量ずつ投与することにより、高い致死率が得られます。特に、ドブネズミに効果があります。

ワルファリン、クマテトラソル（エンドロサイド）、プロマジオロンほか

②そのほか

殺そ剤ではないが、ねずみの咬害や通路遮断のため、補助剤として使用される臭覚忌避剤。

カプサイシン、シクロヘキシミド ほか

※ 剤型は、①ベイト剤（食毒剤）②粉剤（接触剤）③液剤（飲用剤）がある。

（5）従業員の衛生意識の高揚

従業員の防虫・防そに対する意識付けは、経営者の衛生意識の関心の強さが左右します。専門業者の手に100%依存すること無く、従業員でもできることは従業員教育にもつながり、意識の高揚にも結びつくと思います。

“対策留意点”

①防虫・防そ委員会の設置

何事も組織基盤の確立が大事です。理想的には、企業規模にもよりますがⅠ．環境的対策Ⅱ．建屋的対策Ⅲ．物理的対策Ⅳ．化学的対策Ⅴ．従業員教育の5人の委員を各セクション（工務課・生産課・総務課・品質管理課・品質保証課など）より選出し、社長・工場長が総括責任者として運営します。

②定例ミーティングの開催

各委員は、毎月1回は自身の目で点検し、モニタリングを行い、問題点を定例ミーティングにて報告します。

③進捗状況の消し込み確認表の作成

専門業者のモニタリングと合わせて、工場内外の問題点を整理し、重要性ランクを事故発生危険度大・中・小に、実施ランクを即実行可能、工務的处理必要、予算取りの必要の3項目ランクにわけ、責任者と実施期限を決めて結果を確認するとよいと思います。

現在、日本冷凍めん協会で活用しているものを示します。

No. _____

異物混入防止対策 進捗状況表

平成 年 月 日
日本冷凍めん協会

工場名：

立会者：

場 所	問 題 点	ラ ン ク 性	ラ ン ク 度	ミーティング 実施日		策	責 任 者	結 果	期 限	責 任 者	ミーティング 実施日		策	結 果	期 限	責 任 者	結 果
				ラ ン ク 性	ラ ン ク 度						ラ ン ク 性	ラ ン ク 度					
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	

担当者：

* 重要性ランク A: 事故発生危険度 大 B: 事故発生危険度 中 C: 事故発生危険度 小
* 実施ランク A: 即実行可能 B: 工務的処理必要 C: 予算取り必要
対象範囲 異物とは「物理的異物」(昆虫、ねずみ、髪の毛、ガラス、プラスチック、ほこりなど)を対象とする。

(6) 冷凍めん工場の対策留意点

問題となりやすい個所と対象ごとの処理方法

(1) 貯穀害虫（シバンムシ、コクヌストモドキ、メイガなど）

1) ミキサー

内部壁面の粉たまりに生息。①静電気防止を壁面に施工するとよい ②床面と接地面に低臭性油剤の処理 ③防虫シートを床面に設置

2) サイロ

タンクと計量機のキャンバス部に生息。粉清掃、リン化アルミニウムでの薫蒸、床面（タンク外）に低臭性油剤処理

(2) そのほかの昆虫

1) ゆで槽、冷却槽ラインに小型のハエが生息。グレーチング、床のクラック、排水ビット、グレーチングの裏の乳剤散布、チョウバエ用のペーパースリン製剤の設置。

2) キャタピラコンベアー

残渣の除去清掃を行い、食物源を絶つ。

3) 工場内排水溝の薫煙剤などの処理と清掃の徹底。

4) 床下部分の配水管

ゴキブリの生息。

①マンホールの裏面にトラップをつるし生息確認後、駆除施工を行う。

②薫煙剤などで10日ごとに3回～5回処理する。

5) 工場外配水管も上記のごとく処理する。

6) そ族

工場内排水溝。

①割れ目部分の奥に生息がみられるので、ビクタートラップにヒモを付けて底面にセットする。

②大型のドブネズミは、トラップのバネにはじかれて“脳しんとう”の場合があるので注意する。

③割れ目はセメントにて隙間をコーティングし、繁殖場所をなくす。

7) 工場内壁下部の1mmの隙間より洗いが流入しカベの内部の小バエが発生、ゴキブリの繁殖場所となる。ファイバースコープにより点検確認後、薬剤を注入しその後、隙間をうめる。

(7) “従来型防虫・防そ管理”と品質保証型の防虫・防そ管理について

1) 従来の一般的な防虫管理

従来の防虫管理は、おおむね、以下のような手順を踏んでいます。

(手順)

①殺虫器やトラップなどによる、「過去1ヶ月」の捕獲状況から、侵入や発生状況を「定性的」に推測判断する。



②判断結果に基づき、施工の仕様に修正を加えたり、緊急対策を講じたりする。



③実施の1ヶ月後に、捕獲データから②の効果判定を行ったり、工場の安全性評価を行ったりする。



④年間に1～2回の総括報告を行い、管理実績を総合判断する。

しかし上記の方法は、以下に列举するような弱点を持っています。

(弱点)

①データは「過去の結果」を確認することにしか利用されず、対策が「後追い」になってしまいます。

②データの解釈が科学的な論拠に乏しく、改善提案の多くが、強烈的な説得力を持たない。この傾向は、現時点で問題が生じていない場合において特に著しく、予防管理の促進が困難になる。

③「現場経験やセンス」によって、データの解釈が大きく異なる。

④モニタリングポイントの絞り込みや変更の論拠があいまい。

⑤総括報告では、せいぜい「年間の集計」や「経時的な変動」を記述するに留まり、侵入や分散経路の特定に役立たない。

⑥データが蓄積されるほど、集計がやっかいになるが、その割に情報量は増えない（例えば、環境要因との因果関係の情報など）。

上記、弱点を要約すれば、「予測力、説明力、解析力」の欠落した、「担当者の勘」にたよった「定性的な」管理であるといえます。さらにいえば、品質保証の時代にあつて、予防管理を実現することが不可能な管理方式と考えられます。

2) 今後の防虫管理

現状の問題を解決し、防虫管理にも「品質保証」を行っていくためには、次の条件を満足する管理方法が必要です。

(条件)

- ①ある時点でのデータが、その後の状況を「予測」できるような管理方法であること。
- ②侵入や分散の経路について、定量的に「説明」できるような管理方法であること。
- ③あるデータに対して、誰もが同じ「判断」のできるような管理方法であること。
しかも、それが容易であること。
- ④防虫実績（最終的には混入率だが）を、「安全性の向上」という尺度で、定量的に評価できるような管理方式であること。

以上のような条件を充たす管理方法を開発する上で、統計的手法を解析の際に導入するのは、非常に有効である。したがって結論は、「多変量解析法」の導入が必要であるということである。「多変量解析法」には様々な手法がある。しかし、防虫管理においては、「クラスター分析法」、「重相関法」、「重回帰法」の3つで必要十分と考えられる。そこで、これらの手法を組み込んだ管理の手順を以下にまとめます。

(手順)

- ①過去の捕獲データ、および、混入事例のある昆虫データに基づき、「危険昆虫」の絞り込みと、グループ化を行う。
↓ ←データの入力
- ②サンプリングポイントどうしの、昆虫相の類似度を評価する。
↓ ←クラスター分析
- ③昆虫のグループごとに、サンプリングポイントどうしの、個体数変動の類似度を評価する。
↓ ←相関行列の算出
- ④昆虫のグループごとに、重要管理区域のサンプリングポイントに影響を与えるサンプリングポイントの特定を行う。
↓ ←相関行列から判断
- ⑤昆虫のグループごとに、重要管理区域のサンプリングポイントで捕獲される個体数を、ほかのサンプリングポイントの捕獲数にて予測する式（危険度予測式）を算出する。
↓ ←重回帰式の作成
- ⑥昆虫のグループごとに、「許容侵入個体数」を決定し、危険度予測式で得られた値によって、現時点での安全性と対応策の有無を判断する。
↓ ←重回帰式への「あてはめ」

※ 解析システムは、素人には難解なので専門業者に委ねるほうがよいと思います。

《参考文献》

- ・人を動かす食品異物対策 ……………(株)サイエンスフォーラム
- ・製品原料への異物混入防止対策 ……………工業技術会
- ・日本食糧新聞社
- ・アース環境サービス(株)技術資料

冷凍めんの HACCP マニュアル

発 行 平成 16 年 1 月 10 日

発行所 有限責任中間法人 日本冷凍めん協会

〒135-0004

東京都江東区森下 3 丁目 14 番 3 号

電 話 03-3634-2275

F A X 03-3634-1930

<http://www.reitoumen.gr.jp>

印刷所 株式会社 創成社