

# 調理器具の洗浄による除菌および消毒の検討

中 嶋 加代子

Bacteria Removal from the Cookware by Washing and Disinfection

Kayoko NAKASHIMA

## 【要 旨】

食中毒は、集団給食（大量調理）だけでなく家庭の食事（少量調理）でも発生しているが、家庭の場合は発症人数が少ないため風邪や寝冷えと間違われ、食中毒と気付かれにくいことが多い。家庭での食中毒を防ぐためには、厚生労働省が公表している「家庭でできる食中毒予防の6つのポイント」を守ることが大切であり、調理器具の衛生管理すなわち洗浄による除菌と消毒を正しい方法で行う必要がある。調理器具のなかでも、まな板はとくに食中毒菌の汚染経路になりやすいため、この正しい衛生管理が食中毒の予防に直結する。本稿では、まな板の洗浄による除菌と消毒についてその効果を調べることを目的とし、流水洗浄・洗剤洗浄・熱湯消毒したまな板の一般生菌数を測定した結果を報告する。併せて、日常の保管状態にあるまな板、調理で使用する直前に消毒したまな板、調理で使った直後のまな板についても一般生菌数の測定結果を報告する。

## 【キーワード】

除菌 消毒 まな板 洗浄 食中毒 衛生管理

## 緒 言

1997年以降、家庭が原因の散発的な腸管出血性大腸菌 O157 による食中毒の発生が続き、死亡例も報告されている<sup>1)</sup>。食中毒は家庭の食事でも発生する危険性が潜んでおり、家庭の場合は症状が軽く、発症人数が1～2人のことが多いため風邪や寝冷えと間違われ、食中毒と気付かれず重症になって死亡したりする例もある。そのため、厚生労働省は「家庭でできる食

中毒予防の6つのポイント」を公表している<sup>2)</sup>。したがって、家庭の食事では、厚生労働省が公表している食中毒予防のポイントを取り入れることにより食中毒を防ぐことができる。とくに、体力的な弱者である乳幼児や高齢者のいる家庭では衛生管理が重要であり<sup>3)</sup>、家庭内に存在している食中毒の原因菌に着目して除菌する必要がある。除菌とは、対象物に付着あるいは混入している微生物を物理的に除去する手段であり、除菌の方法には洗浄などがある<sup>4)</sup>。台所における調理器具からの二次汚染<sup>5)</sup>防止対策

は、食中毒予防の有効な手段であるので、調理器具の洗浄による除菌と消毒が重要となる。

調理器具とくにマナ板は、食中毒菌の汚染経路になりやすい<sup>5)</sup>ので、マナ板を洗浄・消毒することが食中毒の予防につながる。マナ板の消毒方法としては、一般に熱湯消毒、日光消毒、薬剤消毒などがある<sup>4)</sup>。熱湯消毒は湯を沸かす手間を必要とするが、手軽に消毒できるメリットがあり、日光消毒は天候等に左右されるデメリットを有する。薬剤消毒は、正しい方法で行うと高い殺菌効果を示すが、取り扱う際に細心の注意を必要とし、頻回の使用には不向きと思われる。

そこで、本研究では二次汚染の原因となりやすいマナ板に着目し、熱湯消毒の有効性について検討した。具体的には、日常の保管状態にあるマナ板、調理で使用する前後に洗浄・消毒したマナ板について一般生菌数<sup>6~10)</sup>を測定し、それらを比較検討することによって除菌効果を調べた。

## 方法

### 1. 検査時期

2011年5月～2014年5月である。

### 2. 試料および検体

B大学の調理実習室で学生が日常的に使用しているプラスチック製マナ板(25cm×44cm)を検体とした。検体aは、調理実習で使用したあと熱湯消毒を行いマナ板専用の殺菌保管庫(兼八産業社製:DS型包丁・マナ板殺菌庫)で保存し、検査直前に調理実習室から実験室へ移動した状態で細菌検査に供したマナ板である。検体bはaを熱湯消毒したマナ板、cはbで鶏生肉(ささみ1個:平均58.5g)を切断した直後のマナ板、dは熱湯消毒した亀甲たわしを用いてcを流水(水道水)で一定時間洗浄したマナ板、eはdを台所用合成洗剤で洗浄し洗剤を洗い流したマナ板、fはeを熱湯消毒したマナ板である。

生肉は、検査前日、別府市内のスーパーマー

ケットで購入し、検査直前まで4℃で冷蔵保存した鶏ささみである。切り方は、熱湯消毒したマナ板の中央部分100cm<sup>2</sup>(10cm×10cm)で、ささみ1個を細切りにした。

### 3. 洗浄の方法

流水洗浄は、水道水を中程度の強さでマナ板に直接かける方法とした。洗剤洗浄は、台所用の合成洗剤(花王:液性/中性)を約3ml、熱湯で消毒したスポンジに附着させ、マナ板の生肉切断箇所100cm<sup>2</sup>をスポンジで十分こすり洗した。その後、水道水を中程度の強さでマナ板に直接かけ、洗剤を洗い流した。

### 4. 消毒の方法

消毒方法は熱湯消毒とし、やかんで沸騰させた湯を1ℓ、熱いうちにやかんから直接、マナ板の中央部分100cm<sup>2</sup>(10cm×10cm)に隙間なくかけた。

### 5. 細菌検査

細菌検査は、簡易試験(スタンプ法)およびふき取り試験を行った<sup>11,12)</sup>。スタンプ法では、生菌数用のフードスタンプ(日水製薬:標準寒天)を使用し、各検体の表面に押しつける圧力は25g/cm<sup>2</sup>で10秒程度、押しつける培地面積は10cm<sup>2</sup>とした。ふき取り法では、サニスベック滅菌スティック(アズワン社製)を使用し、マナ板中央部分100cm<sup>2</sup>を縦、横、左下斜め、右下斜めの方向に往復10回ずつスティックを動かして細菌をふき取った。ふき取る圧力は、250～300gとした。菌採取後のスティックを滅菌生理食塩水に浸して検液(菌浸出液)をつくり、標準寒天培地(日水製薬)で作製した平板培地に塗抹した。平板培地用のシャーレは滅菌シャーレ(浅型90mm×15mm-EOG滅菌済・Polystyrene)を使用した。

### 6. 培養および生菌数測定<sup>11,12)</sup>

スタンプ法、ふき取り法ともに37℃で24時間培養したあと一般生菌数を測定した。

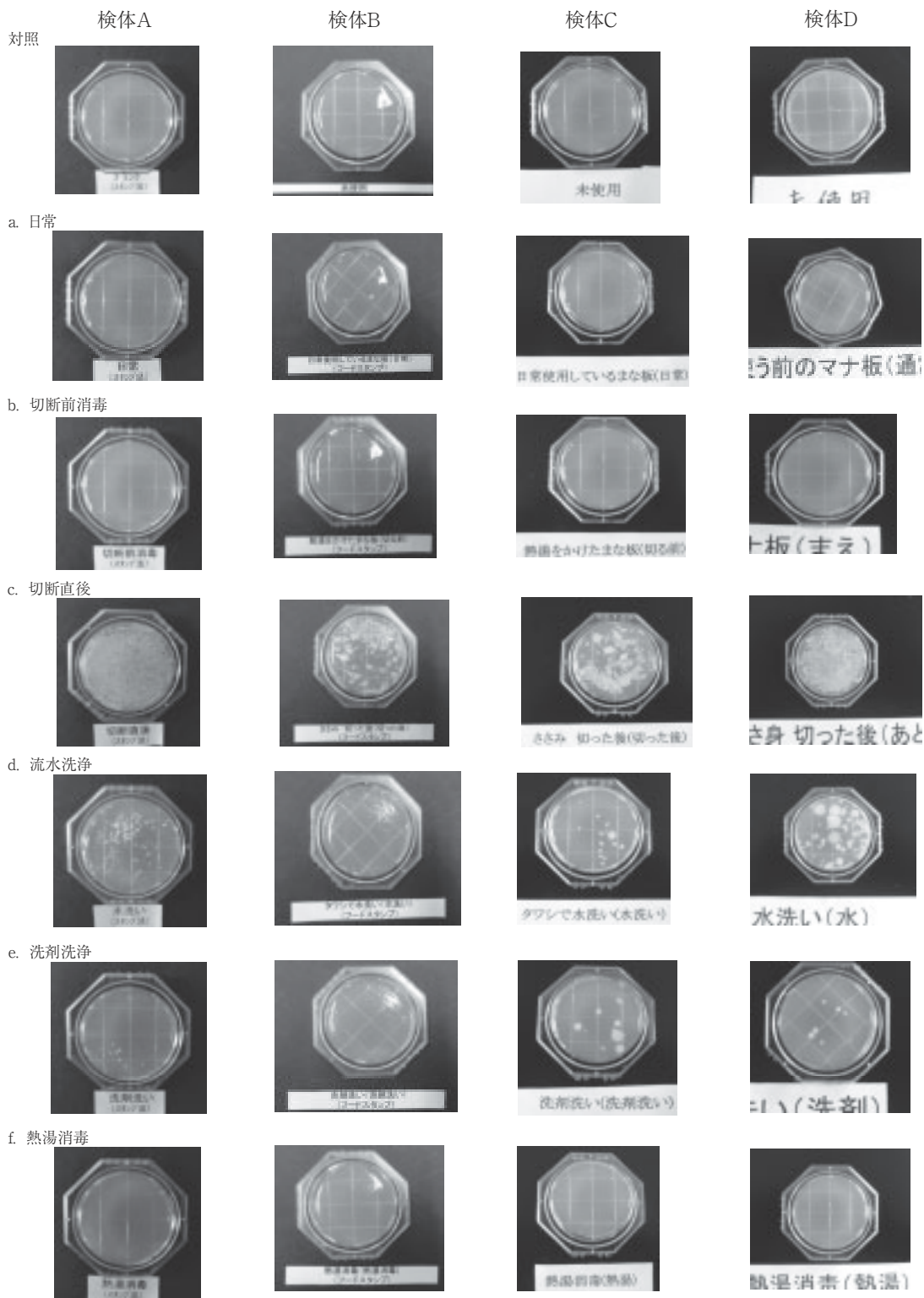


図1. スタンプ法によるマナ板の細菌検査写真の一例

## 7. 細菌数の算出

スタンプ法では、フードスタンプの培地面積10cm<sup>2</sup>当たりのコロニー数を10倍し、100cm<sup>2</sup>当たりの細菌数とした。ふき取り法では、菌浸出液の希釈倍数を乗じ、それぞれ面積100cm<sup>2</sup>当たりの細菌数を算出した。

## 結果および考察

### 1. スタンプ法によるマナ板の細菌検査写真の一例について (図1)

対照は未使用のフードスタンプを検体と同一条件で培養したものであり、一般生菌は存在しなかった。a. 日常のマナ板にはコロニーがみられるものもあったが、これらを熱湯消毒するとコロニーはほとんど存在しなくなった (b. 切断前消毒)。この状態のマナ板で鶏生肉を細切りし、その直後に菌を採取し培養した結果、コロニー数が著増した (c. 切断直後)。次に水および洗剤による洗浄効果を調べるため、水道水による流水洗浄と中性洗剤による洗浄を行った。流水洗浄によってコロニー数はかなり減少し (d. 流水洗浄)、さらに洗剤洗浄を行うと大幅に減少することが分かった (e. 洗剤洗浄)。

熱湯消毒したマナ板ではコロニーが皆無となり (f. 熱湯消毒)、熱湯消毒は除菌効果が非常に高い消毒法であることが示唆された。

### 2. スタンプ法で測定したマナ板の一般生菌数について (表1)

フードスタンプ培地面積10cm<sup>2</sup>当たりの平均コロニー数は、a. 日常では2.6個と少ないことが分かった。これは、マナ板を調理実習で使用したあとは必ず熱湯消毒を行い、マナ板専用の殺菌保管庫で常に保管しているためと思われる。a. のマナ板を熱湯消毒すると平均コロニー数は0になったが (b. 切断前消毒)、b. のマナ板で生肉を切ると平均コロニー数は183.4個となった (c. 切断直後)。その後、流水で洗浄すると31.1個 (d. 流水洗浄)、さらに洗剤で洗浄すると11.9個となり (e. 洗剤洗浄)、最終的な熱湯消毒により平均コロニー数が0.4個となった (f. 熱湯消毒)。これらを割合でみると、生肉切断直後のマナ板を100%とした場合、d. 流水洗浄は17%、e. 洗剤洗浄は6.5%、f. 熱湯消毒は0.2%であった。これらの結果より、スタンプ法で調べた場合の除菌効果は流水洗浄で約8割、洗剤洗浄で約9割であり、さらに熱湯

表1. スタンプ法で測定したマナ板の一般生菌数 (培地面積10cm<sup>2</sup>当たりのコロニー数)

	検体 A* <sup>1</sup>	検体 B* <sup>2</sup>	検体 C* <sup>3</sup>	検体 D* <sup>4</sup>	平均		除菌率* <sup>5</sup>
					コロニー数	割合(%)	
対照* <sup>6</sup>	0	0	0	0	0	-	-
a. 日常	0.9	3.6	0.1	5.9	2.6	-	-
b. 切断前消毒	0	0	0	0.1	0	-	-
c. 切断直後	209.3	107.8	109.1	307.3	183.4	100	-
d. 流水洗浄	49.3	2.8	7.7	64.7	31.1	17	83
e. 洗剤洗浄	12.6	0.4	3.3	31.3	11.9	6.5	93.5
f. 熱湯消毒	0	0.4	0.4	0.8	0.4	0.2	99.8

\*<sup>1</sup> 検体8個の平均値である (検査時期:2014年5月)。

\*<sup>2</sup> 検体5個の平均値である (検査時期:2013年5月)。

\*<sup>3</sup> 検体7個の平均値である (検査時期:2012年5月)。

\*<sup>4</sup> 検体9個の平均値である (検査時期:2011年5月)。

\*<sup>5</sup> マナ板中央部分の一定面積100cm<sup>2</sup> (10cm×10cm) で一定重量の生肉 (ささみ) を細切りした場合のマナ板 (c. 切断直後) と比較し、一般生菌数が減少した割合を除菌率 (%) とした。

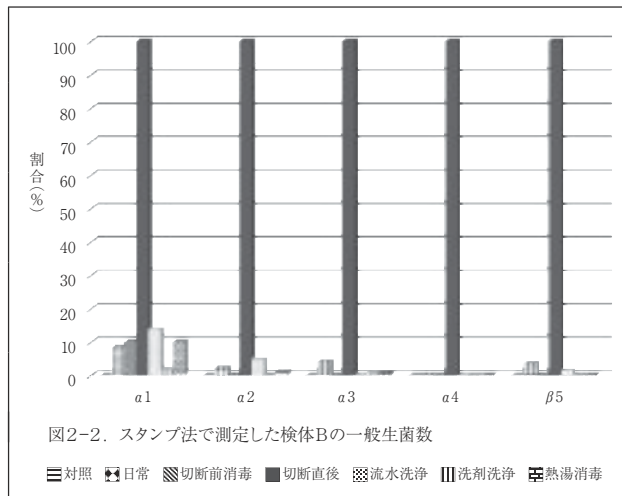
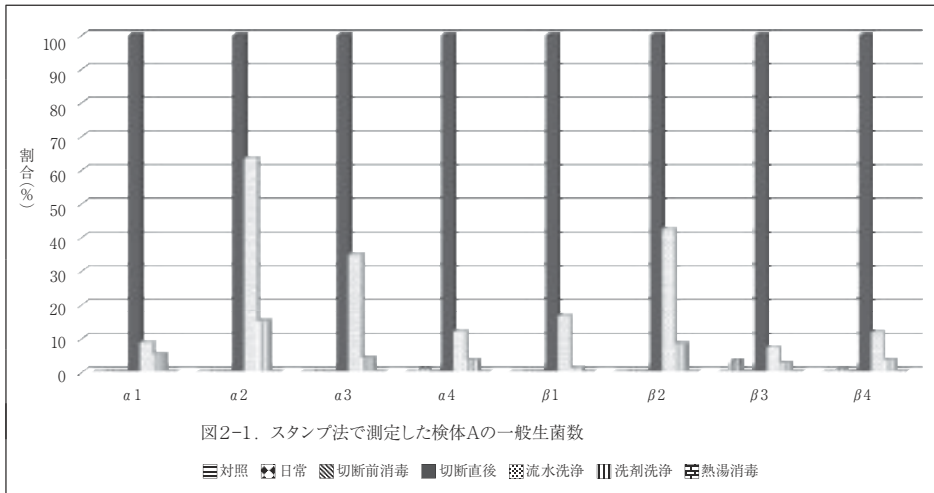
\*<sup>6</sup> 未使用のフードスタンプを検体と同一条件で培養した。

消毒をすることにより、ほぼ100%除菌されることが分かった。この除菌状態を保持するためには、マナ板保管中の衛生管理とくに乾燥状態を保つことが重要であると推定される。

3. スタンプ法で測定した検体別の一般生菌数について (図2-1～2-4)

検体別に生菌数を比較すると、検体 A (図

2-1) の場合、流水洗浄のマナ板は除菌率の差が約40～90%と大きいことが分かった。同様に検体 D (図2-4) では、流水洗浄のマナ板除菌率の差が約55～95%、洗剤洗浄の除菌率の差が約65～95%であった。検体 B (図2-2) および C (図2-3) は、洗浄・消毒による除菌効果は類似の傾向を示した。



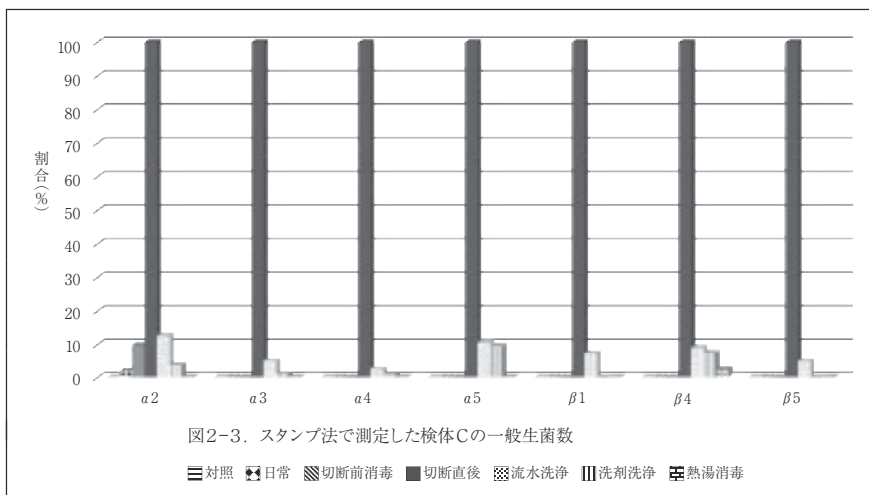


図2-3. スタンプ法で測定した検体Cの一般細菌数

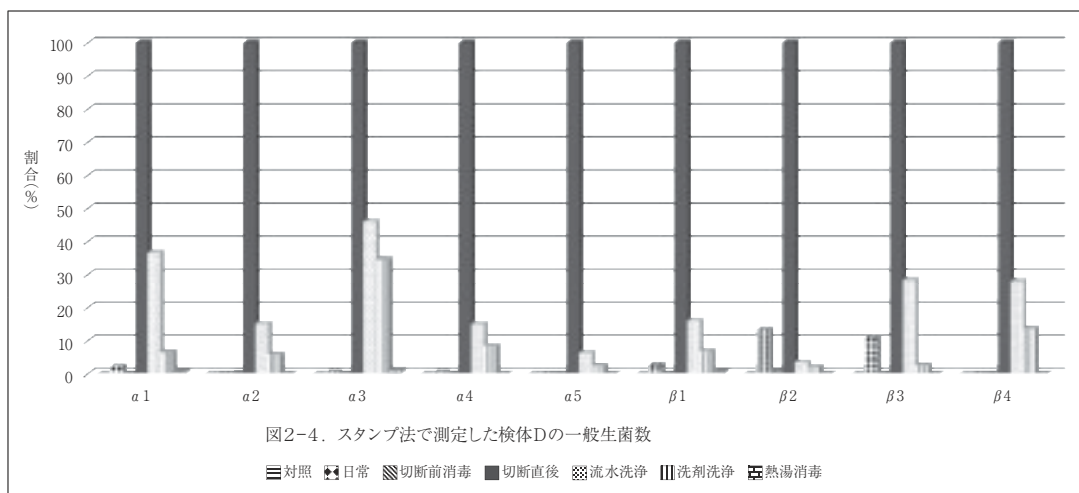


図2-4. スタンプ法で測定した検体Dの一般細菌数

4. ふき取り法によるマナ板の細菌検査写真の一例について (図3)

対照のシャーレは滅菌生理食塩水を使用し、培養その他の条件を検液と同一にした。a. 日常のマナ板は、カビが1個検出されたものがあったが、大部分の検体ではカビは検出されず、目的とするコロニーの観察・計測を十分行うことができた。各検体における細菌の採取箇所は、フードスタンプを圧着した部分を含む100cm<sup>2</sup>である。b. のマナ板は熱湯消毒を行ったが、コロニーが検出されるものがあった。同様にf. のマナ板も熱湯消毒を行ったが、コロニーの存在する検体があった。これらのコロニーが存在

するマナ板 (b・f) は、スタンプ法 (検体表面に存在する細菌を寒天培地に移し取り、その細菌数を把握しようとする方法) ではコロニーが検出されず、ふき取り法 (綿棒などで物体表面をふき取るためスタンプ法では検出できない凹凸のある表面や隙間などに存在する細菌を捕捉し培養して細菌数を測定する方法) でのみコロニーが検出された。これは、マナ板についている包丁の刃傷の中に潜んでいた細菌が熱湯消毒では殺菌されなかったため、ふき取り法のコロニー数に反映されたものと推察される。

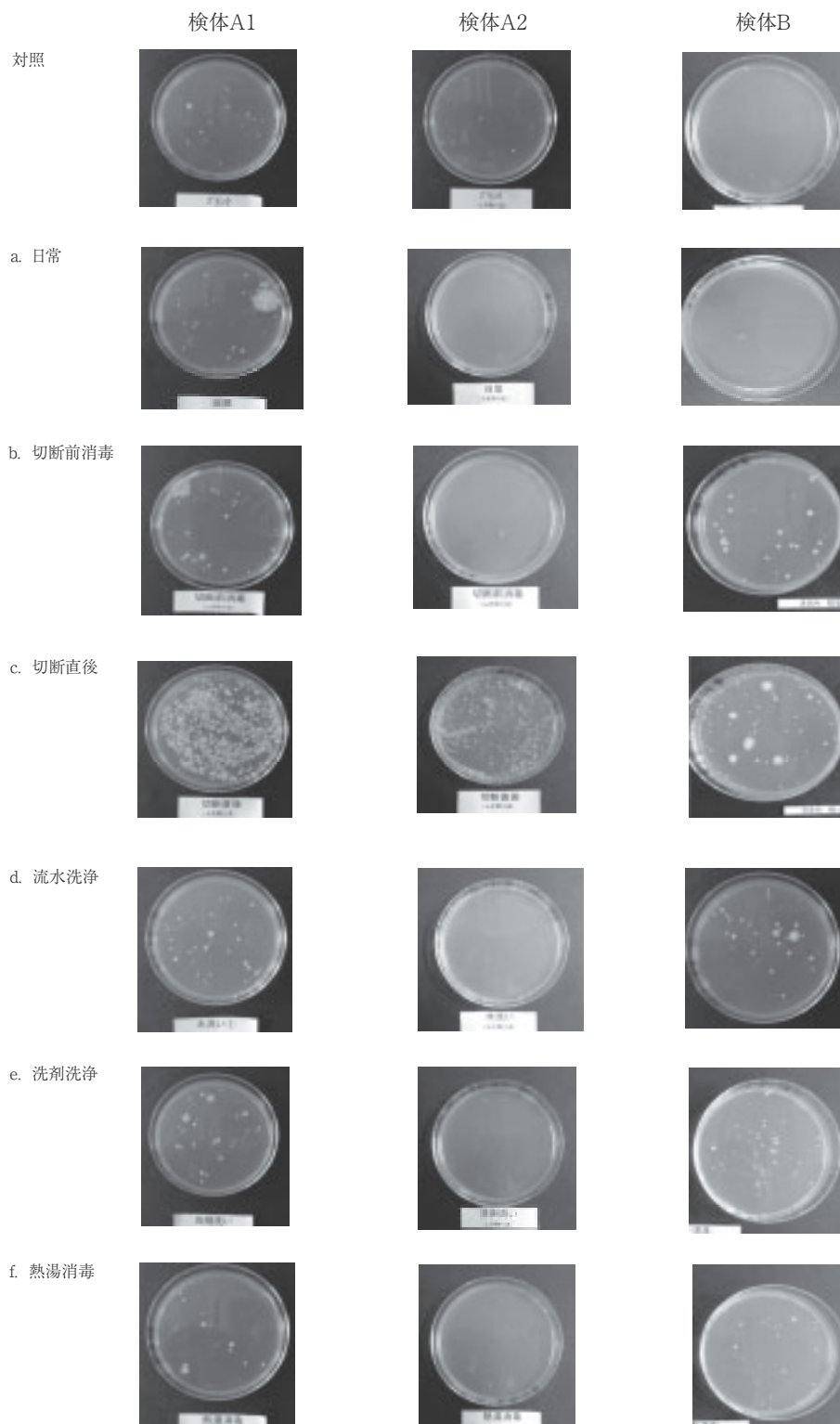


図3. ふき取り法によるマナ板の細菌検査写真の一例

5. ふき取り法で測定したマナ板の一般生菌数について (表2)

シャーレ1枚当たりの平均コロニー数は、a. 日常のマナ板では92.1個であったが、このマナ板を熱湯消毒すると20.4個に減少した (b. 切断前消毒)。b. マナ板で生肉を切ると平均コロニー数は218.3個に増加し、次に流水洗浄を行うと85.5個となり、6割の除菌効果があることが示唆された (d. 流水洗浄)。さらに中性洗剤を用いて洗浄しすいだマナ板では、平均コロニー数が37.4個となり除菌効果は約8割であった (e. 洗剤洗浄)。最終的な熱湯消毒では平均コロニー数が21.9個になり、除菌効果は9割であった。除菌率が100%を示さない原因としては、ふき取り試験の原理やマナ板の傷 (凹凸のある表面や隙間など) に関係があるものと思われる。すなわち、ふき取り試験の原理は、表面に付着している微生物だけではなく、マナ板についた包丁の刃傷に潜む細菌も捕捉してふき取るものである。熱湯消毒で用いる熱湯は、マナ板の傷とくに小さな傷の奥までは浸透しにくいいため、傷の奥に潜む細菌が生き残っている可能性が考えられる。したがって、マナ板についた刃傷の有無は、熱湯消毒の除菌効果に

大きな影響を及ぼす要因であることが示唆された。

6. ふき取り法で測定した検体別の一般生菌数について (図4-1~4-3)

検体別に生菌数をみると、検体A1 (図4-1) では流水洗浄と洗剤洗浄はそれぞれ生菌数に差があり、検体A2 (図4-2) では流水洗浄マナ板の除菌率は約70~90%であった。検体B (図4-3) では各洗剤洗浄マナ板の除菌率の差は小さいが、除菌効果は約6~7割程度と低かった。最終的な熱湯消毒の除菌効果は差が大きく、7~9割強であることが分かった。

7. スタンプ法で測定したマナ板とふき取り法で測定したマナ板の一般生菌数比較 (表3)

スタンプ法では培地面積100cm<sup>2</sup>当たりのコロニー数を算出し、ふき取り法では浸出液の希釈倍数を乗じてふき取り面積100cm<sup>2</sup> (10cm×10cm) 当たりのコロニー数を算出した。両者についてコロニー数の計算値を全体的に比較すると、ふき取り法はスタンプ法よりもコロニー数が1~2桁多いことが分かった。これは、ふ

表2. ふき取り法で測定したマナ板の一般生菌数 (シャーレ1枚当たりのコロニー数)

	検体A 1 *1	検体A 2 *2	検体B *3	平均		除菌率*4
				コロニー数	割合 (%)	
対照*5	15.8	5.3	18.7	13.3	-	-
a. 日常	70.0	45.0	161.2	92.1	-	-
b. 切断前消毒	17.8	9.5	34.0	20.4	-	-
c. 切断直後	194.8	334.0	126.2	218.3	100.0	-
d. 流水洗浄	23.5	149.0	84.1	85.5	39.2	60.8
e. 洗剤洗浄	12.8	30.3	69.1	37.4	17.1	82.9
f. 熱湯消毒	6.3	19.3	40.2	21.9	10.0	90.0

\*1 検体4個の平均値である (検査時期:2014年5月)。

\*2 検体4個の平均値である (検査時期:2014年5月)。

\*3 検体4個の平均値である (検査時期:2013年5月)。

\*4 マナ板中央部分の一定面積100cm<sup>2</sup> (10cm×10cm) で一定重量の生肉 (ささみ) を細切りした場合のマナ板 (c. 切断直後) と比較し、一般生菌数が減少した割合を除菌率 (%) とした。

\*5 滅菌生理食塩水を塗抹し、検体と同一条件で培養した。



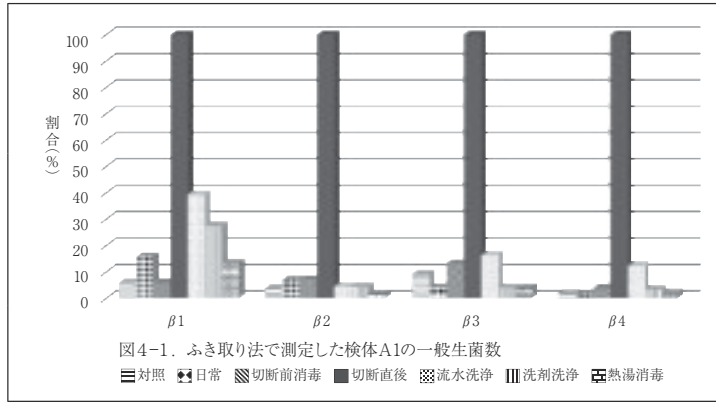


図4-1. ふき取り法で測定した検体A1の一般生菌数

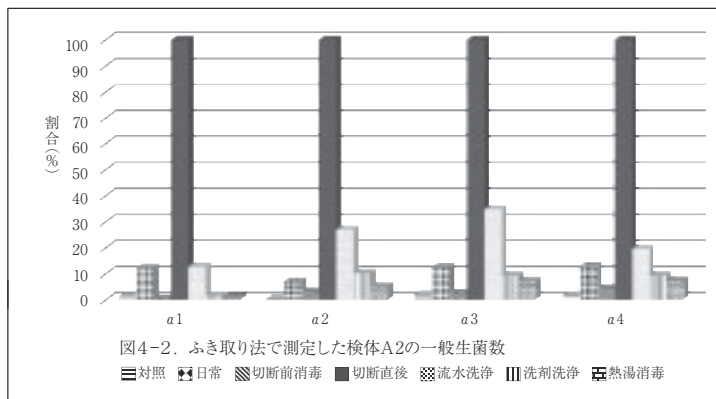


図4-2. ふき取り法で測定した検体A2の一般生菌数

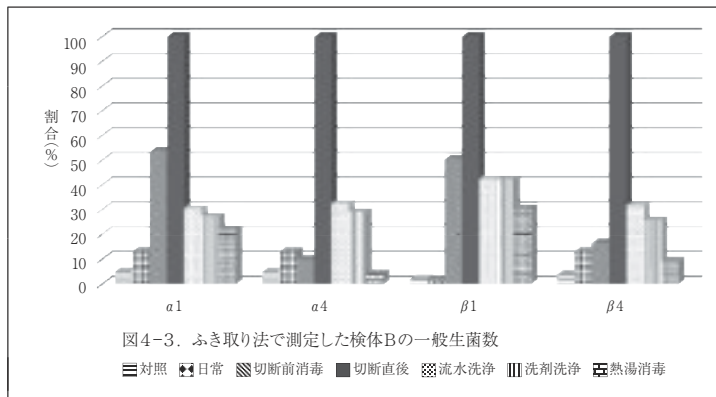


図4-3. ふき取り法で測定した検体Bの一般生菌数

き取り法がスタンプ法では検出できない凹凸のある表面や隙間などの細菌を捕捉できるため、培養後のコロニー数が多くなるものと考えられる。また、マナ板についている包丁の刃傷の程度は、コロニー数に影響を与える最大の要因と推察される。市販のマナ板は材質の種類が多い

ので、包丁を購入する際には衛生管理の観点より、包丁の刃傷が付きにくい材質を選択するのが望ましい。その結果、熱湯消毒による効果が高まり、食中毒の予防につながる事が推察される。

表3. スタンプ法とふき取り法の一般生菌数比較

	スタンプ法			ふき取り法		
	コロニー数計算値* <sup>1</sup> (100cm <sup>2</sup> 当たりの個数)	割合(%)	除菌率* <sup>2</sup>	コロニー数計算値* <sup>3</sup> (100cm <sup>2</sup> 当たりの個数)	割合(%)	除菌率* <sup>2</sup>
a. 日常	26	-	-	7880	-	-
b. 切断前消毒	0	-	-	710	-	-
c. 切断直後	1834	100.0	-	20500	100.0	-
d. 流水洗浄	311	17.0	83.0	7220	35.2	64.8
e. 洗剤洗浄	119	6.5	93.5	2410	11.8	88.2
f. 熱湯消毒	4	0.2	99.8	860	4.2	95.8

\*<sup>1</sup> フードスタンプの培地面積10cm<sup>2</sup>当たりのコロニー数を10倍した値である。

\*<sup>2</sup> マナ板中央部分の一定面積100cm<sup>2</sup> (10cm×10cm) で一定重量の生肉(ささみ)を細切りした場合のマナ板(c.切断直後)と比較し、一般生菌数が減少した割合を除菌率(%)とした。

\*<sup>3</sup> シャーレ1枚当たりの平均コロニー数に菌浸出液の希釈倍数を乗じて、ふき取り面積100cm<sup>2</sup>当たりの細菌数を算出した。

8. マナ板の洗浄・消毒における除菌率の変化について(図5)

生肉を切断した直後のマナ板の細菌数が流水洗浄・洗剤洗浄・熱湯消毒によってどのように変化するかを調べた。スタンプ法とふき取り法をコロニー数で比較すると、表3に示したように両者には1~2桁の違いがみられたが、除菌率の変化で比較すると図5に示したように類似傾向にあることが分かる。流水洗浄による除菌率は、スタンプ法で83%、ふき取り法で64.8

%と若干の差があったが、洗剤洗浄ではスタンプ法93.5%、ふき取り法88.2%となり両者とも約9割の除菌率を示した。さらに熱湯消毒を行うと、除菌率はスタンプ法で99.8%、ふき取り法で95.8%となり、両者の差は縮小した。これらの結果より、熱湯消毒は効率のよい方法であることが分かった。したがって、マナ板の熱湯消毒は、食中毒予防対策として台所における二次汚染の防止に有効な手段であることが示唆された。

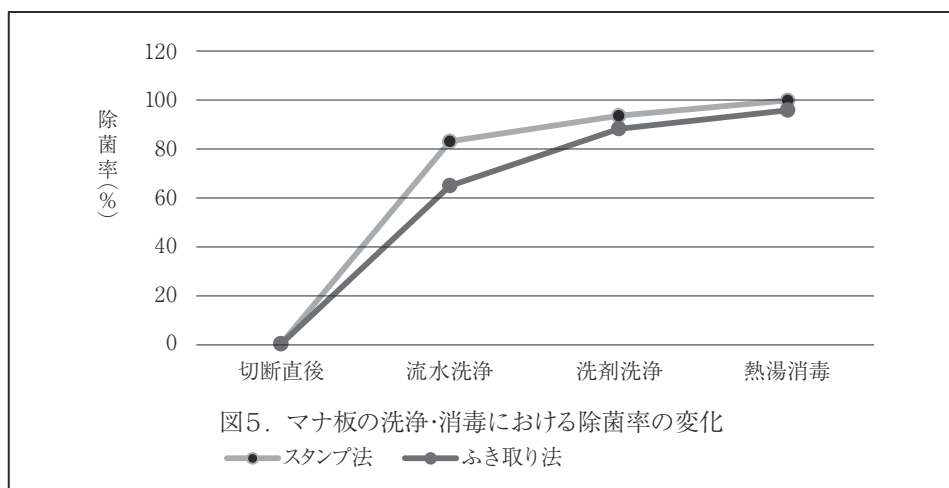


図5. マナ板の洗浄・消毒における除菌率の変化

●—スタンプ法 ●—ふき取り法

### 9. スタンプ法による台所用スポンジの細菌検査写真の一例について(図6)

今回、生肉切断で使用したマナ板の洗剤洗浄に使ったスポンジについて、水洗いおよび洗剤洗いした状態で、スタンプ法による細菌検査を試みた。その結果、図6に示したように一般細菌が多数存在することが分かった。さらに、マナ板と同じ方法で熱湯消毒を行い、細菌検査を実施すると一般細菌数はかなり減少した。しかし、完全に殺菌するのは難しく、台所用スポン

ジは消毒方法の工夫が必要であることが示唆された。

台所における二次汚染防止対策として、一般に包丁やマナ板の消毒の重要性は認知されているが、スポンジの消毒については重要性があまり認知されていない。しかし、スポンジは台所に不可欠の用具であり、食中毒菌が増殖する場所になりやすいことが推測される。今後は、台所で使用しているスポンジに注目した衛生管理も重要と思われる。

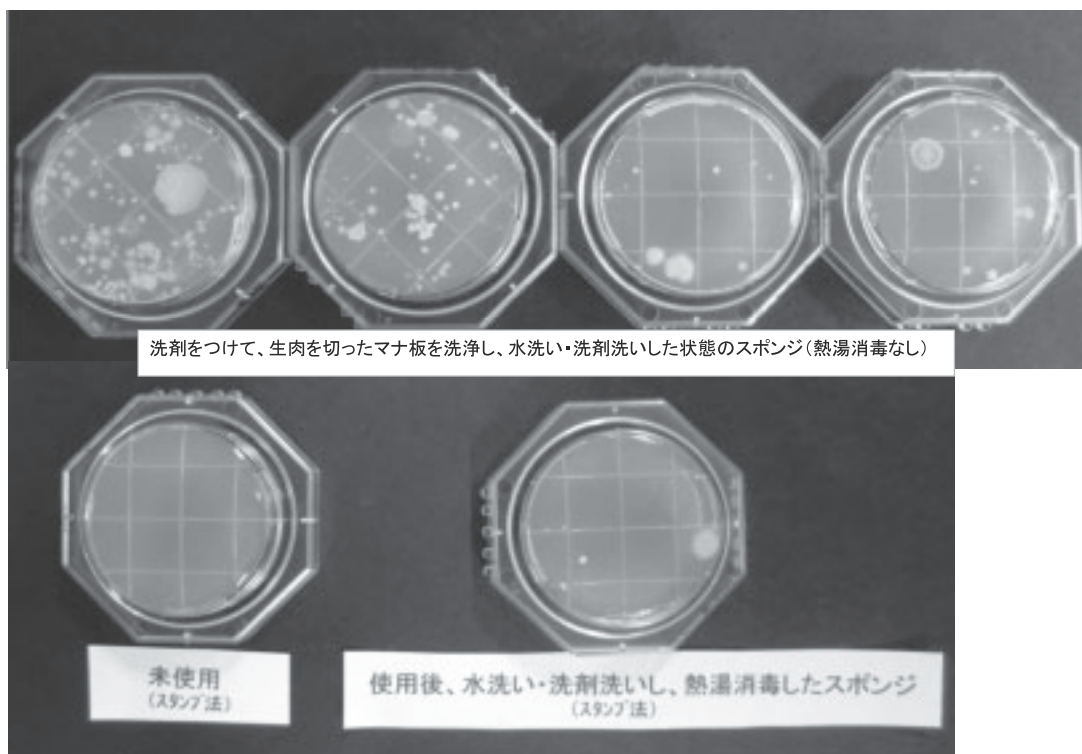


図6. 台所用スポンジの細菌検査写真の一例

## 結 論

調理器具の洗浄による除菌と消毒に関して、食品衛生的な観点からの検討を行い、次のような知見を得た。

- (1) マナ板をスタンプ法で調べた場合の洗浄による除菌効果は、流水洗浄で約8割、洗剤洗浄で約9割であった。さらに熱湯消毒

を行うことにより、ほぼ100%除菌されることが分かった。

- (2) スタンプ法ではコロニーが検出されず、ふき取り法でのみコロニーが検出されるケースがあった。これは、マナ板についた包丁の刃傷の中に潜んでいた細菌がふき取り法のコロニー数に反映されたものと推察される(消毒に用いる熱湯はマナ板の傷とくに小さな傷の奥までは浸透しにくい

め、傷の奥に潜む細菌が生き残っている可能性がある)。

- (3) ふき取り法は、スタンプ法で検出できない凹凸のある表面や隙間などの細菌を捕捉し反映できるため、包丁の刃傷がついているマナ板の細菌検査に適することが示唆された。
- (4) マナ板の熱湯消毒は、除菌率が高く食中毒予防対策として有効な手段である。
- (5) 使ったマナ板を洗浄したスポンジは、水洗い、洗剤洗いした状態では、一般生菌が多数存在していた。さらに熱湯消毒を行うと一般生菌数はかなり減少したが、完全に殺菌するのは難しく、消毒方法の工夫が必要であることが示唆された。

西島基弘, 宮澤文雄編, 2011, 三共出版, 東京, 101-102.

- 11) 白尾美佳, 食品衛生学実験, 白尾美佳, 中村好志編, 2011, 光生館, 東京, 55-59.
- 12) 岸本満, 食品衛生学実験, 後藤政幸編, 2009, 建帛社, 東京, 101-104.

## 引用文献

- 1) 厚生労働省: 食品安全情報>食中毒に関する情報, <http://www.mhlw.go.jp/houdou/0903/h0331-1.html>, (2014年10月20日)
- 2) 小塚諭, 食品の安全性, 小塚諭編, 2009, 東京教学社, 東京, 130-135.
- 3) 中嶋加代子, 調理学の基本第2版, 中嶋加代子編, 2014, 同文書院, 東京, 3-5.
- 4) 松本昌雄, 新食品衛生学要説2014年版, 細貝祐太郎, 松本昌雄, 廣末トシ子編, 2014, 医歯薬出版, 東京, 180-186.
- 5) 小田隆弘, 食品衛生学, 一色賢司編, 2014, 東京化学同人, 東京, 147-161.
- 6) 納碩雄, 新版明解食品衛生学実験, 加納碩雄, 加納堯子共著, 2009, 三共出版, 東京, 20-25.
- 7) 一戸正勝, 図解食品衛生学実験第2版, 一戸正勝他共著, 2008, 講談社サイエンティフィク, 東京, 10-16.
- 8) 岩間昌彦, 食品衛生学実験, 谷村和八郎監修, 2006, 地人書館, 東京, 51-59.
- 9) 高村一知, 食品衛生学実験, 高村一知他編, 2008, 樹村房, 東京, 64-70.
- 10) 金井美恵子, 新しい食品衛生実験(新版),