

プラスチック・フィルムの対溶剤性

松 井 悦 造
清 水 義 弘

Plastic Films, Extracted with Solvents

Etsuzo Matsui and Yoshihiro Shimizu

Plastic films were immersed in solvents at room temperature, and then exposed in air for two days, in order that the solvents naturally evaporated off.

The UV-transmission (%) of these films at wave lengths 220~380 m μ were measured by Hitachi universal spectrometer, model EPD-U.

The wave lengths—UV transmission (%) relation curves of polyvinylchloride film are shown in Fig. 2. In this figure, the curves of films extracted with benzene and toluene had distinct absorption parts at 250 and 260 m μ , which indicate remains of these solvents in the films.

The same facts were seen in the polyvinylidenechloride films, as shown in Fig. 4, 5 and 6.

1. 緒 言

包装食品を保存中に、包装材料から食品へ何か溶出するものはないか、また食品から包装材料へ移行するものはないであろうか？ これを実証することは現在の段階では極めて困難である。

著者から各種のフィルムをいろいろの溶剤に漬け、取出して、その紫外線透過率を測定しているうちに、ある種のフィルム内に特定の溶剤が完全には蒸発し去らないで、少量がしつこく残留することを認めた。このことを直ちに食品にあてはめることはできないが、上記の問題を解く一つの糸口になれば幸であると考えるのである。

2. 実 験

(1) 使用したプラスチック・フィルムは、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアミド-6 (ナイロン-6)、ポリカーボネートの7種類である。

(2) 溶剤は *n*-ヘプタン、*n*-ヘキサン、石油エーテル、シクロヘキサン、ベンゼン、トルエン、クロロホルム、メタノール、エタノール、ジエチル・エーテル、アセトン、テトラヒドロフラン、

純酢酸, 4%酢酸溶液, 蒸留水, および沸騰水の16種であった。

(3) 各々のフィルムの小片を溶剤に室温2日間漬ける。その時溶剤に完全に溶けてしまうもの、膨潤するもの、膨潤して白色になるもの、および肉眼で見て何等の変化もなかったものがあつた。Table 1に見られる結果である。

Table 1 Solubilities of plastic films

	PE	PVC	PVdC A	PVdC B	PVdC C	P.amid.-6	P.carbo.
n-Heptane							
n-Hexane							
Pet. ether							
Cyclohexan.							
Benzene		swell					soluble
Toluene		swell					swell
Chloroform		swell					soluble
Metanol							
Etanol							
Ether		swell					swell
Acetone		swell					swell
T. H. F.		soluble	soluble	soluble	soluble		soluble
Acetic acid			swell	swell	swell		swell
4% Act. ad.							
Water							
Boiling water.							

溶けなかったフィルムの試料を溶剤より取り出し、室内で2日間放置して溶剤を自然に蒸発させる。(酢酸に漬けたものだけは水で洗滌のち乾かす)

(4) これらのフィルムを手動式EPB-U型日立分光光度計にかけ、各波長における紫外線透過率を測定し、方眼紙にプロットして紫外線透過率曲線を描く。

3. 結 果

(1) ポリエチレン これらの溶剤には全く不溶であつて、Fig. 1に見られる如く、元のフィルムの紫外線透過率曲線と溶剤に漬けたもののフィルムの曲線とは、曲線の形においてほとんど変りはない。

(2) ポリ塩化ビニル Fig. 2において、元のフィルムの曲線は硬質塩化ビニル製品に共通の型であるが、これをエーテルに漬けると安定剤

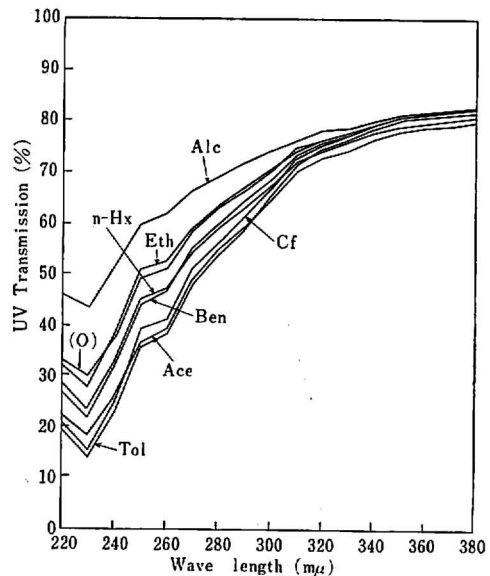


Fig. 1 UV Transmission curves of polyethylene films, extracted with solvents

などの添加剤が抽出されるとみえて紫外線透過率のよい平滑な曲線になった。ベンゼンまたはトルエンに漬けたものは、そののちに室内放置しても全部の溶剤が蒸発するのではなく、一部の溶剤が残るとみえて、250m μ または 260m μ のところに著しい吸収（すなわち低い透過率の部分）のある曲線になった。この波長のところの吸収はベンゼンまたはトルエンのものであることは*n*-ヘキサン中にベンゼンまたはトルエンを少量加えて液相でとった曲線（Fig. 3）に同じ波長のところに吸収が見られることから証明できる。

(3) ポリ塩化ビニリデン (A) (Fig. 4) このフィルムは外国製で熱収縮性である。これをベンゼンまたはトルエンに漬けておいても見掛上膨潤などの変化は認められなかったが、室内放置後にとった紫外線透過曲線にはベンゼンまたはトルエンの特徴的な吸収が現われている。フィルム中にベンゼンまたはトルエンが残存していることが判る。

(4) ポリ塩化ビニリデン (B) (Fig. 5) 国産の熱収縮性ソーセージ袋である。アセトンまたはクロロホルムに漬すると元のフィルムから可塑剤などの添加剤が抽出されるとみえて曲線が平滑になる。ベンゼンまたはトルエン、特にトルエンに漬けたのち乾したフィルムにはやはり特徴的な吸収が見られ、トルエンの残存が証明される。

(5) ポリ塩化ビニリデン (C) (Fig. 6) やはり国内で使われている熱収縮性ソーセージ袋

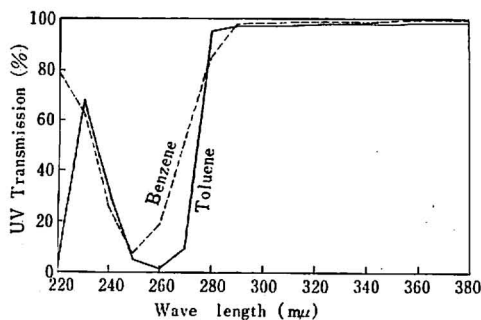


Fig. 3 UV Transmission curves of benzene and toluene (*n*-hexane as the base)

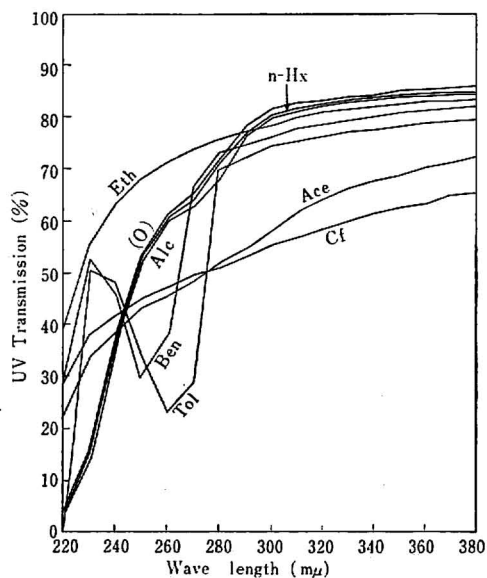


Fig. 2 UV Transmission curves of poly-vinyl chloride films, extracted with solvents

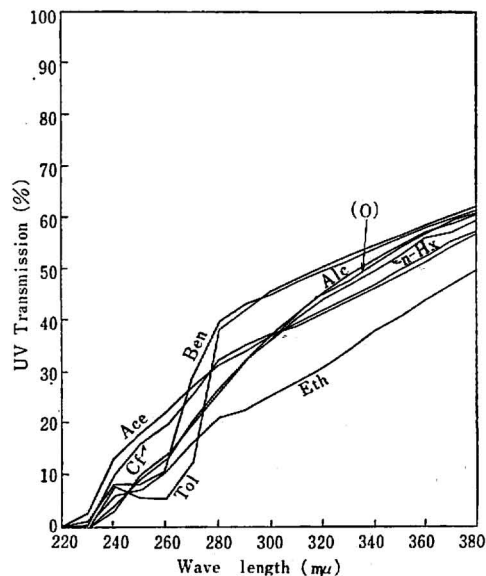


Fig. 4 UV Transmission curves of poly-vinylidene chloride film (A), extracted with solvents

であるが、紫外線吸収剤が加えてあるらしく、元のフィルムの曲線は近紫外部全域に亘って透過率が小である。このフィルムをアセトンまたはクロロホルムに漬けておくと、それらの添加剤が抽出され曲線が平滑になる。しかしベンゼン、トルエンは残存し、著しい吸収曲線を現わす。

(6) ポリアミド 6 (“ナイロン”6) (Fig. 7) これらの溶剤にはすべて不溶であって、溶剤に

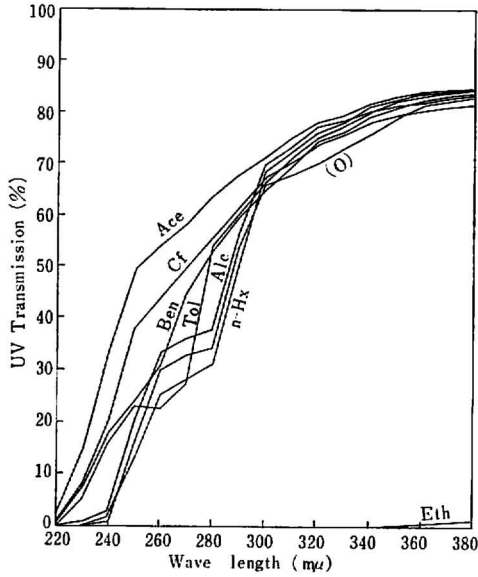


Fig. 5 UV Transmission curves of polyvinylidene chloride film (B), extracted with solvents

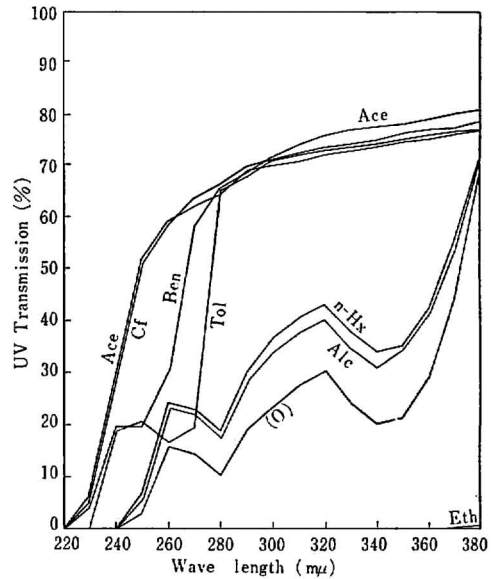


Fig. 6 UV Transmission curves of polyvinylidene chloride film (C), extracted with solvents

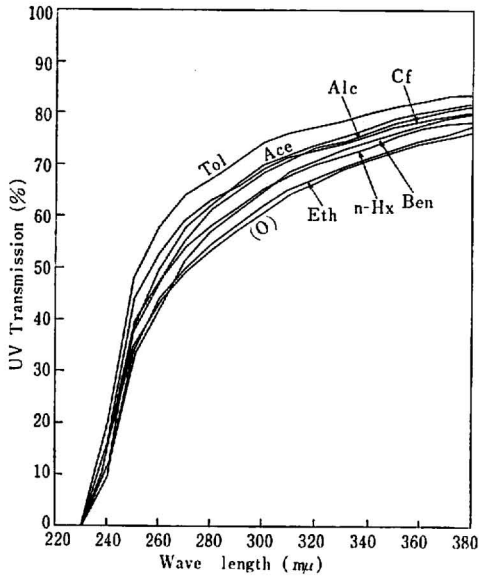


Fig. 7 UV Transmission curves of polyamide-6 films, extracted with solvents

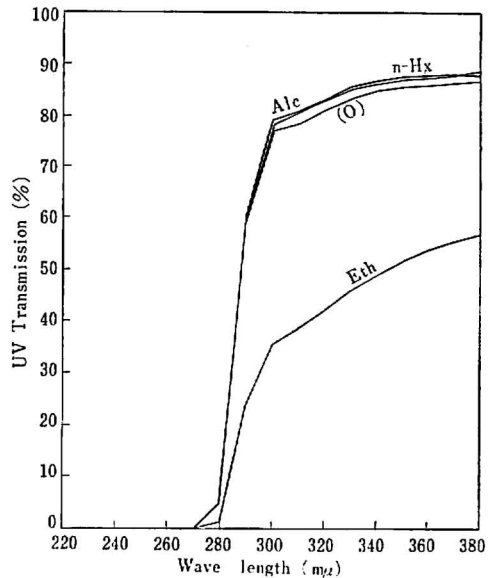


Fig. 8 UV Transmission curves of polycarbonate films, extracted with solvents

漬けたのちのフィルムと元のフィルムとは紫外線透過率曲線にほとんど変りがなかった。

(7) **ポリカーボネート** この樹脂は Table 1 にある如く、ベンゼンに溶け、トルエンでは膨潤白色化するが、溶剤から取出して室内に放置すると、トルエンは全部蒸散するとみえて、紫外線透過曲線には影響を与えていない。(Fig. 8)

4. 考 察

(1) 本実験ではフィルムを溶剤に漬け、取り出して室内放置しておく、大抵の場合は溶剤が蒸散してフィルム中には何も残らないのであるが、特別の例としてベンゼンとトルエンが残存したのがあった。それは、ポリ塩化ビニルとポリ塩化ビニリデン(3種類とも)のフィルムである、これらは可塑剤、安定剤のようないわゆる軟化剤が加えられている種類の樹脂である。

(2) ベンゼンやトルエンが残らなかったフィルムは、ポリエチレン、ポリアミド 6、およびポリカーボネートであって、いずれも他のものを加えることなく、この樹脂だけで可撓性があり、またヒートシールできる種類のものである。

(3) このように区分されたのは偶然のことであるかも知れないが、兎に角溶剤のうちある種のはフィルム内にしつこく残存する事実のあることを突き止めることができたのである。

5. 結 言

紫外線透過率曲線(UVスペクトル)では試料に第二の物質が少量混在していると、鋭敏にそれ特有の吸収曲線が現われる。これに反して赤外線透過率曲線(IRスペクトル)は多量に存在する物質において初めてその独特の吸収が現われるのである。

本実験で微量の混在物質を検出するのに紫外線透過率を測定したのは適当であったと思う。