

# 琉球大学学術リポジトリ

## 食肉類における低温細菌の蛋白および脂肪分解能について(畜産学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 日越, 博信, 浜田, 輔一 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/4173">http://hdl.handle.net/20.500.12000/4173</a>

# 食肉類における低温細菌の蛋白および 脂肪分解能について

日越博信\*・浜田輔一\*\*

---

Hironobu HIGOSHI and Sukekazu HAMADA : Proteolytic or  
lipolytic activity of psychrotrophic bacteria isolated from  
raw meat

---

## I 緒 言

低温細菌は低温（5°～7℃）においても蛋白または脂肪分解能を示し、冷蔵保存中の食品類に悪影響を及ぼすことが知られている<sup>3,9,10</sup>。また、低温細菌のなかには耐熱性のプロテアーゼまたはリパーゼを産生し、これらの酵素が殺菌後の乳および肉製品にも悪影響を及ぼすことが示唆されている<sup>9,10,13</sup>。このことは、品質の良い乳および肉製品を得るには、さかのぼって生材料の低温細菌による汚染を防止すると同時に、本細菌を増殖させないことがいかに重要であるかを示す一つの例であろう。

一方、低温細菌の蛋白または脂肪分解能について、培養温度を異にした場合の試験報告は多い<sup>9,10</sup>。しかし、これらは選出された少数の菌株を用いて試験されたものであり、特定の試料から分離された全菌株について、種々培養温度で行われたものは少ない。

著者らは、これまでに生乳および食肉類の低温細菌による汚染の実態を明らかにするとともに、分離された本細菌の若干の性質についても検索し、それらの成績を報告してきた<sup>2-5</sup>。今回はその一環として、新鮮肉および冷凍肉から5℃または20℃培養で分離された低温細菌1,434株について、5℃、20℃および35℃の3種培養温度で蛋白分解能および脂肪分解能を検討したので、得られた成績を報告する。

## II 実験材料および方法

### 1 供試菌株

本実験で供試した菌株は、新鮮肉から5℃10日培養後に分離された537株、同20℃4日培養後に分離された614株、および冷凍肉から5℃10日または20℃4日培養後に分離された283株、合計1,434株である。これらは前報告<sup>4</sup>で記述した種々培養温度での増殖試験に供されたものと同一の菌株である。

なお、新鮮肉の5℃分離537株の内訳は、*Alcaligenes*-*Achromobacter* 218株、*Pseudomonas* 58株、*Flavobacterium* および未同定グラム陽性桿菌各55株、*Acinetobacter* 46株、未同定グラム陰性桿菌42株、酵母23株、*Streptococcus* 22株などである。同20℃分離614株の内訳は、未同定グラム陽性桿菌225株、*Flavobacterium* 109株、*Micrococcus* 76株、*Staphylococcus* 42株、

---

\* 琉球大学農学部畜産学科

\*\* 北里大学畜産学部

*Streptococcus* 40株, *Alcaligenes-Achromobacter* 37株, 未同定グラム陰性桿菌28株, 酵母24株などである。なお, 成績においては5℃分離株と20℃分離株を一括して表示した。また, 冷凍肉の5℃または20℃分離283株の内訳は, *Pseudomonas* 179株, 未同定グラム陽性桿菌70株, *Alcaligenes-Achromobacter* 20株, *Streptococcus* 8株および未同定グラム陰性桿菌6株である。

## 2 蛋白分解能および脂肪分解能の試験方法

蛋白分解能の試験には, 酵母エキス寒天培地(酵母エキス0.5%, ポリペプトン1.0%, 塩化ナトリウム0.5%, 寒天1.2%, pH7.2)に10%脱脂粉乳(Difco)液を10%の割に加えたもの<sup>3)</sup>を用いた。

脂肪分解能の試験には2種類の脂肪加培地を用いた。1つはトリブチリン(東京化成)を1%の割に加えた酵母エキス寒天培地<sup>3)</sup>であり, 他の1つはバター脂肪の加えられたクロスリー寒天培地「栄研」である。

分解能の有無については次のようにして調べた。すなわち, 上記3種培地の平板それぞれ3枚ずつにあらかじめ普通寒天培地平板に20℃1~2日培養しておいた各供試菌を白金線で穿刺接種後, それぞれ1枚ずつを5℃10日, 20℃4日および35℃2日培養して, 毎日観察した。脱脂乳加寒天培地平板およびトリブチリン加寒天培地平板では, 集落周囲の透明帯の幅が1.0mm以上のものを蛋白または脂肪分解陽性とし, またクロスリー寒天培地平板では, 集落およびその周囲が青色を呈したものを脂肪分解陽性とした。なお, 前2者培地平板における陽性株では, 培養最終日の透明帯の幅が1.0~3.0mmのものを+, 3.1~5.0mmのものを++, 5.1mm以上のものを+++と程度を区別した。

## III 実験成績

### 1 蛋白分解能

まず, 新鮮肉から5℃および20℃培養で分離された菌株についての成績を表1に示した。なお, 表では試験した5℃, 20℃および35℃の3種培養温度のうちいずれか1種の培養温度で, あるいは2種の培養温度(5°・20℃, 20°・35℃, 5°・35℃)および3種の培養温度(5°・20°・35℃)とともに, 陽性であった菌株数を示した。

3種培養温度を通して分解陽性であった菌株は243株で, 供試した菌株数の21.1%であった。これらのうち20°・35℃とともに陽性のものが76株で最も多く, 次いで20℃のみで陽性の63株, 5°・20℃とともに陽性の62株が多かった。なお, 5℃でのみ陽性のものが4株あり, 注目される。

Genus別に陽性率をみると, *Flavobacterium*の63.2%が最も高く, 次いで*Micrococcus* 38.0%, *Streptococcus* 37.1%, *Pseudomonas* 32.8%の順に高かった。他方, 供試菌株として最も多かった*Alcaligenes-Achromobacter*では2.4%が蛋白分解能を示したに過ぎなかった。これらのGenusのうち, *Flavobacterium*および*Pseudomonas*では5°・20℃とともに, あるいは20℃でのみ陽性の菌株が多かった。一方, *Micrococcus*および*Streptococcus*では, いずれも20°・35℃とともに陽性の菌株が多かった。なお, 表には示さなかったが, 5℃および20℃培養において陽性であった菌株の過半数は, ++~+++程度に分解した。このような菌株は*Flavobacterium*および*Pseudomonas*に多かった。

次に, 冷凍肉から5℃または20℃培養で分離された菌株の蛋白分解能の成績は, 表2に示した。

3種培養温度を通して分解陽性であった菌株は, *Pseudomonas*の28株と未同定グラム陰性桿菌の2株, 計30株であり, これは供試した菌株の10.6%であった。この陽性率は上記の新鮮肉から分離さ

Table 1. Proteolytic activity at different incubation temperatures of organisms isolated at 5°C or 20°C from fresh meat samples

Organism	No of strain examined	Incubation temperature shown proteolysis							Total
		5°*1	20°*1	35°*1	5°·20°·35°*2	5°·20°*3	20°·35°*3	5°·35°*3	
<i>Pseudomonas</i>	58	1	6	·	·	12	·	·	19 (32.8)*4
<i>Flavobacterium</i>	164	2	37	3	18	37	7	·	104 (63.2)
<i>Alcaligenes</i> )	255	·	1	1	·	3	1	·	6 ( 2.4)
<i>Achromobacter</i>	52	·	1	·	1	·	·	·	2 ( 3.8)
<i>Coliform bacteria</i>	16	1	·	·	·	·	·	·	1 ( 6.3)
<i>Staphylococcus</i>	45	·	·	3	·	·	4	·	7 (15.6)
<i>Micrococcus</i>	79	·	2	3	3	·	22	·	30 (38.0)
<i>Streptococcus</i>	62	·	4	1	·	·	18	·	23 (37.1)
<i>Bacillus</i>	11	·	1	1	·	·	1	·	3 (27.3)
Yeast	47	·	·	·	·	·	·	·	·
Unclassified									
Gram (-) rods	70	·	2	·	·	6	2	·	10 (14.3)
Gram (+) rods	280	·	9	1	3	4	21	·	38 (13.6)
Gram (+) cocci	12	·	·	·	·	·	·	·	·
Total	1,151	4	63	13	25	62	76	·	243 (21.1)

\* 1 The lytic activity is shown only at 5°C, 20°C, or 35°C, respectively.

\* 2 The lytic activity is shown at all three incubation temperatures.

\* 3 The lytic activity is shown at both 5°C and 20°C, 20°C and 35°C, or 5°C and 35°C, respectively.

\* 4 Number in parenthesis indicates percentage.

Table 2. Proteolytic activity at different incubation temperatures of organisms isolated at 5°C or 20°C from frozen meat samples

Organism	No of strain examined	Incubation temperature shown proteolysis							Total
		5°*	20°*	35°*	5°·20°·35°*	5°·20°*	20°·35°*	5°·35°*	
<i>Pseudomonas</i>	179	16	·	·	·	12	·	·	28 (15.6)*
<i>Alcaligenes</i> )	20	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Achromobacter</i>	8	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Streptococcus</i>	8	·	·	·	·	·	·	·	·
Unclassified									
Gram (-) rods	6	1	·	·	·	1	·	·	2 (33.3)
Gram (+) rods	70	·	·	·	·	·	·	·	·
Total	283	17	·	·	·	13	·	·	30 (10.6)

\* : See the footnote in Table 1.

れた菌株のそれに比べて低かった。しかし、分解能を示した30株すべてが5°C培養で陽性であり、しかも17株は5°Cでのみ陽性であった。この成績は新鮮肉からの分離株の成績と異なり、注目される。なお、分解程度++~+++を示した菌株は、5°C培養で18株、20°C培養で5株であった。

## 2 脂肪分解能

新鮮肉から分離された菌株の脂肪分解能の試験は、トリブチリンに対しては全菌株について行いその成績を表3に、バター脂肪に対しては一部の菌株について行いその成績を表4に、それぞれ示した。

Table 3. Lipolytic activity for tributyrin at different incubation temperatures of organisms isolated at 5°C or 20°C from fresh meat samples

Organism	No of strain examined	Incubation temperature shown lipolysis							Total
		5°*	20°*	35°*	5°·20°·35°*	5°·20°*	20°·35°*	5°·35°*	
<i>Pseudomonas</i>	58	.	4	.	.	4	.	.	8 (13.8)*
<i>Flavobacterium</i>	164	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alcaligenes</i> <i>Achromobacter</i> )	255	24	3	.	60	126	.	.	213 (83.5)
<i>Acinetobacter</i>	52	.	3	.	19	23	2	.	47 (90.4)
<i>Coliform bacteria</i>	16	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Staphylococcus</i>	45	.	3	.	.	.	4	.	7 (15.6)
<i>Micrococcus</i>	79	.	3	.	1	2	6	.	12 (15.2)
<i>Streptococcus</i>	62	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bacillus</i>	11	.	1	.	.	.	1	.	2 (18.2)
Yeast	47	.	2	.	.	1	.	.	3 (6.4)
Unclassified									
Gram (-) rods	70	1	5	.	7	21	1	.	35 (50.0)
Gram (+) rods	280	.	3	.	2	5	1	.	11 (3.9)
Gram (+) cocci	12	.	.	.	1	.	.	.	1 (8.3)
Total	1,151	25	27	.	90	182	15	.	339 (29.5)

\* : See the footnote in Table 1.

まず、トリブチリン分解能の成績は表3に示されるように、3種培養温度を通して339株(29.5%)が陽性であった。これらのうち過半数の182株は5°・20°Cでともに陽性であり、次いで3種培養温度でともに陽性の90株が多かったが、5°Cでのみ陽性のものが25株あった。

Genus別に陽性率をみると、*Acinetobacter*の90.4%が最も高く、次に*Alcaligenes-Achromobacter*の83.5%、未同定グラム陰性桿菌の50.0%が高かった。しかし、*Pseudomonas*では13.8%と低く、また*Flavobacterium*、大腸菌群および*Streptococcus*では陽性の菌株がみられなかった。なお、分解程度++~+++を示した菌株は比較的少なく、5°Cまたは20°C培養で陽性であった菌株の約1/3であった。

Table 4. Lipolytic activity for butter fat at different incubation temperatures of organisms isolated at 5°C or 20°C from fresh meat samples

Organism	No of strain examined	Incubation temperature shown lipolysis							Total
		5°*	20°*	35°*	5°·20°·35°*	5°·20°*	20°·35°*	5°·35°*	
<i>Pseudomonas</i>	24	1	4	.	.	5	.	.	10 (41.7)*
<i>Flavobacterium</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alcaligenes</i> <i>Achromobacter</i> )	133	1	2	.	97	30	2	.	132 (99.2)
<i>Acinetobacter</i>	20	.	.	.	17	2	.	.	19 (95.0)
<i>Coliform bacteria</i>	6	.	.	1	.	.	.	.	1 (16.7)
<i>Staphylococcus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Streptococcus</i>	13	.	.	.	.	1	.	.	1 (7.7)
Yeast	5	.	1	.	.	3	.	.	4 (80.0)
Unclassified									
Gram (-) rods	14	.	.	.	6	5	.	.	11 (78.6)
Gram (+) rods	9	.	1	.	.	3	.	.	4 (44.4)
Gram (+) cocci	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Total	232	2	8	1	120	49	2	.	182 (78.4)

\* : See the footnote in Table 1

次にバター脂肪分解能の成績については、表4に示したように、供試した232株のうち182株(78.4%)が陽性であった。上記のトリブチリン分解陽性率が高かった *Acinetobacter*, *Alcaligenes* - *Achromobacter*, 未同定グラム陰性桿菌などではバター脂肪分解陽性率も高かった。これらの菌株では3種培養温度でともに陽性のものが多く、トリブチリンに対する態度とは異なっていた。

一方、冷凍肉から分離された菌株のトリブチリン分解能については表5に示した。

Table 5. Lipolytic activity for tributyrin at different incubation temperatures of organisms isolated at 5°C or 20°C from frozen meat samples

Organism	No of strain examined	Incubation temperature shown lipolysis							Total
		5°*	20°*	35°*	5°·20°·35°*	5°·20°*	20°·35°*	5°·35°*	
<i>Pseudomonas</i>	179	2	·	·	1	2	·	·	5 (2.8)*
<i>Alcaligenes</i> <i>Achromobacter</i> )	20	5	3	·	·	12	·	·	20 (100.0)
<i>Streptococcus</i>	8	·	·	·	·	·	·	·	·
Unclassified									
Gram (-) rods	6	·	·	·	·	·	·	·	·
Gram (+) rods	70	·	·	·	·	1	·	·	1 (1.4)
Total	283	7	3	·	1	15	·	·	26 (9.2)

\* : See the footnote in table 1.

3種培養温度を通して分解陽性の菌株は26株であり、これは供試した菌株の9.2%であった。この陽性率は新鮮肉からの分離株における陽性率に比べて低かった。分解陽性26株のうち、20株は *Alcaligenes* - *Achromobacter* であり、本細菌の全菌株が分解能を示した。他方、最多供試菌株の *Pseudomonas* では179株のうち、5株(2.8%)が分解能を示したに過ぎなかった。分解陽性の菌株では、5°Cでのみまたは5°·20°Cでともに陽性のものが多かった。

冷凍肉からの分離株におけるバター脂肪分解能の成績は表6に示した。

Table 6. Lipolytic activity for butter fat at different incubation temperatures of organisms isolated at 5°C or 20°C from frozen meat samples

Organism	No of strain examined	Incubation temperature shown lipolysis							Total
		5°*	20°*	35°*	5°·20°·35°*	5°·20°*	20°·35°*	5°·35°*	
<i>Pseudomonas</i>	179	1	29	·	3	78	·	·	111 (62.0)
<i>Alcaligenes</i> <i>Achromobacter</i> )	20	·	·	·	13	7	·	·	20 (100.0)
<i>Streptococcus</i>	8	·	·	·	·	3	·	·	3 (37.5)
Unclassified									
Gram (-) rods	6	·	·	·	·	·	·	·	·
Gram (+) rods	70	14	1	·	1	49	·	·	65 (92.9)
Total	283	15	30	·	17	137	·	·	199 (70.3)

\* : See the footnote in Table 1.

表から明らかなように、供試した283株のうち199株(70.3%)が陽性であり、トリブチリン分解陽性率に比べて著しく高率であった。陽性菌株の大多数は5°·20°Cでともに分解能を示した。*Alcaligenes* - *Achromobacter* の20株すべては、トリブチリン分解能とともにバター脂肪分解能も示した。ま

た、未同定グラム陽性桿菌ではほとんどすべての菌株がバター脂肪分解陽性であり、トリブチリン分解陽性株数に比べて著しく多かった。これと同様の傾向は *Pseudomonas* でもみられた。

#### IV 考 察

低温細菌の存在は、冷蔵保存中の食品類に種々の異臭、異味などを生じ、品質の低下をきたすことで重要視されてきた。これらの品質低下の主たる原因は、低温細菌が蛋白分解能または脂肪分解能をもっていることと関係している。従って低温細菌に関する研究報告では、これらの性質に触れている場合が多い<sup>8-10)</sup>が、多くは本細菌の至適増殖温度付近(20℃~25℃)で試験されたものである。低温細菌の特徴として重要なことは、低温で増殖できるばかりでなく、冷蔵保存中の食品類に悪影響を及ぼすことであるから、本細菌のどのような種類がどの程度低温において蛋白分解能および脂肪分解能を示すのかも検索する必要があると思われる。

今回著者らは、新鮮肉および冷凍肉から分離された低温細菌について、5℃、20℃および35℃の3種培養温度で蛋白分解能および脂肪分解能を調べた。その結果、3種培養温度を通して、蛋白分解陽性株では新鮮肉からの分離株で21.1%、冷凍肉からの分離株で10.6%であり、また脂肪分解陽性株では前者分離株がトリブチリンに対して29.5%、バター脂肪に対して78.4%、後者分離株がそれぞれ9.2%および70.3%であった。これらの陽性率は、蛋白分解陽性率では、小久保ら<sup>8)</sup>が新鮮豚肉由来株で行った成績、および砂川ら<sup>12)</sup>が市販豚肉由来株で行った成績とほぼ類似していた。また、脂肪分解陽性率では、砂川ら<sup>12)</sup>の行ったトリブチリン分解能の成績とはほぼ同じであったが、小久保ら<sup>8)</sup>の行ったバター脂肪分解能の成績よりは著者の行ったバター脂肪分解陽性率の方がはるかに高かった。なお、今回の成績は生乳由来の低温細菌の成績<sup>3)</sup>と比べて、バター脂肪分解陽性率では高かったが、この他はそれぞれ低かった。

小久保ら<sup>8)</sup>は *Flavobacterium* の蛋白分解陽性率が高かったことに注目しているが、今回の著者らの成績および先に報告<sup>3)</sup>した生乳由来の菌株でも同様の成績であった。なお、生乳由来の *Pseudomonas* および大腸菌群では比較的高い蛋白分解陽性率を示したが、冷凍肉由来の *Pseudomonas* および新鮮肉由来の大腸菌群では陽性率が低く、同じGenusであっても由来によって異なることを示した。

Gilardi<sup>1)</sup>は、*Acinetobacter* の特徴の一つにリパーゼ産生能をあげているが、今回の新鮮肉由来の *Acinetobacter* でも90%の菌株が脂肪分解陽性であり、それを裏付けていると思われる。また、*Alcaligenes*—*Achromobacter* も脂肪分解陽性率が高かったが、笠井ら<sup>6)</sup>は牛乳由来の *Alcaligenes* が、小久保ら<sup>8)</sup>は新鮮豚肉由来の *Achromobacter* が、それぞれ高い脂肪分解陽性率であったことを報告している。

今回の成績から、グラム陰性桿菌は5℃および20℃培養でともに蛋白または脂肪分解陽性の菌株が多かったが、なかには5℃でのみ陽性の菌株がみられた。これは低温細菌の至適増殖温度付近における分解能の試験成績のみでは、低温における分解能を評価できない場合もあることを示していると思われる。

なお、今回のような実験成績のみから、食肉由来の低温細菌が食肉の蛋白または脂肪を直接分解するとは言えないかもしれない。この点を明らかにするには、Kazamas<sup>7)</sup>が魚由来株の蛋白分解能の試験でfish-juiceを用いたように、食肉そのものを用いて実験する必要があるかもしれない。しかし、食肉を含む食品類は、単に低温に保存するのみで品質の低下を防止するのは困難であり、低温細菌の蛋白または脂肪分解能によって悪影響を受けることは確かであろう。そして品質低下の程度は、保存期間が長いほど大きく、また存在する低温細菌の種類によって異なるものと考えられる。

## V 要 約

新鮮肉および冷凍肉から分離された低温細菌，合計1,434株について，蛋白分解能および脂肪（トリブチリン，バター脂肪）分解能を5℃，20℃，35℃の3種培養温度で検討し，次のような成績を得た。

3種培養温度を通して蛋白分解能を示した菌株は，新鮮肉由来株の21.1%，冷凍肉由来株の10.6%であった。Genus別の陽性率では*Flavobacterium*が最も高く，次いで*Micrococcus*，*Streptococcus*，*Pseudomonas*または*Bacillus*の順であった。これらのうちグラム陰性桿菌は5℃および20℃培養で分解した菌株が多く，グラム陽性の桿菌および球菌は20℃および35℃培養で分解した菌株が多かった。

トリブチリン分解陽性の菌株は，新鮮肉由来株で29.5%，冷凍肉由来株で9.2%であったが，バター脂肪分解陽性の菌株はそれぞれ78.4%と70.3%であり，いずれもバター脂肪分解陽性率が高かった。*Acinetobacter* および *Alcaligenes-Achromobacter* のほとんどすべての菌株は，由来に関係なく両脂肪を分解した。これらの多くは5℃・20℃で，または3種培養温度でともに分解能を示した。

## 参 考 文 献

1. Gilardi, G. L. 1971 Characterization of nonfermentative nonfastidious gram negative bacteria encountered in medical bacteriology, J. appl. Bact., 34 : 623~644
2. 日越博信, 浜田輔一 1976 搾乳直後分房乳における低温細菌群, 食衛誌, 17 : 27~33
3. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 1976 生乳における低温細菌群のタンパクおよび脂肪分解能, 食衛誌, 17 : 41~47
4. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 1978 食肉類の低温細菌について, 琉大農学報, 25 : 421~428
5. \_\_\_\_\_, 矢挽輝武, 浜田輔一 1973 新鮮肉および冷凍肉の低温細菌群について, 北獣会誌, 17 : 191~197
6. 笠井金盛, 大淵紀己子, 松井武夫, 神林三男 1964 いわゆる好冷細菌に関する研究, とくに牛乳中の脂肪分解菌の性状について, 食衛誌, 5 : 199~205
7. Kazamas, N. 1968 Proteolytic activity of microorganisms isolated from fresh water fish, Appl. Microbiol., 16 : 128~132
8. 小久保弥太郎, 梅木富士郎, 春田三佐夫 1971 豚生肉を汚染する低温細菌に関する研究, 食衛誌, 12 : 164~169
9. 三河勝彦 1977 牛乳低温細菌の特性, 酪農科学・食品の研究, 26 : A-153~163
10. 森地敏樹, 北田徳蔵 1977 低温細菌が乳質に及ぼす影響ならびにその検査法の問題点, 酪農科学・食品の研究, 26 : A-165~172
11. Pinheiro, A. J. R., Liska, B. J. and Parmellee, C. E. 1965 Heat stability of lipase of selected psychrophilic bacteria in milk and purduse swiss type cheese, J. Dairy Sci., 48 : 983~984
12. 砂川紘之, 梅村康子, 小笠原和夫 1971 市販豚肉の細菌そうについて, 北海道衛生研究所報, 21 : 129~134
13. Thomas, S. B. and Druce, R. G. 1969 Psychrotrophic bacteria in refrigerated pasteurized milk. II, Dairy Indus., 34 : 430~433



### Summary

A total of 1,434 strains isolated by incubation at 5°C for 10 days or at 20°C for 4 days from fresh meat and frozen meat were proteolytic or lipolytic (tributyrim and butter fat) activity at three different incubation temperatures.

Proteolytic activity was demonstrable with 21.1% of the 1,151 strains isolated from fresh meat and with 10.6% of the 283 strains isolated from frozen meat. Among these organisms with proteolytic activity *Flavobacterium* was most frequent, followed, in order, by *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas* or *Bacillus*. Most of gram-negative bacilli showed proteolytic activity at 5°C and 20°C incubation, and, most of gram-positive bacilli and cocci showed at 20°C and 35°C.

Lipolytic activity for tributyrin was shown by relatively small fractions of the organisms, i.e. 29.5% of all strains from fresh meat and 9.2% of those from frozen meat, whereas the corresponding ratios of organisms capable of degrading butter fat were prominent, 78.4% and 70.3% respectively. The *Acinetobacter* and *Alcaligenes-Achromobacter* strains virtually all displayed lipolytic activity in both fat-containing media, mostly at both 5°C and 20°C or at all three different incubation temperatures, irrespective of sources of isolation.