

# 食品の包装材に関する研究 (第2報)

ソーセージ包装用プラスチックフィルム  
の水抽出液のヒメダカに及ぼす影響

草 間 正 夫

## 1. 緒 言

肉類の加工、貯蔵に使用される包装材が、内容物である食品の性質に如何なる影響を示すかは、興味のある問題である。すでに著者らは、ナガスクジラ、クロカジキ肉をポリセロで真空包装し、貯蔵中における肉成分の変化をしらべた<sup>1)</sup>が、ポリセロが肉成分に悪影響を示すことを認めず、その測定を進めることができた。また、食品包装材の水・希酢酸・ラードによる各抽出液をつくり、それをシロネズミに与える飼育実験を行ない、それら包装材から遊離する物質による有害作用を認める一定の傾向をもつことなく、シロネズミが順調な生育を示すことを知った<sup>2)</sup>。しかし、放射線殺菌をするために食品包装材料の受ける影響<sup>3)</sup>や塩化ビニルフィルムの毒性に関する検討<sup>4)</sup>、魚肉ソーセージを例にとった貯蔵試験でのフィルムから内容物への影響の指摘<sup>5), 6), 7)</sup>などの報告がある。

そこで、シロネズミより外圍の条件に対して抵抗性のはるかに低い動物ではどのような結果を示すかを知るために、魚肉ソーセージの包装に用いられているプラスチックフィルムである塩酸ゴムフィルム、並びに塩化ビニリデンフィルムの水抽出液をつくり、それによるヒメダカの飼育試験を行ない、その結果を得たので報告する。

## 2. 実 験 方 法

### (1) 実 験 動 物

フ化後100日を経過したヒメダカ *Aplocheilus latipes* を、室内の井水を満した25l容水槽に移して10日間以上飼育し、このうちより正常なもののみを選び、飼育実験用に供した。

水槽の水は、日常用いている井水を用い、24時間毎、水槽の底よりサイフォンで全量の $\frac{1}{10}$ 量を排水し、その量だけ新鮮な水を補った。

なお、飼料はミジンコ (*Moina macrocopa*, *Cyclops leuckartii* など) を原料とした市販のものを用い、その給与量は1日当り体重の約 $\frac{1}{20}$ とした。

### (2) プラスチックフィルム水抽出液の調製

現在、ソーセージの包装に用いられているプラスチックフィルムのうちから、塩酸ゴムフィルム1種類、塩化ビニリデンフィルム2種類を選び、それぞれを井水で処理し、水抽出液を調整した。井水での処理方法は、フィルムを約 $0.5\text{ cm}^2$ の大きさに切り、その30gを300mlの井水で、 $90^\circ\text{C}$ 30分間攪拌、濾過し、得られた液を300mlにFill upする(水抽出液A)。また、一方、同様にして得た濾液のpHを、井水の示すpHと同じに0.1N-HaOHを加えて修正し、300mlにFill upする(水抽出液B)。

第1表 プラスチックフィルムの水抽出液Aによるヒメダカ飼育試験結果

試験区分		塩酸ゴム						塩化ビニリデン(A)						塩化ビニリデン(B)					
No.	水抽出液 : 井水 (ml)	飼育液 pH	ヒメダ カ No.	挙動 の不審 (時,分)	横転 (時,分)	死亡 (時,分)	生存数	飼育液 pH	ヒメダ カ No.	挙動 の不審 (時,分)	横転 (時,分)	死亡 (時,分)	生存数	飼育液 pH	ヒメダ カ No.	挙動 の不審 (時,分)	横転 (時,分)	死亡 (時,分)	生存数
2	b	.15		.26	b	1.25	2.30	2.50	b	.20		1.04							
3	c	.15		.27	c	2.45	3.48	4.12	c	.26		1.11							
4	8:2	3.56	a	.30		.56	0	6.70	a	5.10	5.48	6.20	0	6.68	a	1.05	2.00	3.30	0
5			b	.41		1.00			b	5.45	7.20	8.10			b	1.12	3.10	4.32	
6			c	.42		1.00			c	7.00	7.26	9.00			c	1.17	3.15	5.12	
7	6:4	4.58	a	1.07		1.30	0	6.98	a	25.42	48.16	53.00	2	7.06	a	4.11	6.31	8.10	0
8			b	1.15		1.34			b						b	5.42	7.30	9.37	
9			c	1.20		1.45			c						c	8.10	9.40	10.37	
10	4:6	6.70	a	2.53	45.08	48.03	0	7.32	a	67.10	69.45	75.50	2	7.39	a	53.00			3
11			b	45.33	47.50	48.25			b						b				
12			c	51.50	53.00				c						c				
13	2:8	7.30	a	1.50	21.25	14.40	1	7.50	a				3	7.50	a	43.54	44.40	45.05	2
14			b	93.40	93.50	94.20			b						b				
15			c			72.15			c						c				
16	0:10 (井水のみ)	7.53	a				3	7.53	a				3	7.53	a				3
17			b						b						b				
18			c						c						c				

第2表 プラスチックフィルムの水抽出液Bによるヒメダカ飼育試験結果

試験区分		塩酸ゴム					塩化ビニリデン(A)					塩化ビニリデン(B)							
No.	水抽出液 井水 (ml)	飼育液 pH	ヒメダ カ No.	挙動 の不審 (時,分)	横転 (時,分)	死亡 (時,分)	生存数	飼育液 pH	ヒメダ カ No.	挙動 の不審 (時,分)	横転 (時,分)	死亡 (時,分)	生存数	飼育液 pH	ヒメダ カ No.	挙動 の不審 (時,分)	横転 (時,分)	死亡 (時,分)	生存数
1	10:0 (水抽出液のみ)	7.53	a				3	7.53	a	3.20	3.50	4.45	0	7.53	a	.45	3.13	3.16	0
2			b						b	5.21	7.37	9.17			b	1.20	3.15	3.24	
			c						c	9.34		13.10			c	1.22	4.00	5.15	
			a				3	7.53	a	3.35	7.10	8.54	0	7.53	a	.40	3.13	4.05	0
			b						b	5.45	12.50	14.40			b	1.17	3.15	5.40	
			c						c	5.45	13.00	14.49			c	1.20	3.15	6.25	
3	8:2	7.53	a				3	7.53	a	18.47		23.08	2	7.53	a	4.10	5.01	5.40	0
4			b						b	25.51					b	4.11	6.20		
			c						c						c	5.10	10.16	10.56	
			a				3	7.53	a	25.05	51.40		3	7.53	a	4.25	4.33	5.40	0
			b						b	25.12						b	4.30	5.41	
			c						c						c	5.20	9.30	10.15	
5	6:4	7.53	a				3	7.53	a				3	7.53	a	8.10			3
6			b						b						b	11.15			
			c						c						c	11.15			
			a				3	7.53	a	24.50			3	7.53	a	11.15	17.02	25.04	2
			b						b							b	11.17		
			c						c						c				
7	4:6	7.53	a				3	7.53	a				3	7.53	a				3
8			b						b						b				
			c						c						c				
9	2:8	7.53	a				3	7.53	a				3	7.53	a				3
10			b						b						b				
			c						c						c				
11	0:10 (井水のみ)	7.53	a				3	7.53	a				3	7.53	a				3
			b						b										
			c						c						c				

### (3) 飼育試験の方法

水抽出液AおよびBについて、それと井水の混合比が10:0(水抽出液のみ)、8:2, 6:4, 4:6, 2:8, 0:10(井水のみ、即ち基準区)の液をつくる。このそれぞれについて、30mlをガラス製飼育槽(3mm厚のガラス製、うちり5.4×6.4×9.7cm)にとり、10分間熱帯魚飼育用エアポンプで空気を吹き込み、飼育試験液とする。

飼育試験液の温度は、室温(20°C)に調整し、ヒメダカを3匹宛入れ、経時的にその挙動と死亡をたしかめる。

## 3. 実験結果

100時間にわたる飼育試験の結果を経時的に示すと、第1表並びに第2表のとおりである。表中の挙動不審、横転、死亡の時間は、飼育試験液にヒメダカを入れてから、その確認までの経過時間で示した。

挙動不審、横転、死亡の確認方法は、肉眼観察により、ヒメダカがつぎのような状態を示したときをもって判定時間とした。

### (1) 挙動不審

- a. はげしく旋回するなど、泳ぎ方が正常でない。
- b. 尾部だけではなく、からだ全体に痙攣してる。
- c. 体位が正常になっているが、虚脱状態で動かない。

### (2) 横転

- a. 腹を横にして止まっているか、静かに泳いでいる。
- b. 体位の安定を失ない、垂直となり、静止しているかときどき浮き沈みする。
- c. 腹を上にして浮いているが、呼吸をしている。

### (3) 死亡

- a. 呼吸の運動が認められない。
- b. 活動が止り動かない。
- c. からだを針で突いても条件反射の動作が認められない。

## 4. 結果の考察

第1表に示した水抽出液Aによるヒメダカの飼育試験結果の、水抽出液のみの飼育試験液のヒメダカは、塩酸ゴムフィルム区が25~41分(平均28分30秒)、塩化ビニリデンフィルムA区が2時間5分~4時間12分(平均3時間30分20秒)、塩化ビニリデンフィルムB区が53分~1時間11分(平均1時間3分20秒)で死亡している。このヒメダカの死亡は、水抽出液A中に含まれているフィルムから溶出してきた物質によるヒメダカに対する毒性によるものとすれば、それは塩酸ゴムフィルムが強く、つぎに塩化ビニリデンフィルムB、塩化ビニリデンフィルムAの順になる。そして、水抽出液Aを井水で希釈して得た飼育試験液では、いずれのフィルムの区のものも、希釈の度を増にしたがい、その毒性が減少している。

しかし、第2表に示した水抽出液Bによるヒメダカの飼育試験結果においては、塩酸ゴムフィルム区のヒメダカの死亡は全くないばかりでなく、挙動不審、横転も認められなかった。また、塩化ビニリデンフィルムA区並びに塩化ビニリデンフィルムB区においてもその死亡が減少し、水抽出液のみの飼育試験液のヒメダカは、塩化ビニリデンフィルムA区が4時間45分~14時間49分(平均

10時間55分50秒), 塩化ビニリデンフィルムB区が3時間16分~6時間25分(平均4時間40分50秒)に死亡している。そして、水抽出液Bを井水で希釈して得た飼育試験液では、両区とも希釈の度を増すにしたがい、その毒性の減少が水抽出液Aの場合に比べて大である。

即ち、このことは、水抽出液AのpHを0.1 N-NaOHで、井水のpHと同じにしたことによって、水抽出液A中に含まれているヒメダカを死に至らしめる物質が、塩酸ゴムフィルム区ではヒメダカに対して害のない状態のものに、塩化ビニリデンフィルムA区並びに塩化ビニリデンフィルムB区では、それぞれヒメダカに対して害の少ない状態のものに変化させたものと判断される。

## 5. 結 論

(1) 塩酸ゴムフィルム1種類、塩化ビニリデンフィルム2種類について、井水による水抽出液をつくと、井水のpH値よりも低いpH値をもつ水抽出液が得られた。これは、抽出操作により、フィルムから井水のpH値を低下させる物質が溶出したものと考えられる。

(2) それぞれの水抽出液(水抽出液A)でヒメダカの飼育試験を行なったところ、ヒメダカの死を招いた。これは、それら水抽出液中にヒメダカを死に至らしめる物質が存在するものと考えられる。

(3) それぞれの水抽出液(水抽出液A)のpHを井水のpHと同じに修正すると、ヒメダカを死に至らしめる物質が、フィルムの種類により、ヒメダカに対して害のない状態のものか、あるいは害の少ない状態のものに変化させたと考えられる結果を得た。

(5) 食品包装用プラスチックフィルムの、その水抽出液によるヒメダカの飼育試験による考察は、食品包装用特にソーセージ包装用プラスチックフィルムの食品衛生学的性質を知る上に、簡便に役立つ一方法と考える。

なおプラスチックフィルムの水抽出液による動物飼育試験を、キンギョ(和キン)、フナ、コイ、ドジョウのそれぞれ1年仔を用いて行なった結果では、ヒメダカにおける結果のような明らかな結果を得ることができなかったことを付記する。

## 文 献

- 1) 小原哲二郎, 小笠原八十吉, 草間正夫: 食衛誌, **1**, (1), 91, (1960)
- 2) 小原哲二郎, 小笠原八十吉, 草間正夫, 木村ミヨ: 食衛誌, **2**, (3), 44, (1961)
- 3) H. G. LeClair and W. H. Cobbs, Jr.: Ind. Eng. Chem., **50**, 323 (1958)
- 4) 木下洋一, 村岡賢介: 食衛誌, **4**, (2), 78, (1963)
- 5) 岩前 博: 農加技, 第7回大会シンポジウム講演集, 23, (1960)
- 6) 高畑京二: 農加技, 第7回大会シンポジウム講演集, 65, (1960)
- 7) 上野三郎: 食衛誌, **3**, (3), 220, (1962)