

冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO. 85
2009年12月
発行

目 次

	頁
〈講 演 要 旨〉 平成21年度第2回講演会について 冷凍食品技術研究会事務局……………	1
〈講 演 要 旨〉 「金属検出機及びX線異物検出機の効果的な使い方について」 株式会社 ニチレイプロサーヴ 経営管理サポート部 先光 吉伸……………	2
〈講 演 要 旨〉 「食品企業の事故対応マニュアル作成のための手引き（解説）」 財団法人 食品産業センター 企画調査部 山本 創一……………	15
〈食 の 安 全〉 輸入食品の衛生規制の経緯と安全確保に関して 財団法人 日本冷凍食品検査協会 常務理事 東島 弘明……………	27
〈製 造 技 術〉 微細水滴含有過熱水蒸気「アクアガス」を用いた 高品質食品の調製技術 株式会社 タイヨー製作所 小笠原 幸雄……………	36
〈文 献 紹 介〉 『ここがポイントかな？ 食品冷凍技術』 社団法人 食感性コミュニケーションズ（日本冷凍空調学会 参与） 白石 真人……………	42
〈国 内 情 報〉 京阪セロファン株式会社 つくば工場見学会報告 財団法人 日本冷凍食品検査協会 東京検査所 吉田 一慶……………	50
〈事 務 局 連 絡〉 食品冷凍講習会（関東）の御案内……………	54
〈編 集 後 記〉 ……………	56

冷凍食品技術研究会

<講演要旨>

平成21年度第2回講演会について

冷凍食品技術研究会
事務局

今年度、第2回目の講演会は下記の通り開催され盛況のうちに終了致しました。講師の皆様にはお忙しい中、ご講演をいただき大変感謝を申し上げます。なお、今後も会員の皆様に喜ばれるような講演会の開催を心掛けて参ります。

記

- 1 日時：平成21年9月2日（水）13：30～16：45
- 2 場所：（財）日本冷凍食品検査協会 8階研修センター
- 3 講演テーマ：

講演Ⅰ 「金属検出機及びX線異物検出機の効果的な使い方について」

株式会社 ニチレイプロサーヴ
経営監理サポート部 設備監査グループ
グループリーダー

先光 吉伸氏

講演Ⅱ 「食品企業の事故対応マニュアル作成のための手引き（解説）」

財団法人 食品産業センター
企画調査部次長

山本 創一氏

以上

<事務局から>

本文中で、内容の判読、判別ができずお困りの方は、事務局までお問合せ下さい。
ご指定の箇所を拡大してお送りします。

お問合せ先：冷凍食品技術研究会事務局（担当：佐藤）

〒105-0012 東京都港区芝大門2-4-6（（財）日本冷凍食品検査協会内）

TEL：03-3438-1411 FAX：03-3438-1980

E-mail：h_sato@jffic.or.jp

<講演要旨>

“金属検出機・X線異物検出機の効果的な使い方について”

株式会社 ニチレイプロサーヴ

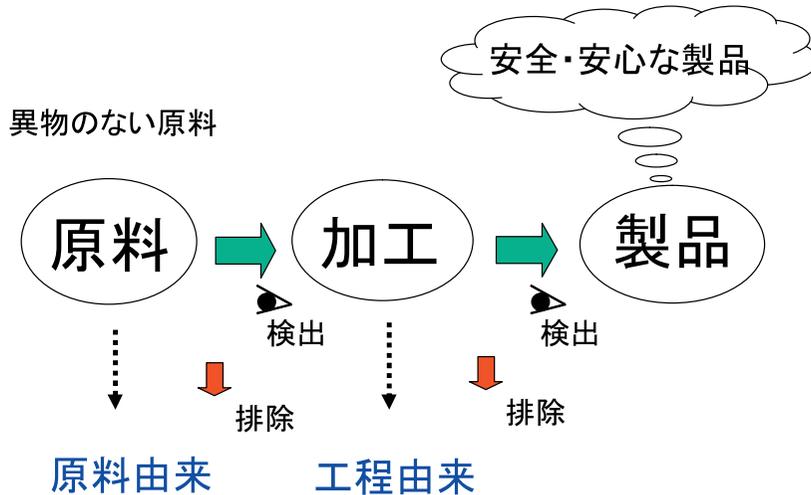
設備監査グループ 先光 吉伸



“金属検出機・X線異物検出機
の効果的な使い方について”

2009年9月2日

株式会社ニチレイプロサーヴ
設備監査グループ
先光 吉伸



異物

- 夾雑物
- 昆虫
- 人毛
- 紙・糸・布・ビニール
- 金属
- プラスチック・石・ガラス
等々

検出機

- 比重選別機
- 磁力選別機
- 摩擦選別機
- 色彩選別機、など
- 金属検出機
- X線異物検出機

異物検出機を効果的に使用
するためには、検出機の基
本的な機能や特徴を理解し
ておくことがユーザーに求め
られている

【金属検出機】

について

1) 金属検出機は“**金属**”を検出、でも完璧ではない

- 磁性金属と非磁性金属

鉄系と**SUS系**(アルミ・銅)

- 金属の形状・方向性

特に、**針金状**の金属

2) 金属検出機の種類・適応性

- 同軸型と対向型・・・磁束が90度ずれている
- パイプ金検・・・高粘度液体では排除が困難
- 磁気反射型・・・磁性金属のみが対象

3) 位相について

- オート設定とマニュアル設定
- 最適位相設定の重要性⇒未検出・誤作動

4) 感度について

- 通過位置と感度
- 製品影響(プロダクトイフェクト)

5) 最高感度を得るためには

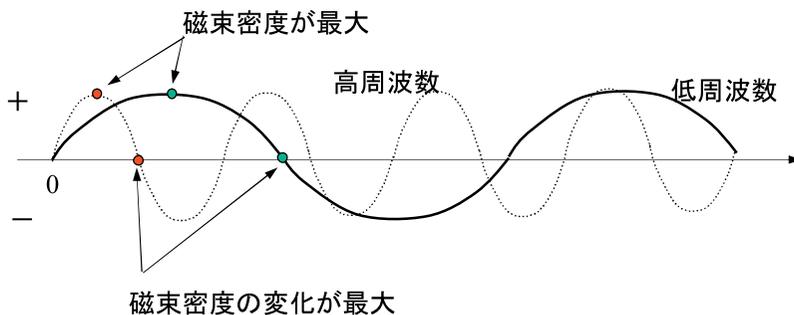
- 製品の流し方
- 間口(通過)高さ

6) 周波数について

- 高周波数帯と低周波数帯

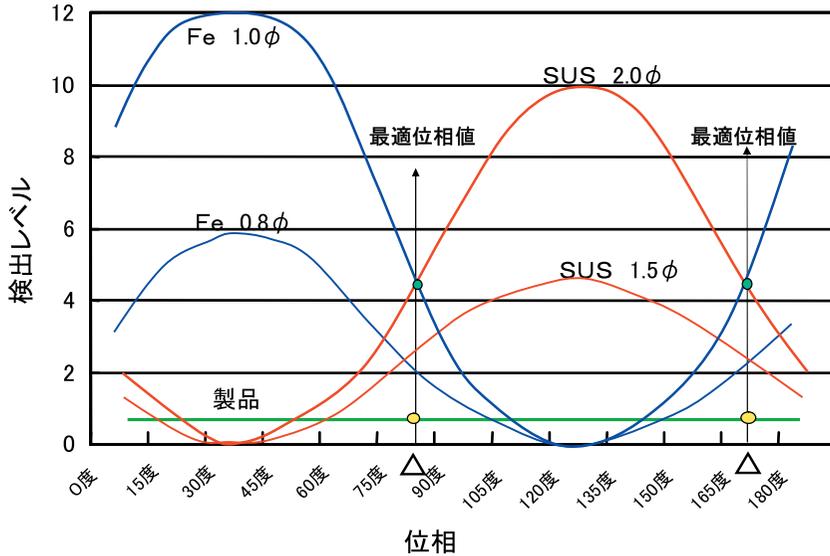
高周波数帯 ⇒ Sus の検出

低周波数帯 ⇒ Fe の検出



製品影響と位相

感度特性曲線 例 製品影響の殆どない場合

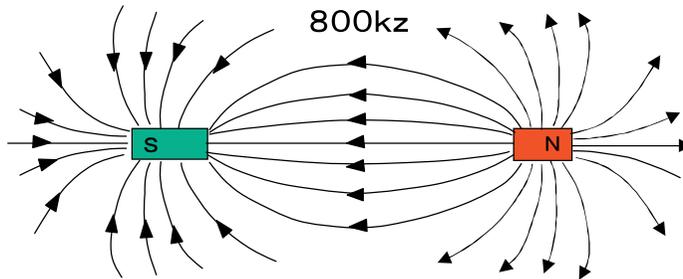


交流磁界

(2周波)

100kHz

800kHz

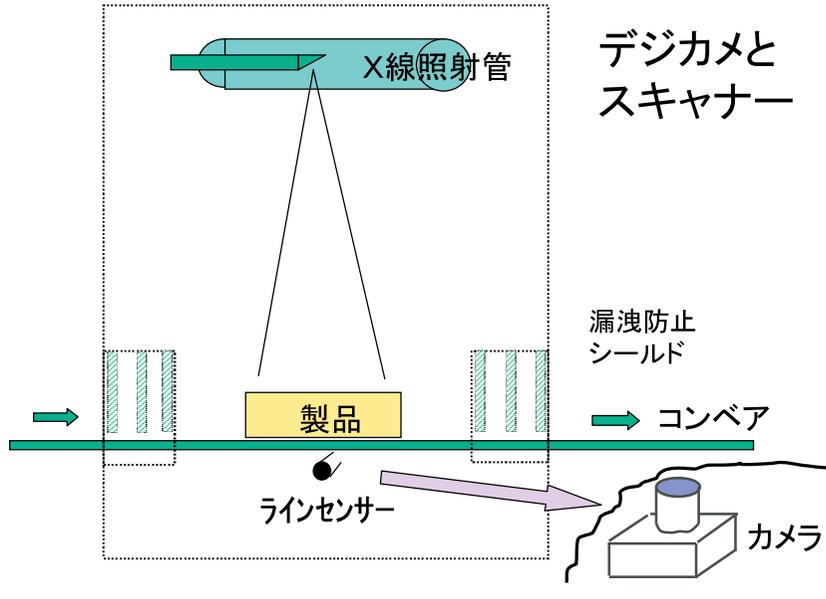


磁石に、近いほど磁力が強く(高感度)、
離れるほど弱くなる(低感度)

【X線異物検出機】 について

- 1) X線異物検出機は**金属**をはじめ**硬骨**や**石・ガラス**などを検出、でも完璧ではない
 - **金属検出機との比較：長所と短所**
- 2) 感度と検出異物の密度
- 3) 画像の取込み方法
 - **ラインセンサー式とCCDカメラ式**
- 4) 異物判別
 - **自動判別と目視判別**

X線異物検出機のしくみ



金属検出機・X線異物検出機比較表 ①

項目	X線異物検出機	金属検出機
検出可能な異物	金属, 非金属(石, 硬骨, ガラス, 貝殻, 硬質プラスチック、等)	金属
金属の検出感度	金属の磁性・非磁性に左右されず、X線の透過性によるため、鉄・ステンレスに対し検出感度が高い反面、アルミに弱い。	鉄などの磁性金属は磁界の変化量が多く高感度。ステンレス等の非磁性金属は、二次的であるため、磁界変化量が少なく検出感度が低い。
ウェット品での異物検出感度	塩分を含有するウェット品でも、影響を殆ど受けない。	ドライ/ウェットの切替機能はあるが、鉄分を多く含む生肉、塩分を多く含む加工食品などは、ウェットの状態では製品影響が比較的大きく検出感度は低くなる傾向にある。

金属検出機・X線異物検出機比較表

項目	X線異物検出機	金属検出機
アルミ包材品の異物検出感度	X線透過量がアルミ包材にほとんど左右されないため鉄ステンレス共検出感度が高い。但し、アルミの検出感度は劣る。	アルミ(蒸着)包材の影響が大きい。そのためステンレスなどの非磁性金属は検出感度が大幅に減少する。
通過状態の影響	厚さの不均一な製品や袋の反り上がり・製品の重なりが誤作動の原因となる。	製品が大きくなるほど製品影響が大きい
メンテナンス費用(ランニングコスト)	X線管およびX線感知センサーが使用時間により劣化していくため、消耗品として扱う必要がある。	高額消耗品はなく、メンテナンスが容易。

5) 最高感度を得るためには

- 製品の重なり
- 表面の凹凸
- 非検査物の厚さのばらつき
- 極端な反り、

等々は、誤作動の原因
となるため**大敵!**

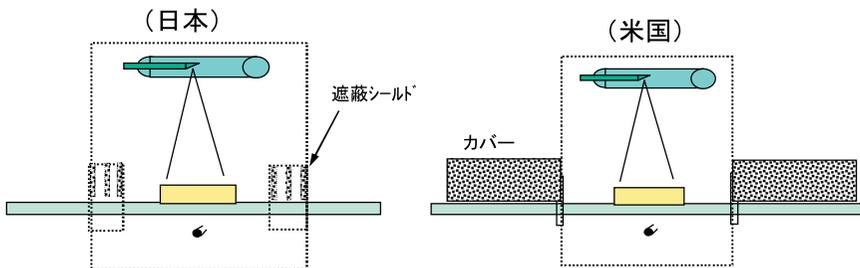
6) 安全性

日本の考え方：

- 出入口にX線遮蔽シールドを設置して漏洩を防止する
- 腕を挿入したら、X線照射を遮断する
- できるだけコンパクトにする

欧米の考え方：

- 出入口はカバーを設置
- 腕を挿入しても、直接照射されない



【色彩選別機】について

金属検出機、X線異物検出機につづく

第3の 異物除去装置???

金属検出機の対象は“金属”

X線異物検出機の対象は、“金属と非金属”

でも、製品に対して密度の高いものに限られ、
「石」・「プラスチック」などの検出は非常に困難

= 対象物のX線吸収量による =

特徴:

- 金属検出機、X線異物検出機では検出できない異物を色彩(色の波長)を利用して検出することができる
- 密度に影響されない
- 検出対象は製品の表面に限られる
- X線異物検出機と同様に画像処理技術が検出性能に大きく影響する

【排除の確認と排除品の取扱い】

- 1) 検出 ⇒ 排除 ⇒ 廃棄(製品として出さない)
- 2) 排除装置の適切な選定
- 3) 排除タイミングの適切な設定
- 4) 排除装置前後のレイアウト
- 5) 排除品の再検査の重要性
 - 混入異物の特定と混入経路の特定
 - 単品のみの影響か／不特定多数への影響か

排除品**取扱いミス**のリスク

- 作業者が排除品を製品（良品）に紛らしてしまう：**ヒューマンエラー**
- 頻繁な誤作動の発生によるマンネリ化意識：**管理不良**

検出／選別



確実な排除

排除



排除品管理の徹底

廃棄

- 適切な選別機
- 適切な排除タイミングの設定と定期的な確認
- 排除信号数と排除品数との整合性の確認
- 排除品取扱者の制限
- 取扱い基準の制定
- 混入異物の特定
- 確実な廃棄

日常の検出・排除の確認

金属検出機またはX線異物検出機で、異物を検出できたとしても、異物の混入した製品がラインから排除されるわけではありません！

“最終目的”は、**異物の混入した製品を確実にラインから排除**して、後工程(最終的にはお客様)へ渡ることをなくすにあります。

そのためには、“**検出された製品**”を“**確実に排除**”しなければなりません。

日常の検出・排除確認は、検出機が決められた検出レベルを発揮していることと、排除装置が正しく機能していることを確認するものです。

新規設置時および設定条件変更時の検出・排除の確認

金属検出機の場合もX線異物検出機の場合も、異物を検出した際に、排除タイミングの設定に2つの方法があります。

1つは**検出信号をタイミングの起点とする方法**

もう1つは、**金属検出機では光電センサーの信号を起点、X線異物検出機では、X線ラインセンサーを起点とする方法**です。

“異物の混入している製品(不良品)を工場から
出さないためには・・・”

- ① 正しく**検出**できること・・・これだけでは**まだ30%**
- ② 検出された製品(不良品)を**確実に**ラインから**排除**すること・・・ここまでできて**やっと60%**
- ③ 排除された製品(不良品)を**確実に**処分すること【絶対に良品に紛らせないこと】・・・ここまでできて初めて**100%**です！！

まとめ

1. ユーザーとして、装置の基本原理や特性など必要な知識を備える
2. 装置の持つ機能を最大限活かせる環境にする
3. 金属検出機・X線異物検出機など、お互いの長所・短所を補ってやる
4. 排除タイミングと排除の確実性を確認する
5. 異物を検出しただけでは目的を果たしていない・・・確実な排除と排除品の処理を徹底する

<講演要旨>

食品企業の事故対応マニュアル作成のための手引き(解説)

財団法人 食品産業センター
企画調査部 山本 創一

**食品企業の事故対応マニュアル
作成のための手引き(解説)**

2009年9月2日(水)

(財団法人)食品産業センター 企画調査部
山本 創一

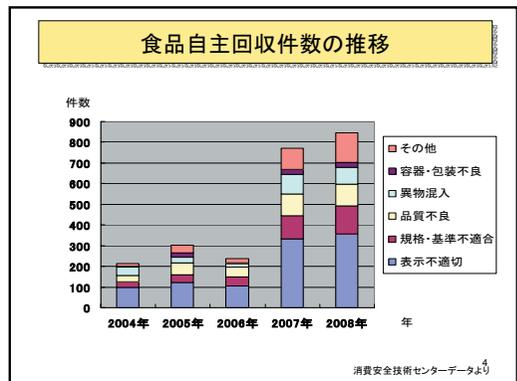
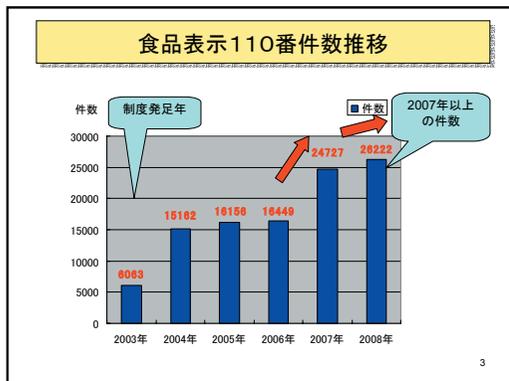
1

最近の代表的な食品問題の事例

- **手延べそうめんの不適正表示**
返品された商品を再包装し、新たな賞味期限で販売。
(**実証された賞味期限は現物に表示されている期間より長い。**
安全係数の問題?)
- **養殖うなぎの産地偽装【「里帰りうなぎ」など】**
事実と異なる養殖場所、養殖期間等の証明書等により、輸入活鱈を「国産」として販売。
(**様々な偽装の方法あり、複雑になってきている。うなぎロンダリング?**)
- **うなぎ蒲焼きの原料産地偽装**
中国産うなぎ蒲焼きに、製造や販売実態のない架空会社を表示し「愛知県三河一色産」として販売。
(**生鮮品と加工食品の違い等**)
- **たけのこ水漬の原料産地偽装**
中国産たけのこを原料に使用していてもかわらず、「国産」等と表示し販売。
(**国産が偽れた品質であるとの消費者の意識、価格差**)

- **健康危害の発生**
中国製冷凍餃子農薬混入
メラミン混入
中国製冷凍インゲン農薬
- **健康危害の恐れ**
地下水シアン汚染
移り香問題

2



**第1章
企業にとってのリスク管理の
重要性**

5

食の安全

安全について、

障害を起こすリスク要因に対して事前及び事後の対策が施され、障害の発生を未然に防ぐことができる、又は障害の程度を許容範囲に止めることができる状態を指す。

「食の安全」は、食品企業がISO、HACCP等の品質保証活動を展開する等さまざまな企業努力を行って確保し、消費者へ提供されるもの。

6

食の安心

安心について、

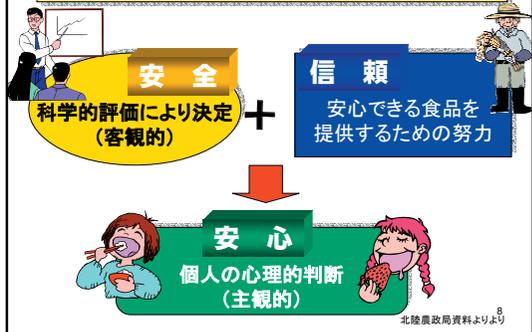
企業側が一般消費者に提供するものではなく、個人の主観によって決まるものであり、「安全であると信じている」状態を指している。

従って、科学的に見て「安全」を十分に確保する対策が講じられていたとしても、それだけでは「安心」を確保できないこともある。

「安心」は、「安全」に向けた対策と、それに携わる関係者に対する信頼が得られて初めて達成されるもの。

7

「安全」、「安心」、「消費者の信頼」



食品企業におけるリスク管理

消費者に安全な製品を提供し企業として発展していくためには

- 企業を取り巻くさまざまなリスクを予想した、事故の未然防止策の検討
- 事故が発生した場合の適切な対応等を効果的に実施できるような仕組みの検討

●リスク管理には、大別して次の取組が必要である。

- 1 事故が発生するリスクを排除または低減する取組
- 2 事故が起きた際に、被害や混乱の拡大を最小限に抑える取組

食品企業は、

- 1、その規模や業種にかかわらず、
- 2、リスク管理の必要性を十分に認識し、
- 3、平常時から対策を検討し、
- 4、訓練を怠ることなく対応していかなければならない。

9

リスクの抽出

さまざまなリスクを得るための情報源の例

- 消費者からのご指摘情報、ご意見
- 警察署、保健所、消防署、医療機関、(消費者庁)等からの情報
- 国、地方自治体、(国民生活センター)等からの情報
- 業界団体、消費者団体、取引業者からの情報
- 他社事例

抽出されたリスクは否定せず、全てリストアップしておく

10

リスクからの未然防止策の構築と実行

PDCAサイクルを回しながら、新たなリスクや対応策が出てきたら、随時追加変更等を行う

PDCAサイクル

- (C) リスクをチェックする→
- (A) 確認と対策を検討する→
- (P) 計画を立てる→
- (D) 実行する→
- (C) 再びチェックする→
- (A) 効果の確認と今後の対策を練る→
- (P) 再び計画を立てる→…繰り返す

11

食品企業のリスク例 1

(1)主として企業の経営に関するリスク

- 労働災害
- 個人情報の漏洩
- 交通事故、配送事故
- 組織、従業員の不正行為
- 訓練、教育不足(全ての要因に通じる)
- 経営状態悪化(資金繰り悪化 等)
- 食中毒

12

食品企業のリスク例 2

(2)主として企業の製造等に関するリスク

- 機器の誤使用・誤作動・設定ミス等
- メンテナンス不良等による機器破損(磨耗、誤作動、故障等)
- 火災・爆発等の事故
- 異物混入
- 包材不良(包装不良、包材間違え 等)
- 原料不良(原料、香料、添加物、アレルギー物質等の中間間違え、期限切れ等)
- 表示誤記(原材料表示、アレルギー表示、優良誤認表記、賞味期限印字ミス等)

13

食品企業のリスク例 3

(3)主として企業外に存在するリスク

- 自然災害(地震、洪水、落雷 等)
 - 疫病による従業員への被害(鳥インフルエンザ、SARS 等)
 - 取引先の倒産
 - 取引先の事故による原料供給停止または減少
 - 疫病や天候異常等による原料供給停止又は減少(干ばつ、気温上昇、低温等)
 - 原料価格の高騰(バイオ燃料との競合、投機 等)
 - 違法農薬、添加物等の混入(取引先の無知、故意、過失、犯罪 等)
 - 食品テロ(悪意による異物・毒物の混入 等)
- 小売店頭でのいたずら、模倣犯
 - 間違った情報の流出
 - マスコミ等とのコミュニケーションの失敗

14

リスクへの対応

- (1)できる限り事故が発生するリスクを排除または低減すること
 - ・全てのリスクの排除は不可能であることを理解する
 - ・排除できるリスクは徹底的に排除
 - ・それ以外は、社会的に許容されるレベル以下にリスクを低減する
- (2)事故発生時には拡大・混乱を最小限に抑えること
 - ・平常時の訓練
- (3)危機収束時には再発防止・信頼回復に取り組むこと
 - ・信頼回復の手段はいろいろある
- (4)製造工程、流通過程、小売店頭での意図的な異物混入等のいたずら防止対策
 - ・社内のコミュニケーション実施
 - ・食品企業、流通、小売りが足並みを揃えて情報交換する必要がある

16

第2章 食品事故の防止と その対策

基本的な考え方

- (1)品質管理に関する方針や目標の明確化
 - ・品質方針と品質目標の設定
 - ・従業員への徹底
- (2)品質管理体制の見直し
 - ・ISO規格
 - ・AIB監査
 - ・HACCP手法
- (3)教育・訓練の強化

17

HACCP、ISO、AIB等のシステムによる対策

- ①原材料の受入検査結果について確認
- ②管理基準およびルールの適合性について確認
- ③モニタリングの記録等帳票類の点検
- ④モニタリングに使用する測定機器の校正
- ⑤生産現場での作業内容の確認
- ⑥生産設備の管理状況
- ⑦中間製品および最終製品の検査結果について確認
- ⑧該当製造ラインでの品質事故発生やお客様からの苦情について確認

18

教育・訓練の具体的な取組

- 1 コンプライアンス意識の確立を図るため、行動規範の策定、組織体制(内部通報体制等)等を整備する。
- 2 5S(整理、整頓、清掃、清潔、習慣付け)活動を行うことにより「決められた作業を決められた通りに正しく行う」習慣付けをする。
- 3 報告・連絡・相談を徹底し、常に情報が正しく、速やかに流れるようにすることにより、事故発生時の対応が適切に行える企業内土壌を醸成する。
- 4 品質管理の見直し・改善を行える人材を育成する。
- 5 品質管理の重要性を啓発するための従業員教育を階層別に区分し、計画的に実施する。
- 6 教育・訓練を実施するために必要な教育手段・教材等を整備する。
- 7 トレーサビリティシステムを整備し、リスクに対するシミュレーションを実施する。
- 8 各種記録の管理、保管体制を整備する。
- 9 外部対応(マスコミ、消費者等)への担当者を事前に選任し、Q&Aの準備、外部対応訓練等を計画的に実施する。

19

コンプライアンス

コンプライアンス=法令順守ではない

法令順守だと、「何も考えずとにかく守る」姿勢となる

問題意識、状況分析、最適な対応、信頼回復の手段等を考えない

企業の破滅へつながる

コンプライアンスとは
組織に向けられた社会的要請にしなやかに柔軟に反応し
目的を実現していくこと

郷原信郎氏講演より

第3章-1 食品事故の拡大防止と 発生時の対応

21

基本的な考え方

万が一 食品事故が発生させてしまうと

その
際には

健康被害が発生!
告知回収に多額の手間、
時間、費用!

正しい対応が必要

事故発生時に生じるあらゆる事態の想定
事故対応マニュアルの作成
事故対応マニュアルの実効性の検証

消費者の視点に立ったマニュアル

22

平常時における対応

多くの食品事故は、

- ・自社内や流通で発見され処理される
- ・消費者との当事者間で問題解決される

必ずしも、社会的な問題とならない
企業の経営危機に結びつかない

対応を間違えると大きな問題になる

あらゆる事故を想定した「事故対応マニュアル」が必要

23

「事故対応マニュアル」の作成と実効性の検証

事故対応マニュアルは、

- 1、経営者自らが率先し、
- 2、全社的な規模で、
- 3、定期的(随時)に対応訓練を行い、
- 4、マニュアルのメンテナンスを続ける。

対応訓練の機会

- ア 経営トップや担当役員の交代時
- イ 担当者の異動による新任者の着任時
- ウ 組織変更時
- エ 製造設備や機械設備の変更時
- オ 製造工程の変更時
- カ 物流、商流の変更時
- キ 主要製品の品質、包装等の変更時
- ク 新入社員教育時
- ケ その他、企業にとって必要とするタイミング

事故発生時の初期対応

製品回収の現状の問題点

現状の回収

- 健康危害のリスクの有無にかかわらずマスコミ対策や流通業対策としての自主回収
- 「隠蔽体質の企業」と呼ばれないための自己防衛的回収
- 回収の判断基準が低くなり(安全面での判断)、きわめて軽微な事故(回収を必要としないと思われる事例等)にまで回収

大きな問題点

- 重篤な健康危害を及ぼす可能性がある事故の回収情報が埋もれてしまって、情報が伝わりなくなっている
- 品質に問題が無く、本来、食べられる食品であるにもかかわらず廃棄している

25

事故発生時の初期対応

環境への影響

食品企業にとっての、回収コストの問題のみならず、環境に対する負荷の増大につながる。

世界的な食料需給がタイトになり農水産物の価格高騰等が生じている中、無駄を省き、食料自給率の向上を図り、将来にわたり食料を安定供給する観点からも、



このような安易な回収による食品の廃棄(ロス)の問題を見直していく必要がある。

26

事故発生時の初期対応

事象を事故ととらえる感度

「異常」を「異常」ととらえる感度のUP



平常時の状態を熟知する
過去の事故事例を十分に研究する

「異常を感知した場合、「事故」であるとの確信が無くとも「事故対応マニュアル」で定められたルートでその情報を上部責任者に迅速に伝える。



27

事故発生時の初期対応

事実確認

- 情報ソース(発生元)がしっかりしたものであるか
- 情報が間違っていて伝わっていないか(伝言ゲーム的に間違っていて伝わっていないか)
- 他にも同じような情報が寄せられていないか
- 情報ソースが限られた範囲に集中しているか、広範囲に散在して見られるか
- 過去の情報に類似したものが無いか
- 情報が社内の一箇所(担当部署)に集まっているか(散在せず、担当部署に集中するようにする)

重要点

第1報が届けられてから半日以内に社内調査を済ませ、調査結果を1日以内にまとめておくことが望ましい。

事実確認に時間を要する場合であっても、判った事実を正しく透明性を持って公表する等の対応が必要²⁸

事故発生時の初期対応

事実確認の整理と監督官庁への届出

事実確認結果に基づく情報整理

- ア 健康危害が予想されるかどうか
- イ 事故が拡大する可能性があるかどうか
- ウ 食品事故の対象品が、JAS 法や食品衛生法等の法律違反に相当するかどうか

以上の3点は、速やかに国民生活センターや消費者庁及び所轄官庁(保健所、農政事務所等)に連絡、相談し、指示に従う

- エ 前3項目には該当しないが、食品を提供する上で企業が決めている製品品質から著しく逸脱しているかどうか
- オ 上記4項目のいずれにも該当しないもの

企業が独自に回収を決めた場合も、所轄官庁に届け出る

ここまでを、第1報が届けられてから2日以内(出来れば1日以内)に行なっておくことが望ましい

30

事故発生時の初期対応

製品回収の考え方 1

健康危害の発生の恐れのある事故として取り扱うべき表示誤記

- ア アレルギー表示(特定原材料)の漏れ・誤記(任意表示のアレルギー物質の表示誤記)
- イ 設定した期限を超えた期限表示
- ウ 適切な保存温度・調理温度より高い温度帯の表示(揚げ時の油の温度等)
- エ 使用方法の記載ミス等(身体危害や器物破損につながる恐れがある場合の使用上の注意喚起の表示漏れ)

事故発生時の初期対応
製品回収の考え方 2

健康危害の程度
事故拡大の可能性

双方を、マトリックスで判断する

31

事故発生時の初期対応
健康危害の程度

クラス1: 事故が重篤な健康危害または死亡の原因となる恐れを有する場合

クラス2: 事故が一時的または治癒可能な健康危害の原因となる可能性はあるが、重篤な健康危害の恐れは無いと考えられる場合

クラス3: 通常は、危害発生の可能性が無い場合

「クラス3: 危害発生の可能性が無い」を覚えてクラス付けした

32

健康危害のクラス分類の事例

定義	物理的要因	化学的・生物的要因	表示の誤記	その他品質不良
クラス1 事故が重篤な健康危害または死亡の原因となる恐れを有する場合	口や飲み込み、呼吸器等を傷つけることが想定される鋭利な硬質異物(例: FDA基準の7~25mmで紙材なもの)	食中毒菌・病原菌汚染または増殖 有害化学物質の混入	アレルギー物質(特定原材料)の表示漏れ、誤表示 設定した期限を超えた期限表示 危険な使用方法表示 任意表示アレルギー物質の表示漏記	—
クラス2 事故が一時的または治癒可能な健康危害の原因となる可能性はあるが、重篤な健康危害の恐れは無いと考えられる場合	口等を傷つけることが無いとは言いえない硬質異物(クラス1に該当しないもの)	危険度の低い化学物質の混入 その他の異物 食中毒・病原菌以外の微生物汚染、増殖 承認可添加物使用	一添表示事項(義務表示の記載漏れ、誤字、誤表記(アレルギー物質を除く)) 単純な印字ミス 実際より短い賞味(消費)期限表示	—
クラス3 通常は、危害発生の可能性が無い場合	軟質異物(昆虫、毛髪、ビニール等) 包装不良、書字不良(記載しないもの)	ワイン中の酵母増殖	企業規格外の香味 期限切れ原材料の品質未確認での使用	33

事故発生時の初期対応
事故拡大の可能性

- 当事者間の対応(苦情を申し出た個々のお客様と食品企業との間での個別対応)では済まされない場合
- 事故発生時の範囲が特定されず、今後同様の事故の発生が考えられる場合

- 微生物や化学物質の混入・増殖については、製造等が同一条件にある製品からは同様の危害が生じる可能性が高い。
- 異物(夾雑物)の混入については、金属、パッキン、ガラスのようなもの場合には、該当品以外の製品に同様の異物が混入している可能性がある。

製造工程だけでなく原材料や包材にまで遡って十分に調査し、事故拡大の可能性を検討しなくてはならない。

毛髪等の混入

人体由来の毛髪や虫等の軟質異物については、偶発的に混入する機会が多いと考えられることから、**事故拡大の可能性は低い**と考えられる

35

回収判断マトリックス

クラス1	事故が重篤な健康危害または死亡の原因となる恐れを有する場合	<p>包装所の情報あり</p> <p>鋭利な硬質異物 (A)</p> <p>設定した期限を超えた期限表示 危険な使用方法表示</p> <p>アレルギー物質(特定原材料)の表示漏れ、誤表示 (B)</p>	<p>食中毒菌、病原菌、有害化学物質による(食)中毒 (A)</p>
	事故が一時的または治癒可能な健康危害の原因となる可能性はあるが、重篤な健康危害の恐れは無いと考えられる場合	<p>危険度の低い化学物質</p> <p>任意表示アレルギー物質の表示漏記</p> <p>その他の異物 (C)</p> <p>食中毒菌、病原菌以外の微生物(カビ、酵母、一般細菌等)</p> <p>包装経路、原材料産地表示等の記載漏れ、誤記、誤表示</p>	<p>アレルギー物質(特定原材料)の表示漏れ、誤表示 (B)</p> <p>企業規格での解決も可</p> <p>企業規格外の香味</p>
クラス3	通常は、危害発生の可能性が無い場合	<p>一添表示事項(義務表示)の記載漏れ、誤記、誤表示(アレルギー物質を除く)</p> <p>包装不良、包装不良(記載しないもの)の偶発的な混入</p> <p>軟質異物 (E)</p> <p>昆虫、毛髪、ビニール等</p>	<p>企業規格での解決</p>

事故拡大の可能性 小 → 事故拡大の可能性 大

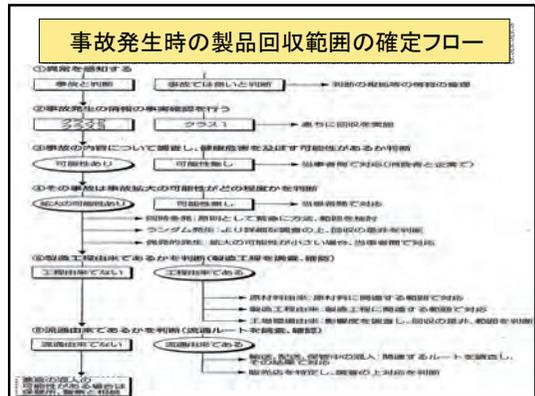
事故発生時の初期対応 回収範囲を確定するための情報

- 原料中身や製品の製造ロット(製造パッチ)
- 使用原材料情報(原料メーカー、原料ロット、原料配合記録等)
- 作業者名
- 作業時刻、作業時間
- 製造ライン、製造ラインの機器稼働状況
- 製品サンプル分析記録
- トラブル記録、停止記録
- 天候、使用水、洗浄、殺菌等

↓

事故の発生原因追求にも役立つ

37



回収不要な事例

- 単純な表示誤記、容器、包材不良(軽微なスレ、印刷濃淡等)
- きわめて偶発的な昆虫の飛び込み事故等

↓

その製品群全体の安全性や品質面では問題が無く、
該当品以外の食品は食品としての価値を損っていないことが多い。

↓

あえて製品群全体を回収する必要は無いと考えられる。

↑

企業イメージや取引先との関係を考慮しながらも、むやみにコストをかけて回収し、大量廃棄することは、環境保護の観点等からも慎重に判断していく必要がある。

39

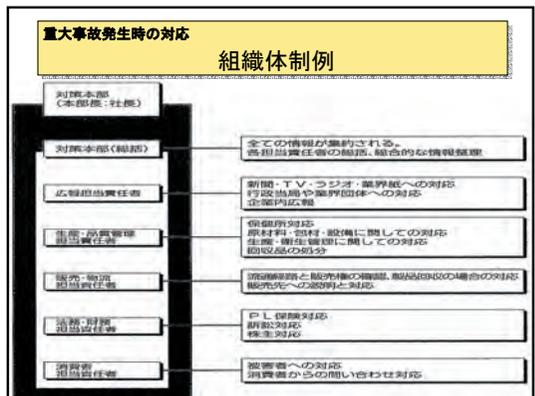
第3章-2 重大な食品事故が 生じた際の対応

40

重大事故発生時の対応 対応すべき事項 赤字は新規項目

- 主に社内的な対応
 - 組織体制の設置
 - 初期対応
 - 原因究明
 - 広報、お客様相談室等、外部と直接関係する部署への対応
 - 従業員、派遣・契約社員等、同じ会社で働く人への対応
- 主に社外的な対応
 - 被害者への対応
 - 所轄の保健所等の行政への対応
 - 各種報道機関への対応
 - 消費者への対応
 - 流通、取引先への対応
 - 関係する業界、団体への対応

41



重大事故発生時の対応

初期対応、事実確認

事実確認の整理点(ポジションペーパーとして作成しておく)

- 1 社外関係(消費者、販売者、保健所等の行政、報道機関等)
 - ・連絡のあった日時、連絡者氏名と所属(組織)、住所(連絡先)
 - ・会社側の対応者と部署
 - ・問い合わせ・連絡の内容、回答内容、回答後の対応
 - ・事故発生の日時・場所、事故発生時の状況、発生後の経緯、対象商品、購入先、購入日時、購入後の取扱い等
- 2 社内関係(製造部門、販売部門、品質管理部門、物流部門等)
 - ・製造記録、品質管理記録、原材料・包材記録、キープサンプルの分析・確認記録
 - ・販売記録、流通・物流ルートとそれらのトレース
 - ・設備に関する記録
 - ・製造に関わった従業員等の記録
 - ・過去の同様な事例とその時に取った対策等

43

重大事故発生時の対応

初期対応、事実確認

3 事実確認を整理する観点

- 事故の内容 : 直接原因(食中毒菌、病原菌、毒性化学物質、異物・夾雑物等)
- 事故の発生 : 同時多発、ランダム、突発的、連続的
- 発生地域 : 全国的(広範囲)、特定地域、特定店舗、特定流通範囲
- 対象商品 : 製造工程、原料、包装資材、製造ライン、製造工場、流通ルート、担当した従業員
- 製造記録 : 期間、年月日、時間
- 賞味(消費)期限 : 年月日(年月)等

44

重大事故発生時の対応

回収の判断

事実確認の後、重要度と事故の内容・程度により、対応措置(操業停止、製品回収、流通在庫確認、店頭確認等)が決定される。

回収の実施にあたっては、

- ・計画内容通り実施されたかどうかの確認と
- ・原因究明・再発防止のための調査を

併せ行う。

45

重大事故発生時の対応

回収計画

マニュアルに従って判断する

回収計画に盛り込まれるべき内容

- ・回収対象 : 商品名、対象範囲、商品ロット(バッチ)、数量、対象店舗、卸等流通業者、倉庫、ストックヤード、デリバリーセンター等
- ・回収方法とスケジュール
- ・回収製品の保管場所
- ・担当組織、要員(地区別、ルート別)、回収責任者
- ・回収および廃棄の経費、資金調達、費用負担と支払いの方法
- ・回収依頼文書とあて先
- ・計画実行の方法と記録様式
- ・回収製品の処理方法(検査を要するものについて検査内容・方法)と報告様式
- ・回収製品の最終処分方法: 焼却、化学処理、廃棄等
- ・回収製品の最終処分者: 処分者名、処分施設等
- ・マニフェストの準備
- ・広報(行政機関、司法当局への対応を含む)
- ・事故経緯の記録と作業確認の方法

46

重大事故発生時の対応

回収の費用

【直接的な費用】

- ・原因究明費用
- ・情報開示(告知)の費用(新聞等の告知、印刷、お客様とのコンタクト等)
- ・情報収集の費用(フリーダイヤル設置、電話対応要員費用等)
- ・回収、交換、返金費用
- ・代替品の生産(手配)の費用
- ・廃棄、保管の費用
- ・事故対応のための臨時の人員費(臨時要員確保、残業等)
- ・弁護士費用
- ・健康被害を生じた方への賠償費用(入院費、交通費、電話等の連絡費等)
- ・流通、小売への補償費等
- ・操業停止した場合は、その間の工場経費等

【間接的な費用】

- ・売上減少、売上機会喪失
- ・生産量減少
- ・信頼回復のための費用
- ・事故防止のための費用(設備変更、商品設計・開発、製造方法変更等)
- ・リコール保険等の増大等

47

重大事故発生時の対応

原因究明

原因究明に際しては、

事故内容により、原材料、製造工程、人員管理等それぞれに担当責任者および組織を定め、他の業務に優先して取り組むことが望まれる。

調査結果は、担当組織だけでなく、外部組織・人員も加え検討することが重要である。

48

重大事故発生時の対応
社内直接関係者への対応

連絡してくる相手

被害者だけでなく、各種報道機関、警察を含む行政機関、流通・販売先、さらには一般消費者、同業者、病院等

連絡を受ける人

広報、お客様相談室、総務、特別に設置した窓口、さらには事故とは直接関係の無い部署であっても**外部からの電話を取り次ぐ可能性のある人等**

49

重大事故発生時の対応
社内直接関係者への対応

必要な準備

事故情報や事故に関わる確認事実、対応方針・進め方等を周知し共有化することはもちろんのこと、**外部からの問い合わせに対し共通の対応姿勢と答えができるような準備が必要。**

Q&A

電話での対応は、いわゆる**担当者のたらいまわし**や推定での回答は避け、「事故対応マニュアル」に沿って、準備してあるQ&Aに従って対応できるようにしなくてはならない

50

重大事故発生時の対応
社内間接関係者への対応

事故対応に直接関わらない部署の社員、派遣社員、契約社員等

周知すべき情報内容

- ・事故に関する企業としての確認事実
- ・事故原因(調査中の場合は判明している事実)
- ・企業としての事故対応についての基本的な考え
- ・被害者への対応(担当部署には詳しく連絡)
- ・流通・販売先への対応(担当部署には詳しく連絡)
- ・事故再発防止に向けた当面の注意点

51

重大事故発生時の対応
被害者への対応 1

担当した者(又はその上司)が誠実に対応し、まずは被害者を見舞う

1 明らかに自社の食品が原因で健康危害が発生した場合

- (1)被害者の情報を保健所、病院等から入手
 - ・本人について(住所、氏名、年齢、性別、職業、その他)
 - ・病院について(病院名、所在地、連絡先、その他)
 - ・被害について(被害程度、治療状況、治療見込み、見舞いの可否、その他)
 - ・原因について(食品摂取日時、発症日時、その他)
- (2)見舞い
 - ・できるだけ早く本人を見舞う。本人が無理であれば家族を見舞う
 - ・事故発生状況を確認し、調査結果を早急に報告する旨伝え、了解をもらう
 - とともに会社の対応窓口、連絡先を伝える

52

重大事故発生時の対応
被害者への対応 2

2 健康危害が発生したが、自社の食品が原因であるかが不明の場合

- (1)被害者の情報を保健所、病院等から入手
 - ・本人について(住所、氏名、年齢、性別、職業、その他)
 - ・病院について(病院名、所在地、連絡先、その他)
 - ・被害について(被害程度、治療状況、治療見込み、見舞いの可否、その他)
 - ・原因について(食品摂取日時、発症日時、その他)
- (2)見舞い
 - ・できるだけ早く本人を見舞う。本人が無理であれば家族を見舞う
 - ・事故発生状況を確認し、調査結果を早急に報告する旨伝え、了解をもらう
 - とともに会社の対応窓口、連絡先を伝える
 - ・**お詫びするかどうかは、状況により判断する**
- (3)状況によっては、弁護士、警察とも相談する準備をしておく

53

重大事故発生時の対応
被害者への対応 3

2 当該食品に異常があったが、健康危害は無い場合

- (1)基本的には、**異常品を提供してしまった非を認めお詫びする**
- (2)事故発生情報を収集するとともに、再発防止策を検討し被害者に連絡する
- (3)商品のブランドに傷がつく場合は個別に対応を検討する場合もある
- (4)製品や事故の内容によって、事故対応マニュアルに基づいて対応する

54

重大事故発生時の対応

所轄保健所等の行政への対応

できるだけ速やかにその情報を国民生活センターや保健所に届け出なくてはならない。

製品回収を実施すると判断した場合も、その旨を保健所だけでなく、回収実施の報告を義務付けている地方自治体等関係行政当局に届け出なくてはならない。

都道府県の条例確認

東京都、三重県、大阪府、岡山県 等

地方自治体(都市)単位の条例もある

名古屋市、宇都宮市 等

所轄の保健所等の行政当局とは常に情報交換等を行い、良好な関係を保つよう努めることが望ましい。

55

重大事故発生時の対応

各種報道関係への対応

①報道機関への対応は消費者への対応に通じる

②事実関係の情報の開示について

③想定Q&Aの必要性

④記者会見への準備

56

重大事故発生時の対応

広報の基本

- ・危機が発生したら、憶測や誤解を防ぐため、迅速に的確な情報を伝える
- ・経営者が危機対策の指揮をとっていることを示す
- ・多くの記者に共通の情報を流すため、記者会見の場でまとめて応じる
- ・記者会見の約束は、信頼を得るよう必ず守る
- ・記者会見は、一貫性のある説明をするため、1人の広報担当者が行う(いろいろなケースがある。専門性重視の選択もあり)
- ・記者の質問には協力的に応じる
- ・真実と異なること(不正解な情報、憶測等)を言わない(事実確認できていないタイミングでの記者会見のあり方)
- ・できるだけ、科学的根拠をもって説明する
- ・説明開始時間は厳守する。万一開始時間が遅れる場合は速やかにその旨を伝えておく

記者用に重要点を要旨をまとめ、配布する
「事実をたんと伝える」・・・必ずしも最良とはいえない

57

重大事故発生時の対応

事実公表の必要性

公表することで、危害の拡大、健康危害の発生の予防
迅速に公表し、回収措置を取る

公表することで、消費者が該当製品を購入しないようにする

- ①該当製品が市場に残っている場合
事故の重大性によって、回収措置を取る
- ②該当製品が市場に残っていない場合
公表することは、信頼の確保のため

法的義務で公表すると考えてはいけない

徳原信郎氏講演より

重大事故発生時の対応

記者会見のポイント

- ・会見のタイミング 緊急性(被害の規模、社会の関心の大きさ)
事実関係の把握程度
- ・広報担当者 製造工程等の専門知識とスピーチ能力、冷静さ
対策本部の中で中枢の一員であること
広報担当者には情報が集中すること
- ・謝罪表明 道義的責任、被害者に対する共感
- ・質問の想定と回答の準備 事実関係、原因 直後の対応とその理由、
当面の対応、今後の対応
- ・資料の用意 説明要旨 写真、映像
製造工程について分かりやすく示した印刷物
- ・法務部門との調整 法的責任(PL法、食品衛生法等)
- ・会見室の設置 冷静に対応できる十分な広さと間隔

59

重大事故発生時の対応

消費者への対応、告知方法

消費者への情報開示(告知)の方法(例)

- ・企業のHPによる情報開示
- ・新聞等への告知掲載
- ・テレビ、ラジオ等による電波媒体
- ・新聞等への折込チラシ
- ・小売店頭でのPOP等による告知
- ・国(関係省庁)や地方自治体による回収告知の情報欄
- ・国民生活センター等による社告回収情報欄
- ・通信販売の場合等、購入者への直接連絡

どの手段を採用するかは、健康被害の程度や事故拡大の可能性、企業のイメージ確保等の観点から総合的に判断していかなくてはならない

重大事故発生時の対応

告知する情報内容

告知する情報内容

- ・商品名
- ・回収理由
 - 回収理由は、**事故の内容およびその原因と健康への影響**について、分かりやすい文章で簡潔に記載する必要がある。また、**健康への影響**についても可能な範囲で明記すべきであり、クラス判定に用いた基準が参考になる。
- ・商品に関する情報
 - 回収の対象となる商品の詳細な分類および消費(賞味)期限は記載すべきである。販売店舗(場所)や販売時間(期間)、販売地域、販売数量が明らかになっている場合は記載することが望ましい。
- ・回収に関する情報
 - 回収の方法(代金・送料の弁済方法、当該商品の送り先、対応窓口の電話番号)に関する情報は必ず記載する。
- ・期日
- ・企業名
- ・個人情報の取扱

61

重大事故発生時の対応

流通取引先への対応

- 1 確認事項の連絡
 - (1)経緯概略について
 - (2)製品異常について
 - ・異常の内容(原因物質、健康への影響の程度、その他)
 - ・異常の原因(原料、製造工程、輸送過程、その他)
 - (3)対象製品について(製品の種類、ロット番号(製造日)、賞味(消費)期限、その他)
- 2 対応方針の説明
 - (1)対象製品の措置について
 - ・回収の場合の段取り
 - (2)お客様対応について
 - ・消費者告知(新聞等を使っての告知の有無とその内容)
 - ・お客様からの返品への対応
 - (3)販売先の営業に対する支援について

62

重大事故発生時の対応

関係団体、業界への対応

ある企業が発生させた食品事故が、業界全体の問題になることもしばしばある。その場合、消費者の信頼確保のために業界全体で対応をしなければならぬ。

63

危機収束段階

再発防止

- 1、事故原因の削除、事故が再発しにくいよう製品改良を加え再発防止策を講じる。
- 2、事故原因と発生後の対応について(例:初期対応、広報対応、被害者対応、取引先対応、その他)、問題点を検証する。
- 3、その検証結果を踏まえて「事故対応マニュアル」を改善することにより、マニュアル内容(平常時、事故発生時)をより実践的なものにする。
- 4、マニュアルが効果的に機能するよう、必要に応じて品質管理やお客様対応等に関する社内システムを見直す。

64

危機収束段階

信頼回復

再発防止のための改善・改良についての広報

- ・製品に関する改良とその広報、取引先への案内
- ・製造工程に関する改良とその広報
- ・販売面(製品物流等)に関する改善とその広報
- ・お客様対応窓口に関する改善とその広報
- ・消費者や取引先等からの工場見学受入

65

危機収束段階

事後評価

事故発生からの一連の流れの中で、被害者、関係省庁、取引先、社員への対応やマスコミに対する対応の、

- ・どこに不備やミスがあったのか、
- ・どう応じるべきだったのか、
- ・どう行動すべきだったのか

等について検証する。

66

危機収束段階

製品回収後のまとめ

製品回収実施後にまとめておいた方がよいと思われる情報例

- ・回収率
- ・回収期間および延長の判断
- ・回収した製品の処分の方法とその実績
- ・回収が遅んだ(進まなかった)理由(考えられる理由)
- ・(健康危害が発生した場合)事故拡大の有無
- ・(健康危害が無かった場合)健康危害の有無
- ・告知・回収・処分等に要した費用
- ・再発防止策とその目的、効果



将来、消費者やマスコミからの要求があれば何らかの方法で情報開示していくことも考えなくてはならないであろう。

67

最後に

真面目に
丁寧に
正直に
迅速に

逃げない
ごまかさない
隠さない
嘘は言わない

68

<食の安全>

輸入食品の衛生規制の経緯と安全確保に関して

財団法人 日本冷凍食品検査協会
常務理事 東島 弘明

はじめに

輸入食品を含め食品の安全確保を図るため、食品安全基本法第3条では、食品の安全性の確保のための措置を講ずるに当たって国民の健康保護が最も重要であるという基本的認識の下に講じることが求められている。同法第4条では、農林水産物の生産から食品の採取、製造加工、流通、販売に至る一連の国内外における食品供給行程（フードチェーン）の各段階において必要な措置を適切に講じることが食品等事業者に求めている。

わが国の食生活における輸入食品の割合は、現在、6割（カロリーベース）を超え、国民の健康保護において、その安全確保が極めて重要である。

そこで、輸入食品の安全確保に関して歴史的な動きや規制趣旨等に関する概略を以下、記述する。

1. 輸入食品等の衛生規制の動き

(1) 食糧不足時代（昭和20～40年）における輸入食品等の事故・事件及び衛生規制

ア. 食中毒等の事故・事件

（注：食品自給率：米109%、野菜・果実・肉類・魚介類100～107%、小麦・大豆41%）

輸入食品は、終戦後、昭和20（1945）年、政府は閣議で9月に食糧確保緊急措置を決定した。GHQ（連合国軍総司令部）の輸入許可により翌21年からフィリピン、米国等から小麦粉やカリフォルニア米等食糧が輸入された。しかし、この年の8月から配給輸入小麦粉による赤カビ毒による大規模食中毒（患者1145人）が発生した。昭和22（1947）年に全国にララ物資（米国、アジア救済連盟（LARA）からの食料、医薬品などの救援物資）による学校給食（副食のみ）が再開され、供給された。GHQ（連合国軍総司令部）から輸入食糧60万トンの大量拋出が許可された。しかし、同年12月輸入脱脂大豆粉による大規模食中毒（患者約2000人）が発生した。（この年に食品衛生行政が警察行政から厚生省所轄になり食品衛生監視員が全国に配置された。）

昭和23（1948）年～昭和40（1965）年までに輸入食品による大規模な食中毒やその他食品危害に係る事件（主な事案のみ掲載）が多発した。例えば、

○ビルマ（現ミャンマー）産輸入雑豆（サルタニ豆）によるシアン中毒発生

（昭和23年12月～翌年2月、患者33人、死者5人）

○輸入食品による食中毒が多発

昭和24年2月、ミートシチューで患者4428人（神奈川県）、3月、とうもろこし粉で患者400人（栃木）、7月、牛肉と野菜缶詰のカレーライスで患者220人（佐賀）などが発生した。

○輸入脱脂粉乳による食中毒（昭和24年10月～、患者4000人（東京）、昭和25年、山形、千葉、長野で患者521人など）が発生、横浜港輸入の脱脂粉乳に関する細菌検査の結果で成績不良

品が大量発生（昭和27年5月～7月）した。

○黄変米事件

昭和26年12月にビルマ（現ミャンマー）から輸入した米の3分の1が黄変米（タイ黄変米、イスララジア黄変米事件）であることが判明した。

昭和27年7月、コロンビア産の米に黄変米菌に汚染された「白い黄変米」が発見され、その後多発した。また、タイ産、ビルマ産の輸入米に黄変米が大量に発見された。

これ以降、昭和31年にかけて大量の黄変米が見つかり、毒性及び配給の是非が大きな社会問題になった。

昭和31年2月、黄変米について黄変米菌の有無により食品加工、工業用などの利用に関して処理方針が決定され、3月に厚生省から通知された。

イ. 食品等の輸入衛生規制

○このような状況を背景にして昭和26年10月、厚生省は、「輸入食品の検査について」（公衆衛生局長通知）を各都道府県に出し、大蔵省（現財務省）主税局長に輸入食品の検査について協力依頼を行った。この結果、厚生食品衛生課に所属する食品衛生監視員11名が6検査所及び国立衛生試験所に配置され、輸出入検査が開始された。

○昭和28年8月、食品衛生法の一部が改正され、輸入通関時に国の食品衛生監視員による監視指導権限の根拠を明確にし、輸入食品に対する衛生規制の強化を計った。

この結果、次のような食品等の輸入禁止措置と廃棄等の行政処分ができるようになった。

- ・不衛生な食品等
- ・衛生証明書の添付がない食肉、臓器
- ・規格基準に適合しない食品等
- ・指定外添加物を含む食品等 など

法律改正により輸入時の食品等の検査及び行政処分は厚生大臣が行うことになった。

昭和32年6月、食品衛生法の改正により、食品等の輸入届出制度が発足し、10月から施行された。この結果、食品、食品添加物、器具・容器包装、おもちゃの輸入届出が義務付けられた。

○昭和32年5月、輸出検査法が制定され、翌年の2月に施行された。

平成9年（1997）3月、輸出検査法が廃止された。

（2）食糧の充足化時代（昭和41～60年）の輸入食品等の事故・事件及び衛生規制

ア. 食中毒等の衛生事故・事件

（注：昭和40年の食料自給率（カロリーベース）が73%）

（注：昭和50年の食料自給率（カロリーベース）が54%）

○昭和44年8月、西ドイツ産キャビアが疑われたボツリヌスB型菌による食中毒が発生した。

○昭和45年10月、アメリカ産かんきつ類より指定添加物であるジフェニル、OPP、チアベンダゾールの使用が発見された。

昭和52年12月、米国産かんきつ類から防ばい剤（ジフェニル）が基準値以上検出され、輸入検査が強化された。

○昭和46年3月、市販ピーナツバターよりアフラトキシンB₁が検出されたため、原料の輸

入落花生等の検査が強化された。この結果、大量の輸入落花生が港湾の（保税）倉庫に滞留し、輸入時にトラブルが続発した。これ以降、アフラトキシン検査は、多くの輸入農産物に対し重要な検査項目となる。（輸入落花生に対し3月に指導要領が、6月に検査要領が通知された。）

昭和56年9月、イラン産ピスタチオナッツから高濃度のアフラトキシンB₁が検出されたため、輸入ナッツ類等に対するアフラトキシンの検査要領が通知され、検査が強化された。

（その後のイラン産ピスタチオナッツの検出例：昭和63年15件、平成元年16件）

昭和63年10月、米国産とうもろこしのアフラトキシン汚染に関する検査が強化された。

平成10年12月、イラン産ピスタチオナッツについてアフラトキシンの検査命令が出され、再び検査が強化された。

○昭和50年4月、米国産輸入かんきつ類から指定外添加物・防ばい剤のOPP（オルトフェニルフェノール）、チアベンダゾールを検出する事案が増える。輸入時の検査強化によりグレープフルーツ、レモン、オレンジの輸入かんきつ類で大量の違反品（約5千トン）が出て、廃棄等の措置がとられた。（昭和52年4月、OPP、OPP-Naが添加物に指定され、使用基準が告示された。）

○昭和56年3月に韓国産イガイから下痢性貝毒が検出され、5月に麻痺性貝毒が検出された。（昭和50年1、2月、三重県であさり等が麻痺性貝毒により毒化し、初めて公式報告された。）

（昭和51年6月、宮城県でムラサキイガイによる下痢性貝毒による中毒が報告された。）

昭和55年7月に貝毒の規制値及び麻痺性貝毒の検査法が設定された。昭和56年5月に下痢性貝毒検査法が通知された。

平成5年1月、ニュージーランド産二枚貝の毒化に伴い、麻痺性貝毒の監視が強化された。

4月、韓国産赤貝など二枚貝の麻痺性貝毒の検査が強化された。

平成6年1～7月、貝毒の検出事例が急増し、中国産ホタテガイ及び赤貝、フランス産アワビ、スペイン産西洋トコブシに対し麻痺性貝毒を、韓国産赤貝に対し下痢性貝毒の検査が強化された。

平成8年10、11月、中国産二枚貝の麻痺性・下痢性貝毒について検査命令が出された。

平成9年9月、韓国産赤貝、アサリ、ミル貝、カキから麻痺性貝毒が検出された。

○昭和60年7月、オーストリア産、西ドイツ産、イタリア産ワインの一部に有害な不凍液ジェチレングリコールの混入が判明し、違反事案が相次ぎ大きな事件になった。

イ. 輸入衛生規制

○昭和44年7月、従来の国際衛生規則を改正し、国際保健規則（検疫）が採択された。

○昭和46年3月、生食用冷凍鮮魚介類につき、成分規格、加工・製造基準が設定された。

昭和47年4月、調理冷凍食品の規格基準が設定された。

○昭和47年6月、食品衛生法が改正され、輸入食肉製品に対し輸出国政府が発行する衛生証明書の添付が義務づけられた。

平成12年3月、衛生証明書の記載事項に“わが国と同等以上の衛生基準を確保”が入った。

○昭和49年5月、「輸入食品等監視業務執務要領」が通知された。

昭和57年3月、「輸入食品検査実施指針」が通知された。（輸入手続きの改善として

・輸出国公的検査機関の検査結果の受入

・継続輸入扱いによる貨物の検査免除

・一部の製造原料食品（原塩、粗糖、糖みつ等）につき、輸入時の届出が不要となる。）

昭和63年1月、「輸入食品監視業務基準」が改正された。

○昭和54年4月、食品一般の成分規格として食肉、食鳥肉、魚介類に抗生物質、抗菌性物質（化学的合成品）の含有が禁止された。

○昭和54年11月、食品衛生法に基づく表示指導要領が制定された。

○昭和58年12月、「フグの衛生確保について」が通知された。

昭和59年3月、「輸入フグについて」が通知され、「輸入フグ検査指針」で基本的事項や監視要領、現場検査などが示された。

平成元年1月、「輸入ナシフグの取り扱い」が通知された。

（中国、韓国、北朝鮮から輸入される生鮮・冷凍フグの違反事案（異種フグの混入）が多発した。昭和63年14件、平成元年52件、平成2年72件、平成3年156件）

平成5年2月、「フグの衛生確保について」、「輸入ナシフグの取り扱い（筋肉部毒性判明）」通知が改正された。韓国産の対日輸出用トラフグ等の輸入が認められる通知が出された。平成7年12月、前記の両通知が改正された。

平成10年2月、輸入フグに関する通知が改正され、対日輸出用フグの取り扱い要領等の一部が改正された。

○昭和60年12月、8月に通知された「市場アクセス改善のためのアクション・プログラムの骨格について」により市場開放の行動計画が提示され、食品等の輸入に関する食品衛生法施行規則において事前届出制の導入などの改正が行われた。翌年の同規則改正により計画輸入制度の導入、一部食品原料の届出不要品目の拡大などが行われた。

（3）加工食品の輸入増加時代（昭和61～平成19年）の輸入食品等の事故・事件及び衛生規制

（注：昭和40年の食料自給率（カロリーベース）が73%）

（注：平成12年の食料自給率（カロリーベース）が40%）

ア. 食中毒等の衛生事故・事件

○昭和61年5月、ソ連原子力発電所の事故により放射能汚染のおそれがある輸入食品に対する放射能検査が開始された。11月にソ連原子力発電所事故に係わる輸入食品の監視指導についての通知に基づき放射能暫定限度が設定され、ヨーロッパ全域のナッツ、香辛料などの17品目の対象食品について放射能検査が強化された。

昭和62年1、2月、トルコ産ヘーゼルナッツ、スウェーデン産トナカイ肉、その他ハーブ類、ナッツ類などから放射能が検出された。

○昭和63年2～11月、米国産輸入豚肉から合成抗菌剤（スルファジミジン）が検出され、検査が強化された。3月に台湾産、11月に韓国産、これ以降も違反が相次いだ。

○平成元年2月、輸入ソフトチーズからリステリア菌が検出された。

（昭和63年2月、「ナチュラルチーズのリステリア菌汚染防止について」が通知された）

○平成3年8月～12月、鶏肉から中国産でクロピドール（平成2年21件、平成3年16件）、米国産及びブラジル産でナイカルバジンが検出され、検査が強化された。

○平成11年6月、ベルギー産鶏肉、豚肉等のダイオキシン汚染問題が発生し、検査が強化され

- た。(注:「ダイオキシン類対策特別措置法」が交付され、翌年の1月から施行された。)
- 平成16年11月、オランダ、ドイツ、ベルギーの乳製品、豚肉、豚肉製品の飼料に起因するダイオキシン汚染のおそれがあるとして監視が強化された。
- 平成17年1月、豚肉、鶏肉、鶏卵(いずれも加工品含む)の一部に飼料によるダイオキシン汚染が懸念され、輸入時の監視がさらに強化された。
- 平成14年、3月に中国産冷凍ハウレンソウからクロルピリホスなどの基準値を超える残留農薬が検出された。中国産あんず加工品に対するサイクラミン酸の検査命令、4月に中国産ハチミツのストレプトマイシン、養殖ウナギ・ウナギ白焼きのスルファジミジンの検査命令、中国産冷凍ハウレンソウのクロルピリホス、ディルドリン、エンドリンの検査命令が相次いで出された。
- 5、6月に中国産肉マンにTBHQ、食塩のフェロシアン化物(いずれも指定外添加物)の使用が判明し問題となった(この結果、中国産食品に対する国民の信頼が損なわれ、輸入件数の減少原因になった)。
- 7~11月、中国産セロリ等の野菜及びその加工品の残留農薬について検査命令が続出した。その他養殖エビ・加工品、ハチミツ等について8月に抗生物質の検査命令が出された。
- 10月、中国産果実加工品、漬物に対し、サイクラミン酸に関する検査命令が出された。
- 平成14年9月、米国産生鮮パイアから未承認の遺伝子組み換えパイア「55-1」が発見され、遺伝子組み換え食品に対し初の検査命令が出された。
- 平成12年12月、いわゆる狂牛病や牛海綿状脳症(BSE)発生国から輸入される牛肉等の取り扱いに係る通知が出され、BSE発生国(EU、スイス、リヒテンシュタイン)から牛肉等の輸入が禁止された。
- 平成13年2月、食品衛生法第5条の疾病に「伝達性海綿状脳症」(BSE)が追加改正された。この結果、BSE発生国から輸入される牛肉等(肉、臓器、食肉製品)について輸出国政府発行の証明書添付が義務づけられた。
- 平成15年5月、カナダ国内においてBSEが発生し、カナダ産牛肉、牛肉加工品の輸入が禁止された。(昭和61年11月、イギリスで牛のBSEが初めて確認された)
- 12月、米国で初のBSE感染牛が発見された。厚生労働省は、同国からの牛肉、牛臓器、これらを原料とする食肉製品等の全面輸入停止を通知した。牛の脳や脊髄など特定危険部位混入の危険性がある加工食品について回収が指示された。同月、BSE問題に関し第1回日米会合が開催され、協議が行われた。
- 平成16年1月、厚生労働省は、BSE対策として牛脊柱の取り扱いに関し、規格基準の一部を改正し、BSE発生24カ国が通知された。
- 平成17年7月、BSE検査対象月齢が21ヶ月以上に改められた。
- 平成17年12月、米国産牛肉について全頭から特定危険部位(SRM)の除去、20日月齢以下であるなど一定条件のもと2年ぶりに輸入再開が決定され、通知が改正された。
- 平成18年8月、米国産牛肉の輸入再開が正式決定され、8月に輸入再開第1便が成田空港に到着した。(6、7月米国の日本向け牛肉認定施設(35ヶ所)の現地調査が実施された)
- 平成19年7月、輸入食品に関する相次ぐ事件に対し、FAOとWHOが緊急提言し、世界各国に向け食品安全システムの強化と生産者、トレーダーにさらなる警戒を求めた。

イ. 輸入衛生規制

- 平成2年6月、食鳥検査法が制定された。平成3年3月、食鳥検査制度が発足し、平成4年4月から施行された。また平成4年3月に施行規則が改正され、輸入食鳥肉に対し衛生証明書の添付が義務付けられた。
- 平成4年8月、施行規則が改正され、計画輸入制度の対象品目の拡大等輸入手続の簡素化、迅速化が図られた。
- 平成4年8月、食品添加物の規格基準が全面改正された。
- 平成5年3月、非加熱食肉製品等食肉製品の規格基準が改正された。
- 平成6年3月、輸入食品等の事前確認制度（輸入手続きの迅速簡素化）が通知された。
- 平成7年4月、食品等の消費期限等の期限表示が実施された。
- 平成7年5月、食品衛生法が大幅に改正された。
 - ・コンピュータによる輸入届出（平成8年2月輸入食品監視支援システム（FAINS）が稼動した。FAINSとNACCS（税関の通関情報処理システム）がインターフェース化された。
 - ・検査命令制度の改正
 - ・HACCP（危害分析等）システムによる総合衛生管理製造過程の承認制度
 - ・検査機関のGLP（適正業務管理基準）制度（9年2月からGLPが導入される） など
- 平成8年1月、「輸入食品等監視業務基準」が制定された。
- 平成10年10月、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」が公布され（コレラ菌、赤痢菌、チフス菌、パラチフス菌による飲食に起因する健康被害は食中毒として取り扱うことが決まる）、翌年4月施行される。
- 平成15年5月、食品安全基本法が成立し、リスク分析手法が導入された。7月、食品安全委員会が設立された。
- 平成15年5月、食品衛生法等の一部が改正され（第26次改正、2003年）、国民の健康を図る食品等事業者の責務が明確にされ、また残留農薬、残留動物用医薬品等のポジティブリスト制が導入された。輸入食品関係では、
 - ・命令検査の対象食品等について検査命令の対象品目を政令で限定列挙する仕組み（平成7年新設）が廃止され、全ての食品等が検査命令の対象となり、機動的な実施が可能になった。
 - ・命令検査件数の増大に対応するため、命令検査の実施検査機関が厚生労働大臣による指定制度から民法法人以外の法人も受けられる登録制度に改められた。（16年2月、検査機関の指定制度が登録制度に改められた。）
 - ・食品流通等の実態などを踏まえて、国が食品衛生に関する食品等の監視指導の実施に関する統一的な考え方を監視指導指針として示すとともに、国は、毎年度、翌年度の輸入食品等の監視指導の実施に関する計画（輸入食品監視指導計画）を、また各都道府県等は、同じく指針に基づき国内で流通販売される食品等に対し監視指導計画を定める規定が設けられた。
 - ・営業許可の取消し等に関する法第55条の改正において第2項の規定が追加され、輸入業者に対し虚偽表示や食品等の検査等一部の規定を除き、法令違反を起こした場合に、厚生労働大臣は営業の禁停止処分（営業許可の取消しは規定していない）ができることとされた。（平成18年1月、この規定に関して厚生労働省の食品安全部長から「輸入者の営業の禁止

及び停止処分を取扱い指針」が通知された。)

○平成17年11月、農薬等のポジティブリスト制と規格基準が改正された。

- ・食品一般の成分規格として「食品は抗生物質、合成抗菌剤」を含有してはならないとされた。
- ・基準値が設定されている農薬等以外は販売等が禁止された。

2. 食品等の輸入動向

戦後の混乱期から現在までの食品等の輸入に関しては、年次別に、その5年平均でみると輸入届出件数及び輸入重量ともに著しい増加傾向を示していた。

しかし、輸入重量に関しては、増加傾向にあったが1979年から減少傾向に転じ、1980年～1989年の間は、1984年までの輸入届出件数の伸び率が110%と少ない増加傾向を示した影響のためか輸入重量は85%と減少傾向を示した。しかし、1985年からの5年間は10年前の輸入重量に近づく程回復傾向を示した。

その後、1995年から輸入届出件数の大幅な増加に伴い、輸入重量も30%程度増加した。この輸入重量の増加は、少量多品種の加工食品の生産拠点が中国等海外に移転し、その輸入量の増加が影響したものと考える。

平成19年（2007）は、平成17年（2005）、18年（2006）に比べ輸入届出件数が大きく減少した。平成19年の輸入減少の原因は、中国産輸入食品で残留物質の違反事案が相次いだことが大きく影響したためと考える。

検疫所による検査の実施状況は、昭和60年（1985）（検査件数39,817件）以降の輸入食品等の検査状況をみると、平成10年（1997）から平成14年（2002）までは104,918～136,087件の範囲で実施されていたが、平成15年（2003）～19年（2007）は、170,872～204,578件の範囲で推移し、顕著な増加傾向を示していた。

(参考：食品等輸入状況の節目（区切り時期）)

年	輸入件数	輸入重量	輸入窓口	監視員数
昭和33年（1958）	32,600件	0.64万トン	8ヶ所	14人
	(32年に法改正により食品等輸入届出制度が発足)			
昭和41年（1966）	117,298件	1,214万トン	10ヶ所	29人
	(食品等の輸入届出件数が10万件を越す)			
昭和47年（1972）	211,191件	1,923万トン	13ヶ所	39人
	(食品等の輸入届出件数が20万件を越す)			
昭和62年（1987）	550,568件	2,206万トン	20ヶ所	75人
	(食品等の輸入届出件数が50万件を越す)			
平成5年（1993）	843,319件	2,546万トン	30ヶ所	195人
	(食品等の輸入届出件数が80万件を越す)			
平成7年（1995）	1,052,030件	2,827万トン	30ヶ所	209人
	(食品等の輸入届出件数が100万件を越す)			
平成12年（2000）	1,550,925件	3,320万トン	32ヶ所	264人
	(食品等の輸入届出件数が150万件を越す)			

平成17年（2005） 1,859,281件 3,378万トン 31ヶ所 300人
（食品等の輸入届出件数が180万件を越す）

（注：食品衛生監視員数は、1981年以前は輸入食品監視業務事務担当者を含む）

3. 食品等の輸入手続き

（1）輸入手続き等の概略

食品衛生法第27条に基づく、食品等の届出が必要なものとして対象になっているものは、販売の用に供し、又は営業上使用する食品、添加物、器具、容器包装及び厚生労働大臣が指定するおもちゃである。届出とは、一定の事項の事実を報告することである。

本条と関税法第70条（証明又は確認）の関係から食品衛生法による輸入届出を行ったことについて通関手続きの際にその事実を税関に証明しなければ通関できない仕組みになっている。

輸入届出を必要としない場合の事例としては、国内の消費者が自分自身又は家族などのために食品等を海外から取り寄せる場合、外国からの贈り物の場合、外国から購入したものを家族や知人・友人宛に送付する場合などが該当する。

① 一般に食品等の輸入手続き及び検査手続きは、次のようになっている。

- i 食品及びこれを容れ、包むなど食品に直接接触する容器包装等を含めて食品衛生法で定められた食品等を海外から輸入する場合は、全て厚生労働省の検疫所に届け出なければならない。
- ii 輸入者から検疫所に食品等の輸入届出が行われた場合は、検疫所の食品衛生監視員は監視指導計画に基づき輸入届出書類を審査する。
審査においては、必要に応じ試験検査成績書の添付又は提出を求めたり、又は食品衛生監視員が輸入食品等が保管されている保税倉庫に出向いて現物（ロット等）を確認検査し、試験検査のためのサンプルを採取し、試験検査を行うなど検査するもの、書類審査で輸入を認めるものなどに分類する。
- iii 書類審査、現物の確認、試験検査の結果（成績証明書）などにより、食品衛生法に適合していることが確認できた輸入食品等が輸入を認められる。

② 輸入食品等の検査制度には、次のようなものがある。

i 命令検査

命令検査とは、輸出国の事情、食品の特性、同種食品の不適合事例から食品衛生法違反となる（不適合）の可能性が高いと判断される食品等について、厚生労働大臣の命令により輸入者自らが費用を負担し、厚生労働大臣（国）又は登録検査機関において実施される検査をいう。

輸入にあたって届出された食品等が命令検査の対象品目に該当する場合、検疫所は、輸入者に必要な検査の命令を行う。

試験検査の結果について、検疫所は、食品衛生法に基づく規格基準等に適合していると判断する場合は輸入を認めるが、不適合と判断する場合は法令違反として当該貨物の日本国内への輸入が認められない。

ii モニタリング検査

輸入食品等の種類毎に、輸入量、輸入件数、違反率、衛生上の問題が生じた場合の危

害度等を勘案した監視指導年間計画に基づく検査をいう。

輸入食品等を幅広く監視（モニター）し、違反が発見された場合は、検査を強化するなど必要に応じ輸入時の検査体制を構築することを目的とした制度である。

命令検査制度と合わせ輸入食品の安全性を確保する上で重要な検査制度である。

（２）輸入者の営業禁停止処分

輸入業者に対し、虚偽表示や食品等の検査等一部の規定を除き、法令違反を起こした場合は、法第55条第2項により厚生労働大臣は営業の禁停止処分（営業許可の取消は規定していない）を行うことができる

営業の禁止、停止処分制度の運用については、「食品衛生法第55条第2項に基づく輸入者の営業の禁止及び停止処分の取扱い指針」（ガイドライン）で示されている。

この要旨は次のとおりである。

- a 本指針は、食品衛生法第55条において、厚生労働大臣は、輸入者が法の規定による禁止に違反した場合、その営業の全部若しくは一部を禁止し又は期間を定めて停止する制度の運用について詳細を定めている。
- b 処分の対象者は、食品等の輸入者である。
- c 処分の対象となる行為は、輸入者が次の規定
 - ・食品衛生法の禁止規定（法第6条、第7条、第8条、第9条、第10条、第11条、第16条、第17条、第18条、第26条、第50条）に違反した行為がある場合、処分の対象になる。
- d 処分の発動、執行について
 - ・厚生労働省は、食品の安全性の確保の観点から、
 - i 法違反を繰り返す輸入者、
 - ii 法違反により健康被害を発生させた、そのおそれを生じさせた輸入者など
に対し、法違反の原因を改善させ、法違反の再発を防止させ、その他衛生上の必要な措置を講じさせることを目的として、営業の禁止又は停止処分を行うとしている。
 - ・処分の発動は、次に掲げる場合について禁停止処分の発動の必要性を検討する。
 - i 「特定の輸入者」が
輸入した食品等が原因と疑われる健康被害が発生した場合、
健康被害の発生するおそれのある食品等を輸入した場合
 - ii 特定の輸入者の法違反の原因が故意又は重大な過失により発生した場合
 - iii 特定の輸入者が輸入する食品等において法違反が繰り返し発見※されている場合（注）
※繰り返し発見されている場合とは、
特定の輸入者の輸入で食品等を限定せずに概ね違反率が5%以上の場合、違反率の確認は、信頼限界95%で違反率が5%未満であることを確認するため少なくとも60件以上検査しなければならない

（参考図書）

- ・新訂「早わかり食品衛生法」第2版、（社）日本食品衛生協会、2007年7月発行
- ・改訂4版「輸入食品衛生年表（1945～2007）」、（財）日本冷凍食品検査協会、2008年8月発行
- ・F F I ジャーナル Vol. 214, No 4, 2009. 2009年11月1日発行

＜製造技術＞

微細水滴含有過熱水蒸気「アクアガス」を用いた高品質食品の調製技術

株式会社 タイヨー製作所

小笠原 幸雄

1. はじめに

食品加工において過熱水蒸気が着目され、加熱調理、乾燥、焼成、殺菌などへの応用が盛んに検討されています。食品の微生物汚染防止に、加熱殺菌は高い確実性を持ちますが、熱により食品品質が損なわれることがあります。過熱水蒸気では、通常の飽和水蒸気処理や茹で処理で懸念される対象農産物成分(特に水溶性画分)の溶出や周辺の水の一部吸水による物性変化などを低減することで、品質の保持が期待できます。この過熱水蒸気を基に、加熱処理時の品質の劣化を抑制する新しい過熱水蒸気システムを開発しました。ここでは開発した微細水滴を含んだ常圧の過熱水蒸気雰囲気(以後、アクアガスと呼ぶ)を用いて、短時間で殺菌処理を行い、生野菜の様な食感を保持した高品質食品の調製技術について紹介します。

この研究は、生物系特定産業技術研究支援センター「生物系特定産業創出のための異分野融合研究支援事業」の「アクアガスを用いた高品質汎用食材の新規調製技術の開発：コンソーシアム構成：(独)食品総合研究所、女子栄養大学、(株)タイヨー製作所、(株)ローズコーポレーション、(有)梅田事務所」によって実施されたもので、平成21年日本ものづくり大賞「地域貢献賞」、平成20年度北海道新技術・新製品開発賞ものづくり部門「大賞」、平成20年度日本缶詰協会「技術賞」を受賞しております。

2. アクアガスの発生機構と基礎特性(文献1)

アクアガスの生成システムの概略を図1に示します。このシステムにおいて使用される原水は初めに、加熱時の配管内でのスケールを防止するため軟水処理されます。処理された水は定量ポンプにて、チャンバ内に設置されたヒータに圧送され、ノズルからチャンバ内に噴霧されます。加圧されたヒータ内にて100℃以上に加熱された水は、チャンバ内に噴霧され常圧に戻り、一部は直ちに蒸発して水蒸気となりますが、一部はノズル径や距離によって異なりますが、60 μm ~95 μm の微細水滴となりチャンバ内に液体として一定時間存在します。これらの微細水滴は最終的にはチャンバ内で蒸発し水蒸気となりますが、チャンバ内のヒータ出力を調節し供給される水量とチャンバ内温度のバランスをとることにより、チャンバ内に常時、過熱水蒸気と微細水滴が混在した状態を作り出す事ができます。

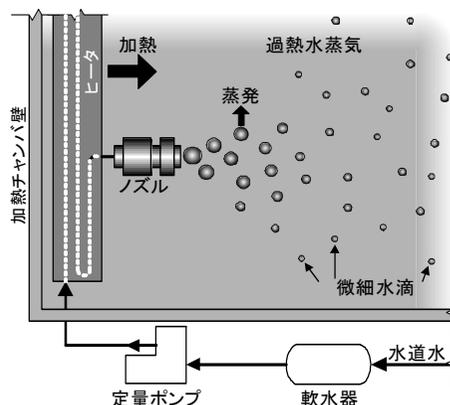


図1 アクアガスの生成概念図

アクアガスの特性を調べるため、同じ温度の過熱水蒸気や高温空気、熱水(約100℃)などとあわせて実験を行いました。まず加熱媒体から加熱対象物への熱伝達率を測定するため、加熱チャンバ内に定常熱流を作りその熱流束の測定が可能な熱流計を作製し、それぞれの熱伝達係数を測定しました。その際に加熱対象物の表面温度に対する依存性を調べるため、熱流計表面温度を変化させ測定を行いました。

測定された加熱媒体から熱流計への熱伝達率を図2に示します。アクアガスと過熱水蒸気を比較すると熱流センサ表面温度が80℃以下ではアクアガスの熱伝達率が過熱水蒸気のものよりも高い値を示しました。この加熱初期の高い熱伝達特性が、短時間で野菜の物性等の品質をあまり損なわない表面殺菌処理を可能とした理由です。熱流センサ表面温度が80℃以上になるとアクアガスの熱伝達率は過熱水蒸気と比較して低くなっていますが、原因としては、熱流センサ表面に付着した凝縮水等が熱移動抵抗となったためと考えられ、微細水滴によりセンサへの水の付着が多いアクアガスではこの傾向が強くなったためと考えられます。

さらにアクアガスは加熱処理時の食材の乾燥特性についても効果を認めました。モデル食品試料として澱粉ゲルを用い、加熱を行い、試料の質量変化を測定しそれぞれの加熱媒体の乾燥特性を評価した結果を図3に示します。高温空気を用いた実験では試料の質量は測定開始後直ちに減少しました。これは試料からの水分の蒸発によるものと考えられます。アクアガスならびに過熱水蒸気を用いた実験では、測定開始後、試料表面において水蒸気の膜状凝縮が観察され、凝縮水の付着による試料の質量増加が確認されました。アクアガス、過熱水蒸気を用いた実験共に、試料の質量は約10分間増加した後、減少に転じました。アクアガスにおける試料質量の減少速度は過熱水蒸気と比較して遅くなりました。これはアクアガス中の微細水滴が試料に付着し、試料の乾燥を抑制したためと考えられます。

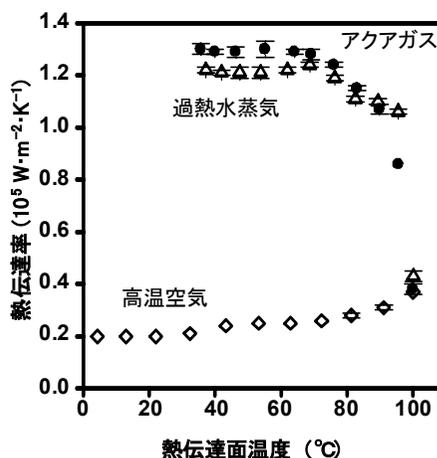


図2 熱伝達温度とアクアガスなどの加熱媒体の熱伝達率

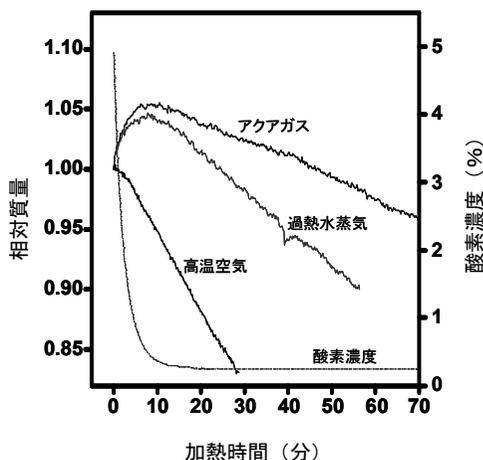


図3 アクアガスなどの加熱処理でのデンプンモデル試料の重量変化

3. アクアガスの殺菌効果

アクアガスは微細水滴と過熱水蒸気の組合せにより湿熱状態における更に高い熱伝達効率が期待され、生野菜の短時間加熱殺菌処理や農産物加工処理時の耐熱性菌の殺菌等に効果的であると考えられます。以下にアクアガスを用いた食品殺菌試験の結果について紹介します。

(1) 生野菜の殺菌効果 (文献2)

短時間加熱処理によるキュウリ及びニンジンの一般生菌数変化を図4に示します。未処理のキュウリからは $10^6 \sim 10^7$ CFU/gの一般細菌の生存が検出されました。アクアガスおよび過熱水蒸気処理においては30秒間の加熱処理により $10 \sim 100$ CFU/gに一般細菌数が減少し、60秒間の加熱処理により一般細菌が検出されなくなりました。図には示していませんが、熱水30秒間の処理で一般生菌数は $10^2 \sim 10^3$ CFU/gに、60秒間では 10^2 CFU/gにしか減少せず、熱水に比べてアクアガスや過熱水蒸気に高い殺菌効果が認められました。

また加熱処理後の品質について力学的特性の変化で検討した結果を図5に示します。図5にはアクアガス処理ならびに過熱水蒸気処理によるキュウリの破断応力ならびに破断歪率を示します。30秒間の加熱処理により破断応力が増加し、加熱処理時間1分以降においては破断応力が処理時間とともに減少しました。破断歪率は加熱処理により増加し、組織の柔軟性が増加したと思われます。アクアガスおよび過熱水蒸気により加熱処理したキュウリは30秒間の処理においては若干もろさが減少したものの、破断応力と破断歪率の変化はわずかで、また生野菜としての食感も保たれていました。60秒以上の加熱処理では、アクアガスおよび過熱水蒸気処理ともにキュウリの生野菜としての食感は失われました。以上のことより特にアクアガスにて30~60秒の加熱処理を行うことによりキュウリやニンジンの食感を大きく損なうことなく十分な殺菌を行うことが可能であると考えられます。

加熱処理での色彩変化について検討しましたが、いずれの処理においても30秒間の加熱処理により表皮の鮮やかさが増しました。加熱処理時間が1分間以上となると表皮の鮮やかさが低下しました。アクアガス処理の試料の鮮やかさが過熱水蒸気処理した試料と比較して高くなった

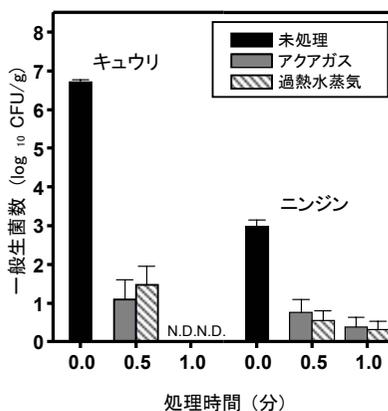


図4 キュウリ及びニンジンに対する加熱殺菌処理効果

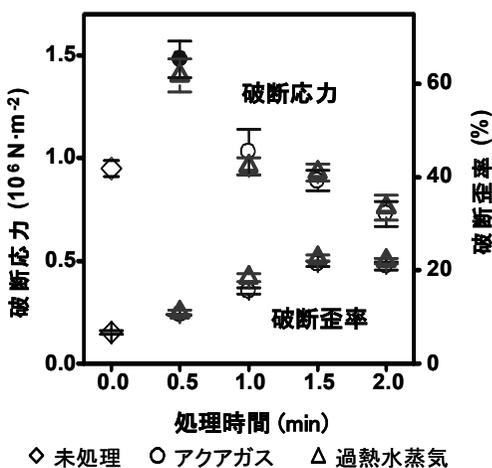


図5 加熱によるキュウリの力学特性変化

加熱処理での色彩変化について検討しましたが、いずれの処理においても30秒間の加熱処理により表皮の鮮やかさが増しました。加熱処理時間が1分間以上となると表皮の鮮やかさが低下しました。アクアガス処理の試料の鮮やかさが過熱水蒸気処理した試料と比較して高くなった

理由は、試料表面における蒸気の凝縮や乾燥による試料の水分変化が関係していると考えられます。

(2) 耐熱菌 (枯草菌孢子) に対する殺菌効果 (文献3)

農産物の一次処理後の長期保存などでは耐熱性孢子の殺菌が重要となります。そこでアクアガスの殺菌効果を、枯草菌孢子をジャガイモ表面に塗布した加熱実験で検討しました。ジャガイモ試料から検出された耐熱性菌の生存孢子数を図6に示します。孢子液を塗布し、加熱処理を行わなかったジャガイモ試料からはおよそ 10^6 CFU/mlの枯草菌が検出されましたが、孢子液を塗布した後、アクアガス処理を施したジャガイモ試料からは菌は検出されず、また過熱水蒸気処理を施した試料からも菌はほぼ検出されませんでした。熱水処理を施した試料からは平均して 10^3 CFU/mlの枯草菌が検出されました。また熱水処理を施した試料については検出された枯草菌数が 10^2 CFU/ml以下のものから 10^4 CFU/ml以上までの

ものとバラツキが非常に大きい結果となりました。この原因として、熱水処理においては表面に付着した孢子が主に熱水によって洗い流されたことにより耐熱菌数が減少したためと考えられます。ジャガイモ表面の凹凸等の形状により試料ごとに表面洗浄の効果に差が現れ、また熱水処理では加熱殺菌としては不十分であったため、上記の結果となったと考えられます。一方、アクアガスおよび過熱水蒸気処理では、加熱開始時には試料表面に凝縮した水が流れ落ちることにより試料表面が洗浄され、さらに30分間の加熱により試料表面が 100°C 以上に加熱されたことにより高い殺菌効果が現れたと考えられます。この他の耐熱性菌を用いた試験においてもアクアガス処理が過熱水蒸気処理と比較して高い殺菌効果を示す傾向があり、またアクアガス処理においても噴霧する微細水滴の量および温度等において殺菌効果が特異的に高まる設定があり、高温の微細水滴が耐熱性菌の孢子に対して何らかの影響を及ぼしていることが示唆されました。

4. アクアガスの食品加工への応用

(1) ブロッコリーのブランチング (文献4)

ブロッコリーのブランチング処理について、アクアガス加熱と既存の加熱法 (茹でる、蒸す) について検討した結果、アクアガス加熱処理では、水っぽさがなくまた甘みが強いという味の面と硬さにおいても「丁度良い」と評価され、味および嗜好性が高いことが明らかになりました。色調においては、冷蔵貯蔵後の色変化が少なく、さらにビタミンCにおいても他の処理に比べて高い残存率 (100%) を示しており、栄養面でも嗜好性の面でも品質の高い加熱食材を調製できる可能性を示唆していました。

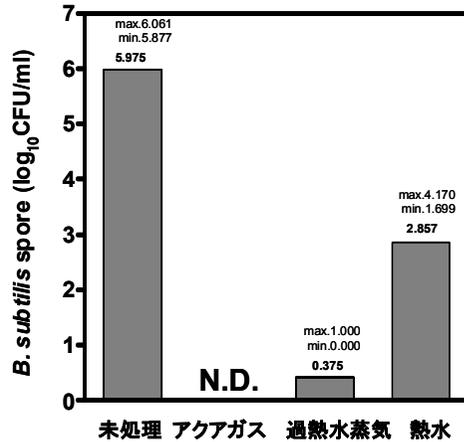


図6 枯草菌孢子を植菌して実施したジャガイモの30分加熱時の殺菌効果

(2) アクアガスによるポテトサラダ調理

ポテトサラダは惣菜の中でも、販売量が高い商品です。しかしながら、原材料の初発菌制御が困難なことから、安全とおいしさを両立させることが難しく、その品質保持技術の開発が急務となっています。そこでアクアガスおよび従来法にてポテトサラダを調理し品質について検討しました。アクアガス調理ではジャガイモ、人参はアクアガス加熱を行い、タマネギ、キュウリ、キャベツについてはアクアガスによる短時間加熱により殺菌したものを用いました。従来の調理法では、ジャガイモは蒸し器で加熱し、人参、タマネギは煮釜で加熱し、キュウリ、キャベツは次亜塩素酸ナトリウム水溶液等を用いて殺菌したものを用いました。それぞれの方法で調理したポテトサラダを10℃に保存し、細菌数の変化を調べた結果を表1に示しました。アクアガスにて調理されたポテトサラダは大幅に日持ちが改善しました。さらにパネル6名にて二点嗜好試験法により食味試験を行った結果、食味、香り、テクスチャー、色調全てにおいて対照処理よりもよいという結果となりました。現在、大型アクアガス加熱装置（アクアクッカー）を用いて加熱処理したジャガイモを使用したポテトサラダは、平成17年秋から継続的に試験販売され、他の惣菜などと比較した商品評価としても高い評価を継続的に認められています。

表1 ポテトサラダ中の菌数変化

試験区	初発		10℃4日後	
	一般生菌数/g	大腸菌群/g	一般生菌数/g	大腸菌群/g
対照	1.5×10^3	陰性	9.0×10^5	陰性
アクアガス	<300	陰性	<300	陰性

対照においては、ジャガイモは蒸し機で加熱（芯温95℃到達後20分間）、キュウリとキャベツについては200ppmでの次亜塩素酸ナトリウム溶液浸漬処理（スライス後10分間）、タマネギは煮釜で加熱（スライス後沸騰水に投入し再沸騰後1分間）、人参は煮釜で加熱（スライス後沸騰水に投入し再沸騰後4分間）調製した。

アクアガス処理においては、素材を各加熱時間で処理して調製した：ジャガイモ（芯温95℃到達後10分間）、キュウリ、キャベツ、タマネギ（スライス後1分間）、人参（スライス後芯温95℃到達後4分間）。

5. まとめ

食品加工における過熱水蒸気利用の幅は今後更に広がると考えられますが、アクアガスは食品の食感低下や乾燥を防ぎながら殺菌出来る特性があり、その応用範囲を更に広げるものと思われれます。食品加熱の方法はここで述べたアクアガス、過熱水蒸気および熱水による加熱以外にも様々な手法が存在しますが、それぞれに長所短所が存在することから、その性質をよく見極めて加熱方法を選択する必要があるといえます。アクアガスのみに着目しても、微細水滴を分散させる過熱水蒸気の温度、微細水滴の量、微細水滴の粒度分布、噴霧する水の温度等に無数の組合せが可能であり、その組合せによって食品加熱特性は大きく変化することが予想され、また用途に合わせてアクアガスの性状を調整する必要があると考えられます。

<参考文献>

(文献1) 五月女格、坂本晋子、竹中真紀子、五十部誠一郎、小笠原幸雄、名達義剛：微細水滴を含む過熱水蒸気の伝熱・乾燥特性。日本食品工学会誌、6、229-236 (2005)。

(文献2) 五月女格、小関成樹、鈴木啓太郎、五十部誠一郎、山中俊介、小笠原幸雄、名達義剛：微細水滴を含む過熱水蒸気処理による野菜の高品質殺菌処理。防菌防黴、33、523-530 (2005)。

(文献3) 五月女格、鈴木啓太郎、小関成樹、坂本晋子、竹中真紀子、小笠原幸雄、名達義剛、五十部誠一郎：微細水滴を含む過熱水蒸気によるジャガイモの1次加工処理。日本食品科学工学会誌、53、451-458 (2006)。

(文献4) 殿塚婦美子ら：アクアガス加熱食材の基礎的調理加工特性に関する研究(第1報)ーブロッコリーについてー、日本食生活学会誌、16、3、242-248(2005)。

 <p>MODEL AQ-25G-SD5 寸法(mm)w1120×d1080×h1470 可能処理量1/1ホテルパン5枚 電源AC200V 3相 消費電力8.0kw</p>	 <p>MODEL AQ-200G-W1 寸法(mm)w1410×d1800×h1780 可能処理量1/1ホテルパン40枚 電源AC200V 3相 消費電力20.5kw 消費蒸気量40kg/hr</p>
<p>株式会社 タイヨ一製作所 〒041-1221 北海道北斗市清水川226-10 TEL. 0138-77-1001 FAX. 0138-77-1000</p>	<p>販売元 高砂谷産業 株式会社 〒275-011 千葉県習志野市大久保1-25-15-1001 TEL. 047-403-6888 FAX. 047-403-6889</p>

＜文献紹介＞

『ここがポイントかな？ 食品冷凍技術』

新着文献情報 その25：平成21年4号（平成21年8月～平成21年10月）

（社）食感性コミュニケーションズ（日本冷凍空調学会 参与）

白石 真人

1. はじめに

日本冷凍空調学会年次大会のパネルディスカッション、冷凍誌の特集「冷凍化学の新展開」、非常勤講師の集中講義「食品安全化学」など準備期間の取り方に少し無理があったものの中心テーマはいずれも食品冷凍であった。情報価値を高めるための情報発信には必要なのかもしれない。日常的に利用できる図書館が突然なくなることによる情報ギャップが大きな負担として提供情報の価値を低下させることかも知れない。

程よい距離感のある情報に偶然遭遇するチャンスが必要なのではあるが、まだ組織的に取り組めるまでには至っていない。情報の奥は深く大きな広がりを感じられる。

2. 水産物の調理加工および貯蔵における品質変化に関する研究（文献1：米田千恵）

平成20年度日本調理科学会奨励賞受賞記念論文として、生食する魚介類について、調理加工や貯蔵による品質変化を調べた業績をまとめられているが、その中にマグロ肉の解凍操作ならびにマグロ肉への調味料の浸透、「(1)マグロ肉の解凍法による品質の違い」「(2)温塩水解凍の科学的検証」「(3)マグロ肉の調味料浸透に及ぼす脱水シートの効果」について記述したところがある。引用文献から2006年から2008年頃の研究である（(1)米田千恵、香西みどり、畑江敬子、広田起子、中村淳：日調科誌、39,16-21, 2006、(2)2008年、(3)2005年）。

一般に急速解凍の方が品質が良い（マグロ肉内の生化学反応、細菌増殖、メト化などの抑制）とされているが、解凍硬直を避けるための緩慢も推奨されている。冷凍メバチ赤身肉を試料に冷却機能付きマイクロ波解凍、冷蔵緩慢解凍、温塩水解凍の3種類で解凍中の温度変化、重量、色調、物性、鮮度指標などを調べている。(1)マイクロ波解凍は温塩水解凍と品質に大きな差異はなかったが、重量変化、色調などで品質が良く、解凍時間が早いという利点があるという。(2)鮮度良好な試料（上物）では温塩水解凍の方が冷蔵緩慢解凍と比べ、赤色が強くうま味など総合的に官能検査で高く評価されている。(3)冷凍メバチ赤身肉（約200gのサク）を2℃、24時間冷蔵緩慢解凍し、食品用脱水シートで包み、2℃11時間処理した後濃口醤油に2℃、2時間浸漬しづけとした。対象は脱水シート処理なし。脱水シート処理によりづけは塩味が強くなり、醤油色が濃くなり、づけとして好ましかった。

1節の「トリガイ足部の加熱および（冷凍）貯蔵による食味の変化」では殻付き活トリガイから尾部のみを採取し、この生試料および5%酢酸中で85℃、15秒間加熱した試料（加熱試料）それぞれについて4℃で10日間または、-40℃で48時間貯蔵試験を行った結果を表1にまとめている。表1の測定項目は重量、色（L値）、テクスチャー特性（引っ張り強度、伸び率）であり、ATPおよび関連化合物、遊離アミノ酸量も測定している。解凍後の加熱試料はL

値で示される色調が保持されていたとあるが、冷凍処理により、生トリガイ足部の物性、外観は大きく変化し、冷凍貯蔵に適さないとしている。生および加熱試料を4℃貯蔵した時の変化も同様に測定している。4℃貯蔵では食品用調湿シート「レッドキーパー」の効果も調べているが、その中に-40°で48時間冷凍貯蔵した試料のドリップについて記述がある。

3. 低温下で細菌の受けるストレス・損傷とその耐性（文献2：木村凡、日本食品微生物学会雑誌）

魚介類の生食、中食としての調理済み食品の店頭販売の拡大、冷凍食品、特に自然解凍用調理冷凍食品など低温下での食中毒の危害に関連した微生物の理解と取り扱いはますます重要な課題となっている。

地球はそもそも低温環境（海洋の90%は5℃以下であり、地上でも南極等寒冷地も多い）であり低温菌の方が一般的で、ヒトに危害を与える食中毒菌は中温菌が多く地球生態系の中では中温菌はむしろ特殊であるという指摘である。腸炎ビブリオは環境菌として例外的に温暖環境に適応した菌であり、日本の寿司文化はその恩恵を受けている。これを例外とすれば感染型食中毒菌に適した生息域はヒトに近縁な恒温動物であり、低温には弱い特性であるといえる。

低温増殖性食中毒菌でも低温では基本的には酵素反応速度などは温度の影響を受けて低下しているため、爆発的に増殖するような事態は避けられる。低温菌といわれるセレウス菌が食中毒を起こす場合このことは概念図であるが大腸菌、黄色ブドウ球菌、腸炎ビブリオ（中温菌）、リステリア（低温菌）の増殖速度の実測値（世代時間）を温度に対してプロットした図1で示している。現状でも低温菌の定義は混乱があり、問題点をいくつか指摘している。一般生菌数測定（35℃、48時間）では増殖不可の低温菌が計測されないという現実があるが、鮮魚のような低温菌が想定される食品でも25℃培養で実用的には低温増殖性の菌も計測できることを提案している。

微生物の低温耐性機構について図2に微生物の低温適性と脂質組成（細胞膜リン脂質に不飽和脂肪酸の割合が高くなる）、図3にタンパク質レベルでの微生物の低温適応例（分子構造の立体的な弾力性）、図4に微生物のコールドショックタンパク質、図5にRNAレベルでの微生物の低温適応例などが説明されている。

凍結保護物質も低温戦略として重要である。低温菌の低温での増殖を可能にするタンパク質レベルでの研究成果はまだ報告されていない。

冷凍食品微生物検査では低温ストレスや凍結損傷が問題になるが、ストレス適応と損傷の境界線は食品微生物の取り扱いでは難しい問題が多い。培養不能菌（Viable but unculturable, VBNC）が食品検査の中で見落とされる可能性がある。病原性大腸菌0157を4℃で蒸留水中に放置するとVBNC化する可能性があるという報告があるということである。低温損傷菌の一例として、冷凍原料段階での検査では大腸菌、食中毒菌陰性の明太子、いくら等を解凍しておにぎりなどに加工した後小売段階で大腸菌陽性の検査結果が出た場合に、原料検査の段階では冷凍損傷が原因で検出されなかったことの見極めが必要になる（検査結果の妥当性）。

4. 凍結ストレスと植物（文献3：上村松生他、低温生物工学会誌）

低温耐性の問題は上記第2項の微生物だけでなく、生育地を離れられない植物体はさまざま

な外的環境変化に対して生存を可能にする能力を備えているものがある。低温ストレスは主要農産物の生産額に多大の影響を及ぼすこともあり、特に近年では分子生物学的、あるいは代謝生理学的研究手法の急速な進歩が報告されている。1) 氷点下の温度ストレスに対する植物応答：植物細胞の凍結過程の顕微鏡による観察は既に19世紀に報告があり (Molisch, H. et al. 1897)、その主要な結論は現在でも科学的に正しいものが多いということである。図1に植物が凍結温度以下に遭遇した時の生存戦略をまとめているが、耐寒性には大別して凍結回避と耐凍性がある。気温が氷点より下がる寒冷地では細胞外凍結による凍結耐性の機構により生存している。この機構では氷結晶形成による水の体積増加による機械的ストレス、細胞内からの水の移動に伴う脱水ストレス、氷結晶による破損などに植物体の細胞が耐えられなければならない。2) 凍結融解過程における生体膜挙動と凍結障害発生機構：図2に未馴化プロトプラストと馴化プロトプラストが細胞内からの脱水ストレスの違いを示している。未馴化プロトプラストでは脱水により細胞膜の一部が細胞内に陥没し小胞 (endocytotic vesicles) となり、融解膨脹あるいは融解時に細胞膜に復元されないが、凍結耐性のある馴化プロトプラストでは細胞膜の外側に細胞膜由来の突起物(exocytotic vesicles)が観察され、融解過程で再び細胞膜に取り込まれる。凍結による細胞の障害の発生は細胞膜の生理的状況によるため、凍結障害を防ぐためには細胞膜のストレスからの保護が重要になる。3) 低温馴化過程における膜系の変化と凍結耐性機構：シロイヌナズナでは2℃の低温馴化で24時間後には生存可能温度が-4℃から-8℃まで低下し、3日後には-10℃、10日後には-13℃と、急速に低下する。イネ科植物では低温馴化に1週間ほど必要とする。低温馴化の過程ではリン脂質含量の増加が耐凍性を増大させている実験の根拠はホスファチジルコリンから構成される脂質小胞をプロトプラストと融合させ細胞膜脂質組成を変化させると凍結耐性が大きくなることで示されている。低温馴化過程で細胞膜タンパク質組成の変化も大きく変動する。シロイヌナズナでは低温馴化の初期に38個のタンパク質が同定されている。重要な細胞膜機能が存在するとされるスフィンゴ脂質・ステロールに富む微小領域 (マイクロドメイン) と低温馴化、凍結耐性の関係はまだ報告が見られないが、マイクロドメインの凍結耐性に重要な役割を果たしている興味深いさまざまな可能性が記述されている。

5. 冷凍太平洋タラ (Pacific Cod) ミンチ肉に対する凍結保護物質としての太平洋メルルーサ (Pacific Hake) 水解物 (文献4: Imelda W.Y. et al., Journal Food Science)

魚介類の冷凍保存では冷凍保存期間の長期化、凍結解凍の繰返しが魚肉タンパク質のテクスチャーおよび機能性の低下をもたらすことがある。そのため冷凍あるいは長期冷凍貯蔵の間に筋肉タンパク質を安定化する保護作用のある物質の探索が続けられてきた。凍結保護作用はタンパク質の水分子を安定化させ、水分移動を防ぐことだけでなく水の表面張力を増加させることによってタンパク質の変性を防ぐと考えられている。魚加工品の生産では通常シュクロースとソルビトールの1:1混合物が凍結保護物質として広く使われている。そのほかポリデキストロース、ラクチトール、グルコースシロップ、トレハロース、乳酸ナトリウム等が有効とされているが、炭水化物を元にした凍結保護物質は糖尿病を心配する消費者に受け入れられないとか魚加工品に甘味を付けるとか一部製品によっては好ましくない品質を与えるなどがある。最近タンパク質の酵素分解物、短いペプチド、遊離アミノ酸混合物の応用が注目されている。

その凍結保護作用に着目した研究は少ないがゼラチンの水解物がアイスクリーム中の氷結晶の成長を阻害する、魚残渣、イカ、エビなどで不凍水の増加、Ca-ATPase活性等調べた報告がある。Sychらは2種類の市販魚水解物、“APSL”、“Lactamine AA”に凍結保護効果がわずかにあることを報告している（1991年）魚肉ミンチ生産の凍結保護作用についての報告はない。

本報ではメルルーサのAlcalase 酵素分解物 (FPH-A), Flavourzyme酵素分解物 (FPH-F) のシュクロースとソルビトール 1 : 1 混合物 (SuSo) の代替品としての効果を調べている。タラミンチ肉に8% FPH-A, FPH-F, SuSoを添加し、6回凍結解凍を繰り返した時の魚ミンチ肉の物理化学的特性の及ぼす効果を調べた。

図、表はそれぞれ凍結解凍を繰り返した試料と未凍結の試料について

図 1 : 圧搾水分量

表 1 : DSCで測定した不凍水量

図 2 : 調理時の重量損失

図 3 : 調理加熱後のテクスチャー、硬さ

表 2 : 未変性アクチン抽出量、表面疎水性

表 3 : FPH-A, FPH-Fの遊離および総アミノ酸組成

FPH-A, FPH-F添加試料はコントロール（無添加、対照）、SuSoと比べ未凍結試料と凍結繰返し試料とのそれぞれの測定項目の差が小さく、凍結保護効果が期待される。FPH-A, FPH-Fには遊離アミノ酸として、Asp, Glu, Arg, Lys含量が比較的多く凍結保護効果に関連しているあるいはオリゴペプチドの効果について考察している。

6. 冷凍の特集の紹介

8月号 (Vol. 84 No. 982) [特集：冷蔵倉庫に関する技術] 特集にあたって、高松邦夫 2 (688)

1. 最近の冷蔵倉庫の防熱仕様、奥山誠司 3 (689)
2. 冷却システム、最勝寺公英 9 (695)
3. 自然冷媒を使用した冷却システム、寺島 巖 13 (699)
4. 電子冷却式クーラとその現況、小林良二 17 (703)
5. 冷凍・冷蔵設備の遠隔監視システム、中山 茂・後藤耕治 22 (708)
6. コージェネレーションシステム普及による低炭素社会への貢献、松村隆之・平田和弘 26 (712)
7. 冷却水の水質管理、葛巻貞司 31 (717)
8. 冷蔵倉庫の省エネルギー対策とその効果検証、西村則道 34 (720)
9. LCC (Life cycle cost) の製品開発への活用、奥山哲也・加藤征三 38 (724)
10. トレーサビリティ、大松重尚 43 (729)

[食品技術講座5] 食品の安全・環境技術に役立つ冷凍講座、第5回、野菜・果物類：ジャガイモ 遠藤千絵・森 元幸 50 (736)

[記録] 平成21年度通常総会特別講演 課題先進国日本 小宮山宏 57 (743)

[最近気になる用語] クローン牛・豚は安全、白石真人 69 (755)

9月号 (Vol. 84 No. 983) [小特集：学校や企業における食育の最新事情] 特集にあたって、工

藤謙一 2 (764)

1. 学校における食育の推進 1.1 食育の意義、的場輝佳 3 (765) 1.2 地産地消と大学における食育－奈良漬プロジェクト－、山口智子 8 (770) 1.3 学校や地域における食育の取り組み－各世代に対する食育のあり方－、明神千穂 15 (777) 1.4 若年世代における魚食離れの現状とそれに対する取り組み、我如古菜月 22 (784) 1.5 高齢者を対象とした食育 認知症予防の料理術、湯川夏子 27 (789)
2. 企業における食育活動 2.1 産学協同による食育推進 調理による脳の活性化実験への取り組み、山下満智子 31 (793)
[食品技術講座5] 食品の安全・環境技術に役立つ冷凍講座、第6回野菜・果物類：タケノコ・コーン類、今堀義洋 37 (799)

10月号 (Vol.84 No.984) [特集：ヒートポンプ冷温水システム] 特集にあたって 嶋 等 2 (830) 2. 業務用、2.1 新型空冷式ヒートポンプチラー、加藤央平・大越 靖・伊藤拓也・落合康敬・山口 博・畝崎史武 20 (848) 2.2 産業用・業務用水熱源自然冷媒 (CO2) ヒートポンプ給湯機、米田弘和 25 (853) 2.3 可変速制御インバーターボ冷凍機、上田憲治・田井東一馬 29 (857) 2.4 高効率ターボ冷凍機および高効率システム 松村一美 34 (862) 2.5 超高効率高温ヒートポンプ 下田平修和 38 (866) [食品技術講座5] 食品の安全・環境技術に役立つ冷凍講座、第7回野菜・果物類：未熟マメ類の貯蔵と品質保持、山内直樹 41 (869)

7. おわりに

一般社団法人食感性コミュニケーションズの新しい取り組みとして食品工場のヒートポンプが始まります。

まずセミナーとして「食品工場の加熱工程の最適化とヒートポンプによる省エネ・環境保護」、「(その1) 食品加工工程からの熱回収と有効利用システムの構築」が(社)日本冷凍空調学会の後援で平成21年12月2日(水)9:30-17:00に日本教育会館 8F 第805会議室で開かれます。内容は次の通りです。

1. 食品工場ヒートポンプ技術の基礎と動向

- 1) 製パンプロセスのエネルギー計測・評価事例 相良泰行 (社)食感性コミュニケーションズ理事長
- 2) ヒートポンプと冷凍食品 金谷昌敏 (株)ニチレイフーズ
- 3) ヒートポンプと食品工場における活用事例 原田光朗 東京電力(株)

2. 最新ヒートポンプシステム事例

- 4) 実用的なヒートポンプシステムの性能特性 小妻英寛 ダイキン工業(株)
- 5) 食品製造工程へのヒートポンプの適用例 米田弘和 (株)前川製作所
- 6) ヒートポンプによる排熱回収事例 板橋浩之 (株)東洋製作所

	著者	タイトル	誌名	巻(号)
文献1	米田千恵	水産物の調理加工および貯蔵における品質変化に関する研究	日本調理科学会誌	42(2), 71-78
文献2	木村凡	低温下で細菌の受けるストレス・損傷とその耐性、	日本食品微生物学会雑誌	26(2), 86-91
文献3	上村松生他	凍結ストレスと植物	低温生物工学会誌	55(1/2), 29-36
文献4	Imelda W. Y. et. al	Pacific hake(Merluccius Productus) hydrolysates as cryoprotective agents in frozen Pacific Cod fillet mince	Journal of Food Science	74(8), c588-c594
5	鈴木徹	冷凍・解凍技術の最新動向：冷凍食品の品質を決める要素技術	食品と開発	44(8), 13-15
6	古川博一	冷凍・解凍技術の最新動向2：食品分野における冷凍・解凍最新技術	食品と開発	44(8), 16-18
7	山本泰司	冷凍・解凍技術の最新動向3：高周波誘電加熱による解凍装置	食品と開発	44(8), 19-21
8	編集部	冷凍・解凍技術の最新動向4：ロス削減と鮮度保持で見直しが進む冷凍・解凍技術	食品と開発	44(8), 2225-
9	A. K. Balange, S. Benjakul, S. Maqsood	Gel strengthening effect of wood extract on surimi produced from mackerel stored in ice	Journal of Food Science	74(8), c619-c626
10	宮脇長人	生物・食品と凍結	低温生物工学会誌	55(1/2), 23-27
11	河原秀久	生物由来の水結晶制御物質の機能と食品への応用	低温生物工学会誌	55(1/2), 49-53
12	相良泰行	食嗜好評価に基づく冷凍米飯最適保蔵温度条件…高齢者の食嗜好と粘弾性特性の相関関係分析法	日本食品科学工学会誌	56(11), 558-572
13	Laura Campo-Deano, Clara A. Tovar, M. Jesus Pombo, M. Teresa Solas, A. Javier Borderias	Rheological study of giant squid surimi (Dosidicus gigas) made by two methods with different cryoprotectants added	J. Food Eng. 94(1)	Pages 26-33

14	Rui M.S. Cruz, Margarida C. Vieira, Cristina L.M. Silva	Effect of cold chain temperature abuses on the quality of frozen watercress (<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.)	J.Food Eng. 94(1)	Pages 90-97
15	A. McKellar, J. Paterson, Q.T. Pham	A comparison of two models for stresses and strains during food freezing	J.Food Eng. 95(1)	Pages 142-150
16	羽倉義雄	シャルピー衝撃試験機を用いた最適凍結粉砕温度の決定	日本冷凍協会論文集9, 277-282 , 9112	
17	並木雄二	技術革新の可能性 冷凍弁当・チルド弁当・店内調理「多温度帯」MD（重点部門再生のシナリオ「米飯」は復活できるか!?)	コンビニ	12(11), (111)22-25, 2009/11
18	中章	環境に優しい自然冷媒で世界をリードする前川製作所の“冷凍哲学”(最終回)10代から80代まで幅広い層の技術者が働き、技術の継承ができることが当社の強み!	財界	57(18), (1440)70?73, 2009/9/8
19		環境問題への対応目的 冷凍食品共同物流の開始--ニッスイ、味の素冷凍食品 他	水産週報	(1783), 11, 2009/9/1
20	小池 芳子	教えて小池さん! 冷凍・解凍コツのコツ (とれすぎを冷凍 ゆっくり売る 上手に売る)	現代農業	88(9), (755) 328-331, 2009/9
21	森 茂喜	カンキツ農家が業務用で売り出す「氷果クラッシュ」(とれすぎを冷凍 ゆっくり売る 上手に売る)	現代農業	88(9), (755) 322-325, 2009/9
22		冷凍しておけば、夏の野菜が冬の朝市で売れる(青森・平川百合子さん)(とれすぎを冷凍 ゆっくり売る 上手に売る)	現代農業	88(9), (755)31 7-321, 2009/9
23		とれすぎを冷凍 ゆっくり売る 上手に売る	現代農業	88(9), (755) 316-331, 2009/9
24		冷凍食品メーカー2009年秋新製品--市場回復に向け、多様な食シーン・価格帯に対応(特集 秋冬商戦を飾る今年有力商品)	ミート・ジャーナル	46(9), (550) 42-47, 2009/9
25	中章	環境に優しい自然冷媒で世界をリードする前川製作所の“冷凍哲学”(第2回)冷却・冷凍というニッチな技術に特化してこそ、新たな市場が生まれる	財界	57(17), (1439)60?63, 2009/8/25

26		冷凍水産物需給見通し―節約志向でサケ・マス小売価格上値なく	水産週報	(1779), 11, 2009/7/1
27		大塚食品/『マンナンヒカリ』の新商品発売―マンナンヒカリ 228 グラムスティックタイプ 冷凍マンナン焼きおにぎり『こにぎり』	食糧ジャーナル	34(6), 38-41, 2009/7
28		成長力キープする冷凍めん市場	酒類食品統計月報	51(5), (612) 25-31, 2009/7

<国内情報>

京阪セロファン株式会社 つくば工場 見学会報告

財団法人 日本冷凍食品検査協会 東京検査所

吉田 一慶



開催日：2009年10月23日（金）

スケジュール：

12：40 東京駅丸の内口集合、バスでつくばへ

14：10 工場到着

14：15～16：40 工場見学

16：45 工場出発、東京駅で解散

1. 京阪セロファン株式会社 つくば工場の概要

京阪セロファン株式会社は、昭和8年に「京阪セロファン工業所」として創立、昭和25年に「京阪セロファン株式会社」として法人化された。

現在、3ヶ所（北海道、筑波、京都）に「軟包装衛生協議会の認定工場」に指定された工場があり、全国4ヶ所（北海道、東京、関西、九州）の営業拠点により、その地域に密着した営業活動を展開している。

京阪セロファン株式会社つくば工場は、平成7年に埼玉工場を移転・新設されたもので、工場の規模は、敷地面積40,000㎡ 建物面積（延）15,200㎡である。

平成12年にISO9001認証取得、平成13年にISO9001認証拡大取得、平成15年にISO14001認証

取得している。

ホームページアドレス⇒<http://www.keihan-c.co.jp/index.html>

2. 包装資材の製造工程（概要）

当該工場では、デザイン・企画から製造までを一貫生産で行っており、製造工程の概要は次の通り。

製版 → 印刷 → ラミネート → スリット → 製袋 → 包装 → 納品

（1）製版

画像データをコンピュータで読み取り、通常5色に色分解する。その後、5色ごとに円柱状の製版をつくるが、鉄シリンダーに銅メッキをした表面に、ダイヤモンド針を使用して文字や図柄等を彫刻し、表面に磨耗防止のためのクロムメッキを行う。

※京阪セロファン㈱の版方式は凹版である。この凹版のことを「グラビア版」と呼んでいる。

（2）印刷

前工程で完成した凹版（グラビア版）にインクを付けるが、この時、凹版の表面に付いた余分なインクをドクター刃という刃で取り除く。その後、フィルムを凹版とプレスロールの間に挟み、インクをフィルムに転写させる。

（3）ラミネート

印刷したフィルムに、機能性を持たせた別のフィルムを張り合わせて、ニーズに合わせた機能を持たせる。この方法には、「ドライラミネート加工」と、「押し出しラミネート加工」の2つの方法がある。

①ドライラミネート加工

接着剤を使用して、2枚のフィルムを張り合わせる。

②押し出しラミネート加工

溶かしたポリエチレンを使用して、2枚のフィルムを張り合わせる。

フィルムの強度は「ドライラミネート加工」の方が強いが、「押し出しラミネート加工」よりコストが高い。また、「押し出しラミネート加工」したフィルムは「ドライラミネート加工」したフィルムよりも軟性があるが剥がれやすい特徴があり、それぞれ、ニーズに合わせた使い分けが行われている。

（4）スリット

ラミネート後に、規定の幅に合わせてレーザー刃でカットする。±1mm以内でのカ

ットが可能ということであった。

(5) 製袋

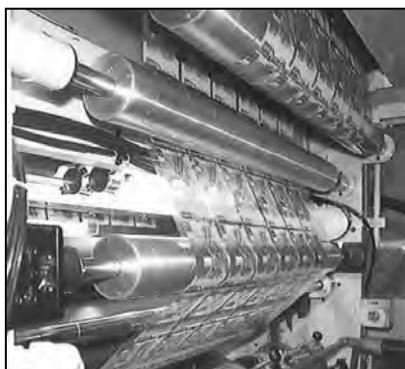
使用目的に応じて、三方袋、スタンド袋、合掌袋（ピロー包装）、ガゼット袋などの様々な形態の袋を製造している。

3. 工場見学

当該工場は、製造の8割が食品用の包装資材ということもあり、工場における衛生管理が徹底されており、特に従業員の入口管理、毛髪混入対策、防虫対策などは、食品工場と同様の管理が行われていた。

また、各作業場に通じる通路は広く設定され、その通路には自動制御された運搬用のロボットが稼働し、オートメーション化も図られていた。また、工場内の物流もコンピュータ制御により自動化され、トレース可能なシステムが導入されていた。

工程においては、「お客様の求める色に仕上げること」や「お客様の求めるシール強度を確保すること」等が重要であるとの説明があった。色については、標準見本をつくる、色のブレンド率を人の勘ではなく機械で制御する、色の再現が難しいラインほどスキルを持った担当者を配置させるなどの管理を実施していた。シール強度については、樹脂の種類などによって温度管理の基準等を明確にして管理を行っていた。また、ロット検査の結果は、お客様の求めに応じて提出することが可能との説明があった。



質疑応答の中で、昨年、某企業において包材の臭い（トルエン）に関する問題が発生したが、通常、臭いについてはラミネート工程の後に乾燥オープンで乾燥した時点でなくなるとの話があった。また、エージング工程（一定時間保管しておく工程）は、ラミネートの硬化を目的としており、臭いとは関係がないとの説明もあった。

普段、食品以外の工場を見学する機会は中々無いが、今回、包装フィルムの工程について身近に見学できたことは、非常に有意義であった。

最後に、植田工場長はじめ、工場の皆様には丁寧な対応をしていただき大変感謝申し上げます。

ます。また、今回の工場見学に関して、株式会社クレスコの広部社長様、森嶋次長様には大変お骨折り頂き、重ねてお礼を申し上げます。

<事務局連絡>

食品冷凍講習会（関東）の御案内

今年も（社）日本冷凍空調学会との共催により、食品冷凍講習会を開催する運びとなりましたのでお知らせします。

この講習会は、食品製造や食品冷凍装置に関わる技術者を対象に、理論・技術両面に主眼を置き、現場ですぐに役に立つ知識の習得を目的としています。また、（社）日本冷凍空調学会の認定試験である食品冷凍技士試験の準備講習会ともなっています。なお、食品冷凍技士試験は、平成22年2月28日（日）全国一斉に実施を予定されています。

記

- 1 日程：平成22年1月21日（木）～22日（金） 2日間
- 2 場所：大田区産業プラザ 3階 特別会議室
（東京都大田区南蒲田1-20-20 京急蒲田駅そば）

月日	科目	講師	時間
1/21 （木）	食品冷凍の総論と物理 食品冷凍の化学 食品冷凍の衛生学 水産物の冷凍	鈴木 徹（東京海洋大学） 野口 敏（中央すみみ研究所） 阿部 尚樹（東京農業大学） 平岡 芳信（中央水産研究所）	10：00～12：00 13：00～14：30 14：30～16：00 16：00～17：30
1/22 （金）	冷凍設備と解凍設備 畜産物の冷凍 調理冷凍食品の製造技術 冷凍食品の品質衛生管理・規格 農産物の冷凍	古川 博一（古川技術士事務所） 坂田 亮一（麻布大学） 進藤 博且（ニチレイフーズ） 相川 毅（日本水産） 権名 武夫（食品総合研究所）	9：00～11：00 11：00～12：30 13：30～15：00 15：00～16：30 16：30～18：00

- 3 参加費：会 員 25,000円（税込）（共催、協賛団体を含む）
非会員 30,000円（税込）

*なお、冷凍食品技術研究会（関東）の会員には、1社1名の参加に限り
5,000円の補助をしますので、20,000円となります。

- 4 テキスト：『新版 食品冷凍技術』（平成21年9月発行）
受講者特価 ￥5,500円（税込） 送料 380円

- 5 申込先：（社）日本冷凍空調学会 講習会係
〒160-0008 東京都新宿区三栄町8番地 三栄ビル
TEL 03 (3359) 5231、FAX 03 (3359) 5233

- 6 申込方法：現金書留または下記銀行口座へお振込下さい。（振込手数料は別途ご負担下さい。）銀行振込の場合、振込受領書のコピーを添付の上、空調学会へ FAX また

は郵送にてお申し込み下さい。入金確認後、領収書・受講券・テキスト及び会場の案内図が送付されます。

7 振込銀行：みずほ銀行 四谷支店 普通口座 NO. 1843197
口座名義「社団法人 日本冷凍空調学会」

*詳細は、直接、(社)日本冷凍空調学会にお問合せ下さい。

<編集後記>

弊社では、11月に冷凍食品工場の焼きおにぎり製造ラインで使用している機械のプラスチック部品が破損して製品に混入し告知回収する事故を起こしました。

事故調査の過程でX線異物検出器のプラスチック異物に対する感度について自身の知識不足を痛感しましたので、得られた知見を本稿で紹介いたします。

今回、製品に混入しておりましたプラスチック片は、厚さ2ミリで、100円玉を半分に割ったような大きさの白色の樹脂片でした。調査の結果、当該異物は食品工場で主に半製品や製品の昇降に使用するバケットコンベヤーの樹脂製バケットの一部で、取り外して点検しないと破損に気がつかない部位でした。

弊社では食品工場の全ラインにX線異物検出器の設置をルールとしており、プラスチック異物に対しては、テストピースの塩化ビニル2ミリ角を排除できることを推奨しています。製品によってはテストピース2ミリ角の検知が困難なものがありますが、今回のような硬質で大きな樹脂片が製造ラインのX線異物検出装置でなぜ検出出来なかったのか、塩化ビニルのテストピースとそんなに条件が違うものかと、検出できなかったという事実に対して半信半疑で受けとめました。

異物現品を使い再現試験を実施しました。製品中に異物の方向を換えて埋め込みX線異物検出器を通しましたが検出しませんでした。更にX線異物検出器メーカー2社に依頼して最新機種による検出試験を行いました。製品中に6・8・10・12ミリ厚のポリプロピレン材質の試験片を埋め込みテストしたところ、厚みが12ミリでも検出することができず、その結果に愕然としました。検出出来なかった理由は、米粒と試験片の密度差が小さかった事に起因します。

X線異物検出器の原理は、X線を照射しその透過率の低下(X線が対象物に吸収されたこと)を検出する仕組みです。対象物の密度と原子番号の積が大きいほど検出感度が良いとされており、単純に言えば比重の重いものは検出し易いといえます。

食品工場ではプラスチック樹脂の内、ポリプロピレン、ポリエチレン、塩ビが多く使われ、特に破損しやすく軽量のポリプロピレンは、コンテナ容器や機械部品で汎用されています。一般的なポリプロピレンの比重は0.9~0.91、高密度ポリエチレンの比重は0.941~0.965、塩化ビニルの比重は1.30~1.58程度です。プラスチック樹脂といっても、材質によって比重は大きく異なり、この差がX線異物検出器の検出感度に大きく影響します。米飯においては、塩ビに比べポリプロピレンはこんなにも検出しづらいという事実を自身が十分に把握しておりませんでした。

今回の事故の教訓から、X線で検出しづらい樹脂部品や備品類は食品工場から排除してゆくことは重要な打ち手であると認識しています。一方で、私ども食品メーカーと樹脂加工メーカー(包材・容器・部品等)及びX線異物検出器等の機械メーカーが、お互いのノウハウを共有しながら食品の素材に合わせて、X線等で検出し易くかつ破損しにくく使い勝手の良い樹脂加工品の開発を進めてゆくことも、業界の発展と安全・安心を強化する上で必要なことではないかと感じています。

(相川)

編集委員	相川毅	(日本水産)	発行所	冷凍食品技術研究会
	兼田典幸	(極洋)		
	小泉榮一郎	(ライフフーズ)		
	荒木周慶	(明治乳業)		
	丸山純一	(ニチレイ)		
	吉田哲夫	(アクリフーズ)		
			〒105-0012	
			東京都港区芝大門 2-4-6	
			豊国ビル 3F	
			(財)日本冷凍食品検査協会内	
			(TEL)03-3438-1411 (FAX)1980	