

## 연어 Fillet 부산물인 가슴지느러미 부근 근육의 식품성분 특성

허민수<sup>1</sup> · 이동호<sup>2</sup> · 강경태<sup>3</sup> · 김형준<sup>1</sup> · 윤민석<sup>1</sup> · 박권현<sup>1</sup> · 김진수<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>경상대학교 해양생명과학부/해양산업연구소

<sup>2</sup>식품의약품안전청/위해관리팀

<sup>3</sup>한성기업(주)

## Food Component Characterization of Muscle around Pectoral Fin, Salmon Fillet Processing By-products

Min Soo Heu<sup>1</sup>, Dong Ho Lee<sup>2</sup>, Kyung Tae Kang<sup>3</sup>, Hyung Jun Kim<sup>1</sup>,  
Min Seok Yoon<sup>1</sup>, Kwon Hyun Park<sup>1</sup>, and Jin-Soo Kim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Marine Life Science/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University,  
Tongyeong 650-160, Korea

<sup>2</sup>Risk Management Team, Korea Food & Drug Administration, Seoul 122-704, Korea

<sup>3</sup>Hangsung Enterprise, LTD., Gimhae 621-914, Korea

### Abstract

For the effective use of salmon processing by-products, the food components of muscle around pectoral fin (MAPF) were investigated and compared with those of salmon fillet muscle (SFM). The proximate composition of MAPF was 64.4% for the moisture, 17.2% for the crude protein, 16.2% for the crude lipid and 1.4% for the ash. The pH, volatile basic nitrogen (VBN) content and yield of MAPF were 6.73, 7.8 mg/100 g and 7.4 (g/100 g SFM), respectively. The trichloroacetic acid (TCA) soluble-N content of MAPF was 479 mg/100 g, which was lower than that (612 mg/100 g) of SFM. The Hunter value of MAPF was 54.86 for L value, 22.08 for a value, 22.41 for b value and 52.35 for ΔE value, which were similar to those of SFM. The total content in amino acids of MAPF was 17.1 g/100 g, its major amino acids were aspartic acid, glutamic acid, leucine and lysine. The major fatty acids of MAPF were 16:0, 18:1n-9 and 18:2n-6, 20:5n-3 and 22:6n-3. No differences were found in the major fatty acids and the major amino acids between MAPF and SFM. The calcium and phosphorus contents of MAPF were 19.1 mg/100 g and 211.7 g/100 g, respectively. These results suggested that MAPF could be used as seafood resources.

**Key words:** salmon, salmon by-products, seafood by-products, by-products, muscle in around pectoral fin

### 서 론

수산물은 축산물과 같이 풍부한 단백질, 지질, 아미노산, 베타인(betaine) 및 글리코젠 등과 같은 다양한 종류의 영양 성분과 정미성분 및 각종 무기성분을 함유하고 있다. 또한, 수산물은 축산물과 달리 동맥경화, 심근경색 및 뇌혈전 등의 순환기계 계통의 성인병을 예방할 수 있는 EPA와 DHA를 다량 함유하고 있어(1) 성인병의 발생 우려가 적을 뿐만 아니라 조류 독감, 돼지 콜레라 및 광우병 등과 같은 질병의 우려가 없어 소비자가 선호하는 품목이다. 그러나 수산물은 연안 어장의 환경오염, 매립 및 모래 채취와 같은 생태 파괴 등에 의하여 자원이 감소되고, 200해리 경제수역의 설정 등에 의하여 국내외적 환경요인의 변화로 여러 가지 수산가공 소재로서 확보가 어려울 뿐 아니라 비린내로 인하여 신세대

와 같은 서구식에 익숙한 소비자들에게 외면당하고 있는 실정이다(2).

한편, 연어(*Oncorhynchus keta*)는 연어과이면서 바다에서 성장하여 산란기에 민물로 돌아오는 대표적인 회귀성 어종으로, 몸이 길고 옆으로 납작하면서 입이 크며, 회귀 시 어획된 경우 전장이 일반적으로 60~80 cm에 이른다(3). 이와 같은 연어는 우리나라 강원도 남대천 일대에 소량 회귀하고 있으나, 식용 용도에 필요한 양에 비하여 턱없이 부족하여 통조림용으로는 러시아에서, 기타 훈제품용 등으로는 노르웨이 및 칠레 등에서 수입하여 이용되고 있다. 그리고 연어는 EPA 및 DHA와 같은 건강 기능성 고도불포화 지방산을 다량 함유하고 있어 수산물의 건강 기능 특성을 가지고 있으면서(4), 수산물의 큰 단점 중의 하나인 비린내가 적고, 육색이 축육과 유사한 선홍색을 가지고 있다. 또한, 연어는

\*Corresponding author. E-mail: jinsukim@gnu.ac.kr  
Phone: 82-55-640-3118, Fax: 82-55-640-3111

서구식에 익숙한 신세대뿐만 아니라 건강을 우려하는 기성세대도 선호하고 있어 그 소비량이 해마다 증가하여 자원의 완전 이용이 절실하다. 한편, 연어의 가공 중에는 두부, 내장, frame 및 가슴지느러미 부근의 어육 등과 같은 수산가공 부산물이 다량 발생되고 있다(4). 이들 연어 가공 부산물 중 가슴지느러미 부근의 어육은 대부분이 근육으로 이루어져 있어 식품 소재로 이용 가능하리라 판단된다. 하지만, 대부분의 연어 가슴지느러미 부근의 어육은 큰 용도가 없어 다른 가공부산물과 같이 비효율적으로 이용되고 있다. 이러한 일면에서 연어 가공 부산물인 가슴지느러미 부근 어육의 식품학적 성분 특성을 구명하는 경우 이를 식품가공 소재와 같이 효율적으로 이용할 수 있으리라 판단된다.

한편, 연어 가공 부산물을 구이, 분말 조미료 및 연어탕 등과 같은 수산가공 소재로 이용하기 위한 일련의 연구로는 frame의 식품학적 성분에 관한 연구(4), frame으로부터 탕의 제조를 위한 기초 연구(5-7), 조미 분말(8) 및 스낵의 제조에 관한 연구(9), 정자로부터 제조된 protamine의 항균성 및 항산화성에 관한 연구(10), 난으로부터 정제된 단백질분해소 저해제의 특성에 관한 연구(11), 두부 및 내장으로부터 유지 추출에 관한 연구(12) 등이 있으나, 가슴지느러미 부근 근육의 식품 특성에 관한 연구는 전무한 실정이다.

본 연구에서는 연어 가공 부산물인 가슴지느러미 부근 근육의 효율적 이용에 관한 기초 자료를 얻은 목적으로 몇 가지 이화학적 분석을 실시하였고, 아울러 이를 연어 fillet 근육과 비교 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

Semi-dressed 처리 상태로 입고된 연어를 fillet으로 가공하고자 하는 경우 가장 먼저 가공부산물로 발생하는 연어 가슴지느러미 부근의 근육(두부 부분을 절단할 때 두부가 끝나는 부분에서 가슴지느러미가 끝나는 부산물 부분 중 근육 부분을 의미함, Fig. 1 참조)과 이의 특성 비교를 위한 연어 fillet 근육은 2007년 3월에 인천광역시 계양구 작전동 소재 (주)유진수산에서 구입하여 냉동실(-25°C)에 보관하여 두고 실험에 사용하였다.



Fig. 1. Photograph of muscle around pectoral fin.

### 일반성분, 휘발성염기질소, pH 및 수율

일반성분은 AOAC(13)법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법에 따라 측정하였고, 회분은 건식회화법으로 측정하였다. 휘발성염기질소는 Conway unit를 사용하는 미량확산법(14)으로 측정하였고, pH는 시료에 10배량의 탈이온수를 가한 다음 pH meter(model 691, Metrohm, Swiss)로 측정하였다. 수율은 semi-dressed 상태의 연어 무게에 대한 가공 처리 후 연어 무게의 상대비율(%)로 하였다.

### 색도

색도는 직시색차계(ZE 2000, Nippon Denshoku Industries Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 마쇄한 시료의 Hunter L, a, b 및 ΔE값을 측정하였다. 이 때 표준백판은 L값이 91.6, a값이 0.28 및 b값이 2.69이었다.

### 지방산 조성

지방산 조성을 분석하기 위한 지질은 Bligh와 Dyer법(15)으로 추출하였다. 지방산 조성의 분석을 위한 시료는 1.0 N 알코올성 KOH 용액으로 검화한 다음 14% BF<sub>3</sub>-methanol(3 mL)을 가하고 환류 가열(100°C, 10분)하여 지방산 메틸에스테르화하여 조제하였으며, 이를 capillary column(Supelcowax-10 fused silica wall-coated open tubular column, 30 m×0.25 mm I.D., Supelco Ltd., Tokyo, Japan)을 장착한 GC(Shimadzu 14A; carrier gas, He; detector, FID)로 분석하였다. 분석조건은 injector 및 detector(FID) 온도를 각각 250°C로 하고, 칼럼온도는 230°C까지 승온시키고, 15분간 유지하였다. Carrier gas는 He(1.0 kg/cm<sup>2</sup>)를 사용하였으며, split ratio는 1:50으로 하였다. 지방산의 동정은 표준 지방산(Applied Science Lab. Co., USA)과의 retention time을 비교하여 동정하였다.

### 총 아미노산 및 무기질

총 아미노산은 적정량의 시료(50 mg)에 6.0 N HCl 2 mL를 ampoule에 넣고, 밀봉한 후 가수분해(110°C, 24시간)한 다음 glass filter로 여과, 감압건조 및 구연산나트륨 완충액(pH 2.2)으로 정용(25 mL)하여 시료를 조제한 다음 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Pharmacia Biotech., England)로 분석하였다.

무기질은 Tsutagawa 등(16)의 방법에 따라 질산으로 유기질을 습식 분해하여 시료를 조제한 다음 inductively coupled plasma spectrophotometer(ICP, Atomscan 25, TJA)로 분석하였다.

### Trichloroacetic acid(TCA) 가용성 질소 및 유리아미노산

TCA 가용성 질소 및 유리아미노산 분석을 위한 시료는 다음과 같은 공정으로 제조하였다. 즉, 일정량(약 10 g)의 원료에 20% TCA 30 mL를 가하여 10분간 균질화한 후 100 mL로 정용한 것을 원심분리(3,000 rpm, 10분)하였다. 이어

서 상층액 중 80 mL를 분액깔때기에 취하여 동량의 ether를 사용하여 TCA 제거공정을 4회 반복하였고, 다시 이를 농축한 후 구연산 리튬 완충액(pH 2.2)으로 정용(25 mL)하여 제조하였다.

TCA 가용성 질소 함량은 AOAC법(13)에 따라 semi-micro Kjeldahl법으로 측정하였고, 아미노산의 분석은 전처리 시료의 일정량을 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Pharmacia Biotech., England)로 실시하였다.

#### 관능검사 및 통계처리

관능검사는 색조, 향 및 맛에 잘 훈련된 10인의 pannel member를 구성한 다음 생 및 가열 처리 연어 fillet 근육의 색조, 향 및 맛을 기준점인 3점으로 하고, 이보다 우수한 경우 4, 5점을, 이보다 못한 경우 1, 2점으로 하는 5단계 평점법으로 상대 평가하여 이를 평균값으로 나타내었다. 그리고 이들의 값은 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후, Duncan의 다중위검정(17)으로 최소 유의차 검정(5% 유의 수준)을 실시하였다.

### 결과 및 고찰

#### 일반성분, pH, 휘발성염기질소 및 수율

연어 가공 부산물인 가슴지느러미 부근 근육과 연어 fillet 근육의 일반성분 함량과 신선도를 살펴보기 위해 휘발성염기질소와 pH, 그리고, 수율을 측정한 결과는 Table 1과 같다. 수분함량은 가슴지느러미 부근 근육이 64.4%로 fillet 처리 근육의 72.2%에 비하여 약 8%가 낮았다. 한편, 가슴지느러미 부근 근육의 조단백질 함량, 조지방 함량 및 조회분 함량은 각각 17.2%, 16.2% 및 1.4%이었고, 이는 fillet 근육(각각 21.5%, 4.3% 및 1.5%)에 비하여 조단백질 함량의 경우 각각 4.3%가 낮았으나, 조지방 함량의 경우 11.9%가 높았으며, 조회분 함량의 경우 차이가 없었다.

연어 가공 부산물인 가슴지느러미 부근 근육의 pH 및 휘

발성염기질소 함량은 각각 6.73 및 7.8 mg/100 g으로 연어 fillet 근육(각각 6.60 및 17.0 mg/100 g)에 비하여 pH의 경우 높았고, 휘발성염기질소 함량의 경우 낮았다. 일반적으로 어류의 pH는 글리코겐의 혐기적 분해에 의하여 최종적으로 lactic acid가 생성되고, 이로 인하여 사후에 점차 저하되어 최종적으로 5.4 부근에 이르나, 이후에 자가소화 효소 및 세균의 증식에 의하여 염기성 물질의 생성으로 증가한다고 알려져 있다(18). 그리고 어류의 휘발성염기질소는 사후 선도 저하와 함께 암모니아, trimethylamine(TMA), dimethylamine(DMA) 등과 같은 휘발성염기성분이 증가하는 것으로 알려져 있고, 일반적으로 수산가공 소재로 이용하기 위해서는 휘발성염기질소 함량이 20 mg/100 g이 되어야 한다(18). 이와 같은 pH 및 휘발성염기질소 함량의 결과로 미루어 보아 연어 가공부산물인 가슴지느러미 부근 근육은 수산가공 소재로 이용 가능한 정도의 선도를 유지하였다고 판단되었다.

연어는 일반적으로 아가미와 내장을 제거한 semi-dressed 상태로 수입되고 있다. 이러한 의미에서 semi-dressed 상태의 연어 무게에 대한 가공 처리 후 연어 무게의 상대비율(%)로 나타낸 수율은 fillet 처리 근육이 61.8%인데 반하여 가슴지느러미 부근 육이 4.6%로 낮았으나, 이를 fillet 처리 근육을 기준으로 하는 경우 7.4%에 해당하여 이를 수산가공 재자원으로 활용하는 경우 수산가공업계 입장에서는 의미가 있으리라 판단되었다.

#### Trichloroacetic acid(TCA) 가용성 질소 및 색도

연어 가공 부산물인 가슴지느러미 부근 근육과 일반 fillet 처리 근육의 TCA 가용성 질소 함량을 비교하여 나타낸 결과는 Fig. 2와 같다. TCA 가용성 질소 함량은 연어 가슴지느러미 부근 근육이 479 mg/100 g으로 fillet 근육의 612 mg/100 g에 비하여 78%로 약 133 mg/100 g이 낮았다. 이와 같은 결과는 일반성분의 결과(Table 1)로 미루어 보아 전체적으로 연어 가슴지느러미 부근 근육이 연어 fillet 근육에

Table 1. Proximate composition, pH, volatile basic nitrogen (VBN) and yield of muscle around pectoral fin and fillet muscle from salmon (g/100 g)

Components	Salmon muscle	
	Fillet	Around pectoral fin
Moisture	72.2±0.2 <sup>1)</sup>	64.4±0.1
Crude protein	21.5±0.1 (77.3) <sup>2)</sup>	17.2±0.1 (48.3)
Crude lipid	4.3±0.1 (15.5)	16.2±0.1 (45.5)
Crude ash	1.5±0.1 (5.4)	1.4±0.1 (3.9)
pH	6.60±0.01 <sup>3)</sup>	6.73±0.01 <sup>b</sup>
VBN (mg/100 g)	17.0±2.6 <sup>b</sup>	7.8±1.6 <sup>a</sup>
Yield	61.8±0.8	4.6±0.1

<sup>1)</sup>Values are the means±standard deviation of three determinations.

<sup>2)</sup>Values in parentheses mean (g/100 g dry material)×100.

<sup>3)</sup>Different letters within a same row indicate a significant difference at p<0.05.

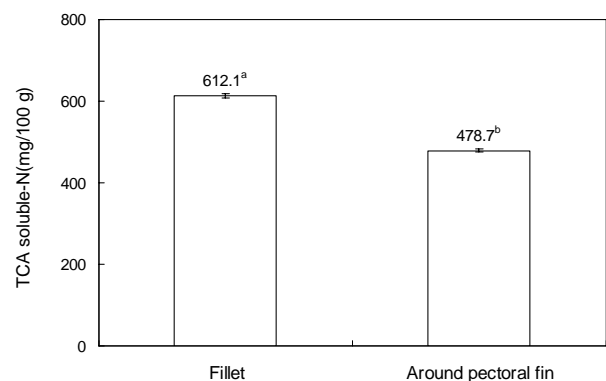


Fig. 2. Trichloroacetic acid (TCA) soluble-N content of muscle around pectoral fin and fillet muscle from salmon. Different letters on the bar indicate a significant difference at p<0.05.

비하여 조단백질 함량이 낮았기 때문이라 판단되었다.

연어 가공 부산물인 가슴지느러미 부근 근육과 일반 fillet 처리 근육의 색도를 Hunter 색차계로 측정한 결과는 Table 2와 같다. 명도, 적색도, 황색도 및 색차는 연어 가슴지느러미 부근 근육의 경우 각각 54.86, 22.08, 22.41 및 52.35로, fillet 근육의 각각 54.42, 22.02, 22.14 및 52.37과 큰 차이가 없었다. 따라서 색도의 결과로 미루어 보아 연어 가슴지느러미 부근의 근육과 fillet 근육 간에 색도 차이는 없으리라 판단되었다.

**총아미노산, 지방산 및 무기질**

연어 가공 부산물인 가슴지느러미 부근 근육과 일반 fillet 처리 근육의 아미노산 함량을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 아미노산 총 함량은 가슴지느러미 부근 근육이 17.1 g/100 g으로, fillet 근육의 21.1 g/100 g에 비하여 4 g/100 g이 낮았다. 이와 같은 결과는 일반성분의 결과와 연관하여 볼 때 수분 함량과 지질 함량의 차이에 의한 단백질 함량의 차이 때문인 것으로 판단되었다. 필수아미노산 총 함량은 가슴지느러미 부근 근육이 7.26 g/100 g(총아미노산의

42.5%)으로, fillet 근육의 9.06 g/100 g(총아미노산의 43.0%)에 비하여 다소 낮았다. 연어 가슴지느러미 부근 근육 및 fillet 근육의 단백질을 구성하는 전체 아미노산의 8% 이상을 구성하는 주요 아미노산은 두 시료 모두 aspartic acid(각각 9.7% 및 9.2%), glutamic acid(각각 13.7% 및 13.1%), leucine(각각 9.4% 및 8.5%) 및 lysine(각각 9.7% 및 9.5%) 등으로 종류에 있어서는 전혀 차이가 없었고, 구성에 있어서도 큰 차이가 없었다. 또한, 연어 가슴지느러미 부근 근육의 주요 아미노산을 제외한 아미노산의 조성비도 연어 fillet 근육의 그것들에 비하여 크게 차이가 없었다. 연어 가슴지느러미 부근 근육은 fillet 근육의 경우와 같이 곡류 제한아미노산인 lysine과 threonine의 함량이 많아 이를 가공소재로 이용하여 가공품으로 제조하여 섭취하는 경우 곡류를 주식으로 하는 우리나라 사람들을 위시한 동양권 국가에서는 영양 균형적인 면에서 상당히 의미가 있으리라 추정되었다(19).

연어 가공 부산물인 가슴지느러미 부근 근육의 지방산 조성을 fillet 근육의 지방산 조성비와 비교하여 나타낸 결과는 Table 4와 같다. 연어 가슴지느러미 부근 근육과 fillet 근육을 이루고 있는 지질의 지방산 종류는 두 시료 모두 포화산의 경우 6종이, 모노엔산이 8종, 그리고 폴리엔산이 20종이 동정되어 차이가 없었다. 지방산 조성은 연어 가슴지느러미 부근 근육 지질이 폴리엔산의 경우 41.3%로 가장 높았고, 다음으로 모노엔산(37.3%) 및 포화산(21.4%)의 순이었다. 이와 같은 포화산, 모노엔산 및 폴리엔산 간의 지방산 조성은 연어 fillet 근육 지질의 지방산 조성(포화산, 25.9%; 모노엔산, 26.1%; 폴리엔산, 48.0%)에 비하여 포화산과 폴리엔산의 조성비는 낮았으나, 모노엔산의 조성비는 높았다. 전체 지방산에 대하여 7% 이상에 해당하면서 근년에 건강기능성

**Table 2. Hunter color value of muscle around pectoral fin and fillet muscle from salmon**

Color item	Salmon muscle	
	Fillet	Around pectoral fin
L	54.42±0.12	54.86±0.28
a	22.02±0.26	22.08±0.20
b	22.14±0.02	22.41±0.14
ΔE	52.57±0.21	52.35±0.26

Values are the means±standard deviation of three determinations.

**Table 3. Total amino acid (TAA) content of muscle around pectoral fin and fillet muscle from salmon**

Amino acid	Fillet muscle		Round pectoral fin	
	g/100 g muscle	%	g/100 g muscle	%
Aspartic acid	1.93	9.2	1.65	9.7
Threonine	1.07	5.1	0.87	5.1
Serine	0.78	3.7	0.65	3.8
Glutamic acid	2.76	13.1	2.34	13.7
Proline	0.95	4.5	0.69	4.0
Glycine	1.02	4.8	0.91	5.3
Alanine	1.40	6.7	1.16	6.8
Cysteine	0.11	0.5	0.08	0.5
Valine	1.23	5.8	1.06	6.2
Methionine	0.79	3.8	0.30	1.8
Isoleucine	1.11	5.3	0.95	5.6
Leucine	1.79	8.5	1.60	9.4
Tyrosine	0.84	4.0	0.66	3.9
Phenylalanine	1.06	5.0	0.83	4.9
Histidine	0.86	4.1	0.61	3.6
Lysine	2.01	9.5	1.65	9.7
Arginine	1.34	6.4	1.08	6.3
Total amino acid	21.05	100.0	17.09	100.3
Essential amino acid	9.06	43.0	7.26	42.5

**Table 4. Fatty acid compositions of muscle around pectoral fin and fillet muscle from salmon (Area %)**

Fatty acids	Salmon muscle		Fatty acids	Salmon muscle	
	Fillet	Round pectoral fin		Fillet	Round pectoral fin
14:0	4.5	5.1	18:2n-7	2.1	0.0
15:0	0.4	0.4	18:2n-6	12.0	9.6
16:0	14.8	12.7	18:2n-4	0.5	0.3
17:0	0.3	0.3	18:3n-4	0.1	0.3
18:0	5.7	2.6	18:3n-3	2.3	2.9
20:0	0.3	0.5	18:4n-3	0.8	1.1
Saturates	25.9	21.4	18:4n-1	0.6	0.4
16:1n-7	4.7	4.9	20:2n-6	0.9	0.6
16:1n-5	0.2	0.0	20:3n-6	0.3	0.4
18:1n-9	19.1	25.8	20:4n-6	0.7	0.5
18:1n-5	0.1	0.1	20:3n-3	0.2	0.2
20:1n-9	1.2	3.2	20:4n-3	1.0	1.0
20:1n-7	0.2	0.2	20:5n-3	7.0	7.2
22:1n-9	0.4	2.4	21:5n-3	0.5	0.7
22:1n-7	0.2	0.6	22:5n-6	0.5	0.6
Monoenes	26.1	37.3	22:5n-3	3.4	2.9
16:2n-4	1.1	0.8	22:6n-3	12.2	10.7
16:3n-4	0.6	0.6	Polyenes	48.0	41.3
16:4n-1	1.2	0.5			

Table 5. Mineral contents of muscle around pectoral fin and fillet muscle from salmon (mg/100 g)

Mineral	Salmon muscle	
	Fillet	Round pectoral fin
Ca	22.5±0.3	19.1±0.1
P	267.1±2.2	211.7±1.0

Values are the means±standard deviation of three determinations.

지방산으로 인기가 있는 DHA(22:6n-3) 및 EPA(20:5n-3) (20)의 조성비의 합은 연어 가슴지느러미 부근 근육 및 fillet 근육이 각각 17.9% 및 19.2%로 상당히 높아 이들에 의한 건강 기능성이 기대되었다. 그러나 이들 EPA 및 DHA는 장쇄 고도불포화지방산이어서 산화가 용이함으로(21) 이들을 다량 함유하고 있는 연어 가슴지느러미 부근 근육을 식품 소재로 활용하고자 하는 경우 fillet 근육과 같이 제품의 제조, 저장 및 유통 중 지질 산화에 대한 대책이 반드시 필요하리라 추정되었다.

연어 가공 부산물인 가슴지느러미 부근 근육의 칼슘 및 인 함량은 Table 5와 같다. 골격과 치아 형성, 체액의 완충작용 및 혈액 응고촉진 등에 관여하는 칼슘(22)은 연어 가슴지느러미 부근 근육이 19.1 mg/100 g으로 fillet 근육의 22.5 mg/100 g에 비하여 약간 낮았고, 100 g을 섭취하였을 때 성인 1일 섭취량(700 mg)(23)에 대하여 2.7%에 불과하여 그 보강 효과는 기대되지 않았다. 한편, 인 함량은 연어 가슴지느러미 부근 근육이 211.7 mg/100 g으로, 연어 fillet 근육의 216.9 mg/100 g과 유사하였고, 성인 1일 섭취량(700 mg)(23)에 대하여도 30.2%로 강화 효과가 우수하여 의미가 있었다. 그러나 실제 쌀과 같은 곡류와 쇠고기와 같은 육류에는 인의 함량이 높아(22) 곡류를 주식으로 하는 우리나라를 위시한 동양권 국가의 사람들은 인의 부족이 우려되지 않고, 칼슘과 인의 비율이 1:2~2:1의 범위에 있는 경우 칼슘의 흡수율이 우수하나 본 연어 가슴지느러미 부근 근육의 칼슘과 인의 비율은 1:11이어서 칼슘의 우수한 흡수율 또한 기대하기 어려우리라 판단되었다. 이와 같은 결과로 미루어 보아 연어 가슴지느러미 부근 근육의 섭취에 의한 칼슘 강화 효과는 기대하기 어려우리라 판단되었다.

#### 관능검사

생 및 가열처리한 연어 가슴지느러미 부근 근육 및 fillet 근육의 색조, 냄새 및 맛에 대한 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 생 연어 fillet 근육의 색조 및 냄새에 대한 관능평점을 기준점인 3점으로 하고, 이에 대한 생 연어 가슴지느러미 부근 근육의 색조 및 냄새를 측정된 결과 생 연어 가슴지느러미 부근 근육이 생 연어 fillet 근육에 비하여 색조는 3.3점으로 높았고, 냄새는 2.7점으로 낮았으나, 5% 유의수준에서는 차이가 없었다. 또한, 가공 중 동반되는 열처리에 의한 영향을 살펴보기 위하여 가열처리 연어 fillet 근육의 색조, 냄새 및 맛에 대한 관능평점을 기준점인 3점으로 하고, 이에

Table 6. Results on the sensory evaluation of muscle around pectoral fin and fillet muscle from salmon

Material	Sensory item	Salmon muscle	
		Fillet	Round pectoral fin
Raw	Color	3.0±0.0 <sup>1)a2)</sup>	3.3±0.5 <sup>a</sup>
	Flavor	3.0±0.0 <sup>a</sup>	2.7±0.7 <sup>a</sup>
Cooked	Color	3.0±0.0 <sup>a</sup>	3.5±0.5 <sup>a</sup>
	Flavor	3.0±0.0 <sup>a</sup>	3.3±0.7 <sup>a</sup>
	Taste	3.0±0.0 <sup>b</sup>	4.2±0.9 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Values are the means±standard deviation of three determinations.

<sup>2)</sup>Means with different letters within the same row are significantly different ( $p<0.05$ ).

대한 가열처리 연어 가슴지느러미 부근 근육의 색조, 냄새 및 맛을 측정된 결과 색조, 냄새 및 맛은 가열처리 연어 가슴지느러미 부근 근육이 가열처리 연어 fillet 근육에 비하여 각각 3.5점, 3.3점 및 4.2점으로 모두 높았으나, 5% 유의수준에서는 색조 및 냄새의 경우 차이가 없었고, 맛의 경우 차이가 있었다. 일반적으로 가열처리 근육의 맛은 TCA 가용성 질소 함량, 콜라겐 함량 및 지질 함량에 의하여 결정된다고 알려져 있다(24). 이와 같이 가열처리 근육의 관능적 맛이 fillet 근육에 비하여 가슴지느러미 부근 근육이 우수한 것은 Table 1의 결과로 미루어 보아 콜라겐 함량에 의한 차이보다는 지질 함량 차이 때문으로 판단되었다. 이상의 결과로 미루어 보아 연어 가슴지느러미 부근 근육은 연어 fillet 근육에 비하여 우수한 연어 가공 소재로 이용 가능하리라 판단되었고, 특히 조미 연어 분말, 연어 패티와 같이 근육의 형상을 알아볼 수 없게 분쇄하여 이용하는 것과 고급 구이 등과 같이 근육의 형상을 그대로 알아 볼 수 있게 무분쇄하여 이용하는 것이 적절하리라 판단되었다.

#### 요 약

연어 가공 부산물인 연어 가슴지느러미 부근 근육의 식품 성분 특성에 대하여 살펴보았고, 아울러 연어 fillet 근육과 비교 검토하였다. 연어 가슴지느러미 근육의 일반성분은 수분함량이 64.4%, 조단백질 함량이 17.2%, 조지방 함량이 16.2%, 조회분 함량이 1.4%이었고, pH 및 휘발성염기질소 함량은 각각 6.73 및 7.8 mg/100 g이었으며, fillet 처리 근육을 기준으로 한 수율은 7.4%이었다. 연어 가슴지느러미 부근 근육의 TCA 가용성 질소 함량은 479 mg/100 g으로, fillet 근육의 612 mg/100 g에 비하여 낮았고, 명도, 적색도, 황색도 및 색차는 각각 54.86, 22.08, 22.41 및 52.35로, fillet 근육에 비하여 차이가 없었다. 연어 가슴지느러미 부근 근육의 아미노산 총 함량은 17.1 g/100 g이었고, 주요 아미노산은 aspartic acid, glutamic acid, leucine 및 lysine 등이었으며, 주요 구성 지방산은 16:0, 18:1n-9 및 18:2n-6, 20:5n-3 및 22:6n-3 등으로, fillet 근육의 그것과 차이가 없었다. 연어

가슴지느러미 근육의 칼슘과 인의 함량은 각각 19.1 mg/100 g 및 211.7 mg/100 g이었다. 이상의 결과로 미루어 보아 연어 가슴지느러미 부근 근육은 수산가공품 재자원으로 이용 가능하리라 판단되었다.

## 문헌

- National Fisheries Research and Development Agency Republic of Korea. 1995. *Supplemented chemical composition of marine products in Korea*. National Fisheries Research and Development Agency Republic of Korea, Busan. p 13-20.
- Park YH, Chang DS, Kim SB. 1995. *Seafood processing and utilization*. Hyungseol Publishing Co., Seoul. p 75-79.
- Kim JS, Heu MS, Kim HS, Ha JW. 2007. *Fundamentals and applications for canned foods*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 38-41.
- Han BW, Ji SG, Kwon JS, Goo JG, Kang KT, Jee SJ, Park SH, Heu MS, Kim JS. 2007. Food component characteristics of fish frame as basic ingredients of fish *Gomtang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1417-1424.
- Han BW, Kim HS, Jee SJ, Lee JH, Kim HJ, Park SH, Ji SG, Heu MS, Kim JS. 2007. Characteristics of hot-water extracts from salmon frame as basic ingredients for *Gomtang*-like products. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1326-1333.
- Heu MS, Park SH, Kim HS, Kim HJ, Han BW, Ji SG, Kim JG, Yoon MS, Kim JS. 2007. Improvement on fish odor of extracts from salmon frame soaked in soybean milk. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 223-230.
- Heu MS, Park SH, Kim HS, Jee SJ, Lee JH, Kim HJ, Han BW, Kim JS. 2007. Improvement on the functional properties of *Gomtang*-like product from salmon frame using commercial enzymes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1596-1603.
- Heu MS, Kim JS. 2008. Preparation and characterization of seasoned salmon powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1323-1329.
- Heu MS, Park SH, Kim HS, Jee SJ, Kim HJ, Han BW, Ha JH, Kim JG, Kim JS. 2008. Preparation of snack using residues of fish *Gomtang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 92-102.
- Joo DS, Cho SY, Kang HJ, Jin DH, Lee CH. 2000. Anti-microbial and antioxidant activity of protamine prepared from salmon sperm. *Korean J Food Sci Technol* 32: 902-907.
- Kim KY, Ustadi, Kim SM. 2006. Characteristics of the protease inhibitor purified from chum salmon (*Oncorhynchus keta*) eggs. *Food Sci Biotechnol* 15: 28-32.
- Wu TH, Bechtel PJ. 2008. Salmon by-product storage and oil extraction. *Food Chem* 111: 868-871.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. p 69-74.
- Ministry of Social Welfare of Japan. 1960. *Guide to Experiment of Sanitary Infection. III. Volatile basic nitrogen*. Kenpakusha, Japan. p 30-32.
- Bligh EG, Dyer WJ. 1959. A rapid method of lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol* 37: 911-917.
- Tsutagawa Y, Hosogai Y, Kawai H. 1994. Comparison of mineral and phosphorus contents of muscle and bone in the wild and cultured horse mackerel. *J Food Hyg Soc Japan* 34: 315-318.
- Steel RGD, Torrie H. 1980. *Principle and Procedures of Statistics*. 1st ed. McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo. p 187-221.
- Kim JS, Yeum DM, Kang HG, Kim IS, Kong CH, Lee TG, Heu MS. 2002. *Fundamentals and applications for canned foods*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 92-96.
- Heu MS, Lee JH, Kim HJ, Jung IK, Park YS, Ha JH, Kim JS. 2008. Food component characteristics of boiled-dried silver-stripe round herring. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 891-899.
- Mehta J. 1987. Eicosapentaenoic acid, its relevance in atherosclerosis and coronary heart disease. *Am J Cardiol* 59: 155-159.
- Kim JS, Kim HS, Heu MS. 2006. *Modern introductory foods*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 31-45.
- Kim JS, Kim HS, Heu MS. 2006. *Modern introductory foods*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 45-48.
- The Korean Nutrition Society. 2000. *Recommended dietary allowances for Koreans* (7th ed.). Chungang Publishing Co., Seoul. p 2.
- Shin GM, Ahn YS, Shin DM, Kim HS, Kim HJ, Yoon MS, Heu MS, Kim JS. 2008. Comparison of muscle color, taste and nutrition components between red seadreams cultured by feeding and starving. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1142-1147.

(2008년 10월 20일 접수; 2008년 12월 24일 채택)