

應用新科技

# 產品包裝及包裝材料學

日本包裝技術協會編 · 賴耿陽譯著



# 序 言

超級市場帶來的流通革命也同時引發包裝革命，符合事前包裝（prepackage）機能的新包裝材料有聚乙烯（PE），聚丙烯（PP）、PE 積層式玻璃紙等陸續問世，包裝形態日新月異，令人眼花撩亂。

這些包裝材料有各種化學、物理性質、組合這些特性而陸續開發最適合包裝內容品的複合材料，致使現在的包裝材料種類極多，與包裝有關係的人們不易完全熟知；但是今天的包裝與國民的日常生活有密切的關係，包裝材料的生產額比率甚高，瞭解包裝材料已不只是專家的事，有必要使其實際知識普及。

最近消費者很關心包裝，很希望有一本淺易的書刊介紹包裝材料，本書的宗旨正好在解說包裝材料的實際知識。

本書由日本包裝技術協會的各專門會員分別執筆，對各種命題都有一語道破的功力，讀者自可輕易吸收這些知識。

譯者 賴耿陽

成大・工程科學系人

# 包裝材料學／目次

## 第 1 篇 總論

第 1 章 何謂包裝	1
1.1 生活與包裝	1
1.1.1 與人類生活密切的關連的包裝	1
1.1.2 近代包裝的誕生	1
1.2 包裝的三大機能	2
1.3 包裝的分類	2
1.3.1 包裝的定義	2
1.3.2 銷售包裝與輸送包裝	3
1.4 包裝的社會性	3
第 2 章 包裝材料的種類與其生產狀況	5
2.1 包裝材料要求的性質	5
2.2 包裝材料的種類	6
2.3 包裝材料的生產狀況	6

## 第 2 篇 各論

第 1 章 紙・板紙及其製品	20
1.1 總論	20
1.2 紙的製法概要	22
1.3 紙漿、紙的定義與種類	24

1.4	紙的特性	26
1.4.1	一般性質	26
1.4.2	紙的表面	34
1.4.3	紙的光學性質	34
1.4.4	紙的化學性質	34
1.5	包裝材料用紙	34
1.6	板紙	35
1.6.1	各種板紙的特色	36
1.6.2	板紙的生產	37
1.6.3	板紙的性質	38
1.7	薄葉包裝紙	39
1.7.1	glassine 紙	39
1.7.2	純白單光紙	39
1.7.3	模造紙	39
1.7.4	硫酸紙(羊皮紙)	40
1.7.5	蠟紙	40
1.8	紙的價格	40
1.9	紙袋	41
1.9.1	商業紙袋	41
1.9.2	產業用大型紙袋	42
1.10	瓦楞紙、瓦楞紙箱	43
1.10.1	瓦楞紙的種類	44
1.10.2	瓦楞紙、瓦楞紙箱的作法	46
1.10.3	瓦楞紙箱必要的性質	48
1.10.4	瓦楞紙箱的種類	49
1.11	紙器	49
1.12	Solid fiber 容器	53
1.13	玻璃紙	54
1.13.1	玻璃紙的性質和用途	55
1.13.2	組合塑膠膜(PE 積層玻璃紙)	55
1.13.3	玻璃紙的製造和生產量	55
1.14	其他紙加工包裝材料	56
<b>第 2 章 塑膠膜·皮</b>		<b>58</b>
2.1	總論	58
2.1.1	何謂塑膠	58
2.1.2	高分子與塑膠	58
2.1.3	日本主要塑膠的生產動向與包裝用途	

..... 64	2.1.4 塑膠膜及皮..... 67
<b>2.2 塑膠膜、皮各論..... 83</b>	
2.2.1 聚乙烯..... 83	2.2.9 聚苯乙烯..... 106
2.2.2 聚氯乙烯..... 92	2.2.10 乙烯醋酸乙烯共 聚合物 (EVA) ..... 108
2.2.3 聚氯化 vinyli- dene 膜..... 97	2.2.11 次乙基乙烯醇共 聚合物 (EVAL ) 膜..... 109
2.2.4 聚乙烯醇 (PVA ) 膜..... 99	2.2.12 離子聚合物 ( ionomer ) ... 110
2.2.5 聚丙烯膜..... 101	2.2.13 易處理性及省資 源型塑膠..... 111
2.2.6 聚酯膜..... 104	
2.2.7 聚碳酸鹽..... 105	
2.2.8 尼龍 (聚醯胺) ..... 106	
<b>2.3 利用塑膠膜、皮的新包裝形態..... 112</b>	
2.3.1 應用真空成形、 壓空成形的包裝 形態..... 112	2.3.3 收縮包裝..... 116
2.3.2 帶狀包裝..... 115	2.3.4 托盤包裝..... 117
	2.3.5 伸展包裝..... 117
	2.3.6 高壓鍋小袋..... 118
<b>第 3 章 塑膠包裝容器..... 119</b>	
3.1 塑膠包裝容器的特性..... 119	
3.2 塑膠的成形加工..... 119	
3.2.1 射出成形法..... 119	molding) ..... 121
3.2.2 中空成形 (吹入 成形, blow- molding) ..... 120	3.2.4 真空成形法及壓 空成形法..... 122
3.2.3 射出吹入成形 ( injection blow ..... 120	3.2.5 粉末成形..... 123
	3.2.6 筒、管的擠出成 形..... 123
3.3 包裝用塑膠容器..... 123	
3.3.1 小形容器..... 123	..... 124
3.3.2 用管作成的容器	3.3.3 射出成形容器... 124

3.3.4 中空(吹入)成 形容器·····	124	3.3.5 大形成形容器··	125
---------------------------	-----	----------------	-----

## 第 4 章 木製容器····· 126

### 4.1 木製容器的種類····· 126

4.1.1 普通木箱·····	127	4.1.5 板條補強的合板 箱·····	131
4.1.2 腰部補強木箱··	130	4.1.6 鋼繩網縛箱·····	132
4.1.3 框式箱·····	131		
4.1.4 強力座盤·····	131		

### 4.2 木箱用木材量····· 135

### 4.3 木材的性質····· 136

4.3.1 木材的分類與強 度·····	136	4.3.4 含水率·····	141
4.3.2 木材的收縮·····	138	4.3.5 木材的缺陷·····	141
4.3.3 取材、變形、反 翹·····	139		

### 4.4 木箱的長處及短處····· 142

4.4.1 木箱的長處·····	142	4.4.2 木箱的缺點·····	143
------------------	-----	------------------	-----

## 第 5 章 布····· 146

### 5.1 紗 ( yarn )····· 146

### 5.2 棉布····· 147

### 5.3 黃麻布····· 147

### 5.4 人纖及維尼龍布····· 148

### 5.5 不織布····· 148

## 第 6 章 金屬容器····· 149

### 6.1 前言····· 149

### 6.2 製罐用金屬材料····· 149

6.2.1 電鍍馬口鐵板··	149	6.2.3 容器用鋁板·····	151
----------------	-----	------------------	-----

6.2.2 無錫鋼板·····	151		
-----------------	-----	--	--

### 6.3 金馬罐的種類與構造····· 153

6.3.1 馬口鐵罐	153	罐)	158
6.3.2 無錫鋼罐(TFS		6.3.3 鋁罐	159
<b>第 7 章 鋁箔</b>			<b>164</b>
7.1 前言			164
7.2 鋁箔的製法			164
7.3 鋁箔的加工			164
7.4 鋁箔的性質			168
7.4.1 鋁箔的包裝材適性			169
	168	7.4.3 化學性質	169
7.4.2 物理、機械性特		7.4.4 加工箔的性質	172
7.5 鋁箔的試驗、檢查			172
7.6 鋁箔包裝材的用途			175
<b>第 8 章 玻璃及陶瓷器</b>			<b>178</b>
8.1 包裝用玻璃容器的種類			178
8.1.1 玻璃瓶	178	8.1.2 注射藥小玻璃瓶	
			179
8.2 陶瓷器			179
<b>第 9 章 加工紙及可撓複合包裝材</b>			<b>180</b>
9.1 加工紙			180
9.2 加工紙的製造法			180
9.2.1 抄紙工程中的加工		9.2.3 其他的加工法	181
	180	9.2.4 其他	181
9.2.2 抄紙後的加工	180		
9.3 可撓複合包裝材			181
9.3.1 可撓複合包裝材		9.3.2 可撓複合包裝材	
	182	的一般特性	182
9.4 可撓複合包裝材的性能			185
9.4.1 遮斷性、防護性		、耐性	185

9.4.2 強度	186	9.4.4 經濟性	188
9.4.3 作業性、機械適 性	186	9.4.5 包裝材與社會性	188
9.5 可撓複合包裝材的用途	189		
9.5.1 用途	189	9.5.2 二三實例	191
9.6 可撓複合包裝材用素材	192		
9.6.1 紙	192	9.6.4 其他的素材	194
9.6.2 塑膠單體膜	192	9.6.5 其他材料	194
9.6.3 共擠出膜	192		
9.7 可撓複合包裝材的未來	194		
<b>第10章 特殊包裝材料</b>	<b>195</b>		
10.1 防鼠包裝	195		
10.2 防蟲包裝	195		
10.3 防霉包裝材料	195		
10.4 易處理包裝材料	195		
10.4.1 塑膠光分解性的 促進	195	10.4.3 塑膠的易燃燒性	196
10.4.2 塑膠的變性	196		
10.5 氣化性防銹包裝材料	196		
10.6 可溶性膜	196		
10.7 可食膜	197		
10.8 可剝性保護塗裝包裝	197		
10.9 調理用小袋	197		
<b>第11章 其他的包裝材料</b>	<b>198</b>		
11.1 包裝用接着劑	198		
11.1.1 前言	198	着必要的條件	198
11.1.2 接着的種類與接		11.1.3 接着劑的種類	199
11.2 接着帶	201		
11.2.1 橡膠帶	201	11.2.2 感熱帶	202



11.2.3 粘着帶.....	202		
11.3 噴霧製品.....			<b>203</b>
11.3.1 噴霧製品的歷史 .....	203	11.3.3 噴霧罐包裝的特 色.....	206
11.3.2 噴霧容器的構造 .....	203	11.3.4 噴霧罐的種類與 用途.....	206
11.4 包裝用結紮材料.....			<b>207</b>
11.4.1 結紮的功用.....	207	11.4.4 結紮方法.....	217
11.4.2 天然素材結紮材 料.....	207	11.4.5 結紮機與捆帶機 .....	219
11.4.3 塑膠結紮材料...	211		

# 第 1 篇

## 總 論

### 1. 何謂包裝

#### 1. 1 生活與包裝

##### 1.1.1 與人類生活密切關連的包裝

包裝隨人類的發生而成爲生活的智慧，古時候在黃河可埃及或埃及或米索不達米亞的古代生活中，人們用樹葉、竹皮、貝殼、皮袋、竹筒、葫蘆、編織袋、織布、陶器等保護、貯藏、移動物品，有助於物品的更換。

包裝有如服裝，服裝隨人類的發生而保護人體，包裝及物品的保護所不可或缺者，日本的傳統包裝爲包袱巾，明治、大正時代日本婦女很流行用紫繡綢的包袱巾爲頭巾，包裝與服裝在機能上常有共通性。

但包裝的目的在保護物品，物品的生產因 18 世紀的產業革命而大起變化，包裝也大起變化，後來進入所謂的大量生產，大量銷售時代，隨之有大量流通用的包裝問世。

##### 1.1.2 近代包裝的誕生

直到 1890 年代以前，這些包裝以保護內容物爲第一要義，今日的消費物資單位包裝（unit package）不太普及，直到 1900 年代初期，在英美從賣方市場轉換成買方市場時，才連結廣告與廠牌商品，成爲促進銷售的武器，使單位包裝成爲新流通系統的明星，英國約翰·卡德

貝里的巧克力包裝或美國National餅乾的餅乾包裝乃近代銷售包裝的著名先驅。

1930 年代的世界性不景氣也是近代包裝普及的一大推進力，亦即為了促進銷售，以包裝為廣告媒體，使包裝增加保護內容物之外的新機能。

1940 年代到 50 年代，特別是二次世界大戰中，新包裝材料，包裝技法的開發、改良隨流通機構的轉變而飛躍進步，在大戰中成為世界兵工廠的美國可說是包裝之科技性研究開發的領導者，戰後，美國又執世界經濟牛耳，自助（self-service）式超級商店的出現創造事前包裝（pre-package），近代包裝有保護內容物，流通·消費方便，促進銷售的大功能，深入今日豐富的近代生活中，密不可分。

## 1.2 包裝的三大機能

到底近代包裝的目的何在？有何機能、功用？包裝有各種大小目的、機能使命，主要有下示三點：

- ① 保護內容物
- ② 便於處理
- ③ 促進銷售

亦即，①近代包裝在保護內部產品：在內容製品從生產者到最終消費者之間歷經輸送、保管、裝卸、分發的途中，使內容製品免受障害、危難，防止品質降低。

②近來包裝使製品便於處理：在輸送、保管、裝卸、販賣、消費途中，便於處理。

③近代包裝使內容製品容易賣出：由於人手不足，銷售普遍採用自助式，推進事前包裝，包裝將內容物確實傳達到買方。

## 1.3 包裝的分類

### 1.3.1 包裝的定義

日本工業規格 JIS Z 101（包裝的定義）將包裝定義如下：  
包裝的定義 JIS Z 101

包裝是輸送、保管物品時，爲了保護價值及狀態，將適切的材料、容器等施用於物品的技術及施用狀態，可分爲個裝、內裝、外裝三種。

A. 個裝 個裝是指物品的個別包裝，乃爲了提高物品的商品價值或保護物品而將適切的材料容器等施用於物品的技術及施用狀態。

B. 內裝 內裝是指包裝貨物的內部包裝、考慮水、濕氣、光熱、衝擊等對物品的影響，將適切的材料、容器等施用於物品的技術及施用狀態。

C. 外裝 外裝是指包裝貨物外部的包裝，將物品裝入箱、袋、木桶、罐等容器，或在無容器狀態捆紮，施加記號、打包符號等的技術及施用狀態。

### 1.3.2 銷售包裝與輸送包裝

包裝的種類在各種觀點下有很多分類法，一般分爲商業包裝與工業包裝或銷售包裝（消費者包裝）與輸送包裝，商業包裝或銷售包裝（消費者包裝）相當於 JIS 定義的個裝，工業包裝或輸送包裝相當於 JIS 定義的外裝與內裝；現在，世界的包裝界分爲銷售包裝與輸送包裝。

## 1.4 包裝的社會性

包裝與人類的日常生活有密切的關係，因而包裝的社會性很成問題。

第 1 是過大包裝、過剩包裝的糾正：由於過度重視包裝的銷售機能，形成過大、過剩的包裝，產生過大、過剩的包裝，受到消費者抱怨，要求包裝適正化，1972 年日本通產省作成適正包裝基準，致力於適正化。

第 2 是包裝的公正表示，亦即排除欺騙、作假的包裝，確立包裝的可靠性。

第 3 是包裝廢棄物的處理問題，包裝廢棄物成爲垃圾來源，成爲都市清掃的一大課題，包裝的廢棄處理性爲一大問題。

第 4 是包裝資源的問題，占包裝材料之大宗的紙、板紙、塑膠、罐在海島國家都屬於輸入資源，爲了節約起見，要將包裝回收再用。

第 5 是包裝安全性的問題，特別是消費者包裝的材料及容器等爲了確保安全性，要顧慮衛生、防止危害兩方面。

今後的包裝須充分適應上述的社會性問題，但爲了產生良好的包裝，單靠產業界——特別是包裝業界的努力，很難達成，須由企業、消費者，行政機關分工合作，努力創育良好的包裝。

## 2 包裝材料的種類與其生產狀況

### 2.1 包裝材料要求的性質

包裝材料的種類遍及外裝、內裝及個裝，其品種也多種多樣，而且從天然材料演變到技術革新的產物——合成材料，最近的傾向從單獨材料推移到複合材料，更複雜化，特別是塑膠膜連專家也不易區分，也有人呼籲要註明使用的包裝材。

包裝材料依包裝的機能而要求下示性質：

#### (1) 品質保全性(保護性)

① 遮斷性( barrier ) ( 遮斷性——水分、水蒸氣、氣體、光、芳香、臭氣、轉移香、熱等)。

② 機械性保護性(衝擊、振動、堆積強度等)。

③ 安定性(耐藥品性、耐熱性、耐寒性、劣化、老化、尺寸安定性等)。

#### (2) 安全性

① 衛生性(有害物質的移行、微生物的影響、蟲、鼠害的防止、防塵等)。

② 作業的安全性(特別是處理危險物時的安全性等)。

#### (3) 加工適於

① 機械適性(包裝的強度物性——抗拉強度、伸度、拉裂強度等)。

② 印刷適性(密着性，耐摩性、印刷精度等)。

③ 密封·密着性(熱封溫度、壓力、時間、超音波、高周波加工性等)。

#### (4) 便利性

① 物品流傳上的便利性(輸送、搬運上的便利性、機械搬運性等)。

- ② 消費過程的便利性（開封後的保存性，再包性、後利用性等）。
- (5) 廢棄處理性（廢棄處理性）
- (6) 商品性
- ① 標準化（重量、尺寸單位的標準化）。
- ② 表示（內容物的廠牌、特色、商標、製造，使用上的注意事項等）。
- ③ 展示性（透明性、圖解效果、展示效果等）。
- (7) 經濟性（價格、生產性等）。
- (8) 省資源性（回收再用等）。

## 2.2 包裝材料的種類

包裝材料容器有很多種類，表1 為日本包裝技術協會整理的體系。

## 2.3 包裝材料的生產狀況

昭和49年（1974年）日本包裝材料的出貨金額為3兆98億日圓，相當於同年國民總生產的2.28%，內容可依原材料別而分為紙·板紙製品45.2%，塑膠17.7%，金屬15.1%，木製11%，玻璃4.2%，玻璃紙1.3%，緩衝材1%，填塞物1%，布質0.7%，其他2.8%。（圖1）

1974年日本包裝材料出貨量1487萬4300噸，依原材料別而分為紙·板紙製品47.4%，木製20.7%，玻璃製12.8%，金屬製8.5%，塑膠製8.3%，稻草加工品1.3%，玻璃紙0.5%，緩衝材0.4%，布質製0.2%。（圖2）

表1 包裝資材體系

大 項 目	中 項 目	小 項 目	細 目	備 考
A. 加工基礎資材				
1. 木材	木桶用資材	西洋木桶用 日本木桶用		
	箱用資材	箱用結構板 單板製結構板 合板製結構板 其他箱用資材		
2. 紙・板紙・加工紙				
2.1 洋紙	包裝用紙	重袋用兩更牛皮紙 其他兩更牛皮紙 單光紙 封面紙包裝紙 其他包裝用紙		
	薄葉紙	半透明紙 其他薄葉紙		
	加工用原紙	塗工用原紙 含浸加工用原紙 硫酸紙原紙 紙帶原紙 紙線原紙 其他加工用原紙		
2.2 板紙	瓦楞紙原紙	外裝用襪紙  內裝用襪紙 中芯原紙	A 級 B 級 C 級  紙漿中芯 特中芯 黃中芯 半中芯 其他	



大 項 目	中 項 目	小 項 目	細 目	備 考
2.3 日本紙(機械抄紙)	白板紙	白板紙	塗工白板紙 非塗工白板紙	
	黃板紙 Chip 板紙	馬尼拉板紙	塗工馬尼拉板紙 非塗工馬尼拉板紙	
		裏白 Chip 板紙		
		其他的 Chip 板紙		
	色板紙	牛皮板紙		
		茶色板紙		
	雜種板紙	灰色板紙		
		萬普		
		紙管原紙		
		其他雜種板紙		
2.4 加工紙	包裝用紙	泉貨紙 紙帶原紙 其他包裝用紙		
	薄葉紙			
2.4 加工紙	塗工紙	Clay court 紙 biscourt 塗工紙 合成樹脂塗工紙 tarpauling 紙 其他塗工紙		
	含浸加工紙	硫酸紙		
		蠟紙		
		油紙		
		合成樹脂含浸紙 vulcanized fiber		
	積層加工紙	其他含浸加工紙		
		tarpauling 紙 合成樹脂積層紙 金屬箔積層紙		