

유통되고 있는 삶은 고래고기의 안정성 연구

최민경* · 김경옥

동아대학교 식품영양학과 박사과정 · 동아대학교 식품영양학과 박사과정

A Study on Lipids Oxidation Boiled Whale Meat's in Process of Circulation Market

Min-Kyung Choi[†] · Kyung-Ok Kim

Department of Food and Nutrition, Graduate School Dong-A University
Department of Food and Nutrition, Graduate School Dong-A University

Abstract

The purpose of the study was to analyze in process of circulation market boiled whale meat's rancidity. oxidative rancidity is oil or fat food depend on oxygen in air oxidative change in quality. boiled whale meat faty come to oxidative rancidity food stability and hygiene reasons for people health poisonous point out, however it is not indication study of support.

Accordingly confirm lead into circulation process boiled whale meat's rancidity examination and microorganism examination boiled whale meat's stability whether or not.

The result obtained were summarized as follows :

1. Proximate percentage of boiled whale meat(pectoral, pelvic, fin, flank) of moisture and crude lipid and crude protein from samples shown to be : moisture was pectoral 16.4%, pelvic 36.2%, fin 46.2%, flank 19.2%, crude lipid was pectoral 54.1%, pelvic 42.8%, fin 15.8%, flank 40.6%, crude protein was pectoral 29.4%, pelvic 20.5%, fin 29.5%, flank 28.6%.

2. The fatty acid composition of total lipid were composed of pectoral 27.2%, pelvic 28.9%, fin 33.3%, flank 23.4% of oleic acid and pectoral 12.7%, pelvic 11.1%, fin 11.3%, flank 14.0% of palmitic acid pectoral 10.8%, pelvic 7.9%, fin 7.6%, flank 2.1% of docosahexaenoic acid, pectoral 14.2%, pelvic 7.5%, fin 1.9%, flank 7.2% of eicosenoic acid, pectoral 5.1%, pelvic 5.7%, fin 4.4%, flank 5.7% of myristic acid, 16:0 11~14% of high saturated fatty acid. generally most of 18:1ω9 of boiled whale meat's each portion, 22:6 7~12%, 20:5 1~14% of polyenoic fatty acid. 18:3 shown to be 1% make an expectation of pectoral and fin portion the total lipid were most of netural lipid's about 90%, monoenic fatty acid were most of 19~22% of saturated fatty acid, 77~80% of monoenic fatty acid level of 47~56% of 18:1 16:1 was markelly high to those of total lipid.

3. The storage number days variation of oxidation were shown to be by stages process favorably the past days of boiled whale meat's acid value for 5days.

[†] Corresponding author : H.P : 011-591-3003, e-mail : cook6000@never.com

pectoral the day 0.1, five days 1.3, pelvic the day 0.1, five days 1.6, fin the day 0.3, five days 0.7, flank the day 0.2, five days 0.4.

4. The sealer and wrapper the storage number days variation of boiled whale meat oxidation for 7days were shown to be a stage of sealing, the temperature of a room, pectoral the day 0.1 seven days 0.6, pelvic the day 0.1, seven days 1.3, fin.

Key Words : Dolphin oxidation sensory evaluation Pectoral, Pelvic.

I. 서론

현재 지구상에 39속 101종의 고래가 알려져 있다고 한다. 고래는 입에 이빨이 있는 이빨 고래무리와 이빨 대신 입안에 많은 수염을 가지고 있는 수염고래 무리의 두 종류로 크게 나뉘는데, 수염고래무리 중에는 풀고래를 비롯하여 밍크고래, 수염고래, 흰수염고래 등이 이에 속하고, 이빨고래무리 중에는 향고래와 오리부리고래가 이에 속한다고 한다. 우리나라 동, 남 서 3연해에 회유해 오는 고래종류는 수염고래(Finback Whale), 흰수염고래(Great Whale), 풀고래(Gray Whale), 흑고래(Right Whale), 멸치고래(Sei Whale), 머리고래(Humpback Whale), 오리부리고래(Baird's Beaked Whale) 돌고래(Dolphin), 밍크고래(Minke Whale), 곱둥이(Common Dolphin)등도합 10종류가 알려져 있지만, 이들 고래무리의 분류와 상세하게 밝혀져 있지 않다고 한다. 국내에서 유통되는 고래고기는 밍크고래 및 돌고래 종류로 이를 식용으로 하고 있으며, 밍크고래는 우리나라 연근해 및 울산 앞바다에서 포획되고 있으며, 몸길이는 8~9m, 몸무게는 10톤, 수명은 45년(최고 64년)이라고 한다.¹⁾

고래의 성분으로는 단백질이 20.6g, 지질이 7.5g이지만 꼬리부위는 지질이 18g, 지느러미쪽이 20g, 복부부위는 45g정도로 각 부위별로 다른 지방이 많이 함유되어 있다고 한다.²⁾ 옛 부터 고래살코기는 주로 불고기를 만들어 이용하였고, 영양면에서는 쇠고기와 비슷하나 종류나 부위에 따라 달라 꼬리, 지느러미, 뱃살, 콩팥, 위, 허파, 목살, 옆구리살, 삼겹살 등 10여 부위는 삶아서 편육으로 먹고 있으나, 아직 고래고기의 부위별에 대한 조리학적 규명이 없으

며, 특히 부산 자갈치 시장내에서 유통되고 있는 고래고기 편육의 판매형태는 지방의 산화에서 오는 식품 안정성과 위생적 측면에서 국민건강에 유해함이 지적되고 있으나 이를 지적할 연구적 뒷받침이 없는 실정이다.

그러므로 고래고기 유통과정 중 산패도와 미생물 검사를 통해 유통되고 있는 삶은 고래고기의 식품의 안정성 여부를 확인하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 고래고기(Boiled Whale meat)는 2002년 8월 19일~2002년 10월 23일까지 7차례에 걸쳐 자갈치 시장에서 판매하고 있는 삶아 놓은 고래고기로서, 무작위로 구입하여 냉동실(-15℃)에 넣고 실험에 사용하였으며, 시료는 고래고기 중 삼겹살(Pectoral), 뱃살(Pelvic), 지느러미(Fin), 옆구리(Flank)의 4부위를 시료로 하였다.

2. 실험 방법

가) 수분측정

수분은 상압가열법에 준하였다.³⁾

나) 조지질 추출

시료를 각각 50g씩 취하여 Bligh와 Dyer의 방법에 따랐다.⁴⁾

다) 조단백질 정량

조단백질의 정량(A.O.A.C)방법에 준하였다.⁵⁾

라) 지방산 분석

시료 10g에서 클로르포름-메탄을 혼합액 추출법으로 얻은 지방 0.5g(불검화물량시 시료를 정확히 정량)을 취하여 삼각플라스크에 넣고 10% KOH-에칠알콜 20ml가하여 40분간 70~80℃의 수욕상에서 가수분해한 후 식힌다. 그 다음 삼각플라스크에 분해액을 분해액때기에 붓고 분해액과 동량의 디에칠에테를 가하고 일정량의 증류수를 가하였다. 이 과정에서 불확실한 층이 생겨 디에칠에테를 부어 다시 분리하였으며 분리시간은 약 20분 정도 소요되었다. 이런 과정을 중성이 될 때까지 수세, 감압농축 시켰다. 여기에서 생긴 지방산염층(알칼리)을 취하여 산성이 될 때까지 1N-염산을 가한 후 PH meter로 확인하였다.

다음 디에칠에테를 가하여 이때 생긴 두 층에서 디에칠에테층만을 취하고, 이층이 중성이 될 때까지 증류수로 수세(5~7회)하고 evaporator에서 감압농축시켰다.(evaporator에서 감압농축시 물이 있으면 에칠알콜을 전체 용액의 5배 가량 부어 날림) 감압농축된 시료를 디에칠에테로 녹여서 보관용기에 넣고 디에칠에테를 날려 보낸 후, 질소 가스를 채워 냉동실에 보관하였다.

GLC분석조건에 따라서 분석하였다.^{6,7)}

GLC는 Hewlett packard 5890 capillary gas chromatograph로 실시하였으며, 컬럼은 BPX 70을 도말한 fused silica 칼럼(25m×0.22mm, i.d. film thickness, SGE, Austin, Texas, U.S.A)을 사용하였다. 칼럼온도는 160℃에서 3분간 유지 후 220℃까지 3℃/min로 승온하였고, 여기에서 10분간 유지하도록 하였으며, carrier 가스로 수소를 사용하였다.

Table 1. Operating condition of GLC for analysis acid methyl esters

Instrument	Hewlett Packard 5890 Gas Chromatograph
Column	BPX 70, (25m×0.22mm, 0.25 μ m film, SGE, Austin, Texas, U.S.A.)
Column temp	Held at 160℃ for 3 min, then temperature programmed at 3℃/min to 220℃ and held at this point for further 10 min.
Carrier gas	H ₂ (25ml/min, split ratio 1:100)
Detector & Injection port temp	250℃
Integrator	Waters 745 Data Module (Waters chromatography Division, Milford, U.S.A.)

마) 산가 측정⁸⁾

산가(acid value)는 A.O.A.C.(American Official Agricultural Chemistry)에 의해 각 부위별 시료 5g에서 얻은 지방 1.5g을 정확히 평취하여 200ml 플라스크에 넣고 디에칠에테와 에칠알콜 1:1로 혼합한 용매에 잘 녹여 지시약 1% 페놀프탈렌을 0.3ml가하고 0.1N-KOH 표준액으로써 적정하여 분홍색이 30초 이상 퇴색되지 않는 점을 종말점으로 하였다.

바) 미생물 검사

(1) 생균수 측정

유통기간 중 1~5일 동안 각 부위별 시료 1g을 건열 및 화염 멸균된 핀셋, 스푼 등을 시료 1개당 1개씩 사용하여 채취하였으며, 멸균 생리식염수 9ml로 희석한 후 30분 동안 원심분리기(HERMLE Z-230)에서 원심분리 하였다. 그 다음 얻은 상등액을 10'까지 희석하여 그 액중 1ml를 채취하여 A.O.A.C.방법

에 따라 petrifilm배지를 이용하여 다음과 같이 실행하였다.

petrifilm은 미생물 생장에 필요한 영양소, 수용성 겔 및 지시약 등을 종이에 코팅한 필름 배지로서, plate에 직접 시료를 접종하도록 되어 있어 균의 유무 및 세균수 측정이 용이한 방법으로 알려져 있다. 먼저 상부 필름을 걷어 올리고 하부 필름의 중앙에 멸균 피펫을 이용하여 시료 1ml를 수직으로 중앙에 투여하였다.

그 다음 누름판으로 시료를 눌러 원형으로 만든 후, 시료가 겔화 될 때까지 30~60초간 기다렸다. 그 후 petrifilm 배지를 32~35℃에서 1~2일 배양(곰팡이 및 효모:3~5일)시킨 후 균수를 측정하였다.

(2) 대장균수 측정

유통기간 중 1~5일 동안 각 부위별 시료 2g을 건열 및 화염 멸균의 핀셋, 스폰 등을 시료 1개당 1개씩 사용하여 채취하였으며, A.P.H.A의 standard method⁹⁾와 FAD의 bacteriological analytical manual 및 식품 위생법의 식품 등의 기준, 규격에 준하여 멸균 생리 식염수 9ml를 희석한 후 30분 동안 원심분리한 다음 얻은 상등액을 10⁴까지 희석하여 그 액중 1ml를 채취하여 멸균 petridish plate에 sample 희석액과 평평하게 되도록 흔들어 혼합하였다.

37±1℃에서 24~48시간 배양하여 (CFU)를 계수하고 1g당으로 환산하여 대장균군 수로 표시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분 결과

시료의 고래고기의 일반성분 조성은 Table2와 같다.

고래고기의 수분함량은 삼겹살 16.4%, 뱃살 36.2%, 지느러미 46.2%, 옆구리 19.2%이고, 조지방함량은 삼겹살 54.1%, 뱃살 42.8%, 지느러미 15.8%, 옆구리 40.6%이며, 조단백함량은 삼겹살 29.4%, 뱃살 20.5%, 지느러미 29.5%, 옆구리 28.6%로 나타났다. 수분함량은 지느러미가 46.2%로 가장 많았고, 그 다음이 뱃살로 36.2%, 옆구리가 19.2%, 삼겹살이 16.4% 순으로 나타났다. 조지방함량은 삼겹살이 54.1%, 뱃살이 42.8%, 옆구리가 40.6%, 지느러미 15.8% 순으로 다른 어종-지방질 함량(TL)정어리 9.7%, 명태 1.9%, 고등어 5.2%, 가자미 4.5%, 콩치 2.4%, 갈치 14.6%, 임연수어 8.5%, 청어 8.9% 보다 현저하게 지방함량이 높은 편이었고¹⁰⁾, 조단백질함량은 삼겹살, 뱃살, 지느러미 옆구리 모두 20~29%로 함유되어 있는 것으로 나타났으며, 이중 고래고기의 지방질 함량은 같은 종류일지라도 성숙도 및 계절 등에 따라 많은 영향을 받을 것으로 생각되며 이밖에도 지방함량의 변동은 수온, 먹이 및 생식주기와 관련이 있다.

Table 2. Proximate composition of boiled whale meat(%)

Sample	Moisture	Crude lipid	Crude protein
T ₁	16.4	54.1	29.4
T ₂	36.2	42.8	20.5
T ₃	46.2	15.8	29.5
T ₄	19.2	40.6	28.6

T₁: Pectoral T₂: Pelvic T₃: Fin T₄: Flank

2. 지방산 분석 결과

고래고기의 유지를 추출하여 총지방질의 지방산

조성을 조사한 결과는 Table3과 같다. 삼겹살은 C16:0 (12.7%), C16:1(11.7%), C18:1 ω 9(22.5%), C20:5 ω 3(14.2%), C22:6 ω 3(10.8%)로 이들 지방산이 71.9%로 주된 지방산으로 나타났으며, 뱃살은 C16:0(11.1%), C16:1(13.8%), C18:1 ω 9(23.8%), C20:5(7.5%), C22:6(7.9%)로서 이들 지방산이 64.1%로 주된 지방산이었고, 지느러미 C16:0(11.3%), C16:1 (19.0%), C18:1 ω 9(28.8%), C22:6 ω 3(7.6%)로서 이 지방산들이 66.7%로 주된 지방산으로 나타났고, 옆구리살은 C16:0(14.0%), C16:1 (9.4%), C18:1 ω 9(19.6%), C22:6 (12.1%)로서 이 지방산들이 55.1%로 주된 지방산으로 나타났다. 지방질의 지방산 조성은 C18:1(올레산) > C16:0(팔미트산) > C22:6(도코사헥사엔산) > C20:5(아이코사펜타엔산) > C14:0(미리스틱산)순이었음을 알 수 있었다. 총지방질의 집아산 조성 중 포화지방산은 16:0이 11~14%로 가장 높았고 14:0과 18:0은 각각 4~5%, 2~3%였으며, 삼겹살, 뱃살, 옆구리 부위에서는 나타나지 않았던 C24:0이 지느러미에서만 0.7%정도 검출됨을 알 수 있었다.

이중 결합이 하나인 18:1 ω 9의 경우 19~28%로 현저하게 높았으며, 그 다음으로 16:1이 9~19%, 18:1 ω 7 3~5%, 20:1 ω 9 2~4% 14:1은 뱃살과 지느러미 부위에서만 1%, 22:1은 삼겹살과 옆구리에서 3~6%정도 존재함을 알 수 있었으며, 각 부위마다 대체적으로 18:1 ω 9가 상당량 존재함을 알 수 있었다. 고도불포화지방산 중 22:6 7~12%와 20:5의 1~14%는, 18:2의 삼겹살을 제외한 부위에서 2~6%, 22:5의 2~5%보다 높게 나타남을 알 수 있었으며, 일반적으로 어유에는 18:3이 소량 존재한다는 보고와¹¹⁾ 마찬가지로 이 실험에서도 삼겹살 및 지느러미 부위를 제외한 부위에서 1%정도 존재함을 알 수 있었다. 그리고 총 지방질의 약 90%정도가 중성지방질로 이중 20:5 22:5 22:6의 ω -3계열의 고도불포화지방산의 비율이 높은 어종인 꽁치 47.7%, 멸치 36.1%, 가자미 32.9%, 정어리 32.2%에 비해 고래고

기는 24~30%로 약간 낮은 반면, 갈치, 전어, 청어 등은 20%이하로 이에 비해 약간 높음을 알 수 있었다.¹²⁾

또한, 총 지방질에서 포화지방산은 19~22%였고, 불포화지방산 함량은 77~80%로서 불포화지방산이 대부분을 차지하며, 이중 모노불포화지방산이 47~56%로 18:1과 16:1이 주를 이루었다. 18:1은 Lewis에^{13,14)} 따르면 심해에서 어획된 어류 및 동물 플랑크톤의 지질은 그 구성 지방산 중에 18:1이 다량 함유되어 있고, 그에 비해 고도불포화지방산 함유량은 낮다고 보고했으며, Nevenzel^{15,16)}등과 Mori^{17,18)}등 및 Sato¹⁹⁾등도 위와 같은 결과를 보고한 바 있다.

고도불포화지방산은 24~30%로 주된 성분은 22:6 ω 3(DHA), 20:5 ω 3(EPA)였다.

이중 20:5 ω 3(EPA)는 주로 먹이사슬을 통해 해초류, 플랑크톤, 클로렐라 그 외 바다 포유류로부터 직접 얻어진 것으로 알려져 있으며,^{20,21,22)} 22:6 ω 3(DHA)은 식이 리놀레닉산(LA)이 prostaglandin의 합성을 변화시킴으로써 종양세포 증식을 억제한다는 보고가 나오고 있다.^{23,24,25)}

수산어유에 함유되어 있는 고도불포화지방산 중에 특히 EPA와 DHA는 뇌세포를 구성하는 뇌지질 조성 성분으로 중추신경계에 있어서 매우 중요한 지방산이라고 하였으며, 심혈관질환 및 성인병 예방에 효과가 있다고 알려져 있기 때문에 생체 내에서의 생리작용에 대한 광범위한 연구가 행해지고 있으며,²⁶⁻³⁰⁾일반적으로 수산어유에 함유되어 있는 고도불포화지방산은 생체내에서 prostaglandin으로 전환되어, 생체의 발육, 성장, 항상성유지 등의 생체조절면에서 중요한 역할을 하는 것이 밝혀짐에 따라³¹⁾ 의약품, 건강보조식품 등의 이용이 주목되고 있으며,^{32,33,34)} 이와 같이 생리적 효능을 갖는 고도불포화지방산이 본 시료의 지방질에 다량 함유되어 있다는 것은 앞으로 고도불포화지방산의 공급원으로서 고래고기가 유효하다는 것을 말해준다 하겠다.

Table 3. Fatty acid composition of total lipids in boiled whale meat

Fatty acid	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
14:0	5.1	5.7	4.4	5.7
16:0	12.7	11.1	11.3	14.0
18:0	3.2	2.8	3.7	2.6
24:0	-	-	0.7	-
* Σ Saturated	21.0	19.6	20.1	22.3
14:1	-	1.1	1.7	-
16:1	11.7	13.8	19.0	9.4
18:1 ω 7	4.7	5.1	4.5	3.8
18:1 ω 9	22.5	23.8	28.8	19.6
20:1 ω 9	3.8	3.4	2.0	4.5
20:1 ω 11	3.2	2.8	-	4.5
22:1	3.2	-	-	6.0
* Σ Monoenes	49.1	50.0	56.0	47.8
18:2 ω 6	-	6.2	6.4	2.3
18:3 ω 3	-	1.7	-	1.5
18:3 ω 6	-	2.0	3.3	1.9
20:4	-	1.3	2.7	1.5
20:5	14.2	7.5	1.9	7.2
22:5	5.2	3.7	2.1	3.4
22:6	10.8	7.9	7.6	12.1
* Σ Polyenes	30.1	30.3	24.0	29.9

** Saturated fatty acids, Monoenic fatty acids, Polyenoic fatty acids.

T₁: Pectoral T₂: Pelvic T₃: Fin T₄: Flank

4. 산패도 변화 결과

고래고기의 각 부위별 저장일수에 따른 산가 변화를 측정된 결과는 Table 4과 같다. 즉, 삼겹살은 0

일 0.1, 5일에는 1.3로, 뱃살은 0일에 0.1, 5일에는 1.6이며, 지느러미는 0일에 0.3, 5일에는 0.7이며, 옆구리는 0일에 0.1, 5일에는 0.4로 시간이 지남에 따라 산패가 단계적으로 진행되는 것으로 나타났다.

Table 4. Distributive sample of acid value of boiled whale meat for 5days (Temp : 22±1℃)

	0 day	1 day	2 day	3 day	4 day	5 day
T ₁	0.1	0.2	0.5	0.8	0.9	1.3
T ₂	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	1.6
T ₃	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7
T ₄	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4

T₁: Pectoral T₂: Pelvic T₃: Fin T₄: Flank

5. 저장일수에 따른 미생물 측정 결과

1) 저장일수에 따른 생균수 측정결과

생균수의 측정은 Table 5과 같이 1~5일 동안의 효모 및 곰팡이와 일반 세균의 계수로 삼겹살이 1일째 31×10^4 CFU/g, 2일째 34×10^4 CFU/g, 3일째 43×10^4 CFU/g, 4일째 47×10^4 CFU/g, 5일째 53×10^4 CFU/g이었고, 뱃살 1일째 26×10^4 CFU/g, 2일째 37×10^4 CFU/g, 3일째 42×10^4 CFU/g, 4일째 52×10^4 CFU/g, 5일째 70×10^4 CFU/g이었고, 지느러미 1일째 34×10^4 CFU/g, 2일째 37×10^4 CFU/g, 3일째 39×10^4 CFU/g, 4일째 42×10^4 CFU/g, 5일째

53×10^4 CFU/g이었으며, 옆구리 1일째 82×10^4 CFU/g, 2일째 96×10^4 CFU/g, 3일째 119×10^4 CFU/g, 4일째 128×10^4 CFU/g, 5일째 136×10^4 CFU/g으로 시간이 지남에 따라 효모 및 곰팡이균이 현저히 증가함을 알 수 있었는데 특히 옆구리와 뱃살 부위가 다른 삼겹살이나 지느러미에 비해 효모 및 곰팡이균이 현저히 증가함을 알 수 있었다.

이는 어획 후 일어나는 사후변화에서 생화학적 변화, 사후경직, 해경, 자가용해, 선도저하 및 부패의 단계적 과정 중 세균들이 아가미나 피부에 묻었다가 감염되었거나, 판매지에서의 불결한 위생상태로 이미 2차오염이 되었기 때문으로 추측된다.

Table 5. Distribution of Mold & Yeast petrifilm plate count in boiled whale meat for 5days (Unit $\times 10^4$ CFU/g)

	1 day	2 day	3 day	4 day	5 day
T ₁	31	34	43	47	53
T ₂	26	37	42	52	70
T ₃	34	37	39	42	53
T ₄	82	96	119	128	136

T₁ : Pectoral T₂ : Pelvic T₃ : Fin T₄ : Flank

일반세균은 유통중인 고래고기에 생존하고 있는 세균 중 petrifilm에서 자라는 세균의 총수로 즉 일반 세균수는 37°C에서 배양될 수 있는 총 세균수이기 때문에 모든 세균을 나타낼 수는 없지만, 본 실험의 결과는 고래고기의 지방함량이 너무 많아 일반세균의 계수는 검출되지 않았다.

2) 저장일수에 따른 대장균수 측정결과

대장균수의 측정은 Table 6과같이 1~5일 동안의 대장균 계수로 삼겹살이 1일 212×10^2 , 2일째 284×10^2 CFU/g, 3일째 387×10^2 CFU/g, 4일째 407×10^2 CFU/g, 5일째 414×10^2 CFU/g이었고, 뱃살 1일째 44×10^2 CFU/g, 2일째 131×10^2 CFU/g, 3일째 81×10^2 CFU/g, 4일째 332×10^2 CFU/g, 5일째 339×10^2 CFU/g이었고, 지느러미 1일째 16×10^2 CFU/g, 2일째 185×10^2 CFU/g, 3일째 326×10^2

CFU/g, 4일째 603×10^2 CFU/g, 5일째 10^2 CFU/g이상이었으며 옆구리살 1일째 168×10^2 CFU/g, 2일째 205×10^2 CFU/g, 3일째 358×10^2 CFU/g, 4일째 410×10^2 CFU/g, 5일째 419×10^2 CFU/g로 지느러미와 옆구리 부위가 다른 부위보다 대장균수가 높게 나타났으며 이것을 인간이 섭취하기에 주의 깊게 관찰할 필요가 있으며, 우리 나라에서는 어패류에 대한 미생물의 규격 기준이 아직 선정되어 있지 않은 상태이지만³⁵⁾ 일본의 미생물 규격기준은 생식용 냉동, 선어패류 (고래고기 포함)에서 대장균군은 음성으로 명시하고 있는데,³⁶⁾ 위에 결과와 같이 검출된 바, 이는 미생물 증식에 의해 향기, 맛, 조직등 고래고기의 collagen과 lipid성분 및 근육내 질수 화합물에 의해 생성된 protease와 같은 가수분해효소에 의해 부패되었으리라 여겨지며,³⁷⁾ 어획방법, 선 내에서의 취급, 산지에서 도매상으로 도매상에서 소매상으로, 소매상

에서 소비자로 이어지는 과정에서 운반, 저장, 가공, 판매시 부주의로 인해서 대장균의 발생과 증식에 알맞은 조건이 되어 고래고기가 오염에 쉽게 노출된 것으로 생각된다.

Table 6. Distribution of *E. coli* petridish plate count in boiled whale meat 5 day

	1 day	2 day	3 day	4 day	5 day
T ₁	212	284	387	407	414
T ₂	44	131	181	332	339
T ₃	116	185	326	603	10 ³
T ₄	168	205	358	410	419

T₁ : Pectoral T₂ : Pelvic T₃ : Fin T₄ : F

■ 투고일 : 2004년 1월 15일

참고문헌

- 정문기(1997). 물고기의 세계, 동물중의 거물(고래), P.285-296, 일지사.
- 식품성분표, 농촌진흥청, 제3개정판(1986).
- 식품화학 실험법(1975). 삼정 출판사, P.49.
- Bligh: E.C, W.J.Dyer(1959). A rapid Method of total lipid extraction and purification Can J, Biochem physiol. 37, 911.
- A.O.A.C. official Methods of Analysis. 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington D.C. (1990).
- Takiguchi, A.(1989). Lipid oxidation and hydrolysis in dried anchovy during drying and storage, Bull Japan. Soc. Sci. Fish, 53, 1463.
- Christie, W.W., Brenchany, E.Y. and Stefanov, K.(1988). Chem. Phys. Lipids, 46, 127.
- 강국희, 노봉희, 서정희, 허우덕(1998). 식품분석학, 성균관대출판부 p.160.
- American Public Health Association: Compendium of Food, 2th ed. APHA, Washington, D.C, pp.265-284(1984). (1975). Heart resistant proteases produced in milk by psychrotrophic bacteria of dairy origine. J. Dairy Sci., 58, 828.
- 안병학, 신현경(1987). 한국주요 어종의 지방산 조성 및 ω-3고도불포화 지방산 함량, 한국 식품과학 학회지, Vol 19, NO.3 P.183.
- Ohtsuru, M., Fuji, M.,ishinaga, M.and Kito, M. (1984). Nippon Nogeikagaku Kaishi, 58, 35.
- Exler, J.and Wehranch, J.L.: J.Am. Diete. A. 69, 243(1976)
- R.W.Lewis, Comp. Biochem. Physiol., 6, 75 (1962).
- R.W.Lewis, J. Fish. Res. Bd. Canada, 24, 1101(1967).
- J.C. Nevezzel, W.Rodegker and J.F. Mead, Brochemistry, 4(8), 1589(1965).
- J.C. Nevezzel, W.Rodegker and J.F. Mead, Science, 152, 1753(1966).
- M. Mori, T. Saito, Y. Nakanish, K. Miyazawa and Y. hashimoto, Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 32(2), 137 (1966).
- M. Mori, T. Saito, and T. Nakanishi, Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 32, 668 (1966).
- Y.Sato and Y. Tsuchiya, Tohoku J. Agri. Res., 20, 89 (1969).
- T.Takeuchi and R.Katahira, New Food Ind. (in Japaness), 25,5 (1983).
- M. Kayama, Suisanzousokoku (in Japaness), 20, 247 (1972).
- M. Kayama, Y. Tsuchiya and J.F. Mead, Bull. Jpn. Soc.Sci. Fish.,29,452(1963).
- Artemis P. Simopoulos, M.D., Nutrition Today, 10 (March / Aprill 1988).
- J. Dyerberg, H.O. Bang, E. Stofferson, S.

- Moncada and J.R. Vane, Lancet ii, 117 (1978).
25. J. Dyerberg and H.O. Bang, haemostasis, 8, 227 (1979).
26. J. Dyerberg, M.D., ph. D., H.O. Bang, M.D., ph. D. and N. Hjrne, Am.J.clin. Nutr., 28, 958 (1975).
27. J. Dyerberg, Nutr. Rev., 44, 125 (1986).
28. O. Kromhout, E.B. bosschieter and C.D.L. Coulander N. Engl. J. Med., 312, 1205 (1985).
29. P.Needleman, A. Rez, M.S. minkes, J.A. Ferrendelli and H. Sprecher, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S., 76, 944 (1979).
30. J. Dyerberg and H.O. Bang, E. Stofferson, S. Moncada and J.R. Vane, Lancet ii, 117 (1978).
31. J. Dyerberg and H.O. Bang, haemostasis, 8, 227 (1979).
32. J. Dyerberg, M.D., ph. D., H.O. Bang, M.D., ph. D. and N. Hjrne, Am.J.clin. Nutr., 28, 958 (1975).
33. 노병의, 빈성오, 김성원(1997). 식품위생안정성학회지 12(4), p. 294-299.
34. 식품의 세균학적 성분규격, 1979 4월 일본.
35. Venugopal, V.(1990). Extracellular protease of contaminant bacteria in fish spoilage. Rev. J. Food Protect, 53, 341-350.