生めん・ゆでめんおよび製麺工場の 細菌汚染状況とゆでうどんの保存性

北瀬 照代・安川 章・宮本 三郎・福島 猛

(大阪市立環境科学研究所)

(受付 平成6年5月9日)

(受理 平成6年8月29日)

Bacterial Contaminations in Commercial Raw Noodles, Boiled Noodles and Noodle Factories, and Shelf Life of Boiled Noodles

Teruyo KITASE, Akira YASUKAWA, Saburo MIYAMOTO
and Takeshi HUKUSHIMA

(Osaka City Institute of Public Health and Environmental Sciences,
8-34 Tojo-cho, Tennoji-ku, Osaka 543)

Bacterial examinations were carried out on raw noodles, boiled noodles and swabbed samples of utensils and equipments of noodle-factories in Osaka city, and as well as preservation tests on boiled noodles.

Of the raw or boiled noodle samples, 81.1% showed less than 10^3 CFU/g, thus bacterial contamination was comparatively low. However, total coliforms and *Staphylococcus* were found in 22.2% and 5.6% of the boiled noodles, respectively.

Micrococcus was the dominant species of microflora in raw noodles, but the microflora of boiled noodles was composed of *Micrococcus*, *Staphylococcus*, as *Acinetobacter*, *Moraxella* and etc.

In the preservation test of boiled noodles, significant bacterial growth was not observed at 5°C even after 3-day-incubation, but at 20°C, the bacterial count reached 10^8 CFU/g, after 1-day incubation. At 35°C the sample was completely putrefied with $10^8 \sim 10^9$ CFU/g.

The bacterial assay of swabbed samples indicated that the contamination was caused by cooling bathes and *Micrococcus*, *Flavobacterium* and *Moraxella* were the dominant microflora.

These findings indicate the importance of sanitary control in noodle factories, in particular cooling bathes, and low temperature control in the marketing process.

Key words: Raw noodles, Boiled noodles, Bacterial contamination, Microflora.

緒 言

生めん類は日常の食生活において欠かすことのできない重要な地位を占めており、需要も多い。また水分含有量も多く、細菌が増殖しやすいため腐敗・変敗などによる不良食品が発生しやすい。したがって、生めん類の衛生確保および向上を計る目的で1991年4月付で「生めん類の衛生規範」⁷⁾が通知された。

そこで今回、私達は大阪市内で販売されている生め

ん・ゆでめんおよび製麺工場の施設について細菌汚染状況を検討するとともに、ゆでうどんの保存試験を実施した。

材料および方法

1. 材 料

大阪市内の各保健所管内で採取されためん類33検体(ゆでうどん18, 生中華めん10, 生うどん5)および3製麺工場の施設ふきとり53検体(A施設20, B施設19, C施設14)計86検体を用いた。保存試験は3製麺

Table 1. Bacterial contaminations in raw noodles and boiled noodles

Samples	No.	Viable cell counts (/g)				Total coliforms positive numbers	<i>Staphylococcus aureus</i> positive numbers	<i>Bacillus cereus</i> positive numbers
		<10	10	10 ²	10 ³			
Boiled noodles	18	1	9	5	3	4	1	0
Raw chinese noodles	10	0	3	4	3	0	1	0
Raw noodles	5	0	2	3	0	0	0	0
Total numbers	33	1 (3.0)	14 (42.4)	12 (36.4)	6 (18.2)	4 (12.1)	2 (6.1)	0

(): %

Table 2. Microflora in raw noodles and boiled noodles

Species	Boiled noodles (11 samples) 104 strains	Raw Chinese noodles (6 samples) 44 strains	Raw noodles (3 samples) 27 strains	Total (20 samples) 175 strains
<i>Micrococcus</i> spp.	28 (26.9)	17 (38.6)	17 (63.0)	62 (35.4)
<i>Staphylococcus</i> spp.	20 (19.2)	24 (54.5)	2 (7.4)	46 (26.3)
<i>Acinetobacter</i> spp.	15 (14.4)	0	0	15 (8.6)
<i>Moraxella</i> spp.	12 (11.5)	0	0	12 (6.9)
<i>Coryneforms</i> spp.	9 (8.7)	0	2 (7.4)	11 (6.3)
<i>Flavobacterium</i> spp.	8 (7.7)	0	1 (3.7)	9 (5.1)
<i>Enterobacteriaceae</i> spp.	5 (4.8)	0	0	5 (2.9)
<i>Pseudomonas</i> spp.	3 (2.9)	0	0	3 (1.7)
<i>Streptococcus</i> spp.	0	1 (2.3)	2 (7.4)	3 (1.7)
unknown	4 (3.8)	2 (4.5)	3 (11.1)	9 (5.1)

(): %

工場から採取されたゆでうどん 3 検体について実施した。

2. めん類および施設ふきとりの細菌検査

めん類は無菌的に細かく切断しその 10 g を 100 ml 容滅菌瓶に秤量し、滅菌生理食塩水を加えて全量 100 ml とし均一に攪拌した後その上清を試料原液とした。施設のふきとりは 1 ml の生理食塩水を染み込ませた滅菌ガーゼを用いて器具・機械などを各々 100 cm² ふきとった後、9 ml の滅菌生理食塩水の入った中試験官に投入したものを試料原液とした。

各試料原液について、それぞれ生菌数、大腸菌群、セレウス菌および黄色ブドウ球菌の 4 項目を定法に従って測定した⁴⁾。Microflora については VANDERZANT and NICKELSON⁹⁾ および COWAN and STEEL²⁾ の方法に準拠して属レベルまで同定した。

3. ゆでうどんの保存試験

製麺工場より採取されたゆでうどん 3 検体をそれぞれ温度別 (5℃, 20℃ および 35℃) に保存し、保存直後から 1 日、2 日および 3 日後の菌数の変動ならびに Microflora の推移を調べた。

結 果

1. 生めん・ゆでめんの細菌汚染状況

製造直後の生めん・ゆでめんの細菌汚染状況を Table 1 に示した。生めん・ゆでめんの細菌汚染度は全体的に低く、33 検体のうち 27 検体 (81.8%) が 1 g 当たり 10³

以下であった。しかし、ゆでうどん 18 検体中 4 検体 (22.2%) から大腸菌群が、1 検体 (5.6%) から黄色ブドウ球菌が検出された。

2. 生めん・ゆでめんの Microflora

生めん・ゆでめん 33 検体のうち 20 検体について Microflora を調べた結果を Table 2 に示した。生うどんの主要汚染細菌は *Micrococcus* (63.0%)、生中華めんは *Staphylococcus* (54.5%) および *Micrococcus* (38.6%) であるのに対し、ゆでめんは *Micrococcus*, *Staphylococcus* の 2 菌種に加え、*Acinetobacter*, *Moraxella* など多様な Microflora であった。

3. ゆでうどんの保存試験

市内の製麺工場 3 ケ所より採取したゆでうどん 3 検体 (A, B, C) の保存試験を行った。ゆでうどんの保存温度別に保存日数と生菌数の関係を Figs. 1~3 に、保存期間中の Microflora の変動は Table 3 に示した。

ゆでうどん A, B および C の保存開始時の生菌数は 1 g 当たりそれぞれ 1.4×10^4 , 1.5×10^3 , 1.0×10^2 であったが、汚染度の異なるこれらのゆでうどんも 20℃ および 35℃ では保存 1 日目ですでに 1 g 当たり 10⁶ を越え、特に 35℃ では 10⁸~10¹⁰ に達した。5℃ 保存では 3 日後でも生菌数の増加はほとんど認められないか (ゆでうどん B), わずかな増加 (ゆでうどん A, C) にとどまった。

ゆでうどん A, および B の Microflora は腸内細菌, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Staphylococcus* など比較的多

Fig. 1. Changes in viable cell counts of boiled noodle A at different temperatures.

Fig. 3. Changes in viable cell counts of boiled noodle C at different temperatures.

Fig. 2. Changes in viable cell counts of boiled noodle B at different temperatures.

種の非芽胞菌から構成されているが、ゆでうどん C は包装後加熱処理されているためそのほとんどは芽胞をつくる *Bacillus* であった。しかし、保存日数の経過につれて腐敗の主因とみられる *Bacillus* のほかに *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Moraxella* なども検出された (Table 3)。

4. 製麺工場の施設ふきとり試料の細菌汚染状況と Microflora

製麺工場 3 施設全般からみた細菌汚染状況は Table 4 に、また、各製麺工場施設の細菌汚染と Microflora は Tables 5~7 に示した。製麺工場 3 施設全体の細菌汚染

状況をみるとふきとり 1 ml 当たり生菌数が 10⁴ 以上認められたのは A 施設で 20 件中 8 件 (40.0%), B 施設で 19 件中 7 件 (36.8%), C 施設で 14 件中 11 件 (78.6%) であった。

生菌数、大腸菌群の汚染度で判断するかぎりでは C 施設がほかの 2 施設に比べて高い細菌汚染度を示した。A, B 両施設については生菌数の汚染度は A 施設が高く、大腸菌群は B 施設のほうが高い検出率を示した。また、A 施設のふきとりの半数からセレウス菌が認められた。なお、黄色ブドウ球菌は各施設とも検出されなかった。

次に施設別に細菌汚染状況を見ると、A 製麺工場については冷却槽ならびに冷却用ステンレス籠のふきとりの細菌汚染度は著しく高く、生菌数がそれぞれ 1 ml 当たり 4.5×10^5 , 2.2×10^6 であった。その Microflora を構成する共通した主要細菌は *Micrococcus*, *Flavobacterium* および *Moraxella* であった (Table 5)。B 製麺工場では冷却用バスケットおよび冷却槽のふきとりの生菌数がそれぞれ 1 ml 当たり 6.1×10^5 , 1.2×10^5 と高い細菌汚染が認められ、その主要細菌は *Moraxella* であった (Table 6)。C 製麺工場については施設全般にわたる高い細菌汚染が認められた (Table 7)。A, B, C の施設全般についてその Microflora は *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Flavobacterium*, *Coryneform* と多種類の菌種で構成されていた (Tables 5~7)。

考 察

「生めん類の衛生規範」⁷⁾ では食品などの取扱い、製品の項で生めんについては生菌数が 1 g 当たり 3.0×10^6 以下で *E. coli*, 黄色ブドウ球菌が陰性であること、またゆでめんは生菌数が 1 g 当たり 1.0×10^5 以下、大腸菌

Table 3. Change in microflora in boiled noodles during preservation

	Preservation temperature	Preservation time (day)			
		0	1	2	3
A	5°C	Ent ¹⁾ , 5 ²⁾ , Aci. 5	—	Ent. 3, Sta. 3	Aci. 1, Pse. 1, Fla. 1, Mor. 1
	20°C		Ent. 4, Aci. 2	Aci. 3, Mor. 2, Pse. 1	—
	35°C		Ent. 3, Bac. 2, Vib. 1	Pse. 2, Aci. 2, Vib. 1, Mor. 1 Ent. 1, Sta. 1, Mic. 1	—
B	5°C	Mor. 6, Ent. 2, Sta. 2	—	Bac. 1	Sta. 2
	20°C		Sta. 3, Mic. 1, Aci. 1	—	Sta. 10
	35°C		Mic. 3, Sta. 2	Bac. 3, Sta. 2, Aci. 1	Sta. 3, Mic. 3
C	5°C	Bac. 1	—	Sta. 1	Mic. 4, Bac. 3, Lac. 2, Fla. 1
	20°C		Lac. 6, Bac. 2	Bac. 5	Bac. 8, Cor. 2
	35°C		—	Bac. 5, Sta. 1	Bac. 9, Mor. 1

¹⁾ Abbreviation; Ent.: *Enterobacteriaceae*, Aci.: *Acinetobacter*, Sta.: *Staphylococcus*, Pse.: *Pseudomonas*, Fla.: *Flavobacterium*, Mor.: *Moraxella*, Bac.: *Bacillus*, Vib.: *Vibrio*, Mic.: *Micrococcus*, Lac.: *Lactobacillus*, Cor.: *Coryneforms*.

²⁾ Strain number of the genus, one to ten colonies from each sample were isolated and identified.

Table 4. Bacterial contaminations in swabbed samples of noodle factories

Factory	No. of samples	Viable cell counts (/ml)						Total coliforms positive numbers	<i>S. aureus</i> positive numbers	<i>B. cereus</i> positive numbers
		<10 ²	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶			
A	20	4	6	2	4	2	2	3 (15.0)	0	10 (50.0)
B	19	3	7	2	4	2	1	5 (26.3)	0	0
C	14	0	1	2	7	2	2	5 (35.7)	0	3 (21.4)
Total	53	7	14	6	15	6	5	13 (24.5)	0	13 (24.5)

(): %

Table 5. Bacterial contaminations in swabbed samples of various utensils and equipments for noodle production in A Factory

No.	Swabbed samples	Viable cell counts (/ml)	Total coliforms	<i>B. cereus</i> (/ml)	<i>S. aureus</i>	Microflora ¹⁾
1	Mixer; inner wall	9.6×10 ⁴	+	2.3×10 ³	—	Ach. ²⁾ Cor. Sta.
2	Mixer; stirring stick	1.6×10 ⁴	+	1.1×10 ³	—	Bac. Sta.
3	Mixer; shooter	1.4×10 ⁴	—	1.7×10 ³	—	Bac. Sta.
4	Complexed roller	1.1×10 ⁴	—	<10	—	Sta. Mic. Yeast
5	Rolling mill; roller	<10 ²	—	<10	—	
6	Rolling mill; belt	7.8×10 ³	—	1.0×10	—	Sta.
7	Rolling-pin	1.2×10 ⁶	—	<10	—	Sta.
8	Cutting machine; knife	7.0×10 ²	—	1.0×10	—	Sta. Lac.
9	Container for raw noodle	<10 ²	—	<10	—	
10	Water in boiling pot	<10 ²	—	<10	—	
11	Boiling basket	1.0×10 ²	—	<10	—	Mic.
12	Cooling bath	4.5×10 ⁵	—	2.0×10	—	Mic. Fla. Mor.
13	Cooling basket	2.2×10 ⁶	+	2.0×10	—	Mic. Fla. Mor.
14	Basket for boiled noodle	<10 ²	—	<10	—	
15	Bowl for boiled noodle	6.0×10 ²	—	2.0×10	—	Mic. Sta.
16	Drainboard	1.0×10 ⁵	—	<10	—	Mic. Sta.
17	Steaming basket	5.0×10 ²	—	<10	—	Mic. Lac.
18	Packing hopper	1.0×10 ²	—	<10	—	Mic.
19	Ice box; handle	3.4×10 ³	—	3.0×10	—	Mic. Acr.
20	Finger	1.0×10 ²	—	1.0×10	—	Mic.

¹⁾ One to ten colonies from each sample were isolated and microflora were determined.

²⁾ Abbreviation; Ach.: *Achromobacter*, Cor.: *Coryneform*, Sta.: *Staphylococcus*, Bac.: *Bacillus*, Mic.: *Micrococcus*, Lac.: *Lactobacillus*, Fla.: *Flavobacterium*, Mor.: *Moraxella*.

群および黄色ブドウ球菌が陰性であることとしている。

今回、私達が調査した生めん・ゆでめんはいずれも製造直後の製品であるため生菌数は低い値を示し、生菌数

についてはすべての製品が衛生規範に適合した。しかし、ゆでめんについては芽胞形成菌以外の細菌がほとんど死滅する温度(70～90℃)でゆであげされているにも

Table 6. Bacterial contaminations in swabbed samples of various utensils and equipments for noodle production in B Factory

No.	Swabbed samples	Viable cell counts (/ml)	Total coliforms	<i>B. cereus</i> (/ml)	<i>S. aureus</i>	Microflora ¹⁾
1	Feeder; inner wall	1.0×10^2	—	<10	—	Sta. ²⁾
2	Rolling mill; roller	1.0×10^2	—	<10	—	Sta.
3	Rolling-pin (wood)	1.6×10^6	—	<10	—	Sta.
4	Cutting machine; knife	9.0×10^2	—	<10	—	Yeast, Fla.
5	Cutting machine; belt	<10 ²	—	<10	—	
6	Container for raw chinese noodle	<10 ²	—	<10	—	
7	Container for raw buck wheat noodle	2.0×10^2	+	<10	—	Fla. Aci.
8	Boiling pot	1.1×10^3	+	<10	—	Cor. Mic.
9	Boiling basket (after washing)	1.0×10^2	+	<10	—	Mor.
10	Cooling basket (washing)	6.1×10^5	+	<10	—	Fla. Mor.
11	Cooling bath (washing)	1.2×10^5	+	<10	—	Mor. Sta.
12	Bowl for boiled noodle	2.0×10^2	—	<10	—	Sta.
13	Basket for boiled noodle (after washing)	3.0×10^2	—	<10	—	Fla. Mic.
14	Drainboard	8.1×10^4	—	<10	—	Mic. Mor.
15	Steaming basket	5.1×10^4	—	<10	—	Fla. Yeast
16	Packing hopper for raw noodle	1.5×10^4	—	<10	—	Pse. Mic. Sta.
17	Mixer; stirring stick	2.2×10^4	—	<10	—	Fla. Sta.
18	Finger (male, after washing)	<10 ²	—	<10	—	
19	Finger (female, after washing)	1.0×10^3	—	<10	—	Cor.

¹⁾ One to ten colonies from each samples were isolated and microflora were determined.

²⁾ Abbreviation; Sta.: *Staphylococcus*, Fla.: *Flavobacterium*, Aci.: *Acinetobacter*, Cor.: *Coryneform*, Mic.: *Micrococcus*, Mor.: *Moraxella*, Pse.: *Pseudomonas*.

Table 7. Bacterial contaminations in swabbed samples of various utensils and equipments for noodle production in C Factory

No.	Swabbed samples	Viable cell counts (/ml)	Total coliforms	<i>B. cereus</i> (/ml)	<i>S. aureus</i>	Microflora ¹⁾
1	Mixer; inner wall	1.6×10^4	—	<10	—	Mic. ²⁾ Sta.
2	Mixer; stirring stick	3.8×10^5	—	<10	—	Mic. Lac.
3	Rolling mill; roller	1.8×10^3	—	<10	—	Sta.
4	Rolling mill; belt	7.0×10^4	+	<10	—	Sta.
5	Cutting machine; knife	1.2×10^3	—	<10	—	Sta.
6	Boiling basket	1.0×10^2	—	<10	—	Cor.
7	Cooling bath	6.6×10^4	+	<10	—	Fla. Ent. Pse.
8	Hose from cooling bath	1.4×10^6	—	<10	—	Fla. Cor.
9	Exit from scale	2.3×10^5	—	<10	—	Cor. Mic.
10	Bowl for boiling noodle	2.6×10^6	+	<10	—	Cor. Mic.
11	Hopper	5.0×10^4	+	<10	—	Mic. Pse.
12	Drainboard	1.0×10^4	+	7.0×10	—	Mic. Sta.
13	Basket after cooling	2.2×10^4	—	3.0×10	—	Lac.
14	Finger	1.1×10^4	—	7.0×10	—	Mic. Fla. Cor.

¹⁾ One to ten colonies from each samples were isolated and microflora were determined.

²⁾ Abbreviation; Mic.: *Micrococcus*, Sta.: *Staphylococcus*, Lac.: *Lactobacillus*, Cor.: *Coryneforms*, Fla.: *Flavobacterium*, Ent.: *Enterobacteriaceae*, Pse.: *Pseudomonas*.

にもかかわらず、大腸菌群、黄色ブドウ球菌が検出されたものがあることから放冷時における二次汚染が考えられる。このことはゆでめんの Microflora の主要細菌が *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Acinetobacter*, *Moraxella* など多様な非芽胞形成菌であることから示唆される。*Micrococcus* および *Staphylococcus* は生中華めんの Microflora を構成する主要細菌でもある。2 菌種はいずれもヒト上皮の常在菌であり、同時に空気・チリなど乾燥した環境に常在するタイプ³⁾である。また *Micrococcus* は原料の小麦粉の Microflora を構成する菌種の一

つとして報告されている¹⁾。したがって生めんおよび生中華めんの Microflora は原料から、あるいは製造課程で皮膚（手指）から直接、または工程中の衛生管理の不備によって汚染した菌によって形成された可能性が考えられる。

一方、ゆでめんの Microflora を占める主要細菌のうち *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Flavobacterium* および *Pseudomonas* などはいずれも一般に水または湿潤な環境に常在する水タイプの細菌³⁾であり、製造工程の中では冷却槽 (Tables 5~7) がその条件に合う汚染源とし

て可能性が高いと考えられる。

また保存試験の結果はゆでうどんが 20℃ 以上の中温域で増殖する細菌にとって極めて良好な「培地」といえる食品であることを示した。高橋ら⁶⁾は生菌数 $10^2 \sim 10^4/\text{g}$ のゆでうどんが 15℃ 1 日保存で $10^4 \sim 10^6/\text{g}$ まで菌数の上昇が認められることを報告している。ゆでうどんが低温管理を中心とした流通販売段階での衛生管理を怠れば容易に 1 g 当たり 10^6 以上の菌数に達する食品であることに注意を払わなければならない。

さらに保存試験での Microflora の推移をみると 2 日目には 3 検体とも *Staphylococcus* が検出されている。このことは黄色ブドウ球菌の汚染があれば他菌種に排除されることなくゆでめん中で増殖できる可能性があることを示しており、ヒト特に手指からの汚染にはこれからも充分注意しなければならない。

製麺工場施設のふきとり検査の結果をみると、細菌汚染度の高い冷却槽の Microflora を構成する主要細菌は *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Moraxella*, *Staphylococcus* など、いずれもゆでうどんの Microflora として検出されている菌種である。ゆでめんは、水洗・冷却水からの直接汚染が多く、水の生菌数レベルと製品の生菌数レベルとが一致することが多いと報告されている⁸⁾が、Microflora からみても冷却槽の汚染が製品に反映していると考えられる。

高橋ら⁶⁾はゆでめんについて、ゆであげ工程で一度低下した菌数が水洗・冷却・計量、包装の段階を経るに従って再度上昇することを、荻島⁹⁾もゆで上げ後の水洗工程と包装工程に二次汚染が存在し、それらの汚染がそのままゆでうどんの汚染につながっていることを報告し、製造工程の衛生管理の重要性を指摘している。

今回のふきとり検査の結果をみると、製麺工場における施設の最大の汚染箇所は冷却槽であり、その高い汚染度はそこに至る諸施設の汚染が集積されてもたらされたものである。したがって諸工程の衛生管理特に冷却槽の徹底した消毒・洗浄によって製品の汚染菌数を抑えることができるものと考えられる。また保存試験の結果から汚染度の低いゆでめんでも温度管理を怠れば短時間で品質劣化がおけると考えられ、流通販売段階での低温管理が重要である。

要 約

市内の生めん・ゆでめんおよび製麺工場の施設ふきとりについて細菌検査を実施するとともにゆでうどんの保存試験を行った。

生めん・ゆでめんの細菌汚染度は全体的に低く、生菌数が 1 g 当たり 10^3 以下を示す製品が 81.8% (27/33) であった。しかしゆでめんから大腸菌群が 22.2% (4/

18)、黄色ブドウ球菌が 5.6% (1/18) 検出された。

生めんの主要汚染細菌が主に *Micrococcus* であるのに対し、ゆでめんの Microflora はこれに加え *Staphylococcus*, *Acinetobacter*, *Moraxella* など多様な菌で構成されていた。

ゆでうどんを温度別に保存した結果、5℃ では 3 日後でもほとんど生菌数の増加は認められなかったのに対し、20℃ および 35℃ では保存一日目でいずれも 1 g 当たり 10^6 以上に増殖し、特に 35℃ では $10^8 \sim 10^{10}$ に達した。

製麺工場における施設ふきとりの結果、最大の汚染箇所は冷却槽でその Microflora を構成する主要細菌は *Micrococcus*, *Flavobacterium* および *Moraxella* であった。

これらの結果から、諸工程の衛生管理特に冷却槽の徹底した消毒・洗浄によって製品の汚染菌数を抑えるとともに、流通販売段階での低温管理が重要であると考えられた。

本報の要旨は第 14 回食品微生物学会 (1993 年 11 月、静岡) において発表した。

謝 辞

検体採取にご協力いただきました大阪市環境保健局食品衛生課食品衛生監視特別機動隊の各位に謝意を表します。また本研究実施に当たり、ご協力いただいた当研究所付設栄養専門学校勝丸裕子、西崎智子両氏にお礼申し上げます。

文 献

- 1) 相磯和嘉監修：食品微生物学，p. 203，医歯薬出版，東京 (1976)。
- 2) Cowan, S. T. and Steel, K. J. (坂崎利一訳)：医学細菌同定の手引，第 2 版，pp. 62-164，近代出版，東京 (1982)。
- 3) 金子精一：食品の微生物生態学。食品衛生研究，**31**(6)，11-27 (1981)。
- 4) 厚生省生活衛生局監修：食品衛生検査指針 (微生物編)，67-185，日本食品衛生協会，東京 (1990)。
- 5) 荻島太一：ゆでめん類の微生物汚染とその対策。食品と微生物，**1**(1)，73-75 (1984)。
- 6) 高橋秀一，永野弘史，宮代謙嗣，小林滋樹，磯村 正，尾上洋一，森 實：ゆでめんの製造工程別細菌汚染状況と保存性について。食品衛生研究，**38**(4)，103-110 (1988)。
- 7) 通知：生めん類の衛生規範等について，衛食第 61 号。食品衛生研究，**41**(6)，70-104 (1991)。
- 8) 内田晴彦：生めん類の製造とその衛生確保について。食品衛生研究，**41**(7)，43-50 (1991)。
- 9) Vanderzant, C. and Nickelson, R.: J. Milk & Food Technology, **32**, 357 (1969)。