

# 市販フィルム包装ソーセージの細菌検査

The bacteria in film-packaged sausage on the market

小 林 と よ 子  
浅 見 望

## は じ め

近年、日本人の食生活様式の変化に伴って、獣肉製品および魚肉製品が普及し、その需要は年々増加の傾向にある。

また、これらの食品の包装には、フィルム包装が多く用いられ、包装技術の進歩により使用时、熱処理の必要もなく、直ちに摂食することが出来るものが多く、高度な保存性により、遠隔地にも特殊な方法によらないで輸送し得るなどの便利さがあるので、その実用化は増加の一途をたどっていた。

しかし、もし、食品の原料が細菌の汚染を受けていたり、包装法が不完全であったりすると、保存中細菌の増殖をきたす恐れがないとは言い得ない。従来この点を憂えて防腐殺菌料として 2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル) アクリル酸アミド (以下AF-2 と略す) が添加<sup>1)2)3)</sup>されていた。この AF-2 は発癌性、遺伝因子の変異などをきたすため、1974年9月から使用が禁止になり、魚肉ソーセージ生産量が流通上の問題を考慮して大巾な減少<sup>4)</sup>を示した。このような殺菌料が添加されないフィルム包装中の食品がどの程度汚染されているかは実際問題として重要な点である。フィルム包装によるパッケージ中は一応真空状態が保たれているので、好気性菌の増殖は抑制されるが、嫌気性菌が混在すれば増殖する可能性があると思われる。

今回は以上の様な意味からフィルム包装のソーセージ類について、主に嫌気性菌の汚染状況について検索を行ない、合わせて好気性菌についても同時に調べた。

## 検査材料および方法

### 1. 検査材料

8社のフィルム包装ソーセージ27試料(魚肉13, 獣肉14)を用いた。それらの製造から検査までの日時は1~6ヶ月(1ヶ月以内21, 3ヶ月以内2, 6ヶ月以内4)であった。

### 2. 使用培地

- (1) 増菌用培地: G AM半流動高層培地を用いた。
- (2) 分離用培地: G AM寒天培地を、この外、好気性菌の分離にはハートインヒュージョン

寒天培地をそれぞれ用いた。

- (3) 継代保存用培地：GAM半流動高層培地を，この外，好気性菌の保存にはドルセットの卵培地をそれぞれ用いた。

### 3. 菌の分離法

各試料 5g を GAM半流動高層培地 10 ml に投入し，37°C，48~72時間培養し，ついで表 I の方法によって分離培養を行なった。

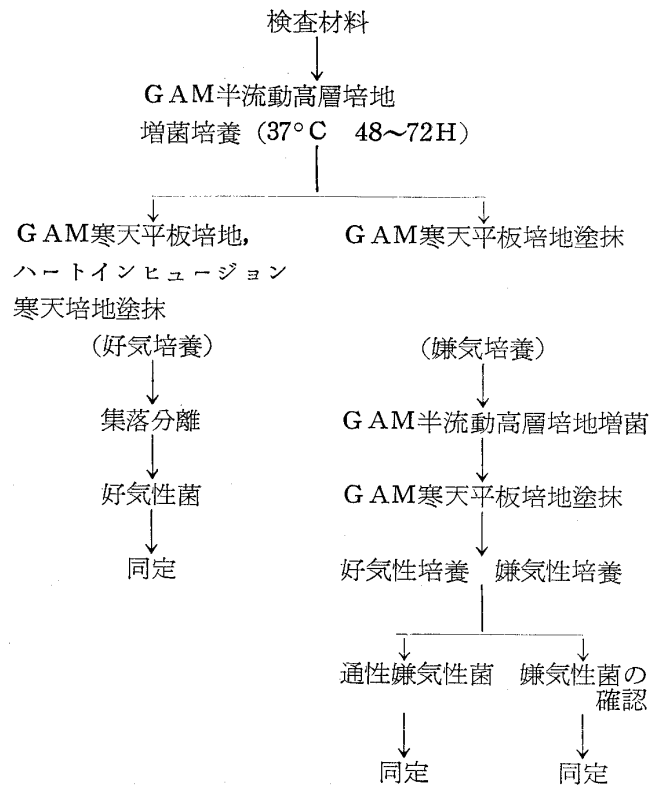
### 4. 嫌気性培養法

岐大式嫌気培養装置<sup>5)6)</sup>を用い，Steel wool法 (CO<sub>2</sub> 10%，N<sub>2</sub> 90%のガス環境下) によって実施した。

### 5. 分離菌の同定

好気性菌および嫌気性菌の同定は Bergey's manual 8<sup>7)</sup>版および Virginia Polytechnic Institute の Manual<sup>8)</sup> によった。

表 I 市販フィルム包装ソーセージの細菌検査



## 実 験 成 績

27試料中，菌陽性例は25例 (92.6%) うち，嫌気性菌 19例 (70.4%)，好気性菌24例 (88.9%) であった。

### 1. 魚肉ソーセージ

魚肉ソーセージから分離された菌種は表 II の如くである。嫌気性菌では *C. butyricum*, *C. ghoni*, *C. manganoti*, *C. felsineum*, *C. tyrobutyricum* の 5 種類，好気性菌では *Bacillus* sp., *St. faecalis*, *S. epidermidis*, *Enterobacteriaceae* の 4 種類が分離された。製造から検査までの日数と嫌気性菌の分離菌の種類をみると，B社の Lot 3 製品は比較的短く 2 週間であったが，4 種類の菌が分離された。D社，E社，F社の製品では比較的長く約 8~18 週間であったのにも拘らず，いずれからも嫌気性菌は分離されなかった。

### 2. 獣肉ソーセージ

獣肉ソーセージから分離された菌種は表 III の如くである。嫌気性菌では *C. felsineum*, *C. butyricum*, *C. manganoti*, *C. ghoni*, *C. plagarum*, *C. litus-eburense* の 6 種類，好気性菌では *Bacillus* sp., *St. faecalis*, *S. epidermidis*, *Enterobacteriaceae*, *Micro-*

表Ⅱ 魚肉ソーセージ中の細菌

会社名	ロット	製造月日	検査月日	分離菌種名	
				嫌気性菌	好気性菌
A		*11/21	*11/28	<i>C. manganoti</i>	<i>Bacillus</i> sp.
B	1	11/11	11/28	<i>C. ghoni</i>	<i>Bacillus</i> sp., <i>St. faecalis</i>
	2	11/13	11/28		<i>St. faecalis</i> , <i>S. epidermidis</i>
	3	11/14	11/28	<i>C. ghoni</i> , <i>C. tyrobutyricum</i>	<i>St. faecalis</i> , <i>S. epidermidis</i>
C	1	11/20	11/28	<i>C. butyricum</i> , <i>C. ghoni</i>	<i>Basillus</i> sp., <i>St. faecalis</i> <i>Bacillus</i> sp., <i>St. faecalis</i>
	2	11/21	11/28	<i>C. butyrisum</i>	
	3	3/25	9/13	<i>C. butyricum</i>	
D		5/11	9/13		<i>Bacillus</i> sp., <i>St. faecalis</i>
E		6/10	9/13		
F		7/15	9/13		<i>Bacillus</i> sp., <i>St. faecalis</i>
G	1	11/19	11/28	<i>C. manganoti</i>	<i>Enterobacteriaceae</i> <i>St. faecalis</i>
	2	**1/10	**1/28		<i>Bacillus</i> sp.
	3	1/10	1/28	<i>C. felsineum</i> , <i>C. manganoti</i>	<i>Bacillus</i> sp.

\*昭和50年

\*\*昭和51年

表Ⅲ 獣肉ソーセージ中の細菌

会社名	ロット	製造月日	検査月日	分離菌種名	
				嫌気性菌	好気性菌
A	1	*7/31	9/13	<i>C. manganoti</i> , <i>C. ghoni</i>	<i>Bacillus</i> sp., <i>St. faecalis</i> <i>Enterobacteriaceae</i>
	2	8/21	9/13		
	3	11/21	11/28	<i>C. ghoni</i> , <i>C. plagarum</i>	<i>Bacillus</i> sp.
	4	11/17	11/28	<i>C. butyricum</i> , <i>C. ghoni</i>	<i>Bacillus</i> sp., <i>St. faecalis</i>
F	1	8/13	9/13		<i>Bacillus</i> sp., <i>Enterobacteriaceae</i> <i>S. epidermidis</i> , <i>St. faecalis</i> <i>Bacillus</i> sp., <i>St. faecalis</i>
	2	11/19	11/28	<i>C. litus-eburense</i> <i>C. butyricum</i> ,	<i>Micrococcus</i>
H		6/10	9/13		<i>Bacillus</i> sp. <i>Enterobacteriaceae</i>
G	1	11/21	11/28	<i>C. manganoti</i>	<i>Bacillus</i> sp.
	2	**1/8	1/28	<i>C. sardiniensis</i> <i>C. felsineum</i>	<i>Bacillus</i> sp.
	3	1/13	1/28	<i>C. butyricum</i> , <i>C. felsineum</i>	<i>Bacillus</i> sp.
	4	1/14	1/28	<i>C. plagarum</i> , <i>C. felsineum</i>	<i>Basillus</i> sp.
	5	1/10	1/28	<i>C. Plagarum</i> , <i>C. felsinusm</i>	<i>Basillus</i> sp.
	6	1/16	1/28	<i>C. butyricum</i> , <i>C. felsineum</i>	<i>Basillus</i> sp.
	7	1/17	1/28	<i>C. felsineum</i>	<i>Basillus</i> sp.

\*昭和50年

\*\*昭和51年

coccus の5種類が分離された。製造から検査までの日数と嫌気性菌の分離菌種との関係はA社の Lot 2 の製品では製造後約3週間で、その試料からは最高5種類の菌が分離された。な

お、A社の Lot 1, F社の Lot 1 および H社などの製品では約5~15週間であったが、いずれの試料からも嫌気性菌は分離されなかった。なお、製造会社と分離菌の種類については、G社の魚肉および獣肉ソーセージ中から嫌気性菌がとくに多く分離された。

### 3. 各試料からの菌分離率

魚肉および獣肉ソーセージの菌分離率は表Ⅳの如くである。嫌気性菌33株（魚肉11株，獣肉22株），好気性菌40株（魚肉19株，獣肉21株）がそれぞれ分離されたが，魚肉ソーセージよりも獣肉ソーセージの方が嫌気性菌の検出率はやや高かった。

### 4. 分離菌種

分離された菌種および菌株数は表Ⅴの如くである。好気性菌と嫌気性菌の合計分離菌株数は73株（嫌気性菌33株，好気性菌40株）であった。嫌気性菌は好気性菌よりもやや少なかった。嫌気性菌では *C. felsineum* 7株，*C. butyricum* 7株，*C. ghoni* 6株，*C. manganoti* 5株，*C. plagarum* 3株，*C. sardiniensis* 1株，*C. tyrobutyricum* 1株，*C. litus-eburense* 1株，未同定2株が分離された。好気性菌では *Bacillus* 属が多く，*St. faecalis* がこれにつぎ，その他3菌種が分離された。

表Ⅳ 菌分離率

分離菌	試料	菌分離状況	
		分離率*	分離菌数
嫌気性菌	魚肉ソーセージ	8/13 (61.5%)	11株
	獣肉ソーセージ	11/14 (78.6%)	22株
好気性菌	魚肉ソーセージ	11/13 (84.6%)	19株
	獣肉ソーセージ	12/14 (85.7%)	21株

\* 分母は、被検体数、分子は菌陽性検体数を示す。

表Ⅴ 市販ソーセージからの分離菌種

菌種		分離菌株数
嫌気性菌	<i>C. felsineum</i>	7株
	<i>C. butyricum</i>	7
	<i>C. ghoni</i>	6
	<i>C. manganoti</i>	5
	<i>C. plagarum</i>	3
	<i>C. sardiniensis</i>	1
	<i>C. tyrobutyricum</i>	1
	<i>C. litus eburense</i>	1
	未同定	2
好気性菌	<i>Bacillus</i> sp.	20
	<i>St. faecalis</i>	12
	Enterobacteriaceae	4
	<i>S. epidermidis</i>	3
	Micrococcus	1
計	13種	73株

## 考 察

石油化学の発達に伴ない、包装食品が多数出回るようになった。この包装食品は食品の品質保全、衛生的保護、取扱いの便利など商品の価値の向上を計るための目的を達することが出来た。しかし藤居が述べているように、その利用法に十分な適正が得られない場合には、衛生上種々の問題が生ずる。

Roth<sup>10)</sup>らは新鮮食肉の VC (Vinyliden Chloride) 包装による試料中での好気および嫌気性菌の発育は PVC (Polyvinyl Chloride) 包装に比べて約1/3であることを報告した。

我国では AF-2 使用禁止後、120°C の加熱が可能なポリエステル/ポリエチレンのフィルムが多く利用されている。しかし、食品の内部まで十分熱処理が施されていないためか、菌陽性例は27試料中25例 (92.6%) と高率であった。分離された菌群には嫌気性菌と好気性菌との

多くの菌種（1検体で最高5種類）が含まれていた。

嫌気性菌ではほとんどが土壌由来の芽胞形成の *Clostridium* 属であった。また、好気性菌も、耐熱性の芽胞形成の *Bacillus* 属であった。食品中には芽胞菌の存在は或る程度予測されるが、腐敗性の高い *Clostridium* 属による食品汚染の原因は、原料肉の取扱いが非衛生的であり、かつ製造過程における不注意による2次汚染に由来するためと思われる。それ故、これらの点について十分な注意を払うよう努めなければならない。

つぎに、今回分離された *Clostridium* 属には、今日まで知られている病原菌は含まれていないが、今後更に実験を重ねることによって、それらの疑いのある菌種が分離される可能性もある。そのためには嫌気性菌の同定を容易にすることが大切と思われる。最近、Mayhew<sup>11)</sup>らは *C. botulinum* に汚染された食品を直接ガスクロマトにかけることによって特有な SCFA (Short-Chain Fatty Acid) の存在を報告している。しかし、この方法では、操作が手軽で都合は良いが、これは汚染の推定上の目安であり、やはり最終同定は明確な毒素の分析によらなければならない欠点を持っているので今後の検討を要する。

また、近年<sup>12)13)</sup>辺野喜らによれば、食中毒規模の大型化傾向は食品の量産化、流通圏の拡大に伴うためと思われるので、これらに改善が加えられなければ、今後ますます食中毒が多発することが予想されるであろう。それ故に今後は加工食品に対しても生鮮食品なみの取扱いを行なうことが必要である。

## ま と め

市販フィルム包装ソーセージの細菌による汚染状態を調べる目的をもって、魚肉13種類、獣肉14種類、合計27種類のフィルム包装ソーセージについて細菌検査を行なった結果、次のことを要約する。

1. 菌陽性例は27例中25例(92.6%)で、そのうち嫌気性菌は19例(70.4%)、好気性菌は24例(88.9%)であった。
2. 嫌気性菌は33株(魚肉11株、獣肉22株)が分離され、すべてが *Clostridium* 属(8菌種)であった。

終りに種々な便宜をはかり御指導賜わった岐阜大学医学部微生物学教室の鈴木祥一郎教授、上野一恵助教授および教室の諸先生方に深く御礼を申し上げます。

なお、本文の要旨は第22回日本家政学会中部支部会において発表した。

## 参 考 文 献

1. 鈴木 昭, 小沼博隆: 食衛誌, 12 (1), 9 (1971).
2. 鈴木 昭, 小沼博隆: 食衛誌, 15 (4), 232 (1974).
3. 鈴木 昭, 小沼博隆: 食衛誌, 15 (4), 243 (1974).
4. 厚生統計協会: 厚生の指標, 22 (9), 臨時増刊国民衛生の動向 170 (1975).
5. 小酒井望, 鈴木祥一郎編: 嫌気性菌と嫌気性菌症, 医学書院, 東京 (1971).
6. 鈴木祥一郎, 上野一恵: 嫌気性菌, 医学書院, 東京 (1974).
7. Bunchanan, R.E. et al. Ed.: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 8th. Ed. William and Wilkins Company, Baltimore. USA. (1974).
8. Holdeman, L.V. and W.E.C. Moore Ed.: *Anaerobe Laboratory Manual*, 2nd. Ed. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blackburg, Virginia, USA. (1973).
9. 藤居 瑛: 保健の科学, 17 (6), 347 (1975).
10. Roth, L.A. and D.S. Iark: *Canad. J. Microbiol.*, 18, 1761 (1972).
11. Mayhew, J.W. and S.L. Gorbach: *Appl. Microbiol.*, 29 (2), 297 (1975).
12. 辺野喜正夫, 善養寺 浩: 新細菌性食中毒, 南山堂, 東京 (1972).
13. 辺野喜正夫, 丸山 務: 公衆衛生, 39 (6), 374 (1975).