

包装からみた木質材料（2）

倉田久敬

前回は、包装についての一般的な事項と、現在使用されている木質包装容器の種類について述べた。今回は木質包装材料の特質について述べ、後に木質包装材料の将来と、工業包装の様相を変えつつあるユニットロード方式と称される輸送荷役の方法について簡単にふれる。

5. 工業包装からみた木質材料の特質
木質包装容器の材料として現在使用されているものは、製材、合板、単板、繊維板、緩衝材としての木毛

などである。JISに規定されているこれら木質材料の樹種、品質については、どのような根拠で決定されたのか詳しい事情はわからないが、一応第2表にあげ

第2表 JIS に 規 定 さ れ て い る 木 質 包 装 材 料

容器	材料	製材	合板
木箱 JIS Z1402-60		1類 エゾマツ、トドマツ、スギ、白ラワン 2類 モミ、アカマツ、赤ラワン、ツガ、カラマツ 3類 クロマツ、ヒノキ、マカンバ、アビトン 4類 ブナ、カエデ、ミズナラ、ケヤキ 注 JAS 1等材または2等材	
ワク組箱 スカシ箱 屢下 JIS Z1403-53 Z1404-53 Z1405-53		1類 ツガ、モミ、アカマツ、クロマツ、ヒノキ 2類 スギ、エゾマツ、トドマツ、カラマツ 注 JAS 1等材または2等材	
サン付合板箱 JIS Z1406-53		1類 ツガ、モミ、アカマツ、クロマツ、ヒノキ 2類 スギ、エゾマツ、トドマツ、カラマツ 注 JAS 1等材または2等材	甲類 ブナ、イタヤカエデ、カバ、アサダ、ミズメ、サクラ、ナラ、シオジ、ヤチダモ、タブ ハルニレ 乙類 サワグルミ、ラワン、ハリギリ、シラカバ、シナ、ドロノキ、ホオ、カツラ、トチ、ベイマツ、アカマツ、クロマツ 注 JAS 3等以上、防水防湿を必要とする場合は1,2類合板その他の場合は3,4類合板
ワイヤバウンド箱 ワイヤバウンドスカシ箱 JIS Z1407-60 Z1408-56		1類 スギ、トドマツ、エゾマツ、キハダ 2類 モミ、ヒノキ、マツ、ラワン、シイノキ、マカンバ、エノキ、シオジ、アビトン、セン、カツラ、シナ、タモ 3類 ナラ、アカカシ、ケヤキ、ブナ、ニレ 注 JAS 1等材または2等材	注 JAS 合板品、輸出向けは耐水性合板

注 ワイヤバウンド箱、ワイヤバウンドスカシ箱については材料として学板（JAS合格品）、繊維板（JIS A5907の硬質繊維板1号）が規定されている。ただし繊維板はスカシ箱には用いないし、洋ダル、木毛についてはJIS Z1409 - 63, JIS Z140 - 60にそれぞれ規定されている。

ておいた。

つぎに包装材料としての木質材料の特質を、さきに述べた工業包装の具備すべき機能にてらして検討してみる。

いうまでもなく工業包装のもっとも重要な機能は内容品の保護である。内容品の強度によってもちがうが、容器が外部からの機械的圧力や衝撃力によって、また場合によっては容器内部からの圧力によって破壊されることがあってはならない。外部からの障害としては、積み重ねによる圧力や、荷役中の乱暴な取扱、輸送中の振動などによる衝撃力があり、内部からの破壊力としては、ボルトやナットのように重量がありかつ全体として一定の形を保ちにくい物、すなわち不定形重量物が内容品である場合や、不整形の重量物が容器の内側で固定されずに移動しやすい状態になっている場合に発生する衝撃力があり、特殊な場合としては醗酵性液体を入れた樽の内部などに発生する圧力がある。

木材は現在使用されているほかの容器材料に比較して一般に強度が高く、積み重ねなどの圧力によく耐え、容器に組立てたときの剛性も類似の目的に使うほかの容器にくらべて相当に高い。しかし、いくら容器の強度、剛性は高いのがよいといっても、コンクリート製容器にガラスコップを入れて輸送するわけにはゆかない。すなわち容器には緩衝性が必要である。もちろん緩衝性の乏しい材料を使った容器でも、緩衝材を使用して、しかるべき包装方法を施せばよいが、容器自体がある程度の緩衝性を持っていることがのぞましい。木材は大重量の物品に対して良好な緩衝性を持っているので、多くのプラント、大型機械、機械台部などの輸送には、腰下、ワク組箱、スカシ箱として使用されている。中重量や小重量の物品に対しては、スカシ箱とくにワイヤバウンドスカシ箱を使うことによって、容器の剛性は多少減少するが、良好な緩衝性を得ることができる。包装の緩衝性の必要度は、輸送、保管、荷役の状況や方法によってことなり、輸送や荷役の方法が近年のように進歩してくると、あとで述べるように大重量物の包装にかならずしも木材を使用する必要がなくなってくることも考えられる。

保護機能は、機械的圧力や衝撃力に対してばかりでなく、雨水、湿気、湿気によって発生する錆、黴などに対しても内容物を保護しなければならない。湿気に対する保護機能はとくに海上輸送の場合に大切である。木質包装材料は一般に雨水に対して抵抗性が少なく、雨水にさらされては困る内容品の場合には、雨水を避けるような輸送方法をとらないかぎり、かならず防水包装を施さなければならない。また湿気に対しても、木質包装材料は弱く、錆や黴をきらう内容品の場合には防湿、防錆、防黴などの包装方法を施す。湿気については、包装容器を組立てている木質材料の含水率が高い場合はもちろんであるが、たとえ包装を実施するときに含水率が低くても、輸送（とくに海上輸送）や保管の途中で周囲から吸湿し、内容品に錆を発生させたりすることがあるので注意を要する。含水率については、JISで木箱やそのほかの容器を製作するときの材料の含水率を18%以下と規定しているが、一般に実行されていないようである。そのために組立てられた容器があとになって乾燥し、ひどいときには破壊することもあり、破壊しないまでも、非常な強度の低下をきたしているのが実情である。

木質材料の吸湿性は普通はきられるが、これを反対に利用した包装もある。たとえば、火薬、兵器、弾薬などは、雨水にさらされるような場所で使用されることが多いが、これらの内容品を防水または防湿包装で内装しておき、外装容器に密閉木箱を使用すると、吸湿によって木材は膨張し、密閉性は一段と高まり、それ以上の雨水を防ぐことができる。また樽は外部からの雨水を防ぐのではないが、この性質を利用した典型的な例である。

木質包装材料は一般にどこでも入手しやすく、容器に組立てるのにも、特別な工具や技術を必要としない。いたって製造性、作業性のよい材料といえる。しかし一方、このことを裏がえせば、W・B・Boxを除いては、同一規格のものを短期間に大量に必要とする場合には、大量の材料の入手難、組立ての非大量生産性のためにとても間に合わないことになる。しかし、これもW・B・Boxの発達によって解決される傾向にあ

る。製造性でいま一つ注意する必要があることは、合板、繊維板のような材料を利用するとき、木取りのむだが発生する可能性があることである。このことは、包装容器のモジュール化⁶⁾が進めば解決することであるが、すくなくとも現状では、あとに述べる経済性にも直接に影響することであり、なおざりにはできない。

工業包装は内容品を、輸送や保管中に生じるいろいろな障害から、保護することを主目的とするのであるが、物品が受荷主の手にわたり内容品が使用される段階では解装されなければならず、解装された容器その他のものは不用となる。木質材料による包装は一般に解装が簡単であり、金テコと釘抜きその他二、三の道具があれば短時間のうちに解装できる。

解装された容器類は、受荷主の立場からみると、保管しておいて再使用するか、焼却そのほかしかるべき処分をおこなうか、送荷主に回収してもらうかのいずれかである。一般の工業包装では、保管しておいて再使用することはほとんど考えられず、またコンテナ類や特殊な通い箱でなければ現状では回収することも不可能に近い。残る方法は焼却するか、解体してほかの用途に転用するのがもっとも普通である。木質材料は焼却処分が簡単であると同時に、解体してほかの転用することも比較的容易である。ただしW・B・Boxの場合は、解体に人手を要しほかに転用される機会が少ないようである。

工業包装には、輸送先、荷役取扱い上の注意、解装方法などをするす場合が多いが、木質包装材料は一般に印刷性がよくない。このことは、鮮明に印刷されにくいということのほかに、木箱などの生産が手工業に近い状態であるので、ダンボール箱のように印刷機械によって印刷される事が少ないことも注意を要する。このあとの方の問題はW・B・Boxのように簡単な印刷機械によって部材に印刷したのちにブランクマシンによって組立てている例があるので、木質包装材料に本質的な欠点ではないと考えられる。

ダンボール箱などでは、印刷機械を通すことによってその強度が低下するので、印刷された部分の全体の

面積に対する比率や印刷図形に制限をうけたり、多色印刷をおこなおうとすると印刷機械を通す回数が多くなってそれだけ強度の低下をひきおこす。木質包装材料は印刷によって強度が低下するようなことはない。

輸送性、荷役性に関しては、木質包装材料が本質的にほかの材料と比較して劣っているということはない。機械荷役が発達する傾向にあるので、手かぎなどは使われなくなるだろうが、これに対してはむしろほかの材料たとえばダンボール箱などにくらべると抵抗性が高い。機械荷役に対する適応性は材料の本質的な性質というよりも、包装容器の構造の問題として考えられるべきであろう。ただ従来、容器の外側に胴サンを施したのや、補強、荷役の便のために木箱に縄掛けしたのが見られたが、これは輸送の際の積載効率を著しく低下させ、保管にもスペースを要することになり好ましくない。必要なら内サンや帯鋼の使用、構造の改良で解決すべきであろう。

最後に経済性であるが、従来、日本では割合に木材資源が豊富であったので、木箱は安いという観念があるが、現在では必ずしもそうとは限らなくなってきている。たとえば、魚箱は木箱ときまっていたが、これも今政府が強力に推進しているコールドチェーンが軌道にのると、大量生産のできるプラスチック製や金属製の箱にとってかわられるかも知れない。JIS Z 1608 - 63 には金属製魚箱および凍結パンの規定がある。また独壇場と考えられるプラント輸送のような重量物包装の分野でも、木材にかわって鉄鋼を用いて30%あまりのコストダウンをおこなった例がある⁷⁾。

6. 木質包装材料の将来

木質包装材料が将来どうなるかは難しい問題で、簡単に結論を得ることはできないが、第3表³⁾にも見られるように、ほかの包装材料の伸びに対して木質包装材料の伸びが低い。この木質容器のなかには、重量物包装の分が含まれていないので実数はこれより高いとも思われるが、各種の包装材料のなかに占める位置が徐々にではあるが低下してきていることは否定できない。昭和38年での木製容器の全包装材料に対する百分率は11.4%であるが、日本よりも包装が進歩している

第3表 包装資材生産額の推移 (億円)

包装資材	33	34	35	36	37	38
紙 および板紙製品	706.63	916.57	1,214.64	1,505.37	1,783.32	2,061.81
柔軟包装材	454.67	549.41	687.63	788.44	904.96	1,013.96
金属製容器	374.73	446.92	594.33	712.94	720.07	817.16
木製容器	275.86	316.45	416.38	499.64	556.28	625.71
ガラス容器	137.96	147.67	173.18	243.16	298.90	336.42
剛性、半剛性プラスチック容器	69.69	104.73	116.12	168.53	211.85	260.12
布帛製容器	40.29	52.67	63.22	90.40	102.65	118.04
クロージュア	22.34	22.07	28.07	43.12	49.31	55.98
緩衝材	7.80	9.02	11.16	12.97	14.00	15.55
エアゾール	5.55	7.26	10.77	16.25	24.60	33.43
その他の材料	31.64	35.66	44.02	46.32	48.87	53.29
包装関係の機械	20.77	33.24	41.38	71.74	82.00	97.29
合計	2,147.93	2,641.67	3,400.90	4,198.88	4,796.81	5,488.76
全体に対する木製容器の比率 (%)	12.8	12.0	12.3	11.9	11.6	11.4

といわれるアメリカでの同じ年の木製容器の百分率は3.1%になっている⁴⁾。アメリカと日本では事情がちがうので一概にいえないし、たとえ比率が低下したとしても生産量の絶対値が低下することに直接つながることにはならないかも知れないが、日本でも木製容器の比率がまだ或る程度減少するものと考えられる。

その理由を輸送、保管などの技術の進歩や流通革命とまで称される流通機構の変革などに求めることもできるが、最大の原因は、木質包装材料のコスト高と、同一規格のものを大量に供給する能力に乏しいことではないだろうか。ここでいうコストは直接の包装についてだけでなく、輸送や保管の費用も含めた流通全体についてみたものをさす。

機械や工業材料のような重量物包装の分野では、まだしばらくは木質包装材料が使用されるであろうが、一般消費材のような軽重量の物品については、徐々にではあるが、ほかの包装材料に代替されている。とくに生鮮食料品の分野ではコールドチェーンの整備に伴ない全く予断をゆるさない状態にある。

また輸送、保管を中心とした - したがってとうぜん工業包装に直接関係がある - 包装のモジュール化が進むと、何種類かの寸法のものに統一され、多種小産という木質包装の利点が薄れてくることも考えられる。

そのほか、重量物包装の分野では、木材の強度等級区分が明確にされていないために、包装設計の強度計算で安全率を高くみなければならず、鉄鋼などを使った場合のコストにくらべて、内容品によっては不利に

なることもあり得る。

したがって、木質包装材料の強度等級区分をはっきりさせたり、同一規格のものを大量に供給できるような製造方法とそれに関連した容器の構造の改良を進めたり、ほかの材料とコンバインさせる方向の研究をおこなう必要がある。

7. ユニットロード方式

流通機構のなかにあつて、生産された商品(工業材料のような半成品を含めて)は生産の末端で包装され保管、輸送等を経て使用者の手に渡るのであるが、そのあいだ荷役運搬作業がくりかえしおこなわれる。その回数は普通6回以上にもなるといわれるが、それが流通費の増大、商品の破損、紛失等の原因となっている。

もちろん、荷役運搬の方法は工業包装と密接な関係にあり、この両者をあわせて研究がなされている。このような状況のなかで、荷役、輸送の方法として脚光をあびてきているのが、コンペアー方式とユニットロード方式である。

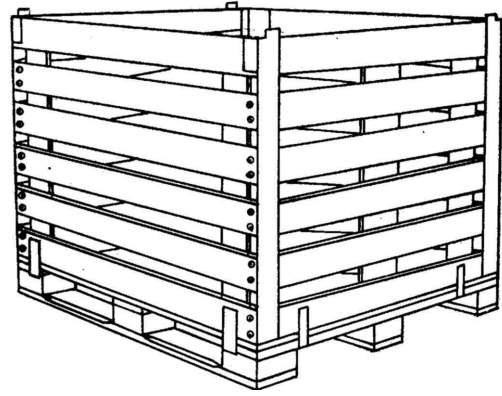
コンペアー方式は、生産の末端に位置して、商品の移送、仕訳、倉庫での保管を受け持ち、ユニットロード方式は輸送を担当している。

ユニットロード方式については、すでに多くの文献^{5), 8), 9), 10), 11), 12), 13), 14), 15)}があるが、ユニットロード方式に使われるパレットとコンテナについての知識は、これらの分野に木質材料の用途をみつけてゆくための手掛りになるばかりでなく、工業包装とそれに使われる木質包装材料の将来を考えるうえにも役立つと思われるので、簡単に紹介する。

ユニットロード方式とは、包装された商品の輸送にあたって、これを荷役運搬に便利なある適正な個数または重量にとりまとめ、このとりまとめられたものを1単位として、輸送の途中でとりにくくすることなく一体のものとして機械で荷役するものである。こうすることによって鉄道、道路、海上などの各輸送機関は有機

的に結合され、その接点で包装品を一つ積み換える時間と労力がはぶかれ、また包装品の破損、紛失などの事故を減少させることもできる。このユニットロード方式の具体的な実行手段がパレットとコンテナである。

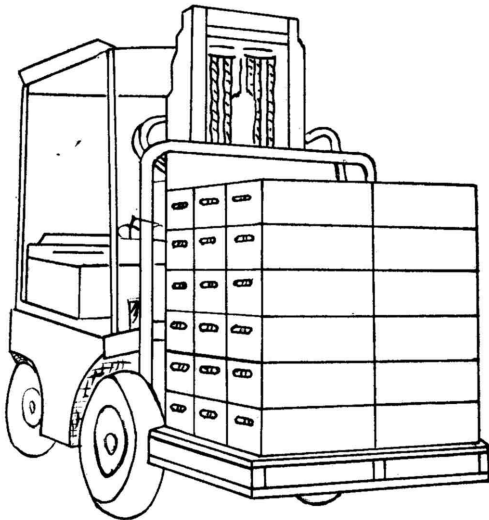
パレットとは第14図¹⁰⁾のように包装された商品を上積みする台であり、多くは木製で普通はくりかえし使用される。平パレットと箱パレットの2種類があり、平パレットの一般的構造は第15図¹³⁾のようにフォークリフトのフォークを差込むための間隔をとってならべたケタの両面にデッキボードと呼ぶ床板のような板を張ったものである。箱パレットは第16図¹⁵⁾のように、平パレットの上に組立式の底のない四角のわくをのせた構造である。平パレットは整形された規格品などに用い、箱パレットは輸送や保管中に荷くずれ



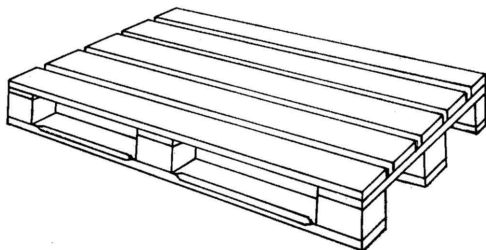
第16図 箱パレット

しやすい不整形な物品や、とりまとめてユニットロード化しにくい物品に使用される。パレットへの積み付け、荷降しには、パレタイザーやデパレタイザーと称する自動機械が開発され、ほとんど人手を要しない。平パレットについてはJIS D6002 - 64に8種類の構造が規定されており、荷重は0.5t, 1t, 2tの3種類、大きさは長×巾で表し、最小800×1000mmから最大1200×1800mmまで7種類ある。日本ではまだ実現していないが、西ヨーロッパでは11ヶ国の間でパレットプール制度が実施されている。これは個々のパレットには所有者をきめず、自分の所有するパレットの種類と枚数を管理事務所に登録しておく。輸送を終わったパレットは発送地に送り返すことをせず、近くのパレットを必要とする所に回送する制度である。こうすることによって、空のパレットを運ぶむだをなくし、小数のパレットを有効に使うことができる。いずれ日本でも実施されるものと思われる。

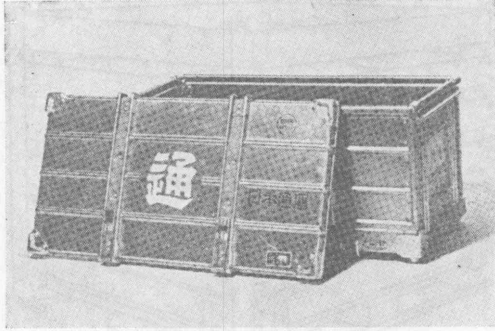
コンテナはパレットでは荷くずれしやすい物品や、パレットに積み付けできない不整形の物品に、また濡損や盗難を避けたい場合に使用する。パレットでは1単位の大きさにおのずから限度があるが、コンテナでは鉄道で5t、海上で10tのものがある。構造にはいろいろのものがあ、材料にも木製、金属製その他があり、組立式のものもある。日本通運では、3型、4型、7型、14型の4種類の大きさ、金属密閉箱式、木製スカシ箱式の2種類の構造の標準小型コンテナを持っている。第17図⁹⁾、第18図⁹⁾、第19図⁹⁾はそ



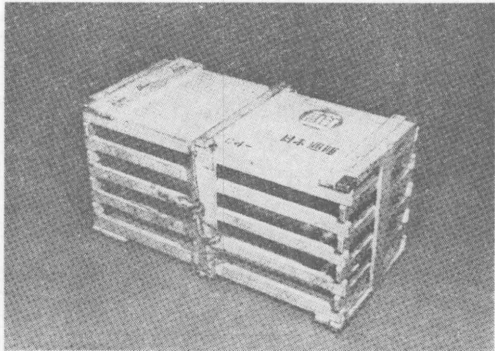
第14図 積み付けられたパレット



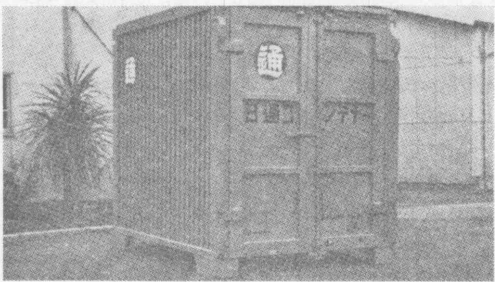
第15図 平パレット



第17図 金属製密閉小型コンテナ



第18図 木製スカシ小型コンテナ



第19図 大型コンテナ

れぞれ密閉箱式、スカシ箱式の小型コンテナおよび大型コンテナである。小型コンテナについては、JIS Z1609 - 65に金属製の規定があるが、大型に関しては未定である。

文 献

- 1) 井阪三郎：包装木箱の形式，木材工業，7，8，357（1952）
- 2) 日本包装技術協会：工業包装基礎コース（1964）
- 3) 日本包装技術協会：わが国包装産業の実態を調査するにあたって，包装技術，3，7，202（1965）
- 4) わが国包装産業の現状と将来，包装技術，3，7，198（1965）
- 5) 向野之生：包装の標準化が生むメリット，包装技術，3，8，256（1965）
- 6) 中山武男：輸送から見た包装標準化の方策と問題点，包装技術，3，8，278（1965）
- 7) 猪間俊三：包装の全鉄鋼化，包装技術，3，12，511（1965）
- 8) 小林俊彦：国際海上コンテナの輸送，包装技術，3，12，515（1965）
- 9) 中山武男：日通コンテナの現状，包装技術，3，12，518（1965）
- 10) 日本包装技術協会：包装技術便覧，日本生産性本部（1965）
- 11) 吉田伝七，荒川智侑：コンテナ専用船による海陸一貫輸送について，輸送展望（日通総合研究所），No. 40.，5（1965）
- 12) （流通技術紹介）Hannover 展示会に出品されている輸送用容器について，輸送展望，No. 41，92（1965）
- 13) （流通技術紹介）ドイツ国鉄のパレットおよびコンテナ，輸送展望，No. 44，77（1966）
- 14) 星野英：流通技術の展望，輸送展望，No. 47，82（1966）
- 15) （流通技術紹介）輸送並びに保管用分解式ボックスパレットの進歩，輸送展望，No. 47，132（1966）
- 16) 木質包装材料に関する日本工業規格
 - D 6002 - 64 木製平パレット
 - Z 0101 - 51 包装の定義
 - Z 1401 - 60 木毛
 - Z 1402 - 60 木箱（輸出品包装用）
 - Z 1403 - 53 ワク組箱（輸出品包装用）
 - Z 1404 - 53 スカシ箱（輸出品包装用）
 - Z 1405 - 53 腰下（輸出品包装用）
 - Z 1406 - 53 サン付キ合板箱
 - Z 1407 - 60 ワイヤバウンド箱
 - Z 1408 - 56 ワイヤバウンドスカシ箱
 - Z 1409 - 63 洋ダル

- 林産試 加工科 -