

c) 回収、再資源化の促進

包装材の回収、再利用、再資源化について合理的方策を検討するとともに、可能な対策は順次実施に努める。特に、発泡スチロールの回収・再資源化については、包装材メーカーおよび流通業者と連携、重点的に取り組む。

d) 実施体制の整備

個々の企業は、包装適正化実施計画や自己チェックリスト（包装アセスメント）等を作成し、その実施にあたる。このため、担当責任者を設置する等、実施体制の整備に努める。また業界としても、包装適正化推進のための委員会等を設置し、会員相互によく連携をとり、適正包装推進の普及促進の取り組みに努める。

3) 今後の課題

包装における環境問題は、有限性自然資源の消費問題、地球（自然）環境の汚染問題、そして、廃棄物量の急増による社会問題等である。このうち、電子電機産業の包装にとって直接的な問題は、発泡スチロール等樹脂系包装材廃棄物量の急増による社会問題である。これは世界各国で共通している。廃棄物量の急増に対して、既存の処理施設や最終処分場の処理能力は限界に達しつつある。この結果、不法投棄による公害、処理のための人手・費用の急増をもたらしている。こうした状況を踏まえ、電子電機産業界としては、資源の有効利用、および廃棄物による汚染防止のため使い捨て包装の抑制、減量化、再資源化に努めることが今後の課題と言える。

3.1.3.2 シンガポールでの包装の実態

(1) 包装内容品

シンガポールの電子電機産業で生産、流通される製品・機器は、ホームオーディオ、電子レンジ、エアコン等の家庭電気製品、電話機、ファクシミリ等の情報通信機器からコンピュータ機器まで広範囲にわたっている。更に、これらの製品を構成する部品類(各種電子部品 - マイクロモータ、磁気ヘッド、光ピックアップ、半導体集積回路 - IC、LSI、マイコン、トランジスタ)、素材類(実装基板材、フェライトコア、モータコア)等が、現地生産あるいは輸入されている。

したがって、シンガポールの包装対象は大型カラーテレビ、冷蔵庫から半導体ICチップまでであり、重量、寸法は巾が広い。また、電子電気製品として完成した状態で出荷、輸送される場合と、実装基板アッセンブリー、シャーシー、デッキメカニズム等の半完成品として輸出入される場合があり、これらの形状、強度、各種環境耐性はさまざまである。

(2) 包装形態・包装材

シンガポールでの包装は、形態、使用材料とも、米国、日本の電子電機産業界で見られる輸送包装と同様、多種にわたる。

1) 外装箱

一部の大型重量電子製品(コンピュータ関連機器)には木箱(Crate)が使用されている。その他の小・中型電子電気製品には、一般的なA-1形式段ボール箱(Regular Slotted Container)が主として使われている。段ボール外装箱の封緘にはステープルが標準的に使用されている。また、長尺家庭電気製品の一部に、スリーブ段ボール外装/バンド結束による包装形態も見られる。ユニットロード化したパレット輸送用に、ストレッチフィルムによるパレット集合包装もあるが、例は少ない。

これらの包装形態は、シンガポール独自なものではなく、欧米、日本国内で見られる包装と同様のものである。

a) 木材

外装木箱およびパレットに使用される木材は、主としてマレーシアからの輸入材である。これらの木材は、マレーシアラワンを中心とした広葉樹であるため、針葉樹に比べて重く、また、割れ易いため加工しにくいという欠点がある。生材の含水率が高いため、木箱として使用する場合は乾燥させて使用する必要がある³⁾。しかし、乾燥のための費用が必要なため、含水率が高い状態で使用される場合が多い。この結果、木箱包装輸送やパレット輸送時に内容品が発錆するという市場事故が多い。また、高温多湿という環境下にあることも影響し、木材に白アリや菌類が発生しやすい。そこで、一部の輸出国向けには、輸送業者がくん蒸消毒処理をしている場合もある⁴⁾。

このような状況を背景に、ユーザーの中には、木製パレットからトリプル段ボール/紙管等の紙製パレットへの代替を検討しているところもある。

木箱包装の設計は、ユーザーが実施する場合と木箱加工メーカーが有料で請け負う場合とがある。

b) 段ボール箱

シンガポールには段ボール製造業者および加工業者は40数社ある。段ボールの原紙は、カナダ、米国、ニュージーランド、オーストラリア、マレーシアからの輸入である。輸入原紙のほとんどはクラフトパルプを抄造したクラフトライナーである。古紙の使用は

³⁾ 日本では、木材の含水率が日本工業規格JIS Z 1403に定められており、木箱の場合は、100-105℃で乾燥させ、含水率を20~24%以下にして使用している。

⁴⁾ 中国、オーストラリア等は、海外から入ってくる木製パレットにはくん蒸処理を行うことを要請している。

少く、古紙利用の段ボールは、一部の欧州向け電気製品に20%程度の混合比率で使用されている程度であるが、今後は増加する傾向にある。

外装箱として使用される段ボールは、複両面段ボールと両面段ボールが主体である。一部の重量物電子電気製品用にトリプル段ボールも使用されている。複両面段ボールはBCフルートが主体であり、ABフルートは製造されていない。両面段ボールはBあるいはCフルートであり、Aフルートは、ユーザーの要請がある場合のみ製造されている。コンピュータ用外装箱の一部に白段ボールが使用されていたことがあったが、環境問題に対応し、今では無地段ボールに変更されている。

段ボールの貼合剤には、タイからのタピオカスターチ等が使用されている。

段ボール単価は高く日本の2倍以上である。

段ボール箱の設計仕様はユーザー（電子電機企業）が指定している。大手段ボール業者の中には、ライナーおよび段ボールの強度品質評価試験機器（破裂、リングクラッシュ、エンドクラッシュ試験装置等）を設置し、段ボール箱の強度設計ができる体制の所もある。しかし、高温多湿による吸湿強度劣化等を考慮した段ボール箱設計および圧縮強度確認試験等を実施している所はユーザー、メーカーともに少ない。実際、電子電気製品保管倉庫における積載保管中の箱胴ぶくれ損傷は多く見られる。なお、箱納入時のユーザーによる受入品質検査はあまりなされていない。

2) 内装包装材

電子電気部品、デッキメカニズム、シャーシ等の半完成品の輸送包装は、段ボール外装箱と中仕切り（パーティション）内装が主体である。内装材の中仕切りには、段ボールシートや板状発泡ポリエチレン、発泡スチロールが使われ、内容品相互の衝突防止、固定支持および、緩衝の役割をしている。更に、輸送中の帯電防止のため、導電性フィルムで内容品をカバーする内装をおこなったり、あるいは導電性段ボールを使用したりする場合もある。

完成品である電子電気製品の包装には、発泡成形加工したプラスチック系緩衝材が内装材として使われている。発泡スチロールの原料ビーズは、ドイツ、フランス、マレーシアからの輸入材が主であるが、一部、現地生産ビーズもある。シンガポール全体の成形発泡スチロール生産量は月間1,000トン程度であり、この内、約90%が電子電気製品の包装用に使用されている。

発泡スチロールの電子電気製品の緩衝材としての仕様（製品強度、落下試験基準、発泡倍率等）は、ユーザ指定によっておこなわれる場合が多いが、製品強度等の実測に基づくデータは少ない。発泡スチロールの発泡倍率は50倍が多いが、大手成形業者でも成形・製

造品質は悪い。輸入ビーズを使用した発泡スチロールは割れ易く、現地産ビーズを使用したものは緩衝特性が悪いという問題がある。

その他の緩衝材としては、高額電子製品（コンピュータ、ディスクドライブ等）に発泡ポリエチレンが使用されているが、単価は発泡スチロールの数倍である。

(3) 流通環境と損傷事故

シンガポールの港湾は、地理的に海上交通の要地にある上、天然の良港であり、また政府の優遇政策等がある昔から発展してきた。コンテナ取り扱い量は、世界一である。港湾設備も世界トップレベルにある。輸出入業務は迅速で荷役作業も効率的であり、コンテナの場合、積載、荷卸しは8時間以内に完了する。

国内の道路状況は良好である。道路総距離は約2,760kmであり、この内2,655km(約95%)がアスファルト舗装されている。6本のハイウェイが全国を縦横断しており、路面不良によるトラック輸送中の振動事故は少ない。

電子電気製品が保管される倉庫（社内倉庫および契約倉庫）の天井高は5-6m(大手輸送業者倉庫は7-10m)で、中・大型電気製品はパレット利用により4-5mの高さに積載される。荷くずれ防止のため、上段外装箱にははちまき対策がなされている。

しかし、倉庫内湿度は年間常時65-95%RHあり、保管環境は悪い。発錆しやすい製品の保管用に一部エアコンを設備している大手輸送業者倉庫もあるが、多くは湿度対策をおこなっていない。

パレットからのオーバーハング、井桁積載、角、稜づれ積載保管が多く見られ、これらの積載法等が原因で段ボール箱の耐圧強度が低下することへの認識は薄い。

損傷事故発生の多い輸送は、LNEレポートによれば、航空輸送>船舶輸送>トラック輸送の順である。

航空輸送による損傷事故の原因は、飛行中の航空機の振動外力ではなく、エアーカーゴへの荷積み、荷卸し荷役作業中の落下衝撃である。航空輸送における荷役作業は世界共通して悪いが、チャンギー空港でも荷役作業は悪く、1-2m程度からの落下衝撃事故も発生している。

船舶輸送時の事故は、一般的にはトラック輸送時よりも少ないものであるが、シンガポールの場合には逆の現象が見られる。これは、国内のトラック輸送距離が短く、路面状況が良好であるのに対して、船舶輸送の物量が多く、また、ハイスピードで港湾荷役がなされるためと思われる。損傷事故の原因は、荷役作業時の落下衝撃>輸送中の振動=保管中の積載荷重の順である。

一般に、流通環境の中で最も厳しい外力は、荷役作業時の落下衝撃であり、次にトラック輸送中の振動である。

シンガポールでは、輸送中の振動による事故と倉庫保管中の事故がほぼ同程度で発生している。これは、倉庫内の高湿環境下で段ボール箱が吸湿し、耐圧強度劣化を起し、胴ぶくれ、荷くずれ等の事故が多いためである。また、金属部分の発錆事故も多い。

荷役作業では、フォークリフト作業が悪く、フォークのツメによる段ボール箱の突き破り損傷が多い。電子電気製品の一部にはスリップシートが使用されており、プッシュプルフォークによる荷役作業もある。

(4) 包装作業ライン

包装作業ラインは、電子電気製品組み立ての最終工程に位置する。

包装作業ラインの主要な作業の流れは、1)ポリエチレンフィルム等の表面保護袋かぶせ作業、2)成形発泡スチロール等の緩衝材の固定作業、3)段ボール外装箱への挿入作業、4)外装箱の封緘、および、5)パレット上への据付作業の順である。多くは人手による作業であり、自動化は遅れている。ただし、製造工程も人手作業による組み立てが多く、今後は、包装作業工程を含め一貫した自動化ラインが検討される方向にある。

(5) 包装技術

1) 包装設計

電子電気製品の場合、包装費（包装材料費および作業費）が製品コストに占める割合は1%未満にすぎないが、それでもシンガポールの大手企業の生産規模では、包装費は数億円以上にのぼる。この費用削減は各企業の大きな課題であるが、一方、包装不良による市場事故は絶えず、製品損失のみならず、市場における国際競争力と信頼性確保に重要な影響を与えるため、包装技法向上もまた重要な課題である。

このため電子電機企業は、包装の仕様、設計、試験等に対して厳格な基準を設定して最適な包装を追求している。すなわち、一般に電子電機企業は、電子部品から大型家電品まで広範囲にわたる製品を、国内のみならず世界各地に輸送する過程で、振動や衝撃等の外力から品質低下が起きないように、的確に、そして最小費用で保護するため、詳細にわたる包装仕様と試験基準を設定している。こうした要求の包装を設計するためには、力学的理論に基づいた緩衝設計技法や試験評価技法(3.1.3.1(2)参照)が必要であり、欧米、日本の先進企業はいち早く導入を図っている。これらの技術を適用するためには、包装専門技術者、試験設備そして専門技術を必要とするが、シンガポールにおける電子電機企業の体制は十分とは言えない。

シンガポールで生産する電子電気製品の包装仕様（使用包装材の種類、段ボール箱原紙構成、圧縮強度、寸法、緩衝材密度等）および基本的設計基準（製品強度レベル、包装試験項目、落下高等の試験レベル等）は、親元企業で指定されている場合が多い。シンガポールでは、製造上の詳細設計、費用見積り、包装試作および評価試験をおこなっている。また、市場における包装不良による製品損傷事故を調査し、改善対策をおこなうことも現地の役割である。

しかし、包装技術者については専門技術者がいる場合は少なく、品質管理部門の技術者あるいは製造部門の技術者が、包装業務を兼任している。このため、専門知識が不足していること、対応するための時間を十分確保できないこと、試験設備も限られていることから、これらの作業の大部分を、現地の包装材メーカーあるいは加工業者に委託している場合が多い。電子電機企業は、試作納品された包装材の保護機能を、落下試験、振動試験で確認し、量産の可否判断をしている。

現地段ボール製造業者の中には、TAPPI(米国紙パルプ技術協会)と連携をとり、原紙ライナーの強度品質検査試験機、段ボールシートの各種試験装置を設置し、欧米企業並の試験設備を整えている所もある。また、緩衝材材料成形業者の中には、世界トップレベルの落下試験装置および加速度解析装置を持つ所もある。これらのメーカーは、ユーザーの仕様に合わせて段ボール箱、緩衝材の製造を請け負い、ユーザーの立会いのもとで試験評価を実施したり、試験データを提出したりしている。また、欧米の技術情報も、輸入原料企業（発泡スチロールビーズ企業）等から入手しており、理論的な包装設計（マッキー式による段ボール箱強度設計、加速度-応力曲線による緩衝設計等）をユーザーの要望に応じて実施できる所もある。

しかし、こうした技術と設備を持つ包装業者は、一部の大手業者に限られている。また、先進的な包装材料メーカー、ユーザーいずれも、品質管理技術および適用技術（応用ノウハウ）には欠けている。ユーザー多国籍企業でも、基本的包装仕様を設定している親元企業では、現地における技術、気候、流通上の特殊な状況を把握しきれていない。

こうした結果、包装技術上多くの問題が発生している。一部の大手企業をのぞき多くの場合、強度品質試験設備は不十分であり、段ボールおよび成形緩衝材の製造上の品質不良が多い。こうした製造上の不良のため、本来持っている包装原材料の機械強度特性が、製箱あるいは成形発泡化されると低下してしまっている。更に、高温多湿という悪環境下で、段ボールが吸湿、強度低下し、ユーザーが理論設計をして仕様提示したとおりの包装が得られずに終わっている。

MNCあるいはそのJ/Vである電子電機企業も、一定の設備は保有しているが、市場で発生する不良への個別対応に終わっている。すなわち、彼らは材料メーカーの力を借りて、落

下試験と包装試作の手直しを繰り返しながら包装改善するのがせいぜいであり、品質管理の強化や、製品強度測定と流通外力データに基づく根本的な緩衝包装の検討はおこなっていない。このため、その包装が最適な保護機能を有しているのか、過剰なのか、あるいは、市場事故に対して、包装が不適切なのか、過酷な流通環境におかれたためなのか判断がむずかしい状況にある。

2) 包装試験

シンガポールで生産される電子電気製品は、国内流通より欧米諸国への輸出が多く、輸送距離が長い。また、シンガポールでの荷役、保管環境（高温多湿）等流通条件は悪い。

このような場合、製品およびその包装の強度品質上の不具合を見だし、市場における事故を未然に防ぐために、包装試験が不可欠である。この試験は、流通過程で包装貨物が被るさまざまな環境を工場内で再現した試験条件になっている必要があり、欧米、日本国内での流通を前提とした流通再現試験とは異なる試験条件の設定が必要である。

シンガポールの企業も試験は実施しており、実施試験項目は、荷役作業時の落下衝撃を再現した包装落下試験および、輸送時の振動試験が多い。しかし、高温多湿環境下での積載圧縮試験を実施している所は少ない。

シンガポールには包装貨物試験規格は制定されていない。各企業はそれぞれ独自に試験法を選択し品質確認をおこなっている。使用されている試験基準には、各企業の独自規格、国際規格(ISO, IEC(International Electrotechnical Commission)規格等)、世界的に普及活用されている規格(ASTM, MIL等)があり、また、別途顧客により指定される場合もある。

(6) 環境問題への対応

シンガポールにおける発泡スチロールの生産量は、月間約1,000トン（日本は、月間20,000トン以上）で、この内約90%が電子電気製品の緩衝包装材に使われ、その大部分は輸出される。

電子電気製品包装の主たる環境上の問題は、発泡スチロール等の樹脂系包装材の処理をどうするかであり、包装廃棄物量の急増により、各国とも中間、最終処理場の不足が問題となってきた。

シンガポールの電子電機産業における包装廃棄物問題への関心は欧米、日本に比べて一般に低い。これは国内で廃棄される量が少ないため、リサイクルをおこなっている企業は極めて少ない。しかし、欧米向け輸出を主とする企業は、輸出国の環境規制や、顧客からの環境対策仕様への対応が必要となっており、内外の環境規制情報の収集に力を入れている。電話機等の小物製品の包装では、発泡スチロール包装材を段ボール等の紙系材料に置き換えているメーカーもある。

3.1.3.3 シンガポールでの包装上の特性

(1) 物流システムの多様性

シンガポールは電子電気製品の物流上、先進諸国、周辺諸国間をつなぐ物流拠点的功能を有しており、したがって、物流システムが複雑化している。

たとえば、ある日系大手電子電機企業のカラーテレビ、モニターテレビの生産工場の場合、ブラウン管は、日本国内の自社工場およびカナダ工場からの輸入と、韓国およびシンガポールの同業企業からのOEM供給とがある。また、電子回路基板は、タイおよびマレーシアの自社工場から半完成品として持ち込まれるものと、シンガポールの基板工場で生産されるものがある。完成品(テレビ)は、内、95%が自社ブランド輸出品として米国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、タイ、香港、マレーシア、英国、ドイツ等に輸送される。この他、一部、同業社向けにOEM供給されるものもある。さらに電子回路基板も、自工場で使用するだけでなく、半完成品の状態で近隣諸国および日本に輸出する場合もある。

シンガポールにおける電子電気製品生産は、この例の場合のように、ほとんどが水平分業化され、これにともない複雑な物流が発生している。

一般に、輸出輸送には至急便と普通便とがある。至急便は航空輸送を利用し、普通便は船舶輸送を利用する。量的には船舶輸送が多い。

至急便の場合は、製品は生産工場からトラックバラ積みによりチャンギー空港に輸送され、ここでエアカーゴに積み換え、航空輸送される。

普通便の場合は、製品は生産工場のほかに社内近隣倉庫や社外契約倉庫から一旦生産工場に集荷され、ここでコンテナに積み込まれる。コンテナはトラックトレーラで港湾まで陸送され、海上コンテナ船に積み込まれる。

また一部の小型計量電子部品(IC、CRT用構造部品)は、普通便の場合でも空輸される場合がある。

船舶輸送では、国際的に規格化された40フィートコンテナ等が使用され、出荷場所から荷受け先まで一貫輸送がおこなわれる場合が多い。積荷もユニットロード化される傾向にある。カナダ、米国向けでは、ドア・ツー・ドアの一貫コンテナ輸送がシステム化されており、船舶、大陸横断鉄道、トラックトレーラによる複合輸送である。

この他、日本から大型海上コンテナ船で輸送された製品・部品を、シンガポール港で小型コンテナ船に積み換え、近隣諸国に輸送するといった物流もある。

(2) 製品の精密品化

多国籍企業は、シンガポールを、単なる海外生産拠点のひとつとしてだけでなく、東南アジアにおけるマーケティングやサービス、製品開発、研究開発業務の中核拠点としてとらえる傾向にある。これに合わせて、生産主要製品を、今後成長の可能性が大きく投資効果の高

い、ハイテク製品に集中させる傾向が見られる。すなわち、労働集約型家電製品生産は近隣ASEAN諸国にシフトし、シンガポールでは量産品の自動生産ライン化と、情報通信機器（FAX、プリンター、コードレス電話機等）、コンピュータ機器、半導体電子部品等の高付加価値製品の生産拠点化を進める等である。

こうした動きに対応して包装の重要性が一層増してきている。

これらの製品は、高精度、集積化したIC、センサー、コネクタ等の電子デバイスを高密度で実装したり、多機能化によりメカニズムが複雑高度化したり等で、振動や衝撃に対して脆弱化している。また、製品全体が小型薄肉化されているため、部品等を結合するハンダや、ネジ類および補強リブ、ボス加工が十分でない場合が多い。このため、部材に十分な強度を確保できない場合も多く、従来家電製品等に比べて強度が低下している場合が多い。

したがって、これらを保護するための包装は、正確に製品の強度を把握し、また流通過程で被る振動や衝撃の大きさを測定した上で、的確に設計される必要がある。

従来のような、類似製品から強度を予測し、包装した試作品を、落下・振動試験の結果で修正を繰り返す、試行錯誤の設計展開では不十分になってきている。

3.1.3.4 包装上の課題

(1) 包装技術の向上

1) 包装管理体制の遅れ

電子電気製品の企業内における包装の位置付け、責任、権限は不明確であり、その技術、設備、管理体制の確保、維持は、一般になおざりにされがちである。これは包装が電子電気製品の新規開発および販売、利益拡大に直接的なかわりが少ないこと、また、成熟基礎技術分野であり、長年、職人的プロセスで設計がすまされていたため問題点が表面化されにくかったこと等、技術上、管理上の問題があったためである。

この点はシンガポールの電子電機産業界にも共通して見られる。

包装に関する技術、設備、管理体制の遅れを、如何に改善し、技術を向上、伝承させるかは大きな課題である。

2) 最適包装設計のためのアプローチの欠如

電子電気製品を的確に保護するためには、製品の許容衝撃値や流通時に被る落下衝撃等の基礎データを調査し、これらの値をもとにして、力学的理論に立脚した緩衝、防振設計アプローチをおこなうことが必要である。

しかし、シンガポールの電子電機企業で、製品強度を測定する衝撃試験装置を保有している所はきわめて少ない。また、流通過程で被る振動、衝撃の程度を衝撃記録計等で実測

している所もほとんど無い。親元会社の技術部門で、過去の類似した電子電気製品をもとに、シンガポール生産の製品強度を推測し、包装設計仕様になっているのが現状である。

その際使用する流通外力については、シンガポールに試験基準がないため、親元企業内の流通環境再現試験基準や、国際規格(ISO等)の基準を適用している。これらの試験基準は、シンガポールの流通環境の特殊性を再現しているかどうか不明である。

また包装設計は、現地包装材料業者の支援で包装試作し、指定の強度試験を実施し不具合箇所の手直しを繰り返すという試行錯誤の展開が多い。このため、時間と費用のムダが生じている。その上、理論的な裏付け保証がないまま出荷されるため、市場で損傷事故が発生した場合に適切な改善が図れない状況にある。

最適な包装設計をなすためには、必要な基礎データ(製品強度、流通外力等)を調査し、包装材料で緩衝すべき衝撃の大きさを明確にした上で、各種包装仕様を決定するアプローチが必要である。

3) 製品/包装システムコスト最適化への取り組み不足

電子電気製品の輸送包装では、電子電気製品自体の強度、形状、寸法、重量等とともに、倉庫での積載保管高等、流通諸条件にも配慮しなければならない。製品および包装の設計をする場合は、それぞれの領域内だけでの最適化設計ではなく、互いに影響を及ぼし合っている部分の調整をし、全体としての最適化を追求する設計が必要である。

たとえば、製品自体に強度的に弱い箇所があったり、形状的に突起箇所がある場合、この部分を保護するためのコスト上最適な緩衝包装が、結果として包装全体の寸法を大きくしてしまつたとする。この場合、輸送、荷役、保管効率が低下し、包装材コストは最適でも、全体としては費用が増加する結果となることがある。

今後の包装設計では、「製品と包装を、一体化した商品システムとして見直し、システムとして必要な強度を確保する。そして、これを最小費用でなす為に、両者で強度バランスを取った製品および包装の設計をする。」という取り組みが重要となる。このためには、電子電気製品の開発設計段階から、製品機構設計者および包装技術者が協力して、製品使用場面での強度だけでなく、流通環境の外力にもある程度耐えられる強度を持った製品設計をする必要がでてくる。

(2) 包装設備・人材(技術)の確保

最適な輸送包装をなすためには、理論的な設計アプローチが必要ではあるが、このためには、試験設備と専門知識を持つ技術者が重要となる。大手電子電機企業の親元会社には、十分な設備、人材が整ってはいても、現地拠点には限られた試験設備があるのみで、包装の専門技術者は少ない。

これは、主要な包装仕様を親元会社で設計し諸条件を決定しており、現地では、仕様にあう包装材料の調達と品質維持管理をするという役割分担があるためである。しかし実際には、現地では親元会社で想定されなかったようなさまざまな問題が発生しており、包装不良による市場での製品損傷事故は絶えない。

主たる原因は、1)製品強度や流通外力等の基礎データが把握されていないことのほかに、2)シンガポールにおける高温多湿環境、3)現地調達の包装材の品質不良等により設計の意図した包装材が納入されないこと、さらに、4)この状況が親元会社では正確に把握しきれていないため、原因分析と改善対策が進んでいないことがある。

これは、現地での材料の受入検査、包装試験基準、不良分析改善技術等、品質管理体制が不十分であることも一因である。したがって、現地における包装管理の重要性の認識を深め、下記設備の設置と技術の構築が必要である。

a) 必要設備

- ・現地、包装材料業者からの調達材料品質検査装置（破裂試験機、箱圧縮試験機等）
- ・保護機能を立証確認するための包装貨物試験装置（振動、落下、圧縮試験装置等）
- ・製品強度および流通外力測定装置（製品落下衝撃試験装置、輸送環境計測システムー加速度計測装置）

b) 必要技術

- ・現地での温湿度環境、製造不良による材料特性の変化を測定分析し、材料の品質改善をする技術と材料業者の指導
- ・包装貨物試験装置および加速度計測装置を駆使し、市場における保管、荷役上の事故原因を分析し、包装改善をする技術
- ・製品強度測定、流通振動・衝撃測定をし、保護包装を最適な費用でなすための緩衝防振設計技術

(3) 標準化の促進

1) ユニットロード化普及のためのパレット標準化

シンガポールの電子電気製品は大部分が輸出品であり、その仕向先は多数の国にまたがっている。

大手の電子電機企業は、各地への輸送効率を上げるため、自社工場から最終顧客までドア・ツー・ドアの国際複合一貫輸送を進めている。このトラックトレーラ、船舶、鉄道を複合化したコンテナ貫輸送により、トータル輸送費の低減、迅速確実な輸送時間の確保、世界各地への輸送が可能となる。しかしこのためには、包装仕様が貫輸送システムに適合していなければならない。すなわち、一貫パレチゼーションのためのパレットサイズの

標準化、包装寸法のモジュール化、荷扱いマーク等の表示の国際整合、包装試験基準、設計基準類の標準化等が必要である。

現在、シンガポールの電子電機企業で使用されているパレットの寸法は、国際大型コンテナ寸法に合わせて片側を1,100-1,200mmにしている所が多い。しかし、パレット仕様の設定は、現在のところ各企業独自で推進しており、使用するパレットの種類（形式、フォーク差込口、高さ、デッキボード寸法等）は、まちまちである。このため、他の企業との間、さらに国際物流の中で繰り返し使用できるまでには標準化されていない。パレタイズ輸送をする場合は、包装寸法のモジュール化および、使用するパレットの寸法をコンテナ輸送に適合するように考慮する必要がある。

今後、ユニットロード化を拡大普及させるために、流通業者とも協力し、業界全体で形式、荷重、大きさを分類し、国際整合したパレットの使用推進が必要である。

2) 包装信頼性向上のための品質基準、試験規格の標準化

国際市場におけるシンガポールの電子電気製品およびその包装の信頼性を向上させるためには、現在のように各企業独自の設計、試験基準に基づく包装に依存するのではなく、次のようなシンガポールとしての規格の制定と、これに基づく企業内基準の設定をおこなうことが必要である。

- a) シンガポール標準環境における各種包装材料の品質、強度基準
- b) 各種包装材料特性調査試験方法
- c) 包装貨物試験方法
- d) 荷扱いマーク、表示基準

また、下記の流通上の規格整備も並行して進める必要がある。

- a) 荷役の機械化、フォークリフト等の作業標準
- b) 倉庫内保管設備の整備
- c) 保管積載パターンの標準化、保管高の統一
- d) 倉庫内環境（温度、湿度）の管理標準

(4) 環境対策への取り組み

環境問題への取り組みは、輸出先での包装規制に対応する必要が出てきているにもかかわらず、包装材の再生・再利用化、樹脂系材質の表示、複合材の分離使用等いずれも進んでいない。

国際的に社会問題化している包装廃棄物問題に関しては、世界動向に合わせた対応策を推進し、市場での競争力を低下させないようにする必要がある。このためには、各企業内に環

境管理体制を整え、包装材の減量化、回収、再資源化、環境負荷の少ない材料使用等の対策を、業界全体で連携を取りながら展開することが必要である。

3.2 食品産業

3.2.1 シンガポールをとりまく食品産業の動向

食品工業は、その扱っている原料と製品の仕向先によって、第一次食品工業から第三次食品工業までの三つのタイプに分けることができる。

第一次食品工業は、農業生産物(および水産物)を直接に原料とし、最終形態である家庭用製品あるいは第二次食品工業への業務用製品を生産するものであり、ほとんどの食品工業が第一次食品工業に分類される。第二次食品工業は、第一次食品工業によって製造された各種業務用製品を素材とし、あらたな食品を製造している。これには製パンや製麺、加工油脂、調味料などがある。第三次食品工業はこれら第一次および第二次食品工業の業務用製品を原料とするもので、さらに加工度を加え全く別個の新しい食品を製造するものと、パッカーやポトラーなどのように混ぜ合わせるものがある。前者には製菓工業などがあり、後者には冷凍食品などの調理食品工業、嗜好飲料工業などがある。

食品工業の国際進出の初期の形態は、製糖業や製粉業などの、第一次食品工業のなかでも基礎食品グループに属する企業によるものであった。これらの企業は原料産地に進出し、そこで生産したものを主として自国へ輸出していた。このタイプの工場は、原料となる砂糖の産地、小麦の産地、コーヒー産地などに立地するか、あるいは、そうした原料を大量輸送し、そこから消費地へ転送する流通基地に立地した。

国際進出の次のステップは、飲料や消費者向け食品の企業で当初は輸出をおこなっていたものが、その市場での需要の拡大が見込めるようになって現地生産を開始するケースである。この段階は、現在超大企業となっている多くの食品MNCが世界中に販売網を張りめぐらした時期であった。

こうした動きはまだ続いているが、これに加えて最近は、1)第二次あるいは第三次食品メーカーあるいは外食産業などが、従来第一次あるいは第二次食品メーカーより調達していた原料を、自ら原料産地へ進出して加工し、本国の自社工場に輸出したり、あるいは自社の製品販売ルートに乗せて販売するというケースや、2)製パン、製菓やアイスクリームなど、製品としての輸出には適さない第三次食品メーカーが現地の市場での需要を対象として進出するというケースが増加している。

日本の例で見ると、1990年までにASEAN各国に進出した日本の食品・飲料企業は45社、件数は55である。

	企業数	件数
シンガポール	11	13
マレーシア	5	7
インドネシア	10	12
タイ	16	19
フィリピン	3	4
合計	45	55

過去10年間で、日本の食品企業による投資が急増しているのはシンガポールとタイである。シンガポールでは、13の投資件数の内、8件が1980年以降におこなわれたものであり、タイでは19の投資件数の内、14件が1984年以降のものである。

3.2.2 シンガポールの食品産業

3.2.2.1 概況

シンガポールでは食品産業は、飲料を含めると25億ドル(約2,000億円)と、電子電機産業について第二の生産規模を持つ産業である。輸出は食品の場合生産額の約55%、飲料では30%を占める。食品の生産規模、その中での輸出の割合は長期にわたり大きな変化は認められないが、飲料の場合は生産量の伸びとともに輸出の比率も増大し、輸出を目的とする飲料企業が急速に成長していることを示している。

シンガポールには、人口が少ないこと、農業生産を持たないこと、流通上の好条件などの同国の経済環境上の特性に対応した、他の国ではみられないような食品産業の形態が見られる。

すなわち、1)シンガポールの国内市場を主たる対象としながらも、輸出により事業規模を確保している食品企業、2)マレーシアの輸出入窓口として機能している食品企業、3)オーストラリア、ニュージーランドなどから輸入し、それを香港、日本、台湾などへ再輸出⁵⁾する流通業に近い食品企業などが見られる。

地場系企業による第一のタイプの食品企業は、国内市場の規模が小さいために、設備の稼働やその他の効率を考えると、海外市場への輸出が必要になるものである。しかし事業規模や製品品質の点から独自のブランドの商品を売り込むほどの力はなく、結果として安価な労働コストを背景としたコントラクト製造に活路を求めている。したがって、輸出される食品や飲料は、メーカーの固有のブランドで輸出されるのではなく、相手先ブランドによるOEM、

⁵⁾ シンガポールでは、輸入品に対し、そのまま輸出するもの、当地でリパック、区分け、選別・グレードづけ、マーキングなどの作業をおこなっただけで輸出するものなどが再輸出と定義されている。

コントラクト製造サービスの製品が多い。このタイプの食品産業は、本来、シンガポールの、1)近隣農業国からの安価な原材料の利用、2)比較的安価な労働力に優位性を求めているのであるが、これらの条件は周辺諸国と比較して決して有利なものではない。労働力については外国人労働者に頼らざるを得ない状況が見られ、安価な原材料を求めて近隣の農業国へと生産場所を移転（ベースシフト）した例もある。また、独自の技術開発をおこなって競争相手との格差を確保できるほどの技術力は保有していない。

コントラクトパッカーを持つ食品・飲料メーカーでは、果汁、ソース、カレー、菓子、冷凍食品などを生産している。コントラクトパッキングでは、「レシピの供与」「製品開発・改良」「相手先ブランドによる製品生産(OEM)」などがおこなわれている

また、この第一のタイプの食品企業のうち、上記のような外資系企業との提携関係を持たない企業には、中華食品をアジアその他の華人社会を対象として輸出しているものが多く、後に述べるように一般食品としての国際競争力という点ではまだ不十分なものも多い。

第三のタイプの食品産業では、海外からの資本投資が積極的におこなわれている。シンガポールに工場を持っている主要なMNCには、シンガポールの流通上の優位性を生かして、コーヒー、ミルク、油脂などをシンガポールに集荷し、それを加工して業務用あるいは最終製品としてアジアの諸国に輸出しているケースが多い。また、アジアの事業拠点をシンガポールにおいている食品企業もある。

3.2.2.2 食品の輸出入状況

シンガポールの1991年における食品の総輸入額は50億2,200万Sドル、総輸出額は32億2,900万Sドルであった。貿易額の多い食品を以下に示す。輸出が輸入を上回っているのは魚加工品、コーヒー・香料、飲料の3品目のみである。

<輸出 (FOB)>

1. 魚加工品
2. 飲料
3. コーヒー・香料
4. 野菜・果物
5. 穀物加工品
6. 乳製品・卵
7. 肉加工品
8. 砂糖・菓子
9. 精肉

<輸入(CIF)>

1. 野菜・果物
2. 魚加工品
3. 飲料
4. コーヒー・香料
5. 穀物加工品
6. 乳製品・卵
7. 肉加工品
8. 精肉
9. 砂糖・菓子

シンガポールの総輸出額の80%にあたる25億7,900Sドルは再輸出である。魚加工品を除く高順位の輸出品(飲料、コーヒー・香料、野菜・果物など)はほとんど再輸出であり、それぞれの輸出額の90%以上を占めている。国産品の輸出が再輸出より多いのは穀類加工品のみである。

国産品の主たる輸出先は香港、日本、台湾である。香港向けは肉加工品、乳製品、野菜・果物、砂糖・菓子、穀類加工品等、日本向けは穀類加工品、コーヒー・香料、魚加工品、飲料等、台湾向けは砂糖・菓子、魚加工品、穀類加工品等が主要品目となっている。

再輸出はマレーシア向けが多く、野菜・果物、穀類加工品、砂糖・菓子、肉加工品、飲料、乳製品、コーヒー・香料等が輸出されている。しかし量的には、日本、米国、ドイツ等の先進工業国、インド、バングラデシュ、サウジアラビア、オマーン等への再輸出も国産品の輸出より増加しているが、香港、台湾向け再輸出は国産品の輸出より少ない。先進工業国向けでは国産品輸出の多い飲料、コーヒー・香料、魚加工品で再輸出も多くなっている。

品目別には、牛乳・クリームではオーストラリア、ニュージーランドのほか、マレーシアからの輸入が多い。輸出ではマレーシア向けは国産品が50%を占める。台湾向けは大半が再輸出で、再輸出総額の40%以上を占めている。

魚介類では輸入総額の3分の1が台湾産である。日本が最大の輸出先で、再輸出品を中心に輸出総額の40%を占めている。国産品の主要な輸出先は米国、日本、英国、台湾、スペイン等である。えび・かに類は東南アジア諸国から輸入し、米国、ヨーロッパ、日本へ輸出されている。

米はほとんどがタイからの輸入であり、一部がマレーシアへ再輸出されている。穀物加工品はマレーシア、英国、米国、オーストラリア、日本等から輸入している。欧米、オーストラリアからの輸入は小麦やコーンの加工品が大半である。穀物加工品の主要な輸出先は日本、マレーシア、香港、台湾で、日本向けは国産品が30%を占めるが、マレーシア、香港、台湾向けは再輸出も多い。

野菜類は東南アジア諸国、米国、オーストラリアから輸入され、一部マレーシアへ再輸出されている。根菜類の加工品は中国、米国、日本から輸入され、一部マレーシアへ再輸出されている。

果実・ナッツ類はマレーシア、米国、オーストラリア、中国、ニュージーランド、インド、タイ等からの輸入が多い。輸出は再輸出がほとんどで、マレーシア、インド、香港、ブルネイが主要な輸出先となっている。果実加工品ではマレーシアからの輸入が50%近くを占めている。輸入総額の半分以上が再輸出されており、日本、マレーシア、米国、サウジアラビア等が再輸出先になっている。国産品は香港とサウジアラビア向けが多い。果汁類は米国、マレーシア、オーストラリア、韓国等から輸入されており、輸出は再輸出が60%以上を占め、その36%がマレーシア向けとなっている。

砂糖・菓子類は中国、マレーシア、日本等から輸入されている。輸出は70%以上が再輸出で、その内マレーシア向けが60%を超える。国産品は日本、香港、ブルネイ等に輸出されている。チョコレートは輸出額が輸入額を上回り、輸出では国産品が総額の86%を占める。国産品の70%が日本向けで、他に韓国、香港、台湾等が主要な輸出先となっている。再輸出ではサウジアラビア向けが最も多く27%を占めている。

スパイス類は輸出額が輸入額を上回っており、輸出のほとんどが再輸出によるものである。再輸出先はマレーシア、バングラデシュ、パキスタン、米国である。

マーガリン・ショートニングは輸出額が輸入額を上回り、輸出では国産品が総額の90%を占める。国産品の輸出先はヨルダン、シリア、アフガニスタン、レバノン等である。

非アルコール飲料は輸出額が輸入額より多く、輸出では国産品が90%以上を占めている。国産品は香港、日本、ブルネイ等に輸出されている。アルコール飲料では輸出額が輸入額を上回るが、輸出の96%は再輸出によるものである。再輸出の84%が日本に向けられている。国産品はビールが主体で、マレーシア、日本等に輸出されている。

3.2.2.3 製造業のなかでの食品産業

1990年における食品の生産額は20億4,400万Sドル、飲料の生産額は5億1,100万Sドル、合計で25億5,500万Sドルである。同年における製造業（ゴム加工産業を除く）の総生産額は713億3,300万Sドルで、食品および飲料部門のシェアは3.6%である。1981年の生産額と比較すると、食品で21.0%、飲料で56.7%増加しているが、製造業全体では93.9%伸びているため、シェアは1981年の5.5%から2%近く減少している。

食品・飲料産業における1990年の労働者一人あたりの生産額は19万2,600Sドルで、製造業全体の平均値20万3,300とSドルより若干低い。1981年の労働者一人あたりの生産額は、食品・飲料で16万7,800Sドル、製造業の平均で13万2,500Sドルであり、この間の食品・飲料部門の伸び率は製造業平均を下回っている。

1990年における食品部門の付加価値額は5億8,300万Sドル、飲料部門の付加価値額は2億5,200万Sドル、合計8億3,500万Sドルであった。同年における製造業の総付加価値額は216億700万円で、食品および飲料部門のシェアは3.9%である。1981年の付加価値額と比較すると、食品で64.7%、飲料で80.0%の増加であるが、製造業全体の付加価値額が122.3%伸びているため、シェアは1981年の5.1%から低下している。

食品・飲料産業における1990年の労働者一人あたりの付加価値額は5万5,000Sドルで、全製造業平均の6万1,600Sドルよりかなり低い。1981年の労働者一人あたりの付加価値額は食品・

飲料で3万5,200Sドル、製造業の平均で3万4,700Sドルであり、この間の食品・飲料部門の伸び率は製造業平均を下回っている。

1990年の食品・飲料産業における付加価値率は28.5%で、製造業全体の数値30.3%を下回っている。1981年の付加価値率は食品・飲料で21.0%、製造業平均で26.2%であるから、食品・飲料部門は製造業平均を上回る伸びを示している。

1990年の食品の直接輸出は11億1,400万Sドル、飲料の直接輸出は1億5,300万Sドル、合計で12億6,700Sドルであった。同年における製造業の直接輸出の総額は470億Sドルで、食品および飲料部門のシェアは2.7%である。1981年の直接輸出比率と比較すると、食品で27.5%、飲料で59.4%伸びているが、製造業全体で110.1%伸びているため、シェアは1981年の4.3%から低下している。

1990年の設備投資は食品部門で1億1,400万Sドル、飲料部門で1億1,900万Sドル、合計で3億3,300万Sドルであった。同年における製造業の設備投資の総額は41億8,400万Sドルで、食品・飲料部門のシェアは8.0%である。1981年の設備投資額と比較すると、食品は37.3%の伸びにすぎないが、飲料は7.4倍の規模になっており、製造業全体に占めるシェアも1981年の5.0%から上昇している。

1990年における食品部門の労働者数は10,615、飲料部門の労働者数は2,439、合計13,054であった。同年の製造業全体の労働者数は351,674で、食品・飲料部門はその3.7%を占めている。1981年と比較すると、食品で5.5%増加しているが、飲料では10.7%減少しており、製造業全体に占めるシェアも4.5%から低下している。

3.2.2.4 生産・流通構造

(1) 生産構造

EDBのデータによれば⁶⁾ 1990年におけるシンガポールの食品生産高は20億4,400万Sドル、飲料の生産高は5億1,100万Sドルであった。食品は1984年に20億Sドルを超えて以来、1987年を除き20億Sドルから23億Sドルで推移しており、飲料は1986年から1989年まで前年比で10%以上の伸びを示している。

同国で生産されている食品と飲料を、1990年の生産高で多い順に並べると、以下のようになる。

⁶⁾ EDB, "Report on the Census of Industrial Production". ただし、同資料は食品企業265社、飲料企業14社についてのデータである。

	(Sドル)
1. パン・菓子類	3億9,847万
2. 油脂製品	3億9,803万
3. 加工乳	3億6,224万
4. 清涼飲料	3億2,108万
5. アルコール飲料	1億8,956万
6. 水産品	8,831万
7. ビーフン・麺類	5,647万
8. 惣菜	5,363万
9. ソース類	5,352万
10. スパイス類	3,728万
11. 肉製品	3,474万

1990年の総売上高に占める輸出の割合は、食品部門で54.2%、飲料部門で30.0%といずれも高レベルにある。食品の輸出比率は1980年以降50%を超えている。飲料の輸出比率は1987年まで20%に満たなかったが、1988年以降30%に急上昇している。品目別にみると、油脂製品とスパイス類で70%以上、パン・菓子類、加工乳、水産品、ソース類で50%から60%、清涼飲料とビーフン・麺類で30%を超えている。

製造企業の事業規模は食品と飲料でかなりの差がみられる。EDBのによれば一企業あたりの平均売上高は食品、飲料それぞれ776万Sドル、3,643万Sドルで、食品部門は飲料部門に比べ約5分の1の売上規模となる。食品の製造企業の76%は生産額が500万Sドル未満で、50万Sドル未満の企業も12%あり、1,000万Sドル以上の生産規模の企業は全体の16%にすぎない。他方、飲料部門では生産額が50万Sドル未満の企業はなく、500万Sドル未満の企業の占める割合も64%と比較的低い。また、1,000万Sドル以上の生産規模の企業は全体の30%近くを占めている。

従業員数でも、食品部門と飲料部門の規模の差は明白である。一企業の平均労働者数は食品40.1人、飲料174.2人で、食品企業は飲料企業の4分の1弱の規模である。食品の製造企業では約7割が従業員30人未満の零細規模であり、従業員100人以上の企業は全体の1割にすぎない。生産品目別にみると、比較的規模が大きいのは加工乳とチョコレートで、一企業あたりの平均労働者数が100人を超えている。他方、水産品、パン類、ビーフン・麺類、惣菜の製造企業では40人以下の規模である。飲料部門では従業員30人未満の企業は全体の半数で、従業員100人以上の企業が3割近くを占めている。

(2) 資本構造

食品製造企業の資本構造をみると、食品では全体の7割以上が100%現地資本であるが、100%外国資本の企業も1割近くを占めている。他方、飲料部門では半数以上の企業が外国資本を導入している。親会社が100%出資しているのは1社のみで大半が現地資本との合弁形態をとっている。食品企業では日本が主要な資本ソースとなっており、外資系企業の4割近くが日本から

資本を導入している。日本以外ではオーストラリア、英国、マレーシア等が資本ソースとなっている。シンガポールでは外国企業が現地企業に生産を委託するケースも多く、OEMが冷凍食品、ソース類、油脂製品、チョコレート・菓子類、乳製品、清涼飲料等の広範な分野でおこなわれている。

チョコレート、果汁、食用油脂、冷凍シーフード、簡便食、フレーバーなどの産業分野では、少数の企業であるが、設備は近代的、効率的であり、品質は信頼でき、海外の先進工業国の水準の製品の生産も可能である。しかし一般には、国内で流通する食品は価格が安く、品質の向上に投下できるコストは限られ、したがって国際商品としては不十分な状態である。

(3) コスト構造

総生産額の中に占める材料費の割合は食品産業で68.6%、飲料産業で48.7%である。食品産業は1981年から1986年まで75%を超えていたが、以後、低下傾向にある。

飲料産業の材料費率は50%前後で推移している。材料コストに占める包装コストの割合は食品で15.3%、飲料で66.2%に達する。食品部門で包装コストの割合が高いのは、しょう油類(47.9%)、肉類缶詰(36.1%)、ビスケット(32.3%)、スナック菓子(28.1%)、濃縮乳(20.5%)等である。

(4) 流通構造

シンガポールにおける食品・飲料の小売チャネルは雑貨店とスーパーマーケット・百貨店である。スーパーマーケット・百貨店は店舗数では雑貨店の27分の1にすぎない⁷⁾が、従業員数で1.2倍、売上高で2.1倍、付加価値で4.2倍の規模となっている。今後、スーパーマーケット・百貨店の店舗数はさらに増加すると予想される。

3.2.3 包装の現状と課題

3.2.3.1 食品産業における包装

(1) 食品包装における包装の役割

食品の包装には内容物の保存を主目的とした一次包装と、輸送を主目的とした二次包装とがあり、食品の加工・流通の過程でそれぞれ機能を分担しあい、総合的に包装の役割を果たしている。食品の種類や特性は極めて多様であり、加工流通過程で置かれる環境条件も多様である。したがって、これに応じて包装に要求される機能もそれぞれに異なり、食品包装は非常に多様化している。

⁷⁾ 貿易工業省 "Economic Surveys Series-Wholesale & Retail 1990"

食品包装に要求される主要な機能は次のとおりである。

- 1) 内容物保存性
- 2) マーケティング性
- 3) 加工処理適性
- 4) 内容物保護性
- 5) エンドユース適性
- 6) ディスポーザブル性
- 7) 経済性

この中でも内容物保存性、加工処理適性、エンドユース適性が特に重視される。

これらの機能は、食品に独特の品質保持や使用上の要請によるものである。例えば、電気製品やその他のハードウェアの場合は、小売店の店頭で包装をはずされたサンプルが展示されており、消費者はそれを実際に動かしたり、試したりすることができる。また、展示品の機能は短期間の展示や数十回の試用で低下することはほとんどない。場合によっては、消費者は購入しようとする商品を店頭で包装から取り出して試し、再度包装して持ち帰ることも可能である。

しかし、加工食品の多くは、店頭では一次包装がなされたまま陳列されており、内容物の性能である味は、試食販売等の特殊な場合を除いて確かめることができない。まして購入しようとする商品の味を調べ、それが気に入らないからといって購入を中止し返品することはできない。食品の場合は消費イコール商品の破壊であり、商品を試すには消費と同じく破壊が必要である。

食品包装を特徴づけているのは、包装される内容物である食品の価値がそれほど高価なものではないという点である。仮に輸送途中で商品の一部が損傷したとしても、その損害額は大きくなく、また、代替品を供給することが容易である。したがって、包装にかけることのできるコストには限界がある。特に、農産物の生産コストが安い国の場合、包装材のコストが食品自体の価格を上回ることもしばしばである。このような場合には、包装コスト上の制約から食品包装の機能性を限定せざるをえない場合が多い。

日本で用いられている食品包装の場合、メーカー出荷価格に対する包装材料のコスト率は5～10%、平均で8%程度であるといわれている。一般には、農産物の場合低く、加工食品、特にシングルサービスサイズのもので高くなる傾向にある。また、ギフトのような包装の場合はさらに高く、フルーツバスケット、乾物等では30%を越えることもある。

以下、食品包装に要求される主な機能について述べる。

1) 内容物保存性

食品包装では、シェルフライフ(保存可能期間)の確保が重要な機能のひとつである点が、ほかの分野の包装と異なっている。本来、包装は被包装物の機能を損なうことなく、生産(包装)された場所から消費(使用)される場所まで運ぶことを使命としている。しかし、食品の品質劣化、機能低下速度は、ほかの機械器具類や医薬品、化学薬品等に比べると格段に早く、それを防止するために、ほかの商品に施される包装に加えてさまざまな加工処理が施される場合が多い。

加工処理された食品の加工直後の状態を保ち、食品の本来の目的である飢えをしのぎ、栄養を与え、おいしさを楽しめるようにするために、包装のさまざまな機能が上手に利用されている。食品包装は食品加工の歴史と共に発展してきたものである。

2) マーケティング性

食品における包装は、マーケティング上も重要な役割を果たしている。マーケティングにおいて非常に重要なステップは購入の決定である。食品の場合は、包装のもつ訴求効果や、包装から伝達される各種情報に基づいて購入が決定されるという面が強い。

食品は、一次包装が施されたままで店頭で展示販売されることが多い。特に、加工食品は、スーパー等のセルフサービスストアを中心に販売されているのでその傾向が強い。このような場合、消費者は食品そのものを見ることができない場合も多く、包装の外から得られる内容物に関する情報をより所に購入の決定をしなければならない。また、再購入に際し、同一の特性を持った商品であることを確認するのにも、包装の外から得られる情報をもとにしている。

また、食品は、家庭に持ち帰りさらに調理加工がなされた後に最終消費、すなわち「食べられる」ことも多く、消費者が購入するときの食品の形状、形態は、消費される時の食品の形状、形態と大きく異なる場合がある。そのような場合、食品包装に描かれる写真等には、包装されている食品自体を示すのではなく、最終の消費時点で供される調理後の形態が「調理例」として示されることも多い。

新製品の場合は特に包装による消費者への訴求機能が重要である。消費者がその製品自体を購入前に試し、満足して購入することは非常にまれである。このような場合、消費者は広告宣伝等その他の情報と包装から得られる情報を組み合わせて自分でイメージを作り上げ、満足が得られそうな場合に商品の購入を決定する。

逆に、包装が不適切であることを理由に購入の決定が中止されるケースもある。食品以外の商品の場合、このようなことはほとんどない。しかし、食品の場合は、たとえそれが商品保護上不必要な過剰包装であったとしても、使用されている包装材の質が期待どおり

のものでなく、消費者が包装を不適切であると判断した場合、購入が中止されることが往々にしておこる。しかも、このような価値判断は単に経済的背景だけではなく、社会的、文化的な背景からもたらされるものであるから非常に複雑であり、社会的、文化的背景の異なる価値観から見た場合、理解の範囲を越えることもある。

食品包装のマーケティング機能上の主な要件は次のとおりである。

- a) 視覚認知性（色、グラフィックデザイン、質感等によりその商品を認知させる機能）
- b) 形状認知性（形状、寸法等によりその商品を認知させる機能）
- c) 内容物訴求性（内容物の特性の説明）
- d) 陳列、ハンドリング性（店頭での取り扱いやすさ）

3) 加工処理適性

加工された食品は包装機械を用いて容器に充填包装される。この場合、包装容器は、a) 包装機械適性や、b) 充填時の作業性、効率、c) 充填後の封緘適性、d) 二次包装をおこなう場合の作業適性や機械適性等を備えていなければならない。また、缶詰やレトルトパウチ製品のように包装後に加熱加工がおこなわれるものもあり、容器は耐熱性や搬送性、機械適性等の機能特性が要求される。これらの特性を生かすことが、消費者や流通業者が求める包装機能特性を損なうことになる場合もある等、二律背反的な特性も多い。

4) 内容物保護性

この機能は電気製品等の場合に要求される機能と同様なもので、製品を流通させる過程で内容物が機械的なダメージを受けないように保護する機能である。

この機能は、二次包装の主要な機能であるが、カートンを始めとする硬質の容器の場合のように、一次包装が受け持っている場合もある。特に、店頭陳列時や消費者が購入する際に機械的なダメージが生じやすい食品では、内容物保護性は一次包装の機能としても重要である。

5) エンドユース適性

食品は、最終的に容器から取り出して消費されるが、消費者が購入後最終消費をするまでに、いくつかの過程を経過する。すなわち、台所の戸棚や冷蔵庫、食卓の上等での収納保管、容器の開封、破壊、さらに、人手による取り出し等である。また、食品の一次包装は、最終の使用（エンドユース）の直前まで「容器」、「ディスペンサー」、「食器」等として機能することが多い。このように、最終の使用の場面で要求される機能として、収納性やハンドリング性、イージーオープン性、開封性、電子レンジ適性、オープントース

ター適性等があり、個々の製品の消費形態によって異なる。しかもこれらの適性が、商品自体の特性として消費者に対する訴求力の一部を構成し、商品差別化の手段となったり、商品の一部を形成したりしている。これらの機能性は、工業所有権の対象となり、日本等では特許や実用新案として申請、登録されている。

6) ディスポーザブル性

包装はそれ自体が商品ではないので、使用目的である機能や役目を果たした後は「ゴミ」として処理される。従来は焼却や埋立により処理がおこなわれていたが、環境保護が重視されるようになり、包装材にもさまざまなディスポーザブル上の特性が要求されるようになってきている。「ゴミ」の回収段階では、作業性、分別收拾がおこなわれる場合の分別適性等が備わっていなければならない。処理の段階では、資源保護や再使用・リサイクルが要求される傾向にあり、再使用性やリサイクル適性等も重要な特性になっている。また、埋め立てられる場合でも、可能なものは事前に焼却がおこなわれ、エネルギー回収がおこなわれる場合がある。この場合、包装材料の燃焼特性が問題になり、焼却設備の損壊を少なくするために発熱量を低くすることがプラスチックについても求められるようになり、無機物の添加や材質の変更がおこなわれている。

(2) 食品包装における技術的動向

1) 包装材

最近の食品包装用材料の開発は、新たな素材の開発よりも、既存の素材のグレードの数を増やし特性を多様化させ、多方面の加工適性に合うようにすることによって、新しい分野での利用を図るという用途開発が主体になっている。

したがって、食品包装に使用される包装材の種類は、使用される素材では、近年ほとんど増加が見られない。しかし、同じ素材を利用しながら多種多様な包装材が開発されている。

食品包装の材料に要求される特性は、素材の持つ物理・化学的な性質に由来するものが多く、似通った素材の間である程度の代替が可能な場合が多い。このため、包装の費用対効果を考え、多くの包装材が開発、利用される結果となっている。同じメーカーの供給する同じ被包装物(食品)であっても、対象市場ごとに包装材が異なることもある。

包装材の開発では、比較的安価な汎用の包装材料を主体とし、先に述べた特性を持たせてゆくことに焦点がおかれている。鉄、アルミ等の金属やガラスの場合、材料使用量がコストやディスポーザブル特性に影響するため、材料の使用量を少なくする技術の開発がおこなわれている。紙は焼却時の発熱量の低さやリサイクルのしやすさ等の特徴があるが、

成形性やバリエーション等が不足しており、この機能特性の改良のための、ほかの包装材料との組み合わせ技術の開発がおこなわれている。プラスチック材料の技術開発は加工適性の改良等が主体で、加熱加工時の流動特性や成形性、ラミネート適性等が焦点となっている。またこれらの包装材料を組み合わせでつくられる包装容器についての開発は、エンドユーザや内容物保存性改善に関連するものが多く、消費生活環境や流通システムの変化に対応した開発が主体となっている。電子レンジの普及やコンビニエンスストアシステムの普及は、近年の包装容器の開発にも大きな影響を与え、電子レンジ加熱適性や、簡便性、RTE(Ready to Eat)性等の向上は重要なテーマである。

2) 包装機械

包装機械は、従来は、食品加工プロセスとは別に包装プロセスとして独立し、完成された食品を単に包装するものであった。しかし近年では、包装機械も食品加工処理システムの一部分として組み込まれるものへと変わってきている。

また、メカニズムの面では、従来の機械的、強電氣的コントロールシステム、ワーキングシステムから、制御系へのマイクロプロセッサ等のコンピュータ技術の導入、動力系でのリニアモーター等の新しいシステム利用などの変化が見られる。こうした包装機械の出現は、熟練した操作運転担当者の必要性を少なくする反面、メンテナンスサービス技術に関しては、従来の機械エンジニアリング主体の技術から高度なエレクトロメカニク技術が必要とするメンテナンスへと変化させてきている。このため、専門的なメンテナンスサービスが包装機械部門側に要求されると同時に、機械ユーザー側もコンピュータを利用したトラブルシューティングやメンテナンス管理等をおこなえるよう、小メンテナンス程度が扱えるだけでなく、ある程度のコンピュータに関する知識を持った現場オペレーターが必要とされるようになってきている。

3) 包装技法

食品包装における包装技法の面では、市場ニーズの変化が食品の加工処理技術に影響を及ぼし、さらにそれが包装技法にも影響しているという特徴が見られる。

食品加工技術の焦点は「フレッシュ化」「RTE化」にあてられている。これに対応して加工処理方法は、従来の乾燥、缶詰といったいわば一撃必殺型の加工処理(ひとつの処理工程で加工処理は万全となるが、同時に食品の特性もある程度犠牲にする加工処理)から、クリーン包装、ガス置換包装といったチームワーク型の加工処理(加工目的を達成するために複数の処理技術を並行して使用し、食品特性の減少を少なくする加工処理)へと変化している。

また、こうした市場ニーズへの対応は食品の加工処理工程だけでおこなわれているわけではない。流通プロセスでも流通時間の短縮や品質保存性を維持できる配送方法を採用するなど、「フレッシュ化」、RTE化を実現するためのシステムの一部としての役割を担っている。

同様に、食品包装でも、従来の、品質保存機能を包装だけで果たそうとする「鎧兜」型から、加工処理方法、流通システム等と分担しあって果たそうとする、簡便性を重視する「軽装」型へと変化してきている。

さらに最近では、次に述べるように、「環境保護」の要件も重要視されてきている。

(3) 環境保護と食品包装

包装と環境保護との関係は、近代的包装がおこなわれるようになるとすぐに問題となった。包装の機能は内容物の保護等での食品そのものにとっては副次的な機能であり、消費者は包装を内容物の購入に付随して結果的に購入している。したがって、内容物(食品)の利用、消費がおこなわれる段階では、必然的に包装は不要なものとなり、包装ゴミとして捨てられることになる。その場合、包装ゴミが引き起こす環境汚染が問題にされた。

現在は単に包装ゴミによる環境汚染のみではなく、包装材を作るための森林資源の保護や、製造に付随して生じる環境汚染、エネルギー消費等も問題にされるようになってきている。食品包装に由来するゴミは日常生活のなかで目に付く機会が多く、実際には包装材が家庭ゴミに占める割合であるとか、環境破壊への影響度に関して誤解されている点もあるが、色々な場面で取り上げられやすい。

包装のコストとは、従来、包装を完成するまでのコストであった。しかし、環境保護の観点が入るにしたい、廃棄、リサイクル、再使用等にもともなうコストを含めた包装材の全ライフサイクルでのコストで評価をする方向に変わりつつある。しかし、リサイクル性やディスポーザブル性についての量的な評価をおこなうための基準は設定が難しく、一般的に認められる基準作りにはなお年月を要するであろう。

3.2.3.2 シンガポールでの包装の実態

(1) 食品加工・流通と包装食品

1) 概況

シンガポール食品産業の生産規模は飲料を含めると25億Sドル(約2,000億円)であり、食品の約55%、飲料の30%が直接輸出されている。食品ではこの規模と輸出比率に大きな変化は認められないが、飲料では生産量の伸びとともに輸出の比率も増大している。

シンガポールの食品企業の約72%、飲料では約43%が純国内資本企業であり、残りは海外の企業と資本関係がある。

EDBの資料⁸⁾によると、チョコレート、果汁、食用油脂、冷凍シーフード、簡便食、フレバー等の分野は、近代的、効率的生産分野であり、品質は信頼できるものであると述べられている。しかしこれらは基本的にMNC食品企業について述べられたもので、上記純国内資本企業の場合は、実際にこの国のスーパーで販売されている国産の製品等から判断して、品質的に先進工業国の水準に達しているものは少ないと見られる。

輸出される食品や飲料は、当地に工場を持つMNCを除き、メーカー固有のブランドで輸出されるのではなく、相手先ブランドによるOEMや、コントラクト製造サービス契約に基づくものが大部分である。

外資系食品企業は、当地に工場を持つもの、アジアの事業拠点を置くもの、コントラクトパッカーを持つもの等があり、果汁、ソース、カレー、菓子、冷凍食品等を生産あるいは調達している。

シンガポールでの食品産業の加工技術は、次のような食品加工に関するものに限られていると考えられる。

- a) 単純な、確立している加工技術を利用した製品
- b) 少量生産が可能な製品
- c) チャイニーズ・エスニック食品

利用されている包装技術も、単に、システムを導入すれば直ちに目的とする技術水準に達することができる技術がほとんどであり、システムの導入後、運転条件の設定や品質管理技術面で独自の開発をおこない固有の技術として完成する等の開発要素は余りない。製品形態は次のような古典的なものが多い。

- a) 缶詰、びん詰め食品、飲料
- b) アセプティック包装飲料
- c) 乾燥食品
- d) 冷凍食品
- e) 成分的に安定した食品(油脂等)

食品の製品開発については組織を持って研究開発活動をおこなっている企業も見られるが、包装を含めたシステムとしての開発をおこなっている所はない。このような研究開発体制の下では、企業が研究開発をとまなう新しい包装システムを採用することはリスクが

⁸⁾ EDB, "Report on the Census of Industrial Production"

高すぎる。したがって、必然的に、既存の、技術が確立された、使用経験のあるシステムを用いるか、設備を購入すればそれに付随した技術も同時に導入できるターンキー方式のシステムを用いることになる。

製品配合、包装形態、包装デザイン等を市場ニーズに合わせて改良する努力もおこなわれており、菓子、レトルト食品、飲料等で何件かの成功例も見られる。これらは輸出先のエージェントや企業との協力のもとにおこなわれたものである。しかし、包装技術の水準から見ると、日本等の市場のニーズに十分応えるには、包装材を市場側で調達供給しなければならないケースがかなり多いであろうと考えられる。

国内の食品流通は、多くの食品輸入とスーパーマーケットのウェイトの増加で特徴づけられる。食品輸入に関しては、シンガポールの購買力は次第に向上しているとは言え、まだ消費者の価格指向が強く、包装面で高品質の食品が輸入されにくい環境にある。

他方、包装食品の流通の主体はスーパーマーケットへ移りつつある。スーパーマーケットは雑貨店よりも労働生産性で優れており、新しい住宅の開発と歩調を合わせて店舗数を拡大しつつある。

青果物の多くは公設のウェットマーケットで販売されている。これらの商品は店頭では無包装である。ほとんどが輸入品で、輸送包装は輸出国で包装された状態そのままであり、段ボールが多く使用されているほか、木箱の使用も目につく。しかし、マレーシア等周辺国で良く見かける竹かごはあまり見られない。

2) ソース/調味料分野

この分野の製品は東南アジアに特有の中華料理、マレー料理、タイ料理、インド料理等のフレーバーを含んだものが多く、チャイニーズ・エスニックとかノニヤ料理用のスパイス類、メニュー製品類である。輸出品は一般的な市場に流れるのではなく、チャイナタウン等特定の流通経路で販売されている。

a) スープ

この分野で代表的な企業AA社は、古典的ではあるが十分に技術の確立された缶詰のスープをレトルト処理により生産している。レトルト缶詰では完全に加熱滅菌がおこなわれるので、この会社でも保存料、着色料等を使用せずに製品を製造している。製品に使用されている缶は、伝統的なブリキ製の3ピース缶で胴ラベルを使用している。また、この会社ではスープに使用する「浮き身」も生産しているが、乾燥処理により保存性を確保している。

日本市場の場合、この分野の製品は、加熱処理時の味の変化やオーバーヒーティングによるテクスチャーの変化を消費者が嫌うために、パウチ入りのレトルト製品やアセプティック包装の製品が多く、伝統的なレトルト缶詰の製品は次第に市場性を失っている。パウチ入りレトルト食品製造は、伝統的な缶詰製造に比べると装置的な違いや品質管理上の難易度に差があるものの似通った技術である。シンガポールでもスーパー等では国産の製品や日本からの輸入製品が販売されており、需要が拡大すれば技術の普及も比較的容易である。しかし、アセプティック包装は、技術的にレトルト処理とは大きく異なっており、システムの導入にはかなりの研究投資をとまなうものと考えられる。

b) スープストック

この国で製造販売されているスープストックには、伝統的な小エビの塩漬けの粉末や魚介類のエキスなどが見られ、中華料理やノニヤ料理、マレー料理等に調味料として使用されている。製造プロセスは、現地企業の場合は乾燥・粉末化、流動槽乾燥によるものと見られる。これにたいし外資系企業では、スプレードライ加工も行われているようである。

日本では、鰹だしや昆布だし等を鰹節や乾燥昆布から抽出する方法が伝統的に家庭でおこなわれてきた。近年はシンガポールと同様に、スプレードライ加工した粉末や、さらにそれを造粒した製品、液体のまま濃縮したタイプのもの、さらにアセプティック包装された液状のストレートタイプのもので、さまざまな形態の製品が販売されている。乾燥粉末の製品の場合、フレーバー成分のリテンションや成分の酸化防止等技術的に留意すべきポイントが幾つかあり、形態的な出来具合だけでなく、品質保持についての評価が技術的に重要である。濃縮タイプやアセプティックの製品は、製造技術的にも乾燥タイプとは大きく異なった製品である。

c) 調味料（しょう油、チリソース、ケチャップ）

この分野の製品は伝統的に瓶詰製品として販売されており、一部の製品には保存料が使用されている。代表的なメーカーであるAB社やAC社は、独自ブランドの製品を製造しているほか、スーパーのPB製品やファストフード店用、航空給食等業務用の小袋入り製品のOEM生産もおこなっている。これらの製品は、ASEAN諸国、日本、オーストラリア、米国、欧州へも輸出されているが、流通販売の経路は現地のチャイナタウン等エスニック市場が主であり、一般市場への展開は少ないようである。

この分野の製品は形態的には日本等で販売されている製品と大きな差は無いが、保存料を使用していること、フレーバー品質の点で劣ること等の点では技術的な差が認められる。

d) スパイス

この国で生産販売されているスパイス類はシンガポール、マレーシアに特徴的な料理用のもので、シンガポールを含めた東南アジア地域の味として大量に消費されている。製品は近隣諸国へも輸出されている。代表的な企業AD社の製品は伝統的な製法によるスパイスミックスである。AE社の中華、東南アジア料理用のスパイス製品は、形態的には他社の物と同様のスパイスミックスであるが、製造技術の面では品質変化の少ないクライオ粉碎技術を利用し、殺菌工程で、PF殺菌法という日米の企業が開発した、毒性のあるガスを使わない殺菌法を使用している。また工程中での品質管理も厳密におこなわれているとされている。

3) 冷凍食品分野

冷凍食品の分野では魚介類の冷凍食品のほか、魚介類を加工したミートボールやパン粉を付けた切り身等の製品、調理済みのReady To Heatタイプの製品やTVディナー等も生産されている。これらの製品はメニューの違いを除けば日本等の市場で販売されている冷凍食品と形態的には大差はなく、技術的にも同様のものと考えられる。

代表的なメーカーの中には、TVディナーを積極的に展開しているBA社、イカボールやエビボール等の輸出に積極的なBB社などが含まれる。

インスタント急速冷凍技術を使用しているとEDBの資料に紹介されている冷凍食品として、BC社の冷凍の焼き菓子、ケーキ類がある。この種の製品は日本市場ではほとんど見られないが、米国市場等では広く販売されている。急速冷凍の技術は冷凍食品の製造には品質保持上欠かすことのできない技術で、世界的に広く用いられている。

また、この分野でもチャイニーズエスニックメニューの製品化がおこなわれており、BD社では春巻き等のエスニックパストリー製品を20か国の中国人社会へ輸出している。

4) 魚介類とその加工品分野

この分野では、先の冷凍食品の項でも述べたが、CA社等は、すり身製品を冷凍で販売している。同様に、CB社でも冷凍の魚介類をホール、3枚おろし、フィレ等の形態に加工して販売している。

CC社では、この地域で家庭料理にもよく使われている特有のすり身製品であるイカボール、エビボールのOEM生産をおこない、「新鮮で高品質の素材」「製造環境の衛生性」「設備機器の優秀性」等を訴えて、英国、フランス、米国、オーストラリア、東アフリカ、東欧に輸出している。

外資企業では、日本企業CD社の子会社が1982年に進出し、カマボコ、フィッシュボール、カニ棒等のすり身加工製品の製造をおこなっている。

5) スナック分野

シンガポールの市場ではスナック食品のジャンルがふたつに大別されている。ひとつは日本や米国の市場と同様のポテトチップスやコーンのエクストルーデートを中心としたスナック菓子の分野で、もうひとつは魚の乾物やナッツ類、乾燥フルーツ(現地ではプリザーブド・フルーツと呼ばれている)を中心とした製品分野である。

第一の分野であるスナック菓子の分野では、DA社のシリアルスナック等があり、オーストラリア、イタリア、東南アジア諸国等に輸出されている。EDBの資料によると製品品質は世界的な水準にあるとされている。しかし、日本市場等では、この分野の製品の品質管理の焦点が「フレッシュアップ」にあり、シンガポールから輸出する場合には輸出による時間的なハンディが大きすぎると考えられる。

第二のエスニックスナックとも言える分野では、DB社を始め数社がこの地域に特有の果物や海産物の乾燥製品、プリザーブ製品を製造し、チャイニーズエスニック食品として固有の流通チャンネルで国内外に販売している。乾燥食品の製造は伝統的な食品保存の方法であり、技術的にも各国とも差は無いと考えられる。しかし、最近の日本市場では、有機酸によるpH調整、包装技術による微生物コントロール等をおこなって水分の含有率を高くし、フレッシュ感のある柔らかい製品を製造する技術が進み市場でも好まれている。果実類のプリザーブ製品には、有機酸によるpH調整と二酸化硫黄等の抗酸化剤の添加により品質保持をおこなっている。日本や欧米では果物を加熱処理した缶詰やデザート製品が果物の持つ本来の風味を生かして製品化されており、これと比較すると、これらの乾燥食品は加工技術、保存技術面での格差が認められる。

6) 油脂製品分野

油脂製品の分野ではマレーシアやフィリピン等で生産されているパーム油やヤシ油等のトロピカルオイルだけでなく、米国やその他の油糧産出国から輸入した食用の油脂が精製、加工され、製品が生産されている。油脂製品企業の中には、日本の企業から技術指導を受

けているものや進出してきた日本企業もあり、これら企業は先進的な精製や改質の技術を使用している。しかし、国内で小売されている製品や中東等の海外市場で販売されている製品から判断すると、その他の企業の場合は、品質管理、製造技術、包装形態、品質保存に関する技術等の点で差が認められる。

主要なメーカーは、いずれも独自のブランド製品の生産とOEM生産をおこなっている。生産規模は日本等先進工業国油脂メーカーに比べるとはるかに小さく、工程の自動化もあまりおこなわれていない。

7) チョコレート/菓子類分野

この分野ではさまざまな種類の菓子類が生産されており、メーカーの生産規模も広範囲に及んでいる。代表的な菓子のメーカーとしては、EA社（チョコレート、菓子）、EB社（砂糖菓子）、EC社（ビスケット）等がシンガポール資本の会社としてあり、日本からはED社（キャンデー、チョコレート、ビスケット、スナック類）が進出している。また、EE社ではフルーツケーキのOEM生産をおこなっており、製品の一部は輸出されている。

地元のEF社は最近ケーキ用プレミックス用の小麦工場を完全にコンピューター化し、あわせて、工場設備の更新や技術サービスの改善をおこない、研究開発に力を注いでいると報告されている。

EG社は世界的規模で販売を展開しているあるMNCのOEM生産をおこなっており、技術的には一定の水準に達しているものと考えられる。また、EH社ではコンピュータ付き横ピロー包装機を最近購入しており、技術革新や生産性の向上に対する関心も高まっているようである。

EI社では、クッキー、ビスケットの輸出に関し、日本のユーザー企業との共同作業によりグラフィックデザインの開発をおこない成功していると紹介されている。この場合、デザインコンセプトがシンガポールから提供され、その他のアートワークや製版、印刷等は日本の輸入企業が担当し日本でおこなわれた。ほかの例では、アートワークから包装材の印刷まで、シンガポールでユーザーと協議しながら進められている。

技術的には、日系の企業や世界的に製品輸出をおこなっている企業では、製品品質、包装品質とも世界水準に達していると考えられるが、ほかの企業では製品加工や品質管理の面で差があるようである。

菓子類の分野は、日本等でも中小の企業が多く、伝統的な菓子の分野での技術は地元企業もそれほど差が無いと考えられる。シンガポールは原材料に使われる砂糖や小麦粉、乳製品が安価に入手でき、これが外資企業進出の要因となっている。しかし、この国の気象

条件は高温多湿で、菓子の品質保存性から考えると望ましいものではなく、品質管理面での注意が必要である。

8) 乳製品分野

乳製品の生産は年々増加する傾向にあり、食品全体の生産高の18%弱を占めるまでになっている。使用される原料はオーストラリア、ニュージーランドと隣国のマレーシアから輸入されている。製品の主要な輸出先は台湾、マレーシアで、特に台湾へは輸入製品の再輸出が多い。この台湾との貿易の特徴はほかの食品分野にも顕著に見られ、台湾との外交関係を反映しているものと考えられる。

この分野での代表的な企業は、FA社やFB社である。FA社は生産している粉乳とバターのおよそ3分の1をアジア、中東へ輸出している。また、FB社では米国FC社や、香港FD社の製品をOEM生産しているが、飲用牛乳、果汁、ヨーグルト等のアセプティック飲料関係が主体である。アセプティック包装はテトラパック社から導入された技術とシステムで、日本や欧米のものとは変わらないが、内容物の品質に関しては、嗜好性の高いフレーバー的な品質要素に対する管理基準が緩やかな点等、日本の場合と考え方が異なっており、これが後で述べるアセプティック製品の賞味期間の設定基準の差となってあらわれている。粉乳やバターについても、日本のものとは加工、包装技術的に差が見られる。

市場で販売されている国産の製品は、飲料乳製品、バター、アイスクリーム等が主体である。高度の製造技術を必要とし、経済的最小生産規模の大きいプロセスチーズ類はオセアニア、日本等から輸入されている。シンガポール市場には日本の乳業会社も最近進出している。

9) ステーブル分野

この分野の製品は、この国の国民食ともいえるビーフンや中華麺等の麺類が主体である。品質的には日本の中華麺に比べかなり劣っている。この品質の差は、消費者の要求品質、市場での販売価格、それに製造技術等における違いを反映したものであると考えられる。現地に開店している日本の「ラーメン屋」の中華そばの価格(8-10Sドル/600-800円)は現地のホーカーセンターで提供される麺類の価格(1.5-3.0Sドル/120-210円)と比較すると4-5倍の開きがあり、麺自体の品質の点でも風味、テクスチャーの点でも差が見られる。

この分野の企業には小規模の企業が多いが、代表的な企業としてGA社がある。同社は中華麺やビーフンを生産しており、形態的には生麺と乾燥麺の両方が生産されている。生麺はスーパー等ではあまり見られず、ホーカーセンターの食堂等フードサービスで良く利用されている。インスタント麺類の生産もおこなわれている。代表的なメーカーとしてGB社

があり、袋入りインスタント麺を中心に生産をおこなっている。生産高の95%が輸出されており、極東各国、オーストラリア、ニュージーランド、中東、ヨーロッパ、カナダ、米国が主要な輸出先である。同社ではカップ入りインスタントヌードル製造設備に投資をおこない、近代的工場を最近建設している。この分野では、日系の企業も現地工場を持ち生産をおこなっている。

10) 飲料分野

飲料分野はアルコール性飲料分野と非アルコール性飲料の分野に大別される。1990年工業生産センサスによると、アルコール性飲料の78.6%が国内で消費されているのに対し、非アルコール性飲料の清涼飲料は65%が国内向けである。清涼飲料の残る35%はブルネイ王国、香港、日本をはじめとして世界各地に輸出されている。

a) アルコール性飲料（ビール）

この国の代表的なアルコール性飲料はビールで、HA社が独自の2ブランドを使用して生産している。HB社は清涼飲料の大企業であるHC社と同じ企業グループに属している。同社の製品は、世界的なコンテストで入賞しており、製造技術的には一応の水準に到達しているものと考えられる。容器は日本のように多彩なものは使用されていないが、アルミの2ピース缶、リターナブルのガラスびん等が主に使用されている。一部の製品はマレーシア、パプアニューギニアに輸出されている。

b) 清涼飲料

乳業系の清涼飲料、果汁飲料のメーカーのほかの清涼飲料業界の大手は、HC社とHD社である。HC社はシンガポール最大の清涼飲料メーカーであり、生産品目は炭酸飲料、非炭酸飲料、スポーツドリンク、果汁、茶、エスニック飲料、ミネラルウォーター等と多彩であり、さらに世界的飲料メーカーの製品をライセンス生産している。同社は工場をシンガポール、マレーシア、ブルネイに持っており、自社ブランドの製品を生産しており、さらにタイ、インドネシア、ニューギニア等でライセンス生産をおこなっている。製品の輸出先は香港、台湾、日本、オーストラリア、モルジブ等で、日本向けの製品は、日本の代表的メーカー数社に対するOEM生産である。もうひとつの有力企業であるHD社でも炭酸飲料、非炭酸飲料、果汁、茶、エスニック飲料等の品目が生産されている。同社も海外の飲料メーカーの製品をライセンス生産しており、世界的ブランドを持つ飲料製品を生産している。同社の製品もマレーシア、香港、インドネシア、カナダや米国等に輸出されている。同社では清涼飲料のほかに、調味料、缶詰（海産物、農産物、カレー、

スープ)、麺類(インスタント、ビーフン)、レトルトパウチ製品の生産もおこなっており、HC社とは異なった事業領域を設定している。

c) 粉末飲料(インスタントミックス)

液状の清涼飲料のほかにコーヒーや紅茶等の粉末の飲料製品を製造しているメーカーもあり、IE社はその代表的企業である。同社では、最近、包装機械と省力化に投資をおこない、技術の向上による品質の向上と顧客サービスの向上を図っている。その一環として包装もアルミ複合フィルムのサケットに変更している。

11) 青果物分野

シンガポールで流通し、消費されている青果物の大半は近隣諸国をはじめ、世界各国から輸入されている。

輸入に使用される輸送包装は青果物の原産国でおこなわれており、輸出国の技術と包装材が使用されている。市場で見られるこれらの輸出貨物に使われている包装材は、一部近隣の国から輸入されている物を除けば、容器、クッション材ともに世界的品質のものが使用されている。

国内の流通段階では、大型のスーパーでは販売単位に再包装されているものが増えてきている。しかし、伝統的なウェットマーケットでは輸入包装の容器に入れたままの陳列や、空き箱、クレート等を利用しての陳列がおこなわれている。

(2) 包装形態・包装材料

シンガポールの食品産業で使用されている食品加工技術は、古典的なものか技術的に十分確立されたものである。包装技術も同様に確立された技術を利用している。包装技術で直接的に品質保護⁹⁾をおこなっているものには、缶詰、びん詰めやアセプティック包装の飲料等があり、二次的に品質保護¹⁰⁾をおこなっているものに、乾燥食品、低水分食品、冷凍食品、成分的に安定している食用油脂等の製品がある。これらの食品の包装には金属、プラスチック、紙等さまざまな包装材料が使用されている。

シンガポールの包装材調達、使用上の最大の問題は、入手可能な包装材料の種類に限界があることである。これには、包装産業、ユーザー産業いずれの側にもそれぞれ原因がある。すなわち、

- 1) 食品の価格が安く、包装にかけることのできるコストが限られている。

⁹⁾ 包装技術が品質保護の中心技術であり、包装技術がなければ品質保護が成り立たないもの

¹⁰⁾ 品質保護の中心技術が包装以外の技術によって成立しているもので、包装技術は単に補助的な役目をおこなっている場合。乾燥食品、低水分食品は水分の減少や濃縮が、冷凍食品は保存温度が、成分的に安定している食品の場合は成分自体が品質劣化を防ぐ重要な要素である。

- 2) 品質保護と包装との関係についての知識が十分に普及されておらず、包装材料や包装機械の選定、包装作業の管理が適性におこなわれていない。
- 3) 市場が小さく、きめ細かな材質やグレードで対応すれば、発注規模の最小レベルに達しなくなる。
- 4) 包装材料の加工技術や知識が未熟で、被包装物に適した包装材料を適切に生産することができない。
- 5) コンバーターは価格指向が強く、原料に安価なスポット品を利用することが多く、原料のサプライヤーから適切で系統的な技術指導が受けられない。

このように、ユーザーが主材料に関する情報を十分に提供されなかったり、ユーザーが使用する加工方法がコスト上の理由で不適切なもので終わっていたり、こうした条件が重なって透明性やラミネート強度、印刷適性等の加工に由来する基本的な機能性に問題が生じているケースが多い。例えば、プラスチックフィルム調達上見られる問題は次のとおりである。

1) レジン供給上の制約

国産で価格の安いPPやPEが主として使用されており、先進諸国では多用されているPETやナイロンは輸入品で価格的にも高いため、非常に限られた用途にしか使われていない。

2) グレード適性認識の不足

グレードの選択がサプライヤーまかせで、用途、対象食品による必要適性の違いをユーザーレベルがはっきりと認識していない。

3) 加工技術上の制約

ユーザーが使用できる包装材料加工技術が限られている（ラミネート方法、パートコート等）。

4) 機能性上の制約

包装メーカーの使用可能な副材料（接着剤等）と加工技術に限界があり、入手可能な包装材料の基本的な機能性（透明性、ラミネート強度、印刷適性等）に問題がある。

主要な製品分野ごとの包装形態、包装材料は以下のとおりである。

1) ソース/調味料分野

a) スープミックス

缶詰製品には、ブリキ（3ピース）缶やTFS缶が使用されているが、印刷缶ではなく、紙ラベルを使用している。印刷缶の方が、印刷の仕上がりも良く、破れや退色も少なく商品性が高いが、シンガポールでは生産ロットサイズが小さいため印刷缶を使用していない。

粉末の製品には、カートン+プラスチック（PP/PE）袋の包装やガラスジャー+カートンが使用されている。しかし、内容物の酸化劣化を抑えるという点からは、プラスチック（PP/PE）袋はガスバリアー性に問題がありバリアー性の高い包装材（アルミはく、塩化ビニリデン等の複合材料）を使用する方が望ましい。

b) 調味料

液状の調味料の包装には、ガラスびん、ガラスジャー、プラスチックボトル（PET、PVC）、ポリタンク（HDPE）、缶（TFS）、スチールドラム等、容量や内容物に合わせてさまざまな包装材が使用されている。素材的には国際的に使われるものと同様の基材が使用されているが、成形品質やデザインには技術的な差が見られる。

ペースト状の製品には、ガラスジャー、ガラスびん、缶（バルク）等が使用されている。粒状の製品には、プラスチック複合材料の袋、ガラスジャー、ファイバードラム（ライナー付き）等が使用されている。

c) スパイス

スパイス類の包装材としては、OPP/ CPPが主体で、アルミ箔の複合材料も使用されている。いずれも表面の平滑性、印刷の彩度不足が認められる。また、スパイスの品質保持にクリティカルな保香性を維持するためには、材質的な面では、OPP/ CPPではバリアー性が不足する。PET等のフレーバーバリアー性のある包装材の使用を考える必要がある。

2) 冷凍食品

一般的な冷凍食品の包装には、カートン+アルミトレイやピロー形状のプラスチックフィルム袋が用いられている。フィルムの材質上、耐寒性のグレードが使用されていないのではないと思われるOPP/ CPP構成のものも見られる。

TVディナーの包装には、カートン+トレイ（アルミ・パーティション付き）が使用されている。この種のトレイは米国ではデュアルオープンナブル（コンベンショナルオープンにも電子レンジにも対応可能）機能のあるPETに切り替わっている。冷凍ケーキ類については、アルミトレイ+メンコ蓋、紙カートンのローフタイプの製品が主体でこの他に価格指向のHIPSの深絞り容器にOPPコートした板紙の蓋を用いたものもある。近年、米国や日本の市場ではウェッジタイプの個装タイプのプラスチックカップを用いたものが使われている。

春巻き等のエスニックペストリーの包装には、カートン+熱成形トレイ（PVC）が使用されている。日本の市場でも基本的な包装形態は同じであるが、環境問題との関係もあり、PPトレイが多用される方向にある。

3) 魚介類とその加工品

魚介類とその加工品（主にすり身の加工品）のほとんどは、冷凍で流通しており、一部に冷蔵の製品がある。冷凍された魚介類の処理品（フィレ、ムキエビ等）の包装にはPE袋が用いられており、フィッシュチップやフィッシュボール等にはカートン+フィルム袋（OPPまたはPE）が用いられている。冷蔵の加工製品やその他の乾燥製品の包装にはOPPベースのラミネート袋が多く用いられている。日本では、冷凍製品の場合、製品の販売価格等によりPE、OPP等のほかに低温での耐ピンホール性に優れるナイロンベースの包装材料が用いられることがある。

4) スナック類

スナック類の包装には、多種多様な包装形態と包装材料が用いられている。スナック菓子（ポテトチップスやコーンスナック等）の包装には、コンポジット缶（紙/アルミはく/プラスチックフィルムの複合材料で筒状に成形）やカートン（プラスチックライナー袋+紙カートン）、カップ容器+蓋（PEコート紙カップ+PEコート紙ヒートシール蓋）等が用いられている。最も一般的に用いられているのは、プラスチックの袋である。これは日本等とも同じである。材質は、アルミ蒸着のプラスチックフィルム（PET, OPP）、アルミはく複合フィルム袋、アルミの入らないフィルム袋（OPP/PE）等である。

もうひとつのスナック食品としてナッツ類がある。このナッツの包装には、従来、OPP/PEの軟質包装材料が主体的に使われていたが、製品のシェルフライフが2~3ヵ月と短く、酸化による風味の劣化が早いので、シンガポールでも最近、PET/Al-Met/PE+N₂ガスを用いたMA包装の製品が増加している。MA包装では製品のシェルフライフが6ヵ月に延長される（図3-2）。また、脱酸素剤も一部製品に使用されている。これらの包装は技術的には一定のレベルに達しているが、広く市場に普及するには至っていない。

また、海産物を乾燥したスナック製品やドライフルーツについても、OPP/PE、OPP/PPの袋が使用されているが、酸化を防止するガスバリアー性に問題があり、酸素バリアー性のある包装材料の使用がより望ましい。

5) 油脂製品

シンガポールで生産されている主な油脂製品は、パーム油、ヤシ油等のトロピカルオイルをはじめとする各種の植物性の食用油で、水素添加された硬化油も生産されている。使用されている包装材料は、金属缶（3ピース缶、ガロン缶、ドラム缶等）が主体であるが、最近では、個人消費者がそのまま使用することを想定した包装として、ブロー成形のPVCボトル、インジェクションブロー成形のPET等のプラスチックボトルが増加している。シンガ

ポールではPVCボトルが多用されているが、日本等の市場ではほとんどPETに切り替わっている。

食用油脂のほかにマーガリンも生産されているが、これには、PVCやHIPSのシート成形のカップ容器が使用されている。この分野でも日本では耐油性と安全性の高いPPベースの素材が多く使われている。また、日本では環境保護に関連して、マーガリンや弁当、惣菜に使用される熱成形容器に、焼却時に発生する熱を少なくするためにタルク等の無機質フィラーを練り込んだPPやHIPSのシートから成形された製品が使用されている。

6) チョコレート/菓子類

この分野には多種多様な製品が含まれており、包装材料や包装形態も多様である。製品の 카테고리別にみると、ビスケットにはフィルム袋+カートン、オーバーラップ紙等が用いられており、キャンデーにはフィルム袋+ひねり包装、プレミックス製品には四方シールのフィルム袋（OPP/PP/PE）、フルーツケーキにはインナーラップ付きの缶詰やポリセロ袋+紙カートンが、チョコレートには通常のアルミはく+スリーブラベル/カートンの他にプラスチック成形トレイ+折り箱（被せ蓋付き）の化粧箱、金属化粧缶、紙管（スパイラルチューブ）等が主に使用されている。また、これらの製品のギフト缶には、フリクション蓋付きの缶が使用されている。

粉末ココアには、伝統的に欧米でも使用されているフリクションキャップ付きの缶が使用されている。この地域特有の生菓子として、「ういろう」のようなココナツミルクと米の粉末を原料とした製品があるが、この包装にはPVCのトレイとピロー包装のフィルム袋（OPP/PE）が使用されている。また同じ製品の輸出用の包装にはPPの深絞り成形のカップとヒートシール蓋が使用され、品質保持のために包装後再度蒸気加熱がおこなわれている。

7) 乳製品類

牛乳、乳飲料をはじめとする液体製品には、カートン（紙/PE）、プラスチックボトル（ブロー成形）、インライン成形のブローボトル（HIPS）等が冷蔵流通の場合使用されており、常温流通のアセプティック包装の製品にはFFSのカートン（紙/アルミはく/PE）が使用されている。これらの包装は、形態、材質とも日本や欧米の製品との差は少ない。

ヨーグルトにはカップ状の容器が使用されており、材質的には紙/PEのカップが使用されている。また、シートから成形されるFFSタイプの容器として、フランスのエルカ社のシステム（HIPS/紙ラベル）が市場で目につく。

アイスクリームの包装にはカップ（紙/PE）やカートン（紙/PE）が使用され、バター等の油脂製品には耐油紙、紙複合材料（紙/アルミはく）が使用されているが、日本で見られ

るようなカートンやプラスチックカップは使用されていない。また、粉末製品にはBIB（カートン+袋）が使用されている。

8) ステーブル類

小麦粉の包装にはコーティングされた紙袋の他にフィルム袋（OPP/PE）が使用され、乾燥麺類にはフィルム袋（ポリセロ）、OPP/PEが、インスタント麺類にはフィルム袋（OPP、PET/PE）が使用されている。しかし、塩化ビニリデンをコーティングしたフィルムのようなガスバリアー性の高い包装材料は使用されていない。カップ入りのスナック麺には、発泡スチロールのカップが使用されている。

9) 飲料

ビールの包装には、TFS（3ピース）缶、アルミDI（2ピース）缶等の金属缶やリターナブルのガラスびんが使用されている。これらの包装形態は日本の場合と同様であるが、容量のバラエティが少ないことと、ワンウェイのボトルやプラスチックのボトルが使用されていない点が異なっている。

清涼飲料の包装の主力は、容量の小さい製品ではTFS（3ピース）缶、リターナブルやワンウェイのガラスびん、アセプティック包装の紙カートン（紙/アルミはく/PE）、容量の大きなものではPETやPVCボトル、ワンウェイのガラスびんである。アルミ缶はガス入りの清涼飲料以外には国内では使用されていない。

インスタントコーヒーやティーミックス等の粉末飲料には、内装に紙/ラッカーコート、アルミはく複合フィルム等のサケット、外装に紙カートンが使用されている。こうした包装形態は日本の場合も同じである。

10) 青果物

青果物はほとんどが輸入されているために、輸送包装は外国から輸入された包装形態がそのまま使用されている。窓開きのダンボールが主に使用され、プラスチックのクレートや木箱、この地域に特有の竹かごも一部で使用されている。果物の包装ではプラスチックトレイやチップボードトレイ、発泡素材等のクッション材が輸送中の衝撃による劣化を防止するために使用されている。

11) 輸送包装材

シンガポールで使用されている食品用の輸送包装材料は、段ボール、プラスチックのクレートやかご、木箱や竹かご、木製のパレット等である。加工食品には主に段ボールが使用され、農産物の輸送には、段ボールのほかに近距離ではプラスチックのクレートやかご等が使用されている。木箱や竹かごの使用量はそれほど多くない。

段ボールの場合、再生紙のライナーが多用されており、材質的に吸湿性や耐圧強度の点で問題があるが、コストや材料の入手性から考えると早期に改善することは困難であろう。プラスチック製品の場合、使用されている材質や成形に多少の問題はあるが、基本的な問題は少ないと考えられる。

(3) 包装技術と品質

シンガポールの加工食品を包装形態、包装品質、食品自体の製品品質、販売市場等をパラメーターとして分けると、表3-11のようになる。「区分1」は、包装形態、包装品質、食品自体の製品品質等がすべてワールドクラスのもので、世界市場で販売可能なものである。このような製品の代表として清涼飲料や菓子製品の一部がある。「区分2」は、包装形態的にはワールドクラスであるが、包装品質や製品品質が二級であり、華人市場に現在輸出されている加工食品の大半はこの区分に属すると考えられる。「区分3」は、包装形態が世界的なレベルから見ると劣っているだけでなく、包装品質や製品品質はさらに劣っており、国内市場でのみ販売可能な商品である。生菓子製品や生の麺類等がこの区分に属すると考えられる。

シンガポールの食品包装では、十分確立された古典的な技術が利用されている。それにもかかわらず、国内のスーパーやウェットマーケットで販売されている食品、レストラン、ホーカーセンターの食品をみると、その品質は決して洗練され、十分な品質管理下で生産されているとはいえ、食品自体に酸化や微生物に由来すると考えられる異味や異臭が感じられるものも多い。

食品産業では、品質向上のための努力はおこなわれており、環境省はGMPを達成している工場に対してライセンスを発行している。ビールや菓子では、MONDEワールドセレクション等の国際的な「賞」を受賞している企業もある。最新技術や機械設備への投資も、スパイス、フレーバー、シーフード製品等の分野ではおこなわれている。

それにもかかわらず販売されている食品の品質レベルが国際レベルに達していないのは、ひとつには国民の食に対する文化的背景の違いがあり、消費者の品質に対する要求が必ずしもそこまでいっていないためであると考えられる。

シンガポールの食品企業は国内市場が狭いため、常に国外の市場での販売を考えてきたにもかかわらず、まだなお国際市場で一般的に販売するためには品質上不十分であり、これには、上に述べた食に対する文化的な違いのほかに、次に述べるような改善の必要なくつかのファクターがあると考えられる。

まず第一に、関連技術、情報、システムが整備されていないために、効果的な製品開発や技術開発が市場のニーズに適合する形でなされていない。したがって、食品包装技術、食品加工技術、品質管理技術が世界水準に比較すると遅れており、これらの向上が課題となって

いる。しかし、製品価格の低さや機械化の遅れ、生産性の低さ等、シンガポール独自の経済環境条件があり、技術の向上に対する投資が積極的におこない難かったり、その効果が市場で受容されにくい等、こうした課題解決上の障害となっている。

第二に、マーケティング包装が不十分である。輸出促進には、マーケティング包装の拡充が必要であり、製品品質や包装形態、グラフィックデザイン、輸送包装の改善が必要である。そのためには、輸入食品サンプルの研究、日本や欧米のデザイナーとの交流、包装形態以外の関連技術の導入、ターゲット市場の動向調査等が必要と考えられる。

第三に、輸出市場の情報収集が不十分である。輸出相手国の法規制に関する情報を入手し、関税区分、輸入制限対象品目や品質規格、添加物、表示、包装に関する輸入検査（安全衛生性に関する規格試験）の規格基準等の内容について十分な事前調査をおこない、現地到着後、廃棄処分や積み戻し等の対象とならないようにしなければならない。

シンガポールのThe Green Planでは、食品衛生の点では以下のような事項が検討の重点項目として掲げられている。

- 1) 生鮮食品中の病原性の物質に関する検討
- 2) 食品保存用の化学物質
- 3) 収穫物に使用する農薬
- 4) 食品中の残留農薬と発癌物質
- 5) 包装から食品への化学物質の移行

この5番目の項目として掲げられている包装から食品への化学物質の移行に関しては、実際にトレーパック用のストレッチフィルムで問題が発生し、商品の回収がおこなわれたこともあり、包装材料の品質とその管理水準の向上が必要であることが示唆されている。

ラベル表示に関しても以下のような点がThe Green Planに消費者教育の重点として掲げられており、消費者の関心の高まりが背景にあるものと考えられる。

- 1) 栄養知識の普及
- 2) ラベルの読み方の教育
- 3) 食品の正しい使い方、買い方

第四に、輸送包装が適切におこなわれていない。例えば、段ボール箱のフラップの折り込みの際の不適切な作業に起因すると考えられる折り曲げ部分の曲げ不良、パレットに積み時の積み付けが棒積みであることに起因する倒壊やパレット効率の悪さ、雨天の際の屋外出荷作業による段ボールの吸湿や濡れ等が発生している。これらの問題の解決には、「品質」に対する意識の向上がまず第一の課題であると考えられる。

(4) 環境問題への対応

シンガポールは、土地の狭小な国家であるので、「埋め立て」よりも「焼却」がゴミ処理の有効な方法であると認識しており、ゴミ焼却により発生するエネルギーの有効利用を目指している。基本的なゴミ対策として以下の3点が方針として掲げられている。

- 1) 包装材料を燃料として利用する
- 2) 下水の整備により、生ゴミの量を少なくする
- 3) 不燃ゴミの量を少なくする

シンガポールでは、現在より130万人多い400万人の人口を擁する国家の建設を計画しており、国土の適切な管理と効果的な使用により、人口増加の環境への影響を適正レベルに保つ方針を打ち出している(表3-12)。固形ゴミでは、現在の埋め立て場所が1997年までに一杯になることが予想されており、再生できないもので燃えるものは焼却することにより埋め立てにまわるゴミの量を押さえようとしている。現在、固形ゴミの60%のゴミが2ヵ所のゴミ工場で焼却されており、ゴミ工場では、発生する熱を発電に利用し、金属スクラップを回収している。さらに、第三のゴミ工場を建設中であり、これが完成すると固形ゴミの85%が焼却可能になる予定である。そして、1997年以降、不燃物や灰の埋め立てはPlau Semakauの東海岸でおこなわれる計画である。

教育、再利用、リサイクルを通じたゴミ減少への取り組みもおこなわれている。シンガポールのゴミの量は、1980以来、毎年8.2%ずつ増加し、1990年に208万トンに達した。このうち、103万トンが家庭ゴミで、一人あたり1.1kg/日である。この家庭ゴミの発生を2000年までに、一人あたり0.9kg/日(18%減少)に抑制するとの目標を定めている。政府は、廃棄物の再使用、リサイクルの促進(現在、紙・鉄は再生されている)、省包装生産・流通体制の整備、食品製造のオートメ化により、1995年までに工程からの発生ゴミを減らすことを計画している。

また、「グリーンマーク」を制定し、環境に対し影響の少ない製品や機械等の開発、普及を促進している。「グリーンマーク」を付けることのできる条件として以下の4点が定められている。これらの条件も包装材料や包装技術、包装機械の開発、改善と深く関係のある事項である。

- 1) 再生素材を多く含む材料を使った製品
- 2) 自然にやさしい材質の製品
- 3) 騒音を出さない機械
- 4) 省エネ製品

3.2.3.3 シンガポールでの包装上の特性

シンガポールの食品包装のあり方について考える場合、食品包装一般のあり方に加えて、この国特有の自然ならびに社会・経済的環境、市場特性、包装材製造技術上の限界、食品加工技術・品質管理技術上の限界という諸条件を考慮する必要がある。

(1) 自然ならびに社会・経済的環境

シンガポールは赤道直下の国で、気候は「熱帯」気候そのものであり、雨期でも気温は30度近くになり、多湿である。このような気象環境にあるので、包装材料に対する湿度の影響や食品の品質劣化に対する湿度の影響にも十分な配慮が必要である。

物流ネットワークの面からは食品包装への影響は小さい。国内は面積も小さく、道路網も発達しており島の中心から各地への所要時間は自動車を使えば30分程度である。また、陸続きのマレーシアは輸出入ともにトラックによる輸送が盛んである。また、インド洋と南シナ海を結ぶ海上交通の要衝として、多くの貨物がシンガポールを中継基地として輸送されている。その途中で積み替えやリパック作業がおこなわれる貨物もある。

シンガポール国内での物流に関しては、距離も短く、ロジスティックは比較的単純であり、製品設計への影響はほとんどない。また、輸出の場合も、海上輸送が主体であることを考えると問題は少ない。

ただし、近隣の島々との小さな単位の製品運送や、トラックを使ってのマレー半島への輸出の場合は注意が必要である。特に、マレー半島への輸送は、輸送距離も長く、輸送環境は厳しいと考えられ、食品の製品設計に影響を及ぼすと考えられる。

他方、人口面からくる食品包装への影響は大きい。人口270万人では経済的な生産ロットに適合する包装材料の種類は限られる。さまざまな食品が要求する特性に適合する包装材料を供給するには、国内のユーザーのみを対象としていたのでは困難があるが、また、包装材料の種類によっては国内で生産するよりも、海外から輸入するほうが経済的なものもあるが、輸入包装材料使用の場合、ユーザーのニーズを材料仕様に反映しにくく、品質保持・保存性を十分に確保できない場合がある。

また、包装技術水準の向上には技術導入が有効であるが、国内の市場規模の小ささが制約条件となる。したがって、設備導入のスケールメリットを出すためには、シンガポール市場だけを対象するのではなく、周辺各国への販売が必要となる。

他方、人口が少なく産業が急速な発展を遂げるにつれて、シンガポールの労働コストは急速に上昇しており、シンガポールの安価な労働力を前提としておこなわれた生産設備は、周辺国にシフトされる可能性がある。特に、システムに付随して最新の技術が導入される場合

にベースシフトが生じやすい。食品産業の多くは比較的簡単な製造設備で、技術的にもそれほど高度なものが要求されず、参入障壁の低い産業なので、こうしたベースシフトの起こりやすい業種のひとつである。

(2) 市場特性

市場特性の影響には、国内の市場に関連するものと、輸出製品の市場に関連するものがある。

1) 国内市場

シンガポールの市場で要求される加工食品に対する品質レベルは、日本の市場等で要求されるレベルとは異なっている。包装形態には大差がないが、使用されている材質や成形、印刷等の品質管理にはかなりの許容度があると考えられる。包装の基本的機能の点でも日本等の場合ほど問題とされない。これは消費者が要求する品質レベルによって影響されるところが大きい。日本と同じ包装品質の製品をシンガポールに導入した場合、オーバースペックやオーバーパッケージと消費者が感じる場合も考えられるので、マーケティングの面から考慮する必要がある。

シンガポールで販売されている加工食品や包装食品の価格は、日本と比べると数倍低い。食品の場合、市場価格が低いと包装材料にけることのできるコストも低くなり、使用できる包装材料の品質に影響する。この国の加工食品のコストに占める包装材料の比率は、食品の製造コストの10%、飲料のコストの32%と日本の場合よりも数%高くなっている。特に、びんや缶を使用し売価が抑えられている、清涼飲料(40%)、しょう油類(25%)、トロピカル油脂以外の油脂(23%)、ビスケット(21%)等では高い。これは、一定品質の包装材料を使わざるを得ないからであろう。これに対し、比較的売価の高い食品で、軟質包装材料を使用するソーセージ(4%)、魚介缶詰(4%)、ケーキ・菓子類(4%)、チョコレート(5%)、香辛料(3%)等は、製造コストに占める包装コストの比率は低いが、製品の価格が高いため、包装材料のコストの額としては相対的に高くなっており、必要な品質は確保されているものと考えられる。この数値で問題となるのは、麺類(7%)、大豆製品(8%)、調理済み食品(9%)等の、売価が低く包装材料のコスト構成比の比較的低い食品である。これらは包装材料にけることのできるコストが抑えられるので包装材料の品質に問題が生じやすいと考えられる。

食品メーカーの多くが中小の企業であることにも原因があるものと思われるが、一般に食品メーカーにはマーケティングマインドが少なく、包装のマーケティング機能についても十分に理解されていない。この原因は、これまで伝統的な雑貨店やウェットマーケット、ホーカーセンター等で、対面販売中心の流通経路で販売活動がおこなわれていたことにある。

るのかも知れない。しかし、スーパーマーケットを中心としたセルフサービス店での販売が増えるにつれて包装のマーケティング機能の重要性が理解されてゆくものと考えられる。

小売店の業態は、伝統的な雑貨店やウェットマーケット、ホーカーセンターから新しいスーパーマーケットに切り替わりつつあるが、セルフサービス方式の小売店の店舗数はデパートを含めて136店で、有力なCold Storage Retail社やSmart Supermarket社でもそれぞれ10店程度の出店しかしていない。またセブン・イレブンに代表されるコンビニエンスストアの出店も始まっており、全体として60店を越えているものと見られる。これらの店の商品陳列は日本のスーパーやコンビニエンスストアと同じである。しかし、日本等のスーパーでみられるイージーオープン性を付与したもの等、高度な品質管理を要求される包装はあまり見られない。スーパーでの客単価は30～35Sドル(2,300～2,800円)で、一般的な食品スーパーでの取り扱い製品の 카테고리別構成比、輸入製品の構成比は表3-13のとおりである。

UPC (汎用製品コード) の装着率は40%で、これを利用した販売時点 (POS) 管理は採用検討あるいは、採用開始段階にある。

包装は消費者の購買行動や習慣に左右される。スーパーよりもウェットマーケットの生鮮食品の方が鮮度が高いと考えたり、はかり売りのハムやソーセージの方が包装された製品よりも味が良いと思ひ込んだりすることが、小売店の業態が変化するときには往々にして発生する。また、シンガポールの消費者は中身を見たがるといわれており、透明な袋や窓開きの容器が多用されるが、透明な部分は陳列中に蛍光灯にさらされるので、褪色や酸化による品質劣化が生じやすくなる。

2) 輸出市場

輸出製品に要求される品質水準は、相手先の市場により決定される。たとえば日本市場への輸出を想定すると、シンガポール製品の品質レベルでは直接日本市場に輸出できる水準の包装がなされているものは限られている。生産国の品質管理や包装技術で満足できない場合は、最終製品を輸入するのではなく、日本の市場でよくおこなわれるように、バルク包装した製品を輸入し、品質検査をおこなった後、日本で調達した包装材料を用いてリパックしている。最終製品の形状で輸出される場合も、経済的に可能であれば、輸出の相手先が包装材料を自国で調達し生産者に提供することもある。

3) 特定包装材の入手容易性

シンガポールの人口は前述のようにわずか270万人で市場規模が小さく、包装材料に関しても製造ロットの小さな製品が多い。最低ロットにも満たない生産規模の食品の場合、セカンドベストの素材を使用したり、無地の包装材料にラベルを貼ることで対応している。

国内市場が小さいので、包装材料生産自体を近隣の諸国への輸出を含めて検討することも考えられるが、シンガポールから近隣諸国へのフィルムの輸出関税は、対マレーシア35%、対インドネシア50%とかなり高額である。むしろこれらの国からフリーポートであるシンガポールへ包装材料が輸入される傾向にある。シンガポールはオープンマーケットであり、ダンピングマーケットになっているので、包装材料のコンバーティングに使用される包装材料は各国から安価な原料が入ってくる。特に、ラミネート用のフィルムは全てが輸入されており、その輸入元は以下の国々である。

- 1) OPP: インドネシア、マレーシア、韓国、台湾、オーストラリア
- 2) CPP: 韓国、タイ
- 3) PA: 日本
- 4) PET: 日本、EC、韓国
- 5) EVOH: 不明
- 6) 蒸着フィルム: インドネシア、マレーシア、フィリピン

シンガポールでは、上記のような入手の容易性から、フィルムの基材としてOPPが多用されている。シーラント層にもCPPを多用する傾向にあり、OPP/ CPP構成で使用されることが多い。OPP/ CPPは防湿性に優れており、シンガポールの高温多湿の気候に適した包装材料であるが、ガスバリア性が低いので酸化による品質劣化防止の効果では劣っている。冷凍食品の包装材料としてOPP/ CPP構成のフィルムを使用しているメーカーもあるが、CPPは、グレードにもよるが、一般的には耐寒性が劣るため冷凍食品の包装材料としては適していない。多数のグレードのフィルムを各基材ごとに準備し、ユーザーが要求する特性に合わせてグレードの選定をすることが望ましいが、市場規模が小さい場合にはおのずから限界がある。

また、調味料、ビール、清涼飲料等の容器として市場ではかなりの量が使用されているガラスびんは、かつてシンガポールでも生産されていたが、現在は全て輸入されており、物量と形状によりどこから輸入するかが決まる。大量生産の場合はマレーシアやタイのメーカーから、少量生産の場合は台湾のメーカーから輸入されている。

4) 市場の品質要求度

市場で受容される食品の品質はそれぞれの市場ニーズにより異なっており、経済的な要因と同時に文化的、社会的な要因もその背景になっている。食品に表示されている賞味期間は、市場の品質要求を反映しているが、日本の市場ニーズとシンガポールの市場ニーズの間には相当の開きのあることが認められる。

例えば、紙容器入りのロングライフ飲料の賞味期間は、日本の場合2~3ヵ月の表示がされているが、シンガポールでは12~18ヵ月が表示されている。これは、賞味期間を規定する基準となる品質項目が異なっていることが原因と考えられる。品質項目には表3-14のような項目があるが、日本の場合、おいしさの基準である「嗜好官能特性」を基準に賞味期間を定めるのに対し、シンガポールでは製品の「主官能特性」を基準に賞味期間を定めている。

(3) 包装材製造技術上の限界

コンバーティング技術の点から見ると、フィルムのラミネート強度が弱いものが多い。また、開封用のノッチから切るときうまく切れない包装やヒートシール部分の強度不足も多く、これもラミネート強度の不足が一因であると考えられる。

コンバーティング技術は、接着剤や表面処理等の周辺技術とのバランスの良い向上が必要であるが、現在のシンガポールでは達成されていない。また、ジョブホッピングの問題があり、マネージメント層の持っている技術的知識が現場に十分に伝えられていない。

印刷技術の面では、印刷の仕上がりが悪い製品が市場でも散見され、これは印刷工程での品質管理の不備が原因と考えられる。また、グラフィックデザインの質の向上のためには、現在のように食品メーカーで写真撮影をするのではなく、質のバラツキをなくすため包装材料メーカーがデザインサービスをする方が良いと考えられる。しかし、デザイナーによって技術的格差が大きいことが指摘されている。また、デザイン等でも手本となるひな型があれば包装メーカーはある程度の対応は可能であるが、独創性を出すまでの技術レベルには至っていない。また、CADは使われていない。

「バリエーション」「材質特性」「包装材料が包装体となった時の特性変化」等、ユーザーが包装材料を選定し使用する場合にコンバーターが提供しなければならない専門知識があるが、コンバーターにはこうした知識が欠如しており、ユーザーが適切な包装材料を選定するためのサポートができていない。

安全衛生性についても、ユーザーである食品企業も包装材料のメーカーも関心はそれほど高くはなく、専門知識も不十分である。最近、スーパーで生鮮食品のインスタパック(PSP

トレー＋スキンラップ) に使用されるラップフィルムで、食品への可塑剤の移行が問題となり、商品の一部が回収される事件が起きている。消費者の意識の高まりとともに、この分野での品質管理が重要性を増してくることが十分予想される。

包装材の品質上の限界は輸送包装上にも影響を与えている。多くのメーカーで輸送用の容器として段ボール箱(材質構成はBフルート、Cフルートの複両面段ボール)が使用されているが、ライナーの品質と段ボール製造の工程でコルゲート成形の品質管理不良からフルートの形状が均一な波形を形成せず、つぶれの発生や段の高さの不均一があり、所定の耐圧強度を得るに至っていないものが見受けられる。

(4) 食品加工技術と品質管理技術上の限界

食品産業の製造技術と品質管理技術に関しては、洋風の菓子類等、業種によっては一応の水準に達しているが、総体的に言って細かい点での改良、改善が必要である。

1) 包装材料の選定上の限界

フィルム等包装材料の選定にあたってはグレードや品質特性よりも価格を重視して選定されているので、品質にバラツキが生じている。この対策としては選定された材料の品質管理が必要であるが、技術的な限界とコストの面から適切な対策が取られにくい。包装材料評価のための最低限度の知識と技術の確立と普及が必要であるが、実際には、包装材料の品質を向上させることが、内容物の品質劣化の防止、シェルフライフの延長や安定化とどのように関連しているかについて十分な知識を持ち、製品品質を向上させようとする意識が少なく、包装工程の経済性が最優先されているのが現実である。

また、食品産業の研究者や開発担当者も、ある程度の包装技術に関する知識はあっても実際の包装開発の経験がないので、包装設計の実務をどのように進めて良いか分からず、コンバーターや包装材料の供給者に頼らざるを得ない点も指摘できる。

2) 食品企業における品質管理上の限界

包装工程の現場で最も重要なのはシール部分の品質管理であるが、管理が悪くきょう雑物がシール面に付着しシール不良が発生、これによる漏れ、シール品質のバラツキ等が見られる。包装機械オペレーターの品質管理技術とマインドの向上が必要である。

食品企業における品質管理上の不十分さは、輸送包装の面にも影響を与えている。シンガポールの気候は高温多湿であるので、段ボールが吸湿すると所定の耐圧強度を保持させることが困難になる。そのうえ、シンガポールの段ボールに使用されているライナーには再生パルプが多く混入されているため、バージンパルプから作られるクラフトライナーに

比較すると撥水性が悪く、吸湿により大きく強度が低下する。したがって、雨期における露天での出荷や積み込みは避ける必要があるが、あまり注意が払われていない。

3) 製造環境管理上の限界

保存性や品質の改良には、食品の製造工程での品質管理と包装品質の管理とのバランスが必要で、包装の改良よりも食品製造工程の品質管理向上がより効果的である場合が多い。しかし、こうした両者に対する体系的な知識が欠けており、適切な対応がなされていない。例えば、落下細菌を防止し微生物による品質変化を防止するためのポイントとしては、包装上の品質管理の把握よりも以下のような製造工程上の基本的な対策が第一に必要とされている、などである。

- a) 工程のレイアウトチェック(製品搬送区域、汚染区域、清浄区域の把握)
- b) 外気的自由流入防止
- c) 虫対策の実施
- d) 空調設置
- e) 手洗い施設設置
- f) 室内壁面の管理(カビ防止等)

3.2.3.4 包装上の課題

シンガポールの食品包装を考える前提として、食品産業の将来方向を把握しておく必要がある。シンガポールではすでに、「安価な労働力」をベースとした産業は存立基盤を失いつつある。食品産業についてもその傾向は表面化しており、労働集約的食品産業では周辺諸国へシフトしているものも見られる。今後、ヘッドクォーターをシンガポールに置き、原料や労働力が安価な周辺国で生産をおこなう事業形態がさらに増加すると考えられる。したがって、シンガポールの食品産業は、品質(包装物を含む)、マーケティング、技術面で高付加価値化を追求してゆく必要がある。

他方、シンガポールの制約条件として国内市場規模の小ささがある。270万人という少ない人口を基本に考える必要があり、270万人の市場で成り立つ食品産業とその包装技術の開発を第一に考えなければならない。

シンガポールの国内市場のみで成り立つと考えられる食品産業分野として以下のものが挙げられる。

- 1) 大量に消費される食品すなわち麺類等のステープル、調味料等の基礎食品に関する産業。この分野の場合、単に生産面だけではなく国内の流通販売のシステムの確立を含め

て考慮する必要がある。国内流通の場合、流通距離は数十キロと短く、流通期間も短期間の日配的なシステムとして確立する必要がある。

- 2) 現在台頭中のファーストフードやレストランのチェーンで使用される食材、コンビニエンスストア等で販売される調理済みの食品を製造するセントラルキッチン産業。シンガポールにおける外食産業は、個人レストランやホーカーセンターの食堂を中心にこれまで発展してきたが、今後はこれらの外食関連の産業が大きく展開されるものと考えられ、それにともなってセントラルキッチン産業も発展するものと考えられる。
- 3) 豆腐、惣菜類や伝統的な菓子類等のマイナーな日配的食品を供給する産業。この分野の製品は長距離の輸送ができず、また事業規模が小さく大量生産ができない食品分野であるが、輸送方法や販売方法の変化にともない変革が必要になるものと考えられる。

以上のような背景を考慮すると、シンガポールの食品包装に関して以下の課題を指摘することができる。

(1) 食品の品質水準の向上

この国の食品の製造・加工技術は先に述べたとおり、最新のものではなく過去に確立された技術が主体であるが、食品自体の品質の水準はあまり高くなく、品質面での向上をまず図る必要がある。

そのためには食品製造に関する品質管理指導が必要である。国内で販売される商品の品質ニーズに関しては、社会的、文化的環境の影響があり、経済的な側面も考慮する必要があるため、今後の問題であるかも知れない。しかし、輸出商品の場合、現在の品質水準は国際的な水準から見るとかなり劣っているものが多く、改善が必要である。特に、衛生面での管理が重要であり、以下の点に留意すべきである。

- 1) 微生物混入対策
- 2) 異物混入対策
- 3) 虫対策
- 4) 工場内の整理整頓

日本の場合、輸入製品に対しては食品検査を実施し、規格外の製品は輸入不可となるケースが多い。規制の対象としては保存料等の食品添加物、原材料や微生物による品質変化等があるが、規制の内容は個々の食品によって異なっている。特に微生物による品質変化は、国内規格が海外の規格と異なっていることがあるので十分な注意が必要である。

品質の向上には、組織的な従業員教育を欠かすことができず、衛生責任者制度の設置や管理体制の組織化等も必要であろう。

(2) 包装品質の向上

包装品質に対する影響因子には、包装材料、包装機械、包装技法等がある。シンガポールの食品包装上最も改善余地のあるのは、フィルム等の軟包装材料である。

その第一に、フィルム（OPP/PE）に発生するデラミネーションの問題がある。これについてはユーザーサイドはほとんど問題視していない。消費者側の品質意識、また、それに基づく食品産業側の品質意識が一般に低く、これがこうした問題を放置させておく要因となっている。

軟包装材料のもうひとつの問題点は、同一材質の材料が汎用的に使用されていることである。産業規模が小さいために数多くの素材やグレードの材料をそろえることができないことに起因しているものと思われるが、加工食品の場合、特に軟質の包装材料を使用する場合、食品品質の保持が包装材料の特性と密接に関連していることを考えると、無視できない問題である。こうした点を改善するためには、食品品質の保護と包装材料の特性との関係についての知識を普及させることが第一に必要である。また、同時に、関連する補完技術についての普及や補完技術を使用した包装技術の普及もおこなう必要がある。こうした技術的背景が十分理解されていれば、不適切な包装材料が選定されることはなくなるし、たとえ、やむを得ない場合でも、補完的なほかの保存技術を併用することにより適切な品質保持が可能になるものと考えられる。

(3) 包装技術水準の向上

先にも述べたが、現在使われている加工、包装技術は古典的なものが多く、今後は新しい加工、包装の技術を習得、開発してゆく必要があるが、その場合、新技術の取得に対する考え方が問題になる。

包装技術には包装機械や包装材料に付随して得られるものもあるが、最新の加工技術の場合、単なる技術供与では限界がある場合が多い。合併事業等の長期的な展望のある事業であれば、投資にともなう技術供与が可能であると考えられる。したがって、シンガポールの投資に対する姿勢やノウハウ、技術の取得に対する考え方が問題になる。

技術水準の向上に関しては、技術導入により比較的簡単に向上する技術と、知識よりも実務の中で習得しなければならない技術とがある。包装機械に付随している技術や包装材料に関する技術は技術導入により習得できることが多いが、品質管理技術やシステムの運転に関する技術は実務で習得しなければならないので時間がかかる。しかし、後者の技術レベルが一定の水準にないと前者で取得された技術も十分に活用することができず、「宝の持ち腐れ」になる恐れがある。

(4) 食品加工・包装に関する知識水準の向上

一般的に食品加工、包装に関する体系的な知識が習得されておらず、上滑りの知識が一人歩きしている面が見られる。食品の加工、保存、包装に関する技術は、食品を構成する成分や素材の特性、微生物や酸化等の劣化のメカニズム等の要素が複雑に組み合わせられており、個々の食品に対する特異性が高く、正しい知識が無いと十分な効用が得られない。

したがって、この食品加工と食品包装の両方の分野に関する知識を体系的に習得する必要がある。基本的な知識が十分に得られれば、応用の範囲を拡大することが可能であり、全体的な品質の向上も効果的に進めることができる。

(5) 環境保護への対応

環境保護に関する食品包装の問題は、直接的な包装ゴミの減少と、包装技術を利用した食品廃棄物の減少の二つが考えられるが、以下のような点についての検討をおこなう必要がある。

- 1) プラスチック製リターナブルクレートの生鮮食品分野での利用による段ボール、クッション材、竹かご等の包装廃棄物の減少と資源の有効利用
- 2) 加工食品用包装のシンプル化、流通システムの改善による包装廃棄物の直接的な量の削減。ワンウェイ容器としての紙、フィルター入りプラスチック等易処理性、焼却性がすぐれ、焼却時の発熱量の少ない包装材料の用途開発。詰め替え用製品の開発
- 3) 分別収集の促進による焼却エネルギーの回収とリサイクルの促進、埋め立ての効率化
- 4) 流通保存過程での食品ロス削減のための包装技術・システム開発
 - a) 青果物のMA/CA包装の利用による鮮度保持、保存期間の延長による廃棄比率の減少
 - b) 生鮮食品の前処理の工業化によるゴミ家庭ゴミ削減。生鮮食品を家庭で前処理すると廃棄部分が多くなり、結果的に家庭ゴミの量が多くなる。しかも、その多くは生ゴミであり焼却や埋め立て等の処理上の問題が発生する。前処理を工業化すると、家庭からの廃棄部分のゴミは無くなり、可食部分を効率的に供給することが可能になる。さらに廃棄部分からの副産物の生産が可能になる場合もある。

シンガポールでは「グリーンマーク」制度が設定されており、環境に優しい製品等に「グリーンマーク」を添付することができる。この制度が目標とする特性を持った製品に改善するための包装上の要素との関係は表3-15のようになる。

(6) 開発技術の保護に関する法規、制度の充実

食品包装は、包装自体に関する法規や制度のほかに、食品やその他のさまざまな関連法規や制度の影響を受ける。技術開発や製品開発の点からは、特許制度等の工業所有権に関する

制度やその世界的な位置付けも重要である。工業所有権の保護が十分になされていれば、包装ユーザーとサプライヤーの共同開発や、長期的観点からの資本投資も容易になるものと思われる。

3.3 化学・薬品産業

3.3.1 シンガポールをとりまく化学・薬品産業の動向

3.3.1.1 概況

化学工業製品はいくつかのサブグループに分類することができる。サブグループ分類の基準には、製品の製造過程、化学組成、用途などがあり、そのどれを使うかによって異なったサブグループ分類がおこなわれる。

用途による分類も化学工業製品の分類としてしばしば使われるひとつである。この分類によれば化学工業製品は、1)工業用化学品、2)農業用化学品、3)医薬品などに分類される。この分類のもとでは他のサブグループとして、ゴムおよびプラスチック、塗料、接着剤、化粧品などがあるが、上記3サブグループが世界の化学品産出額の主要な部分を占める¹¹⁾。

これら3サブグループの中で最大のものは工業用化学品である。化学工業の製品はあらゆる分野に使用されるが、化学工業の最大の需要家は化学工業であると言われる様に、大きな割合が中間製品として化学工業の他の分野で使用されている。OECD諸国における工業用化学品の生産高は、1988年で約2,090億USドル(3サブグループの化学品生産総額の56%)であり、農業用化学品の440億USドル(同12%)、医薬品の1,190億USドル(同32%)と比較しても大きい(表3-16)。

3.3.1.2 化学品生産・需要の地域変化

化学産業は、生産上の特性からは次の三つに分類できる。

- 1) 装置産業としての性格が強く、生産規模の大きいことが競争力維持上重要な要素であるもの
- 2) 製品である化学品を、工業用中間製品あるいは原料として使用するに際して各種の技術開発を必要とするため、メーカーはきめ細かな技術サービスやユーザーとの製品仕様の共同開発などをおこなうことが不可欠なもの
- 3) その他

¹¹⁾ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development), "Globalization of Industrial Activities," (Paris: 1992).

従来、これらのうち、1)は需要が先進工業諸国に集中していたため、生産は先進工業諸国でおこなわれる傾向にあった。また、2)は先進技術を要求するもので先進工業諸国に技術が集積されているため、やはり先進工業諸国に生産が集中していた。発展途上諸国での化学産業は、その国の需要に対応した3)の特性を持つもの、すなわち、プラスチック加工業、ゴム工業、硫酸などの一部の無機化学品工業などが小規模におこなわれるにすぎなかった。

しかし1970年代以降、化学工業の主要な原料である石油製品や天然ガス価格は、先進工業諸国での輸入品入手価格と産地での入手価格の間に大きな格差が生じるようになった。このため、装置産業としての性格の強い化学工業の場合でも、生産を原料産地に移すケースが急激に増加した。

他方、化学品需要の地域分布にも変化が見られた。化学品の需要は、先にも述べたように工業用原料、中間製品としての需要が大きいため、もともと工業の発展している先進工業諸国で大きかった。しかし、近年は発展途上諸国においても著しい増加を見せている。その要因として、1)発展途上諸国での工業化の進展により工業用原材料としての化学品需要が増加したこと、2)発展途上諸国での農業生産向上努力のための農業用化学品消費が増加していること、3)発展途上諸国での生活向上にともない医薬品需要が増加し始めていることなどがあげられる。なかでも発展途上諸国の消費の割合(世界の総消費の中での)がもっとも著しく増加しているのは農業用化学品で、上記データ(表3-17)によれば、世界の農業用化学品消費のうち、非OECD諸国の割合は34%である。これに対し、工業用化学品、医薬品の非OECD諸国消費割合はそれぞれ24%、27%である。

3.3.1.3 化学品の貿易動向

かつて化学品の生産、需要は、ともに先進工業諸国に遍在していたため、化学品の貿易は先進工業諸国間での取引がほとんどであり、わずかな量が先進工業諸国から発展途上諸国へと流れていたにすぎなかった。しかし、上記のように生産地が原料の得やすい諸国に移され、また発展途上諸国における需要が増加するなどともない、発展途上諸国から先進工業諸国に流れる量も増加の傾向にある。しかし、今なお先進工業諸国間の取引が世界の化学品貿易の中では主要な位置を占めている。上記OECDのデータによれば、OECD諸国から輸出される化学品のうち、非OECD諸国向け輸出の占める割合は、工業用化学品28%、農業用化学品37%、医薬品27%である。

EC諸国は各国に大規模な化学企業があり、世界で最大の化学品輸出地域である。たとえばスイスは生産額の75%、英国、ドイツは60%を輸出している。これらの輸出額の40%はEC域外に

輸出されている。EC以外の欧州諸国を加えた欧州全体では化学品輸出の60%は非OECD諸国向けである。

米国は国内生産額の15%を輸出している。同国は磷酸肥料の主要な生産・輸出国であり、農業用化学品の輸出比率は他の化学品と比べて高く、生産額の30%に達している。しかし農業用化学品の中でも農薬については、米国は世界の総輸出におけるシェアを1985年の30%から1988年には22%に落としてきた。これに対し工業用化学品の場合、一方で米国の生産能力上の限界(1980年以來の化学品不況下で能力を縮小してきた)があり、他方でエチレンや他の有機化学品輸入が増加したため、輸出比率は低下を続けている。また、医薬品の輸出比率も低下を続け、1988年には輸出入がバランスするに至っている。米国の非OECD諸国向け輸出は比較的少なく、米国化学品総輸出額の38%にすぎない。同国の非OECD諸国向け化学品輸出総額を100%とすると、そのうちラテンアメリカ向けが45%、アジア向け39%、アフリカ向け5%である。

日本の場合は、かつては農業用化学品(窒素肥料)輸出で世界のなかで大きなシェアを占めていたが、原料価格の上昇により国際競争力を失い、化学工業は最近では国内指向の傾向を強くしている。1988年には日本は生産額の10%程度しか輸出していない。輸出品の大部分は工業用化学品である。医薬品の輸出については、日本が輸出市場に現れたのは1980年代になってからである。日本の医薬品輸出入は特定国との間に集中しており、1988年では米国およびドイツとの間での取引が輸出および輸入全体のそれぞれ36%および48%を占めているほどである。非OECD諸国向け輸出の割合は50%である。このうち30%以上がNIES向けである。

カナダの輸出入は米国との間の取引に集中しており、米国との取引は輸出の63%、輸入の75%を占めている。工業用化学品および農業用化学品が中心であり、医薬品の輸出入バランスはマイナスである。カナダは農業用化学品ではカリ肥料で世界最大の輸出国である。

非OECD諸国における化学品輸入の中では、NIES¹²⁾の割合が高い。NIESの輸入はOECDから非OECD諸国への化学品輸出の28%(OECD輸出全体の8%)を占める。これらの化学品の大部分は工業用化学品である。

NIESでは最終製品としての医薬品の輸入は比較的少ない。多くのラテンアメリカ諸国およびアジア諸国が中間製品を輸入し自国で最終工程をおこなっているためである。したがって、医薬品については、OECD諸国から非OECD諸国向け主要輸出先はアフリカおよび中東諸国である。

その他の非OECD諸国で化学品貿易上重要な位置を占めているのは、石油および天然ガスの産出国である。工業用化学品輸出においてはサウジアラビア、カタール、リビアなどの中東

12) 韓国、台湾、シンガポール、香港、ブラジル、メキシコ

諸国が大きなシェアを占めている。また、(旧)ソ連、モロッコなどは農業用化学品(特に化学肥料)の主要な輸出国である。

3.3.1.4 化学産業における海外投資の傾向

化学品生産はかつては先進工業諸国に集中し、そこから世界の市場に輸出されていた。この時期のOECD諸国の化学企業による海外投資は、ほとんどが他のOECD諸国向けに限定されていた。しかし、上に述べたような生産と貿易パターンの変化にあわせて、特に1980年代以降、非OECD諸国への海外投資も活発化してきている。非OECD諸国への海外投資は、今後の化学品需要の急速な伸びが期待されるアジア地区に集中する傾向にある。

欧州および米国の化学企業の海外投資は、1988年にはそれぞれ400億USドルおよび300億USドルであった。欧州の投資のうち75%は米国向け投資である。

日本の化学企業による海外投資は1980年代初期より徐々に増加してきているが、まだ20億USドルにすぎず、また、日本の海外投資総額の3%を占めるにすぎない。しかし、日本の企業の動きは東南アジアでの化学工業の動きを考える上で重要な要素のひとつとなっている。すなわち、日本の化学企業は、一般化学品の生産を海外、特にアジアNIESに移転し、国内生産をスペシャリティ化学品に集中する方向で構造変革中である。さらにこれを進めて、今後は客先への技術サービスや共同での開発サービスを必要とする化学品についても、日本の化学企業は、販売・技術サービス拠点を比較的技術要員の得やすい国(NIESなど)に移してゆくことを検討している。

化学肥料や石油化学などの化学工業でも主流部門は装置産業としての性格が強く、生産規模の大きさがその競争力維持上の重要なファクターである。したがって、メーカーは原料賦存地か、あるいはマーケットへのアクセス上有利な地に国際的経済規模のプラントを建設してきた。

しかし先進工業諸国の化学工業は、近年バルキーな化学品を追求するよりも高付加価値製品を追求するよう方向を転換しつつある。このような製品の開発には膨大な研究開発投資をとるため、こうした高付加価値化学品・薬品の生産は、MNCの超大規模企業に集中する傾向にある。しかし従来のような生産規模を大きくする集中生産型よりも、基礎製品だけを原料立地あるいは流通上の便利な地点で集中生産し、最終製品生産は需要地近くでおこない、技術サービスを抱き合わせて販売する方向での展開が目だっている。こうした化学品には、医薬品、農薬、染料、塗料、接着剤その他があるが、なかでも医薬品部門での先進工業諸国化学企業による海外投資は他の部門に比べて最も活発である。これは医薬品に関する規則・規格が国ごとに異なり、それに対応することが必要なためであり、また、多額のR&Dコストを

回収するために小規模でも需要を確保してゆくことが必要なためである。このため医薬品のMNCは、需要のあるほとんどの国に生産(あるいは配合)設備を設ける傾向にある。

3.3.2 シンガポールの化学・薬品工業の動向

3.3.2.1 概況

さきに述べたような化学産業の国際展開の過程を反映して、シンガポールの化学・薬品産業にも、1)地場需要に対応した小規模化学品製造業、2)石油化学コンプレックスをベースとする輸出指向化学産業、3)東南アジアの高付加価値化学品・薬品需要に対応するための技術サービス提供型の化学・薬品産業の三つのタイプが見られる。

シンガポールでは1960年代の後半から工業化学品、塗料、医薬、ゴム・プラスチック加工等の川下分野の化学関連産業がおこり、1970年代の中期には中間製品製造分野であるホルマリン、アルキド樹脂、塗料用樹脂、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、塩化ビニル等のプラントが稼働している。これらのプラントの生産規模はいずれも小さく、また主原料の供給はほとんど輸入に依存するものであった。

しかし、シンガポールの化学産業は、1984年のメルバウ島の大型石油化学コンプレックス稼働開始にともない、大幅に様相を変えるに至った(図3-3参照)。従来のシンガポールの化学産業が主として国内および若干の周辺諸国市場を対象としていたのに対し、当コンプレックスは主として米国、日本、および今後成長が期待される中国、香港、ASEAN諸国など国際市場を対象とする輸出指向産業として成立している。

また、これとは別に、シンガポールおよび周辺諸国における工業の発展にともなって高度な製品を要求する化学・薬品需要も成長しつつあり、これに対応するためにシンガポールをこの地区のきめ細かな技術サービスを組み合わせた生産・販売のための基地として位置づけ、進出してくる化学・薬品企業も増加している。

表3-18に見られるとおり、シンガポールの化学工業は順調に成長してきた。化学産業の生産¹³⁾成長率は1981-90年の9年間の平均年率で17%におよぶ。シンガポールの化学品国内需要は小さく、国内で生産される化学品の大部分は輸出に向けられている。また、流通拠点としての再輸出も盛んである。

シンガポールの化学企業数は、上記統計によれば455社である。これには石油精製業の15社を含まない。この内、半数以上の285社は合成樹脂加工企業である。ファインケミカルに属する塗料、医薬品等関係企業は93社である。

¹³⁾ Industrial chemicals & gas, paints & pharmaceuticalsおよびplastic productsの合計(EDB, "Report on the Census of Industrial Production"による)

一企業あたりの従業員数は、シンガポールの製造業全体の平均が95名であるのに対し、化学工業は工業薬品では56名、塗料・医薬品では62名、合成樹脂加工では49名といずれも小さい。これに対し、化学工業ではないが国際資本が主力を占める石油精製は、一社平均3,300名弱である。このように、シンガポールの化学・薬品企業は、外資系、地場企業のいずれも、一部を除いては中小規模企業が大部分を占めている。これは本国で大企業である外資系企業も、進出に際して製品が単一または少数であり需要規模もまだ小さいためである。

一社あたり付加価値額および売上高では、工業薬品がそれぞれ1,374万Sドル、4,051万Sドル、ファインケミカルは1,169万Sドル、および2,010万Sドルであるのに対し、合成樹脂加工企業の場合は付加価値額は189万Sドル、売上高は500万Sドルと極端に小さい。なかでもプラスチックフィルムメーカーは一社あたり付加価値額141万Sドル、売上高490万Sドルとさらに小さい。

医薬品部門は売上に占める輸出額が高く、同時に輸入額も高い。これは、中間製品を輸入し最終製品化して自国および周辺諸国へ販売するという、NIESの医薬品産業の特色を示しているといえる。

合成樹脂原料の製造部門は石油化学を源流とする部門で、一社あたりの売上高が高い。

3.3.2.2 石油化学産業

シンガポールの石油化学は、当地の物流上の優位性を生かして立地する石油精製部門をベースとして成立したもので、同リファイナリーから供給されるナフサ、LPGを原料としている。この石油化学コンプレックスは、1985年以降の世界の石油化学製品需要の急速な回復を背景に公称能力を上回る生産を続け、1989年には能力の増強もおこなわれた。

現在、世界の石油化学産業は、1)1990年湾岸危機およびその後の湾岸戦争による石油化学製造原料である石油製品価格の高騰、2)一方での米国その他の不況による需要減退と、韓国の新増設などを主要な原因とした急激な供給過剰による1991年の石油化学製品価格の急激な下落など、需給両面からの要因により、深刻な不況の様相を呈している。しかし、東南アジアの経済成長が世界の他の地域の成長を上回るとは将来的にはほぼ確実であり、石油化学製品に対する需要の伸長も世界の他の地域を上回ると見込まれる。これを受けて日本、米国、欧州の石油化学品メーカーは積極的な東南アジア進出を計画している。シンガポールはこうした東南アジア石油化学生産の重要な拠点のひとつとして注目されている。

1991年におこなわれた日本での調査¹⁴⁾によると、世界のエチレン需要は年率4.5%程度で伸び、1996年には7,200万トン程度になると予測されている¹⁵⁾。この調査の中でもアジアにおける石油化学の成長は注目されている。すなわち、同調査によれば、同年のアジアの世界におけるシェアは21.8%に増加すると見込まれ、一方欧州のシェアは25.4%、北米のシェアは32.0%に低下するものと見られている。

エチレンは常温でガス状であり一般に運搬には適さない。したがって需要はその地域の川下部分のプラントの稼働規模による。いいかえれば、その地域での川下部分の企業が販売対象とする市場の大きさによる。また、一般に石油化学製品需要の成長は、製品価格に大きな変動がなければその市場の経済成長に依存する。製品価格は主原料の石油価格に影響され、その結果によっては需要の拡大・縮小に大きな影響を与える。

1984年から90年にかけては石油化学品需要(したがってエチレン需要)が世界的に急激な成長を見せたが、これは原油価格の低位安定と、同時にグローバルな経済の成長によるところが大きい。極東、東南アジア地域での顕著な経済成長と、中国、インド、パキスタン等人口の多い国での順調な経済成長は、アジア地域でのプラスチック、合成繊維等石油化学最終製品需要を世界の他の地域に比べてより堅調なものとしてきた。以下にアジアの主要な石油化学工業保有国の動きを概観する。

日本の石油化学工業は1991年にはエチレン生産614万トンの規模に達している。需要は今後年率2%強の伸びが予想され、1996年には600万トン程度に達すると見込まれている。日本の石油化学工業では、すべての国内需要に対応した生産を国内でおこなうのではなく、一部は自国で生産および輸出し、一部は輸入によってまかなうという水平分業の考え方が強く、シンガポールとの間でも日本から輸出がおこなわれる一方で、エチレングリコール、ポリエチレン等の輸入がおこなわれている。

韓国では1988年以降の石油化学の好調時に新規参入が相次ぎ、1990年を境に一举に大量輸出ポジションになった。この余剰製品の行き先は主として中国である。この世界の需要の伸びを大幅に上回る急激な生産能力の拡大は、アジア地区の需給バランス面での混乱を引き起こす原因となっている。

台湾では立地難から新規プラント建設の計画が順調に進捗せず、1994年と予定されている新規プラント稼働迄は引き続き輸入を必要としている。

中国には現在約235万トンのエチレン生産能力があり、さらに95-96年までに約133万トンの新增設が予定されている。しかし、実際にはその半分程度の67万トン程度が実現するのみと

14) 産業構造審議会(日本)「石油化学品需給調査」、および化学工業日報その他の報道による。

15) 世界のエチレン生産は1989年で5,400万トン、90年5,700万トン、91年5,800万トンと推移してきた。また、1991年の生産の地域別シェアはアジア19.1%、西欧26.7%、北米35.2%であった。

見られ、国内で合成樹脂、合成繊維原料等石油化学製品に対する需要が根強いいため、これら製品の大量輸入が暫くは続くものと見られている。

中東は石油化学製品の大量輸出地域であるが、なかでも規模の大きいのはサウジアラビアとカタールである。数年後にはイランも登場する可能性がある。現在サウジアラビアでの増設が進行中であり、中東地域での生産能力は96年迄に500万トン弱に達する。製品の輸出先は米国、欧州も含むが主力はアジア地域である。

ASEANでのエチレン生産能力は、現時点でシンガポールの44万トン、タイの32万トンのみである。今後1995-96年までにはシンガポール40万トン、インドネシア45万トン、マレーシア23万トンの増設が予定されており、その結果全体として184万トンとなるが、一方需要も同レベルに達すると予測されている。

このように一方で中国という大規模な市場を抱えながらも、周辺諸国での急速な増設があり、シンガポールとしては、従来のように汎用大量製品生産のみに依存しているわけにはゆかなくなっている。そこで、シンガポールの石油化学産業としては、現在の未利用各留分の有効活用分野の開拓、下流部門の拡充によるエンジニアリングプラスチックス等高付加価値川下製品への展開が開始されている。

シンガポール石油化学コンプレックスから出荷される製品は、年間で液体が約30万トン、固体が約50万トンである。液体は大部分がバルクで輸送され、海上ではタンカー、陸路ではタンクローリーが使用される。一部小口需要家向けにはドラムが使用される。液体化学品には危険品が多い。固体製品の大部分は合成樹脂であり、クラフト紙袋詰めが大部分である。一部大口需要家向けにはフレキシブルコンテナ等が使用される。

3.3.2.3 ファインケミカル産業

シンガポールにおけるファインケミカル産業部門での展開は、上記の石油化学における下流部門拡充としておこなわれるものと考えられる。いいかえれば、石油化学における今後の川下、高付加価値分野への発展は、東南アジアにおける需要の発展に合わせた医薬、化粧品、石鹼洗剤、塗料染料などのファインケミカル分野でおこなわれるということである。

これらの分野では、ファインケミカルメーカーは、単純に汎用製品を販売するだけでは不十分である。原材料販売であれば、ユーザーに対し原料・副原料や助剤としての使用方法を指導したり、あるいは適切な原料などを共同開発したりするなどの技術サービスが要求され、最終製品販売であれば、当該市場条件にあった製品をとくに開発して販売するなどの努力が要求される。このため、ファインケミカルメーカーは、開発要員や技術サービス要員を保有することが不可欠となる。