

〈特集：どうして肥料の輸送を合理化するか〉

製袋メーカーの立場から

日本マタイ(株)物流システム室

はじめに

近年、石油パニック以来の石油製品の値上がりと同時に、世界の先進国をまき込んでいるインフレ、そして、更に人件費の高騰の嵐が吹きぬける中であって、企業を維持していくために残された手段と云えば、物流段階での合理化をいかに推進するかにかかっている感がある。

我国における肥料の物的流通の一端を荷なう製袋メーカーの立場から、その包装容器の材質および型式の動向その流通における合理化の方向について考えてみたい。

1. 袋の材質の動向

かます、麻袋、そして紙袋…と、肥料の包装容器はいろいろと変って来ているが、石油化学の発達に伴い、この10年来、肥料容器のほとんどはポリエチレンおよびポリプロピレンの石油製品におきかえられてしまった。

特に、国内肥料における包装容器は、95%以上がポリエチレン重包装袋になるに至った。これは我国のみならず、世界の先進諸国も同じ状況下にある。また、肥料の輸出用の容器としても、PE、およびPPのクロス袋がそのほとんどをしめるに至った。

これは、その加工技術が進歩したことと、同時に、それらの包装容器が低廉で、強く、肥料の輸送、保管、荷役の途中にこむるいろいろの機械的、あるいは化学的障害や、雨、風、温度、湿度、光線その他、環境的障害から保護することが出来たからであり、また、そのデザインおよび、色彩等を華やかに出来るという利点を併わせ持っていたからである。

しかしながら、今後は、どうなるであろうか。大きくは石油パニック以来の石油化学製品が持つ、供給不安といった問題があらうと思われるが、このほかには省資源化問題と公害問題を看過する訳に行かない。

省資源化問題としては、オランダのバンレーヤ社が開発した“パレロンフィルム”、また米国のデュボン社が開発した“タイパー”、“タイベック”といった一連の合成樹脂を使った合成フィルム、または、合成紙といわれるものが、今後の課題にならう。また、輸出肥料用のクロス袋分野では、レンチングフィルム方式等が、今後の問題とされよう。

バンレーヤ社の“パレロンフィルム”は中低圧PEのチューブラーフィルムを一軸延伸をかけ、スパイラルに

スリットしたものを、逆方向に2枚をドライラミネートする技術であり、出来上がったフィルムは逆方向に45度の角度で交差する特殊フィルムである。

通常の高圧法PEによる肥料袋20kgのレジン使用量は110g前後だが、パレロンフィルムを使用すると、60g前後のレジン使用量で一袋の包装容器を製造出来る。

レンチングフィルムは、織物の縦糸整径をするかわりに、フィルムを縦糸として、スリッターしながら織る技術であり、織物のような非常に長い作業工程を、きわめて合理化した製造技術である。

次に、公害問題として、国内肥料の包装容器に年間数万トンの高圧PEが使用されているが、腐らず、焼却することが困難である。

消極的手段としては、回収することも考えられ、現に若干のものは回収業務を行っている。もっと積極的手段として、袋を使用後に崩壊させてしまう方法が、最近特に研究されつつある。これは、バクテリア、または紫外線等により、ある時間で粉々にしてしまうか、液化してしまうといった考え方である。崩壊性レジンとして、世界各国で研究開発され、話題にはなっているが、袋のライフから考えてまだまだの感がある。

その他、焼却を可能にしたクラフト紙と、PEクロスとのラミネート方式のものが輸出用袋として若干使用されつつあるが、国内肥料用としては、コスト的にみて問題がある。しかし、今後の課題とはなるであろう。

2. 袋の型式の動向

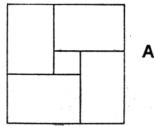
我国の国内肥料のPE重包装袋の型式は、そのほとんどが、ピロータイプ (pillow-type) である。これは袋の型式としては、一番原始的な、初歩的な型式である。西独では、すでに国内肥料の90%は両角底型のバルブ式を採用している。

その充填においても、自動パレタイザーにおいても、ピロータイプに比べて、数段すぐれている。特に倉庫内のスペース、船積時のスペースと、保管面、輸送面で10%以上の合理化が可能である。我国も、いずれその方向に向うと思われる。その両角底バルブ型のPE重包装袋が、きわめて一般的になると思われる。

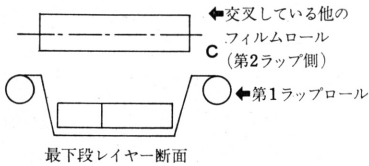
3. ユニット・ロードシステム (unit load system)

次に、輸送の合理化について申述べたい。

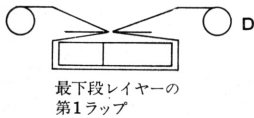
ノーパレット システム
(パレタイジング・パターン)



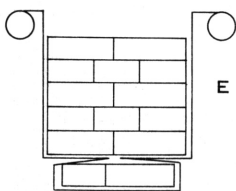
最下段レイヤー(4個)



最下段レイヤー断面



最下段レイヤーの
第1ラップ



2段以上のレイヤーのスタッキングが
終わったところ

フォーク・リフトによる運搬(2)



た、いわゆる人力で荷役をしている。こうした実に不合理な人海戦術は「労多くして、功すくなし」のとおり、過重労働が多い。それだけ無理、無駄による作業をしているということである。

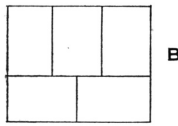
そこで、ある貨物を何回か人力荷役で運ぶかわりに、一つの大きなロットにまとめてしまい、積込み、積卸し作業を短時間で行ってしまおうとする。これがユニット

我国の企業を欧米の同種企業と比較してみて、非常に優れていることと云えば荷役の機械化であろう。

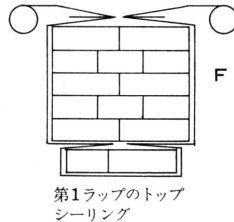
その輸送、保管、荷役は昔ながらの腕力主義、精神力主義といった

4段積みテスト(3)

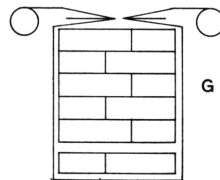
(1)



上段レイヤー(5個)
のパターン



第1ラップのトップ
シーリング



第2ラップの側面の
シーリングを示す



・ロードシステムと呼ばれる方法である。
このシステムは普通一般に、次の方法に分けられる。

- (1) パレチゼーション・システム
(Palletization System)
- (2) コンテナリゼーション・システム
(Containerization System)

(1)はパレットの上ののせ、(2)はコンテナバックに入れて、一単位にして発地より目的地に輸送する方法で、輸送、保管、荷役の省力化のためにあみだされた合理化システムである。

そして、荷役能率が向上し、取扱時間が短縮され、輸送機関の運用効率があがり、包装そのものが簡略化されコストダウンが可能となる。

しかしながら最大の欠点は、そのパレットなり、コンテナバックの管理が大変であると同時に、初期に、かなりの費用が生じるということである。またコンテナバックの場合、コンテナに1トンなり、2トンの肥料袋を入れて包装することに、意外なほど人力と時間がかかるという問題である。

そこで、その最大の欠点をおぎなうべく、研究開発されつつあるのが次の方法である。

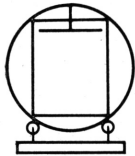
A ノーパレットシステム

スウェーデンのイペマ社（パレタイザー、パレットシュリンク包装機械メーカー）の開発しつつあるノーパレットシステムは、木製パレットなど一切のパレットを使用せず、フォークリフトの差し込み口を形成するようなパターンに、自動的に袋を積み付け、十字に交差するポリエチレンフィルムで包装する。

図のようにパターン化された最下部レイヤーを、まずフィルムで包み、その後上部レイヤーを重ね、最初に設定した段数を積みおえると、最上部でフィルムを溶着、スリーブ包装する。その次に直角に交差するフィルムであき部分を包装する仕組みである。この一切の動作を、

リパレッターの図解（４）

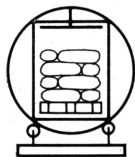
①待機状態



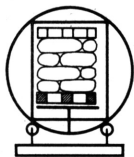
⑤ 回転させる



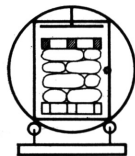
② 荷物を載せる



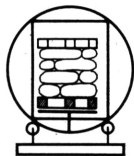
⑥ 180° 回転完了



③ 交換パレットを載せる



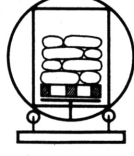
⑦ 押板を解放する



④ 片寄せし、荷くずれを防止してから、押板を作動させる



⑧ 不要のパレットをとり、交換完了



自動パレタイザーで行うものである。

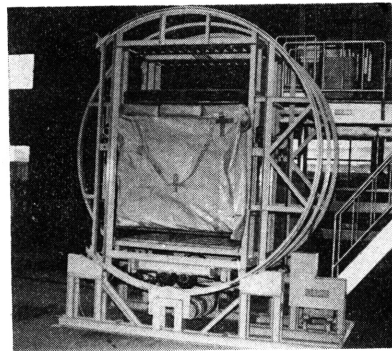
200 ミクロンの高圧PEフィルムを使用した数回の試験では、フォークリフトによる作業性倉庫への保管性および輸送について、パレット使用のものに比していちじるしい差はなく、特に野積み可能なこと、輸送上の荷くずれ防止のことなどの利点がみられる。いづれにしても、パレットのないことは最大のメリットであろう。

B リパレッターを利用したコンテナバック

通常、フレキシブルコンテナはゴム製、塩ビ製がその主流であったが、近年PPクロスを利用したワンウェイタイプのフレキシブルコンテナが、多くをしめるようになってきた。

これは従来のコンテナに比し1/10という安値と、前述のように、その保管、返品、修理等管理面のわずらわしさが、そのような方向に走らせたと思われるし、特に輸

コンテナバックを使ってテスト中のリパレッター (5)



出用についてはこれに代わるものがない程に成長した。

しかし、従来はバルク用として使用されることがほとんどであったが、ユニット・ロード用

として考える傾向が出始めて来ている。これは我国のような島国においては、肥料の1/3は海上輸送せざるを得ないし、どうしてもパレット・ロードではなく、つるす荷役作業を行わなければならないということであろう。

しかし、せっかく自動パレタイザーによりパレット積まれたものを、ユニット型のコンテナに積込む作業は人海戦術的な方法がとられているのが現状である。

そこで、コンテナに袋を詰めこむのではなく、パレタイズされた袋にコンテナをかぶせ、全体をひっくりかえしてコンテナの中に入れてしまう方法を、研究開発して来た。これが、日本荷役用品協が開発した“リパレッター”である。

この機械は従来、パレットを交換するためのものであるが（自社パレットと流通パレットを、国内用パレットと輸出用パレットを）パレット上に積み上げられた袋にコンテナをかぶせ、その上にもう一枚のパレットをのせ、リパレッターにセットすれば、30秒前後で180度回転し、中の袋をかまうことなく、しかもきれいに、確実にコンテナの中に入れてしまうことができる。

PEのインナーバックをかぶせ、その上でコンテナをかぶせれば、完全防水のコンテナ包装ができるし、自動パレタイザーとのライン化も可能である。また逆にコンテナから袋を取り出すことも可能であろう。

我々の試験においては、2名の作業員でコンテナに袋を積み込む作業は、25kgレジン40袋で30分を要したがリパレッター使用では3分であった。

おわりに

非常に大きな課題に取り組んでしまったため、きわめて具体性を欠いてしまった。この物流問題には、まだまだいろいろ未開発の問題が多いと思う。肥料の包装単位の問題、バルク輸送の問題、更に液体肥料の包装容器、輸送の問題などについてはまた別の機会にゆずりたい。