

# 시판 수산식품에 대한 세균학적 연구

## 1. 건제품의 위생지표 세균에 관하여

장 동 석\*·최 위 경\*\*

### BACTERIOLOGICAL STUDIES ON MARKET SEA FOODS

#### 1. Sanitary Indicative Bacteria in Sundried Sea Foods.

Dong-Suck CHANG and Wi-Kyung CHOE

This study was conducted to evaluate the sanitary quality of sun dried sea foods being distributed in the markets located in Busan city. Twenty one kinds of sun dried sea foods, 9 kinds of fish and shellfish, 5 kinds of mollusca and 7 kinds of seaweed were examined during the period from September to December in 1970.

For the evaluation of sanitary contents of sanitary indicative bacteria such as coliform group, fecal coliform, fecal streptococci and enterococci, and plate counts were determined.

The results obtained were as follows:

1. Through out all the samples examined, the numbers of fecal streptococci and enterococci were much greater than those of coliform group and fecal coliform.
2. Generally, the contents of enterococci exceeded MPN of 1,000 per 100 grams through all samples examined, while fecal coliform MPN'S were less than 18.
3. The median value of coliform group MPN was 78 and those of fecal streptococci MPN was 3,300 per 100 grams. The median value of the plate counts was  $9.9 \times 10^4$  per gram.
4. Bacterial densities of the foods which had many chances to come into contact with hands were much higher than those of other foods which had not.
5. The bacterial contamination rate of seaweed was much lower than those of fish and shellfish.
6. No correlation between the numbers of sanitary indicative bacteria and plate counts was observed.

## 서 언

빈번히 발생하는 식중독 원인 식품의 대부분이 수산물이었다. 이들에 대한 위생지표 세균에 대한 연구보고도 많다. Hunter와 Linden(1923)은 굴의 선도에 따른 일반생균수를 조사 보고하였고, Shewan(1945)은 건제품에 관하여 일반생균수 및 구균류를 조사하였고, Ross와 Thatcher(1958)는 전처리된 시판 냉동식품에서 공중 보건에 관련되는 총균수, 분변계대장균, 장구균, 포도상구균 등을, Horie (1959, 1960a, 1960b, 1960c)는 각종 선

\* 국립수산진흥원, Fisheries Research & Development Agency.

\*\* 부산수산대학, Pusan Fisheries College.

어패류 및 냉동식품에 대한 대장균군과 장구균을, Elliot와 Michener(1961)는 육류, 어패류, 야채류, 아이스크림에서 일반생균수와 대장균군을 조사한 바 있으며, Butiaux(1959)와 Butiaux와 Mossel(1961)은 위생지표 세균으로서의 분변계연쇄상구균의 중요성과 또한 인축의 배설물에 오염된 식품과 음료수의 여러가지 미생물에 관하여 논하였다.

Appleman, et al. (1964)은 어류 및 수산제품에 있어서 공중보건과 관계있는 salmonella, 포도상구균, 일반생균수를, Hall 등(1967)은 시판식품에 대하여 일반생균수 및 대장균군을, 横山(1968)는 냉동오징어회에 대하여 일반생균수, 분변계대장균과 장구균을 조사하였고, Lerke와 Farber(1969)는 어육 fillet에 대한 선도 검사로서 일반생균수를, 石井와 後藤(1970)는 일본 전국의 생두부에 대한 일반생균수를, 高橋(1971)는 참치, 오징어, 콩치에 대하여 일반생균수, 대장균군, 포도상구균 등을 조사 보고한 바가 있다.

이와 같이 음식품에 대한 많은 세균학적 연구가 있었으나 이들에 대하여 위생지표 세균을 여러식품에서 동시에 검사 비교한 예가 적으며 특히 건제품에 있어서 문제되는 이들 위생지표 세균에 대한 연구보고는 거의 없다. 그러므로 우선 각종 수산건제품의 세균학적 품질을 파악하고 나아가서 위생관리에 필요한 기초자료를 얻고자 1970년 9월 부터 12월 까지 부산 남포동 건어물 시장과 충무동 어패류 처리조합에서 어패류 9종, 연체류 5종, 해조류 7종 등 21종을 수집하여 일반생균수, 대장균군, 분변계대장균, 분변계연쇄상구균 및 장구균등의 분포를 시험하여 그 결과를 보고하는 바이다.

본 실험을 적극 협력하여 주신 수산진흥원 김성준 연구관과 세균실 직원들에게 감사를 드리는 바이다.

## 실 험 방 법

모든 시료는 수집 현장에서 멸균 용기에 넣어 실험실에 운반한 후 무균적으로 잘라서 멸균된 500ml 공전병에 넣고 인산완충 희석수를 시료의 9배 가하여 5°C 냉장고에 1.5~2.0시간 방치한 후 10분간씩 질탕 하였으며 김, 파래 등은 1/100로 희석하여 다른 건제품의 경우와 같이 조작하여 멸균 가제에 걸러서 각각 시료로 사용하였다.

그리고 모든 세균학적 실험방법은 SMBA(1968) 및 APHA(1962)의 패류 세균검사법에 준하였다.

enterococci test는 azide dextrose broth대신에 KF streptococcal broth(B. B. L)를 사용하였고, 일반생균수는 35°C에서 48시간 배양하여 산정하였고, 다른 위생지표 세균수는 상법에 따라 100g당 MPN으로서 나타내었다.

## 결 과 및 고 찰

본 실험에서 얻은 결과를 어패류, 연체류 및 해조류로 구분 정리하여 Table 1에 수록하였다. Table 1에서 알 수 있는 바와 같이 어패류나 연체류 건제품은 해조류에 비하여 오염도가 높았다. 이는 전자가 후자에 비하여 세균 발육의 환경조건이 좋고 또 시장에서의 진열 상태를 비교할 때 해조류 보다는 오염기회가 많기 때문이라고 생각된다.

coliform MPN의 경우 콩치포, 쥐치포, 마른 문어를 제외한 나머지 18종은 거의 대부분이 300 이하였으며, fecal coliform MPN은 콩치포, 멸치, 오징어, 김 등 4종을 제외하고는 시료 19 점중에서 모두 음성이었다.

그러나 fecal streptococci의 경우는 멸치, 미역, 김, 파래, 조미김 등을 제외한 나머지 16종은 모두 1,000 이상이었으며, enterococci의 경우도 비슷한 결과였다.

그리고 각지표세균의 중앙치를 보면 coliform group MPN 78, fecal coliform 18이하인데 비하여 fecal streptococci MPN은 3,300, enterococci MPN은 1,100이었다. 따라서 건제품의 세균학적 품질을 비교할 때에는 coliform보다는 제품에 따라서 그 차이가 뚜렷한 enterococci가 오염의 지표세균으로서 보다 분명한 것으로 여겨진다.

또한 fecal coliform의 coliform group에 대한 비가 11을 넘는데 반하여 enterococci의 fecal streptococci에 대한 비는 5이하였다.

Table 1. MPN of Sanitary Indicative Bacteria and Plate Counts of Sundried Sea Foods

Samples	Coliform Group	Fecal Coliform	Fecal Streptococci	Enterococci	Plate Count	Remark
<b>Fish and shellfish</b>						
Alaskapollack (명태포)	170	40	2,400	490	330,000	Fillet
Saury (꽁치포)	7,000	110	5,400	2,400	700,000	〃
Sheat fish (메기포)	78	<18	5,400	1,100	6,200,000	〃
File fish (취치포)	7,900	<18	16,000	3,500	210,000	〃
Anchovy-A (멸치)	330	78	130	78	1,800	Retail
Anchovy-B	220	<18	>18,000	>18,000	35,000	〃
Anchovy-C	20	<18	2,200	40	660	Whole sale
Shrimp (새우)	20	<18	3,300	68	6,000,000	〃
Sea mussel (홍합)	78	<18	>18,000	2,200	99,000	〃
<b>Mollusca</b>						
Squid-A (오징어)	68	<18	>18,000	>18,000	44,000	Whole sale
Squid-B	330	68	11,000	7,800	400,000	Retail
Squid cutted	130	<18	9,200	9,200	310,000	〃
Octopus (문어)	24,000	<18	3,500	1,100	37,000	〃
Octopus cutted	45	<18	>18,000	>18,000	400,000	〃
<b>Seaweeds</b>						
Sea mustard (미역)	<18	<18	230	45	5,000	〃
Laver-A (김)	<18	<18	<18	<18	4,300	Whole sale
Laver-B	450	78	3,300	450	110,000	Retail
Sea lettuce (파래)	<18	<18	450	450	44,000	〃
Mixed laver and sea lettuce	200	<18	1,700	1,100	270,000	〃
<i>Porphira yezoensis</i> (방사무늬돌김)	<18	<18	2,200	2,200	75,000	〃
Seasoned laver (맛김)	<18	<18	<18	<18	1,100	Packaged with polyethylene
Median value	78	<18	3,300	1,100	99,000	〃

일반생균수는 도매 멸치의 경우  $6.6 \times 10^5$ 으로 매우 오염도가 낮은 반면 메기포, 다른 새우 등  $10^6$ 이상인 것이 있었다. 그리고 일반생균수의 중앙치가  $9.9 \times 10^4$ 이었고,  $10^5$ 이상인 것이 전체의 약 48%로서 전제품은 비교적 오염도가 높았다.

특히 멸치의 경우 도매품은 소매품보다 훨씬 오염도가 낮았으며 오징어도 같은 경향을 나타 내었다. 그리고 잘 포장된 화양김에 있어서는 fecal coliform과 enterococci MPN가 18이하이며 일반생균수는  $4.3 \times 10^5$ 인데 비하여 노점에서 소매하고 있는 김은 fecal coliform 78, enterococci 450, 일반생균수  $1.1 \times 10^6$ 로 매우 대조적이었다.

즉 포장이 잘 되어 2차 오염이 방지되거나 손과의 접촉이 적은 도매품은 접촉이 많은 소매품에 비하여 세균학적으로 매우 양호함을 미루어 볼때 사람 손의 접촉이나 공기중의 방치가 큰 오염원이 된다는 것을 쉽게 추정할 수 있었다. 이와 같은 사실은 포리에치렌으로 잘 포장된 맛김의 경우에도 잘 나타나 있었다.

그리고 각 오염지표 세균의 오염도와 일반 생균수가 비례하는 것인가를 알기 위하여 명태포, 꽁치포 및 메기포를 예로 들어 Fig. 1에 나타내었다. coliform group MPN은 꽁치포가 7,000인데 비하여 명태포, 메기포는 각각 170, 78로 낮았으며 fecal coliform은 메기포가 18이하로 제일 낮고 꽁치포와 메기포는 5,400으로 동일하였다. 또한 일반생균수에 있어서는 coliform MPN이 제일 낮았던 메기포가  $6.2 \times 10^6$ 으로 가장 높았다. 이와 같은 불규칙한 경향은 다른 시료에서도 볼 수 있었다. 이상의 결과로 미루어 보아 일반생균수와 각 위생지표 세균 사이에는 유의할 만한 상관관계를 찾을 수 없었다.

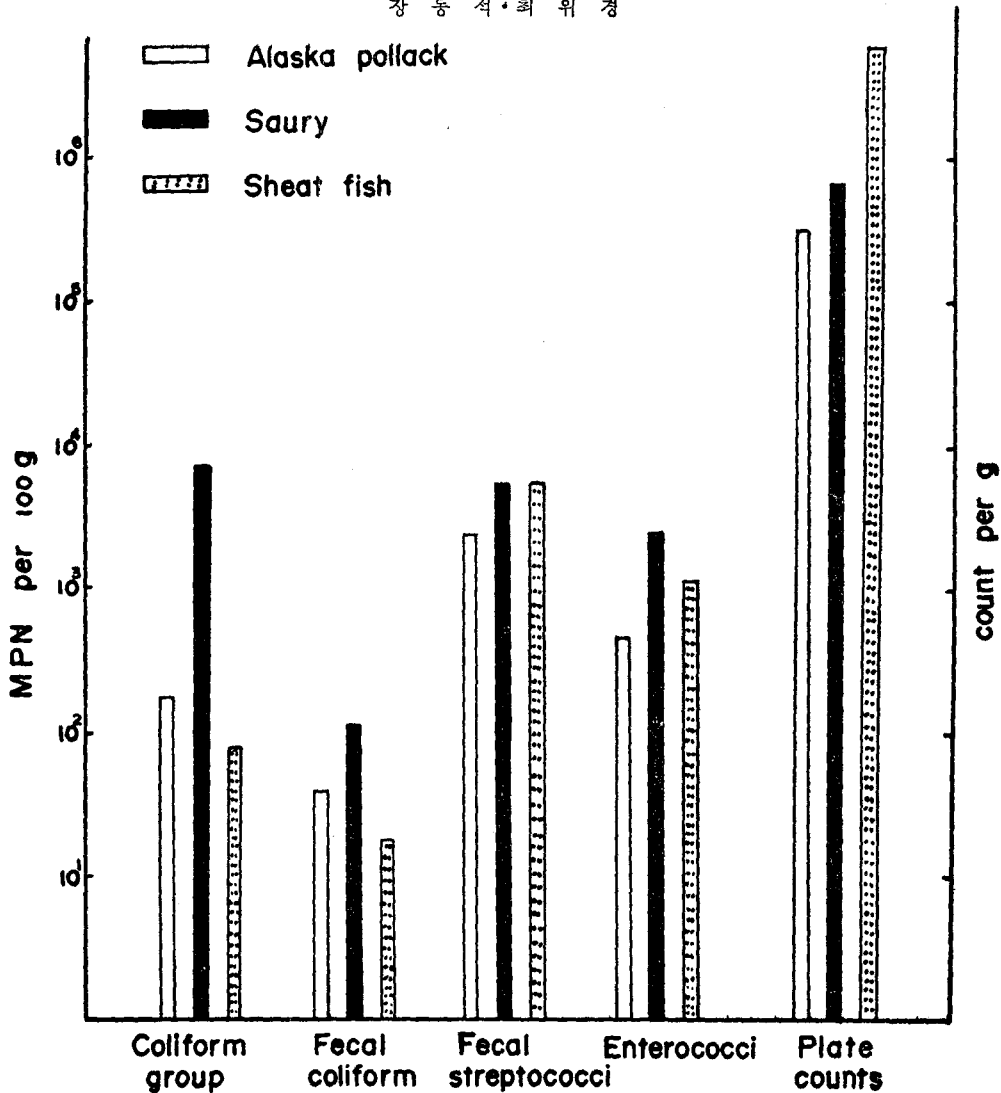


Fig. 1. Comparison the contents of sanitary indicative bacteria and plate counts of sundried sea foods.

요 약

현재 우리 나라에서 시판되고 있는 수산 건제품에 대한 위생지표 세균의 오염도를 파악하고 나아가서 식품의 위생관리에 필요한 기초자료를 얻고자 1970년 9월부터 12월까지 부산시 남포동 건어물 시장과 충무동 어패류 처리조합에서 건제품 21종을 수집하여 위생지표 세균인 대장균군, 분변계대장균, 분변계연쇄상구균, 장구균 및 일반생균수를 시험하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 전 식품을 통하여 fecal streptococci나 enterococci는 coliform group이나 fecal coliform MPN보다 훨씬 높았다.
2. 일반적으로 enterococci MPN은 대부분 1,000이상이었으며 fecal coliform MPN은 18이하였다.
3. 대장균군의 중앙치는 78이었으며 분변계연쇄상구균은 3,300이었고 일반생균수의 중앙치는  $9.9 \times 10^4$ 이었다.
4. 일반적으로 사람의 손과 접촉이 많은 제품은 다른 제품에 비하여 세균 오염도가 높았다.
5. 해조류의 세균 오염도는 어패류나 연체류에 비하여 매우 낮았다.
6. 각 위생지표 세균과 일반 생균수 사이에는 일정한 상관관계는 없었다.

문 헌

- American Public Health Association(1962) : Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish.
- Appleman, M. D., N. Bain and J. M. Shewan (1964) : A study of some organisms of public health significance from fish and fishery products. *J. Appl. Bact.*, 27(1), 69—77.
- Butiaux, R. (1959) : The value of the association *Escherichia*— group D streptococci in the diagnosis of contamination in foods. *J. Appl. Bact.*, 22(1), 155—158.
- Butiaux, R. and D. A. A. Mossel (1961) : The significance of various organisms of fecal origin in foods and drinking water. *J. Appl. Bact.*, 24(3), 352—364.
- Dack, G. M. (1956) : Evaluation of microbiological standards for foods. *Food Technol.*, 12, 369—371.
- Department of Fisheries of Canda (1968) : Standard methods of bacteriological analysis.
- Elliot, R. P. and H. D. Michener (1961) : Microbiological standards and handling codes for chilled and frozen foods. *Appl. Microbiol.*, 9, 452—463.
- Hall, E., D. F. Brown and K. H. Lewis (1967) : Examination of market foods for coliform organisms. *Appl. Microbiol.*, 15, 1062—1069.
- Horie, S. (1959) : Studies on enterococci as pollution indices of food and drink—I. Some observation on the distribution of enterococci. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 25(4), 294—300.
- Horie, S. (1960) : Studies on enterococci as pollution indices of food and drink—IV. Nutrient medium suitable for the growth of enterococci. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 26(1), 39—44.
- Horie, S. (1960) : Studies on enterococci as pollution indices of food and drink—VII. An improved method for enterococcal test. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 26(2), 169—182.
- Horie, S. (1960) : Studies on enterococci as pollution indices of food and drink—VIII. Numbers and types of enterococci in human feces, foods and waters. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 26(2), 183—191.
- 堀江進 (1969) : 汚染指標細菌とその検査法, *日水誌*, 35(8), 818—827.
- Hunter, A. C. and B. R. Linden(1923) : An investigation of oyster spoilage. *Am. Food Journal* 18, 538—540.
- 石井喜一, 後藤功(1970) : 生食品 頭腐の汚染源の追求について. *食品衛生研究*, 20(2), 62—63.
- Larkin, E. P., and W. Lisky(1956) : Incidence of fecal streptococci and coliform bacteria in frozen fish products. *Am. J. Public Health*, 46, 464—468.
- Lerke, P. and L. Farber (1969) : Direct bacterial count as a rapid freshness test for fish fillets. *Appl. Microbiol.*, 17(2), 197—201.
- Lovell, R. T. and J. A. Barkate (1969) : Incidence and growth of some health related bacteria in commercial fresh water cray fish. *J. Food Science*, 34(3), 268—271.
- Ross, A. D. and F. S. Thatcher(1958) : Bacteriological contents of market precooked frozen foods in relation to public health. *Food Technol.*, 12, 369—371.
- Shewan, J. M. (1945) : The bacteriology of dehydrated fish. *J. Hygiene*, 44(3), 193—209.
- 高橋泰二 (1971) : 集団給食における食中毒対策に関する研究, *食品衛生研究*, 21(5), 90—103
- U. S. Dept. of Health, Education and Welfare, Public Health Service (1964) : Examination of foods for enteropathogenic and indicator bacteria.
- 横山和俊 (1968) : 冷凍さしみ イカの食品衛生學的品質について. *食品衛生研究*, 18(4), 84—92,