

冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO.31

1996年3月

発行

目次

	頁
〈海外報告〉 J E T R O タイ冷凍野菜貿易振興 事業に参加して	1
ライフフーズ(株) 技術・品質管理部 小泉栄一郎	
〈海外報告〉 欧州食品流通視察セミナー — 最新のクックチルの実情を探る —	8
ニチレイ 不破勝利	
〈品質管理〉 環境問題と包装材料 — 容器包装リサイクル法を中心として —	12
ユニチカ株式会社 フィルム事業本部 理事 技術士 大須賀 弘	
〈原材料〉 冷凍食品原材料講座 20 — 冷凍食品用改良剤としての増粘剤及び 乳化剤について —	20
旭東化学産業(株) 研究部 倉力信義	
冷凍食品技術研究 総目次 (No.1~30)	27
〈編集後記〉	42

冷凍食品技術研究会

JETRO タイ冷凍野菜貿易振興 事業に参加して

ライフフーズ㈱ 技術・品質管理部
小 泉 栄一郎

1 事業趣旨

タイ王国政府商務省輸出促進局（DEP）は、同国北部チェンマイ地区の冷凍野菜栽培の振興と、対日輸出の更なる発展のため、JETROに協力を要請した。

JETROではAC事業として本件を取り上げ、初年度の1993年は、チェンマイ地区関係者による冷凍野菜対日輸出調査ミッション（団長、DEPチェンマイ Kanchana Theparak女史）を招聘し、第2年度の1994年は、栽培・製造技術専門家を派遣することになった。訪問先企業は5社で、その4社は冷凍野菜への参入を計画している企業である。なお、冷凍食品技術研究会では、JETROの要請を受け、93年10月に訪日ミッションとの技術懇談会を開催した。

本事業の出張期間は、94年9月26日から10月5日までであった。

現地の協力機関は、タイ王国政府商務省輸出促進局（略称=DEP、The Department of Export Promotion, Ministry of Commerce）の本部およびチェンマイ支部である。

2 DEP本部表敬訪問

チェンマイへ出発前、バンコクの本部にPisamai Tongpaitoon 女史（Deputy Director）を表敬訪問し、本事業の目的、昨年来の経過報告および今回のスケジュールを説明した。

Pisamai 女史は『わが国では、食品関係は輸出振興産業として注目されており、とくに急速に輸出量を増やしている冷凍野菜は期待されている。しかし、輸出品の品質レベルは国際的水準にまだ達していないと考えている。品質の向上が急務である。今回の専門家来訪が冷凍野菜の品質向上につながるものと期待している』と話された。

3 DEPチェンマイ支部表敬訪問

93年訪日ミッションの団長であったKanchana Theparak女史（Director）をDEPチェンマイ支部に表敬訪問した。

Kanchana女史は『昨年、東京を訪問したミッションメンバーは、社長クラスであったが、今回は直接、工場の技術関係者と問題点をよく話し合ってもらい、冷凍野菜の品質向上に効果が上がることを期待する』と話された。タイ北部の地域開発、地方企業育成を考えておられるようである。各工場訪問に際し、これらの企業の技術レベル、農場所在地、取扱い品目等基礎知識を聞く。

チェンマイ最終日、Kanchana女史から昨年訪日した関係者で、冷凍野菜研究グループが結成され、業界団体設立の準備が進んでいることを聞く。日本訪問が刺激となり、Lanna Agro社訪問のチェンマイ大学農業産業学部教授のPairote氏が中心になっているとのことである。

4 タイ農業省農業普及局チェンマイ支部

（Agricultural Extension Dept.,
Chiangmai）

同支部にUdom氏（Researcher）を訪問し、チェンマイ地区の野菜事情を聞く。

同局の役割について同氏は、チェンマイ地区の一般野菜の普及および振興と説明された。そのために、同地区の民間会社からの研究依頼にも応じており現在、Chiang Mai Frozen社の要請で、栽培研究を行っている。今後は輸出向けの野菜振興に努めたいという。この地区の輸出向け野菜は契約栽培によることが多い。同氏より、以下の情報を得た。

チェンマイ地区の主要野菜は、タマネギ、ニンニク、赤タマネギ（赤ワケギ Allium sepa v.

ascalonicum)、ダイズであるが、その他、キャベツ、ブロッコリー、カリフラワー、トウガラシ(大型種、小型種)、キュウリ等のウリ類、ナス、トマト、インゲン、ニンジン、エダマメ、ショウガ、クアントン(Kang kung、ヨウサイ、空心菜)などの栽培も多い。

インゲン(蔓あり種、pole bean)は、10月播種、4ヵ月後の1~2月収穫で、年1作である。エダマメは、雨季明けの10月播種(病害虫対策)、これも4ヵ月後に収穫し、年1作である。

北部の重要果実は、マンゴー、ロンガン(龍眼)、レイシ、タマリンドである。

マンゴーは周年収穫。レイシは5月中旬の収穫、種子の小さいオーヒャ種はCP社が加工し輸出している。ほかにキムチェン種がよく知られている。

また、イチゴは Lanna Agro 社が加工、輸出している。ポテトは、カリベ種(加工用、丸形、欧州種、果肉は白色)および Spunter種(オランダ種、一般向け、長球形)の2種が多用されている。

キノコ類は周年、主として菌床法で栽培され、フクロタケ、シイタケ、マッシュルーム、クロキクラゲ、ヒラタケ(パオファー)、エノキダケ等がある。このうち、マッシュルーム、エノキダケは、気温の高い同国において温度管理の難しい品目である。

5 Aroonsri Agricultural Products

Chiangmai 社訪問

工場所在地は、Sanmahaphon, A. Maetaeng, Chiang Mai. 同社の Managing Director, Aroonsri Nilcharoon 女史は93年訪日ミッションの団員であった。同社にはステビア栽培・加工の技術者の日本人がいる。

同社の設立は91年で、Universal Food Group と Aroonsri Chiangmai Group とのJV企業である。

主要品目は漬物で、19年前(1975年)から製造し、その全量が日本の漬物業者向けであるが、近年、タイの人件費の上昇から日本向け産地がベトナム、インドネシアに移りつつあり、同国産漬物の将来性は低い(タイの日当 120パーツ

に対し、インドネシア20パーツ。<バンコクJETROによると、バンコク地区の最低賃金は132パーツ=約528円/日、近く135パーツ=約540円に引き上げられるという。また、インドネシアの最低賃金はジャカルタJETROによると約190円/日(1 Rp.=0.05円)、93年末までは150円>から、同社では冷凍野菜への転換を模索しているという。しかし、漬物に関して日本の商社は、産地のバランス(早魃、不作等への対策)からコスト高のタイ漬物も購入しているという。

冷凍野菜用原料は、チェンマイ南東約96kmのLampang 県の冷凍野菜メーカー、Union Frozen 社(Universal Food Groupと日本企業の合併)に販売しているが、同社でも冷凍野菜に参入すべく、インゲン、エダマメ、イチゴ、ニンジン、マンゴーの冷凍研究を Union Frozen 社の設備を借りて行っている。

取扱品目 冷凍野菜(グリーンピース)、塩蔵野菜(キュウリ、ガーキン)、タマネギ、冷凍野菜原料、生鮮果実(マンゴー、レイシ、ロンガン)、ステビア(乾燥原草)

創立時期 1991年4月、
凍菜原料開始 1991年4月

資本金 3,000万パーツ

工場敷地面積 30ライ
工場建物面積(延べ) 5,000㎡

生産量 1,200t/1993年
売上高 2億パーツ/1993年

主要製品の概要

冷凍野菜原料(ユニオンフーズへ販売……全生産量の5%)

エダマメ

品 種 日本、台湾より輸入種
3年で新種子と交換している
生産時期 播 種 1月~収穫 4月
" 5月~ " 7-8月
" 7月~ " 9月

インゲン

品 種 蔓あり種(pole bean)
生産時期 11月収穫が品質よい

イチゴ

品 種 Tioga 種(タイ・ロイヤルプロジェクト開発品種、香味はあまり良くないが、果肉が硬いという)、とよのか、女峰、宝交早生等の日本種は成功しなかった
生産時期 収穫 12月下旬~4月上旬(1月~3月下旬のものが品質よい)

生鮮グリーンピース

品 種 南海緑(タキイ種苗、蔓あり種)
漬物用キュウリ

品 種 ときわ、四葉(すけり)

果実 マンゴー

レイシ チェンマイ県北部は、同国最大の産地

機械設備等(名称、メーカー、能力、台数等)

漬物用

漬込み槽 1,500t/回(期間 5週間~3ヵ月、飽和食塩水使用、製品の食塩分 約25%)

果実用

燻蒸設備 SO₂ 燻蒸室(生鮮果実 600kg 収納×4室、イオウ燻蒸時間 30分、果実内の幼虫追い出し)

SO₂ 除去装置 コンベアとファン

冷却装置 ハイドロクーリング(5℃以下 冷却水散水・浸漬、15分) 4台

生鮮野菜・果実用

冷蔵庫 4~10℃、果実30t/室またはグリーンピース18t/室×4室

検査室 SO₂(ウイルソン定法)、pH、水分

生鮮グリーンピース

早朝5時 収穫、12時 工場搬入、午後脱莢(手剥き)、冷蔵庫 冷却、トレイ詰め(ストレッチ包装、ラベル貼付)、冷蔵庫 製品保管、翌朝5時 冷蔵庫(5℃以下)で出荷、輸出はバンコクより空輸

輸出実績等

輸出相手国 日本、シンガポール、香港、マレーシア、欧州ほか

輸出製品 漬物(キュウリ)、生鮮グリーンピース(1~2月)

農場

農場の1つ、チェンマイ県Fang町の Doi Ang Khang 地区(標高420m、チェンマイ 360m)を訪問する。

ミャンマー国境の山麓で、国共内戦に破れた雲南省の国府軍残留者が所有するレイシ畑を農民が借り、エダマメの栽培を行う。この地に約140ライ(1ライ=0.16ha、40m×40m)の畑がある。レイシが結実し収穫できるようになると、他のレイシの若樹畑にエダマメ栽培を移動する。この地の日中気温は現在30℃、チェンマイより3℃低い。

同社は農民に対し、野菜の種子、肥料、農薬を提供し、その経費を差し引いて野菜を買い取る。

同社の農場は、工場から半径100km以内の各地に点在する。

同社の協力農家数は、野菜約2,000、果実約1,000である。

最初の畑のエダマメは、条間40cm、草丈40cm、平均着莢数14~16、播種日は8月16日で、収量は原料ベースで1t/ライを見込んでいる。毎日激しい降雨があり、除草剤を散布しても効果がないので、雑草は繁るにまかせてあるが、このような条件でも効果のある除草剤を彼等は切望している。

第2の畑のエダマメは、播種9月8日、草丈37cm、平均着莢数13~14、最初の畑とほぼ同様の状況である。今使用している品種(Union Frozen 社提供)は、4~5月の播種が最も草勢強くなり、収量も多いようである。

試験農場

同社は広大な試験農場を本社工場と同じ、チェンマイ県 Mae Taeng 町内に所有する。レイシ等の果樹、シリアル用のアマランサス(アマランサス)、モロヘイヤ、インゲン等の野菜の試験栽培を行い、各種のコスト計算を行っている。

6 Lanna Agro Industry 社訪問

工場所在地は、Chiangmai-Maejo Road, Chiangmai。Kosol Meng-Umpun氏(Managing

Director、93年訪日ミッション団員)、Chotiroy Wongwan 氏 (Deputy Managing Director)、Gorragot Wongwan 女史 (Deputy Managing Director-Marketing, Sales) および同社顧問で93年訪日ミッション団員、チェンマイ大学 (Product Development Technology Dept., Agro-Industry Faculty, Chiang Mai University Ph. D) の教授 Pairote Wiriyacharee 氏らと面談する。

同社は、Leam-Thong Kitchen Cooling社 30%、San-Thap社 (タバコ会社 Thapawong社および Sanyo Trading 社の合併会社) 30%、Surapon Seafoods社 30%、I F C T (Industry Finance Cooperation of Thailand) 10% の J V 企業である。

取扱品目 冷凍野菜および果実
 創立時期 1994年1月、凍菜開始
 Leam-Thong時代の1990年11月
 資本金 5,000万バーツ
 工場敷地面積 9,600 m²
 工場建物面積 (延べ) 900 m²
 生産量 1,500t/1994年目標

同社の将来構想は、現工場 (Leam-Thong 引継ぎ) を第1工場として、調理冷凍食品専門工場にし、原料産地の Phrao のタバコ会社 (Thapawong社) 敷地内に冷凍野菜専門の第2工場を設立、凍菜第3工場を Phayao または Chiang Rai に建設する。ともに B O I (タイ投資委員会、the Board of Investment) の認可をすでに得ている。

冷凍野菜技術者を養成した後、1999年には、中国雲南省昆明に進出する。この年には昆明とタイ間の鉄道が開通するので、冷凍貨車で製品を輸送することが可能になる。

主要製品の概要

エダマメ

品 種 名 AGS #292
 生産時期 播種 4月下旬～収穫
 8月 (全エダマメの80%)
 播種 8月～収穫
 11月～12月
 (全エダマメの20%)
 年間生産 1994年目標 700t、95年 2,500t

96年 4,500t (この年、第2工場新設計画)
 インゲン
 品 種 名 Blue-Lake
 (米国 Asgrow Seeds Co.)
 生産時期 播種 8～9月～収穫
 9～12月 (95年 9～11月)
 年間生産 1994年目標 300t、95年 900t、
 96年 6,400t、97年 7,500t、
 98年 第3工場新設として1,000t

イチゴ

品 種 名 Tioga (タイ・ロイヤルプロジェクト開発品種)
 生産時期 植付 10月～収穫、12～3月
 規格等 加糖および無糖
 年間生産 1994年目標 500t、95年 800t
 その他同社で検討中のものは、ニンジン、ポテト、カボチャ、ペビーコーン等。

機械・設備等 (名称、メーカー、能力、台数等)

原料保管庫 …①8℃、②4～8℃
 エダマメ風選機…1台、台湾製
 連続式洗浄機…1台、発泡・散水方式
 選別コンベア…1ライン、目視選別
 ブランチャー…1台、台湾製、
 エダマメ=94±2℃ 90秒
 冷却ライン …連続式、散水および水浸漬
 脱水ライン …連続式、ネット、コンベア、
 ファン送風
 急速凍結 …1台、IQF方式、
 日本製 (長谷川)
 包装室 …ヒートシーラー: 1台、ニュー
 ロング製金属検出機: 1台、
 Suintex製

製品保管庫 …エアブラスト式、-20℃

その他の機械類

イチゴへた取りライン…3台
 インゲン用スニッパー…3台、台湾・富豊
 機械製
 エダマメ剥き実機…2台、ローラー式
 エダマメ剥き実サイズ選別器…1台、台湾
 ・五能五金機械製、ふるい式

農 場

同社の主要農場、チェンマイ県 Phrao町を

尋ねる。チェンマイ市内から車で約1時間、チェンマイ北東約50kmの地である。周辺を山に囲まれ、新設の灌漑用ダム (1994年完成、貯水量 525万 m³、灌漑可能面積 7,970 ライ=エダマメ、インゲン4,500t収穫可能に相当。当地には他にもう1カ所ダムがある。1ライ=0.16ha、40m×40m) により周年、農業用水が確保されるようになった。

この土地で40年来、タバコ原草が生産されてきたが、タバコ最盛期のタバコ栽培面積 12,000ライが、1994年には 3,500ライに減少した。

この土地で、同社は3毛作 (同社は輪作と表現) を計画している。即ち、コメ7月下旬～11月、タバコ 12月上旬～1月、野菜 (マメ類) 4月下旬～7月である。4月下旬の日中平均気温は34℃、6～7月は32℃、夜温は28℃である。

当初3毛作を50ライで行ったが、1994年は450ライに増やした。95年は800ライ、96年は3,500ライと拡大を計画しており、この時点で同地に第2工場を建設する。農民に対し、種子、肥料および農薬を同社が提供する。原料の工場受入れ時点で、各農家の供給量と品質をチェックする。エダマメの条間 35cm、(株)間 25cm、3粒蒔き、草丈 40cm、平均着莢数 25、収穫予想原料ベースで700Kg/ライ、生育期間 約72日である。

7 Suan Koon-Phol社訪問

工場所在地は、Hang Dong-Sa-Mueng Rd., Hangdong, Chiang Mai. 93年訪日ミッション団員の Chumroon Rengthanomsub氏 (Deputy Managing Director) 他と面談する。同社のペットフード担当は日本人である。

同社の取扱品目は下記の通り多岐に亘る。本社工場では、生鮮タマネギの保管、輸出・国内販売のための包装作業、ロウソク製造、飼料製造等のほか、最近では冷凍野菜のテスト製造、生鮮グリーンピースの日本向けテスト輸出 (1～2月) を行った。

同社の野菜原料産地の1つ、パヤオ (Phayao)

県に漬物加工設備を有する。

チェンマイ県 San Patong 郡には工場と事務所があり、イチゴ等果実加工を行っている。農場はチェンマイ県 Somoeng、Phrao、Mae Taeng の各郡にある。

取扱品目 生鮮野菜 (タマネギ、グリーンピース、ハウレンソウ、イチゴ、ほか) 冷凍野菜 (テスト生産中)、漬物 (ショウガ)、タバコ輸出 (インドネシア→カンボジア)、ロウソク製造 (原料は中国、輸出先は米国ほか)、ペットフード、魚類飼料、宝石加工 (休業中)、その他

創立時期 1988年7月、凍菜開始 (イチゴ)
 1991年12月

資 本 金 5,000万バーツ

工場敷地面積 8ライ、工場建物面積 (延べ)
 敷地にほぼ一杯

生 産 量 農産物 2,500万バーツ/1993年
 (ショウガ漬物含む)

主要製品の概要

タマネギ 生産時期 植付 10月～12月、
 収穫 1月～3月
 グリーンピース 品 種 南海緑 (タキイ種苗)
 生産時期 播種 10月～12月、
 収穫 1月～3月
 年間生産 25t
 ハウレンソウ 品 種 ポバイ (カネコ種苗)
 生産時期 播種 12月～1月、
 収穫 12月～1月
 イチゴ 植付 11月、収穫 1月～3月
 ショウガ 生産時期 植付 2月～3月
 収穫 (若いショウガ) 7月～8月
 (ひねショウガ) 11月～1月
 植付 4～5月
 収穫 (若いショウガ) 9月～10月
 (ひねショウガ) 1月～2月

機械・設備等 (名称、メーカー、能力、台数等)

保管庫 (ともにエアブラスト式、以下の4室の前に、10℃予備室 10×15m)
 -30℃ 5t×1室、2℃ 25t×1室、タマネギ用 2℃ 150t×2室
 保管庫 (ともにエアブラスト式、以下の4室の前に、10℃予備室 15×5m、この予備

室でグリーンピースの剥き実加工を行った)
-20℃ 90t×1室、0～5℃ 90t×1室
サイロ 2基、デンマーク製(トウモロコシ
保管)
凍菜用 簡便な連続式洗浄機、ブランチャー
研究室 水産飼料、ペットフード研究・試験
設備

輸出実績等

日本 漬物、生鮮タマネギ、生鮮グリーンピ
ース(テスト輸出)、冷凍野菜(グリーン
ピース)
台湾 漬物

8 Ploy社訪問

本社工場所在地は、Chiangmai-Hod Rd., T.
Banwaen, A. Hangdong, Chiangmai. Kritsada
Prommate氏(President)、Changuda Prommate
女史(Dputy Director)および技術顧問のチェ
ンマイ大学(Department of Horticulture,
Faculty of Agriculture, Chiang Mai Univer-
sity Ph. D) Wichian Pooswang氏と面談する。
Wichian氏はキノコ類の専門家という。

同社の規模は小さい。漬物、タマネギが不調
(理由はタイの人件費の上昇)なので、付加価
値の高い無農薬野菜のグリーンハウス栽培を計
画している。

取扱い品目 生産野菜(タマネギ、ショウガ)、
漬物(キュウリ…ただし、排水処理問題で
現在休止中)、無農薬野菜(計画中)、グリー
ンハウス(1万㎡計画中)

創立時期 1990年3月7日

資本金 1,000万バーツ

工場敷地面積 5ライ、工場建物面積(延べ)
55×15m

主要製品の概要

ショウガ	生産時期	植付 5月～収穫 9月中旬～10月中旬
	年間生産	500t/1993年(C I F 40バーツ/kg)
タマネギ	生産時期	植付 10月～11月～ 収穫 3月～4月
	年間生産	750t/1993年(仲介 業者経由C I F 4

1 パーツ/Kg以上、最
高12.5パーツ)

機械・設備等(名称、メーカー、能力、台数等)
冷凍室 タマネギ、ショウガ保管用
ショウガ洗浄機 日本製、日本の取引先よ
り提供

輸出実績等

日本 ショウガ(高知県のショウガ業者ほか)

9 Farmingwell 社訪問

同社所在地は、Jedyod-Changkaen Rd.,
Amphur Muang, Chiang Mai. 面談者はPatiparn
Wattanporn氏(Managing Director)。

同社は、チェンライ県 Wiang Papaotにタバコ
農場を所有しているが、タバコが斜陽化したた
め、業務を多様化するよう、92年より野菜栽培
を開始した。初年度は栽培研究を行い、今年(94
年)はエダマメ、ニンジン、アスパラガス、グ
リーンピースを栽培している。

まず生鮮野菜輸出を目指し、名古屋の某業者
への輸出を考えている。将来的には冷凍野菜に
参入したいとの希望を持っている。

日本の野菜市場の概要、日本の冷凍野菜市場
の売れ筋品目、冷凍野菜製造設備等について質
問を受けた。

10 農薬使用の実態

チェンマイ地区の農薬使用実態について、
Aroonsri社およびLanna Agro社の資料から対象
野菜および農薬名を抜粋すると以下の通である。

エダマメ

<殺菌剤>ベンレート(Benlate)、スミレックス
(Sumilex, プロシミドン procymi-
done)、ダコニール(Daconil, クロ
ロタロニル chlorothalonil)、ダイ
セン(Dithane)、キャプタン(captan)、
ダイセンM45(Dithane-M45、マンゼ
ブ mancozeb)

<殺虫剤>ポス(Poss, カルボスルファンcarbo-
sulfan)、スミチオン(Sumithion,
MEP, フェニトロチオンfenitrothion)、
セビン(Sevin, カルバリルcarbaryl)、

アソドリン(Asodrin, モノクロトホ
ス monocrotophos)、カルボフラン
carbofuran)、スミサイジン(Sumi-
cidin, フェンバレレートfenvale-
rate)

エンドウ

<殺菌剤>ベンレート、ダコニール(クロロタ
ロニル)、ダイセン、スミレックス
(プロシミドン)

<殺虫剤>ポス(カルボスルファン)、スミチ
オン(MEP, フェニトロチオン)

イチゴ

<殺菌剤>ベンレート、スミレックス(プロシ
ミドン)、ダイセン、ダコニール
(クロロタロニル)

<殺虫剤>ポス(カルボスルファン)、スミチ
オン(MEP, フェニトロチオン)、セ
ビン(カルバリル)

キュウリ

<殺菌剤>ベンレート、スミレックス(プロシ
ミドン)、ダコニール(クロロタロ
ニル)

<殺虫剤>ポス(カルボスルファン)、スミチ
オン(MEP, フェニトロチオン)、セ
ビン(カルバリル)

なお、Lanna Agro社よると、タイ政府が決め
た農薬安全使用基準があり、農家は、使用農薬
の対象野菜、使用濃度、使用時期等、これ従っ
ているとのことである。

欧州食品流通視察セミナー

—最新のクックチルの実情を探る—

榎ニチレイ
不破勝利

榎水産タイムズ社の主催により、欧州食品流通視察セミナーが95年6月1日～11日の期間実施された。

今回のセミナーは最近日本でも注目されつつある“クックチル”(Cook Chill)に焦点をあて、クックチル先進国といわれるイギリスを中心に、同システムを導入している病院・大学給食・パンケットのフードサービスの実情を視察した。

クックチルとは、加熱調理した大量の料理をプラス3℃に急速冷却し、チルド状態のまま冷蔵保存。製造から5日以内に中心品温を70℃以上に再加熱して提供する調理法のことをいい、集中調理設備であるセントラル・プロダクション・ユニット(CPU)から冷蔵配送されたメニュー(加熱調理済)は各サテライトで再加熱される。

従って、1ヶ所で調理することにより食材購入のムダがない。労働の平準化がはかれる、調理機器を平均したスピードで遊ばせずに効率的に使用できる、所定の温度管理のもと微生物の繁殖を防ぎ衛生的な管理ができるといった利点があげられる。

このセミナーにはクックチルシステムの専門コンサルタントを務めるロバート・クロフト(Robert A. Croft)氏がコーディネーターとして同行した。同氏の紹介により(1)ロンドンの北、ケンブリッジのアイダダーウイン病院の敷地内にあるライフスパン社のCPU、(2)ロンドン市内のインベリアルカレッジの厨房、(3)スコットランドのグラスゴーにある大病院(ロイヤルアレキサンドラ病院)のCPU、(4)北海に面したアバディーン市の経営するケータリング組織といったクックチル導入の現場を視察、あわせて実際に再加熱した料理も試食した。

(1) ライフスパン社

ライフスパン社はアイダダーウイン病院の敷地内にCPU(セントラル・プロダクション・ユニット)と管理本部の建物があり、アイダダーウイン病院(150坪、老人科、精神科、リハビリ科)をはじめフルバーン病院(精神科・360床)など5病院に1日2000食提供しているとのことである。なお、参考のため視察する前に説明をうけたライフスパン社の概況について以下に記す。

- ・1990年に85万ポンド(約1億4千万円)でCPUを建設。
- ・ライフスパン社の職員は1600人、ケータリング部門は40人、うち20人がCPU、20人がサービスを担当、CPU20名のうち1/3はパートタイマー。クックチルの採用前は約80人のスタッフがいた。
- ・年間収入は約3000万ポンド(ケータリング以外も含めて)
- ・CPUのMAX生産量は4000食/日
- ・ライフスパンCPUの集中監視装置により、各室の上限・下限設定温度、連続温度などが記録される。
- ・野菜はすべてカットした野菜を真空パックで入荷(月～金は毎日)。土・日曜日調理分を除いて前日入荷するのが原則。
- ・タンパク質系食材である肉や魚は冷蔵または冷凍で入荷、卵はボイル済みか冷凍液卵で入荷する。
- ・老人病棟では5年位入院している患者が平均的であり、食事の注文はCPUに10日前にだされる。
- ・再加熱の調理はコンベクションオープン(熱風のみ)により165℃で45分かかる。
- ・ライフスパン社のCPUのレイアウトについ

ては図1参照。

ライフスパン社を視察する前にクックチルシステムは小規模ながら衛生基準が徹底している好例であり、作業場はカラーコードで色分けされ、冷蔵庫・冷凍庫の温度も管理されている。再加熱後の中心品温のチェックも徹底しているとの説明を受けた。実際に作業場で確認したところ確かに、野菜はすべてカットをされ真空パックで、肉や魚も冷蔵か冷凍で入荷されており、それぞれ冷蔵か冷凍で保管されていた。また、原料の下処理室・加熱調理室といった作業場はカラーコードで色分けされていた。しかし、このように衛生面に気を配っているにもかかわらず、作業場内に入る時ビニールの白い上着・帽子をつけたが、靴はそのまま、帽子も頭にのせるだけで髪をきっちり隠すようなことはしない。さらに、再加熱後の中心品温のチェックも75℃や80℃や93℃などバラバラであった。(これは、メニューによって加熱時間をかえるわけではなく、異なるメニューを同時に同一時間加熱するためだと思われる。)

ライフスパン社の例を見る限りでは、衛生面・異物面に対するきめ細かな管理は日本の方が上だと思われる。また、実際に調理されたものを試食させていただいたが、現行の調理機器や調理(加熱)方法ではメニューにもよるが、日本人の繊細な味覚に対応できるかについては疑問に感じた。

(2) インベリアルカレッジ

35年前に建設されたが、厨房は6ヶ月前に改装されクックチルを採用した。(従来は調理してすぐに提供するクックサーブのみを採用)現在学生数は7000～8000人で食堂での供食数は1500食/日であるが、その他に教授・講師・職員に500食/日を提供するとともに、2km離れた学生の寮にも配送している。

また、現在メニューの40%はクックチル、60%がクックサーブであるが、来年にはクックチルを70%程度までひきあげる予定との事であった。

ここインベリアルカレッジでは、厨房改装前までは年間15万ポンドの予算超過があり、それ

を解消するために合理化の必要にせまられた際、従来型との比較を入念に行い検討した結果、クックチルシステムを採用した経緯がある。

上記の内容の説明を受けたあと厨房内を視察したが、あいにく土曜日であったため食堂では70名分の調理(クックチル)が行われているのみであった。ただし、温度計と殺菌用のペーパーがどこにでも置いてあり、ここでもライフスパン社と同様カラーコードで色分けされており、いつ作ったものをいつ供食するかといった工程が壁に表示してあるなど、実際に守られているかどうかは不明だが、衛生面での配慮も充分行われているようであった。

(3)ロイヤルアレキサンドラ病院

ロイヤル・アレキサンドラ・ホスピタル(RAH)は国立病院であり、当初は厨房はクックサーブにて計画・建設されたが、オープン前にクックチルに変更されたためCPU内の作業動線や使われている機器(1982年オープンなのですべて古い)は参考にならないとの事であった。

しかし、サービス(配膳)方法については、オープン当初は皿に盛りつけられた状態で厨房からでていたが、現在は病棟のパントリーでの再加熱、病室前での盛り付けにかわっており、日本では見られない理想的な適温給食ではないかと思われた。なお、参考のため視察する前に説明をうけたロイヤル・アレキサンドラ・ホスピタル(RAH)の概況について以下に記す。

- ・ベッド数は約1000床(実際には常時750程度を使用)
- ・総職員数は約2000人(CPUには35人)
- ・1日に約6500食を調理して病院内2000食(1000床×昼、夕食)、病院内職員800食の他、2ヶ所の病院(800床・500床)にも配送。
- ・生産食数は約6500食/日で週に約32500食/週(5日)作っており、日・月曜日の分も前の週の金曜日迄につくる。(原則的にCPUは土・日曜日は休み)
- ・メニューは28日サイクルで夏・冬の2種類のみ。
- ・各バッチの食品サンプルをとるとともに衛生検査を実施。

一般細菌数・サルモネラ・リステリア・大腸菌・ブドウ球菌の検査をしているが、重要視しているのはサルモネラ・リステリアの2項目。

RAHでは現在メニューの95%にクックチルを採用している。上記述べたように、厨房はクックチルを前提につくられてはいないため、設備や機器の面ではあまり参考にならない。しかし、サービス（配膳）方法は病室まで再加熱した料理をカートで運び、看護婦がトレーに盛りつけるため、日本と異なり分量は目分量となり1食当たり何カロリーと細かく計算することはできないが、患者が温かいものをおいしく食べられるという理想的な食事の取り方であると思われる。

(4) アバディーン・レジャー社

アバディーン・レジャー社はアバディーン市が経営する利益を目的としたケータリング会社である。同市は65才以上の老人を一度に500人、月に20日間、計 10000人を市のミュージックホールに招待している（北海油田のおかげで市に財政の余裕があるため？）

今回、視察した時は丁度その招待日であり準備が進行中であった。クックチル採用前は、このような場合朝早くから来て調理しなければならなかったが、現在はその必要はないとの事であった。なお、参考のためにアバディーン・レジャー社の概況について以下に示す。

- ・1991年7月にクックチルシステムを導入した。
- ・クックチルシステムを導入するのに要した費用は180万ポンド。
- ・現在4000食/日（月～金）生産している。
- ・クックチルでメニューの70%をこなしている。
- ・CPUのスタッフは合計10名で、その内訳は以下のとおり

マネジャー	1名
運転手	1名
事務・購買・食材受入	1名
洗い場	2名
コック	3名
下ごしらえ	2名

・スタッフ教育コストはクックチル導入費用の1～2%（全スタッフのやる気と士気を盛り起こし、向上させるため毎日2回のミーティングを実施している）

今回訪問したサテライトのミュージックホールでは、14時からの市の敬老会的な500人の会食の予定があった。そのため、再加熱・サービススタッフは12時頃に2名のコックがデザート準備に来た。

また、12時45分にシェフが1名来て、再加熱準備とその開始、14時にもう2名来て50名のウェ이터・ウェイトレスとともに会食を開始しはじめた。この様子を見る限りでは、確かにクックチルを導入しているおかげで朝早くからコックが調理する必要はないように見受けられた。ただし、メニューを見るかぎりデザート以外はただ再加熱するだけの煮物・蒸し物主体のシンプルなものであり、会食する人が毎日かわるから良いもののメニューのパラエティー化がどこまではかれるか疑問に思った。

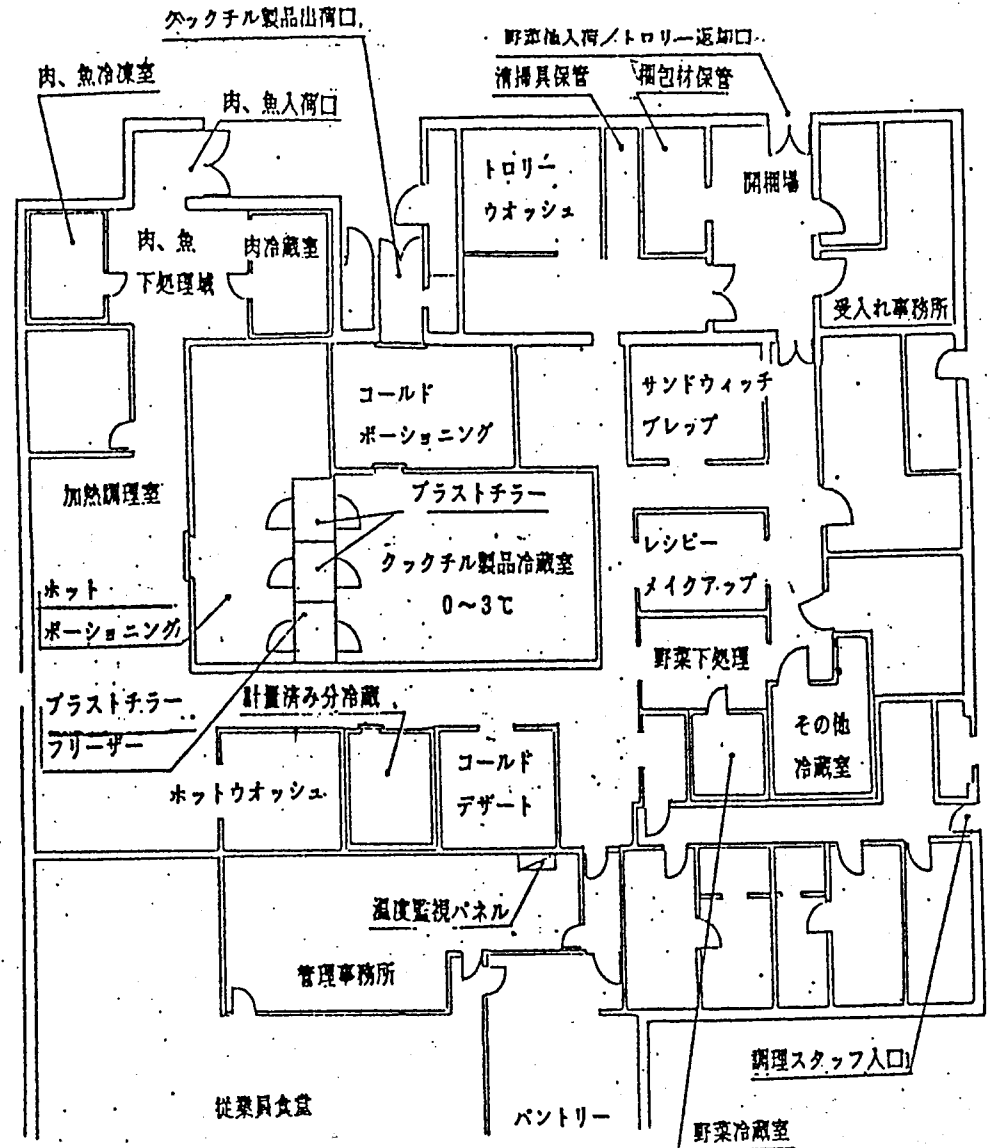
(まとめ)

今回クックチルの視察に参加させていただき、当初はクックチルシステムの概略だけは何となく理解できたと思われる。このシステムが日本に広まるかどうかは、今後のメニュー開発（日本人向けのメニュー）・調理方法や機器の改善（衣がへたらないオープン等）・流通システムの完備・衛生（賞味期限）に対する啓蒙・コスト（従来の方法と比較）等いろいろな問題があると思われるが、近い将来調理人が不足することも予想されるため、事業所給食・病院等で広がっていくことも考えられる。

いずれにせよ、クックチルシステムが日本で定着するかどうかは別にして、徹底した衛生管理、調理機器の効率的使用・労働の平準化等、いろいろ参考になる点があると思われる。

今回の視察では、クックチルシステムだけではなく、イギリスの食品事情（概して質素）・文化・習慣等も自分の肌で感じることができ、今後の私自身の仕事に大いに参考になる大変有意義なセミナーであった。

ライフスパン社CPUの見取図



環境問題と包装材料

—容器包装リサイクル法を中心として—

ユニチカ(株) フィルム事業本部 理事
技術士 大須賀 弘

1. はじめに

包装に対する種々の問題指摘の歴史を振り返ると、最初のは昭和43年の神戸市消費者協会が始めた過大包装追放運動であった。これは過大包装により消費者が実質の商品価値より商品を過大に評価するという考えに基づくもので、消費者の權益保護が主眼であった。昭和46年には同協会から「過大包装の第1次基準」が発表されている。経費率15%、空間率15%等の基準は後にも大きな影響を与えた。その後、第1次、第2次オイルショックをへてこれが省資源運動につながり、さらにリサイクル運動が盛んになった。昭和51年の東京都「適正包装の一般的基準に関する規則」もこの流れに沿うものである。

次の問題指摘は平成元年、千葉市のごみが青森で埋め立てられているという記事が全国を駆け巡り、埋立て地不足からごみの減量が不可欠であるとされたことである。都市ごみ(一般廃棄物)の主要な部分を占める包装材料もやり玉に挙げられた。この時、東京都は「東京スリム89」キャンペーンおよび都清掃審議会に「ごみの抑制方策及び清掃諸設備の整備について」の諮問を行った。丁度この頃(昭和64年9月)バルティーズの原則が公表され、また、平成元年12月、国連で環境問題に関する主要関心事項9項目が決議された。翌平成2年が環境パックといわれたデュッセルドルフのインターパックである。筆者もこのパックを見て日本との認識の差に驚いたものである。この後、急に日本でも包装が環境問題と関連して論じられるようになった。塩ビ排斥運動等が記憶に新しい。

2. 包装の環境問題

しかしながら、問題の取上げが急であったために、ここで種々の混乱や誤解が起こった。包

装の環境問題として取上げられた内容は環境負荷問題、廃棄物問題、リサイクル問題等に分類できるが、これらが充分区別されずに、またある点ではエモーショナルに取上げられたため、若干の混乱があったような気がする。しかし、これらの点もデータが整備され、議論が深まるにつれ落ちつきを見せてきた。例えば、酸性雨に対する塩ビの寄与率が0.3%であるとか、ダイオキシンの発生は塩ビを排除しても減少しない等が明らかになり(詳細は筆者の「食品包装」95年3、4、6月号参照)、また、環境負荷を明確化できると期待されたLCAも、社会的コンセンサスを得るためにはもうしばらく時間が必要であることが判明してきた等がそのバックグラウンドにある。また、平成3年4月に制定された「再生資源の利用の促進に関する法律(いわゆるリサイクル法)」、平成4年7月に改正された「廃棄物の処理及び清掃に関する法律(いわゆる廃掃法)」、平成5年11月に制定された「環境基本法(環境庁) および、これに基づいて平成6年12月閣議決定された「環境基本計画」の制定等も、問題点や国としての対応が明確化された。

平成7年12月、これらの諸法の包装材料に対する具体的な施策として、業界に現実的に大きな影響を与える「容器包装リサイクル法」(正式名称は「容器包装に係わる分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」)が施行された。本法は、環境負荷問題、省資源問題等議論の余地を残す問題の解決も根底にあるとはいえ、それらを棚上げして最終処分場(埋立地)の逼迫を正面に出し、最終処分される包装材料の減少を図ろうとするものである。この法律の施行が、結果として環境問題に寄与するかも知れないが、当面、包材の利用事業者、製造事業者に対して

直接「再商品化費用の負担」を強いるものである。我々はこの法律の内容を理解し、それへの対応を業界として考慮しなければならない。

3. 包装材料の廃棄物問題

平成3年度の日本の総人口に対する一般廃棄物(都市ごみ)の計画収集人口は99.13%で、量的には市町村での収集及び直接搬入一般廃棄物量は全一般廃棄物量の95.3%となっている。したがって日本の一般廃棄物はほとんどが市町村で処理されているといっても過言でない。一般廃棄物の最終処分場の残余年数は昭和61年の10.1年から平成3年の7.8年と、この5年間で大幅に減少している。一方、同じ5年間で処理単価は61年のトン当たり24,253円から3年の31,924円と32%、処理費総額は1兆9百億円から1兆62百億円と50%も増加している。

一般廃棄物中に占める容器包装廃棄物の割合は、重量比で23.3%、容量比で57.5%と非常に大きな割合を占めている。この様な現実が一般廃棄物の減量を第一の目標とした「容器包装リサイクル法」の背景となっている。本法の第3条で主務大臣は本法を推進するために「基本方針」を定めることとなっているが、その素案に「家庭等から排出される一般廃棄物の量が増大し、その最終処分場が逼迫しつつ等廃棄物処理をめぐる問題が深刻化している」とあるのはこの様な状況を指している。

4. 冷凍食品の包装材料について

冷凍食品の包装を考えた場合、外装は段ボール箱、内装・個装はカートンやプラスチックが用いられている。小売業者から排出される段ボール箱も一般廃棄物となるので、冷凍食品のほとんど全ての包装材料がこの法律の適用を受けることになる。特にこの法律はプラスチック包材を主な対象としたといわれることもあるくらいで、冷凍食品の主要な包装材料であるプラスチック包材への影響が大きい。

以下プラスチック包装材料の問題点を見てみる。旧廃掃法が制定された昭和45年当時の都市ゴミ中のプラスチック量は、データが手元にある大阪市の例をとると1.9重量%であった。東

京都がプラスチックを適正処理困難物に指定した昭和50年当時に、その量は同じ大阪市で3.3%となっている。都市ゴミのプラスチック中の包装材料の比率は90%以上と推定されるので、プラスチックは、即プラスチック包装廃棄物と考えても良い。これが、リサイクル法制定(平成3年)直前の平成元年には約20%に増加している。都市ゴミの収集・埋立を考えると、ゴミ組成は重量より容量の方が影響を推定し易いと考えられるが、同じ平成元年の大阪市では上述の20重量%は34容量%となっている。また、平成5年前後の東京都、京都市、横浜市などでもプラスチック包装廃棄物は都市ゴミ中の30~38容量%を占めるまでになっている。

この間、他の種々の包材のリサイクル率はどのように向上してきているのかを各業界団体の資料から表-1に示してみる。平成3年のリサイクル法(「再生資源の利用の促進に関する法律」)の制定のきっかけとなった廃掃法の改正(平成3年)予定が国会で答弁された平成2年以降、アルミ缶、スチール缶のリサイクル率の向上が著しいことが目立つ。

表-1 種々の包材のリサイクル率の経緯 (単位 %)

	紙 (回収率)	ガラス	アルミ缶	スチール缶
昭和55年	47.7		30.1	
60	50.2	55.2	40.6	37.9
平成 元年	47.5	47.6	42.5	43.6
2	48.7	47.9	42.6	44.8
3	49.8	51.8	43.1	50.1
4	51.0	56.2	53.8	56.8
5	51.3	55.5	57.8	61.0

以上のような状況に対し、プラスチックの場合はどうなっているであろうか? 同上ガイドラインでは発泡スチロール魚箱、家電用発泡スチロール梱包材の再資源化率の目標値が平成7年で25%となっているが、平成6年が24.2%と他包材のリサイクル率に比較して低いとは云え目標をほぼ達成している。ところが、同法で再資源化対策を行うこととされた飲料用ペットボトル、発泡スチロール製流通トレイについては現状でいずれもまだ1%以下である。

また、プラスチックの場合、この様なリサイ

クルの現状にも係わらず、その排出量が近年非常に増えているという問題がある。表-2にその実状を示すが、前述したようにプラスチック一般廃棄物の90%以上が包装用プラスチックであることを考えると、最近の5年間で100万トン、41%も増加していることになる。この様な実状が、表面的には明示されていないにしろ今回のリサイクル新法がプラスチック包装廃棄物を対象としているといわれる背景となっていることは明らかである。

表-2 プラスチックの生産、処理、再資源化の現状
(昭和63年度、平成4年度)
単位 万トン

	昭和63年度	平成4年度
生産量	1020	1260
排出量 (うち一般廃棄物) (うち産業廃棄物)	488 276 * 5.7%	690 390 *
再生利用率 (産業廃棄物のみ)	58 (12)	75 (11)
焼却量 うち発電利用量	317 (66) 72 (15)	360 (62) 120 (17)
埋立量	113 (23)	225 (37)
再資源化率(再生+発電)	130 (27)	195 (28)

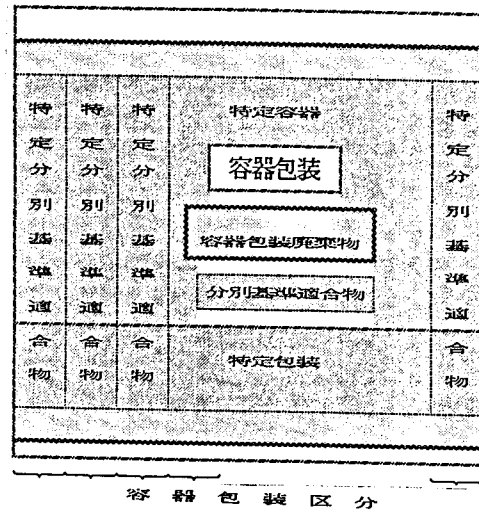
* 一廃比率 () 内は排出量に対する割合 %
プラ処理協の推計による
(1995.10. 大須賀 弘)

5. 容器包装リサイクル法の構造

容器包装リサイクル法の全体構造は、図-1のように示される。一般廃棄物として排出された包装材料について容器包装区分毎に定められた分別基準に適合した物の内、政府が定める量(再商品化義務総量)について、その包装の利用事業者(食品製造業者)および包材の製造業者が分担して再商品化の義務を負うことになる。容器包装区分は、以下の9区分11種である。

- (1) 鋼製容器包装
- (2) アルミニウム製容器包装
- (3) ガラス製容器包装(無色透明のもの)
分別基準で分類(茶色のもの)
(無色透明又は茶色以外のもの)
- (4) 段ボール製容器包装
- (5) 飲料用紙容器(アルミの入っていない、段ボール製ではない飲料用紙容器)

- (6) その他紙製容器包装
- (7) PET製容器包装(飲料用及びしょう油用)
- (8) その他プラスチック製容器包装
- (9) (1)~(8)以外の容器包装



容器包装の大部分は包装袋、箱類を含めて容器に分類され、包装に区分されるものは、包装紙、ラップフィルム等一部のものである。従って、冷凍食品の場合、包装材料は大部分が容器として扱われる。

上記各区分の法律の施行は、鉄、アルミ、飲料用紙容器包装が、逆有償が発生していないという理由で適用除外され、ガラス製容器包装およびPET製容器包装が平成9年4月1日から、その他プラスチック製容器包装を含むその他の区分のものは平成12年4月1日から施行される。

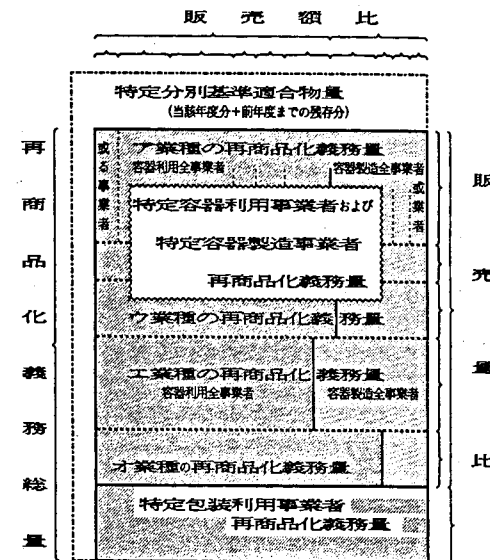
また、分別基準については、平成7年12月15日の省令では、容器に限定して平成9年4月1日に施行されるガラス製容器3種、PET製容器および適用除外品(鉄、アルミ、飲料用紙容器)についてのみ策定されたが、その内容は以下の通りである。

- (1) 洗浄(鉄以外)され、乾燥(紙のみ)されている。
- (2) 他素材の容器包装、ふた等が混入していない
- (3) 容器包装以外の異物の付着、混入がない
- (4) 適切に圧縮又は減容されている(ガラスを除く)

(5) 10トン車容量程度のロットでストックされている。

6. 再商品化義務量の算出

この「特定分別基準適合物」ごとの「再商品化義務総量」は、個別の事業者ごとに各々の「再商品化義務量」として図-2に示した算出方式により配分される。



まず、ある「特定分別基準適合物」について「特定容器」と「特定包装」との再商品化義務量は「排出重量比」により配分される。「特定容器」の各製造業種ごとのこの配分も排出重量比となる。製造業種の区分は通産省の説明では最大次の5業種となる。

- (1) 食品製造業
- (2) アルコール飲料製造業
- (3) その他飲料製造業
- (4) その他製造業
- (5) 小売業

次に、ある「特定容器」について再商品化義務量は「特定容器利用事業者」と「特定容器製造等事業者」に「販売額比」で配分される。ある業種の最終商品の販売額が百億円で容器代が10億円の場合、再商品化義務量は10:1の比率で配分される。

各事業者すなわち個々の企業の再商品化義務

量も同様にして計算される。すなわち、「特定容器利用事業者(具体的には、例えば冷凍食品製造業者)」の場合、容器包装区分にもとづく各容器をどの業種でどのくらいの重量を販売したか、またその業種においてその容器を用いた最終製品をどのくらいの金額販売したかにより再商品化義務量が定まってくる。また「特定容器製造等事業者(具体的には冷凍食品の包装製造業者)」の場合は、容器包装区分にもとづく各容器をどの業種の企業にどのくらいの重量でどのくらいの金額を販売したかによって再商品化義務量が定まってくる。

以上の算出を行うためには、個々の事業者(企業)でのデータの整備が必要であるが、法第38条には、個々の事業者は特定容器を用いた商品の販売、特定容器の製造、特定包装を用いた商品の販売、さらには再商品化に関して省令で定められた事項を記載した「帳簿」を備えることが義務づけられている。

7. 再商品化費用

個々の事業者(製造業者)は、この「再商品化義務量」を再商品化しなければならないが、個別の事業者で実施が困難な場合は再商品化を国の「指定法人」に委託することが出来る。実際にはPETボトル等、特殊のものを除いてほとんどの包装材料がこの「指定法人」に再商品化を委託することになる。「指定法人」への委託単価は通産省が表-3のように試算している。再商品化単価は再商品化が100%達成できたときのグラム当たりの単価であるが、指定法人の事務経費は算入されていないので実際の単価はもっと高くなる。分別収集・再商品化の進捗度合いは地域により差があるであろうから、ある特定分別基準適合物、たとえばその他プラスチックの分別収集・再商品化が、いくつかの地域で100%達成されたとしても、その量がその特定容器・包装の全排出量の30%であった場合、図-2で示したように個々の業種への配分は全排出重量比によるから、そこから算出される個々の事業者の費用負担は、再商品化単価の30%にうすめられる。その単価がリサイクル委託単価(分別収集30%時)(注:再商品化単価の

表3 再商品化単価及びリサイクル委託単価

容器包装種別	再商品化単価 [円/g]	リサイクル委託単価 (分別収集率30%時) [円/g]	1本当たりの コスト [円/本]
金属缶	0	0	0
ガラスびん (白びん)	0.0018	0.00054	0.108 (300ml、200g)
ガラスびん (茶びん)	0.0028	0.00084	0.168 (300ml、200g)
ガラスびん (白・茶びん以外)	0.0095	0.0028	0.56 (300ml、200g)
飲料用紙容器	ほぼ0	ほぼ0	ほぼ0 (1ℓ、30g)
段ボール箱	ほぼ0	ほぼ0	ほぼ0 (1kg)
紙箱等	0.010	0.0030	0.06 (20g)
2種PETボトル	0.071	0.021	1.365 (1.5ℓ、65g)
その他プラスチック	0.087	0.026	0.114 (4.4g)

- 注1) 試算の前提として、分別収集率を一律であるとしているが、その具体的な達成時期については、それぞれの容器包装が同時に同分別収集率を達成するという事ではない。
 注2) 上記容器包装は代表例を示したものであり、実際にはこれ以外の容器包装も本制度の対象となり得る。
 注3) 上記数値には、指定法人の事務経費は含まれていない。
 注4) 四捨五入をおこなっているため、合計が一致しない場合がある。

30%)として示されている。

厚生省が国会答弁等で目標として表明している少なくとも90%の再商品が行われるとすると、個々の容器包装区分におけるリサイクル委託単価は再商品化単価の90%となる。ちなみに、包装技術協会の資料から算出すると、平成4年のプラスチック包装材料の平均出荷単価は490円/kgで、プラスチックの90%再商品化時単価78円はこの16%に相当する。本法34条には再商品化費用の商品の価格への反映が規定されているが、事業者は最終的にこの費用を念頭において事業計画を考えて行かなければならない。

8. 容器包装リサイクル法の問題点

容器包装リサイクル法の容器包装区分が5.で述べたような9区分11種であることから、この法律の施行形態の予測がある程度出来るとともに、問題となろう点も見えてきた。やはり問題となるのは第一に「その他プラスチック製容器包装」次に「紙箱等その他紙製容器包装」であろう。前者は飲料用(アルコール飲料を含む)としょう油用のPETボトル以外の全ての複合品を含むプラスチック製の容器包装が混入したものなかで分別基準に適合したものであり、後者はアルミニウム箔の利用されていない飲料用紙容器と段ボール製以外の全ての複合品を含む紙製の容器包装が混入したものなかで分別基準に適合したものである。

前述のように再商品化義務量は各々の特定分別基準適合物の総量を基にして定められるから、再商品化された商品は、これら各々の混合物を一括して再商品化できる再商品化技術により再商品化されねばならない。これが出来ないとなると特定分別基準適合物をさらに分別しなければならないからである。

プラスチック製容器包装と紙製容器包装の一般廃棄物中の量を厚生省の資料「容器包装リサイクル法のポイント」その他から推定した結果を表-4に示す。厚生省資料と筆者推定には若干の差があるが、プラスチックにしても紙にしても「その他」の区分の方が圧倒的に多い。大ざっぱに、分別収集率が90%になった時点で、その他プラスチック製容器包装、その他紙製容

表-4 紙製、プラスチック製容器包装一般廃棄物量

容器包装区分		一般廃棄物中の量(単位:千トン)	
紙	飲料用紙容器	厚生省	109 #1
		☆	225 #2
	段ボール箱	厚生省	?
		☆	0
紙箱等	厚生省	2.627? #3	
	☆	3.677 #4	
プラスチック	2種PETボトル		95 #5
	その他プラスチック	厚生省	3.025 #6
		☆	3.100 #7

注: 「厚生省」は「容器包装リサイクル法のポイント」から引用

☆は大須賀試算

- #1 平成3年一般廃棄物量 容器包装廃棄物比 内訳飲料比 紙比
 $109千トン = 50.767千トン \times 23.3\% \times 23.3\% \times 44\%$
 #2 矢野経済研究所資料より試算
 $225千トン = 268千トン - 43千トン$
 #3 平成3年紙・板紙一般廃棄物量 紙容器量
 $2.627千トン = 2.736千トン - 109千トン$
 #4 日本包装技術協会資料より試算(平成3年)
 $3.677千トン = 12.248千トン - 8.571千トン$
 #5 PETボトル協資料より(平成3年)
 $95千トン = 89.4千トン + 5.7千トン$ (トータル 125.8千トン)
 #6 清涼飲料用 酒用
 $3.025千トン = 3.120千トン - 95千トン$
 #7 以下より推定
 「産業環境ビジョン」
 $3.105千トン = 3.450千トン \times 90\%$ (推定)
 日本包装技術協会平成3年プラスチック包材出荷量 3,244千トン (1995.10 大須賀 弘)

器包装の特定分別基準適合物量は各々 300万トンずつある計算となり、この内の相当の部分が「再商品化義務量」となると予想される。プラスチック製、その他の紙製容器包装は複合材が大量に混入しているから、その「再商品化」を「元の商品に戻すこと」と考えることは、費用、エネルギー効率からも不可能であろう。したがって、各々 300万トンずつの新規商品を開発しなければならないことになる。包装材料の平成3年の年間使用量は、表-4に示したようにプラスチック製の容器包装材料は約 300万トン、紙・板紙製品の場合、段ボール、重袋、飲料用紙製容器包装を除いた量は約 350万トンあることを考えると、この新商品開発がいかに困難であるかが容易に推定できる。

9. 再商品化の実施形態

政府は再商品化の実施形態として、紙箱等再商品化についてはコンクリート型枠、一般建材、吸音材、断熱材、緩衝材等を考えているようである。型枠の製造概要は、紙箱等の破碎→オゾン処理→成形→加熱圧縮とされている。また、その他プラスチック類の再商品化は油化（炭化水素油）がメインとされている。

「燃料」としての使用が「再商品化」と認められるのは法第2条8項一号で政令で定めるものに限られ、「炭化水素油」が認められたが、国会での質疑応答で「燃料」についての通産省の考え方が明らかになっている。

まず、「油化」は「再商品化」として認めるとした上で、その理由として油化と燃焼のエネルギー効率は大体同じであるが、(1)油化の方が専焼設備の立地上の制約が少ない、(2)運搬・貯蔵の可能性が拡大、(3)加工が容易である等のメリットがあるからとしている。また、油化は技術的に完成しているわけではないので鋭意技術開発中であるとしている。

つぎに、「固形燃料（RDF）」については、

- (1)RDFの汎用性、
- (2)マーケットをどのように考えたら良いか、
- (3)既存の設備を用いて市町村がRDF化し市町村が利用することと、市町村が分別収集した上で、RDF化を事業者に行わせることとの社会的コスト比較
- (4)RDF化が事業者に負わせる義務として適切か否か

等を総合的に検討して結論を出すとしている。

また、「ごみ発電」については、

- (1)分別の上専焼させても、他の可燃物と混焼させても得られるエネルギーは余り変わらず、分別する必要性が乏しい。
- (2)ごみ発電は市町村がごみを処理して焼却にともなう余剰利用として行われているので、これを特定事業者の義務とするのは適当ではない

との理由から、特定事業者に課す再商品化義務履行の一形態とすることは適当でない判断をするとしている。

一方、通産省の「新エネルギー推進大綱」で

は、現状の廃棄物発電50万KW（一般廃棄物40万KW、産業廃棄物10万KW）を、平成12年には200万KW、平成22年には400万KWとすることを目標としている。市町村がごみ発電を実施あるいはRDF化したのち発電を実施すると、特定分別基準適合物量からその量が減少するため、事業者の再商品化義務量がその分だけ減る。市町村は分別収集費用、分別基準適合物の量及び適合化や保管のための施設の設置費用等を勘案して選択するであろうから、ごみ発電、RDF発電については市町村側からの問題は少ないし、実際に既に実施されている。

しかしながら、事業者にとっては再商品化義務量を消費しきれ用途があるか、再商品化の費用が最小であるかという視点から考えてRDFが重要となる。

プラスチック類を考えれば、RDFは有力な手段となる。たとえば、千葉興銀は日本で再利用されていない廃プラ約500万トンとRDF発電することにより、2万KWの発電プラント80台、160万KWをフル稼働させて年間1,100メガワット時の発電が可能であり、売電だけで1100億円になると試算している（日経95.11.15）。その他プラスチック製容器包装廃棄物300万トンは、この6割に当たる。

したがって、油化の費用と輸送等を含めたその利用効率、粉末化・破碎等による重油との混焼の場合の利用効率、RDF化の費用と溶鉱炉・セメントキルン等での補助燃料としての評価や必要の場合の炉の改造費用その他の利用効率、さらにはごみ焼却の場合の助燃材としての効果等からRDFの「再商品化」認否が行われるべきであろう。

紙製の容器包装の場合、働古紙再生センターの「古紙利用新規用途開発基礎調査報告書」によれば、「再商品化」の第一に候補に上げられているコンクリート型枠用合板の平成4年の使用量は約190万トンで、30%の削減を考えているようである。また、農業用マルチ紙の試験は段ボールのみを原料として行われている。

その他紙箱類の特定分別基準適合物の場合、フィルム、コーティング剤、インキベヒクル、接着剤等プラスチック系の物質との複合材が多

量に混入すると推定される。この様なものがコンクリート型枠その他の形で再商品化できるか否かは今後の大きな課題であろう。一般廃棄物中の紙箱等の量が300万トン有り、これの再商品化を少なくとも90%以上達成しなければならないとすると、その他プラスチックとの混合によるRDF化はそのための有力な手段であろう。札幌市の場合、廃木材、廃紙に接着剤兼カーロリアップ材として廃プラスチックを10%程度混合したRDFが使用されている。

廃棄物研究財団の報告書「分別ゴミの固形燃

料化技術」にも、紙ごみ80%と廃プラ20%を混合したRDF製造装置の試設計例が示されている。紙箱類とその他プラスチック類が各々分別収集され、厨芥類と区分されれば、RDFの製造が容易となり、またその製造場の衛生環境も良くなり、さらに発熱量を設計したRDFの製造が可能となる。そのためにRDFの利用量が拡大すれば、分別収集の効果はあったことになる。各々300万トンという量を考えた場合、RDFを「再商品化」と認めることが現実的であろう。

一 冷凍食品用改良剤としての増粘剤及び乳化剤について

旭東化学産業(株) 研究部
倉力信義

はじめに

一般家庭でフライ類を調製するには中種を全卵液に浸漬してパン粉がけするのが常法である。しかし特に冷凍用として多量生産する場合には、(1)冷凍保存中に調理食品の中味からの水分蒸散を抑制すること、(2)パン粉の付着が良好であること、(3)作業工程中、衛生面で問題が生起しないことなどが衣剤に要求される。卵液を衣剤としたのではこれらの条件を満足させることができないので、小麦粉を衣材として使用する方式が採られた。小麦粉に水を加えた最も単純な系では、適切な粘度を発現して中種に衣液がよく付着して上記(1)(2)を満足させるには、小麦粉の比率をかなり高く(37~45%)しなければならない。しかしこの様な方式で調製されたフライ類は、油燻後の食感がかたく、特に油燻後時間経過するとゴム状の食感を呈するようになる。又衣がけ中に衣液の粘度が経時的に低減し、付着量が減少し、最終製品の品質が安定しないという問題も随伴する。

小麦粉を衣材としたフライ類の油燻後の食感のかたさを低減するには、衣液中の小麦粉の比率を少なくすることが考えられるが、粘度が低くなって中種への付着が不十分となり、前記(1)、(2)の条件が達成できない又、衣液も小麦粉が沈降して作業上支障を来す。これらの点を解消するために増粘剤を併用する手法が種々報告されている。

ここでは増粘手法として各種糊料、大豆蛋白との相乗性を有する糊料との組み合わせ、α澱粉類、不溶性植物繊維類、焙焼小麦粉などの使用例、又小麦粉の物性変化をもたらすことにより食感を改良する或る種の乳化剤の使用例について概観する。

1) 糊料

天然ガムを含む食品ハイドロコロイドが多く加工食品に利用されている。その機能性は安定剤、増粘剤、ゲル化剤、乳化剤など多様である。

各種食品ハイドロコロイドの分子構造、レオロジー的特性、それらの応用例はすぐれた成書(01)、報文(02)~(08)に詳細に記述されているので、それらの特性の詳細をこゝで記述することは避けるが、糊料として総称されている品目と、それらがどの様に分類されているかを第1表に記す。

第1表 糊料の分類

【植物性種子多糖類】	【海藻抽出物】
グア-ガム	寒天
ローカストビーンガム	カラギーナン
アラビド 種子ガム	フーセラン
カラガム	アルギン酸
【植物性流出多糖類】	【微生物産生多糖類】
アラビアガム	キサンタンガム
トウモロコシガム	グルコマンナン
カラヤガム	【合成糊料】
【植物性抽出多糖類】	繊維素(グルコマンナン、アラビド)
アラビド(アラビア)	アルギン酸(カリウム)
ペクチン	アルギン酸(カルシウム)
【穀類・地下茎からの多糖類】	
澱粉	
コンニャク	

これらハイドロコロイドの食品加工の面で果す機能としては、増粘剤、ゲル化剤、安定剤、乳化剤、凝集剤などとして機能を発揮している。小麦粉を基材とした衣の食感改良剤としての

糊料の機能としては、衣液を調製する温度域で増粘効果を発揮することが要求されるが、油燻後の食感に及ぼす影響も重要な要因となる。

各種糊料液に剪断を加えたときの粘度の低下する割合と口あたりとの関係を第1図に示す(04)。

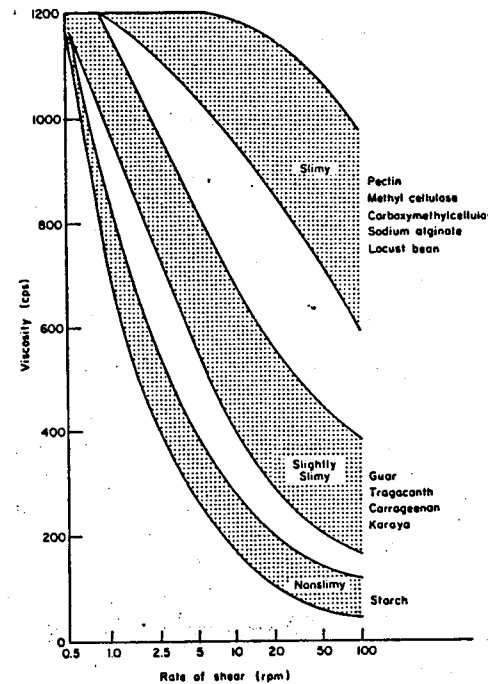


FIG. 1. Relationship of rheological behavior of hydrocolloids with organoleptic properties.

糊料溶液に強い剪断を加えると粘度低下が著しいコーンスターチ、キサンタンガムは余りネバついた食感ではなく、ペクチン、ローカストビーンガム液は強い剪断を加えても余り粘度が低下せず、口の中に入れるとねばねばした食感となる。グア-ガム、カラギナンは中間の物性を示す。

中種への付着を十分ならしめるには小麦粉として35~45%を必要とするが、油燻後の食感、小麦粉を25~25%とした衣液が望ましい。小麦粉を20~25%とし、十分な付着をもたらすには広い意味での増粘剤を必要とする。小麦粉を20%、25%とした衣液を基本とし、それに各種糊料を併用したときの10℃での粘度展開を第2表に示す。

第2表
小麦粉衣液に対する各種糊料の増粘効果

小麦粉 (%)	各種糊料 (%)	粘度 (cps)		30分後 直後	20% (30分後) 25%
		直後	30分後		
40	0	5,600	5,200	0.92	
35	0	2,000	1,900	0.95	
25	0	175	135	0.77	
20	0	62	50	0.80	0.37
25	グア-ガム 0.5	5,280	6,880	1.30	
20	グア-ガム 0.5	1,375	3,490	2.47	0.50
25	精製 グア-ガム 0.5	2,000	3,000	1.50	
20	精製 グア-ガム 0.5	550	720	1.30	0.24
25	ロ-カスト 0.5	270	440	1.62	
25	微粉 ロ-カスト 0.5	468	727	1.55	
25	精製 ロ-カスト 0.5	412	570	1.38	
25	カッパカラギナン 0.5	620	500	0.80	
25	アラビド(アラビア) 0.5	5,520	8,540	1.54	
20	アラビド(アラビア) 0.5	3,600	4,960	1.37	0.58
25	Na型アラビド 0.5	4,600	6,600	1.43	
25	Na型アラビド 0.3	2,330	3,065	1.31	
20	Na型アラビド 0.5	1,810	2,560	1.41	0.39
20	Na型アラビド 0.3	905	1,255	1.38	0.41
25	キサンタンガム 0.5	14,600	17,000	1.16	
25	キサンタンガム 0.2	2,955	4,175	1.41	
20	キサンタンガム 0.2	2,390	2,335	0.97	0.56
25	カラガム 0.5	3,520	3,280	0.93	
20	カラガム 0.6	650	750	1.15	0.22
25	LM(カラガム) 0.5	127	155	1.22	
25	7M(カラガム) 0.5	1,280	1,620	1.26	
25	CMC 0.5	514	490	0.95	

測定方法: 全量 100g, 液温 30℃ で 300rpm, 90 秒混合, 品温 10℃

この表から明らかな様に、小麦粉を20~25%にすると極めて低い粘度となり、中種への付着は不十分となり、衣としての機能を果し得なくなる。

フライ類の油燻後の食感のかたさを低減するために、衣液の基材である小麦粉を20~25%に抑えた上で、中種への付着、パン粉の付着を保持するために或る種糊料にその機能を求めるのであるから、それら糊料は、衣液を調製する温度域である10℃前後で粘度を発現するのが望ましい。

通常ゲル化剤として使用されているローカストビーンガム、カッパカラギナン、寒天、ペクチンなどは10℃前後の温度域では、粘性を発現しないので、小麦25%濃度の衣液を調製した場合、それら糊料を0.5%併用しても中種への十分な付着をもたらす粘性を発現できない。従ってそれらの糊料を使用して十分な粘度を得るには1%以上の量を必要とする。第1図に示した様に糊料の種類により程度の差はあるが、すべ

ての糊料は糊状感を呈し、その濃度が高くなれば糊状感は強くなるのは当然のことである。小麦粉濃度を低減してフライ類の衣のかたさを抑えても、多量の糊料が存在すると油揚げ後の衣の食感が糊状感を呈し好ましくない。

カラギナンの中でも硫酸基含量が高く、冷水可溶型であるアイオタカラギナン、ラムダカラギナン、カッパではあるがNa塩型となっているカラギナン、ならびにキサンタンガム、グアーガム、タラガムなどは低温でも溶解して粘性を展開するので衣液の増粘剤として適している。それら冷水可溶型の糊料は0.5%配剤すれば、小麦粉濃度を20%にしても小麦粉濃度35~40%に匹敵する粘性を展開する。

又、小麦粉が共存したときの各種糊料の粘度展開の傾向を示す指標として、30分後の粘度と調製直後の粘度との対比ならびに、糊料を同一量添加したとき、小麦粉濃度を25%から20%に低減したときの30分後における粘度の低減度を右欄に示してある。

小麦粉単独では20%から40%に至る迄30分後で粘度が低下している。糊料を併用した場合でもカッパカラギナン、CMCなどの粘度は30分後で低減している。キサンタンガムは粘度展開が早く、直後と30分後の差異が余り大きくない。アイオタカラギナン、Na塩型カッパカラギナン、グアーガムなどは共存する小麦粉の濃度に左右されるが、30分後の粘度は調製直後の1.3~2.5倍の粘度となっている。

同一の糊料添加量で、小麦粉濃度を25%から20%に低減したときの粘度対比はタラガムが最も多く、キサンタンガム、アイオタカラギナン、グアーガムは比較的高い値を示している。このことはタラガムを使用した場合には小麦粉の濃度による粘度変化が大きく、キサンタンガム、アイオタカラギナン、グアーガム使用の場合は比較的小さいことを示している。これら各種糊料の基本的な特性を実用化して衣液改良法として多数発表されている。特開昭53-59053(09)は小麦粉20%とした衣液にグアーガム、カラギナン、キサンタンガムなどを0.5~1.0%混合し、軟かく糊感のない衣が得られたとしている。特公昭48-34902(10)は衣の小麦粉濃度を20%以下にし、

各種増粘剤を加えて必要な粘度にし、これにO/W型の乳化油脂を加えて好ましい結果が得られたとしている。その他でん粉質にカラギナンとカルシウム塩(11)、でん粉質にアルギン酸(塩)とカルシウム塩(12)を添加してなる水和系ものを衣として使用する例も発表されている。又0.1~0.5%の天然ガム水溶液を中種に付着させ、次いでアルカリ性縮合リン酸塩を溶解させた衣を付着させることにより、揚げむらがないフライ食品が得られるとの報告もある(13)。一方クリームコロッケの中種に寒天、ファーセラランまたはレシチンを添加してホワイトソースを作り、静置冷却して固化成型しパンクしないクリームコロッケを得るという応用例もある(13)。

冷食用フライ類の衣液の増粘剤としての各種糊料の粘度特性の一部を概観したが、用途、作業条件、経済性などの点から適した糊料が使用されている。又従来この方面では余り応用されていなかったキトサンも最近使用されている様に、これからも種々な用途への応用が期待される。

2) 大豆蛋白と或る種糊料との相乗効果

或る種の糊料が蛋白質との反応性を示し、増粘したりゲル化を促進することが知られている。この特性がフライ類衣液の増粘剤として応用することを目的として種々検討した。第一段階として蛋白基材としてカゼインナトリウム、乾燥卵白、大豆蛋白を選びそれらに各種糊料を併用して5~20℃でミキサーで混合溶液を調製して粘度測定し、増粘効果を示す組み合わせを検索した。濃縮大豆蛋白8%、各種糊料0.1%の条件で調製した混合溶液の粘度を測定した結果の一部を次に示す。

第3表
大豆蛋白と糊料の相乗性

糊料	粘度(cps)	
	直後	30分後
対照	38	110
アイオタカラギナン	6500	7500
カッパカラギナン	500	650
Na塩型カラギナン	1880	3025
キサンタンガム	2150	1710
グアーガム	200	350
ローカストビーンガム	100	150

測定条件：全量 300g、7分30秒で 3000rpm、60秒混合。品温 10℃
大豆蛋白 8%、各種糊料 0.1%

この表から明らかな様に冷水可溶型カラギナン、キサンタンガムが大豆蛋白と強い相乗効果を示す。キサンタンガムは第2表で最大の増粘効果を示していたが、大豆蛋白との相乗性という点ではアイオタカラギナンが最大の効果を示す。グアーガム、ローカストビーンガムは相乗性を示さない。又カッパカラギナンは冷水ではその機能を発揮し得ないので低温域では相乗性が発現されないが、加熱工程が入る条件では相乗性が発現される。カゼインナトリウム、乾燥卵白などに対してはどの糊料も大豆蛋白に対する様な相乗効果を示さなかった。

次に大豆蛋白と相乗性を示す糊料との組み合わせが、小麦粉を基材とした衣液の増粘剤として機能する可能性を第3表に示した調製条件に従って検索した代表例を次に示す。

この表から明らかな様に、大豆蛋白と或る種糊料との相乗効果に由来する増粘作用は、小麦粉が共存した系においても発揮され、衣の改良手段として有用な効果を発揮する。

第4表
大豆蛋白と糊料の相乗性による衣液の増粘効果

衣液組成			粘度(cps)	
小麦粉(%)	大豆蛋白(%)	各種糊料(0.1%)	直後	30分後
15	5	0	93	115
15	5	Na塩型カラギナン	3165	5800
15	5	アイオタカラギナン	7500	8850
15	5	カッパカラギナン	350	550
15	5	キサンタンガム	3290	3135
15	5	ローカストビーンガム	132	286
15	5	グアーガム	235	450

測定条件：全量 300g、7分30秒で 3000rpm、60秒混合。品温 10℃

3) α化澱粉類

衣の食感改良を主とした物性改良法の一つとして小麦粉又は澱粉類を水に混ぜて加熱糊化したものを衣液として使用する手法が知られている(14)。この手法と同一には考えられないが、衣の改良を目的とした増粘剤の一つと身近な素材であるα化澱粉を挙げることができる。通常α化澱粉は澱粉スラリーをドラムドライヤーで加熱乾燥して製品化される。この方式によるα化澱粉は冷水で膨潤して増粘するので衣液調製時、増粘剤としての効果は発揮するが、小麦粉

と併用すると小麦粉中のアミラーゼによりα澱粉が分解され、経時的に粘度が低下するので衣の付着が低減し、安定した製品の製造が不可能となってしまう。我々は小麦粉が共存しても粘度低下を来さないα化澱粉の調製法を検討した結果、馬澱に大豆蛋白とカラギナンを混合し、これを蒸練機でα化し、圧縮しながら加熱乾燥後粉砕した製剤は冷水で膨潤して増粘し、小麦粉が共存しても粘度低下を来さない特性を有する(GSB.1と称している)。又近年、澱粉に架橋、置換などの化工を行った後、ドラムドライ或いはスプレードライの手法でα化した製品が輸入されているが、これらの製品も冷水で膨潤して高い粘性を示し、小麦粉が共存しても粘度低下を来さない。各種α化澱粉の5%液、並びに小麦粉を併用したときの粘度をそれぞれ第5表、第6表に示す。

第5表
各種α化澱粉の粘度

各種α化澱粉(5%)	粘度(CPS)	
	直後	30分後
GSB-1	87	1185
α化澱粉	3025	9240
β化澱粉	8400	19600
γ化澱粉	940	8760
δ化澱粉	510	1525

測定条件：全量 300g、7分30秒で 3000rpm、60秒混合。品温 10℃

第6表
小麦粉併用時のα化澱粉の粘度

衣液組成		粘度		
小麦粉(%)	α澱粉	直後	30分	60分後
20	0	135	142	92
15	GSB-1 5%	2010	3190	3225
15	α化澱粉 5%	15560	14900	15140
18	β化澱粉 2%	800	1150	1255
15	γ化澱粉 5%	14900	15120	14240
18	γ化澱粉 2%	1315	1510	1595
15	α化澱粉 5%	5720	3400	1700
15	α化澱粉 5%	4760	2480	1300

測定条件：全量 300g、7分30秒で 3000rpm、60秒混合。品温 20℃

第5表に示す様に澱粉の種類、澱粉化工の手法、 α 化法などにより展開する粘性に差異はあるが、それぞれ低い温度(10℃)で膨潤して増粘剤として応用できる粘性を展開することが窺える。そこで実際に衣液を想定して小麦粉を主体とし、増粘剤として上記各種 α 化澱粉を使用して粘度が経時的にどの様に展開するかを比較検討した。この場合粘度展開の割合を大きくするために品温は20℃とした。第6表にまとめた結果から明らかな様に、小麦粉単独の時よりも、各種 α 化澱粉を5%配剤した方が衣液調製直後の時点でかなり高い粘性を示す。しかし20℃で1時間経過すると通常の α 馬澱、 α ワキシーでは大略1/3程度の粘度に低下してしまい、当然衣の付着率、パン粉の付着も低減し安定した製品が得られなくなるので実用には供し難い。これに対しGSB-1ならびに澱粉加工後 α 化した澱粉は粘度も高く経時的な粘度低下を示さないので増粘剤の素材として実用に供することができる。GSB-1は他の加工 α 澱粉に比し粘度は低いが香ばしい風味を有し、油燻後の衣のソフト感が高められるなどの特性がある。

4) 不溶性植物繊維類ならびに焙焼小麦粉
狭い意味での増粘剤の範疇には入らないが不溶性植物繊維は物理的に吸水してスラリー状となり、小麦粉と共存した場合に小麦粉粒子との物理的なからみ合いによる増粘効果を発揮する。又この様に物理的に保持された水分は糊料に保持された水分とは異なり放出され易いので油燻時における油と衣部の水分との置換が促がされ、食感が良くなる。焙焼小麦粉はそれ自身を増粘剤として使用できるものではないが、小麦粉を焙焼すると小麦粉の物理的特性が変化し食感改良につながるため両者の粘性に及ぼす影響を簡単に紹介しておく。

イ) 不溶性植物繊維
植物繊維類の種類や応用例は多数紹介されている(15)、(16)。その中でセルロースの代表的な製品4種類について単独でのスラリー粘度と、小麦粉が共存したときの粘度を調べた結果を第7表に示す。繊維類の違いによりスラリーの粘性はかなり異なるが、小麦粉と共存すると大略同一の粘度を示す。このことは小麦粉共存時の粘

度が繊維類それ自身が発現する粘性により増粘されるものではなく、小麦粉粒子と繊維類とのからみ合いにより発現することを示しているのではないと思われる。

第7表
不溶性植物繊維類ならびに小麦粉共存時の粘性

不溶性植物繊維 (%)	小麦粉	粘 度(cps)	
		直後	30分後
大豆多糖類加工品	0%	101	106
	10%	850	915
	5%	300	346
A 社結晶 α -D 200	10%	485	440
	5%	417	415
A 社結晶 α -D 300	10%	76	50
	5%	340	435
B 社結晶 α -D	10%	45	20
	5%	315	344

測定条件: 全量 300g, 攪拌機で 3000rpm, 60秒混合, 品温 10℃

ロ) 焙焼小麦粉

小麦粉をバットに2~3cmの厚さにならし、120~150℃の熱風を循環する方法或いは加熱容器に入れて焙煎する方法などで焙焼した小麦粉をフライ、天ぷら等の衣をはじめルー、各種焼き物の改良剤として使用されている。

焙焼の度合いをハンター白度で表現しそれに対応した物性対比を第8表に示した。

第8表
各種焙焼小麦粉の物性

ハンター白度	保水力(%)	25% 粘度(cps)	加熱粘度(cps)	
			5%	10%
対照 84	87	150	1500	34000
70	132	625	150	32000
60	145	825	34	7300
40	218	650	6	140

保水力: 試料に蒸留水を加え、過心分離後沈降部の重量増加率
25% 粘度: 全量 300g, 攪拌機で 3000rpm, 60秒混合, 品温 20℃, 30分後の数値
加熱粘度: 85℃, 10分間加熱後, 5% 区は 20℃, 10% 区は 30℃迄冷却して測定

焙焼度が進むにつれて焦げ色がつきハンター白度の数値は低くなる。焙焼により澱粉粒を包み込んだ形で蛋白変性が進行し、形状が多孔質となり物理的に水を抱き込む量が増大し、それ

につれてスラリー粘度も上昇するが、蛋白変性度が或る点を越えると小麦粉粒子間のつながりが低減し、スラリー粘度も低減しはじめると思われる。この傾向はスラリーを加熱した時の粘度展開により更に判然と示されている。焙焼によるスラリーの見掛けの粘性は高くなっても、加熱による蛋白変性、 α 化され得る澱粉量の低下などの理由により、加熱による粘度展開が抑えられてくる。このことはこれら焙焼小麦粉を衣材としたときに油燻により糊化するときの粘性が低く、食感のベタつきが抑えられることに結びつく。

5) 乳化剤

乳化剤とは、主として界面活性の機能を持ち食品に乳化、分散、浸透、洗浄、起泡、消泡、離型等の目的で使用される食品添加物であり、グリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸カルシウム、レシチンなどが上記の目的で使用されている。それらの特性、応用例などは成書(17)に詳細に解説されている。

乳化剤がフライ類の衣の改良剤として効果を発揮するのは、乳化剤の澱粉類に対する作用効果に基因するものと思われる。

モノグリが澱粉の物性に及ぼす研究は古くから行なわれている。Strandine(18)はモノグリ含有ショートニングを添加した澱粉スラリーを種々の温度で加熱後、遠心分離して生成する枕積容積比が低下することから澱粉粒子の膨潤、糊化率が低下することを明らかにしている。又 Longley ら(19)は澱粉スラリーを種々の温度に加熱して光の透過率を測定し、炭素数12以上の脂肪酸モノグリを添加すると透過率が著しく低減する所から澱粉の糊化がモノグリにより抑えられるとしている。Osman ら(20)はアミログラフを用いて脂肪を共存した上で各種乳化剤を添加した澱粉スラリーを加熱し、最高粘度に達する温度と、そのスラリーを95℃、15分間保持後冷却した試料のゲル強度を測定している。各種乳化剤が澱粉(コーンスターチ)の物性に及ぼす影響を知る上で参考になるので、その一部を第9表として転載する。

第9表
界面活性剤が乳化剤(脂肪含有)に及ぼす影響

界面活性剤(0.36%)	最高粘度を示す温度(℃)	ゲル強度(g)
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	94	186
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	96	150
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	94	132
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	84	379
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	94	132
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	84	59
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	90	58
卵卵卵+ 60 (卵卵卵)	92	118
卵卵卵+ 80 (卵卵卵)	91	130
卵卵卵	77	443
対照 (6.5% 澱粉, 6% 大豆油)	81	608

レシチン以外の各種乳化剤添加区は対照区に比し最高粘度を示す温度が高くなり、ゲル強度が低くなっている。

我々は Osman の方法を参考にし小麦澱粉スラリーにモノグリ、ポリグリ、有機酸モノグリ、シュガーエステル、レシチン等を添加したピーカーを湯煎にかけて攪拌しつつ徐々に加熱し、増粘し始める温度、糊状を呈し始める温度を読み採った後、それらを90mlのプリンカップに充填し、85℃、30分間加熱後流水で冷却、一晚室温で保持し山電のレオメーターでゲル強度を測定した。第10表にその結果を示した。やはりレシチン以外の乳化剤添加区はゲル強度が低くなり、糊状を呈する温度が高くなっている。

第10表
界面活性剤が小麦澱粉糊化温度とゲル強度に及ぼす影響

界面活性剤(0.45%)	増粘し始める温度(℃)	糊状を呈する温度(℃)	ゲル強度(g)
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	58℃	70℃	5
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	63	70	106
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	59	67	192
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	57	77	39
卵卵卵 卵卵卵 卵卵卵	68	73	180
卵卵卵	64	78	14
卵卵卵	50	63	397
対照(15%)	62	63	408

以上種々な手法により乳化剤添加により澱粉の加熱による膨潤、糊化が抑えられることが明らかである。小麦粉、澱粉などから成るフライ類の衣に乳化剤を添加すると、油燻中に澱粉が膨

潤、糊化するのを抑えられるので、衣中の水分と油との置換が進行し水の蒸散が促進されるので、カリッとしたクリスピーな食感が得られる。しかし衣の付着率を高く設定し衣が厚く付着している場合、外側はクリスピーであるが中種に接した部分迄は水と油の置換が進行せず、乳化剤による糊化抑制、ゲル強度低下という現象が残存し、ネチャつく傾向が生起する可能性がある。従って条件設定により乳化剤の種類、使用量を選定する必要がある。なおレシチンは他の乳化剤とは挙動を異にするためか、レシチンを使用した衣は煎餅的な特徴のある食感となる。

以上フライ類の衣の改良剤という観点から広い意味での各種増粘剤、乳化剤のそれぞれの特性を紹介したが、まだ多数の素材があるし、実際には各種素材を目的に応じて組み合わせてそれぞれの特徴を生かして衣剤として使用されている。

各種素材の基本的な特性、そしてそれらを衣として使用したときの作用効果とのつながりなど興味深い問題が多く残されているので、今後とも多数の検討研究がなされ、新しい展開がくり広げられるものと思う。

文献

01) M.Glicksman: "Gum Technology in the Food Industry", Academic Press(1969)
 02) K.L.Krumel and N.Sarkar: Food Technology, 29(4), 36(1975)
 03) S.C. Sharma: Food Technology, 25(1), 59(1981)
 04) H.Stone and S.Oliver: J.Food Science, 31, 129(1966)
 05) 佐野: 調理科学, 15(2), 80(1982)
 06) 紺野: New Food Industry, 23(4), 51(1981)
 07) 勝井, 佐野: 食品工業, 6下, 20(1973)
 08) 福島, 小林, 中浜: 日本女子大学紀要 家政学部, 40, 31(1993)
 09) 三栄源17-17-74: 特開昭 53-59053
 10) 日本水産: 特公昭 48-34902
 11) 三栄化学: 特公昭 50-39130
 12) 三栄化学: 特公昭 51-16932
 13) 雪印乳業: 特開昭 53-24040
 14) 日本冷蔵: 特公昭 45-89
 15) 食品と開発: 21(2), 60(1984)
 16) 食品と開発: 30(3), 24(1995)
 17) 日高: 食品用乳化剤, 幸書房 (昭和 62 年)
 18) E.J.Strandine et al: Cereal Chemistry, 28, 449(1951)
 19) R.W.Longley and B.S.Miller: Cereal Chemistry, 48(1), 81(1971)
 20) E.W.Osman and M.R.Dix: Cereal Chemistry, 37(7), 464(1960)

冷凍食品技術研究総目次

(No.1~No.30)

No.	発刊年月	No.	発刊年月	No.	発刊年月
1	1985. 5	11	1988. 12	21	1992. 1
2	1985. 9	12	1989. 3	22	1992. 8
3	1986. 1	13	1989. 6	23	1993. 1
4	1986. 7	14	1989. 9	24	1993. 3
5	1986. 11	15	1989. 12	25	1993. 9
6	1987. 3	16	1990. 5	26	1993. 12
7	1987. 12	17	1990. 9	27	1994. 7
8	1988. 2	18	1990. 12	28	1994. 12
9	1988. 7	19	1991. 5	29	1995. 3
10	1988. 10	20	1991. 9	30	1995. 9

<挨拶>

	No.	ページ
発刊によせて (社) 日本冷凍食品協会 専務理事 山田嘉治	1	2
味の素株式会社中央研究所		
食品開発研究所 所長 藤木正一	1	2
(財) 日本冷凍食品検査協会		
理事長 森澤基吉	1	3
冷凍食品技術研究会 代表理事 有馬和幸	1	3

[10周年記念号]

冷凍食品技術研究会10周年に寄せて

(社) 日本冷凍食品協会 専務理事 山田嘉治	26	1
(財) 日本冷凍食品検査協会		
理事長 熊谷義光	26	2
味の素冷凍食品株式会社 社長 藤木正一	26	3
日本水産株式会社 品質管理グループ		
ゼネラルマネージャー 有馬和幸	26	4

株式会社 ニチレイ				
取締役北米事業担当	遠藤英則	26	5	
有限会社 小杉食品技術事業所				
代表取締役	小杉直輝	26	6	
雪印乳業株式会社 理事				
冷凍食品生産部長	鍋田幸蔵	26	7	
<品質管理>				
品質管理の具体的進め方について				
雪印乳業(株) 冷凍食品生産部	近藤智	1	12	
ムシボン				
イカリ消毒株式会社	諸田隆平	1	15	
金属及び重量同時測定装置(デノックス)				
ニッカ電測株式会社 管理部長	武藤一資	1	16	
冷凍食品の正味重量測定の研究(第一報)				
水産食品衛生協議会 FW研究会				
研究会リーダー 東洋水産株式会社	中山小太郎			
株式会社 極洋	大久保慶一	2	17	
リクルートQCビデオ教育シリーズのご案内				
(株)リクルート映像QCプロジェクト室	加来勝正	2	22	
粘度とその測定と注意				
リオン株式会社 第二測器課	富田正信	2	30	
デジタル温度計HC-100シリーズの冷凍食品、チルド食品への活用				
立石電機株式会社	松尾克治	2	32	
K値による水産物の品質評価				
大洋漁業(株)大洋研究所 品質管理グループ	昌子有	3	25	
ニュー(高感度)金属検出機と理論				
マイテック工業株式会社 代表取締役	宮原良夫	5	23	

冷凍食品の正味重量の測定の研究(第2報)					
水産食品衛生協議会 FW研究リーダー					
東洋水産株式会社 中山小太郎					
株式会社 極洋 大久保慶一					6 14
水産物の品質上の問題点					
日本軽金属株式会社 冷熱システム事業部					
技術担当部長 篠山茂行					6 18
異物混入対策について					
イカリ消毒(株) 技術研究所 小室正二・渡辺洋介					8 15
食品工業に於ける金属検出機					
ニッカ電測株式会社 業務取締役 今岡幸雄					8 22
QCサークル活動の導入と推進					
日魯漁業株式会社 品質管理課 鈴木順晴					8 25
現場雑感					
味の素冷凍食品株式会社(四国)					
代表取締役社長 藤木正一					9 8
食用油脂加熱劣化度の簡易迅速判定用試験紙(AV-CHECK)					
味の素株式会社 油脂事業部課長 林寿一					10 30
QCサークル体験談発表					
(株)ニチロ 品質管理 鈴木順晴					15 2
塩素臭の除去剤「シーエルカット」					
上野製薬(株) 開発促進質 松井重樹					17 29
インテリジェント コンパクト pHメーター					
(株)堀場製作所 大石正行					18 28
TTT作戦について					
日本水産(株) 品質管理グループ 副部長 岩崎勝重					25 10
食品工業に於けるTPM					
雪印乳業(株) 生産本部					
理事・冷凍食品生産部長 鍋田幸蔵					25 12

No ページ

インドネシアのマグロ加工工場

(株)ニチロ 水産二部 鮪課 刑部 修 27 21

包装餅の総合的品質管理技術

食品コンサルタント 松野 武夫 28 17

食品工場に於ける品質管理の新たな問題点と対策

(有)有馬食品技術 代表取締役・技術士 有馬 和幸 28 26

食品製造工程用味センサーシステム

(株)ニチレイ 味覚評価室 林 研司 29 15

最新重量検査装置及び金属検出装置の概要

(有)ニッカ電測(株) 技術開発部 上村 久仁男 29 27

新米コンサルタント奮戦記

(有)有馬食品技術 代表取締役・技術士 有馬 和幸 30

<衛生管理>

薬剤の噴霧システム

上野製薬(株) 開発促進課 藤田 八束 2 9

冷凍食品の衛生管理

上野製薬(株) 開発促進課課長 藤田 八束 3 30

フードスタンプについて

日本製薬株式会社 宮台 信一 3 46

サニテーション請負業のバイオニア

株式会社ビケン 東京支店 支店長代理 中西 勝由 7 28

業務製品の川下からの雑感

(有)調理技術研究所 所長 増子 忠恕 4 17

クロストリジアの測定について

日本製薬株式会社 企画部企画第2課 高木 辰次郎 10 28

新型バイオ脱臭剤“がんばれ バイオくん”

日本製薬株式会社 11 45

No ページ

食品工場向け大型有機廃棄物処理装置「TORDUS」

(株)東洋製作所 山本 弘 27 26

<生産管理・工程管理>

冷凍食品の生産管理について

味の素冷凍食品(株) 冷凍食品開発研究所 所長 小杉 直輝 1 9

冷凍食品のFMSについて

ヤヨイ食品株式会社 取締役 宗像 一郎 3 17

生産工場における工程管理について

(株)ニチレイ 生産管理部次長 遠藤 英則 3 40

冷凍食品工場の省エネについて

(株)日本冷蔵倉庫協会 伊村 悟 4 34

<規格基準>

国際食品規格

農林水産省消費経済課 規格専門官 長田 昭六 2 2

国際食品規格

農林水産省食品流通局消費経済課

国際規格係長 別所 智博 3 2

食品表示の国際的規制(1)「包装食品表示一般基準」について

元農林水産省消費経済課主席専門官 山本 允 4 2

水産物の国際食品規格

水産庁漁政部水産流通課 田口 博人 7 2

最近の食品事情の変化と食品の規格表示

食品流通局消費経済課 規格専門官 中森 正義 14 6

冷凍食品と計量法改正について

東京都計量検定所指導課 山田 敏夫 25 1

	No	ページ
<製造技術>		
調理食品のマイクロ波誘電加熱		
明治乳業(株)生産部	望月正人	1 5
バターミックス使用の研究		
旭東化学産業株式会社 営業第二課課長	高橋克志	2 6
冷凍ハンバーグの製造技術		
サンバーグ(株)茨城工場 工場長	井口喬	2 24
冷凍ピザの製造技術		
明治乳業(株) 中央研究所	西田孝弘	2 26
冷凍米飯製造上の諸問題		
味の素冷凍食品(株) 冷凍食品開発研究所		
主席研究員	近藤正	3 21
冷凍ゼリーの研究について		
旭東化学産業株式会社	島田覚	5 26
電磁誘導式フライヤーについて		
株式会社第一化成 常務取締役	森田巖	5 31
冷凍食品の袋の膨れについて		
ユニチカ株式会社 プラスチック事業本部	大須賀弘	7 15
魚類、エビの急速凍結処理		
〔1987年9月10日 CHINA REFRIGERATION '87(於北京)にて講演〕		
日本冷凍協会	宝谷幸男	8 2
魚介類の変色		
日本水産株式会社 中央研究所	杉本昌明	9 18
遠赤外線技術の食品加工への応用実例 うなぎ蒲焼へのアプローチ		
(株)全国削節工業協会 常務理事	太田秀治	
トキコエンジニアリング株式会社 主任技師	新沢健一	10 17
エタノールブラインによる食品の凍結について		
みどり レフ・エンジニアリング	桑野貢三	11 33

	No	ページ
製造の現場から見た野菜類のブランチング		
日本水産(株) 食品二部冷食三課	巻岡壮典	13 2
Yamato/Lock 金属検出機について		
大和製衡(株) 設計1課	中山和夫	14 19
調理冷凍食品の自動化と多品種生産		
味の素冷凍食品(株)	草間滋二	15 8
冷凍食品加工機械-調理工程中の成型機について		
味の素冷凍食品(株) 冷凍食品開発研究所	峰岸一雄	20 14
冷凍フライ食品の劣化とその防止		
北里大学名誉教授 農学博士	太田静行	21 2
冷凍フィッシュステック類の品質管理について		
デルマール(株) 取締役	田口英樹	22 24
油圧式パティ成形機		
シービーエム(株)	松浦清治	27 29
高圧力による殺菌技術		
(株)ニチレイ 食品開発研究所	穴吹仁士	29 27
<機械装置>		
冷凍食品の自動販売機について		
富士電機(株)三重工場 第一設計部	富永博	30 18
<商品開発>		
冷凍麺の開発		
(株)月めん社長	荒巻洋	1 7
新商品開発とその後のリニューアル		
(株)ニチレイ 食品第一部	中野勲助	2 14
冷凍野菜を巡る商品開発-ポテト製品を主にして		
ライフフーズ(株) 代表取締役社長	安藤幹雄	20 2

海洋水産資源開発センターの開発した新魚種

海洋水産資源開発センター 総務部企画課 川田 忠宏 30 12

<現場報告>

チルドぎょうざ類工業界の現状と今後の課題

全国餃子焼売工業協会 白川 誠 17 2

<原材料>

新素材「アーゲル粉末」

アーゲル食品株式会社 社長 関 鉞 1 4

冷凍パン粉

共栄食販株式会社 山本良樹 2 5

冷凍食品の新素材「大豆たん白」

不二製油株式会社 開発部課長 矢内尚文 3 6

二軸エクストルーダと大豆蛋白食品（アベックス）

不二製油株式会社 蛋白食品部 川崎洋一 4 7

冷凍食品と香辛料

高砂香料工業株式会社 フレーバー研究所 長野克己・林裕一 5 2

食品へのサイクロデキストリンの利用

大洋漁業(株) 製品事業本部砂糖事業部 奥重機 6 8

輸入冷凍野菜（特にポテト）について

(株)トーマン 食品部 副部長 四方田元巳 13 6

パン粉

大川食品工業株式会社 松田啓資 13 11

食品工場の原料肉について（牛）

日本食肉加工協会 技術部長 新村裕 13 14

冷凍食品原材料講座 1 サケ・マス

日魯漁業株式会社品質管理部 部長 角田靖雄 9 12

冷凍食品原材料講座 2 南極オキアミ

日本水産株式会社 中央研究所 刀根正樹 10 3

冷凍食品原材料講座 3 魚肉すり身

大洋漁業株式会社 製造部 鶴田正則 10 11

冷凍食品原材料講座 4 カニ

日本水産株式会社 中央研究所 重岡律男 11 2

冷凍食品原材料講座 5 調味料・エキス

味の素株式会社 食品開発研究所 石黒恭佑 11 10

冷凍食品原材料講座 6 バッターミックスについて

旭東化学産業株式会社 高橋克志 12 26

冷凍食品原材料講座 7 冷凍食品原材料の知識 香料

小川香料(株) 中央研究所 塚田武司 12 29

冷凍食品原材料講座 8 脱脂粉乳

明治乳業(株) 中央研究所 高野耕次 15 15

冷凍食品原材料講座 9 小麦粉

日清製粉(株) 中央研究所 長尾精一 15 22

冷凍食品原材料講座 10 スルメイカ類

日本水産(株) 中央研究所 杉本昌明 17 7

冷凍食品原材料講座 11 しいたけ（椎茸）

アサヒ物産(株) 福原寅夫 17 15

冷凍食品原材料講座 12 鶏卵と卵加工品について

キュービー(株) 研究所 納富達志 18 18

冷凍食品原材料講座 13 バター及びマーガリン

雪印乳業(株) 群馬冷凍食品工場 野口豊 19 14

冷凍食品原材料講座 14 馬齢しよ

(株)北海道フーズ 森本精一・菱沼豊 19 22

冷凍食品原材料講座 15 コメ

村瀬米穀(株) 上野治男 20 22

	No	ページ
冷凍食品原材料講座 16 あじ(鱈)について		
日本水産株式会社中央研究所 重岡 律 男	21	17
冷凍食品原材料講座 17 食品用乳化剤について		
理研ビタミン(株)大阪工場 技術グループ 村 上 斎	24	12
冷凍食品原材料講座 18 澱粉及び冷凍耐性の化工澱粉について		
日澱化学(株) 研究開発室 遠 藤 靖 夫	24	18
冷凍食品原材料講座 19 「チーズ」		
雪印乳業(株) チーズ研究所所長 相 良 一 彦	28	9

<施設管理>

「冷凍食品工場の理想的レイアウトについて」

株式会社ニチレイ 技術第2課 大内山 俊 樹 7 21

食品工場における品質管理に対応する施設設備機械について

味の素冷凍食品株式会社(関東)技術部長 近 藤 正 9 26

<国内情報>

食品総合研究所の研究展開

農林水産省 食品総合研究所所長 小 林 登史夫 29 9

<海外報告>

「米国における冷凍食品工場」日米の差異

味の素冷凍食品株式会社冷凍食品開発研究所
主席研究員 浜 光 6 2

台湾の冷凍食品業界の現況

大洋漁業株式会社 小 泉 栄一郎 7 7

台湾の食品管理行政について

大洋漁業株式会社 小 泉 栄一郎 9 2

	No	ページ
台湾、冷凍食品の認定マーク制度をスタート		
中華民國行政院農業委員会 陳 建 斌 10 2		
(訳)大洋漁業株式会社 邱 文 貴		
華日(日本・台湾)食品業者貿易懇談会 編 集 委 員 会 13 25		
米国に於る食品の消費者動向		
(株)トーマン食品部 副部長 四方田 元 巳 14 2		
台湾における冷凍食品の諸統計 編 集 委 員 会 14 31		

【特集】台湾・冷凍食品産業考察旅行

報 告 団長 味の素冷凍食品(株) 小 杉 直 輝 16 2

調査内容について (株)ニチロ 鈴 木 順 晴 16 5

雑 感 食品産業新聞社 新 妻 哲 男 16 14

パン粉付冷凍食品とこれからの課題

大川食品工業(株) 松 田 啓 資 16 17

台湾における農業と凍菜について

味の素冷凍食品(株)関東 植 村 功 16 18

台湾における調理冷凍食品について

ユニチカ三幸株式会社 浅 井 通 弘 16 21

台湾における冷凍食品の現状と開発・研究について

雪印乳業(株)冷凍食品開発研究センター 杉 沢 良之助 16 23

訪 台 雑 感 コーケン香料(株) 堀 江 浩 16 25

台湾、冷凍食品認定制度並びに輸出冷凍食品の実績 編 集 委 員 会 17 27

タイ国の冷凍食品産業

— 関西冷凍食品技術研究会 報告書より — 18 2

米国の水産物検査規則制定の動向

日本冷凍食品輸出組合 稲 垣 光 彌 18 11

台湾冷凍野菜輸出統計(1989~1990) 編 集 委 員 会 18 31

ソ連見聞記(そのI) 冷凍食品技術研究会会員 19 33

		No	ページ
ソ連見聞記 (そのⅡ)	冷凍食品技術研究会会員	21	25
台湾出張報告			
日本水産㈱ 品質管理グループ 部長	有馬和幸	22	1
JETRO貿易振興指導事業			
(インドネシア・冷凍野菜)に参加して			
ライフフーズ㈱ 技術・品質管理部 部長	小泉栄一郎	22	11
ヨーロッパの食品動向 (その1)			
㈱調理衛生研究所 代表取締役	増子忠恕	23	1
JETRO貿易振興指導事業で中国河北・			
山東両省 (アスパラガス)に出張して			
ライフフーズ㈱	小泉栄一郎	23	6
ヨーロッパの食品動向 (その2)			
㈱調理衛生研究所 代表取締役	増子忠恕	24	1
グアテマラ共和国のキノサヤ			
ライフフーズKK	小泉栄一郎	24	10
タイ国のアスパラガス			
ライフフーズ㈱	小泉栄一郎	25	17
欧州とANUGA '93国際食品展視察記			
木村食品工業㈱	松野武夫	27	10
タイ冷凍野菜輸出促進事業に参加して			
ライフフーズKK	小泉栄一郎	27	17
中国料理食べ歩きの記事			
㈱小杉食品 技術事務所	小杉直輝	27	21
JETROインドネシア冷凍野菜貿易振興事業出張報告			
ライフフーズ㈱ 技術・品質管理部	小泉栄一郎	28	17
JETRO発展途上国貿易振興指導事業			
(中国・冷凍野菜)報告			
ライフフーズ㈱ 技術・品質管理部	小泉栄一郎	29	1

		No	ページ
JETROインドネシア冷凍野菜貿易振興事業			
ライフフーズ㈱ 技術・品質管理部	小泉栄一郎	30	1
<海外情報>			
台湾冷凍農産物輸出統計 (1991年)			
台湾冷凍農産物輸出国別数量 (1991年)			
	編集委員会	22	30
<シンポジウム>			
「冷凍食品製造上の諸問題」シンポジウム開催		12	2
1. 品質管理 とくに異物発見			
明治乳業㈱	望月正人	12	4
2. 製造現場における小改善の実例			
味の素冷凍食品㈱	檀守進兵	12	6
3. 製造現場における品質管理 (QCサークル)			
大洋漁業㈱	小池荘一郎	12	8
4. 食品工場の計装システムの一例について			
㈱ニチレイ船橋食品工場	千葉充幸	12	10
5. 食品添加物表示についてのQ&A			
日本冷凍食品協会	山口恒	12	11
日本・台湾 冷凍および冷蔵食品加工技術シンポジウム開催		12	17
・ 中華民国 (台湾) 冷凍食品産業の現況及び将来			
行政院農業委員会 食品加工科科長	張永欣	12	18
・ 冷凍粽子 (チマキ) の加工技術研究			
国立中興大学農学部 食品科学系 教授	顔国欽	12	23
・ 冷凍点心類麵皮の物性に関する研究			
国立中興大学農学部 食品科学系 助教授	盧訓	12	24

	No	ページ
・冷凍フライ類食品の品質に及ぼすところもの物性及び 揚種の失水速度の影響に関する研究		
輔仁大学理工学院 食品栄養研究所 助教授 陳 炯 堂	25	
ボイル・イン・バック冷凍食品の開発と製造技術ならびに販売動向		
(株)ニチロ品質管理部 角 田 靖 雄	19	2
電子レンジ用冷凍食品の製造技術		
日本水産(株)品質管理グループ 松 田 力	19	7
【平成4年10月14日冷凍食品技術講演会内容】		
I 冷凍食品生産における海外戦略		
……特に東南アジアにおける冷凍水産物 (ウナギ等)の生産の現状と将来……		
(株)中華民国冷凍食品発展協会 松城産業股份有限公司 会長 林 東 国		
松城産業股份有限公司(馬来西亞)社長 頼 輝 久	23	14
II 流通業界から見た冷凍食品の今後		
…特に日付表示の問題		
(株)西友 生産管理部 松 本 明	23	16
III 食品工場に於ける品質管理の門退転と対策		
日本水産(株)品質管理グループ 担当部長 有 馬 和 幸	23	22
 <年 表>		
冷凍食品技術研究会10年史年表	26	8
 <総 目 次>		
No.1 ~ No.10	10	31
No.1 ~ No.20	20	28

<規 約>

<会 員 名 簿>

<役員及び委員名簿>

<会 員 紹 介>

	No	ページ	No	ページ
	1	19	12	42
	22	35	26	30
	1	20	17	30
	12	43	26	32
	26	31		
日本総合食品株式会社			21	31
株式会社 櫻井商店			22	34
株式会社 武蔵野フレック			23	31
日東食品製造株式会社			24	27
株式会社 東京福吉			24	28
株式会社 ゴトウ食品			25	22
清水食糧工業合資会社			27	31

<編集後記>

“冷凍食品技術研究”誌も本誌で31号を数えます。1号から30号までの総目次を末尾に掲げ、諸賢の参考に供したいと思います。

昨年6月に“容器包装リサイクル法”が国会で公布され、6カ月後の今年から段階的に施行されます。冷凍食品メーカーにも将来に亘って関わる問題ですから、勉強のため、ユニチカ・大須賀氏に依頼し解説していただいた。

今年度中（3月まで）にあと1冊、本誌を出すよう頑張っています。（小泉）

<編集委員>	
小泉（ライフフーズ） 有田（雪印乳業） 不破（ニチレイ） 原田（冷凍検査協会）	発行所 冷凍食品技術研究会 〒105 東京都港区芝大門2-4-6 豊国ビル 内 日本冷凍食品検査協会内 TEL 03-3438-1414