
包装荷造機械特集

包装技術の展望.....	59
日立砂糖充てん封緘装置.....	62
重量選別機の検出部.....	67
日立一括上包包装機.....	72
パレットローダ.....	76

包装技術の展望

Outlook on the Packaging Techniques

向 野 元 生*
Moto Kôno

要 旨

いわゆる「包装革命」の実体を解説し、特に包装機械化を主題に、包装機械の種類、わが国包装機械化の現状と問題点にふれ、生産技術対象の研究熱意を流通技術分野、特に包装技術にも及ぼすべきことを説く。

1. 包装技術革新の背景

1.1 静かに行なわれている包装革命

近年「包装革命」(Package Revolution)ということがいわれるほど、包装の技術とそれに対する評価が革新的にかわってきている。なぜこの革新が行なわれているのか—それには広い深い背景がある。

近代人が現在享受している近代産業革命以来積み重ねられた人類の英知—すなわち

大量機械生産を生みだした「生産革命」→大量広域配分を生みだした「流通革命」→大衆潤沢消費を生みだした「消費革命」→そしてわれわれの日常衣食住生活でひしひしと感じられる「生活革命」これらが実に包装革命の背景である。

われわれ近代人は好むと好まざるにかかわらず、大量生産・機械生産・規格生産の手にわれわれの生活を託しているのであって、何人も自分の生活がこの恩恵に浴していることを否定できないであろう。

そして、この広い大きな近代生産・流通・消費・生活の諸革新を背景に、作られ・売られ・使われる生産物を、保護し・配分し・保管し・輸送し・販売し・使用し・賞味するための諸機能を果たすために、「近代包装」(注1)は生まれてきたと見てよからう。

近代包装の技術とその評価のかわり方を理解するため、次の諸分野について点検してみる必要がある。

- (a) 包装機能の革新
- (b) 包装材料の革新
- (c) 包装方式の革新
- (d) 包装作業の革新
- (e) 包装管理の革新

1.2 包装機能の革新

まず、包装の機能・目的が近年はなほだしくかわってきている。むかしの包装はただ製品を輸送、保管の途中の災難から保護すればそれでよい、包装は仕方なくやる必要悪であって間に合わせですますべきものという考え方で行なわれた。この消極的な考え方は今日では許されなくなっている。今日では包装は積極的に製品そのもとと同様に評価さるべきもので次の公式が行なわれている。

製品 (Product) + 包装 (Package) = 商品 (Commodity)

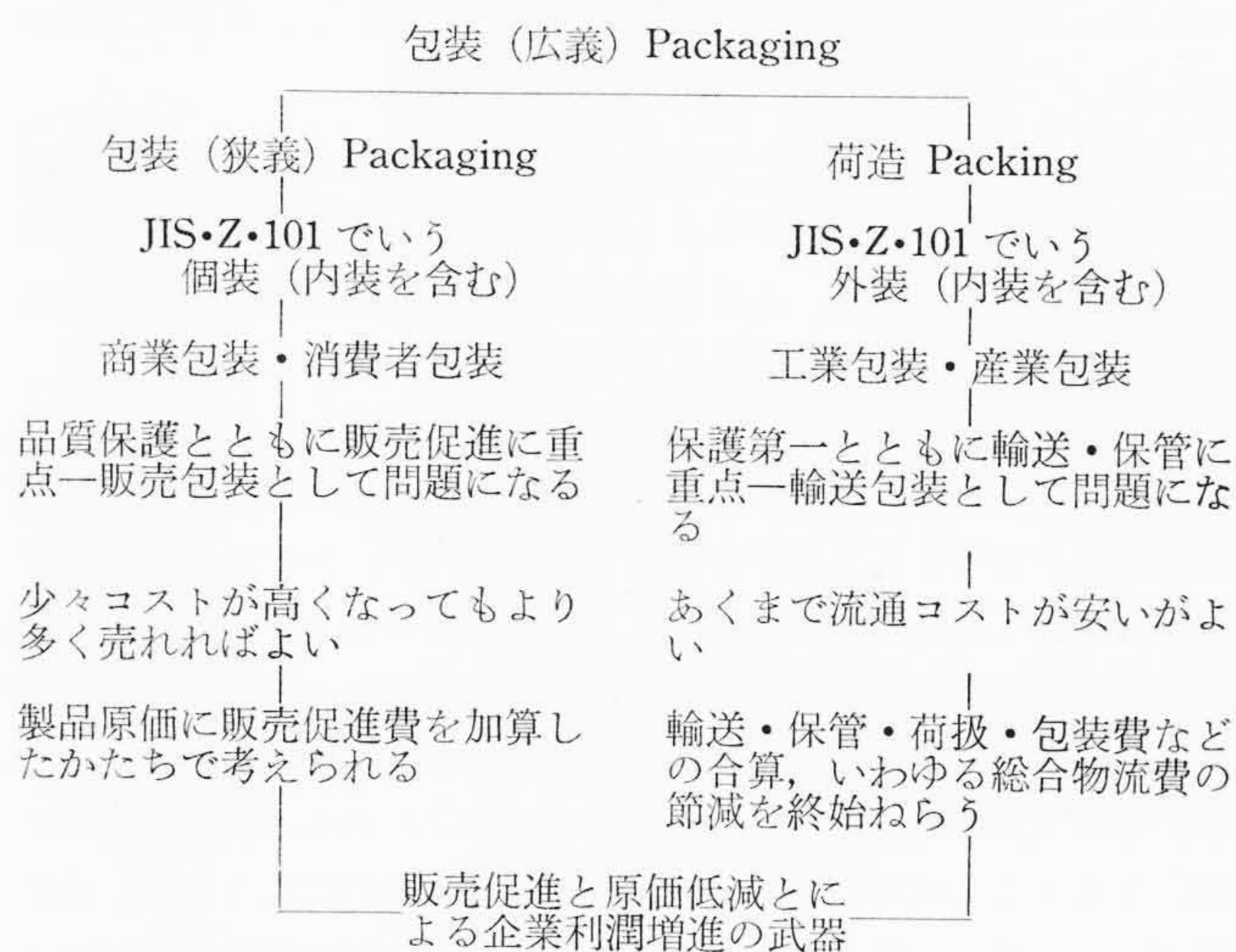
今日、「包装は商品の一部で、しかもその顔」だとか、包装は「第二の製品」とか、包装は「サイレント・セールスマン (物いわぬ営業マン)」とかいわれるのはこの新しい包装の機能に対する評価の結果である。そこで新しい包装の機能ないし目的は次の3項に集約できる。

- ① 製品の保護のため—製品の品質低下の諸因に対して
- ② 輸送、保管、荷扱の便宜—物流コスト低減のため
- ③ 製品の販売のため—営業促進のため(注2)

* 日本包装技術協会 (東京都渋谷区八幡通1日本生産性本部内)

包装の機能をよりよく理解するため、世上行なわれている包装の2大分野、いわゆる④商業包装と⑥工業包装との区別とその傾向について理解の要があろう。この2分野は次表のように理解されているようだが、近年企業経済でも国民経済でも、販売営業・マーケティングに重点がおかれてくると、工業包装といわれるものも、商業包装的感觉を必要とし、また、材料技法の革新により近年商業包装も工業包装的配慮を要するようになり、両分野は次第に区別が不明瞭になり、ただ考え方のうえで重点を保護におくか、販売におくかということ差別されることとなってきた。

しかし、いずれの場合においても前述のように、近代包装は「第二の製品」として製品同様に生産設計者、生産管理者が生産設計に包含して設計し管理してしかるべきものと考えられている。



1.3 包装材料の革新

元来包装するには、① 製品を格納するための容器をはじめ ② 固定材料 ③ 緩衝材料 ④ 防水・防湿材料 ⑤ さび止め・かび止め材料 ⑥ 封緘材料 ⑦ 結束材料・補強材料 ⑧ マーキング材料などの付属材料が必要である。

ところがこれらもろもろの包装用材料は、むかしは手近かにある天然材料、たとえば木・竹・ワラ・モミガラなどを利用すれば事足りたが、今日の大量高速の生産・販売・消費には間に合わなくなったのは当然で、ここに新しい包装材料が求められた。

それにこたえて出現したのが紙・プラスチック、軽金属ハクなどの大量高速生産のできる人工材料であって、品質管理もできしかも低廉であるという長所もあり、今日の包装材料革命の花形となっている。

ただ、ここで注意すべきことは、これらの各種材料はいずれも万能なものはないのであって、長所の裏に短所もある。したがって材料の選択に当たっては適材を適所に用い、かつ採長補短の意味で各種材料を適当に組合せて活用することが近年の傾向である。

1.4 包装方式の革新

包装材料の革新に伴いまた一方、社会の流通・消費様式の変化に伴って、包装方式が標準化され規格化されて、いわゆるプリ・パッケージ(事前包装)方式またはプレ・ハブ方式になってきている。とくに消費者包装といわれるものは1kg入りの砂糖、果実などに見られるように時間をとようと近代人の買物能率をあげるうえに大いに役立っている。工業包装においてもなんらかの形で、プレ・ハブ式のパネル包装・コンテナ利用などをしなければ納期短縮で販売競争に勝つことはできない情勢にある。このように近代的な包装機能を十分理解して、科学的に合理的に合目的に設計し実施しているところに近代包装方式の革新的な特色があるといえよう。

1.5 包装作業の革新

包装材料・包装方式が革新されるとともに、包装の実施作業がまったく革新されてきた。これは一口にいえば、これまでの名人芸ないし人海戦術による人力作業が大量高速な機械作業にかわってきたことである。

この点ではわが国は、欧米に比べて数歩をゆずるわけで、逆に申せばこれからの開発分野でいわゆる包装機械の未開発市場が広いということである。人手不足、労働賃銀の上昇、労働時間の短縮、したがって労働生産性向上をはからねばならないことは必至の社会的傾向である。これまでわが国の企業は、生産部門の機械化または生産性向上に対しては非常な熱意を示していたが、流通部門、特に物的流通部門(包装、荷役、運送、保管など)の生産性向上には手が及ばなかったというか、十分な評価と熱意とを示していないうらみがあつた。

包装が「商品の一部」として製品自身と同様に大量に生産され流通され消費される対象物となると、時間的に、数量的に、原価的にまた品質管理的に見て、これまでの人力作業では間に合わずここに機械化・自動化が強く要請されている。

1.6 包装管理の革新

これまでの包装に対する消極的な従属的な考え方からすると、包装は末梢の仕事として放任され勝ちであったが、今日の包装に対する積極的な「商品の一部」という考え方からすると、その管理も製品自体と同様に、製品生産設計と同時に考慮され、管理されていかなければならない。たとえば④食品包装のような商業包装の色彩の濃いものでも、食品を商品として市場に出すためには食糧素原料に加工生産すると同時に包装が設計され管理されねばならない。また⑤プラント輸出包装のような工業包装でも、外国の工場建設のサイトまで解体されているプラント全体をどういうふうに荷造し、輸送しまた集積保管し、組立建設するかということが、工場施設の設計それ自身と同様に大きな問題である。實際上輸出プラント自体の生産原価より、その荷造費や輸送・保管・荷扱費などの物流経費のほうが大きいという事例は決してまれでない。

このような企業経営としてもたいせつな要素の管理はこれまでのように第二義的な日蔭者のような取扱・管理に放任してはならないのであって、ここに包装管理も全社的な問題としてトップマネジメントが熱意をもって総合的に管理し指導し改善していくというのが近代経営の傾向である。

したがって包装のコストに対する考え方も革新され、むかしのただ箱代が安くなれば包装コストが下がるという局部的な考え方では不十分とされるようになった。今日包装コストの管理は①材料のコスト②労働のコスト③輸送のコスト④保管のコスト⑤荷役のコスト⑥保護のコスト⑦販売のためのコストなどを分析して計算し、これを総合して最良の包装コストを判定するという、いわゆる物的流通の総合コスト低減という方向にかわってきている(注3)。

2. 包装の機械化

2.1 包装機械

以上のようなもろもろの分野における革新が急速に広汎・多岐に行なわれ、われわれの日常生活にはいり込んでくるところに「包装革命」という名にふさわしい変貌が見られるのである。

そこで、これらの背景と特色とを理解のうえ、わが国機械産業で今後さらに推進を要する包装機械化の問題に焦点をあててみよう。

まず、包装機械と称せられるものが行なう作業はこれを機能的に見ると

- (1) 箱づくり機 Forming, assembly
- (2) 充てん機・上包み機 Filling, loading, overwrapping
- (3) 秤量・計数機 Weighing, counting
- (4) 封緘・密封機 Closing, sealing
- (5) 結束・単位化・補強化機 Bundling and unitizing reinforcing
- (6) マーキングはり付・印刷機 Identifying
- (7) その他

と大別できようが、実際に製作され実用されている包装機械の分野はおおよそ次のように分類されており、さらに分化開発されていくであろう。

包装機械の分類(1963日本包装技術協会機械化研究会作成)

[I] 個装および内装用機械 Consumer-packaging machineries

- (1) 充てん機 Filling machines
- (2) 製袋充てん機 Pouch packaging machines
- (3) 成形充てん機 Fabricating packaging machines
- (4) ふた付け機・巻締機 Capping and seaming machines
- (5) レーベルはり機 Labeling machines
- (6) 小箱詰め機 Cartoning machines
- (7) 上包み機 Wrapping and bundling machines
 - (a) 折りたたみ形式の上包み機 Fold wrapping machines
 - (b) ねじり包装機 Twist wrapping machines
 - (c) かぶせ形式の上包み機 Flow wrapping machines
 - (d) その他
- (8) その他個装用機械

[II] 外装用機械 Packing machineries

- (1) ケース組立機 Case formers
- (2) ケース詰込機 Case loaders
- (3) ケースはり合せ機 Case gluers
- (4) テープはり機 Taping machines
- (5) バンド掛け機 Strapping machines
- (6) 結束機 Tying machines
- (7) ステープラ Staplers
- (8) その他

[III] 付属装置 Accessories and speciality equipment

- (1) 定量供給装置 Feeding and filling equipment
 - (a) 容積計量 Volumetric feeders
 - (b) 重量計量 Net and gross-weight feeder
- (2) 計数装置 Feeder by counting
- (3) シール装置 Sealing equipment
- (4) 真空包装装置およびガス置換包装装置 Vacuum packaging and gas packaging equipment
- (5) 収縮包装装置 Shrink packaging equipment
- (6) 捺印装置 Imprinter
- (7) 紙折たたみ装置 Folding equipment
- (8) エレクトリック・アイ装置 Photo-registration con-

trollers

- (9) 検 量 装 置 Check-weighers
- (10) 同期送込み装置 Time infeeders
- (11) 集 積 装 置 Accumulators
- (12) 各種制御装置 Various controllers
- (13) そ の 他 Misc.accessories and speciality machines

2.2 従来の包装の機械化

わが国の包装機械化の歴史を見ると

- 戦前 ① ビール工業のビン詰め機 (1910 年前後より)
- ② キャラメルの上包み機 (1918 年), たばこの上包機 (1924 年), その国産機 (1930 年代)
- 戦後 ① レーベルはり機 (小箱用 1951 年ころより) の開発
- ② セロファン上包み機 (1952 年ころより) の普及
- ③ 小箱詰め機の普及
- ④ 薬品のストリップ包装機・アイスクリームのカップ充てん機・ソーセージ充てん結紮機・チューインガム包装機などの専門機の開発

など 1960 年ころまで量産商品の包装機械化が手あたり次第に推進された。その間, 群小メーカーの誕生, 大手メーカーの進出が行なわれ, さらに一般産業の包装機械化に対する認識増大に伴い, まや, 本格的に包装機械産業界が育成されんとしている(注6)。

包装機械の設計についても従来の外国製品の模倣・修正のやり方から, 外国同業者と提携開発・独自の創意開発という方向に向かっているといわれる。

要するに上述のような生産, 流通, 消費の革新的な変革を背景に包装の需要の激増は今後ひきつづいて起こるだろうし, 一方, 人手不足, 労働賃銀の高騰も必至の状況であるとすれば, 包装機械こそ企業経営と国民経済との救い手のひとつとなるものであろう。

2.3 近年の包装機械化の共通的な傾向

次の3点が共通の傾向として指摘されている。

- ① 高速度化—激増する包装需要に応じかつコストダウンをねらう結果, 商品包装の標準化, 包装材料の向上と相まって, 高速度化の方向に向かっていること。したがって低級安価より高級高性能高価の方向に向かっている。
- ② 汎用化—規格包装のみならず, バラツキの多い多種寸法に汎用できる機動性能の高いものが好まれる。農産物, 書籍業のプラフルィム包装などの例。
- ③ 流れ作業式の系列化—単独機能の機械のみでなく, 工場の前後工程とバランスをとったフロー・システムの総合有機的包装機械群を求める方向。

3. わが国の包装技術の問題点

最後に, わが国の包装技術, 特に包装機械の現状において問題となる点について卑見を述べてみよう。

- ① 包装機械と包装材料との協力不足—これは一昨年来日のラファエル教授(注4)が指摘していることであるが, 欧米の資材メーカーと機械メーカーとはつねに設計, 販売を一体となっていてやっている。「この材料はこの機械でこういうふうにお使いなさい」という売込み方である。わが国の包装材料業界と包装機械業界とは, より緊密な協同開発が必要ではなかろうか。
- ② 包装機械の総合的コンサルティングの必要—包装作業は上述のように, 生産工程と出荷工程との中間に介在し連続して流れる作業である。したがってその機械化は単独孤立のものでない。どうしても一連の総合的な多数機種が多機能のレイアウトを要するが, その技術的コンサルタントがいらない。いや不足している。

これは欧米の包装機械メーカーが営業の一環としてこの種のセールス・エンジニアリングを活発に行なっていることと対比して一考を要しよう。

③ 包装標準化の推進の要—包装機械化の大前提として包装の標準化, すなわち包装強度, 包装寸法, 材料品質などの規格化, 標準化を広く一企業のみならず業界としてまた国家としても実行していくことが必要だろう。これは日本産業界の合理化によるコストダウン, 共同利潤の増大という視野に立ってお互いの協力を要することで, 日本包装技術協会などの大きな活動目的の一つと考えられる。

④ 包装機械化は工業製品のみならず, 農・林・鉱・水・畜産の各業界においても推進さるべきもので, これらの未開発分野の開発に包装機械業界の積極的な協力が要請される。

以上のように, わが国の包装技術, 特に包装機械はその歴史が新しいだけに幾多の問題点をはらんでいる。しかも, われわれが立たされている国際環境をみると, われわれの問題は同じく近隣アジア諸国の問題, いや世界各国に共通する問題(注5)をはらんでいるのである。

包装の合理化により物資の生産, 流通, 消費, したがってわれわれの生活をより安定し豊富にしていくこと, この大目的のためには包装技術の近代的開発, 特に包装機械開発の熱意と努力が必要不可欠である。

財物の生産, 流通, 消費されるところ, その包装はなんらかの形で必要である。包装技術はペン先から人工衛星まで広汎多岐な対象をもっており, つねに新しい問題を抱えている。近代技術人の熱意と精力とを傾ける甲斐のある分野であることを強調し, わが国の包装機械や材料が海外にも優秀製品として輸出される日の近いことを期待したい。

- (注1) 日本工業規格 JIS-Z-101 で包装の定義を示し個装, 内装, 外装に分類している。
- (注2) IEでは, 包装の機能, 目的をさらに①保護と②装飾との2機能に集約して説いているものもある。けだし, 本文の②輸送, 保管の便宜は保護機能の分化したものと見てこれを①に包含させたものである。(Maynard: Industrial Engineering Handbook (1962))
- (注3) 日本生産性本部視聴覚部製作オートスライド「包装改善による原価低減」
- (注4) 1963年アメリカ州立ミシガン大学包装業部 H. J. ラファエル教授が日本包装技術協会の招聘で来日講述, 視察したときの報告書(JPI 包装技術 1965. 9月号, Vol. 3, No. 9)
- (注5) 本年9月(7-13日)東京晴海見本市会場でアジアではじめての国際包装展(東京パック)が開催される。そこには世界各国の包装機械, 包装材料が出展される。
- (注6) わが国自動包装機械の普及状況(1965)

菓 子 工 業	20.0	} 65.7%
水産・畜産工業	10.6	
う どん 工 業	11.7	
パ ン 工 業	11.6	
その他食品工業	11.8	
製 薬 工 業		} 34.3%
織 維 工 業		
機 械 部 品 工 業		
そ の 他		
		100.0%