

PET／ナイロンMXD6 ボトルによる白しょう油の保存試験

山口直彦・柏木秋利*

白しょう油は淡麗な色調と特有の芳香を示し、特に、その色は白しょう油の商品価値を左右する重要な因子となっている。吉田らによれば白しょう油の一般成分のなかで色素の前駆物質と考えられるアミノ態窒素及び還元糖はそれぞれ0.25～0.32%、15～20%である¹⁾。従って、製造工程あるいは流通過程で適切な管理を怠ると着色を伴う著しい品質の劣化が発生する。このような白しょう油の着色化現象は酸素の関与する酸化的かつ変反応であり²⁾、故に、製品を充填する包材の酸素バリア性がその品質に大きな影響を及ぼすと考えられる。

本実験においては新しく開発されたPET／ナイロンMXD6 ボトルに白しょう油を充填しガラスならびにPET ボトルを対照に保存試験を行ったので報告する。

実 験 方 法

1. 実験材料

1. 1. 白しょう油：日東醸造株式会社製で全窒素は0.49%、還元糖は17.3%であった。なお、白しょう油には防腐の目的で安息香酸ナトリウムを600mg/lの割合で添加した。

1. 2. ボトル：ガラス、PET 及びPET／ナイロンMXD6（ナイロンMXD6はメタキシレンジアミンとアジピン酸とを縮・重合して得られる分子内に芳香族環を有する結晶性ポリアミド。本ボトルはPETに対して10%のナイロンMXD6を用いた5層構造である。以後本ボトルをN-MXD6と略す）の3種のボトルを使用した。なお、それぞれのボトルの酸素バリア性、容量及び充填量などは第1表に示すとおりである。

2. 測定方法

2. 1. ボトルに充填した白しょう油の保存方法：白しょう油をガラス、PET 及びN-MXD6の各ボトルに第1表に示した充填率で充填した後、50℃の恒温器中に10週間保存した。

* 三菱瓦斯化学株式会社

第1表 使用したボトルの酸素バリアー性、容量及び充填量

	酸素バリアー [*] cc/D a y ・ボトル	容 量 (mL)	充填量 (mL)	充填率 (%)
ガラスボトル		940	930	98.9
PETボトル	0.1006	1035	1024	98.9
N-MXD 6 ボトル※	0.0423	1035	1024	98.9

※ N-MXD 6 ボトルは三菱瓦斯化学株式会社製である。

* 20℃, RH65%の条件で測定した。

2. 2. 白しょう油の可視部吸収スペクトルならびに着色度の測定：(株)日立製作所製分光光度計101によって測定した。なお、420nmの吸光値を着色度とした。

2. 3. 白しょう油の官能試験：5名の熟練した所員によりガラスボトルに充填した白しょう油に対するPET及びN-MXD 6 ボトルに充填した白しょう油の識別テストを行った。

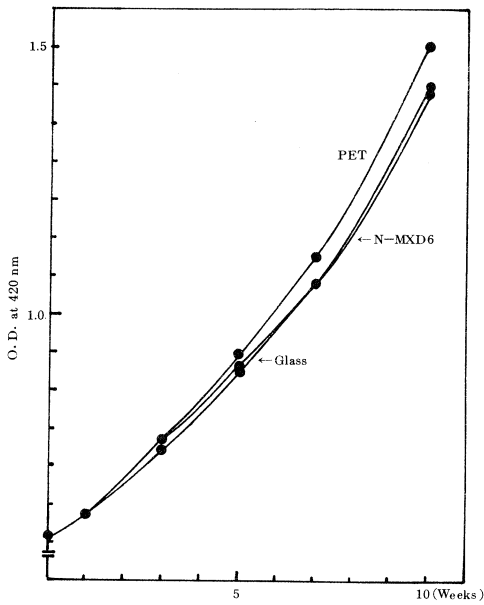
実験結果及び考察

1. ガラス、PET及びN-MXD 6 ボトルに充填した白しょう油の50℃保存中の着色度の変化 結果は第1図に示すとおりである。保存1週間後、3試験区とも着色傾向は認められたが、3者間に着色度の差異はなかった。しかし3週間後にはプラスチックボトルの2試験区の着色度はガラスボトル区に比較して大となり、さらに、7、10週間後においてはガラス、N-MXD 6 の両ボトル区よりもPETボトル区の着色度は大となった。

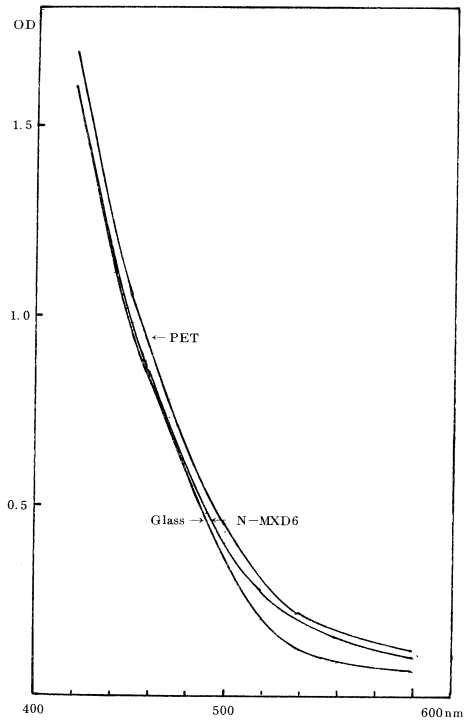
一方、7、10週間保存後の白しょう油の可視部吸収スペクトルは第2、3図に示すとおりである。第1図の着色度の比較においては7、10週間後ガラス、N-MXD 6 両試験区とも殆ど同程度の値を示したが、第2、3図のスペクトルの比較では長波長域において差異が認められN-MXD 6 試験区の方が吸収は大であった。さらに着色度においてガラス、N-MXD 6 両試験区に比較して大きな値を示したPETボトル区の可視部吸収スペクトルは全域にわたって前2者より吸収は大であった。

一般にしょう油、味そなどのかつ変に関与するアミノカルボニル反応は高温下(100℃)では酸素の有無にかかわらず同程度に進行するが、常温下では酸素による促進効果が認められ酸化的かつ変反応が大となる。

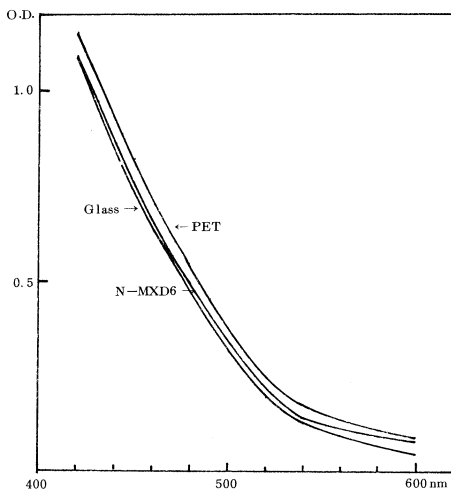
本実験において1週間後、3試験区間の着色度に差異が認められなかったことはヘッドスペース中の酸素が影響しているものと考えられる。その後、保存日数の延長に伴って酸素バリアー性の高いガラス、



第1図 ガラス、PET及びN-MXD6ボトルに充填した白醬油の50℃保存中の着色度の変化



第3図 ガラス、PET及びN-MXD6ボトルに充填した白醬油の50℃保存中の可視部吸収スペクトル(10週間保存)



第2図 ガラス、PET及びN-MXD6ボトルに充填した白醬油の50℃保存中の可視部吸収スペクトル(7週間保存)

N-MXD 6 の両ボトル区に対して低い PET ボトル中の白しょう油の着色度がやや大であったことは酸化のかわ変反応に起因すると思われる²⁾。しかしながら、酸素バリア性がゼロであるガラスボトル区においてもかわ変反応が急速に進行したことは本実験で採用した50℃の条件下では酸素の関与しない非酸化のかわ変反応の方が大きく関与していることを示している³⁾。

2. 50℃保存中のガラス、PET 及びN-MXD 6 ボトルに充填した白しょう油の官能試験 結果は第2表に示すとおりである。ガラスボトル区に対する PET ボトル区のペアテストによれば3週間後までは両者間に官能的な差異は認められなかったが、5週間後には PET ボトル区に官能的な劣化が識別された。一方、ガラスボトル区に対するN-MXD 6 ボトル区のペアテストの結果、7週間後までは両者間に官能的な差異は認められなかったが、10週間目に至ってN-MXD 6 ボトルに充填した白しょう油の劣化が識別された。

第2表 官能試験 (ペアテスト)

試料	週				
	1	3	5	7	10
ガラス対PET	-	-	+	+	+
ガラス対N-MXD 6	-	-	-	-	+

パネル=5人, +:識別

要 約

酸素バリア性の異なる3種のボトル(ガラス、PET、N-MXD 6)に白しょう油を充填し、50℃で保存試験を行った結果は次のとおりである。

- (1) 酸素バリア性の低い PET ボトルに充填した白しょう油の着色度はバリア性の高いガラス、N-MXD 6 の両試験区に比較して大であった。
- (2) 保存中、ガラスボトル区の白しょう油に対する PET、N-MXD 6 の両試験区の官能試験(ペアテスト)の結果、PET ボトル区は5週間後、N-MXD 6 ボトル区は10週間後にそれぞれ官能的な劣化が識別された。

文 献

- 1) 吉田・竹内:愛知食品工試年報, 18, 20 (1977)
- 2) H. Hashiba et al: Prog. Fd. Nutr. Sci., 5, 93 (1981)
- 3) 加藤ら:食品の変色とその化学(光琳書院), P.268 (1967)