

集団給食用食器の衛生管理

吉川 秀成・中尾 孝子
山田 芳子・福永 峰子

Sanitary management of the table ware on mass meal service

Hideshige YOSHIKAWA, Takako NAKAO,
Yoshiko YAMADA and Mineko FUKUNAGA

1. ま え が き

集団給食施設における食器類の洗浄とその衛生管理に対する機械器具は、それぞれ規則等で規定されている。これらの規定に基づいて、整備され、運営されている食器類の衛生管理が充分であるかどうかを知るために、集団給食施設の洗浄および消毒の機械器具および作業経過中の食器類の衛生状況を、一般細菌の測定、大腸菌群の測定および残留食品（脂肪分、蛋白質および澱粉質）の清浄状況を細菌学的、化学的および物理的検索を行ないその結果を報告する。

2. 材料および方法

1) 食器の洗浄、消毒および保管

本学家政学科の実習実験用集団給食施設の給食に使用した食器類の洗浄前、洗浄後および消毒保管されたものを実験対象とした。

2) 献立表

実験に供した献立は、高等学校サッカー部選手夏季合宿時の食事に使用した食器を試料とし（表1）の献立であった。

3) 食器洗浄、消毒および消毒保存行程

給食施設は、100名分の食事準備の能力があり、使用された食器を、シャワー水洗（第一行程）、温湯（約30℃）洗浄（第二行程）、自動噴射式洗浄器で、熱湯（合成洗剤加約90℃）洗浄（第三行程）した。100名分（400個）の食器を乾燥（85℃－90℃、20分間加熱）保管する。（第四行程）（図1）（写真1）

表1 献立表

No.	区分	献立表
1	8月17日 夕食	豚カツ, カレーオムレツ
2	8月18日 朝食	ご飯, 目玉焼, みそ汁, レタス, トマト 大根おろし, 味付のり
3	8月18日 昼食	カレーライス, サラダ
4	8月18日 夕食	カレイ唐揚げ, ポテトサラダ, みそ汁
5	8月19日 朝食	ご飯, 塩マス, みそ汁, レタス, きゅうり ふりかけ
6	8月19日 昼食	焼そば, サラダ, 中華スープ
7	8月20日 朝食	ご飯, 肉じゃが, ししゃも, みそ汁
8	8月20日 昼食	カツ丼, 冷奴, 吸いもの, サラダ

図1 食器洗浄処理行程

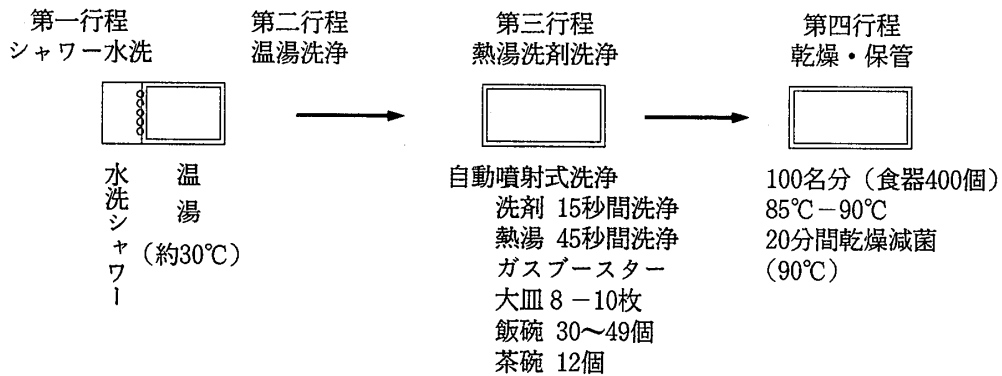
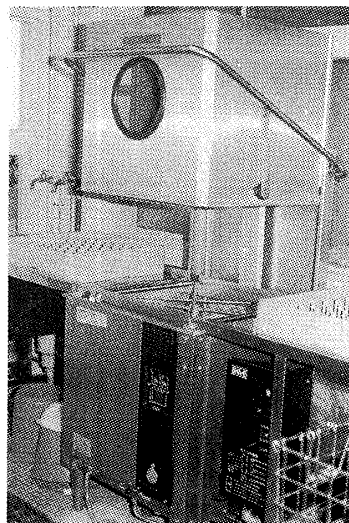


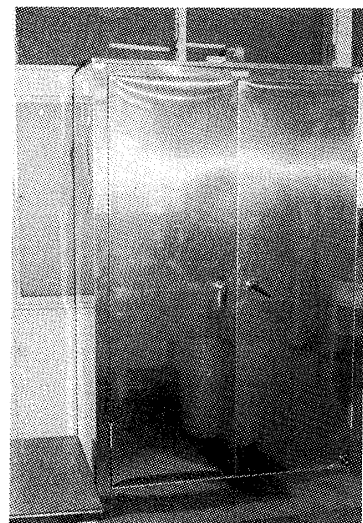
写真1 食器洗浄処理行程



第一行程・第二行程



第三行程



第四行程

食器洗浄消毒保管機一式および洗剤は、日本電子機器 KK の製品を使用した。

4) 一般細菌数測定

食器、器具などの細菌学的検査法には、洗い落とし法 (Rinse method) と拭取り法 (Swab method) の二つの方法があるが、今回の実験は拭取り法^{1,2)}で行なった。

(1) 滅菌希釈ビン (容量約100mlの共センビン) にガーゼタンポン4コを入れ、滅菌緩衝生理食塩水1mlずつしめして入れ、蒸気滅菌する。

(2) 滅菌拭取り枠 (10cm×10cm) を用いて4カ所について、各1コずつのタンポンを用いて拭取り、4コのタンポンを1ビンに集納する。

(3) 滅菌ハサミを用いてビン中で無菌的にタンポンを細切し、滅菌緩衝生理食塩水40mlを加え、振盪検液とする。

(4) 検液の10倍、100倍の各希釈液1mlずつを2枚の滅菌シャーレにとり、普通寒天培地を用いて混釈する。

(5) 37℃、48±3時間培養し、2枚の平板に出現した集落の合計に5を乗じ、さらに希釈倍数を乗じ、100cm²当りの菌数を算出する。

5) 大腸菌群の検査^{2,3)}

(1) 試料10ml、1ml、0.1mlを各2本ずつBGLB発酵管に接種する。

(2) 接種した発酵管を37℃、48±3時間培養する。

(3) ガス発生すれば推定試験陽性であり、発生しなければ陰性である。

(4) 推定試験陽性の場合、確定試験を行う。

(5) BGLB発酵管陽性管を、EMB培地またはドリガルスキー培地に培養、大腸菌群の疑いあるコロニーについてIMVIC Systemを行ない *Escherichia coli*³⁾、*Klebsiella aerogenes*⁴⁾ および *Citrobacter freundii* の同定を行った。(表2)

6) 食器洗浄検査

(1) デンプン性残留物検査²⁾

ヨウ素液 (0.1Nヨウ素液) を食器全体にかけた後、軽く水洗し、青紫色を呈する部分があるかをみる。青紫色部が洗浄不十分で、デンプン性残留物であることを認める。

(2) 脂肪性残留物の検査

食器に0.1%オイルレッド、アルコール溶液 (イエロー OB) をふりかけ、色素溶液がなくなるまで水洗する。黄色に染まる部分は脂肪性残留物であることを認める。

(3) 蛋白性残留物の検査

食器にニンヒドリン試薬 (0.1-0.2%ニンヒドリン・ブタノール溶液) の適量を入れ、食器全体にゆきわたるようにした後過剰の試薬を除き、沸騰水浴上で加熱する。食器に蛋白性残留

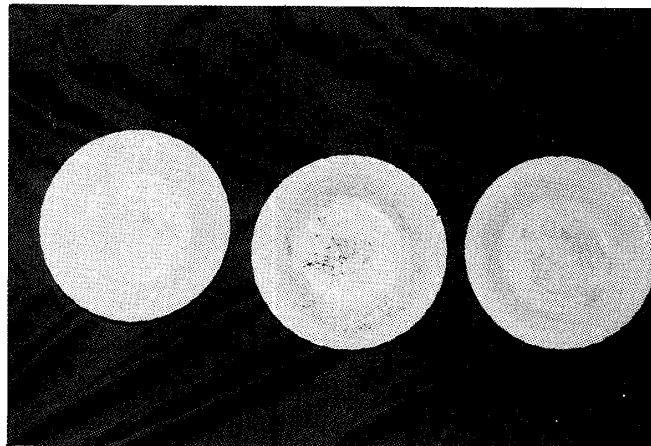
表2 Identification of enterobacteria on IMVIC system method

property				Coli-Aerogenes(※1) subcommite		和名	Scientific name	Probafle habite
(※2) In	MR	VP	Ci	1965				
				Name	Affrevaiton			
+	+	-	-	Escherichia coli	E. coli I	大腸菌 I 型	Escherichia coli	Hnmanand animal in testine
+	+	-	-	E. coli (Indole+)	E. coli III			
-	+	-	-	E. coli (Indole-)	E. coli II	大腸菌 II 型		Doubtful probably partly intestinal
-	+	-	+	Citrobaiter freundii	C. freundii I	中間型 I 型	Citrofacter freundii	Mainly soil
+	+	-	+	C. freundii (Indoli+)	C. freundii II	中間型 II 型		
-	-	+	+	Klebsilla aerogenes	K.aerogenes I	A. aerogenes I 型	Klebsiella pneumoniae	Mainly vegetation
+	-	+	+	K. aerogenes (Indole+)	K.aerogenes II	A. aerogenes II 型		

(※1) 1956年応用細菌学会, 大腸菌群小委員会

(※2) In:Indole, MR:Methyl red, VP:Voges-Pros-Kauer Reaction, Ci:Citrate

写真2 食器中の蛋白質澱粉質および脂肪質残留所見



物が存在する場合は, 紫色を呈する。(写真2)

食器洗浄実験結果

1) 一般細菌数は, 第一行程 (シャワー水洗) は, 100cm²当, 最高2,500,000個, 最低500個, 平均500,000個であった。第二行程 (温湯洗浄) 最高68,000個, 最低100個, 平均15,000個であった。第三行程 (熱湯・洗剤洗浄) は, 何れの食器も細菌を認めなかった。(表3)

表3 食器洗浄行程中の一般細菌数

(100cf当)

No.	区分	第一行程 (シャワー水洗)	第二行程 (温湯洗浄)	第三行程 (熱湯・洗浄)
1	8月17日 夕食	500	100	0
2	8月18日 朝食	16,000	1,000	0
3	8月18日 昼食	920,000	2,500	0
4	8月18日 夕食	160,000	36,000	0
5	8月19日 朝食	24,000	5,100	0
6	8月19日 昼食	370,000	2,000	0
7	8月20日 朝食	7,300	3,000	0
8	8月20日 昼食	2,500,000	68,000	0

2) 大腸菌群の測定は、第一行程(シャワー水洗)検体8件中100ml当り最確数240.3件、43.1件、23.1件であり、他の3件は陰性であった。第二行程(温湯洗浄)検体8件中、最確数240.1件、230.2件、43.1件、23.1件で他の3件は陰性であった。第三行程(熱湯・洗剤洗浄)BGLB発酵管は、8件といずれの段階も陰性であった。(表4)

表4 BGLB発酵管試験による大腸菌群最確数

No.	区分	第一行程 (シャワー水洗)				第二行程 (温湯洗浄)				第三行程 (熱湯・洗剤洗浄)			
		10 ml	1 ml	0.1 ml	MPN	10 ml	1 ml	0.1 ml	MPN	10 ml	1 ml	0.1 ml	MPN
1	8月17日 夕食	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/
2	8月18日 朝食	3	3	0	240	3	3	0	230	0	0	0	/
3	8月18日 昼食	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/
4	8月18日 夕食	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/
5	8月19日 朝食	3	0	0	23	3	0	0	23	0	0	0	/
6	8月19日 昼食	3	3	0	240	3	3	0	230	0	0	0	/
7	8月20日 朝食	3	1	0	43	3	1	0	43	0	0	0	/
8	8月20日 昼食	3	3	0	240	3	3	0	240	0	0	0	/

3) IMVIC system^{4,5,6)} による大腸菌群の鑑別は、第二行程（温湯洗浄）の食器中 BGLB 発酵管陽性の 5 検体について行い、Indole test 陰性、Methyl Red test 陽性、Voges-Proskauer reaction 陰性、Citrate test 陽性の検体 4 件で *Citrobacter freundii* (Mainly soil) と同定した。Indole test 陰性、Methyl red test 陰性、Voges-Proskauer reaction 陽性、Citrate test 陽性の 1 件を *Klebsiella aerogenes* と同定した。(表 5)

表 5 第二行程（温湯洗浄）食器中 BGLB 発酵管陽性グラム陰性桿菌の IMVIC system による同定

No.	division	Indole test	Methyl red test	Voges-Proskauer reaction	Citrate test	identification
2	8月18日 朝食	-	+	-	+	<i>Citrobacter freundii</i>
5	8月19日 朝食	-	+	-	+	<i>Citrobacter freundii</i>
6	8月19日 昼食	-	+	-	+	<i>Citrobacter freundii</i>
7	8月20日 朝食	-	-	+	+	<i>Klebsiella aerogenes</i>
8	8月20日 昼食	-	+	-	+	<i>Citrobacter freundii</i>

4) 食器中の澱粉質、脂肪質および蛋白質の洗浄効果は、第一行程（シャワー水洗）、第二行程（温湯洗浄）の二行程とも残留が認められ特に脂肪質の残留が多く、第三行程（熱湯・洗剤洗浄）は、いずれの反応も陰性で、洗浄効果が認められた。(表 6)

表 6 食器中の澱粉・脂肪・蛋白洗浄効果

No.	区分	第一行程 (シャワー水洗)			第二行程 (温湯洗浄)			第三行程 (熱湯・洗剤洗浄)		
		澱粉	脂肪	蛋白	澱粉	脂肪	蛋白	澱粉	脂肪	蛋白
1	8月17日 夕食	++	++	+++	+	+	++	-	-	-
2	8月18日 朝食	+	+	+	+	+	+	-	-	-
3	8月18日 昼食	+++	+++	+++	+++	+++	+++	-	-	-
4	8月18日 夕食	+	++	++	+	+	+	-	-	-
5	8月19日 朝食	+	++	+	-	+	-	-	-	-
6	8月19日 昼食	++	+++	+	+	+	-	-	-	-
7	8月20日 朝食	+	+	+++	+	+	+	-	-	-
8	8月20日 昼食	+++	+	+++	+	+	-	-	-	-

4. 考察および結論

集団給食施設において使用する食器類の洗浄行程中の清浄状況を知るために、細菌学的には、一般細菌数の測定、大腸菌群の測定と同定および物理化学的試験は、蛋白質、澱粉質および脂肪質の残留状況を検査した。

1) 一般細菌数は、第一行程（シャワー水洗）では、100cm²当り最高 2.5×10^5 個、最低 5×10^2 個、平均 5×10^4 個であり、第二行程（温湯洗浄）の最高 6.8×10^2 個、最低 10^2 個、平均 1.5×10^4 個に比べて、1桁多く33倍であったが、第三行程（熱湯・洗剤洗浄）による清浄では無菌状態であった。

2) 大腸菌群は、第一行程（シャワー水洗）および第二行程（温湯洗浄）では、5件（63%）が大腸菌群陽性であったが、第三行程（熱湯・洗剤洗浄）では、すべての食器が無菌状態であった。

大腸菌陽性グラム陰性桿菌5件についてIMVIC systemによる大腸菌の同定を行い、4件（80%）が*Citrobacter freundii*（土壌由来大腸菌）であり、1件（20%）が*Klebsiella aerogenes*（植物由来大腸菌）に属し、*Escherichia coli*（人および動物由来大腸菌）は検出しなかった。このことは、人および動物の排泄物による汚染はないが、*C. freundii* および *K. aerogenes* の汚染があり、これは生野菜の調理および調理器具機械からの汚染によるものと考えられる。

3) 食器中の残留食品残渣物の検査は、第一行程（シャワー水洗）、第二行程（温湯洗浄）で、蛋白質、澱粉質および脂肪質のいずれの方法でも、陽性反応であった。特に脂肪質の残留は顕著であった。しかし第三行程（熱湯・洗剤洗浄）では、いずれの行程でも陰性反応であった。これらのことから、加熱洗剤洗浄は食器の清浄には必要である。

以上の実験から、集団給食施設の使用食器の清浄は、シャワー洗浄で粗大残渣物を洗い流し肉眼的に清浄し、洗剤による洗浄し、熱湯または蒸気による清浄滅菌後乾燥保存ができる機械器具を完備することが必要である。

また、これらの機械器具の操作に熟練することは勿論であるが、調理従業者の衛生知識の教育と訓練によって、衛生的な集団給食の運営が完遂される。

参考文献

- 1) 川村一男：食品衛生学実験，p.52-66 建帛社（1986）
- 2) 相磯和嘉他：食品衛生実験，p.44-62 光生館（1977）
- 3) 辺野喜正夫他：食品衛生図鑑，p.20-21 建帛社（1985）
- 4) Ernest Jawety et al: Review of Medical Microbiology, p.196-198, Marugen Asian Edition (1972)
- 5) 辺野喜正夫他：食品衛生学，p.63-68, 朝倉書店（1979）
- 6) Topley and Wilson's: Principles of Bacteriology Virology and Immunity, p.858-860, 1886-1944, Butler & Tanner Ltd.