

高分子とは？ その2

高分子の性質

	汎用プラスチック (60~100℃)	エンジニアリングプラスチック (エンブラ)	
		汎用エンブラ ¹⁾ (100~150℃)	スーパーエンブラ (耐熱エンブラ) (150~350℃)
非晶性	ポリ塩化ビニル (PVC) ポリスチレン (PS) AS 樹脂 (SAN) ABS 樹脂 メタクリル樹脂 (PMMA)	ポリカーボネート (PC) 変性ポリフェニレンエーテル (mPPE)	ポリアリレート (PAR) ポリスルホン (PSU) ポリエーテルスルホン (PES) ポリアミドイミド (PAI) ポリエーテルイミド (PEI)
結晶性	ポリエチレン (PE) ポリプロピレン (PP)	ポリアミド 6 (PA 6) ポリアミド 66 (PA 66) ポリアセタール (POM) ポリブチレンテレフタレート (PBT) ¹⁾ ポリエチレンテレフタレート (PET) ¹⁾	ポリフェニレンスルフィド (PPS) ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) 液晶ポリマー (LCP) ポリイミド (PI) ²⁾ フッ素樹脂 (PFA、EPA)

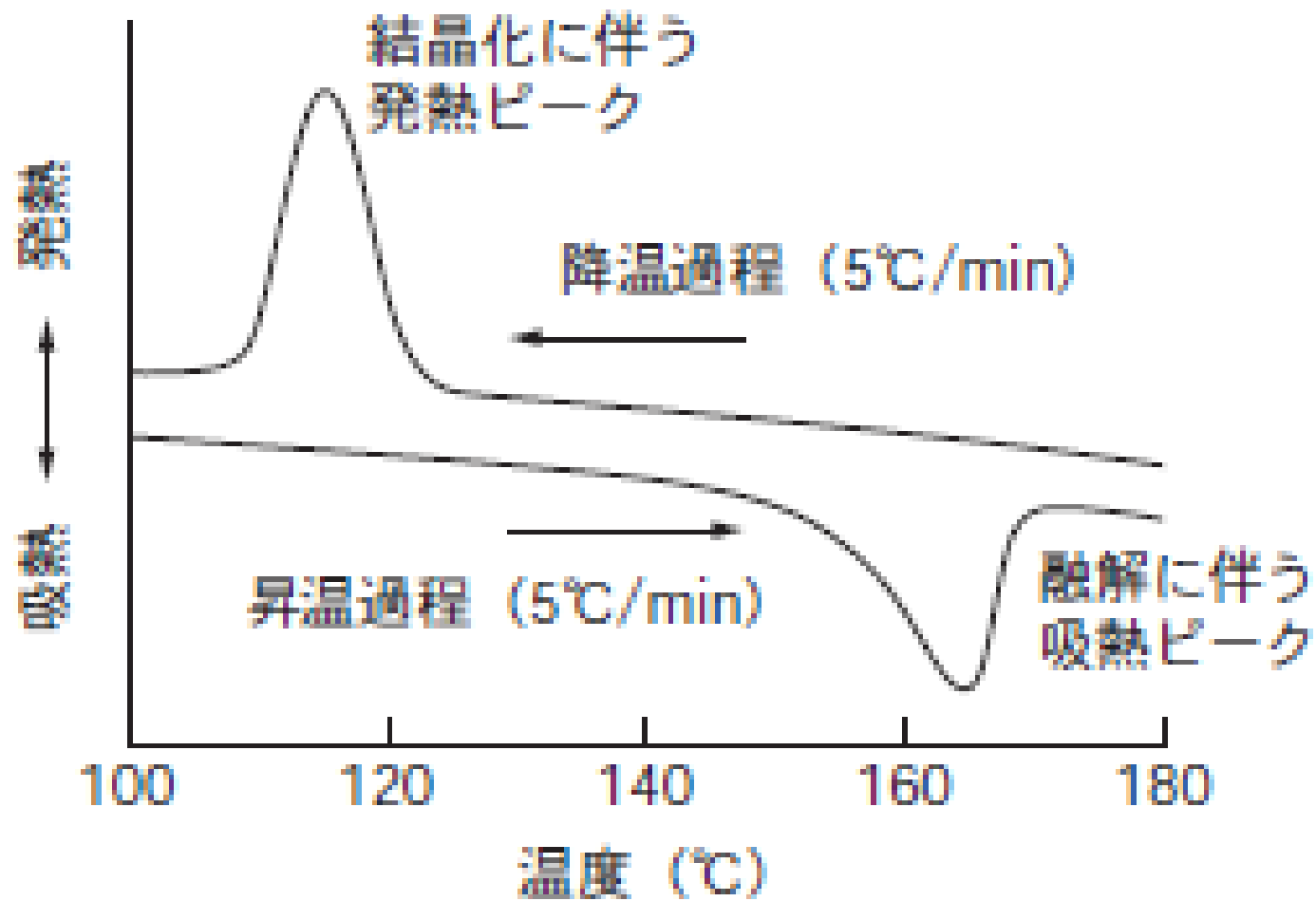
1) ガラス繊維などで強化したものを汎用エンブラに分類している。

2) 結晶性プラスチックであるが、結晶化速度が遅いため非晶性プラスチックに分類することもある。

プラスチック名	結晶化度 (%)
PE { 低密度 高密度	約 60 約 90
PP (ホモポリマー)	40~70
PA 6	20~25
PA 66	30~50
POM { ホモポリマー コポリマー	64~69 56~59
PEEK	約 35

*結晶化度は試験片による代表値であり、成形条件によって異なる。

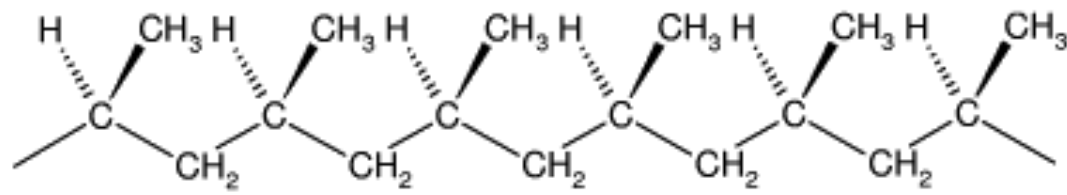
一般に、結晶性プラスチックは硬くて剛性あり、
非晶性プラスチックは耐衝撃性に優れている



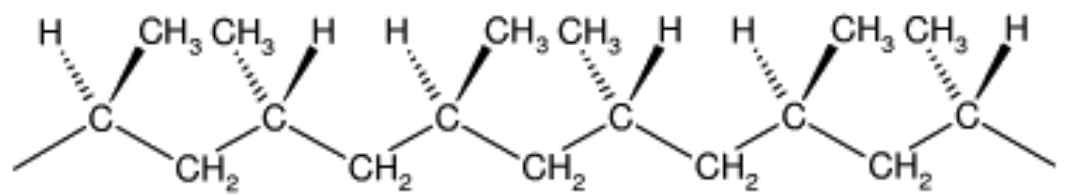
PP の結晶融点と結晶化温度1) (DSC による測定)

ポリプロピレンの構造 (図 1)。アイソタクチックポリプロピレン (図 1(a))

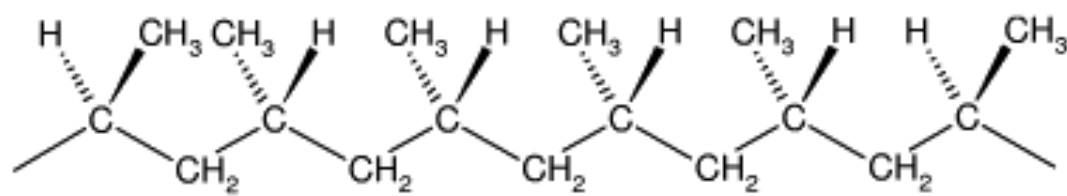
←イソタクティックと呼ぶ場合もあり



(a) アイソタクチックポリプロピレン



(b) シンジオタクチックポリプロピレン

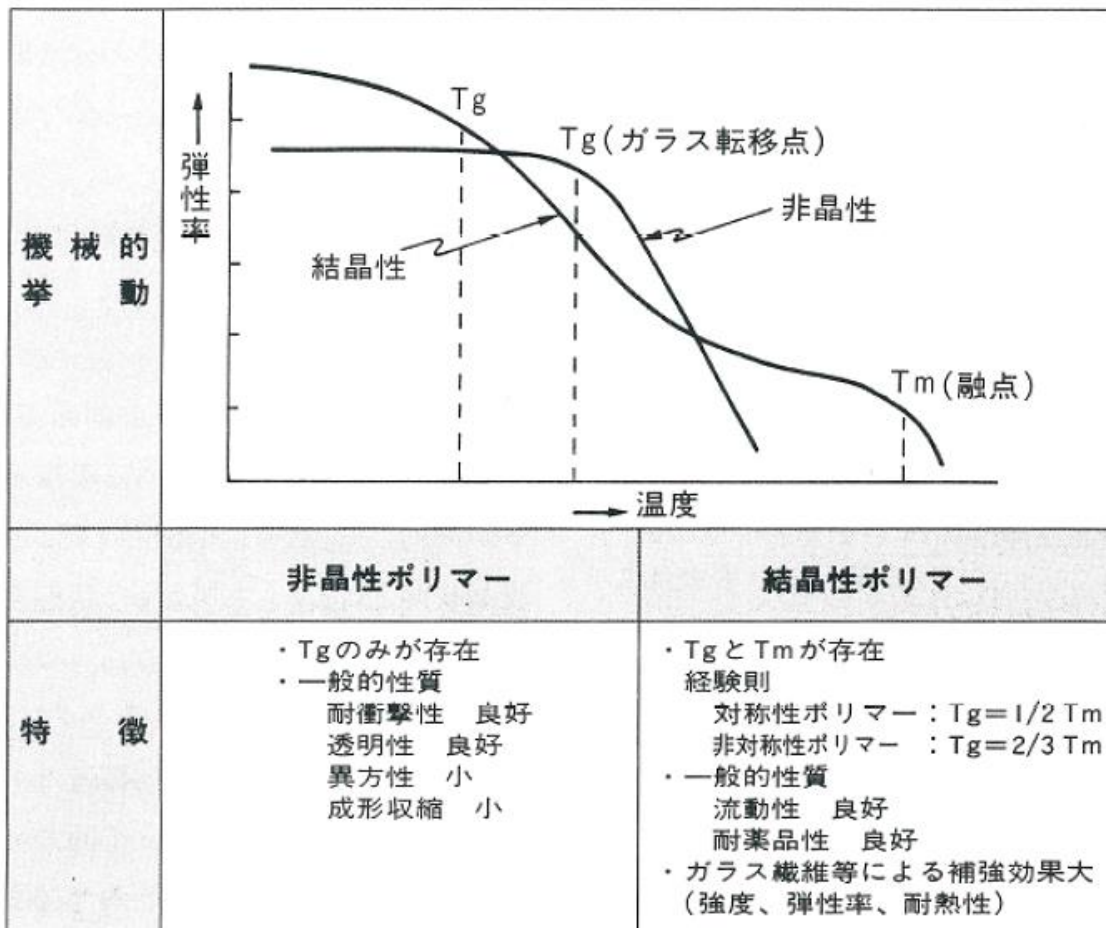


(c) アタクチックポリプロピレン

図 1: iPP の立体規則性

結晶を作り易くなる

一般の成形品では
非結晶 → 透明
結晶 → 白濁

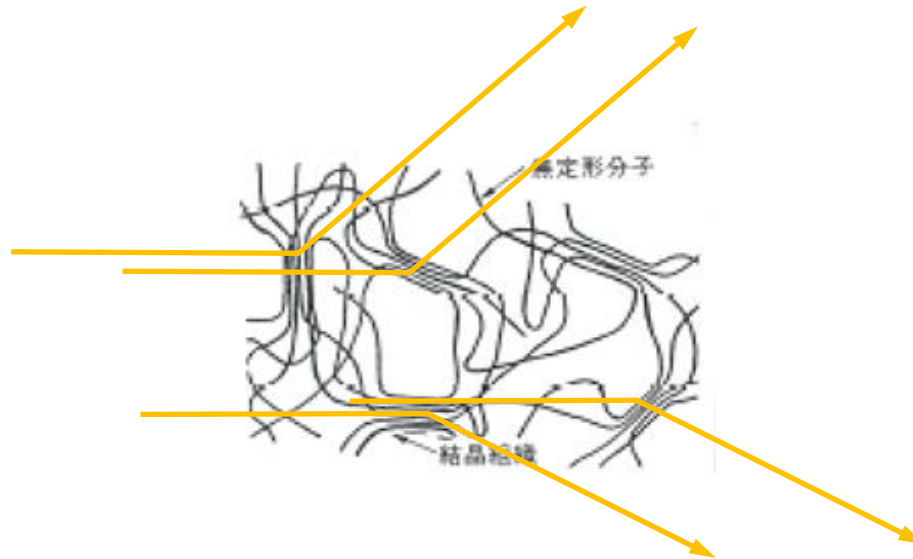


PPおよびPEはPCに比較して透明性低い

分類	プラスチック名	ガラス転移温度 (°C)	結晶融点 (°C)
非晶性	PVC	80	—
	PS	90	—
	PMMA	100	—
	PC	145	—
	PSU	190	—
結晶性	PE	−125	141
	PP	0	180
	PA 6	50	225
	PA 66	50	265
	POM	−50	180
	PPS	88	290
	PEEK	143	343

*上記の値は測定例であり、測定方法、条件によっては異なる場合がある。

結晶性ポリマーは、非晶質と結晶部分が内在していて、
非晶質と結晶部分の屈折率が異なるため光は散乱して白く見える



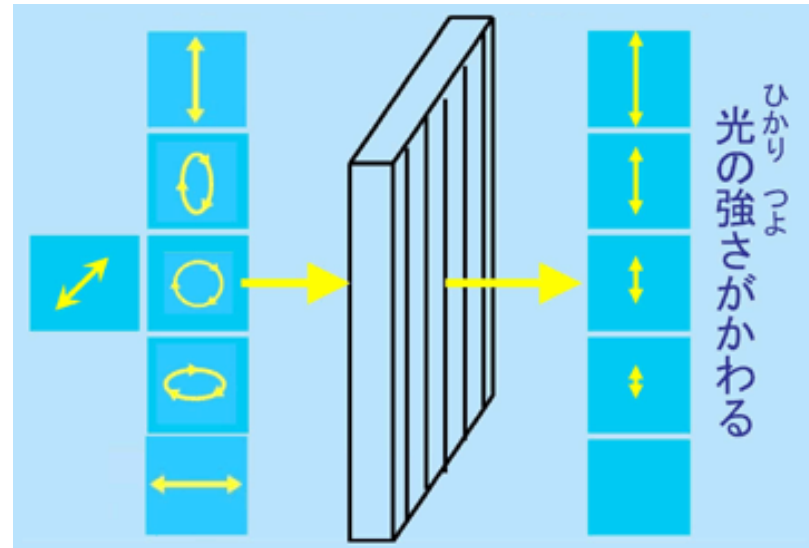
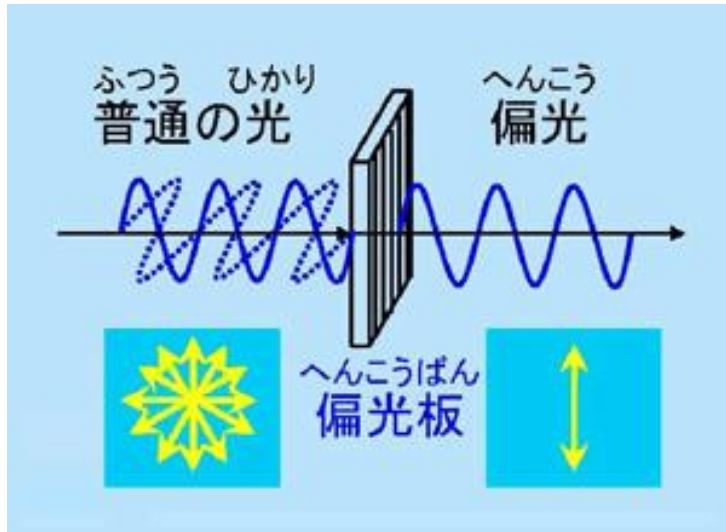
Q. ペットボトルは、結晶性PET(polyethylene terephthalate)なのに、
なぜ透明か？

表 清涼飲料用ボトルの種類

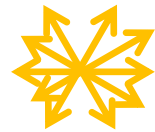
非炭酸系内容物		炭酸系内容物	
耐熱用	無菌充填用	耐圧用	耐熱圧用
口部: 白色  底部: 凹型 ・ 高温の内容物を充填後、キャップを取付け密封し、冷却します。 ・ ボトルに耐熱性が要求されるとともに、冷却後の負圧に耐えるように設計されています。	口部: 透明  底部: 凹型 ・ 予め殺菌したボトルに、殺菌済みの内容物を常温で充填し、殺菌済みのキャップを取付け密封します。	口部: 透明  底部: ペタロイド  ・ 炭酸系内容物を常温で充填・密封します。内圧が発生するため耐圧性が要求されます。 ・ 自立性のために、底は5本足のペタロイド形状となっています。	口部: 白色  底部: ペタロイド(花卉)型 ・ 果汁入り炭酸系内容物を充填・密封後、熱水シャワーにて熱殺菌する用途のものです。 ・ 耐圧性と耐熱性が要求されます。

出典: <http://www.petbottle-rec.gr.jp/more/kind.html>

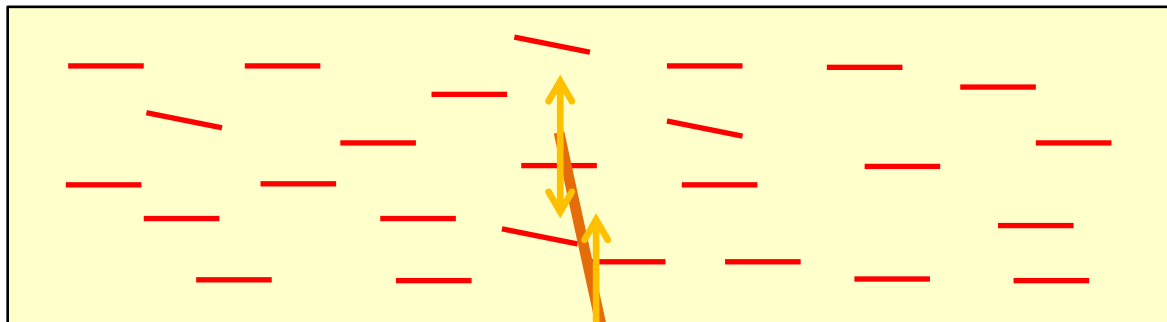
偏光



偏光板



ヨウ素分子



ポリビニルアルコール

光

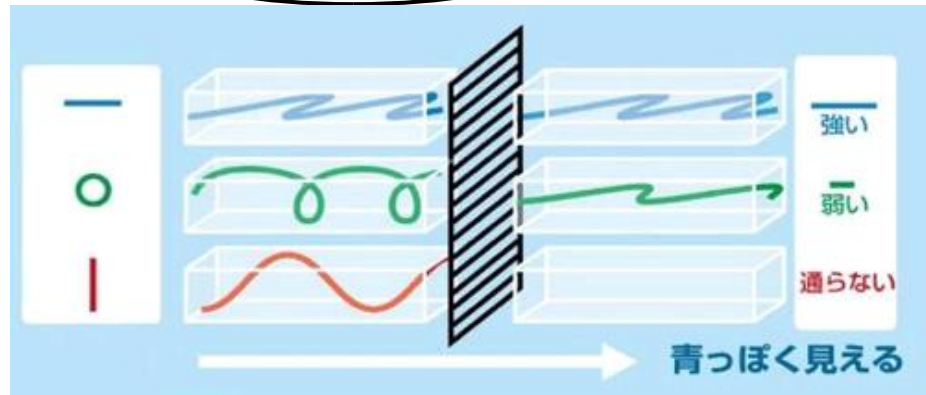
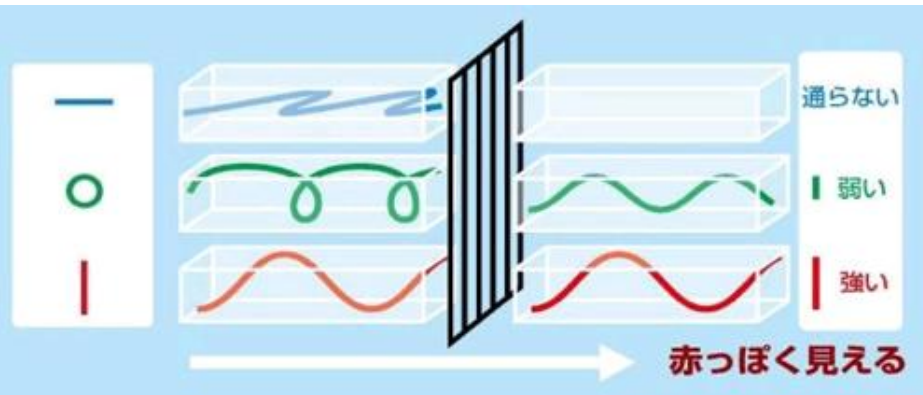
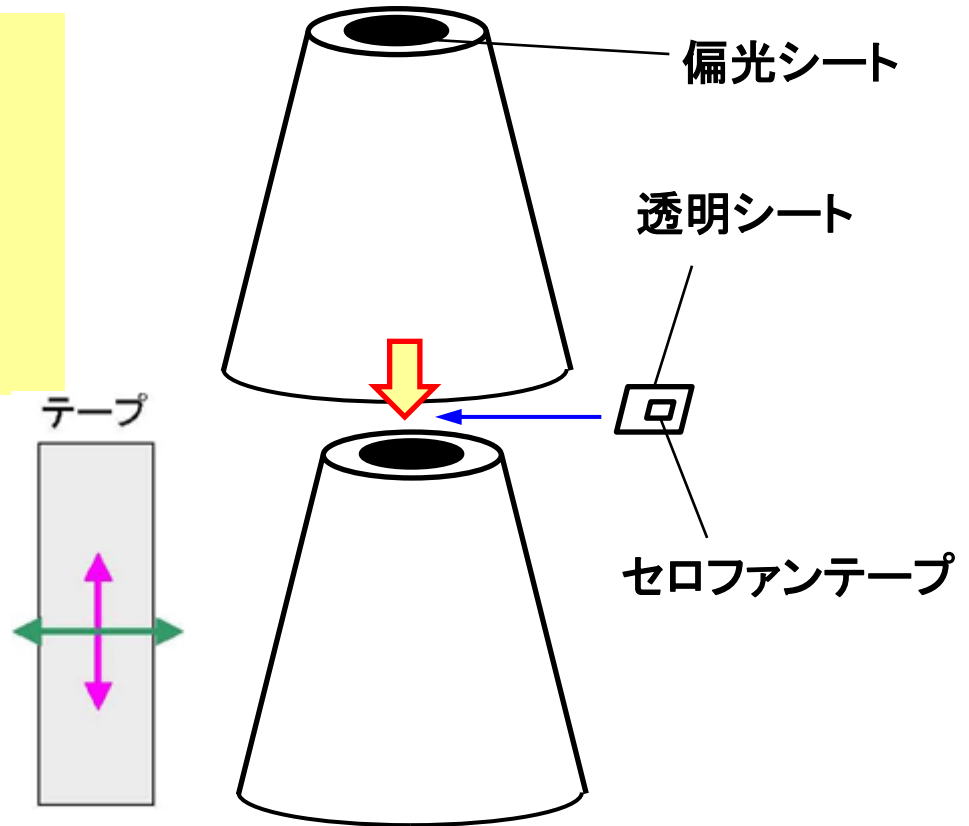
透明シート上の透明異物を見つける

[手順]

- ①透明シートにセロハンテープを貼る
- ②2枚の偏光シートで透明シートを挟み、光にかざして見る



セロファンテープは方向により屈折率が異なるため、光の波長により通過する速度が変化し、以下のようなになる



ガスバリア性

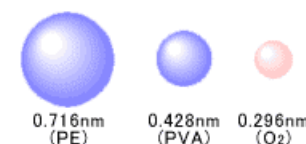
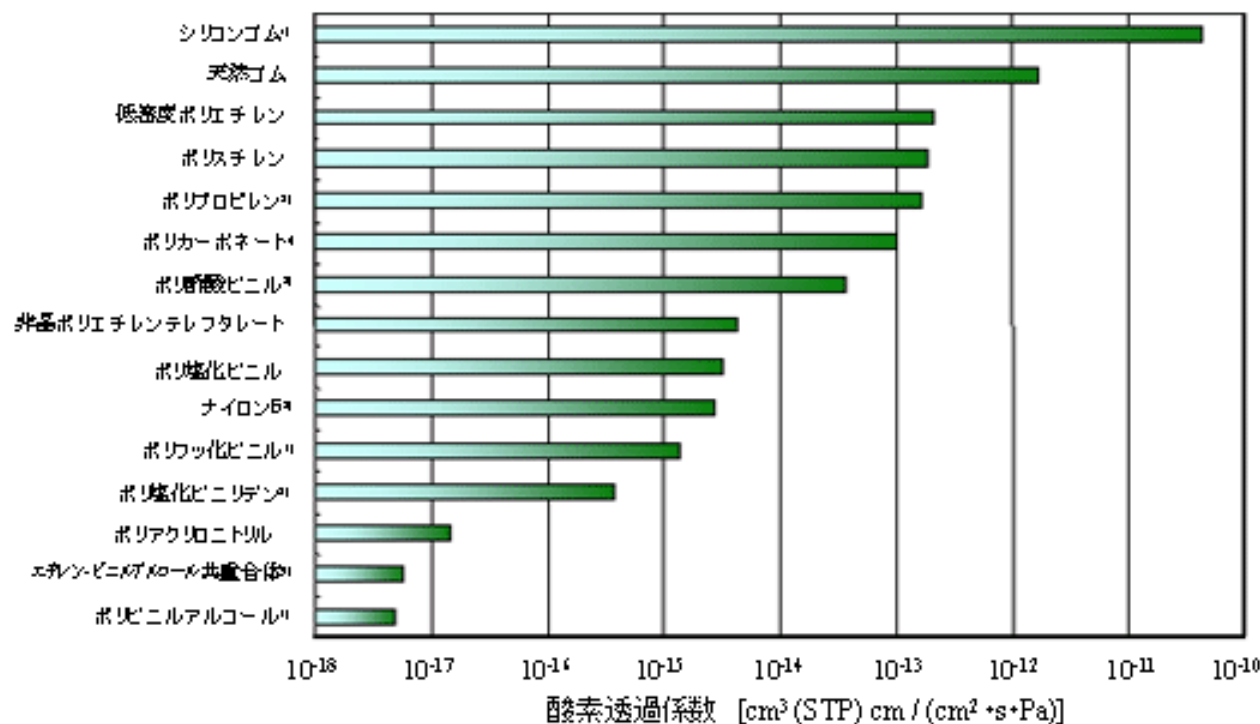


図6-3 PEとPVAの自由体積と酸素分子の大きさ
(図中の数字は直径。酸素分子の大きさは粘度からの値)

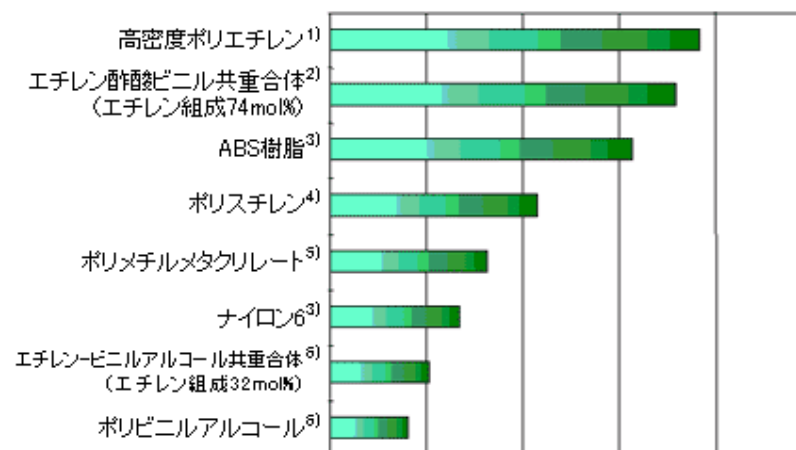
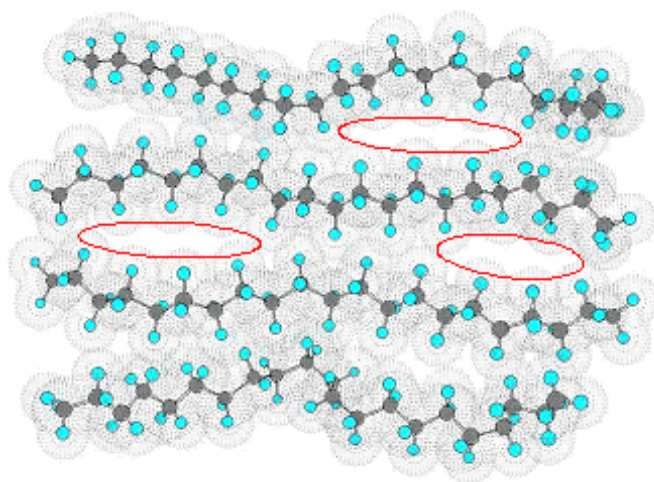


図6-2 いろいろなプラスチックの自由体積