

廚房衛生에서 抗菌수세미의 效果

李容旭 · 羅勝湜 · 趙城範 · 鄭智娟 · 朴錫基*
서울대학교 보건대학원, *서울특별시 보건환경연구원

Inhibition Effect of Germ-resistant Sponge on Microbial Growth in Kitchen Hygiene

Yong Wook Lee, Seung Shik Na, Seong Beom Cho, Chi Yeun Cheung, *Seog Gee Park
Seoul National University Graduate School of Public Health
*Seoul Institute of Health and Environment

ABSTRACT

It was intended to investigate the effect of the microbiological kitchen hygiene such as dishclothes and scrubbers. The 8 indicator organisms (standard plate counts, coliform, heterotroph. enterococcus, staphylococcus, heat-stable bacteria, psychrotroph, *Pseudomonas aeruginosa*) were detected highly in dishwaters, dishcloth and scrubber. Coliform and *Staphylococcus aureus* were appeared on dishcloth dominantly than the scrubber, and the scrubbers were intruded by hetrotrophs and psychrotrophs numerously than dishclothes.

The germ-resistant sponge inhibited the growth of the most of test strain, and appeared the about 100% reduction rate after 24 hr, but did not affect *Pseudomonas aeruginosa* and *P. fragi* so typically after 24 hr.

The anti-microorganism durability of germ-resistant sponge, treated with food soil, was maintained by 10 days, the early stage strain density was founded in 20 days, and the strains grew after 30 days.

Keywords : Germ-resistant sponge, kitchen hygiene, indicator organisms, durability.

I. 서 론

경제 성장과 국민 소득의 향상으로 가공이 적게 된 신선한 식품을 선호하게 되었으며, 식품의 종류와 특성이 다양해져 1971년에 총 75종의 식품이 식품 공전에 의해 성분 규격이 정해졌으며, 1988년에는 131종, 현재 식품 공전(1995)에서는 20종류 163종의 식품의 성분 규격이 정해져 매우 다양한 식품이 국민 건강 및 식품위생을 위하여 폭넓게 다루어지고 있다.¹⁾

한편 경제 성장과 국민의료보험의 시작으로 전염병 발생은 급격하게 감소하였으나, 식중독 발생은 매년 증가되고 있으며, 식중독 발생 요인도 다양화되어 가고 있다.²⁾ 그 중에서 원료의 준비, 조리 및 식후 처리가 이루어지는 주방의 위생 상태는 그 요

인으로서 중요한 역할을 하고 있다. 우리 나라의 1960년부터 1979년까지의 식중독 발생 상황을 조사한 것을 보면 농촌에서는 집안에서의 발생 비율이 도시보다 높았고, 도시에서는 어패류에 의한 식중독이 높았으나, 농촌에서는 어패류, 복합조리식품, 곡류가 거의 비슷한 발생률을 나타내었다. 계절별로는 봄, 가을, 겨울에는 어패류, 여름에는 복합조리식품이 주된 원인 식품이었다.³⁾

오늘날처럼 공중 위생 개념이 발달하고 대책이 점차로 개선되어 가고 있지만 선진국에서조차 식중독 전수는 급격히 감소하고 있지 않다. 이러한 사실은 식품의 위생 미생물학적 관리가 거듭 충실하지 않고 있다는 것을 암시하는 것이라 생각할 수 있다. 한편으로는 인간의 다양한 식생활 변화에는 눈을 크게 뜨게 되었지만 식품의 위생적인 관리에 대한 기술은

지연되고 있음을 증명하는 것이다.

한편, 여성의 사회 참여 확대 및 소득 향상으로 주방의 작업 환경이 향상되었으며, 이로 인해 습도와 온도가 과거에 비해 높아져서 미생물 번식을 용이하게 하고 있다. 특히, 우리 나라 식습관으로 찌개나 국, 김치와 같은 수분이 많이 함유된 식품의 선호와 여러 날에 걸쳐 재조리하여 먹는 경향 등은 세균이 증식하기에 좋은 환경으로 제공되고 있다.^{4,5)}

우리 나라 식생활 특성상 식기 구조가 서양의 평면적인 식기보다는 더 좁고 깊게 들어가 있으며, 주식인 밥은 점착도가 강해 시간이 지나면 그릇에서 손쉽게 떨어지지 않으므로 식기 세척기의 보급률의 증가에도 불구하고 물리적인 수작업 방법인 수세미 및 행주에 의한 세척을 선호하고 있다. 이때, 수세미와 행주는 세균 전파의 매개 역할을 할 수 있으므로 이들의 위생 상태는 매우 중요하다. 그러므로 주방에서의 미생물의 증식을 억제하기 위해서는 위생적으로 수세미 및 행주를 사용하는 것이 필요하며, 특히 세균을 살균하거나 장기간 억제시킬 수 있는 항균 수세미 및 행주의 사용은 주방 기구에서의 미생물 번식을 억제하여 위생적인 관리가 용이하며, 식품의 안전성 확보 및 식중독 예방으로 인한 국민 보건 향상에 기여할 수 있다고 생각된다.

따라서 본 시험에서는 오늘날 일반 가정 주방에서의 미생물학적 오염지표세균의 분포를 조사하여 미생물 오염 상태를 비교하였으며, 각종 수세미를 사용할 때 미생물의 발육 억제율을 시간적으로 조사하였으며, 수세미를 장시간 사용하였을 때 미치는 영향을 세균학적으로 조사 비교함으로써 국민 건강에 이바지 하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 개숫물은 각 가정에서 사용한 개숫물을 채수하여 사용하였으며, 행주 및 수세미는 각 가정에서 사용하는 것을 채집하여 실험에 사용하

Table 1. Classification of dishcloth and scrubber in tests

Classification of Item
Fine sponge with mesh
Natural cellulose sponge
Coarse scrubber
Scotch brite fresh sponge
Cotton dishcloth

였다. 또한 항균수세미 및 일반 수세미의 각종 세균에 대한 항균성 조사에 사용한 수세미 및 행주는 Table 1과 같았다.

2. 시험 균주 및 사용한 배지

시험에 사용한 균주는 Table 2와 같다.

시험에 사용한 균주는 -70°C에서 냉동 보관하였으며, 시험에 사용하기 전에 BHI(Difco)에서 37°C 또는 25°C에서 24~48시간 증균배양 한 후, 이를 멸균 펩톤수(Pepton 1%)에 혼합, 희석하여 균 농도가 10⁶ CFU/ml가 되도록 한 후 시험에 사용하였다.

3. 시험 방법

1) 가정에서 채취한 개숫물, 수세미 및 행주의 오염지표세균 분포 조사

가정에서 채취한 개숫물, 수세미 및 행주에서의 오염지표세균 분포 조사는 식품공전,¹⁾ 일본위생시험법주해,⁶⁾ Standard Methods,⁷⁾ 및 일본식품위생검사지침⁸⁾에 의해 일반세균수, 대장균군, 장구균, 포도상구균, 내열성세균, 저온세균, 종속영양세균, *Pseudomonas aeruginosa*균을 조사하였다. 개숫물은 원액으로 사용하였으며, 수세미 및 행주는 10 g을 멸균 생리식염수 90 ml에 넣고 충분히 혼합시킨 후 원액으로 사용하였다.

(1) 일반세균수

시료 원액을 10배 단계 희석한 후 각 단계 희석액

Table 2. Classification of strains and media in tests

Classification of strains	Medium tested
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028	Desoxycholate agar
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Mannitol Salt agar
<i>Streptococcus faecalis</i> ATCC 19433	KF streptococcus agar
<i>Shigella sonnei</i> ATCC 25931	Desoxycholate agar
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Desoxycholate agar
<i>Brothrix thermosphacta</i> ATCC 11509	BHI agar
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ATCC	T.C.B.S agar
<i>Proteus vulgaris</i> ATCC 13315	BHI agar
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	BHI agar
<i>Pseudomonas fragi</i> ATCC 4973	BHI agar
<i>Shewanella putrefaciens</i> ATCC 8071	Nutrient agar

을 페트리디쉬에 접종하고 standard method agar를 18~20 ml를 붓고 잘 섞어 굳힌 후 35±1°C에서 48±3시간 배양하였다. 집락수가 30~300 개인 회석 평판에서 균수를 계수한 후 회석 배수를 곱하여 균수를 산정하였다.

(2) 대장균

시료 원액을 10배 단계 희석한 후 각 희석액 1 ml를 페트리디쉬에 접종하고 desoxycholate agar 18~20 ml를 붓고 잘 섞어 굳힌 후 35±1°C에서 48±3시간 배양하고 적색인 집락을 계수하고 회석배수를 곱하여 균수를 산출하였다.

(3) 장구균

시료 원액을 10배 단계 희석한 후 각 희석액 1 ml를 페트리디쉬에 접종하고 KF streptococcus agar 18~20 ml를 붓고 잘 섞어 굳힌 후 35±1°C에서 48~72시간 배양하고 적색의 집락을 계수하여 회석 배수를 곱하여 균수를 산출하였다.

(4) 포도상구균

시료 원액을 10배 단계 희석한 후 각 희석액 1 ml를 페트리디쉬에 접종하고, Mannitol salt agar 18~20 ml를 붓고 잘 섞어 굳힌 후 35±1°C에서 48±3시간 배양한다. 황색 집락을 계수하고 회석 배수를 곱하여 포도상구균수를 산출하였다.

(5) 내열성세균

시료 원액을 80°C에서 10분간 가열처리한 후 10배 단계 희석하고 각 단계 희석액 1 ml씩을 페트리디쉬에 넣고 standard method agar 18~20 ml를 붓고 잘 섞어 굳힌 후 35±1°C에서 48±3시간 배양한 후 집락수를 계수하고 회석 배수를 곱하여 내열성세균수를 산출하였다.

(6) 저온세균

시료 원액을 10배 단계 희석하고 각 단계 희석액 1 ml씩을 페트리디쉬에 넣고 standard method agar 18~20 ml를 붓고 잘 섞어 굳힌 후 20±1°C에서 96시간 배양한 후, 집락수를 계수하고 회석 배수를 곱하여 균수를 산정하였다.

(7) 종속영양세균

시료 원액을 10배 단계 희석하고 각 단계 희석액 1 ml씩을 페트리디쉬에 넣고, R2A agar 18~20 ml를 붓고 잘 섞어 굳힌 후 20±1°C에서 72시간 배양한 후 집락수를 계수하고 회석 배수를 곱하여 종속영양세균수를 산출하였다.

(8) *Pseudomonas aeruginosa*

시료 원액을 10배 단계 희석한 후 최확수법에 의해

asparagine broth에 접종하고 35±1°C에서 48±3시간 배양한 후 UV lamp(340 nm)를 조사할 때 청녹색의 형광을 띠는 것을 추정 시험 양성으로 하고 acetamide agar에 옮겨심고 35±1°C에서 48±3시간 배양하였을 때, 적자색으로 변하는 것을 확정 시험 양성으로 판단하고 최확수표에 의하여 균수를 산출하였다.

2) 행주 및 수세미의 식중독 원인균의 증식 양상 조사

행주 및 수세미에서의 식중독 및 부패원인균의 증식 양상을 조사하기 위하여 다음과 같이 시험하였다. 즉 각 수세미와 행주를 75×75 mm 크기로 자른 후, 250 ml 삼각 플라스크에 넣고 고압증기멸균하여 무균상태를 만든 후 시험균액을 40~45 ml를 접종한 후, 접종시, 1시간, 3시간, 6시간, 1일, 3일, 6일 후 균수를 측정하였다. 균수측정은 시험균액을 원액으로 하여 10 배 단계 희석하고 각 단계 희석액 1 ml씩을 페트리디쉬에 넣고 시험용 배지 18~20 ml를 붓고 잘 섞어 굳힌 후 35±1°C 또는 25±1°C에서 48~72시간 배양하고 균수를 산출하였다. 또한 호기성 세균은 각 단계 희석액 0.1 ml를 평판 배지에 접종하고 spreader를 이용하여 배지 전체에 골고루 바르고 35±1°C 또는 25±1°C에서 48~72시간 배양하고 균수를 산출하였다.

3) 행주 및 수세미의 항균 지속성 효과 조사

행주 및 수세미를 일정 기간 사용한 후 항균 지속성 효과를 조사하기 위하여 다음과 같이 시험하였다. 행주 및 수세미를 일정 기간 사용한 것을 만들기 위하여 food soil을 만들었다. Food soil의 성분 및 용량은 '93국민영양조사결과보고서⁹⁾에 의해 Table 3과 같은 성분을 1%의 농도로 만들어 Stomacher(Seward Model BA7021)를 이용하여 반응시킨 후(180 회/분, 2분간 처리), 물을 손으로 적당히 짰 후 자연 상태에서 보관하였다. 매일 이 과정을 반복하면서 30일간 처리하고, 10일, 20일 및 30일 처리한 행주 및 수세미에서의 표준균주의 증식 효과를 조사하였다.

Table 3. Ingredients of food soil preparation

Ingredient	Weight(g)
Grain	540
Kimchi	304
Fruit	180
Meat	90
Eggs	36
Fishes	111
Milks	90

각 처리된 행주와 수세미는 250 ml 플라스크에 넣고 고압증기멸균한 후, 시험균액을 40~45 ml씩 분주하고 접종 즉시, 6시간, 1일, 3일, 7일 후의 균수를 산출하였다. 균수측정시험은²⁾ 행주 및 수세미의 식중독 원인균의 증식 양상 조사와 동일하게 하였다.

4) 통계 처리

각 시험의 통계 처리 및 도표는 MS사의 excel (Version 5.0)을 사용하여 처리하였다.

III. 결 과

1. 일반 가정 주방의 개숫물, 행주, 수세미에서의 오염지표세균 분포 조사

일반 가정 주방에서의 위생 상태를 조사하기 위하여 개숫물, 행주 및 수세미의 오염지표세균 분포 조사를 한 결과는 Fig. 1과 같았다.

일반 가정의 개숫물, 행주 및 수세미에서의 일반 세균수 조사에서 개숫물에서는 1.7×10^{12} ml, 행주 2.14×10^{11} /g, 수세미 6.09×10^7 /g이었다. 대장균군 분포는 개숫물 1.72×10^{10} /ml, 행주 1.57×10^8 /g, 1.10×10^7 /g이었으며, 중속영양세균수 분포는 개숫물 2.94×10^{12} /ml, 행주 6.38×10^8 /g, 수세미 1.83×10^{11} /g이었다. 장구균의 분포는 개숫물 6.34×10^8 /ml, 행주 4.95×10^3 /g, 수세미 1.17×10^3 /g이었으며, 포도상구균은 개숫물 6.70×10^7 /ml, 행주 1.95×10^6 /g, 수세미 1.13×10^5 /g이었으며, 내열성세균수는 개숫물 3.60×10^4 /ml, 행주 4.76×10^8 /g, 수세미 4.85×10^8 /g이었다. 저온세균수는 개숫물 6.68×10^{12} /ml, 행주 5.71×10^8 /g, 수세미 1.22×10^{11} /g이었으며, *Pseudomonas aeruginosa*는 개숫물에서 2.48×10^3 /100 ml이었으나, 행주 및 수세미에서는 검출되지 않았다.

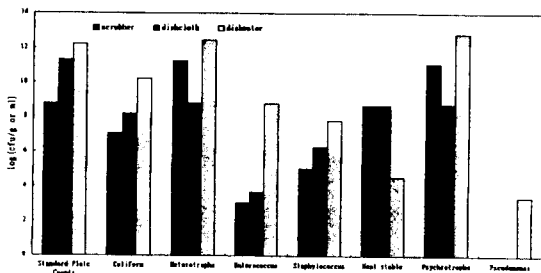


Fig. 1. Distribution of indicator organisms in scrubber, dishcloths and dishwater collected from general kitchens

2. 각종 수세미의 미생물 증식 억제 효과의 경시적 변화

수세미의 위생이 주방 위생에 미치는 효과를 조사하기 위하여 Table 1의 수세미 및 행주에 표준 균주를 접종하고 경시적인 접종 균수를 측정 비교하였다.

각종 수세미 및 행주에서 포도상구균의 경시 변화는 Fig. 2와 같았다. 망사스폰지수세미는 2.4×10^6 균이 3시간 후 1.2×10^6 , 6시간 후 1.0×10^7 , 1일 후 1.0×10^8 , 3일 후 1.2×10^8 , 7일 후 4.5×10^7 로 증가하였으며, 셀룰로즈 스폰지는 1.0×10^6 균이 3시간 후 5.0×10^5 , 6시간 후 8.0×10^5 , 1일 후 1.0×10^6 3일 후 1.0×10^7 그리고 7일 후 3.0×10^7 로 완만하게 증가하였다. 부직포수세미는 2.5×10^6 균이 3시간 후 9.2×10^5 , 6시간 후 5.0×10^6 , 1일 후 5.7×10^6 , 3일 후 4.2×10^7 , 7일 후 4.5×10^7 로 완만하게 증가하였다. 행주는 항공가공 처리한 면행주로 3.4×10^6 균이 3시간 후 1.0×10^4 , 6시간 후 6.0×10^3 , 1일 후 4.7×10^3 , 3일 후 6.0×10^6 , 7일 후 8.0×10^8 로 감소 후 급격히 증가하였다. 한편 항공 방취처리된 후레쉬 스폰지는 5.0×10^6 균이 3시간 5.6×10^3 , 6시간 후 9.0×10^3 검출되었으나, 1일 후에는 검출되지 않았다.

각종 수세미 및 행주에서 대장균의 경시 변화는 Fig. 3과 같았다. 즉 망사스폰지수세미는 6.4×10^3 균이 1시간 후 1.0×10^4 , 3시간 후 9.9×10^3 , 6시간 후 1.0×10^4 , 1일 후 2.8×10^6 , 3일 후 2.8×10^6 , 그리고 7일 후 2.8×10^6 으로 증가하였다. 셀룰로즈 스폰지는 4.3×10^3 균이 1시간 후 2.0×10^2 , 3시간 1.0×10^3 , 6시간 1.0×10^3 , 1일 후 1.0×10^3 , 3일 후 1.0×10^3 그리고 7일 후 1.0×10^4 로 완만하게 증가하였다. 부직포 수세미는 8.1×10^3 균이 1시간 후 6.0×10^3 , 3시간

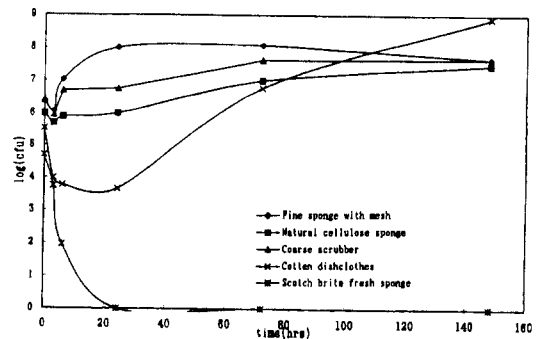


Fig. 2. Distribution of *Staphylococcus aureus* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

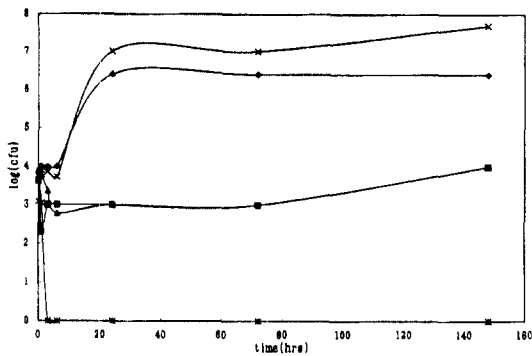


Fig. 3. Distribution of *Escherichia coli* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

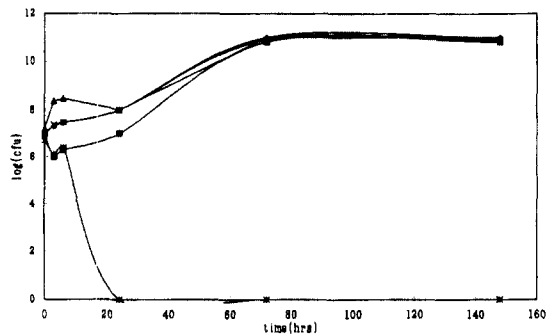


Fig. 4. Distribution of *Salmonella typhimurium* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

후 2.3×10^3 , 6시간 6.0×10^2 , 1일 후 1.0×10^3 , 3일 후 1.0×10^3 그리고 1.0×10^4 로 미세하게 증가하였다. 항공가공면행주는 1.2×10^3 균이 1시간 후 8.0×10^3 , 3시간 후 7.1×10^3 , 6시간 후 5.3×10^3 , 1일 후 1.0×10^7 , 3일 후 1.0×10^7 그리고 7일 후에는 5.0×10^7 로 급속히 증가하였다. 한편 항공방취 후레쉬 스폰지는 4.1×10^3 균이 1시간 후 1.1×10^3 균이 검출된 후 3시간 이후부터는 균이 검출되지 않았다.

각종 수세미 및 행주에서 살모넬라균의 경시 변화는 Fig. 4와 같았다. 즉 망사스폰지수세미는 1.2×10^7 균이 3시간 후 2.0×10^7 , 6시간 후 3.0×10^7 , 1일 후 1.0×10^8 , 3일 후 1.0×10^{11} , 7일 후 1.0×10^{11} 로 급격히 증가하였다. 셀룰로즈스폰지는 9.0×10^6 균이 1.0×10^6 , 6시간 후 2.0×10^6 , 1일 후 1.0×10^7 , 3일 6.4×10^{10} 그리고 6.0×10^{10} 으로 급격히 증가하였다. 부직포 수세미는 1.6×10^7 균이 3시간 후 2.4×10^8 , 6시간 후 3.0×10^8 , 1일 후 1.0×10^8 , 3일 후 1.0×10^{11} , 그리고 7일 후 1.0×10^{11} 로 크게 증가하였다. 항공가공면행주는 7.9×10^6 균이 3시

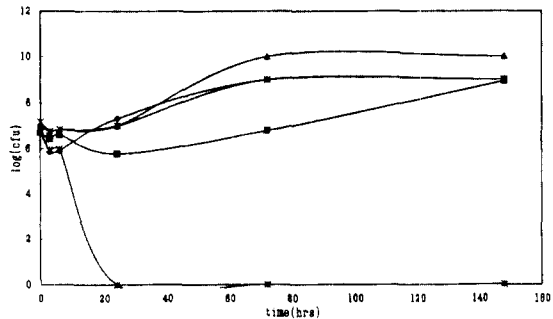


Fig. 5. Distribution of *Shigella sonnei* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

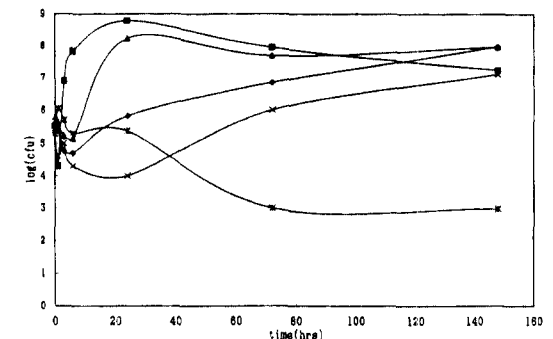


Fig. 6. Distribution of *Pseudomonas aeruginosa* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

간 후 2.4×10^7 , 6시간 후 3.0×10^7 , 1일 후 1.0×10^8 , 3일 후 8.0×10^{10} , 그리고 7일 후 8.0×10^{10} 으로 크게 증가하였다. 한편 항공방취 후레쉬스폰지는 5.2×10^6 균이 3시간 후 1.3×10^6 , 6시간 2.5×10^6 균이 검출되었으나, 1일 후부터는 검출되지 않았다.

각종 수세미 및 행주에서 쉬겔라균의 경시 변화는 Fig. 5와 같았다. 즉 망사스폰지수세미는 9.4×10^6 균이 3시간 후 7.3×10^6 , 6시간 후 8.0×10^6 , 1일 후 2.0×10^7 , 3일 후 1.0×10^9 그리고 7일 후 1.0×10^9 로 증가하였다. 셀룰로즈스폰지는 5.3×10^6 균이 3시간 후 2.7×10^6 , 6시간 후 4.0×10^6 , 1일 후 6.0×10^6 , 3일 후 6.0×10^6 그리고 7일 후 8.4×10^6 로 약간 증가하였다. 부직포수세미는 1.0×10^7 균이 3시간 후 5.6×10^6 , 6시간 후 6.5×10^6 , 1일 후 1.0×10^7 , 3일 후 1.0×10^{10} 그리고 7일 후 1.0×10^{10} 으로 크게 증가하였다. 항공가공면행주는 1.5×10^7 균이 3시간 후 6.0×10^6 , 6시간 후 7.0×10^6 , 1일 후 1.0×10^7 , 3일 후 1.0×10^9 그리고 7일 후 1.0×10^9 로 약간 증가하였다. 한편 항공방취 후레쉬스폰지는 4.9×10^6 균이 3시간 후 8.9×10^5 , 6시간 후 9.5×10^6 균이 검출

되었지만 1일 후에는 검출되지 않았다.

각종 수세미 및 행주에서 *Pseudomonas aeruginosa* 균의 경시 변화는 Fig. 6과 같았다. 즉 망사스폰지수세미는 4.0×10^5 균이 1시간 후 2.7×10^5 , 3시간 후 6.0×10^5 , 6시간 후 5.0×10^5 , 1일 후 6.5×10^5 , 3일 후 7.0×10^5 그리고 7일 후 9.6×10^7 으로 증가하였다. 셀룰로즈 스폰지는 3.3×10^6 균이 1시간 후 2.0×10^4 , 3시간 후 8.0×10^6 , 6시간 후 7.0×10^7 , 1일 후 6.2×10^8 , 3일 후 9.0×10^7 그리고 7일 후 1.7×10^7 균으로 증가하였다. 부직포 수세미는 6.2×10^6 균이 1시간 후 4.0×10^5 , 3시간 후 1.7×10^6 , 6시간 후 1.4×10^6 , 1일 후 1.7×10^6 , 3일 후 5.0×10^7 그리고 7일 후 9.4×10^7 으로 증가하였다. 항공가공면행주는 2.0×10^6 균이 1시간 후 4.0×10^5 , 3시간 후 1.0×10^6 , 6시간 후 2.0×10^6 , 1일 후 10^6 , 3일 후 1.0×10^6 그리고 7일 후 1.3×10^7 이었다. 한편 항공방취 후레쉬 스폰지는 2.4×10^6 균이 1시간 후 1.1×10^6 , 3시간 후 5.0×10^6 , 6시간 후 2.0×10^5 , 1일 후 2.3×10^5 이었고 3일 후에 1.0×10^3 그리고 7일 후 9.6×10^2 로 완만하게 감소하였다.

각종 수세미 및 행주에서 프로테우스균의 경시 변화는 Fig. 7과 같았다. 즉 망사스폰지수세미는 8.8×10^5 균이 3시간 후 9.8×10^5 , 6시간 후 1.7×10^6 , 1일 후 4.6×10^6 , 3일 후 6.0×10^8 그리고 7일 후 1.0×10^9 로 증가하였다. 셀룰로즈 스폰지는 1.0×10^6 균이 3시간 후 1.0×10^6 , 6시간 후 1.0×10^7 , 1일 후 4.2×10^8 , 3일 후 1.4×10^9 그리고 7일 후 3.1×10^{10} 으로 크게 증가하였다. 부직포 수세미는 1.5×10^6 균이 3시간 후 2.0×10^6 , 6시간 후 4.3×10^5 , 1일 후 1.4×10^6 , 3일 후 4.7×10^6 그리고 7일 후 7×10^8 로 약간 증가하였다. 항공가공면행주는 2.6×10^6 균이 3시간 후 3.3×10^6 , 6시간 후 3.0×10^6 , 1일 후 2.5×10^6 ,

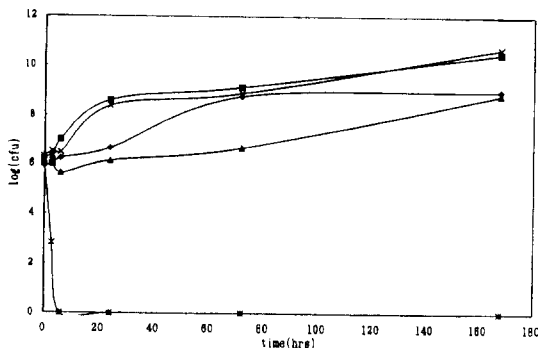


Fig. 7. Distribution of *Proteus vulgaris* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

3일 후 8.0×10^8 그리고 7일 후 5×10^{10} 으로 크게 증가하였다. 한편 항공방취 후레쉬 스폰지는 1.6×10^6 균이 3시간 후 7.0×10^2 로 감소하였으며, 6시간 후부터는 검출되지 않았다.

각종 수세미 및 행주에서 장염비브리오균의 경시 변화는 Fig. 8과 같았다. 즉 망사스폰지수세미는 1.2×10^6 균이 3시간 후 1.2×10^6 , 6시간 후 2.1×10^7 , 1일 후 1.4×10^8 , 3일 후 3.6×10^8 그리고 7일 후 1.4×10^9 로 증가하였다. 셀룰로즈 스폰지는 1.0×10^6 균이 3시간 후 1.4×10^6 , 6시간 후 1.4×10^6 , 1일 후 8.9×10^7 , 3일 후 1.4×10^8 그리고 7일 3.2×10^8 로 증가하였다. 부직포 수세미는 9.7×10^5 균이 3시간 후 1.2×10^6 , 6시간 후 1.3×10^6 , 1일 후 4.5×10^7 , 3일 후 4.9×10^7 그리고 7일 후 5.3×10^8 으로 증가하였다. 항공가공면행주는 1.3×10^6 균이 3시간 후 1.5×10^6 , 6시간 후 1.8×10^6 , 1일 후 1.2×10^8 , 3일 후 1.1×10^9 그리고 7일 후 1.4×10^{10} 으로 크게 증가하였다. 한편 항공방취 후레쉬 스폰지는 1.5×10^6 균이 3시간 후 1.0×10^6 , 6시간 후 1.0×10^1 으로 크게 감소한 후 1일 이후에는 균이 검출되지 않았다.

각종 수세미 및 행주에서 *Pseudomonas fragi*균의 경시 변화는 Fig. 9와 같았다. 즉 망사스폰지수세미는 2.7×10^6 균이 3시간 후 1.7×10^6 , 6시간 후 5.0×10^6 , 1일 후 8.0×10^6 , 3일 후 6.0×10^8 그리고 7일 후 2.0×10^9 로 완만하게 증가하였다. 셀룰로즈 스폰지는 5.6×10^7 균이 3시간 후 1.9×10^6 , 6시간 후 4.0×10^6 , 1일 후 6.0×10^6 , 3일 후 2.0×10^8 그리고 7일 후 4.6×10^8 이었다. 부직포 수세미는 1.4×10^7 균이 3시간 후 3.8×10^6 , 6시간 후 8.0×10^6 , 1일 후 1.0×10^7 , 3일 후 8.0×10^8 그리고 7일 후 2.0×10^{10} 으로 증가하였다.

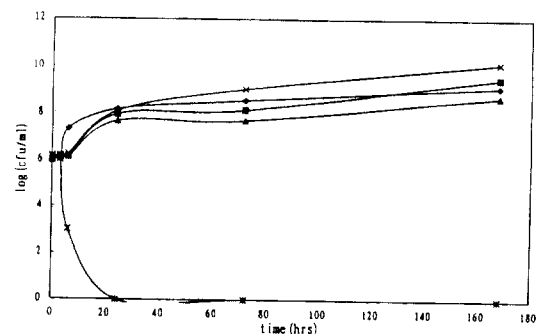


Fig. 8. Distribution of *Vibrio parahaemolyticus* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

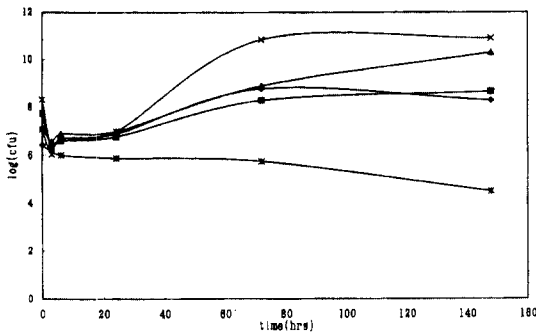


Fig. 9. Distribution of *Pseudomonas fragi* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

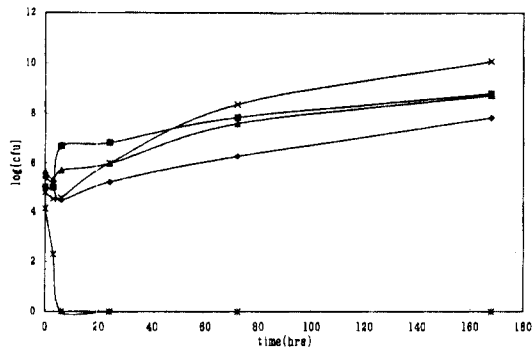


Fig. 10. Distribution of *Shewanella putrefaciens* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

항균가공면행주는 1.2×10^7 균이 3시간 후 1.1×10^6 , 6시간 후 5.0×10^6 , 1일 후 1.0×10^7 , 3일 후 7.0×10^{10} 그리고 7일 후 8.0×10^{10} 으로 증가하였다. 한편 항균 방취 후레쉬 스폰지는 2.1×10^6 균이 3시간 후 1.9×10^6 , 6시간 후 1.0×10^6 , 1일 후 7.5×10^6 , 3일 후 5.6×10^5 그리고 7일 후 3.2×10^4 로 느리게 감소하였다.

각종 수세미 및 행주에서 *Shewanella putrefaciens* 균의 경시 변화는 Fig. 10과 같았다. 즉 망사스폰지 수세미는 2.6×10^5 균이 3시간 후 1.2×10^5 , 6시간 후 3.0×10^4 , 1일 후 1.7×10^5 , 3일 후 2.0×10^6 그리고 7.0×10^7 이었다. 셀루로즈 스폰지는 1.0×10^5 균이 3시간 후 1.0×10^5 , 6시간 후 5.0×10^6 , 1일 후 7.0×10^6 , 3일 후 7.2×10^7 그리고 7일 6.3×10^8 이었다. 부직포수세미는 4.5×10^5 균이 3시간 후 2.2×10^5 , 6시간 후 5.2×10^5 , 1일 후 1.0×10^6 , 3일 후 4.1×10^7 그리고 7일 후 5.3×10^8 이었다. 항균가공면행주는 6.0×10^4 균이 3시간 후 3.3×10^4 , 6시간 후 3.7×10^4 , 1일 후 1.0×10^6 , 3일 후 2.4×10^6 그리고 7일 후 1.2×10^{10} 으로

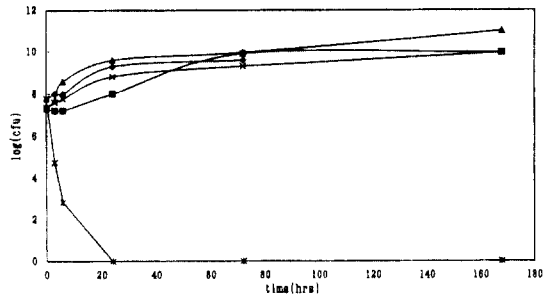


Fig. 11. Distribution of *Brochothrix thermosphacta* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

크게 증가하였다. 한편 항균방취 후레쉬 스폰지는 1.4×10^4 균이 3시간 후 2.0×10^2 검출되었으나 6시간 이후에는 균이 검출되지 않았다.

각종 수세미 및 행주에서 *Brochothrix thermosphacta* 균의 경시 변화는 Fig. 11과 같았다. 즉 망사스폰지수세미는 5.3×10^7 균이 3시간 후 1.0×10^8 , 6시간 후 1.0×10^8 , 1일 후 2.0×10^9 , 3일 후 4.0×10^9 그리고 7일 후 1.2×10^{10} 이었다. 셀루로즈 스폰지는 2.0×10^7 균이 3시간 후 1.6×10^7 , 6시간 후 1.6×10^7 , 1일 후 1.0×10^8 , 3일 후 8.0×10^9 그리고 7일 후 9.3×10^9 이었다. 부직포수세미는 2.4×10^7 균이 3시간 후 4.8×10^7 , 6시간 후 4.0×10^8 , 1일 후 4.0×10^8 , 3일 후 9.2×10^9 그리고 7일 후 9.9×10^{10} 이었다. 항균가공면행주는 2.3×10^7 균이 3시간 후 4.0×10^7 , 6시간 후 5.8×10^7 , 1일 후 6.8×10^8 , 3일 후 2.1×10^9 그리고 7일 후 8.9×10^9 이었다. 한편 항균방취후레쉬 스폰지는 6.0×10^7 균이 3시간 후 5.4×10^4 , 6시간 후 6.8×10^4 균이 검출되었으나, 1일 이후에는 균이 검출되지 않았다.

3. 항균수세미의 지속적 사용에 대한 미생물 증식 억제에의 경시적 효과

수세미의 위생 상태가 주방 위생에 미치는 효과를 조사하기 위하여 4종의 수세미를 food soil로 10일, 20일 및 30일간 처리한 후 표준 균주를 접종하고 경시적인 접종 균수를 측정 비교하였다.

Food soil 처리한 수세미에 대장균을 접종한 후 대장균의 경시 변화를 조사한 결과는 Fig. 12와 같았다. 즉 10일 처리한 망사스폰지수세미, 셀루로즈 스폰지 및 부직포수세미는 $3.1 \times 10^7 \sim 1.2 \times 10^8$ 균이 6시간 후 $1.9 \times 10^9 \sim 7.8 \times 10^9$, 1일 후 $7.7 \times 10^{10} \sim 1.6 \times 10^{11}$, 3일 후 $8.3 \times 10^{11} \sim 3.4 \times 10^{12}$, 그리고 7일 후 $3.1 \times 10^{12} \sim$

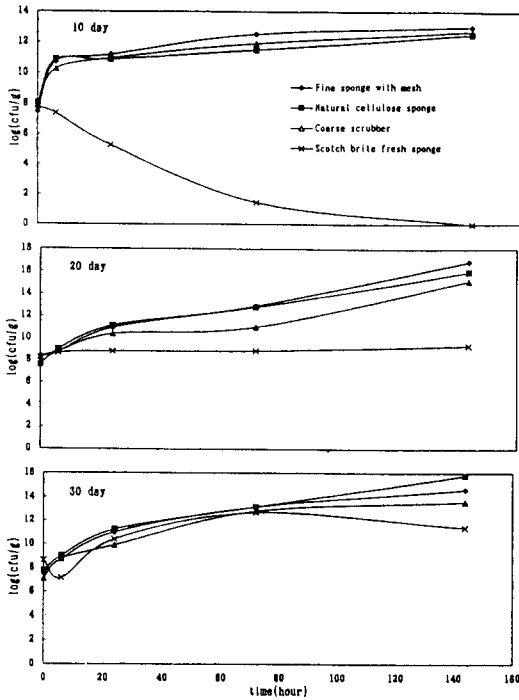


Fig. 12. Distribution of *Escherichia coli* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

1.0×10^{13} 으로 증가하였다. 그러나 항공방취후레쉬스폰지는 6.3×10^7 균이 6시간 후 2.5×10^7 , 1일 후 1.9×10^6 로 감소한 후 3일 후 29균이 검출되고 7일 후에는 검출되지 않았다. food soil 20일간 처리한 망사스폰지 수세미, 셀룰로즈 스폰지 및 부직포 수세미는 $3.7 \times 10^7 \sim 2.3 \times 10^8$ 균이 6시간 후 $5.8 \times 10^8 \sim 1.0 \times 10^9$, 1일 후 $2.4 \times 10^{10} \sim 1.4 \times 10^{11}$, 3일 후 $1.0 \times 10^{11} \sim 8.0 \times 10^{12}$ 그리고 7일 후 $1.5 \times 10^{15} \sim 7.7 \times 10^{16}$ 으로 증가하였으나, 항공방취 후레쉬 스폰지는 4.1×10^7 균이 3시간 후 4.3×10^8 , 1일 후 6.2×10^8 , 3일 후 7.0×10^8 그리고 7일 후 2.1×10^9 로 10일 처리한 후레쉬 스폰지와 달리 감소하지 않고 약간 증가하였다. 한편 30일 처리한 모든 수세미는 $1.2 \times 10^7 \sim 4.1 \times 10^8$ 균이 6시간 $1.4 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^8$, 1일 후 $7.9 \times 10^9 \sim 1.7 \times 10^{10}$, 3일 후 $4.8 \times 10^{12} \sim 1.5 \times 10^{13}$ 그리고 7일 후 $2.4 \times 10^{11} \sim 6.0 \times 10^{15}$ 으로 급격히 증가하였다.

Food soil 처리한 수세미에 살모넬라균을 접종한 후 살모넬라균의 경시 변화를 조사한 결과는 Fig. 13과 같았다. food soil을 10일간 처리한 망사스폰지 수세미, 셀룰로즈 스폰지 및 부직포 수세미는 $1.5 \times 10^9 \sim 1.2 \times 10^{10}$ 균이 6시간 후 $2.1 \times 10^{10} \sim 8.8 \times 10^{10}$, 1일 후 1.0×10^{11} , 3일 후 $8.8 \times 10^{12} \sim 1.0 \times 10^{13}$ 그리

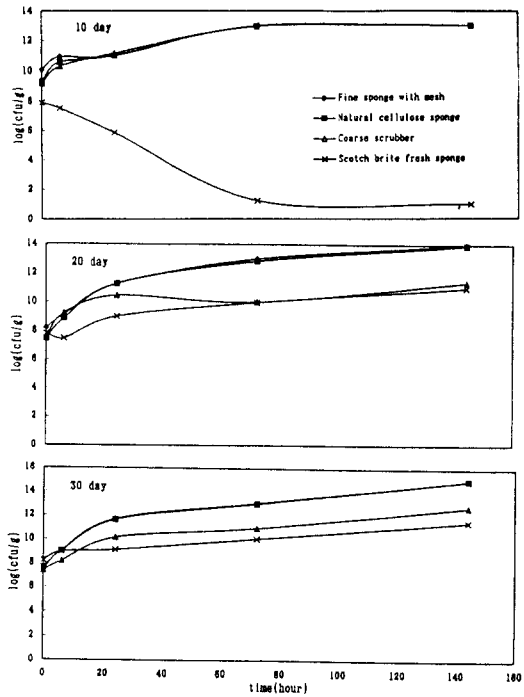


Fig. 13. Distribution of *Salmohella typhimurium* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

고 7일 후 1.0×10^{13} 으로 증가하였다. 그러나 항공방취 후레쉬 수세미는 7.9×10^7 균이 6시간 후 3.4×10^7 , 1일 후 7.5×10^8 , 3일 후 1.6×10^9 로 급격히 감소하였다. food soil을 20일간 처리한 수세미는 모두 $2.8 \times 10^7 \sim 1.6 \times 10^8$ 균이 6시간 후 $2.9 \times 10^7 \sim 1.3 \times 10^8$, 24시간 후 $1.0 \times 10^9 \sim 2.0 \times 10^{11}$, 3일 후 $9.2 \times 10^9 \sim 1.0 \times 10^{13}$ 그리고 7일 후 $1.0 \times 10^{11} \sim 1.0 \times 10^{14}$ 로 모두 증가하였다. food soil을 30일간 처리한 모든 수세미는 $2.4 \times 10^7 \sim 1.7 \times 10^8$ 균이 6시간 후 $1.6 \times 10^8 \sim 1.2 \times 10^9$, 1일 후 $1.3 \times 10^9 \sim 5.0 \times 10^{11}$, 3일 후 $1.0 \times 10^{10} \sim 1.2 \times 10^{13}$ 그리고 7일 후 $1.1 \times 10^{11} \sim 1.0 \times 10^{15}$ 로 증가하였다.

Food soil 처리한 수세미에 포도상구균을 접종한 후 포도상구균의 경시 변화를 조사한 결과는 Fig. 14와 같았다. food soil을 10일간 처리한 수세미는 $1.9 \times 10^9 \sim 2.8 \times 10^{10}$ 균이 6시간 후 $2.6 \times 10^8 \sim 5.4 \times 10^9$, 1일 후 $3.3 \times 10^7 \sim 6.3 \times 10^{10}$, 3일 후 $10 \times 10^{10} \sim 1.0 \times 10^{13}$ 그리고 7일 후 $3.0 \times 10^8 \sim 6.2 \times 10^{12}$ 로 증가하였으나, 항공방취 후레쉬 스폰지는 1.3×10^7 균이 6시간 후 3.0×10^2 로 급격히 감소한 후 검출되지 않았다. food soil을 20일간 처리한 수세미는 모두 $2.4 \times$

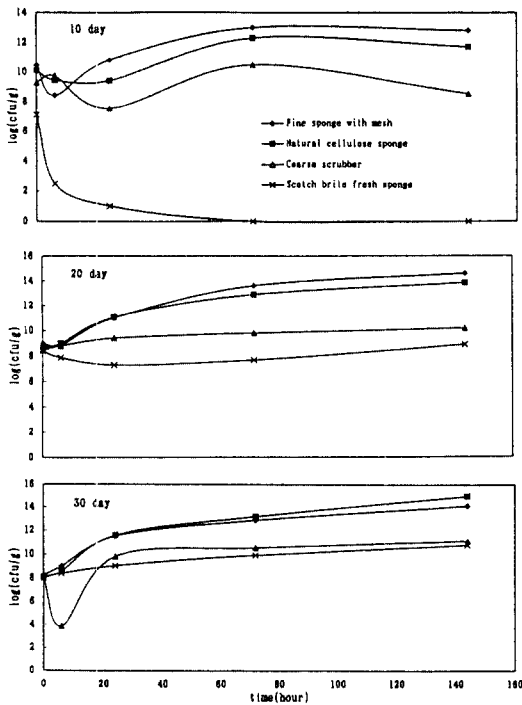


Fig. 14. Distribution of *Staphylococcus aureus* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

$10^8 \sim 9.0 \times 10^8$ 균이 6시간 후 $7.4 \times 10^7 \sim 9.7 \times 10^8$, 1일 후 $1.9 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11}$, 3일 후 $4.8 \times 10^7 \sim 4.0 \times 10^{13}$ 그리고 7일 후 $7.1 \times 10^8 \sim 3.8 \times 10^{14}$ 로 증가 및 유지되었다. 그러나 30일간 처리한 수세미는 $1.0 \times 10^8 \sim 1.8 \times 10^8$ 균이 6시간 $7 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^9$, 1일 후 $1.0 \times 10^9 \sim 4.0 \times 10^{11}$, 3일 후, $8.7 \times 10^9 \sim 1.6 \times 10^{13}$ 그리고 7일 후 $6.7 \times 10^{10} \sim 9.6 \times 10^{14}$ 로 증가하였다.

Food soil 처리한 수세에 *Shewanella*균을 접종한 후 *Shewanella*균의 경시 변화를 조사한 결과는 Fig. 15와 같았다. food soil을 10일간 처리한 수세미는 $2.0 \times 10^7 \sim 4.9 \times 10^7$ 균이 6시간 후 $6.1 \times 10^7 \sim 9.4 \times 10^7$, 1일 후 $9.9 \times 10^7 \sim 1.8 \times 10^9$, 3일 후 $8.4 \times 10^8 \sim 4.8 \times 10^{10}$ 그리고 7일 후 $5.3 \times 10^{10} \sim 2.1 \times 10^{11}$ 로 증가하였다. 그러나 항균방취 후레쉬 수세미는 2.4×10^7 균이 6시간 후 2.0×10^5 , 1일 후 3.4×10^5 , 3일 후 4.8×10^5 로 감소하였다. food soil을 20일간 처리한 수세미는 모두 $6.6 \times 10^6 \sim 6.3 \times 10^7$ 균이 6시간 후 $1.2 \times 10^6 \sim 6.3 \times 10^7$, 1일 후 $2.0 \times 10^9 \sim 1.1 \times 10^{11}$, 3일 후 $4.0 \times 10^{10} \sim 3.0 \times 10^{12}$ 그리고 7일 후 $9.0 \times 10^{10} \sim 4.8 \times 10^{12}$ 이었다. 한편 food soil을 30일간 처리한 수세미는 $2.0 \times 10^7 \sim 1.3 \times 10^8$ 균이 6시간

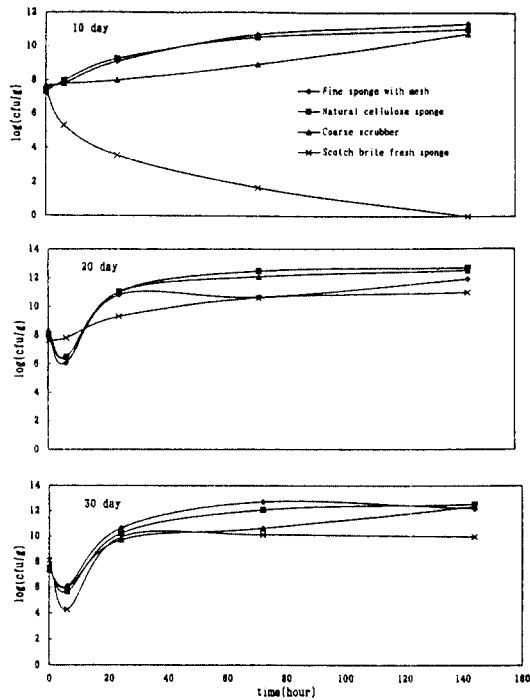


Fig. 15. Distribution of *Shewanella putrefaciens* in scrubbers and dishcloth. The symbols are same as Fig. 1.

후 $1.9 \times 10^4 \sim 1.3 \times 10^6$, 1일 후 $5.4 \times 10^9 \sim 4.6 \times 10^{10}$, 3일 후 $1.4 \times 10^{10} \sim 5.5 \times 10^{12}$ 그리고 7일 후 $1.0 \times 10^{10} \sim 3.5 \times 10^{15}$ 이었다.

IV. 고 찰

주방 위생은 가족의 건강과 가장 밀접한 관계가 있다. 특히 생활의 편리성을 추구하는 현대인들은 아파트를 선호하게 되었다. 아파트는 주방, 거실 및 침실의 온도가 일정하게 유지된다는 점에서는 활동의 편리성이 있는 반면 주방의 온도가 높다는 점에서는 식품 관리 및 주방 기구의 위생관리가 부적당할 때에는 미생물이 증식하여 식중독을 일으킬 수 있는 좋은 조건이 될 수밖에 없다. 따라서 사시사철 일정한 온도가 유지되는 주방에서는 지속적으로 미생물이 증식할 수 있다는 점에서 주방 위생은 더욱 중요하게 다루어져야 한다.

그 동안 주방 위생에 대하여 다룬 문헌들은 주로 병원, 식당, 정육점 등 다중이용시설에 대한 것이 대부분이고,^{10,11,12} 일반 가정을 대상으로 한 것은 전혀

없었다. 따라서 주방에서 사용된 개숫물, 행주 및 수세미에 대한 미생물학적 조사도 이루어진 것이 드물다.^{13,14,15,16)} 그러므로 본 시험에서 조사된 개숫물, 행주 및 수세미에 대한 조사는 의미가 있다고 생각된다.

일반세균수는 시료에 생존하고 있는 세균 중 일정 조건 즉 standard plate count agar를 37°C에서 배양할 때 자라는 균의 총수이다. 즉 일반세균수는 37°C에서 배양되며, standard plate count agar에서 자랄 수 있는 총세균수이기 때문에 모든 세균을 나타내는 것은 아니다. 본 시험에서 개숫물은 $10^{12}/\text{ml}$ 로 매우 높았으며, 행주 $10^{11}/\text{g}$, 수세미 $10^7/\text{g}$ 수준으로 매우 높았다. 따라서 가정에서 미생물학적 오염이 매우 높다는 것을 의미한다.

분뇨 특히 분변에는 각종 세균과 소화기계 병원균이 상존하므로 분변이 오염되는 것은 위생상 나쁘다. 대장균군은 병원성 세균은 아니지만, 오염지표세균으로서 병원성 세균의 존재를 간접적으로 증명할 수 있는 지표균이다. 본 시험에서 개숫물 $10^{10}/\text{ml}$ 로 매우 높게 나왔으며, 행주 $10^8/\text{g}$, 수세미 $10^7/\text{g}$ 수준으로 매우 높았다. 이와 같은 결과는 주방에서 닦고 씻는 모든 것들이 세균이 자라기 손쉬운 식품이라는 점과 알맞은 온도이었으며, 행주와 수세미는 살균하지 않은 상태에서 많은 균이 쉽게 자랄 수 있기 때문이라 생각된다.

중속영양세균이란 본래 유기물을 영양원으로 하여 자라는 모든 세균을 지칭하지만, 여기에서는 저유기물농도의 R2A agar배지에서 20~25°C에서 배양할 때 집락을 형성하는 모든 세균을 말한다. 종래의 세균수계수용 배지는 주로 의학세균 즉 사람의 장관이나 식품 등의 유기물 농도가 높은 곳에서 자라는 세균을 대상으로 만든 것이다. 최근 환경수의 중속영양세균에 관한 조사 결과, 배지의 유기물 농도의 중요성이 인정되고, 종래의 표준찬천배지 등의 유기물 농도보다도 낮은 농도에서 보다 많은 수의 중속영양세균이 계수되는 것이 알려졌다. 본 시험에서도 중속영양세균수가 가장 많이 나왔으며, 행주 및 수세미에서도 다량 검출되어 살균 처리 없이 장기간 사용하는 주방 기구에는 수많은 세균이 서식하기 알맞음을 간접적으로 증명하는 것이다.

내열성 세균이란 80°C에서 10분간 가열하였을 때 생존하는 세균을 말하면 대부분 아포형성균과 진균이다. 이와 같이 내열성 세균이 많이 존재하게 되면 가열 처리에도 죽지 않기 때문에 각종 세균성 질환을 유발할 수 있다. 본 시험에서는 개숫물에서는 매

우 낮았으나, 행주와 수세미에서는 $10^8/\text{g}$ 수준으로 오히려 증가하였다는 것은 밥이나 찌개 등 가열처리에서 죽지 않은 세균이 다수 존재함을 나타내는 것으로 생각된다.

저온세균은 호냉균과 내냉균으로 분류할 수 있다. 호냉균은 최적 발육온도가 20°C이하에서 발육할 수 있는 세균을 말하며, 내냉균은 최적 발육 온도에 관계없이 5°C 이하에서 생존할 수 있는 균을 말한다. 그러나 본 시험에서는 행주에서 $10^8/\text{g}$, 수세미에서 $10^{11}/\text{g}$ 로 오히려 수세미에서 더 많은 균이 검출되어 수세미의 살균성이 더욱 중요함을 나타내고 있다.

장구균은 대장균군과 마찬가지로 동물 및 사람의 소화관내에 상재하는 세균으로서 대장균군과 함께 분변의 오염지표세균으로서 널리 이용되고 있다. 비록 장구균이 분변 중에 존재하는 숫자는 적지만, 대장균군보다 외계에서의 생존율이 낮고 생존 기간이 짧기 때문에 최근 오염을 나타내는 지표이기도 하다. 본 시험에서 개숫물에서는 $10^8/\text{ml}$, 행주 및 수세미는 $10^3/\text{g}$ 수준을 나타내 대장균군과는 큰 차이를 나타냈다.

담수, 해수 및 토양에 널리 분포하고 있는 *Pseudomonas aeruginosa*균은 우유에 있어서는 유방염의 원인균일 뿐 아니라 피부 화농을 일으킨다. Bonde는 분변성 오염수에서 내열성 대장균이 증가하면 녹농균의 검출율이 높아진다고 주장하였다.¹⁷⁾ 본 시험에서는 행주 및 수세미에서는 검출되지 않았으며, 개숫물에서는 $10^3/100 \text{ ml}$ 수준으로 매우 낮은 편이었다. 이와 같은 결과는 행주나 수세미는 식사 후 식기를 닦는 데 주로 사용하기 때문에 자연 환경이나 식품 원료에 오염된 것은 개숫물에 존재할 수 있으나 식기 등에서는 오염되지 않았기 때문에 행주나 수세미에서는 검출되지 않았던 것이 아닌가 생각된다.

우리 나라의 식생활은 밥을 중심으로 국과 반찬을 먹기 때문에 수세미로 그릇에 붙은 밥찌꺼기나 국과 반찬을 닦아 내고 행주로 닦는 방법으로 세척을 하고 있다. 따라서 수세미와 행주의 위생은 다음 식사를 위한 주방기구의 위생과 직접적으로 연결이 되고 있다. 그러므로 수세미 및 행주에서 미생물의 발육을 억제하는 것은 주방 위생에서 매우 중요하다. 본 시험에서는 항균방취처리 수세미 및 일반수세미와 항균가공행주에 표준시험균을 접종하여 시험균의 발육억제 효과를 조사함으로써 수세미와 행주의 세균학적 위생상태를 조사하고자 하였다.

일반수세미와 항균수세미를 비교한 결과 항균수세

미에서는 포도상구균이 3시간 89%, 6시간 후 99.2%가 감소하였으며, 대장균은 1시간 후 73%, 3시간 후 100% 감소하였다. 살모넬라균은 3시간 후 75%, 6시간 후 52%로 감소하였으나 1일 후에는 100% 감소하였고, 쉬겔라균은 3시간 후 82%, 6시간 후 88% 감소하였으나 24시간 후 100% 감소하였다. 장염비브리오균은 3시간 후 33%, 6시간 후 99.9%가 감소되었으며, *Shewanella putrefaciens*균은 3시간 후 98.6%, 6시간 후에는 100% 감소하였으며, *Brochothrix thermosphacta*균은 3시간 후 99.9% 감소되었다. 한편 *Pseudomonas aeruginosa*균은 오히려 3시간 후 200%로 증가하고 6시간 후 83%, 1일 후 96%, 3일 0.4% 그리고 7일 후에도 0.004%수준이었으며, *Pseudomonas fragi*균은 3시간 후 99.1%, 6시간 99.5%, 1일 후 99.6%, 3일 후 99.8%, 7일 후 99.999% 감소하였다. 이와 같이 *Pseudomonas*속균에 대한 억제력이 약한 것은 균종의 특성에 의한 것으로 생각된다. 따라서 *Pseudomonas*속균이 수세미에 오염되면 억제할 수 없기 때문에 오히려 전파될 수 있는 요인이 있는 것으로 생각된다.

한편 다른 수세미에서 시험균주가 시간이 갈수록 증가한다는 것은 수세미의 중요성을 의미하는 것이며, 주방 위생을 위해서는 위생적인 항균성 수세미를 사용해야 함을 증명하는 것이라 생각된다. 특히 항균가공면행주에서는 다른 수세미에 비하여 특히 많은 세균이 증가함을 보여 면행주의 위생은 미생물학적인 면에서 직접적으로 작용한다는 것을 입증하는 것이다. 따라서 보다 위생적인 면행주의 관리가 절대적으로 필요하다고 생각된다.

시험에 사용한 10 종의 표준 균주는 식중독 원인이 되는 *Escherichia coli*,^{18,19)} *Salmonella typhimurium*,^{20,21)} *Vibrio parahaemolyticus*,^{22,23)} *Staphylococcus aureus*,^{24,25)} *Shigella sonnei*,^{26,27,8)} *Pseudomonas aeruginosa*^{29,30)}균과 각종 식품에서 부패를 일으키는 *Pseudomonas fragi*,^{31,32)} *Shewanella putrefaciens*,^{33,34,35)} *Brochothrix thermosphacta*^{36,37)}균이었다. 이들 균중 *Staphylococcus aureus*균은 그람 양성균이었고, 나머지 균은 그람 음성균이었다.

시험에 사용한 각종 수세미를 Food soil을 사용하여 장기간 처리한 후 항균성 지속여부를 조사한 결과 10일 처리한 경우는 항균성 시험과 비교적 유사한 결과를 나타냈으나, 20일 처리 후 부터는 항균방취 후레쉬 스펀지에서 시험균주가 감소하지 않거나 오히려 증가하는 양상을 나타내었다. 본 시험에

서 food soil은 국민 영양 평가에 의한 국민 1인 1일 소비식품량을 1% 수준으로 만들어 Stomacher를 이용하여 반응시켰다. Stomacher는 180 회/분으로 2분간 처리한 것이므로 10일간 처리는 1일 60회 사용한다고 보았을 때 약 60일간 사용한 것으로 추정할 수 있다. 이와같이 추정하면 항균방취 후레쉬 스펀지의 항균능력은 약 90일간 사용할 수 있을 것으로 추정할 수 있다.

V. 결 론

일반 가정주방에서 항균수세미가 미생물학적 위생에 미치는 영향을 조사하기 위하여 일반 가정의 개숫물, 행주 및 수세미의 오염지표세균분포를 조사하고, 각종 수세미 및 행주의 식중독 및 부패세균의 경시적 발육억제효과를 조사하였으며, 일정기간 사용한 각종 수세미의 세균증식억제효과를 비교한 결과는 다음과 같았다.

1. 일반 가정의 미생물학적 주방위생을 조사하기 위하여 개숫물, 행주 및 수세미에 대하여 8종의 오염 지표 세균을 조사한 결과 일반세균수는 $6.1 \times 10^5 \sim 1.7 \times 10^{12}$, 대장균군 $1.1 \times 10^7 \sim 2.9 \times 10^{12}$, 중속영양세균 $6.4 \times 10^8 \sim 2.9 \times 10^{12}$, 장구균 $1.2 \times 10^3 \sim 6.3 \times 10^8$, 포도상구균 $1.1 \times 10^5 \sim 6.7 \times 10^7$, 내열성 세균 $3.6 \times 10^3 \sim 4.9 \times 10^8$, 저온세균수 $5.7 \times 10^8 \sim 6.7 \times 10^{12}$, *Pseudomonas aeruginosa* $0 \sim 2.5 \times 10^3/100 \text{ ml}$ 이 검출되었다.

오염지표세균은 개숫물에서 가장 많이 검출되었으며, 행주는 대장균군과 포도상구균이 수세미보다 많이 검출되었으며, 수세미는 중속영양세균과 저온세균이 행주보다 많이 검출되었다.

2. 항균방취 후레쉬 스펀지는 다른 수세미 및 항균가공 면행주보다 시험한 균들의 증식을 현저하게 억제하였다. *Staphylococcus aureus*은 3시간에 88.8%, 6시간에 99.8%, 24시간에는 100%의 감소율을 나타냈으며, *Escherichia coli*는 3시간만에 100%의 감소율을, *Salmonella typhimurium*는 3시간에 75%, 24시간에 100%의 감소율로 사멸되었다. *Vibrio parahaemolyticus*는 3시간에 33.3%, 6시간에 99.9% 및 24시간만에 100%의 감소율을, *Proteus vulgaris*는 3시간만에 99.9%, 6시간만에 모두 사멸되었다. *Shewanella putrefaciens*는 3시간에 98.5%, 6시간만에 100%의 감소율을 나타내었고, *Brochothrix thermosphacta*는 6시간에 99.9%로 감소하였고, 24시간만에 100%로 모두 사멸되었다. 그에 반해 *Pseu-*

*domonas aeruginosa*는 24시간에는 4.2%로 거의 변화가 없었고, 7일만에 99.8%만큼 감소되었으며, *Pseudomonas fragi*는 24시간에 99.6% 감소하였고, 7일 경과후에는 99.9%로 큰 변화가 없었다.

3. 항공 방취 후레쉬 스폰지의 항공 지속성을 조사하기 위해 food soil을 처리한 것에 *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* 및 *Shewanella putrefaciens*을 접종하였는데, 10일 처리한 것은 항공성이 유지되어 시험한 모든 균의 증식을 효과적으로 억제하였으며, 20일 처리한 것은 초기 균 농도가 유지되고, 30일 처리한 것은 다른 수세미와 마찬가지로 증식하였다. 따라서 항공성은 사용빈도와 정도에 따라 일정 기간이 지나면 감소되는 것으로 관찰되었다.

참고문헌

- 1) 한국식품공업협회 : 식품공전, 서울, 한국식품공업협회, 1995.
- 2) 이용욱, 홍종해 : 우리나라에서 보고된 집단식중독의 발생 특징에 관한 연구(1981-1989). 식품위생학회지, **5**, 205-212, 1990.
- 3) 이용욱, 김종규 : 우리나라의 식중독에 관련된 문헌고찰. 식품위생학회지, **4**, 199-256, 1989.
- 4) 김주성 : 주방과 주변의 위생처리, 현대주방, **106**, 122-125, 1985.
- 5) 박은식 : 농가주부의 조리위생 및 행주사용실태. 식품과 영양, **31**, 27-31, 1987.
- 6) 日本薬師會編 : 日本衛生試験法註解, 東京, 金原社, 1995.
- 7) APHA, AWWA, WEF : Standard methods of the examination of water and wastewater.
- 8) 日本厚生省生活衛生局 : 食品衛生検査指針. 微生物編, 東京, 日本食品衛生協會, 1990.
- 9) 보건복지부 : '93국민영양조사결과보고서. pp 161-173, 1995.
- 10) 류경 : 대학급식시설의 위생실태조사 및 품질관리를 위한 연구. 연세대학교 석사학위논문, 1985.
- 11) 김계하 : 집단급식소 주방종사자의 개인건강상태 및 주방위생상태에 대한 연구. 숭실대학교 산업대학원 석사학위논문, 1992.
- 12) 한경희 : 작업측정과 미생물 검사를 통한 산업체급식소의 식기세척작업의 효율성에 관한 연구. 숙명여자대학교 박사학위논문, 1989.
- 13) 서명수 : 행주의 세균오염에 관한 연구. 조선대학교산업대학원 석사학위논문, 1984.
- 14) Davis, J.G., Blake, J.R., and Woodall, C.M. : A survey of the hygienic condition of domestic dish-cloths and tea-towels. *The medical officer*, **120**, 29-32, 1968.
- 15) Knippenberger, H. : Die Beurteilung der Küchenhygiene, *Arch. Hyg.*, **153**, 514-531, 1969.
- 16) Tebbutt, G.M. : Laboratory evaluation of disposable and reusable disinfectant cloths for cleaning food contact surface, *Epidem. Inf.*, **101**, 367-375, 1988.
- 17) Dart, R.K., and Stretton, R.J. : Microbiological aspects of pollution control, 2nd ed., New York, Elsevier scientific publishing, Com., 1980.
- 18) Doyle, M.P. and Padhye, V.V. : *Escherichia coli* In Foodborne bacterial pathogens. New York and Basel, Marcel Dekker, Inc., pp 236-281, 1989.
- 19) DuPont, H.L., Formal, S.B., Hornick, M.J., Snyder, M.J., Lobonati, J.P., Sheahan, D.G., LaBrec, E.H., and Kalas, J.P. : Pathogenesis of *Escherichia coli* diarrhea. *N. Engl. J. Med.*, **285**, 1-9, 1971.
- 20) Goldberg, M.B., and Rubin, R.H. : The spectrum of Salmonella infection. *Infect. Dis. Clin. North Am.*, **2**, 571-598, 1988.
- 21) D'aoust, J-Y. : Salmonella, In Foodborne bacterial pathogens, New York and Basel, Marcel Dekker, Inc. 327-445, 1989.
- 22) Chai, T-J. and Pace, J. : *Vibrio parahaemolyticus* In Foodborne disease handbook Vol. 1, diseases caused by bacteria. New York, Basel and Hong Kong, Marcel Dekker, Inc., pp 395-425, 1995.
- 23) Hackney, C.R., and Dicharry, A. : Seafood-borne bacterial pathogens of marine origin, *Food Technol.*, **42**, 104-109, 1988.
- 24) 倉田浩, 坂井千三 : 食品の衛生微生物検査, 東京, 講談社サイエンティフィック, pp 250-260, 1983.
- 25) Easmon, C.S.F. : Staphylococcal diseases In Topley and Wilson's principles of bacteriology, virology and immunity. 8th ed., Vol. 3 Bacterial diseases. pp 215-238. London, Edward Arnold, 1990.
- 26) Smith, J.L. : Shigella as a foodborne pathogen. *J. Food Prot.*, **50**, 788-801, 1987.
- 27) Warton, M., Spiegel, R.A., Horan, J.M., Tauxe, R.V., Wells, J.G., Berg, N., Herdon, J., Meriwether, R.A., MacCormack, J.N., and Levine, R.H. : A large outbreak of antibiotic-resistant shigellosis at a mass gathering. *J. Infect. Dis.*, **162**, 1324-1328, 1990.
- 28) Taylor, B.C., and Nakamura, M. : Survival of shigellae in foods. *J. Hygiene(Camb.)*, **62**, 303-311, 1964.
- 29) Stiles, M.E. : Less recognized or presumptive foodborne pathogenic bacteria, In Foodborne bacterial pathogens, New York and Basel, Marcel Dekker, Inc., pp 673-733, 1989.
- 30) Gilligan, P.H. : Pseudomonas and Burkholderia In Manual of clinical microbiology, 6th ed., pp

- 509-519, Washington, D.C., ASM Press, 1995.
- 31) Ingram, M. and Dainty, R.H. : Changes caused by microbes in spoilage of meats. *J. Appl. Bacteriol.*, **34**, 21-39, 1971.
- 32) Gill, C.O. and Newton, K.G. : Growth of bacteria on meat at room temperature. *J. Appl. Bacteriol.* **49**, 315-323, 1980.
- 33) Levin, R.E. : Detection and incidence of specific species of spoilage bacteria on fish. I. methodology, *Appl. Microbiol.*, **16**, 1734-1737, 1968.
- 34) Can, D.C., Smith, G.L., and Houston, N.C. : Further studies on marine fish storage under modified atmosphere packaging Torrey Research Station, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Aberdeen, Scotland. 1983.
- 35) Jorgensen, B.R., Gibson, D.M., and Huss, H.H. : Microbiological quality and shelf-life prediction of chilled fish. *Int. J. Food Microbiol.*, **6**, 195-207, 1988.
- 36) Gill, C.O., and Penney, N. : Penetration of bacteria into meat. *Appl. Environ. Microbiol.*, **33**, 1284-1286, 1977.
- 37) Nickelson, R., Finne, G., Hanna, M.O., and Vanderzant, C. : Minced fish flesh from non-traditional Gulf of Mexico finfish species: bacteriology. *J. Food Sci.*, **45**, 1321-1326, 1980.