
冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO. 75
2007年6月
発行

目 次

	頁
〈随 想〉 「政経分離」は「冷」たいか？ (財)日本冷凍食品検査協会 理事長 近 藤 和 廣……	1
〈行 政 情 報〉 独立行政法人 農林水産消費安全技術センター(FAMIC)の発足について 独立行政法人 農林水産消費安全技術センター……	3
〈施 設 管 理〉 新緑の時期における防虫 イカリ消毒株式会社 関連事業部 総合研究所所長 今 野 禎 彦……	6
〈商 品 開 発〉 冷凍野菜 よもやま話(8)〈中国 1991~2001年〉 ライフフーズ株式会社 安 藤 幹 雄……	18
〈文 献 紹 介〉 『ここがポイントかな? 食品冷凍技術』 日本冷凍空調学会 監事 白 石 真 人……	24
〈科 学 情 報〉 野菜の産地がわかる!~無機元素分析のご紹介(その1) ……	34
〈科 学 情 報〉 野菜の産地がわかる!~無機元素分析のご紹介(その2) ……	35
〈国 内 情 報〉 平成18年度 凍菜協活動報告 輸入冷凍野菜品質安全協議会事務局……	37
〈日 冷 検 情 報〉 ……	44
〈事 務 局 連 絡〉 平成19年度 講演会開催予定 ……	45
〈編 集 後 記〉 ……	46

冷凍食品技術研究会

<随 想>

「政経分離」は「冷」たいか？

(財)日本冷凍食品検査協会理事長
近藤和廣

冷凍食品技術研究会の「冷凍技術研究」が通算75号を迎え、来年には25周年記念号も計画されるという盛況ぶりです。かねてから愛読させていただき、内容が充実していることにいつも感心しています。このたび編集委員長の小泉榮一郎氏から「何か書いてほしい」とお話があり、ときどき掲載されている「随想」のようなものならば、とお引き受けした次第です。

「冷」という文字にからむ語呂合わせのようなものになるでしょうが。

先日、中国の温家宝首相が来日しました。この人の名前はいいですね。「冷」たい日中関係を「温」かく溶かすためにやって来た日本のマスコミは好意的でした。安倍首相が首相就任後直ちに訪中し、それに対し今回温家宝首相が来日したことで、日中の気持ちが合って新しい関係が生まれることが期待されています。この新しい日中関係はどのような名前と呼ばれるのでしょうか。

小泉首相のときは「政冷経熱」と呼ばれました。これは中国が言ったのかマスコミが名づけたのかわかりませんが、私は「日本冷凍食品検査協会」という名前をいただいていることから、新聞などで「冷」の文字を見ただけで条件反射的に感情が高まります。小泉時代の「政冷」の「冷」はどうなるのでしょうか。

実は、答はもうすでに出ています。

安倍首相の官房長官時代の著書「美しい国へ」の中で、日中の経済関係について「政経分離」の原則を謳っているのです。「これからの日中関係を安定させるためには、できるだけ早く両国の間に、政経分離の原則を作る必要があろう」というものです。

この「政経分離」原則に対し、民主党の菅直人代表代行が、「初めから政治は「冷」たくてもいい、経済がよければと考えるのはおかしい」とただしたところ、安倍首相は「私の本をよく読んでいただきたい。あたかもそのように書いてあったかのように言うのはデマゴグだ」と反論した一幕がありました。政治が「冷」たくてもいい、などとは書かれていないというわけですね。

日中間では、過去にも「政経分離」と呼ばれた時代がありました。

一番最近の「政経分離」は、1972年の日中国交正常化以前の日本と中華人民共和国との関係を言い表わした表現です。

日本は1952年に中華民国と日華平和条約を結び、台湾との間で国交を回復しましたが、これにより日本は、台湾政府の存在を認めない中華人民共和国とは国交を回復できませんでした。

しかし、戦前に巨大な貿易相手国であった大陸との貿易回復は、復興と経済発展を目指す日本にとっても魅力的なことでした。日本政府は、政治（国交、台湾問題）と経済の問題を切り

離し、経済関係のみを回復できないか模索しましたが、これが当時の「政経分離」でした。

実は、日中間には、もっとすごい「政経分離」の歴史があります。

それは遣唐使のことで、ご存知のように遣唐使は631年から894年までの十数回にわたる長いものですが、670年の遣唐使までは「倭国からの使者」であり、702年の遣唐使からは「日本からの使者」でした。つまりその32年の間に「日本」という国が成立したのです。

この当時、大陸に唐帝国が出現しました。隋を滅ぼした唐は、朝鮮半島に勢力を伸ばし新羅を属国とし、新羅は唐の軍事介入を得て百済、高句麗を滅ぼし、ついに676年に朝鮮半島全体が唐・新羅の支配下となりました。

ここに至って「倭国」は二者択一を迫られました。

すなわち、朝鮮半島と同様に唐の支配を受けるのか、それとも独立を保って彼らに対抗するのかということです。私たちの祖先は後者を選び、「日本」という国名も作りました。

ですが、大国唐との摩擦はできるだけ避けたかったので、遣唐使について、正式の国書を持参しない「国書なき遣唐使」という「政経分離」の方式をとったのです。

その遣唐使も894年には菅原道真の献策で廃止されました。そして中国との正式外交樹立は、実に1912年の中華民国成立まで待たなければならなかったのです。

以上、過去の2つの「政経分離」の話をしました。もちろん同じく「政経分離」といっても、過去と現在とではまったく事情が異なります。

また、今日の日中関係はとても大きな問題で、「政経分離」というような簡単な言葉ではとうていかたづかないということがあります。

安倍首相も本の中で「政経分離」といいましたが、その後「政治問題を経済関係に影響させはならない」という主張はしながらも、「政治」と「経済」を車の両輪にたとえ、「それぞれ力強く作動し」、「日中関係を更に高度の次元に高めていく」というように軌道修正しています。

そうすると、結局、国会の安倍首相と民主党の菅直人代表代行のやりとりのように、「政経分離」は「冷」たいか「冷」たくないか、という問題になってくるのかもしれない。

<行政情報>

独立行政法人農林水産消費安全技術センター(FAMIC)の発足について

独立行政法人 農林水産消費安全技術センター

平成19年4月1日、農林水産消費技術センター、肥飼料検査所及び農薬検査所の3独立行政法人が統合し、独立行政法人農林水産消費安全技術センター（英語名：Food and Agricultural Materials Inspection Center（略称FAMIC））が新たに発足しました。

1 新法人の使命

FAMICは、科学的手法による検査・分析という統合3法人共通の技術的な基盤の下、農林水産行政や食品安全行政と密接に連携しつつ、農場から食卓までのフードチェーン全体を通じた食の安全と消費者の信頼の確保に技術で貢献して参ります。

このため、統合のメリットを最大限発揮して、3法人がこれまでに培った専門技術的知見やノウハウを結集し、高い使命感を持って、以下のような取組みを行って参ります。

- ① 生産資材や食品の検査等について、一層の効率化を図りつつ一体的に進めます。
- ② 食品等に係るリスクが発現した場合の迅速な検査の実施と被害の防止を図ります。
- ③ フードチェーン全体を通じた食の安全や安心に関する技術的な情報を一元的に発信します。
- ④ 検査・分析手法の開発・改良や人材育成等を一体的に行い、検査・分析能力と信頼性の向上を図ります。

2 新法人の組織

- ① 緊急時等に要員を柔軟に投入し機動的な対応ができる体制とします。
- ② 管理部門の合理化等により、別添のとおり1本部5地方組織に再編統合し、事務・事業の効率化を図ります。

(別 添)

1 新法人の組織と業務

本部 〒330-9731 埼玉県さいたま市中央区新都心2-1 さいたま新都心合同庁舎検査棟 Tel : 048-600-2350 Fax : 048-600-2372

理事長 理事 監事

■業務監査室

ISO9001の考え方に基づく法人の品質マネジメントシステムに係る内部監査等

■企画調整部

法人が取り組む業務の企画・立案・運営
分析の精度管理・品質保証
国際規格・基準等(ISO、OECD、Codex) 関連業務

■総務部

■消費安全情報部

消費者や生産者、事業者からの相談への対応
ホームページ運営やメールマガジン配信等による情報の一元的な発信
消費者や事業者、地方公共団体職員等を対象とした講習会や研修会の開催、要請に基づく講師派遣

■規格検査部

JAS法に基づく、登録認定機関等の登録申請等に係る調査や定期的監査、農林水産大臣指示による立入検査等
JAS規格見直しに係る調査や分析手法の妥当性確認
農林水産省が行うリスク管理のための微量有害物質の分析検査

■表示監視部

JAS法に定められた食品の品質表示基準の遵守状況の科学的手法による監視
農林水産大臣指示による事業者への立入検査等

■肥飼料安全検査部

肥料取締法、飼料安全法、地力増進法に基づく、生産資材の品質と安全性を確保するため製造事業場への立入検査等
肥料の登録申請、公定規格の設定、飼料添加物の検定等に関する調査
BSE発生防止のための製造事業場の確認検査

■農薬検査部

〒187-0011 東京都小平市鈴木町2-772 Tel : 042-383-2151 Fax : 042-385-3361
農薬取締法に基づく、農薬の品質の適正化と適正な使用、人や環境への安全性を確保するための登録申請に係る検査
製造業者等への立入検査
農薬GLP制度に基づく試験施設への査察

■その他各部門共通の検査業務

検査・分析技術の改良・開発のための調査研究等
食品安全基本法に基づく、食品の安全に係る緊急事態への対処(緊急調査)
カルタヘナ議定書担保法に基づく、遺伝子組換え生物による生物多様性への悪影響の防止に係る立入検査等
都道府県や事業者等からの依頼に基づく検査

■横浜事務所

〒231-0003 神奈川県横浜市中区北仲通5-57 横浜第2合同庁舎 Tel : 045-201-7431 Fax : 045-201-7438

札幌センター 〒060-0042 札幌市中央区大通西10-4-1 札幌第二合同庁舎 Tel: 011-241-3066 Fax: 011-261-6737
 小樽事務所 〒047-0007 小樽市港町5-3 小樽港湾合同庁舎 Tel: 0134-22-9286 Fax: 0134-32-5366

仙台センター 〒983-0842 仙台市宮城野区五輪1-3-15 仙台第3号合同庁舎 Tel: 022-293-3932 Fax: 022-293-3933

名古屋センター 〒460-0001 名古屋市中区三の丸1-2-2 名古屋農林総合庁舎第2号館 Tel: 052-232-2027 Fax: 052-232-2107

神戸センター 〒651-0082 神戸市中央区小野浜町1-4 Tel: 078-331-2741 Fax: 078-331-2746
 大阪事務所 〒540-0008 大阪市中央区大手前4-1-67 大阪合同庁舎第2号館別館 Tel: 06-6942-3491 Fax: 06-6946-0490
 岡山事務所 〒700-0907 岡山市下石井1-4-1 岡山第2合同庁舎 Tel: 086-222-6926 Fax: 086-227-2256

福岡センター 〒813-0044 福岡市東区千早3-11-15 Tel: 092-662-1101 Fax: 092-682-2943
 門司事務所 〒801-0841 北九州市門司区西海岸1-3-10 門司港湾合同庁舎 Tel: 093-321-2661 Fax: 093-332-4963

2 沿革

■農林水産消費技術センターについて

- 昭和26年 輸出食料品検査所・輸出農林水産物検査所が統合し輸出品検査所となる
- 昭和45年 「農林物資規格法」が「農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律（JAS法）」に改正される
- 昭和47年 農林規格検査所となる
- 平成3年 農林水産消費技術センターとなる

■肥飼料検査所について

- 昭和22年 農林省肥料検査所の設置
- 昭和35年 飼料検査所の設置
- 昭和38年 肥料検査所と飼料検査所が統合し肥飼料検査所となる
- 昭和60年 「地力増進法」が施行され、土壌改良資材の検査を開始する

■農薬検査所について

- 昭和22年 農林省農薬検査所の設置

■3法人共通

- 平成13年4月1日 国の行政改革の一環として、それぞれ独立行政法人となる
- 平成19年4月1日 3法人が統合し、独立行政法人農林水産消費安全技術センターとなる

3 役員

理事長	山口	勇
理事	戸谷	亨
理事	杉浦	勝明
理事	阪本	剛
監事	本多	一郎
監事（非常勤）	碓井	憲男

<施設管理>

新緑の時期における防虫

イカリ消毒株式会社 関連事業部
総合研究所所長 今野禎彦

*昆虫類は自然界の産物であり、その出現は、植物の世界に見られるような、桜前線の移動や紅葉時期などと同様に、季節の影響を強く受けます。本書が発行される時期は、桜の開花が終わり、草木は新緑に覆われた時期になっているかと思いますが、昆虫類にとっても、気温の上昇・食糧となる柔らかい新緑の成長・適度の降雨による湿気などの影響で、食品製造現場で問題を起こしやすい、微小な昆虫類の活動量が増加する時期になります。一般の方は、昆虫類が多くなる季節は、セミ類やカブトムシのような大型昆虫が出現する夏であると考えがちですが、建物の網戸やドアの僅かな隙間から侵入して、製品に混入するのは、今の季節（春季、初夏）に自然界に出現する小型の昆虫類による事故が多くなります。ここでは、昆虫類の生態と食品製造施設内での防虫管理上に関し、今の時期に実施しておきたい確認、対策について説明します。

1：昆虫存在原因の確認

食品製造現場内で確認される昆虫類には、施設内より発生する昆虫と屋外より施設内へ進入するタイプの昆虫類があります。これを確認することによって、防除対策の主体が防虫的密閉度強化を選択するか、5Sを中心とした製造現場内の衛生環境強化を選ぶかを定める重要な指針となります。一般に昆虫類のモニタリングでは、主要な昆虫種類と捕獲された数量を確認記録していますが、存在理由が内部発生型か、屋外よりの進入型であるかを判定するには煩雑で専門知識が必要となる昆虫種の同定検査（昆虫種の判定検査）は重要ではありません。モニタリングによって捕獲された昆虫類を、概ね以下のような項目で調べると、対象となる昆虫が施設内部で発生したか、屋外より進入したものかを、推察することができます。

① 捕獲された昆虫類の構成比の調査

自然界には、多種多様な昆虫類が生息しています。一方、人為的な環境である食品製造現場内では、工程内の特殊な環境に適応した一部の昆虫類が発生します。従って、防虫モニタリング機材に捕獲された昆虫類の形状や大きさを見て、同様の昆虫が大半を占める場合は、施設内部での昆虫発生を疑う必要があります。一方、形状の異なる昆虫類が捕獲されている場合は、多種多様な昆虫が存在する屋外より、建物内に進入していると推察できます。ここで、捕獲された昆虫の形状を比較する際には、昆虫の触角や翅脈（翅の線）などの、特徴を確認しておく必要があります。捕獲された昆虫類を大きさだけで判断すると、特定の大きさの隙間から進入可能な屋外発生型の多種の微小昆虫群と小型の内部発生型昆虫との判別を誤ることがあるので、注意が必要となります。

② トラップ配置場所との関係

＜屋外より進入するタイプの昆虫類の確認と進入箇所分析＞

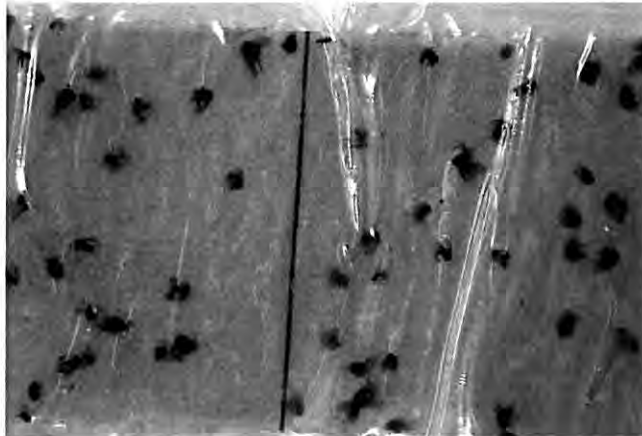
屋外より侵入する昆虫類は、屋外に近い場所に設置したトラップ側で多くなる傾向を示すのが普通です。しかし、施設の状況によっては、製造動線や人動線とは関係なく、空気の吸引や排気に関連した隙間や排煙窓からの昆虫進入経路も監視する必要があります。基本的には、進入箇所に近い場所でのトラップで昆虫捕獲数量が多くなることから、施設内全域に設置されたトラップ内の昆虫捕獲数を計数すれば、昆虫が侵入している区域の推定ができます。一般には、従業員出入口や製品、原料入出荷口のような屋外と隣接した場所での捕獲が多くなりますが、排水設備の水封欠陥や吸気方式の不備などがあると、予想外の箇所でも捕獲数が高くなる場合があります。屋外と隣接した場所での捕獲数量が多い場合には、屋外にも捕虫トラップを配置して、屋外で活動している昆虫群と屋外に隣接した場所で捕獲される昆虫群を比較検討し、屋外の構成と隣接した箇所の構成での相関関係が強い場合は、出入口の改善を検討する必要があると判断されます。



【写真1：食品工場の窓の外側に、粘着シートトラップを貼り付け、窓の外側で捕獲される昆虫と窓の内側（生産工程内）で捕獲される昆虫の内容を調べる】



【写真2：屋外に設置したトラップに捕獲された昆虫類（拡大）屋外では、大量の昆虫が捕獲されるが、内容を分析すると多種の昆虫が捕獲されることが多い】



【写真3：室内に設置したトラップに捕獲された昆虫。すべてチョウバエ類で構成されている。
室内内部で昆虫が発生する場合は、大半が同一種である場合が多くなる。】

施設の構造や不備によって、屋外で活動する昆虫類が室内に進入する場合があります。例えば、水封機能がない（もしくは機能していない）排水経路や防虫の密閉機能のない通気施設からは、微小なタイプの昆虫が侵入する場合があります。また、給排気に関連して、飛翔能力の乏しい昆虫が、空気の流れによって、施設内部に持ち込まれることもあります。このような場合は、特定の大きさ（微小な種のことが多い）であっても、細かく観察すると複数の種が混じっていることが多くなります。すなわち、施設の細かい隙間を通過して、丁度、屋外の昆虫がフィルターに掛けられたような状態で、室内に侵入している場合もあります。

③ 室内環境との関係 <内部発生型昆虫の確認と分析>

食品製造施設内部は、屋外の自然環境と比較して特異な環境であることから、これに適応した、一部の昆虫類が大量に発生します。発生する昆虫類は施設内の環境によって異なりますが、食品製造現場では、概ね以下のような昆虫類の発生が多くなります。

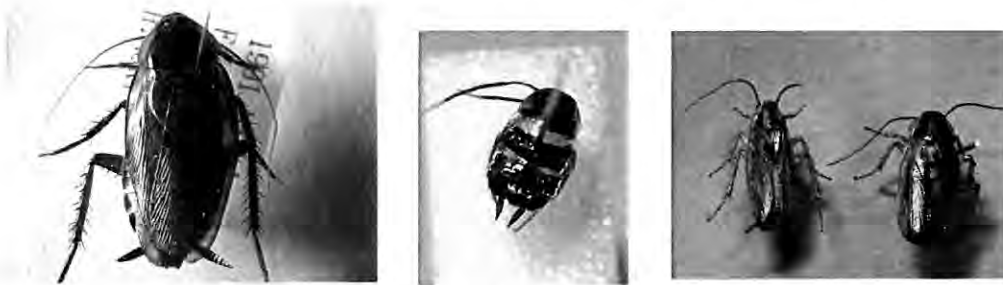
【水に関連して発生する昆虫】：食品製造施設では、生産活動や清掃に関連して、大量の水を使用します。これに関連して、湿潤した塵芥を好む昆虫群（チョウバエ類・ノミバエ類に代表される）



【写真4：左はオオチョウバエ・右はオオキモンノミバエ、写真は拡大されているが、実際に現場で見かける場合は、いずれも微小で、区別しにくい】

【湿気に関連して発生するカビ類を食糧とする昆虫群（一部のハネカクシ類・一部のチャタテムシ類・ヒラタムシ類）】

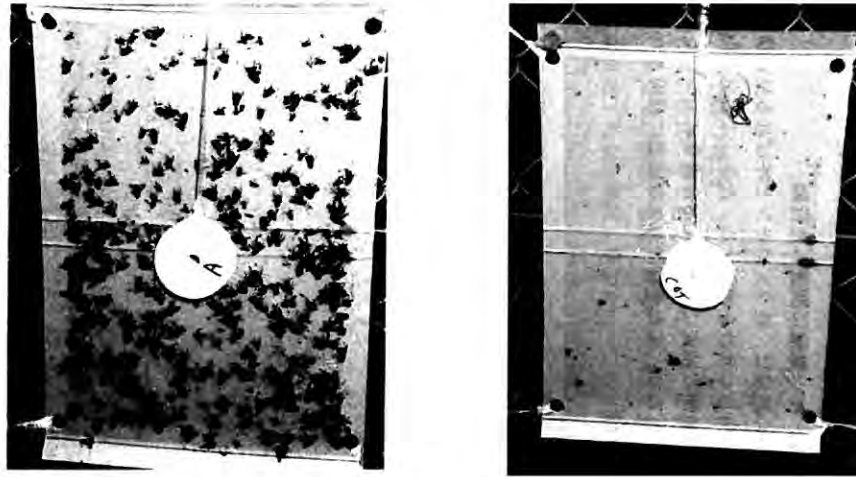
生育環境として湿気と高い温度（高温多湿）を好む昆虫群（ゴキブリ類・一部のアリ類）などが室内より発生する場合があります。



【写真5：右からクロゴキブリ成虫・クロゴキブリ初齢幼虫・チャバネゴキブリ成虫・ワモンゴキブリ成虫】

④ 製造施設の特性から、特異的に施設内に侵入するタイプの昆虫

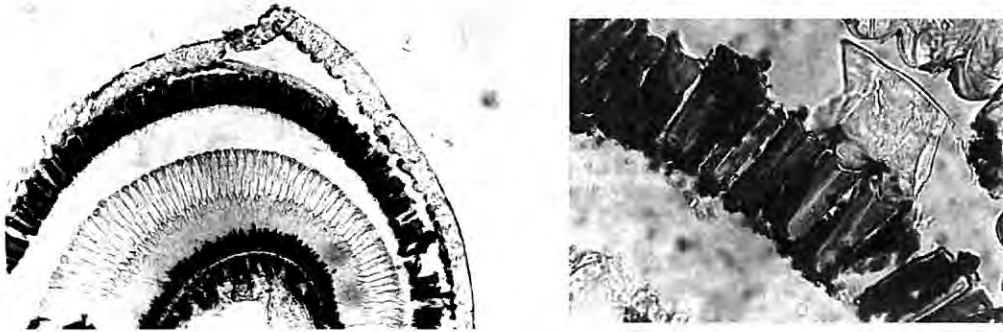
昆虫類は、下等動物に見られがちな、外部からの刺激に機械のように反応し行動を誘発する生物です。たまたま、外部からの刺激が昆虫の活動様式と一致すると、状況によっては、大量の昆虫類の襲来を経験することになります。最近、ニュースで取り上げられている、京都の信号機にミツバチが大量に飛来した件などは、その典型的な状況と言えます。すなわち、4月下旬から5月中旬の京都地方は、気温の上昇とともに、各種の花が咲き始め、ミツバチの食糧を確保するのに適した季節であり、ミツバチの活動も活性化します（季節の要因）。ミツバチを含む多くの昆虫類は太陽光線の中でも紫外線域（人間の感覚では濃い紫から緑）を利用して行動しています。また、特定の条件に該当すると紫外線域の波長を多く放出する光源に誘引される性質もあります。ミツバチ類は、巣の中の個体数が増加すると、新しい女王蜂が誕生して、巣別れ（分蜂）をする性質があります。巣別れのタイミングは、風の少ない、比較的気温の高い日を選んで実施します。このような条件が重なった場合に、報道されていたように、大量のミツバチが青色の信号機に集まることになります。昆虫の生態を研究すると、食品製造施設においても、このように、昆虫類の活動のツボにはまってしまった関係で、昆虫類の被害を受ける場合があります。例えば、腐敗植物質上（腐った野菜、植物を食べた動物の糞など）に産卵して子孫を残す性質のあるイエバエは、腐敗した植物の臭気に強く反応して、そこに飛来します。腐敗した植物の臭気の主要成分を分析して、イエバエの好みを確認すると、カルボキシル基系の酢酸・吉草酸・酪酸・酢酸エチル、酢酸メチルなどに強く反応することが判ります。このような関係で、食品とは縁の少ない、有機溶剤として酢酸エチルを使用する印刷工場で、大量にイエバエが飛来して問題となった例もあります。冷凍食品製造施設においても、自動的に昆虫を誘引してしまう要因が幾つか存在します。代表的な誘引原因及び事故誘発要因を挙げると以下のようになります。



【写真6：屋外における、ハエ類誘引剤試験の状況、左側中央に円形の錠剤に誘引剤を注入し、右側には蒸留水を注入し、並列に配置した結果、誘引剤を注入したトラップに大量のハエが飛来した。このように、昆虫類の中には、特定の物質や条件に特異的に反応して行動することがある】

【灯火の要因】

昆虫類の全てが灯火に誘引されるものではありませんが、一部の昆虫は、特定の条件下において、強く灯火に誘引され、建物内部に侵入することになります。大半の昆虫類の目は多くのレンズが集まった複眼と個別の目である単眼を持っています。複眼の中でも、視神経が個別に脳に繋がる連立画像形成型（トンボの目に代表される、レンズの数だけ画像を形成するタイプ）と、視神経が集合して脳に繋がる重複画像形成型（コガネムシ類やガ類に多い、極度にぼやけた画像を見ていると想像されるタイプ）の二種類に分かれます。昆虫の進化の過程で、周囲に気を配り、獲物を速やかに発見するタイプの昆虫には連立画像形成型が有利であり、花や樹木、葉のような特定の食糧に到達して餌を取るタイプや夜間の少ない光量の中で活動するタイプには重複画像形成型が有利であったかと想像されます。そこで、夜間建物内に進入するタイプの昆虫群を考えると、夜行性で周辺環境下では植物性の食糧を食べて生活する昆虫群が多く含まれることが判ります。また、灯火に反応する昆虫類の行動を観察していると、夜間全般を通じて灯火に飛来しているのではなく、特定の時間帯で多く飛来し、これを過ぎると極端に行動する昆虫が少なくなる場合があります。これは、昆虫が灯火に飛来する行動パターンの中に、自分の置かれた環境の明るさと暗さが大きく関与しているためと想像できます。すなわち、人間でも明るい場所から暗い場所に移動した際に、明るさに適応して、視力を回復するには、ある程度の時間が必要となります。人間のような高度な神経組織を持っていない昆虫は、明るい昼から、日没後一定の時間、暗闇に順応しなければ、人工的な灯火を感知できないのではないかと考えられます。すなわち、多くの灯火に誘引される昆虫類（重複画像形成型）は、日没後、特定の時間が経過した際に活発に灯火に飛来し、その後は活動を停止する性質があると想像されます。



【写真7：連立画像形成型のコガネムシ類の複眼切断面、上部と下部の黒い部分が虹彩機能を調整する色素、この部分の反応が昆虫の灯火誘引に密接な関係があると考えられている。左写真は、レンズ部分を取り巻く虹彩色素細胞の状態】

実際に、野外で灯火に集まる昆虫類を観察しても、日没後、一時間後から数時間は活発に灯火周辺で活動する昆虫が深夜になると殆ど飛来しなくなることがあります。さらに、飛来する昆虫の飛び方を観察しても、通常と異なる動きをする事が判ります。秋の夕空や花の周りを飛ぶ昆虫は、直線的もしくは、目的に対して正確に移動していますが、灯火に反応した昆虫は、天井や壁に衝突することや、クルクル回って飛び、そのまま地上に落ちるなどの異常な行動を取る場合があります。これは、昆虫類の定位（平衡感覚を定める、人間の三半規管の作用）機能を維持する上で、光が重要な役割をはたしており、人工光によって、これが攪乱されて起こる現象と考えられています。すなわち、灯火に誘引され飛来する昆虫は、光源に向かって直線的に飛翔するものではなく、楕円軌道もしくは、光源周辺に衝突し落下するような行動をとる場合が多くなります。暴露した食品の近くで、このような行動をとられると、製品内への混入危険度も高くなります。従って、室内に配置する光源設計は防虫上極めて重要になります。同様に、屋外においても外灯付近の植栽や建物に灯火に誘引された昆虫が多数集まっているのも、この昆虫類の性質によるものと推察されます。

【原材料に持ち込みと管理不備などの要因】

冷凍製造施設では、製造品目によって多様な原料が使用されていますが、ここでは、昆虫類側の好みを考慮して、植物系原料と動物系原料に分けて説明します。

植物系原料に由来して、冷凍食品加工施設に持ち込まれるタイプの昆虫類は、原料の野菜を食糧とするケムシやイモムシ類（鱗翅目の幼虫）・アブラムシ類・これらを捕食する昆虫類・隙間（葉の隙間）に潜り込む性質を持つ昆虫などがあります。これらの一部には、植物の内部に穿孔して食害するオオタバコガやヨトウガ類の幼虫などがあり、排除に特殊な技法が必要なものもありますが、大半の野菜に付着して持ち込まれる昆虫類は、洗浄工程で排除できます。注意が必要なのは、野菜の害虫を捕食し、ケムシ、イモムシと比較して移動能力の高い、ヒラタアブ類の幼虫やサンガメ類・ゴミムシ類です。これらは、洗浄工程から逃げ出し、健全な原材料の中に潜り込んで事故の原因になる場合もあります。しかし、植物系の原料に由来して、最も多く施設内で見つかるのは、腐敗した植物に由来するショウジョウバ

エ類の場合が多いようです、ショウジョウバエ類は、腐敗が進行した植物から短期間に大量に発生する場合と腐敗物が付着したダンボール箱やパレットに由来して発生することがあります。また、タマネギ、トマト、イチゴ、その他の果実などの液や内部に潜んでいる場合もあります。また、近郊の農地から、植物系原料を持ち込む場合には、圃場内に生息する雑多な昆虫類が持ち込まれることが多くなります。

動物系原料の場合、搬送は冷蔵、冷凍であることから、これらから直接昆虫類が発生することがありません（アニサキスのような寄生虫死骸を除く）。従って、動物系原料では、加工、解凍時に発生する血液や肉汁の管理が重要になります。これらが、流れ出し臭気を発すると、腐敗動物臭に強烈に誘引されるクロバエ類やニクバエ類を屋外から大量に誘引することになります。また、血液や肉汁が床や排水設備の亀裂に浸み込んだ場合には、そこがハエ類の発生源になる場合もあります。これら、腐肉より発生するハエ類は、イエバエと異なり、臭気を感じると僅かな隙間（数センチ）から建物内に進入することが可能であるから、注意が必要となります。また、ニクバエ類の中には卵胎生（ウジを産む）の種類やクロバエ類でも卵期間が極端に短い種類があるので、一瞬目を離れた間に、食品上にウジが動き回るような事故の原因になる場合が多くなります。近年、我が国の農業事情を反映して、原材料となる食糧が海外から輸入されることも多くなっています。海外における食品への虫体異物混入事故に関する消費者や業界の認識は、日本国内の認識より低い傾向があります。すなわち、日本では、企業の命運に係る大事故であっても、生産国では事故認識が希薄で、防虫管理技法も劣っている場合が多くあります。これらの明細と対策については、紙面の関係で、別の機会に説明しますが、海外から食品を購入する際には、衛生管理技術者が直接現地の生産現場の状況を確認する事と納入される材料の加工前の綿密検査が必要になります。近年の虫体異物混入事故原因を追跡調査していくと、海外からの原料に由来するものが非常に多く確認されているので、注意が必要となります。

2：昆虫活動盛期に実施する防虫管理

日本国内においては、5月以降梅雨期にかけて、各種の昆虫類が活発に活動します。特に、食品製造現場で問題となる微小な昆虫は、気温が高く、空気が乾燥する真夏よりも湿気の多い梅雨期に大量に発生するので、今の時期に適正な防虫対策を講じておくことが重要となります。昆虫類の動きが確認しやすい時期のモニタリングや実施した対策の効果を判定する上でも、年間を通じて、本書が発刊される時期が最適です。また、それと同時に、防虫管理上の危険度が増大する時期であるとも言えます。そこで、今の時期に実施しておきたい主要な防虫管理上の業務について説明します。

① 過去の記録の分析

昆虫類の成育には、温度が重要な影響を及ぼします。従って、昆虫類が活発に活動する時期の変動に伴って、施設内で捕獲される昆虫数量の数は、年間を通じて大きく変動します。従って、過去の防虫モニタリング記録を分析して、昆虫類の活動が活発化する前に、施設の防虫設備（シャッター・網戸・フィルターなど）の点検を実施する事と、状況によっては、殺虫剤残留噴霧処理を実施し、大量発生時期に施設内に進入する昆虫を未然に防ぐ作業を実

施します。また、施設周辺環境下における、昆虫が多産する場所を踏査して、屋外における虫の活動状況を掌握し、これらが施設内へ進入しているか否かを調べることも必要となります。一方、施設内で発生するタイプの昆虫類も、人為的環境下で生育しているものの、微細な気温の上昇や湿気の増加などに影響を受けて、一定のリズムで発生量が増減するので、過去の昆虫捕獲記録を検討して、増加前に防虫対応を完了させておく必要があります。日本国内の製造施設では、通常、年間を通じて6月期に昆虫捕獲数量のピークを迎えることが多いようです。

② モニタリング

微小な昆虫類の活動実態を掌握するためには、各種の昆虫捕獲器材（トラップ）によって、虫を捕まえて種類や数量を分析することが防虫管理の基本となりますが、特に、昆虫類の活動量が多くなる、今の時期では、施設内のモニタリングだけではなく、周辺環境下の昆虫活動実態についても調べやすい時期となります。施設内で見られる主な種類と同様の種が屋外（施設周辺環境下）でも見られるか、さらに、どこに存在するかを調査記録しておく、今後の施設内防虫管理の指標となり、事前対策が立て易くなります。また、重要な昆虫発生源が管理する施設の敷地内であれば、その発生源を排除して、施設内に侵入する昆虫類を減少させることも可能になります。

③ 防虫機能の点検（防虫的密閉度）

多くの食品製造施設においては、防虫管理のための機材や機能を配置してありますが、昆虫活動盛期前に各種の防虫機材が期待通りに機能しているか否かを点検しておく必要があります。この際の点検は、設備が適正に作動するかどうかの点検の他に、実際に虫を排除する上で有効か否かを判定することも必要になります。例えば、防虫を意図して設置したエアershowerやエアーカーテンの屋外側と清浄側の双方にトラップを数日間配置して、捕獲数量の差が明確であるか検証するような、設備の効果判定を実施するのに適した時期となります。また、過去のモニタリング分析において、発生箇所や進入箇所が特定されていない種類についても、各種モニタリング技法を駆使して、原因を特定する絶好の時期ともなります。

④ 技法の点検

発生箇所や侵入箇所がモニタリングによって推定されたら、速やかに原因を排除します。この際に、無闇に清掃や殺虫剤を散布するのではなく、何らかの昆虫排除処理を実施する際には、モニタリング技法によって処理前の対象昆虫捕獲数量と処理後の捕獲数量の差を確認するように努めてください。これを実施しないと、効果の少ない、見当違いの処理を実施して、製造環境が安全であると誤認し、思わぬ事故に繋がる場合もあるので、必ず処理後には、効果判定型モニタリングを実施する習慣を持ってください。

⑤ 管理基準の設定と対応内容選定

昆虫活動盛期に、徹底した防虫キャンペーンを実施して、施設内の危険箇所や発生原因・侵入箇所を確認し実施した処理効果が顕著に認められた場合は、その技法を記録して、自ら

作成したマニュアルとして活用すると、以後、精度の高い防虫管理が可能になります。食品製造設備は、個々の施設によって害虫の出現内容が異なることから、一般論が記載された文献や市販のマニュアルを活用しても効果が得られにくいものです。昆虫活動盛期は危害の実態掌握と有効な対策技法を構築するのに最良の季節と捉えるべきでしょう。

3：冷凍食品製造施設で注意すべき昆虫

一概に、冷凍食品製造施設と言っても、個々の製造現場によって昆虫の危害を受ける状況は異なりますが、今後の昆虫活動盛期に向けて、冷凍食品製造現場において発生した昆虫類の危害とその対策について例を説明します。

① カビとチャタテムシ類

チャタテムシ類は、自然界の植物上に多産していますが、一部の食菌性の種が室内で大量に発生する場合があります。微小な昆虫であるために、食品内に混入しても発見しにくい場合もありますが、近年、消費者の食の安全と安心への要求が高まっている中で、注意したい昆虫と言えます。冷凍食品関連施設内で発生するチャタテムシ類の多くは、夏季の外気温と生産工程内の温度差によって発生する結露に由来したカビ類を発生源としています。すなわち、冷凍機、冷蔵装置、クーラーなどの機械内部の結露や建物の内壁内の結露より発生したカビ類などから発生することが多いようです。一部の種の成虫は飛翔が可能で、モニタリング用に設置したライトトラップに捕獲される場合があります。これらの幼虫は無翅で、飛翔することができませんから、ライトトラップを監視するだけでは発生源を追跡できません。ライトトラップに成虫が多く捕獲される区域に、歩行移動型昆虫捕獲用に粘着シートトラップを多く仕掛ける他、粘着ローラーで生息が危惧される場所を調べて、幼虫の有無を確認します。幼虫が確認された場合はそこが発生源ですから、処理前の数量を確認した上で、カビ類の排除や殺虫剤を処理します。発生源が確認され、適正な処理が実施された後、結露により再度カビ類が発生し、チャタテムシ類が定着して増加するまでは、一定の時間が必要になります。一度生息が確認された場所では、同様のモニタリングを継続し、チャタテムシ類が存在しない事の検証と復活するまでの時間を確認して、以後は予防的な清掃や殺虫剤処理を実施するように、マニュアルに記載します。



【写真8：ヒメチャタテ成虫、成虫はライトトラップに捕獲されるが、発生源では、無翅の幼虫群生している】

② ハエ類

虫体異物混入原因の代表的な昆虫ですが、先に説明した通り、腐敗植物質を好むイエバエ・ショウジョウバエ類に代表されるグループ、腐敗動物質を好むクロバエ類（キンバエ類もクロバエの仲間）・ニクバエ類、湿った有機質を多く含む汚泥や塵芥から発生する小型のハエであるチョウバエ類・ノミバエ類、屋外での植物の根、葉や腐葉土などから大量に発生し、微小な体であることから、僅かな建物の隙間より室内に侵入するキノコバエ類などがあります。これらのハエ類は、活発に飛翔する能力があることから、ライトトラップによりモニタリングで活動の実態を掌握することが可能です。特異的な捕獲状況を示す種類については、専門家に同定を依頼して、重要種として詳しい生態を確認し、存在理由捜索の手がかりとします。その上で、実際の現場で、発生源、進入箇所を捜査特定して対応する必要があります。また、冷凍食品製造施設においては、活発に飛翔するハエ類が、急激な冷気に触れて、製品上に落下する事故も起きるので、ハエ類の動向には、モニタリング管理上、常に注意を払う必要があります。

③ ゴキブリ類

ゴキブリ類は、本来、熱帯系の昆虫で、冷凍食品とは縁が薄いと考えられがちですが、冷凍食品製造現場には、ゴキブリ類が好む環境が多く存在しています。例えば、製造室の冷房や冷凍庫内はゴキブリが生息しにくい環境となっていますが、これに関連した放熱盤、コンプレッサー、過熱調理に使用する温水パイプ、温水排水など、温暖で湿気の多い場所を好むゴキブリ類の格好な繁殖場所を提供しています。ゴキブリ類は、不完全変態で成長して、幼虫も成虫に似た体を持ち、活発に歩行移動する昆虫です。これが、加工中の食品に付着して、冷凍庫や冷凍施設に持ち込まれると、急速に冷気に触れて活動を停止し、そのまま食品内に取り残される場合もあります。ゴキブリ類を含めて、大半の害虫駆除の鉄則は、発生源を発見して、発生源に対する防除処理の実施や環境の改善が、最も有効とされています。従って、冷凍食品製造施設のように、ゴキブリ類が利用する熱源が特定しやすい施設では、発生源の確認がしやすくなります。ゴキブリ類のモニタリングは粘着シート型トラップによって確認できますが、捕獲されたゴキブリ類に幼虫（翅が無いので容易に区別できる）が含まれている際には、トラップを設置した場所の周辺に発生源が存在すると判断できます。その周辺を綿密に捜査して、発生源特定に努めてください。さらに、成虫のみが捕獲される場合は、高温の夏季では施設に近接した屋外もしくは排水経路、窓の隙間からの進入と考えられ、進入経路を捜査します。いずれにしても、ゴキブリ類は、一般の家庭にも普通に生息し、消費者由来での食品混入も多い種類ですから、食品生産現場においては、モニタリング記録において、長年、捕獲が無い（施設に存在しない）状態を維持したいタイプの昆虫です。

④ ユスリカ類他、灯火に誘引され屋外より施設内に進入する昆虫

日本の自然界に最も普通に大量に存在する昆虫は、ユスリカ類であると思われます。すなわち、ユスリカ類は、水田や河川、池などの水系の豊富な我が国の生態系内では、極めて多産する昆虫となります。本来は魚類や多くの有益生物の食糧となって消費されますが、自然環境の一部が欠損した人為的環境下では、時に爆発的に発生して大きな問題となることがあ

ります。幼虫は、水系内で成育するために、気付かれることは少ないようですが、成虫の中には、強く灯火に誘引される性質があり、虫体異物混入事故原因になるケースの多く昆虫となっています。ユスリカ類は一部の特殊な生産工程を除き、食品製造内部で発生することはありません。しかし、付帯する污水处理施設の沈殿槽内及びその周辺において多産する種類であることから、施設内での防虫モニタリングによって捕獲される種と、污水处理施設周辺で捕獲される種が同一か否かを確認します。同一種であれば、污水处理施設の清掃、食虫性の高い魚類の放流（フナ・メダカなどが有効、鯉は植物質を好むので不可）、殺虫剤処理などの対策を実施します。污水处理施設にユスリカ類が極めて少ない場合や施設内で多く捕獲される種と異なる場合は、捜査範囲を広げ屋外の水が存在する場所を調べる必要があります。施設屋上の水溜・雨樋の詰まり・屋外排水溝・水の溜まった屋外に放置された容器や機材などの水溜を徹底して調べます。さらに、施設周辺に、水田・河川・調整池・農業用水路などがあれば、その周辺のクモの巣に捕獲されたものや外灯周辺で休止しているユスリカ類を調べて、発生源の特定に努めます。灯火に誘引され施設内に進入する昆虫類には、他にガ類・コガネムシ類などがあります。ガ類は植物に由来するので、工場緑化帯の植物の点検が重要になります。コガネムシ類の幼虫は、土壌内で有機質や植物の根を食べて生育するものが大半を占めます。成虫は葉や樹液に集まるものが多くなります。同一の種が極端に多く捕獲される場合は、施設と隣接した農作物・果樹などに関連して発生している可能性があります。これらの防除には発生源の排除が最も有効になりますが、排除が不可能な場合は、飛来する原因となり灯火の管理を徹底する必要があります。昆虫類の多くは、光の中でも近紫外線域の波長を利用して活動する性質があります。従って、施設の照明を紫外線量の少ないタイプの光源にすることや、窓ガラスに紫外線除去フィルムを装着して、昆虫類の誘引源を少なくする必要があります。これらの紫外線除去資材は、昆虫類に光を認識させない技法ですから、施設全域で使用することが大切になります。一部でも、通常の光源を使用していると「耳なし法一」の逸話の耳のように、処理していない場所に集中して昆虫が飛来する場合もあるので注意してください。



【写真9：ユスリカ類の拡大と食品内に落下、混入した状態】

4：おわりに

ここまで、昆虫の性質を考慮して、対策を解説してきました。本書が発刊される時期こそが、害虫対策を実施する上で、効率良く情報が得られ、実施効果も判定しやすい時となります。近年、マスコミによる食への不信を増強するような報道や、これを受けた消費者の食への関心も高くなっております。虫一匹で、食品業界は大きな打撃を受ける危険性が高まっている今日こそ、徹底した対象害虫の分析と科学的根拠も基づいた、完成度の高い防虫管理を実施していただきたいと考えます。

<商品開発>

冷凍野菜 よもやま話（8）<中国 1991～2001年>

ライフフーズ（株） 安藤 幹雄

台湾から中国へ……凍菜の産地移転……

90年代に入って、台湾の経済的発展のスピードが上がるとともに、台湾冷凍野菜メーカーの中国進出は、香港中継を原則としながらも、前回述べたように一挙に進んでいった。ひとつには台湾での労働力の不足、原料資材の高騰があり、もう一方では日本からの需要に対して供給が追いつかなくなったことがあった。

すでに述べたように、福建省は台湾の冷凍メーカーにとっては父祖の地であり、言語も閩南語で共通であり、食生活や文化も共有化できるものが圧倒的に多く、需給が逆転していたエダマメの生産が、まず91～95年位までは最大の課題であり、ほぼ同じような市場からの要請を受けて、キノサヤ、インゲン、マッシュルーム、オクラ、マチク・スライス、ニンジンせん切り、ヤングコーン、ライチなどの台湾からの移転栽培に全力を尽くす期間であった。と同時に、土壤の改良や公害防止設備の設置、水まわりの整備など、やることはいくらかでもあった。また、こうした最中に例えば、やっとオクラの栽培に成功しかけ、開花、結実も順調に進み、収穫期を間近に控え、突然の台風の猛威に会い、雨と風で一瞬にして畑を失ったことなどに代表されるように、自然現象との対峙についても、いろいろな経験をさせられたものである。

こうした台湾系企業の多くの経験とノウハウを生かした努力が91年以降、爆発的な生産量の増強を果たし、エダマメ、インゲン、キノサヤ、中華野菜ミックスを中心に台湾からの中国への産地移転と対日輸出量を急増させる成果をあげ始めることになった。

また、この時期（91～95年）に、かねて中国からの人気商材であった、ニンニクの芽、サトイモ、ホウレンソウ、グリーンアスパラ、ニラなども同様に、新しい需要に支えられ、活発な生産活動が行われることになった。

とくに台湾系企業の新しい工場、新しい生産ラインは、従来にない衛生環境をもたらし、バクテリア検査の徹底、製品規格の順守、日本側バイヤーとのコミュニケーション、円滑性などが、これら商品のマーケットへの受容度を加速させた。同時に、こうした動きは中国国内企業を大きく刺激し、彼等の新しい設備投資意欲に火をつけ、95年に始まる日中合弁企業の立ちあげにつながって行くことになる（図1参照）。

広大な中国での生産基地構想

こうした中で、改めて再認識を迫られたのは、中国は広大であるということだった。南北に6,600kmを有し、南（福建、広東省）から始まった作物が、北（山東省）に届くには3ヵ月から4ヵ月もかかるということ、また、作物による地域適性が、気候条件も含め、かなり大きいということだった。

とくに長江（揚子江）をはさんで、その違いは顕著である。沿海の産地を福建省を中心にした華南地区、上海、浙江省および江蘇省南西地区を含めた華中、山東省と江蘇省北東部を含ん

だ華北地区。このように沿岸地区の産地をとらえてみると、それぞれの地域に適性産物があり、食文化をも、味付け一つについても、差があるのがよく理解できる。

90年から95年にかけて、各産地での野菜づくりと協力工場の配置を考えながら、以後の合弁会社の設立や、協力工場のネットワークづくりを進めていくことになる。中国からの安定供給を確立するにあたって、こうした基本構想を持つようになったのは、この時期であった。多分、ニチレイさんの台湾企業を中心とした供給ネットづくりも、このあたりがベースにあったのではないかと推測できる。

95年以降の中国冷凍野菜の、安定供給体制の確立のための布石は、このような背景のもとに進めていくことになるが、同時に私が思い描いたものは安定供給と同時に品質管理の徹底ということがあった。

中国での生産指導

まず、5S運動の徹底的な推進であった。台湾系企業においては、旧くから日本企業との技術交流も頻繁に行われ、彼等の現地スタッフへの日常的な教育も言語も共通しているところから、コミュニケーションもとり易く、浸透のスピードも速かったから、日中の合弁においては、5S運動の徹底は基本の説明から、前処理段階、生産ラインに至るまで、新たな設備投資や機械、備品の新たな設置を含めて、整理、整頓、清掃、清潔、躰を一つずつ繰り返し繰り返し、各工程ごとに実施するには、相応の時間と根気づよいQCの思想を伝える情熱を必要とした。

もちろん、この運動は継続的なもので、反復と確認が絶えず要求されるものであり、一日たりともおろそかにされてはならないことである。異物混入の問題、バクテリア検査や残留農薬の検査マニュアルづくりも含めて、5Sの徹底は工場のみならず、全社的な運動にならねばならないと思っている。この運動の成果として、対日、対米向けの輸出企業はISO9000やHACCPの早期の取得を果たしている。

自営農場づくり

次にこの時期に始めたのは、自営農場づくりの夢であった。たまたま、95年の工場建設から、100%自社で引き受けてきた福建省の協力工場（のちに合弁会社設立）において、パートナーと構想を語り合い、お互いの思いの一致をみて、95年から最初は200ムー（13.33ha）からスタートし、現在では6,000ムー（400ha）を超える規模になっている。土壌から栽培管理、肥培管理、農薬管理、生産管理に至るまでの一貫した体制をつくりあげる構想を描いたのである。もちろん、2002年春に突然大きな問題となった残留農薬事件やトレーサビリティ論議など、当時は全く想像できないことであったが、安定供給と安定的な高品質野菜づくりへの思いの実現と差別化を目指すものであった。

99年にそうした目的を果たすために、土壌分析、土壌改良、種子研究、実験農場と育苗センターづくりを目的とした廈門来福如意食品を設立した。これには廈門市政府の書記、市長、副市長などの多大な協力をいただき、行政の方々にも幾度となく訪日してもらい、種苗会社や育苗センターの視察などの労をとってもらった。とくに中国で、中国企業と合弁で仕事をする場合、行政との密接なコミュニケーションと相談がいかに重要か、中国農業の未来とわれわれのやろうとしている事業がどういう意味を持つか、当時の農業担当副市長たちと語り合ったこと

や旅を共にしたことは、生涯忘れられない貴重な記憶である。早くも実験農場をつくり、育苗センターを設けてから10年近くになるが、実験農場は堅実に成果を上げ、育苗センターの接木の作業も、熟練者も多く育ち、苗の農家への販売、自営農場への供給も順調である。

中国凍菜輸入量の伸張

次に（表1）の中国からの輸入通関統計を見ていただきたい。89年には2.5万トンであった輸入量は台湾系企業の本格稼働となる91年には7万トン台となり、早くも93年には10万トンを超えた。96年には輸入量は20万トンを突破して01年の34.8万トンに至るまで、ウナギ登りの上昇をカーブを描いている。

この背景には、いくつかの要因が隠されている。中国凍菜の発展段階としては非常に画期的な時期であり、最も活気に満ちた時期であるので、若干整理をしてみたいと思う。

まず第1に、90年以降の日本経済のリセッション、いわゆるバブル崩壊にともなって、食生活においても洋風化一辺倒の傾向が見直され、経済面からも、栄養バランス面からも日本固有の日本食が見直され、和風惣菜がスーパーの惣菜売場でも弁当屋さんでも、また、ファミリーレストランにおいてさえも、顧客を集めるようになってきた。いわゆる和風回帰現象が始まってきたことである。冷凍野菜の分野でも「ゴボウとニンジン」、「和風野菜ミックス」、「刻みネギ」、「サトイモ」、「ホウレンソウ」などがその需要に応える品目となっている。

第2には、米国のグリーンジャイアントブランドが日本水産からJ Tフーズにオーナーが代わり、コストパフォーマンスの問題もあって、主力の「ブロッコリー」、「ホット野菜ミックス」をはじめ、いくつかの商品を中国へ移行させたこと、その中に新製品として「ゴボウとニンジン」があった。これは惣菜として日本独特のきんぴらゴボウの素材として、一般家庭の主婦に受け入れられた。これと前後して、ニチレイ、ニチロや大手スーパーのPBを始めとして、95年を境にして、従来、業務用が圧倒的であり、家庭用の場合は一旦、バルクで原料を日本へ持込み、日本でのリパックが主流であったのが、家庭用冷凍野菜の中国現地パック化が一気に進むことになる。

エダマメはもとより、サトイモ、ホウレンソウ、和風ミックス、ホット野菜ミックス、洋風ミックス、中華ミックス、インゲン、オクラ、刻みネギ、ブロッコリー、きのこミックス、アスパラガスなど、毎年のように一般消費者を対象とする家庭用製品の発売は、現地パックの流れを主流とするものになった。

また第3に、この背景には福建省から山東省にいたる沿海地域の工場が出揃い、栽培方法や農家との契約様式もほぼ定まってきたこと、日中で原料や製品規格の合意が順調に進み始めてきたこと、工場のワーカーの訓練もほぼ第一段階をクリアしてきていたことなどが挙げられる。弊社においても、連雲港や廈門に合弁工場を立ちあげたのもこの時期である。南部の福建省では台湾系企業もほぼ前述のように、ふるさと回帰のようなところもあり、比較的スムーズに企業の地域同化を進めていた。

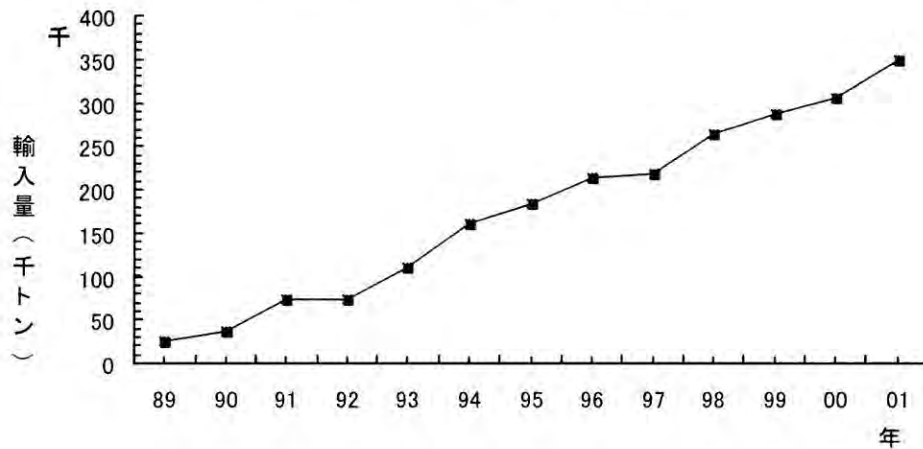
今にして書けることであるが、同じ台湾系でも北部の山東省へ進出した企業のご苦労は大変なものがあった。中でも独資（外資）で設立された、藍董事長率いる北海食品はいくつかの困難を克服し、多くの日本の有力ユーザーの協力も得て成功されている代表的企業といえる。また、中国国内企業としては、山東省萊陽市の龍大食品が、サトイモを中心に飛躍的躍進を遂げ

られる第一段階でもあった。

以上のような中国冷凍野菜の急速な日本市場への輸入増大の、もう一つの大きな背景にはもっとベーシックな要因がある。90年以降の日本経済のバブル崩壊にともなうデフレ現象が食品にはとくに顕著であり、コストダウンと安価な販売価格への要請が激しく求められた。こうした中で、中国の安価な労働力と若年労働者の確保は大きな魅力を持つものであった。当時の日本においては食品加工業、とくに素材加工は3K（きつい、汚い、危険）といわれていた時期でもあった。こうした中で台湾や欧米からの、中国への産地シフトは中国においても、新しい雇用機会を創出し、若年労働者を中心とした工場生産は、手の込んだサトイモをはじめとする商品の大幅な生産性向上をもたらした。

今回は、2002年、中国産ホウレンソウに始まった残留農薬事件とその後について、整理してみたいと思っている。

（図1） 中国からの冷凍野菜輸入推移



（表1）1990年以降 中国産冷凍野菜の歴年輸入量（単位：トン）

財務省「日本貿易月表」より

注：空欄は統計項目なし。貿易統計数値を四捨五入しているため、計の数字が一致しない場合がある

年 度	1990	1991	1992	1993	1994	1995
合 計	36,836	73,636	74,492	109,766	161,240	182,803
ポテト	10	34	142	228	1,940	3,113
エンドウ	2,219	5,900	5,032	6,543	6,944	6,901
インゲン	5,795	10,933	12,503	9,606	17,222	17,667
エダマメ	341	880	3,361	11,088	20,032	21,377
その他のマメ	4,029	4,057	1,710	2,620	2,692	3,356
ホウレンソウ	2,391	8,915	8,079	13,283	19,205	19,781

スイートコーン	13	0	0	10	7	0
ブロッコリー						1,770
ミックス野菜	60	44	108	1,733	2,165	4,461
サトイモ	13,069	27,169	19,842	31,244	41,877	48,186
タケノコ	0	79	257	116	127	321
その他の野菜	8,909	15,625	23,458	33,295	49,029	55,870

年 度	1996	1997	1998	1999	2000	2001
合 計	213,158	217,964	264,551	288,176	305,940	348,530
ポテト	4,063	4,002	3,403	4,147	4,960	5,756
エンドウ	7,676	7,912	6,268	7,637	7,132	7,336
インゲン	16,143	18,346	23,460	22,464	22,215	23,927
エダマメ	25,131	27,395	35,157	39,163	39,793	44,958
その他のマメ	4,968	3,052	4,513	5,703	5,538	5,057
ハウレンソウ	26,029	30,248	45,589	44,308	44,907	50,748
スイートコーン	2	0	40	95	155	353
ブロッコリー	2,352	2,723	4,074	4,622	4,938	7,260
ゴボウ				3,991	5,462	6,211
サツマイモ	345	275	361	824	648	1,139
ミックス野菜	6,370	7,592	11,306	14,453	16,316	17,743
サトイモ	61,724	54,281	52,307	52,314	55,996	55,292
タケノコ	318	152	267	307	117	56
その他の野菜	58,037	61,986	77,806	88,148	97,763	122,694

年 度	2002	2003	2004	2005	2006
合 計	302,259	276,048	327,635	346,234	378,706
ポテト	5,187	5,591	8,022	7,973	11,083
エンドウ	7,160	7,006	6,686	7,412	7,374
インゲン	20,463	19,124	20,512	20,582	20,081
エダマメ	34,617	20,635	29,013	31,086	29,702
その他のマメ	4,014	16,838	16,800	14,522	14,473
ハウレンソウ	22,683	4,552	4,974	11,903	14,732
スイートコーン	508	498	788	1,270	976
ブロッコリー	9,170	9,116	12,771	14,348	15,914
ゴボウ	6,498	7,587	7,247	7,643	8,230
サツマイモ	1,422	1,351	1,230	1,212	1,040
アスパラガス		147	35	160	35
ミックス野菜	14,484	13,578	17,305	16,862	18,778
サトイモ	49,500	48,937	51,826	47,409	51,302
タケノコ	281	353	460	183	425
その他野菜	126,272	120,735	149,966	163,669	184,561

以上

冷凍野菜・果実、国内生産・輸入量の推移

資料：大蔵省・財務省「日本貿易月表」、日本冷凍食品協会「生産高・消費高に関する統計」 <単位：トン>

年 度	冷凍野菜		冷凍果実	
	国産	輸入	国産	輸入
1958 (昭和33)	139 (*1)		107 (*1)	
1959 (" 34)	490		486	
1960 (" 35)	588		781	
1961 (" 36)	1,226	? (*2)	1,340	? (*2)
1962 (" 37)	1,969	3	2,091	46
1963 (" 38)	2,465	39	2,205	339
1964 (" 39)	2,070	160	2,034	342
1965 (" 40)	3,015	181	2,834	846
1966 (" 41)	4,929	378	2,928	566
1967 (" 42)	6,982	916	3,226	527
1968 (" 43)	11,605	1,088	3,770	320
1969 (" 44)	22,477	4,022	6,052	951
1970 (" 45)	30,627	8,474	4,759	1,690
1971 (" 46)	23,237	8,529	6,451	3,523
1972 (" 47)	31,500	11,006	4,069	14,986
1973 (" 48)	40,804	29,598	5,460	24,189
1974 (" 49)	63,622	49,339	11,057	14,098
1975 (" 50)	53,215	24,954	6,859	7,823
1976 (" 51)	60,034	52,031	8,766	16,241
1977 (" 52)	83,359	63,870	7,743	20,534
1978 (" 53)	77,787	81,294	8,260	36,166
1979 (" 54)	80,769	117,624	10,923	24,654
1980 (" 55)	76,084	140,756	7,843	15,553
1981 (" 56)	83,026	150,248	6,509	23,649
1982 (" 57)	84,987	157,067	5,329	30,846
1983 (" 58)	86,783	149,762	5,613	25,504
1984 (" 59)	99,436	178,156	5,479	27,086
1985 (" 60)	94,821	179,605	4,173	27,009
1986 (" 61)	95,961	214,495	3,590	39,782
1987 (" 62)	89,658	254,760	3,662	46,569
1988 (" 63)	80,269	312,987	2,401	52,632
1989 (平成元)	90,431	315,354	3,099	46,029
1990 (" 2)	101,145	318,295	2,442	43,204
1991 (" 3)	92,992	387,022	2,205	37,558
1992 (" 4)	102,620	400,725	2,408	38,551
1993 (" 5)	112,073	431,818	2,500	37,596
1994 (" 6)	109,955	501,039	2,855	45,865
1995 (" 7)	102,005	548,429	2,344	50,350
1996 (" 8)	89,496	604,036	2,341	52,381
1997 (" 9)	86,397	627,242	2,495	51,219
1998 (" 10)	86,908	705,568	2,986	48,969
1999 (" 11)	90,382	742,697	1,623	64,161
2000 (" 12)	92,434	744,332	2,320	60,983
2001 (" 13)	83,011	776,712	2,232	69,260
2002 (" 14)	89,539	717,220	2,551	64,524
2003 (" 15)	97,887	679,795	2,212	66,281
2004 (" 16)	89,900	761,348	2,789	71,064
2005 (" 17)	92,344	786,524	2,564	71,438
2006 (" 18)	97,370	831,901	2,153	68,694

注： *1 1959年11月に（社）日本冷凍食品協会の前身である（社）冷凍食品普及協会が設立され、国内冷凍食品生産量調査が始まった。
 *2 1960年10月に輸入自由化。実質的輸入は61年から始まるが、61年の輸入統計に独立した項目がなく、この年の輸入量は不明。 以上

<文献紹介>

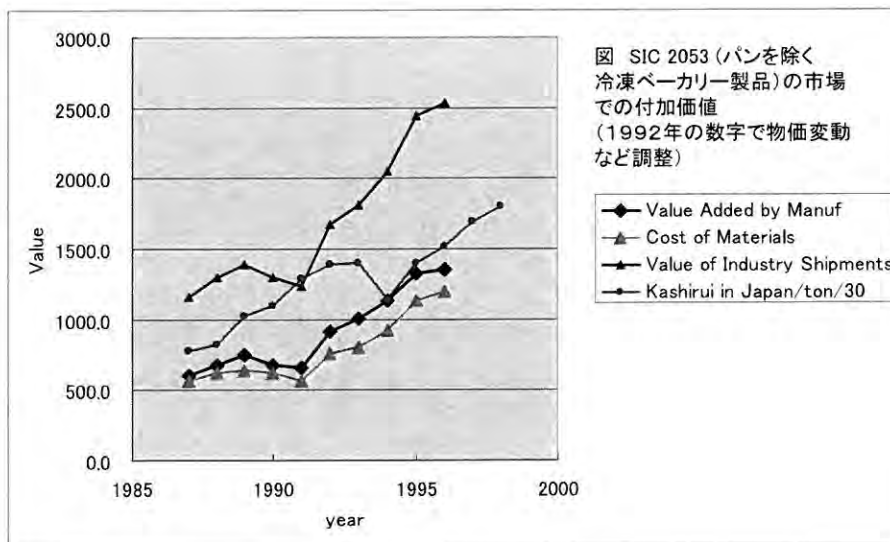
『ここがポイントかな？ 食品冷凍技術』

新着文献情報 その15：平成19年2号(平成19年2月～平成19年4月)

日本冷凍空調学会 監事 白石 真人

1. はじめに

冷凍が大きな付加価値を生み出したイノベーションとして冷凍ドウの開発は1つの好例となるであろう。食品加工工業全体としても冷凍・冷蔵ドウとベーカリー製品は最大の成長があった加工食品分野の1つである(R. B. Holcomb, P. Rayas-Duarte: 参考文献1)。このオクラホマ州立大学のFood Technology Fact Sheetに1987年から1996年の国勢調査局の統計の分類に基づいて4つの表がでている。その中から米国市場で付加価値が推測される「パンを除く冷凍ベーカリー、SIC2053」の表(原報の第3表)を図にしてみた。図には日本冷凍食品協会の統計資料の菓子類を付け加えてみた。米国のSICはStandard Industrial Code の略である。分類は少し複雑でNAICSへの切り替え等もあり、図は1つのモデルで厳密な経済的価値の解析を示しているわけではないが、傾向は理解できると思われる。米国では、冷蔵・冷凍、par-baked(85%焼いた製品)、brawn-and-serve(短時間にこんがり焼ける製品)などが家庭で利用されている。



一方、国内でのパンの生産数量は1,242,951トン(124万トン、食パン、菓子パン等のパン用小麦粉使用量、平成16年度)であり、そのうち約6%が冷凍生地を利用したもの(冷凍生地の使用量は76,879トン)である。薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会議事録次第、平成18年5月22日(部会長、柳川洋)、資料3として「平成17年度冷凍食品の規格に関する調査—総括報告ならびにリスクプロファイル—」、国立医薬品食品衛生研究所、食品衛生管理部、

(山本茂貴ら)が公開されている(文献1: www.mhlw.go.jp/shingi/2006/05/dl/s0522-5d.pdf)。これはNo72(2006.9)で紹介した平成17年度「冷凍食品の規格に関する調査」についての総括報告になっている。上記のHolcombらによると冷凍ドウ製品は60日でドウ中の酵母が一般的に死滅するとされているなどいわゆる冷凍食品とは少し異なった特徴があるのかもしれない。

2. SAFE ICE:食品の低温高圧加工法:その安全性・品質、加工工程技術、消費者受容性

(文献 2)

欧州委員会(EU)の支援で大学、企業研究所、食品機械製造業などが参加して2003年から低温高圧加工技術の食品関連分野に及ぼす効果の妥当性について詳細に判断を下すためのプロジェクトの研究成果がまとめられた報告書である。本報では最先端の低温域における高圧加工法(HPLT)が次の6分野にわたってまとめられている。①熱物理学的特性、②HPLTのプロセスモデリング、③製品の安全性・品質安定性、④消費者の動向、⑤製品の品質、⑥加工工程管理技術の開発である。このプロジェクトの難しさとして、①組織的に統合されたデータが集積されていない、②0℃以下の温度域で高圧状態の食品における相転移に関わるメカニズムについての理解不足があったことである。本報では緒論(1)に続いて、(2)モデリングの研究成果、①熱物理学的特性、②相転移の動力学的(kinetics)研究、③加工時間の定義、④HPLTでの凍結、解凍過程のモデリング。(3)製品の品質と安全性に関する成果、①品質関連パラメーターの評価、②HPLT処理後の品質関連酵素の安定性、③HPLTでの*Bacillus subtilis*の微生物学的不活性化、④品質に関連した消費者動向の意識調査。(4)工業的プロセスコンセプト開発の成果、①工程管理機器設備のデザイン、②工業的生産工程と製品開発コンセプト。(5)結論という構成で30図を含む23頁となっている。結論にまとめられているプロジェクト成果の要約は次のようなものである。①加圧凍結、解凍の目的で加工工程での時間、品質、安全性のパラメーターを最適化すること。そのため第1段階として凍結、解凍、固体・固体間での相転移の動力学(kinetics)の理解が達成された。準安定状態の存在も実験的に証明された。②工業的規模での加工時間の短縮、品質向上のために熱物理学的特性が明らかにされた。③食品を劣化させる酵素、細胞の生残性、損傷に及ぼすHPLTの影響。④前処理法を含む最適なHPLTの工程。⑤テクスチャー、微細構造、色などは実際の食品(ポテト、鮭、豚肉、澱粉ゲル、小麦ドウ、イチゴ、ニンジン、ブロッコリーなど)でパラメーターが評価された。⑥工業的規模で経済性も検討された。⑦消費者受容性はヨーロッパ4カ国で約1000人からの回答を集計した。⑧明治屋の果実加工品を含む多くの市販品の品質、特徴と表示の問題。⑨高水圧法の成功。⑩2004年9月で82の高圧装置が世界で稼働し、その内64(78%)は最近5年間のものである。⑪0℃以下の温度で高圧加工処理された製品はまだ存在しない。⑫食品の高圧に関する研究はヨーロッパが殆どであるが、納入されている装置は欧州が19、米国が49である。今後はヨーロッパでの研究成果が世界的に利用されるべきである。SAFE ICEプロジェクトのHPは<http://safeice.org/html/objektives.html>であるが公開情報は少ない。日本での現状は特集「高圧極限環境を利用した食品加工における新展開、食肉加工分野への高圧利用をめぐる最近の情勢」(池内義秀ら)、高圧力の科学と技術 16(1), p17, 2006がある。

3. 冷凍の進化、新製法の登場で高品質かつ便利な商品が充実（文献 3）

外食が伸びているが、消費者のニーズが多様化する中で、「生鮮品の代替といった印象の強かった冷凍食材」が急速冷凍技術の進歩により注目され繁栄店を支えているという。例として上げられているのは加工度の高いフレンチを地元の生鮮魚介類や海外原料を加工処理し、調理場ではスチームコンベクションオープンで解凍調理し、ソースや付け合わせを添える。ホワイト・シャルロット460円（/個）ソース&ムース390円（/個）が写真で紹介されている。冷凍麺に変わる新技術として「新なま製法」ではパスタメニューは人気が高いが茹で上げるのに時間がかかる、作り置きするとのびやすくコシが無くなる、冷めやすいなど扱いにくい点があった。乾麺に加水加工で水分を含ませ、生パスタのように仕上げることにより、わずか1分程でフライパン1つでアルデンテのパスタが仕上がるという。種類はスパゲッティ、カップパスタ、リングイネ、スパゲティで1食あたりのコストは乾麺に比べ約3倍ほどになる。デザート用食材も品質が向上して需要が高まっているという。「冷凍フルーツピューレー」では加熱しない濃縮方法で素材本来の鮮やかな色とフレッシュな香りを残している。「ストロベリーライス」では果肉の粒感を残した低糖度タイプでフレッシュさのあるソースとして汎用性があるという。冷凍点心も定番だけでなく、これまで馴染みの少ないココナッツ中国羊羹なども提供されている。

4. スライス適性品種ならびに冷凍スライストマトの開発（文献 4）

世界のトマト生産量は約1億トンを超えているが、生食用の他に大部分が料理、調味料として用いられている。日本の生トマト生産量は75~80万トン（年間産出額で約2000億円）で、その90%がピンク系で殆どが生食用である。日本でのトマトの摂取量は年間1人当たり約9kgであるが、イタリアでは約42kg、ギリシャ約99kgである。日本ではハンバーガーやサンドイッチなど業務用に50%程使われているため、用途開発として価格の安い夏に加工・貯蔵し年間提供することを検討している。開発のポイントは日本のピンク系ではスライスした時ドリップが多い、ゼリー部分が抜け落ちることがあり、スライス用トマトの重要形質として①ゼリー部の抜け落ちにくさ、②有効枚数の多さとし、品種の選抜から始めている。まず予備選抜で11品種、スライス適性最終選抜として4品種からドリップ発生率など最適品種を決定した。業務用冷凍スライストマトの開発ではドリップの発生の抑制のため、スライス法、ドリップ防止処理（フィルム処理）、凍結条件について検討した。その結果トマトのスライス面をフィルムで保護し、1袋にスライストマトを10枚入れた製品を開発している。凍結は-50℃急速凍結を行っている。

5. 冷凍パン（ドウ）：長期貯蔵期間中の品質とテクスチャーの挙動—最終製品の特性の予測（文献 5）

ドウのレオロジーに関する研究は古くから広範囲に行われているが、そのパンの特性との関連性についての試験と理解についてはまだ重要な課題が残されている。

伝統的に家庭で焼かれていたパン類も社会的あるいは科学の近代化によって新しい技術、冷凍法あるいはMAP法がパン製品の保存性を高めるために開発された。MAPはModified Atmosphere Packaging (MAP) systemである。冷凍酵母を利用したパンは1930年代から知られているが、工業的に利用されだしたのは1950年代である。ドウのレオロジーの分野では酵母の

活性（生残性）とガス発生能力あるいは炭酸ガスの保持力によるドウの凝集力（cohesiveness）と安定性の損失につながるグルテン網目構造の減少のような課題が冷凍ドウについてまだ未解決のところが残っている。本報では冷凍ドウ製品の品質特性に及ぼすドウとパン試料の重量、比容積、パンの柔らかい部分/耳の部分の色、テクスチャー測定により、最終製品の品質とドウのテクスチャー特性の関連を調べ、長期貯蔵した後の製品品質あるいは製品寿命を予測することを目的に行っている。その結果最初の2ヶ月の冷凍貯蔵で品質は大きく低下するが、その後2-3ヶ月安定し、9ヶ月までむしろ許容できる品質を保持した。ドウの圧縮試験データから最終パン製品のテクスチャーを式 $y=y_0+(y_1-y_0)*\exp(-k*x)$ で予測した結果を示している。yはパンの柔らかい部分の圧縮力、xはドウの圧縮力などとなっている。時間の変数が入っていないが長期貯蔵ではそれほど変化しないということかもしれない。「伝統的な醗酵ドウの凍結状態での熱伝導度」はトルコの伝統的醗酵パンの-25℃までの凍結状態と50℃までの熱伝導度を実測し、凍結状態の方が室温より高い値を示すことを報告している（文献 6）。それぞれ温度に対する回帰直線は R^2 が0.95程度である。「冷蔵および冷凍加工の過程で部分的に焼かれたパン（PB-bread）の熱物学的と熱メカニカル特性の評価方法、パンの耳の剥離を防ぐためのパンの柔らかい部分の収縮に及ぼす選択された酵素類の影響」ではPB-breadの問題点と氷結晶の形成状態について調べている（文献 7）。

6. トンネル式浸漬凍結装置の数学的モデリングとシミュレーション。（文献 8）

機械的冷凍法による凍結装置と比べ浸漬凍結装置は優れた特徴が幾つかある。本報では液体窒素凍結法を取り上げているが、例えば生産する製品の収容率が高い、テクスチャー品質が良い、味、概観が優れている、脱水による重量損失とドリップが少ない、加工された製品の商品寿命が長くなるなどが挙げられている。本報ではトンネル凍結装置の大きさで最大出力を出すための数値モデルを2段階差分有限要素法などにより提案している。このモデルによれば液体窒素の消費量は30%まで削減でき、装置の操作上有効であり、コストの削減が可能である。液体窒素を噴出するタンクのモデルはさらに複雑な噴射方式の開発など設計、応用にも役立つ。トンネル式実験に用いた装置の長さは12mで、前方の窒素ガスの温度は平均-93℃、液体窒素吹付けの温度は平均-148℃となっている。凍結時間の予測ではブランクの式、長岡モデル、Pham'sモデルと比較している。「トンネル式浸漬凍結装置に対するモデル予測制御法」（文献 9）は同一の著者らによるものでトンネル式浸漬凍結装置に対する新しいモデル予測制御（MPC）アルゴリズムを提案している。従来のPID方式と比べ操作性が35%改善され、作業コストは約25%削減可能であったということである。液体窒素のコストは各国で異なると思われるが、グローバル化の中では機械式冷凍機の性能向上のためにも研究が必要かもしれない。研究でも液体窒素が比較的大量に使われる時代になっているので、コスト削減にこのような提案が役立つのかも知れない。

7. 冷凍の特集の紹介（文献10～24）

2月号の特集は「寒冷地ヒートポンプ」である。食品技術講座2は食品への超臨界液体利用技術、第5回超臨界水流体の利用（鈴木功）である。

3月号の特集は「産業用冷熱プラントの歴史と現状」、特集に当たって（高松邦夫）、1. 食品

関連冷却技術、1.1 農産物産地予冷技術（高松邦夫）、1.2 製氷プラントの紹介（勝村邦雄）、1.3 バッチ式凍結設備（鷺足哲也）。食品技術講座2は食品への超臨界液体利用技術、第6回抽出プロセスの構築と設計（鈴木功）である。

4月号の特集は「低温流通と安全性」である。特集に当たって（工藤謙一）、1. 食品の低温貯蔵・加工・流通—その歴史的経過と展開—（小林登史夫）、2. 乳・乳製品の製造および低温流通における微生物管理（上門英明）、3. 低温流通と冷凍車の変遷および環境技術（石川公之）、4. 冷凍・冷蔵ショーケースの技術変遷（山上博三）、5. 流通中の農産物・食品に表在する微生物の増殖挙動予測（内野敏剛）、6. 低温流通での温度履歴と予測微生物学を組み合わせたSQF管理の可能性について（守田和夫、田中史彦）、7. 大学生における冷凍食品に関する購買行動の分析（稗貫峻）である。食品技術講座3は食品の品質評価技術、第1回食品の食感評価（前編）（小川廣男、田広友里）である。

8. おわりに

これまでの職場の環境が変わり、利用できる図書館、情報源がまだ使いこなせていないようなことがあり、少しこれまでのスタイルを変えようかと思っていました。当初は冷凍に関連した新着論文が周りに見当たらず少し前のものまで拾っていました。日本冷凍空調学会も5月の総会までですが、今号では今まで通りとしました。

	著者	タイトル	雑誌名	巻, 号, ページ、(年)
参考文献 1	Rodney B. Holcomb, Patricia Rayas- Duarte	Refrigerated/frozen doughs, butters and bakery products: industry status and trends	Oklahoma State University, Food technology fact sheet	EAPC-111: 1-5
文献 1	柳川洋(部会長)	薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食 品規格部会議事録次第、平成18年5月22日	www.mhlw.go.jp/shingi/2006/05/dl/s0522-5d.pdf	2006/05/dl/s05 22-5d
文献 2	G. Urrutia, J. Arabas, K. Autio, S. Brul, M. Hendrickx, A. Kakolewski, D. Knorr, A. Le Bail, M. Lille, A. D Molina-Garcia, A. Ousegui, P. D. Sanz, T. Shen, S. Van Buggenhout	SAFE ICE: Low-temperature pressure processing of foods: Safety and quality aspects, process parameters and consumer acceptance	J. Food Engineering	xxx(2007)xxx- xxx;j.jfoodeng. 2007. 03. 004
文献 3		冷凍の進化、新製法の登場で高品質かつ 便利な商品が充実	NIKKEI RESTAURANTS	September Extra Issue, 2006. 14-16
文献 4	稲熊隆博、細井克敏	スライス適性品種ならびに冷凍スライス トマトの開発	日本食品保蔵科学会誌	33(1), 21-25, 2007
文献 5	Virginia Giannou, Constantina Tzia	Frozen dough bread: Quality and textural behavior during prolonged storage-Prediction of final product characteristics	J. Food Engineering	79, 929-934, 2007
文献 6	Seher Kumcuoglu, Sebnem Tavman, Paul Nesvadba, Ismail Hokki Tavman	Thermal conductivity measurements of traditional fermented dough in the frozen state	J. Food Engineering	78, 1079-1082, 2007
文献 7	P. D. Ribotta, A Le Bail	Thermo-physical and thermo-mechanical assessment of partially baled bread during chilling and freezing process. Impact of selected enzymes on crumb contraction to prevent crust flaking	J. Food Engineering	78, 913-921, 2007
文献 8	Nzrul I. Shaikh, Vittal Prabhu	Mathematical modeling and simulation of cryogenic tunnel freezers	J. Food Engineering	80, 701-710, 2007
文献 9	Nzrul I. Shaikh, Vittal Prabhu	Model predictive controller for cryogenic tunnel freezers	J. Food Engineering	80, 711-718, 2007

	山室啓介	ドイツ：簡便性と健康志向で調理済み冷凍食品が人気	ジェトロセンサー	2007. 1, 70-71
		冷凍食品の販売活性化策-MDにまでたどり着いた？販売方法	総合食品	30(7), 39-51
		大手の経営統合で業界地図が塗り変わる冷食市場-売り場では試食PR販売が活発化-	酒類食品統計月報	851(12), 25-43
		Refrigerated and Frozen Dough - US - February 2007	Mintel International Group Ltd.	2007-2, US \$ 2,995
	石黒弥生、藤原しのぶ、佐々木弘子	冷凍した食用担子菌類の嗜好性	日本食生活学会誌	17(3), 247-254, 2006
	山本寿、村上真理絵、中地聖子	冷凍すり身加熱ゲルの応力-ひずみ特性に及ぼす米デンプン添加の影響	日食工誌	54(3), 138-141, 2007. 3
	大矢隆司	インド初のコールドチェーン（冷凍品SCM）の展開-国際SCMへの布石（特集：インドをめぐる海運・物流業の現状と展望）	海運	953, 17-20, 2007. 2
	船津保浩、川崎賢一、臼井一茂	マグネシウムイオンの鎮静作用を利用したヤリイカとスルメイカの活輸送とくに輸送後の冷凍および冷蔵試料との品質比較	日水誌	73(1), 69-77, 2007. 1
	松原洋一	基礎講座 クライオクーラ（3） 極低温冷凍機の基礎	低温工学	42(1), 2-9, 2007
	後藤光蔵	北部タイにおける日本向け冷凍枝豆生産と枝豆の契約栽培（2）	武蔵大学論集	54(3), 99-130, 2007. 1
	三井和子	ハウレン草から台湾を見る（第3回）日本向け冷凍ハウレン草の生産現場	農耕と園芸	61(10)102-105, 2006. 10
	農畜産業振興機構調査情報部調査情報第2課	情報コーナー：最近の冷凍野菜紹介-国産下処理済み冷凍野菜を中心に、	野菜情報	27, 37-39, 2006. 6
	小田勝克	専門調査報告：冷凍えだまめの輸入・国内生産および業務用の需要動向	野菜情報	26, 19-27, 2006. 5
	福田高志、董莉	冷凍食品から見る日本の開発輸入が中国冷凍食品業界に与える影響	公庫月報	53(12), 16-21, 2006. 3
	広田智子、田畑広之進、福嶋昭	丹波黒大豆冷凍エダマメの硬さと色調に及ぼすブランチング時間および解凍方法の影響	近畿中国四国農業研究	8, 234-28, 2006. 3

	秋谷重男	日本人は魚を食べているか(10)「冷凍調理食品」需要はこの国の漁業、水産業を支えられるか	月刊漁業と漁協	44(1)26-29, 2006. 1
	沼沢健則	水素エネルギー社会における磁気冷凍の可能性 (特集:水素の貯蔵と輸送)	水素エネルギー	31(2), 2-7, 2006
	宮原美知子、小沼博隆	食中毒赤痢菌の新検査法、検査感度および冷凍保存での生残性	防菌防黴	34(5), 263-266, 2006
	土屋大輔	冷凍生地用酵素製剤の開発とその効果	食品と開発	42(2), 88-89, 2007
	Carbonell S. Oliveria J.C. Kelly A.L.	Effect of pretreatments and freezing rate on the firmness of potato tissue after a freeze-thaw cycle	Int. J. Food Sci. & Tech.	41(7), 757-767, 2006
文献10	鈴木功	食品への超臨界液体利用技術、第5回超臨界水流体の利用	冷凍	82(952), 161-165
文献11	鈴木功	食品への超臨界液体利用技術、第6回抽出プロセスの構築と設計	冷凍	82(953), 2431-247
文献12	高松邦夫	産業用冷熱プラントの歴史と現状:特集に当たって	冷凍	82(953), 206
文献13	高松邦夫	1. 食品関連冷却技術、 1.1 農産物産地予冷技術	冷凍	82(953), 207-212
文献14	勝村邦雄	1.2 製氷プラントの紹介	冷凍	82(953), 217-219
文献15	鷺足哲也	1.3 バッチ式凍結設備	冷凍	82(953), 213-217
文献16	工藤謙一	低温流通と安全性:特集に当たって	冷凍	82(954), 290
文献17	小林登史夫	1. 食品の低温貯蔵・加工・流通—その歴史的経過と展開—	冷凍	82(954), 291-295
文献18	上門英明	2. 乳・乳製品の製造および低温流通における微生物管理	冷凍	82(954), 296-300
文献19	石川公之	3. 低温流通と冷凍車の変遷および環境技術	冷凍	82(954), 301-305
文献20	山上博三	4. 冷凍・冷蔵ショーケースの技術変遷	冷凍	82(954), 306-309

文献21	内野敏剛	5. 流通中の農産物・食品に表在する微生物の増殖挙動予測	冷凍	82(954), 310-313
文献22	守田和夫、田中史彦	6. 低温流通での温度履歴と予測微生物学を組み合わせたSQF管理の可能性について	冷凍	82(954), 314-318
文献23	稗貫峻	7. 大学生における冷凍食品に関する購買行動の分析	冷凍	81(954), 319-322
文献24	小川廣男、田広友里	食品技術講座3は食品の品質評価技術、第1回食品の食感評価(前編)	冷凍	82(954), 323-327
	石黒博	急速凍結された生体組織内の氷結晶の時系列再結晶化特性	低温生物工学課会誌	52(2), 145-149, 2006
	A. A. Karim, P. S. Oo and C. C. Seow	Pulsed NMR measurements of freeze/thaw-induced retrogradation of corn and wheat starch gels: Correlation with rheological Measurements	Food Hydrocolloids	21(7), 1041-1045
	Yeun Suk Gu, Eric. A. Decker and D. Julian McClements	Application of multi-component biopolymer layers to improve the freeze-thaw stability of oil-in-water emulsions: β -Lactoglobulin- ϵ -carrageenan-gelatin	J. Food Engineering	80(4), 1246-1254
	A. Tateo, P. De Palo, N.C. Quaglia and P. Centoducati	Some qualitative and chromatic aspects of thawed buffalo (<i>Bubalus bubalis</i>) meat	Meat Science	76(2), 352-358
	Sirintra Boonsumrej, Saiwarun Chaiwanichsiri, Sumate Tantratian, Toru Suzuki and Rikuo Takai	Effects of freezing and thawing on the quality changes of tiger shrimp (<i>Penaeus monodon</i>) frozen by air-blast and cryogenic freezing	Journal of Food Engineering	80(1), 292-299
	G. Stradaoli, T. Noro, L. Sylla and M. Monaci	Decrease in glutathione (GSH) content in bovine sperm after cryopreservation: Comparison between two extenders	Theriogenology	67(7), 1249-1255
	Xiaojuan Feng, Leah L. Nielsen and Myrna J. Simpson	Responses of soil organic matter and microorganisms to freeze-thaw cycles	Soil Biology and Biochemistry	In Press, Uncorrected Proof, Available online 10 April 2007,

	Shigesaburo Ogawa and Shuichi Osanai	Inhibition effect of sugar-based amphiphiles on eutectic formation in the freezing-thawing process of aqueous NaCl solution	Cryobiology	54(2), 173-180
	Martina Lille and Karin Autio	Microstructure of high-pressure vs. atmospheric frozen starch gels	Innovative Food Science & Emerging Technologies	8(1), 117-126
	B. Uttaro and J.L. Aalhus	Effect of thawing rate on distribution of an injected salt and phosphate brine in beef	Meat Science, Volume	75(3), 480-486
	Mirosława El Fray, Agnieszka Pilażkiewicz, Wojciech Swieszkowski and Krzysztof J. Kurzydłowski	Morphology assessment of chemically modified cryostructured poly(vinyl alcohol) hydrogel	European Polymer Journal	In Press, Corrected Proof, Available online 25 February 2007
	Sook Heun Kim, Lilac Haimovich-Caspi, Liora Omer, Yeshayahu Talmon and Elias I. Franses	Effect of sonication and Freezing-thawing on the aggregate size and dynamic surface tension of aqueous DPPC dispersions	Journal of Colloid and Interface Science	In Press, Corrected Proof, Available online 24 February 2007
	L. Otero, A. Ousegui, G. Urrutia Benet, C. de Elvira, M. Havet, A. Le Bail and P.D. Sanz	Modelling industrial scale high-pressure-low-temperature processes	Journal of Food Engineering	In Press, Corrected Proof, Available online 23 February 2007
	A. Lazaridou and C.G. Biliaderis	Cryogelation phenomena in mixed skim milk powder barley β -glucan polyol aqueous dispersions	Food Research International	In Press, Corrected Proof, Available online 12 February 2007
	Marta Hernandez, Hans Ekwall, Jordi Roca, Juan Maria Vazquez, Emilio Martinez and Heriberto Rodriguez-Martinez	Cryo-scanning electron microscopy (Cryo-SEM) of semen frozen in medium-straws from good and sub-standard freezer AI-boars	Cryobiology	54(1), 63-70

野菜の産地がわかる！～無機元素分析のご紹介（その1）

（独立行政法人 農林水産消費安全技術センター）

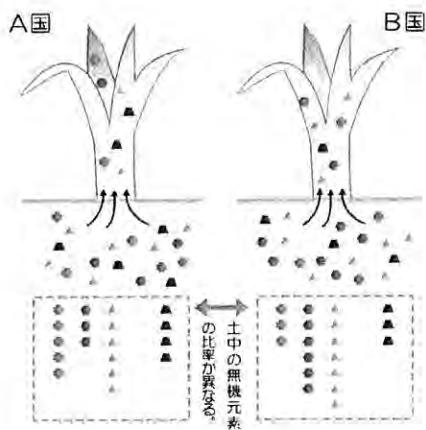
最近「〇〇産」と表示されている食品を、スーパーなどの店頭で見かけることが多いですね。「これは本当なの？」と思われることもあるのではないのでしょうか。当センターでは野菜などの原産地を科学的方法で調べる取り組みをしています。

ひとつの方法として『無機元素※』を分析して産地を推定するものがあります。今回と次回2回シリーズで、この方法をご紹介します。

（1） 無機元素を分析すると産地を推定できるのはなぜ？

土の色が地域によって違うように、土に含まれる無機元素も地域によって、その種類や量が違っていることが知られています。

植物はその地域の土に含まれる無機元素を吸収しながら育つため、植物が含む無機元素の種類や量は、生育した地域の土の性質をある程度反映すると考えられています（図1）。この違いをみつけることができれば、その植物が生育していた地域を、無機元素の種類と含まれる量から推定することが可能となります。



（図1）土中の無機元素が植物に吸収されることで、産地の特徴を反映する。
※イメージです。実際の元素の種類や濃度とは対応していません。

（2） 産地を推定するために何を？ 原産地を推定するための具体的手順は、

- ① まず産地がはっきりわかっているサンプルを多数用意して次回ご紹介する手順で分析し、様々な無機元素の濃度を求めます。
- ② 次に産地間で濃度の違いが見られる無機元素をピックアップします。同じ産地のものであっても栽培時期などにより元素濃度が違ってくるので、1種類の元素を比較するだけでは産地の特徴を見つけきれないことが多く、梅では2種類、塩蔵わかめでは5種類、タマネギでは10種類、ネギなら12から20種類の無機元素を、産地の推定に用います。
- ③ 最後に産地間で特徴がある無機元素の組み合わせと、野菜に含まれている無機元素の量について、いくつかのパターンを作って統計的に解析し、最適な無機元素を組み合わせた『判別関数』を作ります。これで産地を推定するためのツールができました。次号では、実際の判別についてをご紹介します。

※ ここでは、炭素、酸素、水素、窒素などを除く元素を無機元素としています。金属元素など。

学問分野によっては「炭素以外の元素」とされる場合もあります。

野菜の産地がわかる！～無機元素分析のご紹介（その2）

（独立行政法人 農林水産消費安全技術センター）

前回（その1）では、野菜などの原産地を無機元素分析により推定するしくみと、産地を判別する関数を構築するところまで解説しました。

今回は、実際の検査の際、どのように試料の無機元素を分析し、産地を推定するのかをご紹介します。

（3）無機元素の分析方法は？

野菜を粉砕し、そこから数グラムをとります。これに酸を加え加熱して野菜に含まれる有機物を分解して除去します。残った物を溶かして測定溶液を調製し、分析装置により無機元素の濃度を測定します。以上で分析は終了です。このようにして、まず、野菜に含まれている微量な無機元素の濃度を求めます。

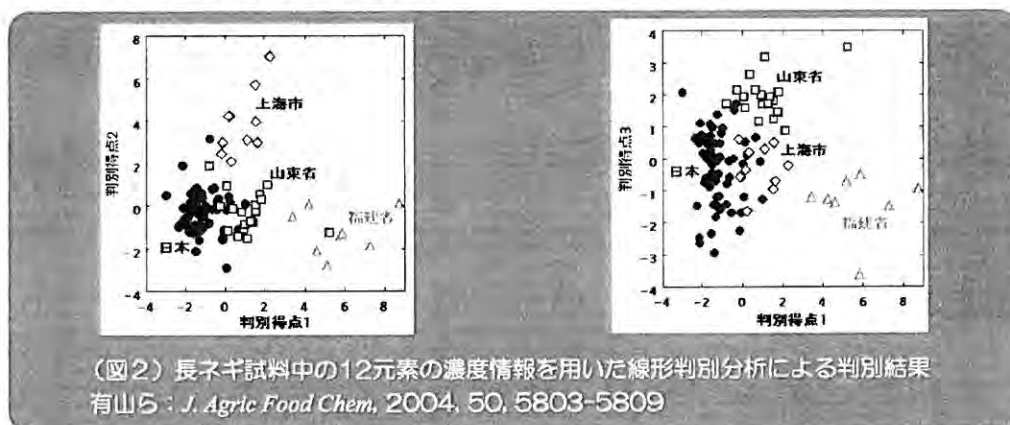
（4）産地の推定は？

産地の推定には、分析した無機元素の濃度と産地のはっきりしたサンプルをもとに構築した判別関数を用います。（前回（その1）参照。）方法は、（3）の分析によって得られた無機元素の濃度をこの関数に代入し、得られた値からどの産地に近いかを判別して産地を推定します。

センターではこのような手法により、ネギの原産国や乾しいたけの原料原産地などの推定を行っています。図2はネギの12元素を使った例で、統計計算の結果、産地ごとに分かれています。

なお、統計的な判別（あるいは分類）方法はいろいろな方法が研究されていますので、興味のある方は専門書をお読みください。

今回ご紹介したネギの原産国判別についてはセンターホームページ>調査分析の技術情報>品質表示の確認に係る分析方法>ネギの原産国判別からもご覧いただけます。



・・・もうちょっと詳しく・・・

実際に無機元素を分析する方法についてふれておきましょう。

無機元素を分析するには、無機元素以外の不要な物を分解除去した後、残ったごく微量の無機元素濃度を測定することになります。

試料である農産物を粉砕した後、酸を加えて加熱することによって、無機元素以外の有機物等を分解除去します。加熱の方法には、マイクロウェーブ分解装置による方法（電子レンジで加熱するのと同じ原理）と電熱器等で加熱する

方法があります。

有機物の分解は、基本的には燃焼反応なので、操作を誤ると爆発する可能性があります（爆発は、燃焼反応が非常に早く進むものです）。有機物等の分解除去には数時間（マイクロウェーブ分解装置を使うと1時間程度）かかり、分解除去が完了したものを薄い硝酸に溶かして調整すると、無機元素を含む溶液ができあがります。

この溶液中の無機元素を、ICP（誘導結合プラズマ）分析装置を使って分析し濃度を測ります。ICPには元素の重さ毎に量を測定するICP-

MS（質量分析装置）と元素の出す特有の光の強さを計るICP-AES（発光分析装置）の2種類があり、量が少ない元素にはICP-MS、ある程度量がある元素はICP-AESといった使い分けをします（ある程度量があるといっても試料1gあたり10万分の1g程度、量が少ない場合には試料1gあたり1億分の1g程度と非常に少ない量です。）。

こうして測定した無機元素によって産地の推定を行います。



(図3) マイクロウェーブ分解装置。試料と酸溶液を入れ、高温高圧によって短時間で試料を分解する。強力な電子レンジといったところです。



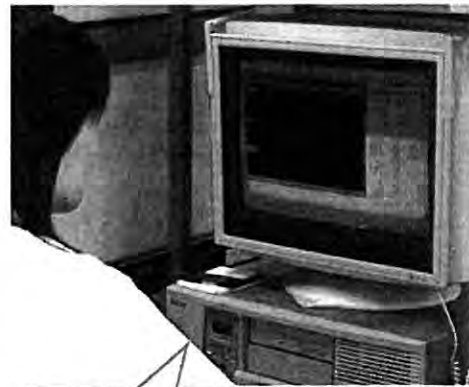
(図4) マイクロウェーブ分解装置で分解した試料をビーカーに移しているところ。これをホットプレート上で加熱乾固し、再度、薄い酸に溶解して一定容量にします。



(図5) マイクロウェーブ分解装置を使わず、ホットプレートで加熱分解しているところ。途中このように何度か酸を加えますが、タイミングを誤ると爆発する可能性もあるため、慎重に作業します。



(図6) ICP-AES（発光分析装置）試料をプラズマ（約7000℃の電離気体）中に導入することで元素をイオン化し、イオンが発する光の強さから元素量を求めます。多くの元素を簡便に同時測定することができます。



(図7) ICP-MS（質量分析装置）で分析した元素ごとの分析結果がモニターに映し出されているところ。

<国内情報>

平成18年度 凍菜協活動報告

輸入冷凍野菜品質安全協議会事務局

1. 総会・定例会 等

日付	内容（概要）
4月19日 第20回 定期会合	<ul style="list-style-type: none"> FD委員会の鳥羽委員長から「中国産ほうれん草乾燥加工品の衛生対策案」を厚労省の了解のもと中国側に提示する旨の報告があった。 3/16開催の日台冷凍農産品貿易懇談会の報告（事務局） 18年度の運営委員会・マニュアル委員会・海外交流委員会・FD委員会の委員を決定した。
5月25日 第3回 総会	<ul style="list-style-type: none"> 17年度事業報告、収支報告を承認した。 18年度事業計画案、収支計画案を承認した。 凍菜協業務の北京出張には1社当たり5万円の補助を出すことを決議した。
7月24日 第21回 定期会合	<ul style="list-style-type: none"> 6/23CIQ総局表敬訪問の報告をした。（事務局） 6/22北京の上畜商会へ「中国産ほうれん草乾燥加工品の衛生対策案」を説明し、意見交換を行った内容を報告した。（鳥羽委員長） 今年の「日中安全会議」の運営方法について土畜商会との打合せ内容を報告した。（事務局）
9月6日 第22回 定期会合	<ul style="list-style-type: none"> 第2回日中安全会議の日側/中側のプレゼン資料の進捗状況を報告した（事務局） 事前会議での「日中確認事項案」の進捗状況を説明した。（事務局） 日中安全会議の参加者の状況を説明した。（事務局） 台湾側の要望で、日台安全会議を11月下旬に高雄で開催したい旨の申し出があり、凍菜協として参加する旨であるとの報告をした。（事務局） 8/30の東京での中国CIQ訪日団との懇談会の内容を報告した。（事務局）
10月10日 臨時会合	<ul style="list-style-type: none"> FD委員会の名称を「加工野菜委員会（PV）」に変更した。 会員資格について協議し、品質管理の現地指導を実際におこなっている企業の入会を認めるが技術者集団は堅持することとした。したがって、入会希望のある①（株）大冷と②富士通商（株）の2社の入会を認めた。 中国パートナー企業の検査技術支援を海外交流委員会で具体化することとした。
11月22日 第23回 定期会合	<ul style="list-style-type: none"> 会計監事として日本たばこ産業の今泉部長の就任を承認した。 会員共通の問題点を共有する必要性から「品質情報委員会」の立上げが事務局から提案され了承された。（事務局）
1月24日 第24回 定期会合	<ul style="list-style-type: none"> 「品質情報委員会」を立ち上げた。委員長はニチレイフーズ森部長、副委員長にはマルハの山口部長を選任した。他のメンバーは、ライフフーズ、岩谷産業、ハウス食品、ミツカン、富士通商、大冷で計8社。 メンバーの情報共有のツールとして「凍菜協ブログ」を導入することが承認された。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現行の残農管理マニュアルとGAPとの整合性を検討する目的でマニュアル委員会を再開することとした。 ・ 海外交流委員会が中国パートナー企業の検査技術支援について「クロスチェック」を計画するとの報告があった。(事務局)
3月14日 第25回 定期会合	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外交流委員会からクロスチェック計画をゴールデンウィークの関係で当初予定から1ヶ月遅らせる計画である旨を報告した。(事務局) ・ ブログ運用規程を決定した。 ・ (社)日本冷凍食品協会が中国凍菜企業に対する新認定制度を考えているとの情報提供をおこなった。(事務局)

2. 運営委員会

日付	内容(概要)
5月9日 第1回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 委員長(河合会長)、副委員長(ニチロ幸田取締役、ミツカン野田室長)を選任した。 ・ 総会提出のH18凍菜協事業計画、勉強会講師選定を承認した。 ・ 5/25の総会内容の確認をおこなった。 ・ 運営委員会開催は、定期会合の日に併せ2時間開催と決定した。
7月24日 第2回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 凍菜協の当面の運営について討議した。 ・ 乾燥ほうれん草安全対策案を検討した。(FD委員会と合同討議)
9月6日 第3回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日中凍菜安全会議プレゼン資料の進捗を確認した。 ・ 日中確認事項案の中国側回答を催促することにした。(事務局) ・ 日中凍菜安全会議の参加費用額の決定を土畜商會へ促すことにした。(事務局) ・ 会員資格の討議のため、10/10に臨時会合を開催することを決定した。
11月22日 第4回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3月勉強会のテーマについて年内に決めることを決議した。 ・ 会員共通の問題点の共有化について新たな委員会を設置することを決定した。 ・ マニュアル委員会の再開について定期会合で提案することを決定した。
1月24日 第5回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 明治乳業が3月末で退会することを承認した。 ・ ブログ導入費用の検討とブログ運用規定を作成することを決定した。 ・ 3月の勉強会テーマを決定した。
3月14日 第6回	<ul style="list-style-type: none"> ・ H19年度の年間計画予定を決定した。 ・ 北京における商會との打合せメンバーを決定した。 ・ H19年度の勉強会のテーマを決定した。(一部未決定) ・ 賛助会員の導入について検討したが、賛助会員制は導入しないこととした。 ・ ニチレイ本社の取扱いに関連し、グループ会員制の導入を検討することにした。

3. 海外交流委員会

日付	内容(概要)
5月10日 第1回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 委員長、副委員長を選任した。 (委員長:日本水産・井原取締役、副委員長:ノースイ米山取締役) ・ 委員会の年間計画を作成した。 ・ 2006日中凍菜安全会議のテーマ、商會との打合せ時期、費用分担案等を討議した。

8月7日 第2回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日中凍菜安全会議の日本側プレゼン資料の作成分担を決定した。 ・ 2006日中凍菜安全会議の事前会議開催案を討議した。 ・ 2006日台凍菜安全会議の参加を決定し、時期は11月後半希望を台湾側に伝えることとした。(事務局)
8月28日 第3回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日中凍菜安全会議のプレゼン資料の内容を検討した。 ・ 日中凍菜安全会議の通訳者・資料翻訳者を決定した。 ・ 懇親会を含む日中凍菜安全会議の挨拶者、司会者、通訳者を決定した。
11月9日 第4回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中国凍菜企業ラボの技術支援の方法として、技術レベルの把握のためクロスチェックを行うことにし、具体的な手順を討議した。 ・ モニタリング検査の強化の連絡を通知発行の都度、事務局から土畜商會へメール発信することに決定した。 ・ 中国側から要望のあった「中国野菜の安全性PR」と「優良企業リスト/ブラックリスト作成」については、見送ることに決定した。
12月11日 第5回	<ul style="list-style-type: none"> ・ クロスチェックの実施について、GC分析が可能な農薬を10種程度選定した。 ・ 添加濃度は、検出限界をベースにその数倍に設定する案が提案された。
1月19日 第6回	<ul style="list-style-type: none"> ・ クロスチェック試料のベースを市販の100%野菜ジュースに決定した。 ・ 10種類の農薬と添加濃度を決定した。 ・ 予備テストを事務局(冷検)・ニチレイ・ニッスイで実施し、試料ベースと添加濃度の妥当性を評価することにした。
2月23日 第7回	<ul style="list-style-type: none"> ・ クロスチェック実施日程計画を見直した。 ・ 土畜商會にクロスチェック実施の連絡をし、土畜商會からCIQ総局にアナウンスしてもらうことに決定した。 ・ クロスチェック結果報告内容を具体化した。 ・ 試料調整は、ニチレイの関連会社の錦筑食品研究開発(有)に協力してもらうことにした。
3月19日 第8回	<ul style="list-style-type: none"> ・ クロスチェック実施の全体スケジュールを確認した。 ・ 中国に案内する場合、クロスチェックという表現を止めて「残留農薬検査技術相互比較」という表現をすることにした。 ・ 予備試験の結果を踏まえ、ジベルメトリンと総DDTの添加濃度を変更した。 ・ クロスチェック実施記録書に記載例を設け、分かり易く手直した。 ・ 山東省以外の工場には、最寄の空港止めで試料を送る計画とした。 ・ 今後は、事務局・ニチレイ・錦筑食品研究開発(有)との間で打合せを行い、ブログ上で委員会に連絡することにした。

4. マニュアル委員会

日付	内容(概要)
12月11日 第1回	<ul style="list-style-type: none"> ・ 委員長に下井部長(東洋水産)、副委員長に小泉部長(ライフフーズ)を選任した。 ・ ノースイをマニュアル委員会に加えることを決議した。 ・ 現行マニュアルとGAPの整合性について検討し、7月完成を目指すことを決定した。 ・ 現行マニュアルの位置づけを検討した。 ・ 改訂マニュアルの範囲を青果物とした。

1月24日 第2回	<ul style="list-style-type: none"> 改訂マニュアルは現行の東南アジア版をベースに、マニュアルを一本化する方向で検討することを決議した。 著作権抵触の恐れからGAP名称は使用しないことを決議した。 改訂原案作成の委員の分担を決定した。
2月26日 第3回	<ul style="list-style-type: none"> 改訂原案について内容を検討した。
3月19日 第4回	<ul style="list-style-type: none"> 改定案の細部を討議し、改訂原案として完成した。 改訂マニュアルには、「必須」、「推奨」等のグレードは設けず、会員が改訂版のチェックリストを作成し、必要があればグレーディング運用をすることにした。 事務局が改訂原案をブログにアップし会員の意見に基づき改訂版とすることとした。(事務局)

5. 加工野菜委員会

日付	内容（概要）
4月13日 第1回	<ul style="list-style-type: none"> 沼沢委員から提出された「中国ほうれんそう乾燥加工品の衛生対策」案について検討し、部分修正を加えて凍菜協案とした。 委員会案を厚労省に示し、おおよその合意を得ることにした。
4月18日 第2回	<ul style="list-style-type: none"> 凍菜協案を厚労省に説明し提示し、おおよその合意を得た。
5月12日 第3回	<ul style="list-style-type: none"> 厚労省会議室で担当官と委員会メンバーが凍菜協案について打合せを行い、修正をした凍菜協案を中国側に提示することにした。
5月22日 第4回	<ul style="list-style-type: none"> 中国食品土畜産品商會（北京）にて鳥羽委員長と沼沢委員から中国側に凍菜協の「中国ほうれんそう乾燥加工品の衛生対策」案を説明した。 それに基づき、中国案を作成するよう要請した。
7月21日 第5回	<ul style="list-style-type: none"> 従来のFD委員会という名称が中国において「FD乾燥」のみのイメージを与えていること及び凍菜を原料とした幅広い加工品の安全対策の活動も必要なことから、委員会の名称を変更することにした。 <p>(その後)</p> <ul style="list-style-type: none"> 会員の意見を踏まえ10月の臨時会合でFD委員会の名称を「加工野菜委員会 (PV)」と決定した。

6. 品質情報委員会

日付	内容（概要）
12月12日 第1回	<ul style="list-style-type: none"> 委員長に森部長（ニチレイフーズ）、副委員長に山口部長（マルハ本社G）を選任した。 委員会の名称を「品質情報委員会」に決定した。 情報共有化のコンセンサスを取り決め、残農問題及び品質全般に関わる情報を共有することにした。 凍菜協ブログを立ち上げ、ブログを利用して情報を共有化することを検討した。 情報の取扱い、運用ルールを今後取り決め、ブログ費用も含めて1月の定期会合で承認を得ることとした。 1/15に無料のブログ試用を行い、1月の定期会合で承認を得た後、正式導入することとした。

1月19日 第2回	<ul style="list-style-type: none"> ・ ブログの概念について1月の定期会合で副委員長が説明することにした。 ・ ブログ運用規定の案を事務局が作成することにした。 ・ ブログID数は原則、1社1IDとすることにした。
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. 海外との交流活動

日付	場所	内容(概要)
6月21日 第1回	中国 北京	<ul style="list-style-type: none"> ・ 凍菜協訪中団(5名、代表:米山副会長)が中国国家質量監督検査檢疫総局 進出口食品安全局を表敬訪問した。 進出口食品安全局 林 佛 副局長 湯 徳良(博士) 李 小寒(博士) 国際合作司/WTO公室 張 海涛
6月22日 第2回	中国 北京	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中国食品土畜進出口商會を訪問し、今年の日中冷凍野菜品質安全會議の開催要領・議題・経費分担等について打合せた。 ・ 乾燥ほうれん草の安全対策案について説明し、乾燥ほうれん草の輸入解除に向けた打合せをおこなった。 倪 如林 副会長 王 慧全 蔬菜分会秘書長 楊 勇萍 蔬菜分会理事長 程 方芳 果菜工業食品部 張 勛 對外連絡部
8月30日 第3回	東京 (牡丹)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中国C I Q総局訪日団と懇談と会食をおこなった。 訪日団: C I Q総局 林佛 副局長 他6名 凍菜協: 河合会長 他9名
9月19日 第4回	中国 青島	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山東省C I Qを表敬訪問し、C I Q検査室を見学した。 C I Q: 姜宗亮副局長 張芝兵処長 湯志旭副科長 以下3名 凍菜協: 河合会長、米山副会長、鳥羽委員長 他8名
9月19日 第5回	中国 青島	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日中冷凍野菜品質安全會議の事前會議をおこない、日中間の安全問題の懸案事項の解決のため討議した。 中国側: 楊理事長、王秘書長、宮副理事長 他6名 凍菜協: 河合会長、幸田副会長、米山副会長 他5名
9月20日 第6回	中国 青島 (海情大飯店)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2006日中冷凍野菜品質安全會議の開催 ・ ①ポジティブリスト制への対応、②中国野菜基地・工場の安全管理、③検査精度管理について意見交換をおこなった。 中国側: 凍菜企業、土畜商會 計165名 山東省C I Q 4名 日本側: 凍菜協、事務局 計52名 その他: 日本の新聞社 4社4名、JETRO青島 1名
11月28日 第7回	台湾 南投県	<ul style="list-style-type: none"> ・ 行政院農業委員會 茶葉試験場魚池分場を訪問 ・ 行政院農業委員會 農糧署を訪問 ・ 行政院農業委員會 農業藥物毒物試験所を訪問 訪問メンバー: 河合会長、米山副会長 他9名

11月29日 第8回	台湾 高雄 (円山大飯店)	<ul style="list-style-type: none"> 枝豆圃場、機械収穫の見学 2006日台冷凍農産枝豆安全懇談会の開催 台湾の日本向け主力農産品である枝豆の安全対策について討議した。 台湾側：台湾区冷凍蔬果工業同会 劉理事長 他47名 行政院農業委員会 蘇主任委員 他行政15名 凍菜協：河合会長、米山副会長、井原副会長 他15名 日本の新聞社 6社6名
3月15日 第9回	東京 霞山会館	<ul style="list-style-type: none"> 日中農産品輸出入交流会（日本国際貿易促進協会 主催）に会長及び事務局が出席した。 中国側：CIQ総局・葛副局長・林副局長、 中国食品土畜進出口商会・曹会長 他17名 凍菜協：河合会長、事務局丹野 日本側：日本国際貿易促進協会、岩谷産業・丸山部長、 マルハG本社・山口部長、三菱商事 他22名
3月15日 第10回	幕張 ホテルグリーン タワー	<ul style="list-style-type: none"> 2007日台冷凍農産物貿易懇談会に出席し、 台湾産枝豆の安全対策について協議した。 台湾側：台湾区冷凍蔬果工業同会 劉理事長・林前 理事長、他41名 凍菜協：河合会長 他11名 日本側：日本水産、マルハ、イトーヨーカ堂等バイ ヤー62名 新聞社：11社11名

8. 勉強会の実施

日付	場所	講師	テーマ
4月26日 第1回	虎ノ門 ハストラ	①(社)日本植物防疫協会 調査企画部 藤田 俊一 氏 ②厚生労働省 輸入食品安全対策室 田中誠 専門官	冷凍食品技術研究会との共催 ①ポジティブリスト制度を踏まえたドリフト対策について ②ポジティブリスト制度導入後の輸入食品に対する監視計画について
5月25日 第2回	豊国ビル	厚生労働省 輸入食品安全対策室 田中誠 専門官	輸入食品監視における直近の問題及び近い将来予想される問題等について
7月24日 第3回	豊国ビル	農薬工業会 マイ化学工業(株) 中島正成 課長	中国における農薬事情について
9月6日 第4回	豊国ビル	(財)日本冷凍食品検査協会 横浜試験センター 鈴木剛 統括課長	農薬分析における精度管理について
11月22日 第5回	豊国ビル	毎日新聞社 家庭生活部 小島明日奈 部長	企業と情報(広報戦略に向けて)
1月24日 第6回	豊国ビル	東京都健康安全センター 多摩支所 理化学研究科 永山敏廣 科長	加工調理による残留農薬の減衰について

3月14日 第7回	豊国ビル	光和総合法律事務所 饗庭靖之 弁護士	企業の消費者等へのアナウンス対応について
--------------	------	-----------------------	----------------------

9. その他の活動

モニタリング 検査強化の連 絡	2006日中安全会議の事前会議で中国側から要望のあった「モニタリング検査の強化」通知が発出される都度、中国側で迅速な対応が取れるよう、昨年11月より事務局が中国食品土畜商会蔬菜分会宛に中文で連絡している。 H18年度実績：18件連絡
-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

以上

<日冷検情報>



食の安全と安心をまもる、総合食品検査機関

(財)日本冷凍食品検査協会 <http://www.jffic.or.jp>

**残留農薬・動物用医薬品
一斉分析拡大**

**2月13日
受付開始**
一斉分析Ver.2

ポジティブリスト制度対策を万全に。

(財)日本冷凍食品検査協会一斉分析の三つの安心

- ① 公定法に準拠した試験方法 だから試験精度に安心！
- ② 一律基準(0.01ppm※1)に対応 だから制度対策に安心！
- ③ 項目拡大&お値段据え置き だからご予算に安心！

あり
ます

理由
が

安心
には

	対象(分析機器)	項目数※2	料金(税別)	標準納期※3
農産物	農薬(GC/MS) ①	247項目	¥ 180,000	2週間
	農薬(LC/MS) ②	136項目	¥ 150,000	2週間
	農薬(GC/MS・LC/MS) ①+②セット	383項目	¥ 300,000	2週間
畜水産物	農薬(GC/MS・LC/MS) ③	234項目	¥ 270,000	2週間
	農薬・動物用医薬品 (GC/MS・LC/MS) ③+⑤セット	307項目	¥ 420,000	2週間
乳・卵・肉	農薬(GC/MS・LC/MS) ④	292項目	¥ 270,000	2週間
	農薬・動物用医薬品 (GC/MS・LC/MS) ④+⑤セット	365項目	¥ 420,000	2週間
	動物用医薬品(LC/MS) ⑤	73項目	¥ 170,000	10日間

※1 検体により下限値が確保できない、あるいは、測定できないものもありますのでご了承願います。
 ※2 検体の種類により、検出下限値を上げる又は測定不能となる項目があります。
 ※3 受託状況によって異なる場合がありますので、事前にお問い合わせ下さい。



(財)日本冷凍食品検査協会の一斉分析 Point 7



- Point1 公定法に準拠した試験方法 (「食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験方法について」平成17年1月24日付け食安発第0124001号)
- Point2 公的な第三者検査機関による証明書の発行
- Point3 一律基準(0.01ppm)に対応(通知法の検出限界に合わせたものも一部ございます)
- Point4 協会独自の品質管理システム JFFIC-QA (ISO/IEC17025 をベースに、GLP対応)
- Point5 添加回収試験をはじめとする充実した内部精度管理を行っています
- Point6 個別試験との組み合わせでさらに広がる選択肢
- Point7 H18年度モニタリング検査に対応しています(農産物対象モニタリング検査447項目中 最大351項目 畜水産物対象モニタリング検査・農薬77項目中最大67項目、動物用医薬品107項目中最大61項目)

問い合わせ先：(財)日本冷凍食品検査協会
 東京検査所
 担当：受付課 柳澤
 電話：03-3438-1413

<事務局連絡>

平成19年度 講演会開催予定

昨年、会員へのアンケート実施の結果、講演会開催の要望が一番多かったため、講演会の回数を増やすこととしました。理事会において、講演会の概要が決定したのでお知らせします。なお、開催2ヶ月前には会員宛改めて御案内を致します。

(概要)

回	開催日時	開催場所	講演テーマ (仮題)	講演予定者
第1回	平成19年 8月1日(水) 13:20~16:30	(財)日本冷凍食品 検査協会研修セン ター (東京都港区芝大 門2-4-6)	① 最近の食品冷凍技術について	東京海洋大学・ 鈴木徹教授
			② 最近の工場における工場設備 の問題点	(株)ニチレイ 担当者
第2回	平成19年 10月3日(水) 13:20~16:30	(財)日本冷凍食品 検査協会研修セン ター (東京都港区芝大 門2-4-6)	① 冷凍食品における新製品開発 のポイント	各メーカー開発 担当者(3名)
			② 食品に対する放射線殺菌の現 状	(独)農業・食品産 業技術総合研究機 構 食品総合研究所 等々力節子先生
第3回	平成19年 12月7日(金) 13:00~講演 17:30~懇親会	虎ノ門パストラル (東京都港区虎ノ門 4-1-1)	① 調理冷凍食品の今後の展望	未定
			② 食品業界を取り巻く環境対策 について	食品産業センター
			③ ポジティブリスト制度を含め た最近の食品衛生事情について	厚生労働省
第4回	平成20年 2月6日(水) 13:20~16:30	(財)日本冷凍食品 検査協会研修セン ター (東京都港区芝大 門2-4-6)	① 冷凍食品工場における最近の 衛生管理の実際	各メーカー担当者 (3名)
			② クレーム対策研究	(独)農林水産消費 安全技術センター

以上

<編集後記>

今年1月に大手菓子メーカーで不祥事が発生しました。この事件では、さいわいにしてなくなられたり、おなかをこわしたりした人はいません。品質管理の面から見ると、自主基準があったにもかかわらず細菌数オーバーの製品を出荷したこと、期限切れの原料を使用したことを隠していたことが、これだけ大きな問題になった原因ではないかと思います。

まず細菌数オーバーですが、このメーカーは生食の洋菓子を製造しております、1グラム当たり1万個という自主基準を設けて管理していました。しかし菌数が1グラム当たり640万個という製品も、出荷したということですからちょっと驚きです。

菌数がいくらあると食中毒になるかは分かりませんが、皆様の冷凍食品では生食用でグラム当たり10万個という基準ですから、640万個は相当菌数の高い製品です。いったいどのくらいの細菌数となったら出荷を止めるつもりだったのでしょうか。

それをおいしいと思って食べていた消費者は、本当に裏切られた気持ちだと思います。大きな食品事故が起こる前に、この様な不祥事が発覚したことは、かえって良かったのかもしれない。

次に期限切れの原料の使用ですが、食品衛生法上では、賞味期限については、「賞味期限が切れたものを使用したとしても衛生上の危害が生じない場合は、直ちに違反となるというものではない。」とあります。ですから、このメーカーが賞味期限切れの原料を使用したことは、法律違反にはなりません、自主基準として期限切れの原料は、使用しないこととしていました。

しかし、消費者は、このメーカーの製品は、新鮮な原料を使用して、衛生管理の行き届いた工場で生産していたと思っておりました。古い原料を使って製造したことは、消費者の期待を裏切る行為になるのではないのでしょうか。ルールがあったのですから、きちんとそれを守っていればこの問題は起こらなかったと思います。

インターネットのブログの中にも、これを取り上げたものも多くあります。

さて、ブログをみて、消費者が何を考えているかをみると、消費者は不祥事が11月に発生しているにもかかわらず、公表が遅かったことに怒っています。一方、意外であったのは、応援する書き込みも結構あることです。さらに、報道の行き過ぎを指摘する書き込みも多くあります。また、発覚後半月も経過しますと、書き込みが急速に減っています。

さてこの件以来、賞味期限に関するいろいろな問題が当社でも発生しています。お取引先様より、賞味期限の残が3ヶ月のものを供給しましたところ、ひどく怒られました。当社では今後、賞味期限の残がおおむね3ヶ月になったものを販売する場合には、事前にお伝えすることとしました。

昔の品質保証部であれば食品衛生法やJAS法をチェックして、これはOK、これはダメという指示を出していれば良かったのですが、今はお客様が何を望んでいるかを考えて対応しなければならず、これには基準がありませんので、対応に苦慮しております。 (兼田)

編集委員	相川 毅 (日本水産)
	兼田 典幸 (極洋)
	小泉 栄一郎 (ライフフーズ)
	山本 健 (アクリフーズ)
	荒木 周慶 (明治乳業)
発行所	冷凍食品技術研究会
	〒105-0012
	東京都港区芝大門2-4-6
	豊国ビル 3F
	財団法人冷凍食品検査協会内 (TEL)03-3438-1411 (FAX)1980