

## 어획지별 바다방석고둥의 식품성분 특성

하진환 · 김풍호\* · 허민수\*\* · 조문래\*\* · 심효도\*\*

김진수\*\* · 김인수\*\*†

제주대학교 식품공학과, \*국립수산진흥원 남해수산연구소

\*\*경상대학교 해양생물이용학부 · 해양산업연구소

## Comparison of Regional Variation in Food Component of Top Shell, *Omphalius pfeifferi capenteri*

Jin-Hwan HA, Poong-Ho KIM\*, Min-Soo HEU\*\*, Moon-Lae CHO\*\*

Hyo-Do SIM\*\*, Jin-Soo KIM\*\* and In-Soo KIM\*\*†

Department of Food Science and Engineering, Cheju National University, Cheju 690-756, Korea

\*South Sea Fisheries Research Institute, National Fisheries Research and

Development Institute, Tongyeong 651-940, Korea

\*\*Division of Marine Bioscience/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea

In order to investigate regional variation of food component in the top shells, *Omphalius pfeifferi capenteri*, caught from Jeju, Sogwipo, Hallim and Songsan, Jeju island, Republic of Korea, food sanitary (heavy metal and volatile basic nitrogen), nutritional (mineral, total amino acid contents, fatty acid composition), taste (extractive nitrogen) components and sensory evaluation (color, texture and taste) were measured. From the result of the contents of heavy metal and volatile basic nitrogen, the top shell might not invoke health risk in using food source. The extractive nitrogen contents of top shell were 343.0~385.4 mg/100 g. The amounts of total amino acids were 12.5~13.2 g/100 g, and the major compound among them were glutamic acid, proline and aspartic acid. The major compound among mineral were sodium, calcium, potassium and magnesium. In fatty acid composition, polyenes with essential component or healthy functionality such as 20:4n-6, 20:5n-3 and 22:5n-3 were the major components. But, lipid content was extremely small. Judging from the results of chemical and sensory evaluation described a above, food components were not different among top shells caught from various area.

Key words: Top shell, Regional variation, Nutritional component, Taste component

### 서 론

제주도에서 보말이라고 불리고 있는 바다방석고둥, *Omphalius pfeifferi capenteri*은 원시복족목 밤고둥과에 속하고, 제주도를 비롯한 우리 나라 남해안 일대와 일본 등에 분포하고 있다 (부산광역시, 1999). 바다방석고둥은 조간대와 수심 20m의 암초 등지에 서식하면서 패각의 경우 높이가 약 50mm이고, 지름 약 55mm이며, 원뿔형으로 견고하고, 회흑색이며 바닥은 편평하다. 이와 같은 구조적 특성을 가진 바다방석고둥은 예전의 경우 그 독특한 맛과 씹을 때의 촉감으로 인해 제주도를 위시한 남해안 연안 어민들에 의하여 삶아서 그대로 까먹거나 육질만을 빼내어 밀반찬 (자반) 등으로 사용되는데 지나지 않아 이들에 관한 연구는 아주 미미한 실정이었다. 하지만, 근년에는 이와 같은 전통적인 방법으로 식용하는 이외에 일부가 활패의 상태로 일본에 수출되어 연안어민의 소득 증대에도 기여하고 있다. 그러나, 바다방석고둥의 활패에 의한 수출은 미생물의 증식에 의한 선도저하가 빠르고, 내장을 함유한 채로 유통하므로 자가소화 등에 의한 변질이 일어나기 쉬운 등의 단점을 가지고 있다. 뿐만 아니라 단지 활패로 수출하는 경우 다른 패류와 마찬가지로 패각과 같은 비가식 부위가 차지하는

비율이 높아 수송 및 관리면에서 어려움이 많고, 또한 단순 어획 및 판매의 형태이어서 연안어민의 소득증대면에서도 문제가 많다. 이러한 일면에서 바다방석고둥을 소재로 여러 가지 신제품의 개발 필요성이 절실히 대두되고 있는 실정이고, 바다방석고둥을 소재로 신제품을 개발할 수 있다면 제주도의 식품산업 개발은 물론 제주도 특유의 고부가가치 향토식품의 개발에 기초가 되어 그 의미는 상당히 크다. 한편, 바다방석고둥에 관한 식품학적 연구로는 Song et al. (1993)의 동결저장 중 단백질 조성 및 근육조직의 변화와 Ha et al. (2000)의 소라 및 보말을 원료로 한 통조림 제품의 영양 분석에 관한 연구 등이 있을 뿐이다. 그러나, 바다방석고둥을 효율적으로 이용하기 위하여는 저온유통을 위한 기초 연구, 통조림 제품의 영양 특성에 관한 연구도 필요하겠으나, 여러 가지 생산 요인에 따른 식품성분 특성과 같이 원료를 효율적으로 이용할 수 있는 기초 연구도 반드시 진행되어야 한다. 본 연구에서는 바다방석고둥을 원료로 한 신제품의 개발에 관한 일련의 기초 연구로 바다방석고둥의 제주도 연안의 어획지별 식품성분 특성을 비교하였다.

### 재료 및 방법

#### 재 료

시료로 사용한 바다방석고둥 (*Omphalius pfeifferi capenteri*)은

† Corresponding author: iskim@gshp.gsnu.ac.kr

2000년 10월부터 2001년 2월에 걸쳐 제주도내 동서남북 지역에 해당하는 제주시, 서귀포시, 한림읍 및 성산읍 연안에서 해녀에 의해 직접 어획한 것을 동결고 (-25℃)에 저장하여 두고 실험에 사용하였다.

**수율 및 일반성분 함량**

수율은 활패 전중량에 대한 가식부 중량의 상대비율 (%)로 하였고, 일반성분은 상법에 따라 수분의 경우 상압가열건조법으로, 조지방의 경우 Soxhlet법으로, 조단백질의 경우 semimicro Kjeldahl법으로, 회분의 경우 건식회화법으로 측정하였으며, 휘발성 염기질소는 Conway unit를 사용하는 미량 확산법 (Ministry of Social Welfare of Japan, 1960)으로 측정하였다. 그리고, pH는 시료에 10배량의 탈이온수를 가하고 균질화한 다음 pH meter (Metrohm 691, Swiss)로 측정하였다.

**중금속 및 무기질 함량**

중금속 (납, 수은 및 카드뮴) 및 무기질 (칼륨, 마그간, 철, 나트륨, 마그네슘, 아연, 칼슘, 구리 및 인)은 Tsutagawa et al.의 방법(1994)으로 유기질을 습식분해한 후 ICP (inductively coupled plasma spectrophotometer, Atomscan 25, TJA)로 분석하였다.

**구성 아미노산 함량 및 지방산 조성**

구성아미노산은 일정량의 시료에 6N 염산 2 mL를 가하고 밀봉한 다음, 이를 heating block에서 가수분해 (110℃, 24시간)한 후 glass filter로 여과 및 감압건조하였다. 이어서 감압건조물을 구연산완충액 (pH 2.2)으로 정용한 후 이의 일정량을 아미노산 자동분석기(LKB-4150α, LKB Biochrom. Ltd., England)로 분석 및 정량하였다. 지방산조성은 Bligh and Dyer법 (1959)으로 시료유를 추출한 다음, A.O.C.S.법 (1990)으로 methyl ester화 한 후에 capillary column (Omegawax 320 fused silica capillary column, 30 m × 0.32 mm i.d., Supelco Park, Bellefonte, PA, USA)이 장착된 GC (Shimadzu GC 14A, Shimadzu Seisakusho Co. Ltd., Kyoto, Japan)를 이용하여 분석하였다. 분석조건은 injector 및 detector (FID) 온도를 각각 250℃로 하였고, column온도는 180℃에서 8분간 유지시킨 다음 3℃/min로 230℃까지 승온시키고, 15분간 유지하였다. Carrier gas는 He (1.0 kg/cm<sup>2</sup>)을 사용하였고, split ratio는 1:50으로 하였다.

**총질소 및 엑스분질소 함량**

총질소 함량은 조단백질 측정시 정량한 질소 함량으로 하였다. 그리고, 엑스분 질소 함량은 일정량의 시료에 1% picric acid로 엑스분 질소를 추출하고, 이를 Dowex 2×8 (Cl<sup>-</sup> form, 100~200 mesh)수지가 채워진 칼럼을 통과시켜 picric acid를 제거한 다음, 농축 및 정용하여 시료로 하였으며, 정량은 총질소의 정량과 같이 semimicro Kjeldahl법으로 실시하였다.

**관능검사 및 통계처리**

관능검사는 바다방석고동의 색조, 조직감 및 맛에 잘 훈련된

7인의 panel을 구성하여 자숙 바다방석고동을 기준 (3점)으로 근육의 색, 조직감 및 맛에 대하여 이보다 우수한 경우 4, 5점을, 이보다 못한 경우 1, 2점으로 하는 5단계 평점법으로 평가하였고, 이를 평균값으로 나타내었다. 그리고, 이들 값은 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후 Duncan의 다중위검정 (Larmond, 1973)으로 최소 유의차 검정 (5% 유의 수준)을 실시하였다.

**결과 및 고찰**

**수율 및 일반성분**

제주지역의 동서남북 지역에 해당하는 제주시, 서귀포시, 한림읍 및 성산읍 연안에서 채취된 바다방석고동의 총 무게, 가식부 무게 및 수율은 Table 1과 같고, 일반성분, pH 및 휘발성염기질소는 Table 2와 같다. 총무게 및 가식부 무게는 제주시, 한림읍 및 성산읍 연안에서 채취된 바다방석고동의 경우 각각 13.0~14.9 g 및 3.0~3.2 g으로 거의 차이가 없었으나, 서귀포시 연안에서 채취된 것의 경우 각각 7.0 g 및 1.8 g으로 훨씬 가벼웠다. 그리고, 수율은 가식부의 경우 서귀포시 연안 및 한림읍 연안이 각각 25.7% 및 23.1%로, 제주시 연안 및 성산읍 연안의 각각 21.7% 및 21.5%보다 약간 높았다. 그러나 근육부의 경우 어획지에 관계없이 11.4~12.9%로 어획지에 따른 차이가 인정되지 않았다. 한편, 일반적으로 패류의 육부위 비율은 전복의 경우 50%, 백합의 경우 25~40%, 굴의 경우 24%, 소라의 경우 20%, 바지락의 경우 13~20%이다 (野中等, 1971). 이러한 결과와 비교하여 볼 때에 바다방석고동의 육부위 비율은 전복, 백합, 굴 및 바지락 등은 물론이고, 같은 고동류인 소라에 비하여도 낮았다. 따라서 바다방석고동을 가공품으로 이용하기 위하여는 껍질이 붙어 있는 활패로 이용하기 보다는 탈각을 하여 육만을 이용하는 것이 경제적이다 판단되었다. 바다방석고동의 일반성분도 수분의 경우 79.1~80.3% 범위, 조단백질의 경우 12.8~13.7% 범위, 조지방의 경우 0.8~0.9% 범위, 탄수화물의 경우 3.7~4.3% 범위, 조회분의 경우 2.0~2.5% 범위로 수율과 같이 어획지에 따른 차이는 거의 인정되지 않았다. 일반적으로 수산물의 경우 서식환경에 따라 수온 및 플랑크톤과 같은 먹이생물의 차이로 생리 기능 및 성분조성에 차이가 있으나 (Park et al., 1995), 제주도 지역의 동서남북에 해당하는 제주시, 서귀포시, 한림읍 및 성산읍 연안의 경우 이들의 차이가 적었기 때문이라 판단되었다. 한편, 휘발성염기질소 함량 및 pH의 경우도 각각 12.6~18.2 mg% 및 6.80~6.92로 어획지에 따른 차이는 거의 인정되지 않았다.

**Table 1. Comparison of yields in top shells caught from various region**

Caught region	Total weight (g)	Edible weight (g)	Muscle weight (g)
Jeju	14.3 ± 2.5	3.1 ± 0.6(21.7) <sup>1)</sup>	1.7 ± 0.2(11.9)
Sogwipo	7.0 ± 1.5	1.8 ± 0.7(25.7)	0.9 ± 0.3(12.9)
Hallim	13.0 ± 1.8	3.0 ± 0.6(23.1)	1.5 ± 0.2(11.5)
Songsan	14.9 ± 2.4	3.2 ± 0.7(21.5)	1.7 ± 0.3(11.4)

<sup>1)</sup>The values in the parentheses are yields (%) of each parts.

**Table 2. Comparison of proximate composition, volatile basic nitrogen (VBN) and pH in top shells caught from various region**

Components	Caught region			
	Jeju	Sogwipo	Hallim	Songsan
Moisture (g/100 g)	79.1 ± 0.1	80.1 ± 0.8	80.3 ± 0.3	79.5 ± 0.0
Crude protein (g/100 g)	13.7 ± 0.1	13.4 ± 0.0	12.9 ± 0.1	12.8 ± 0.1
Crude lipid (g/100 g)	0.9 ± 0.1	0.8 ± 0.0	0.8 ± 0.0	0.9 ± 0.0
Carbohydrate (g/100 g, by difference)	3.8	3.7	4.0	4.3
Ash (g/100 g)	2.5 ± 0.4	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.1	2.5 ± 0.1
VBN (mg/100 g)	14.2 ± 2.0	18.2 ± 0.0	12.6 ± 0.7	14.0 ± 0.9
pH	6.84 ± 0.06	6.92 ± 0.08	6.80 ± 0.05	6.86 ± 0.06

**중금속 함량**

납, 수은 및 카드뮴 등과 같은 중금속 함량을 위생지표성분으로 하여 제주도 연안에서 어획된 바다방석고둥의 가공 원료로서 이용 가능성을 검토한 결과는 Table 3과 같다. 바다방석고둥의 중금속 함량은 납의 경우 0.02~0.04 ppm, 수은의 경우 불검출, 카드뮴의 경우 흔적량으로 검출되어 일반적인 수산물의 중금속함량 (Sho et al., 2000)에 비하여 상당히 낮았고, 식품가공소재로 이용하여도 중금속면에서는 안전하다고 판단되었다 (Stanley and Wilt, 1971). 그러나, 일반적으로 패류의 경우 다른 수산물에 비하여 중금속을 축적하고 있어 대체로 함량이 높다고 알려져 있어 (Park et al., 1995), 본 실험의 결과와 일반적인 보고와는 차이가 있었다. 이와 같은 차이는 본 실험의 경우 시료 채취지가 공장이나 기타 오염원이 적어 청정지역에 해당하는 제주해역이었고, 또한 중금속의 축적이 특히 심한 내장을 제거하였기 때문이라 판단되었다.

**무기질, 구성아미노산 함량 및 지방산 조성**

제주도 연안 중 동서남북 지역에 해당하는 제주시, 서귀포시, 한림읍 및 성산읍에서 채취한 바다방석고둥의 영양성분을 살펴보기 위하여 검토한 무기질 함량 (Table 4), 구성아미노산 함량 (Table 5) 및 지방산조성 (Table 6)의 결과는 다음과 같다. 무기질 함량은 무기질의 종류에 관계없이 전체적으로 바다방석고둥의 어획지역에 따른 차이가 인정되지 않았다. 어획지역에 관계없이 대체적으로 함량이 많은 무기질로는 모두 생체에 많이 존재하는 다량

**Table 3. Comparison of heavy metal contents in top shells caught from various region**

Heavy metal (ppm, wet basis)	Caught region			
	Jeju	Sogwipo	Hallim	Songsan
Lead	0.03	0.02	0.02	0.04
Mercury	—*	—	—	—
Cadmium	trace**	trace	trace	trace

\*—, Not detected; \*\*trace, <0.01 ppm.

**Table 4. Comparison of mineral and phosphorus contents in top shells caught from various region**

Mineral and phosphorus (mg/100 g, wet basis)	Caught region			
	Jeju	Sogwipo	Hallim	Songsan
Mineral				
Potassium	113.2	113.9	113.9	115.3
Manganese	0.1	0.1	0.1	0.1
Iron	6.6	4.7	3.8	4.6
Sodium	382.9	323.2	311.3	306.8
Magnesium	66.2	58.1	49.3	52.5
Zinc	3.1	2.1	1.8	2.0
Calcium	280.4	337.6	302.2	283.3
Copper	0.3	0.4	0.3	0.3
Phosphorus	160.2	182.4	168.4	159.2

**Table 5. Comparison of total amino acid contents in top shells caught from various region**

Amino acids (mg/100 g)	Caught region			
	Jeju	Sogwipo	Hallim	Songsan
Asp	1,578.7(12.0)	1,414.8(10.9)	1,509.9(11.8)	1,480.0(11.8)
Thr	508.5(3.9)	523.9(4.0)	439.4(3.4)	490.0(3.9)
Ser	548.5(4.2)	545.1(4.2)	570.4(4.5)	548.1(4.4)
Glu	2,005.1(15.2)	2,082.6(16.0)	2,088.4(16.3)	1,951.9(15.5)
Pro	1,137.0(8.6)	1,174.6(9.0)	1,173.1(9.2)	1,116.3(8.9)
Gly	871.3(6.6)	878.8(6.7)	777.7(6.1)	757.9(6.0)
Ala	778.1(5.9)	786.3(6.0)	717.0(5.6)	732.7(5.8)
Cys	196.1(1.5)	167.0(1.3)	125.9(1.0)	157.2(1.3)
Val	811.6(6.2)	807.7(6.2)	789.5(6.2)	711.8(5.7)
Met	330.3(2.5)	339.4(2.6)	318.3(2.5)	306.7(2.4)
Ile	618.7(4.7)	641.5(4.9)	561.6(4.4)	563.9(4.5)
Leu	929.9(7.0)	985.7(7.6)	988.8(7.7)	919.4(7.3)
Tyr	343.9(2.6)	326.0(2.5)	321.3(2.5)	372.5(3.0)
Phe	600.8(4.6)	507.0(3.9)	545.2(4.3)	579.2(4.6)
His	343.6(2.6)	332.8(2.6)	284.6(2.2)	351.5(2.8)
Lys	1,017.3(7.7)	959.2(7.4)	1,004.4(7.9)	987.9(7.9)
Arg	574.4(4.4)	550.2(4.2)	562.7(4.4)	527.8(4.2)
Total	13,193.8(100.0)	13,022.6(100.0)	12,778.2(100.0)	12,554.8(100.0)

\*The values in the parentheses are percentage of each amino acid content to total amino acid content.

무기질이었고, 그 종류로는 해수의 영향으로 다량 존재하리라 생각되는 나트륨, 뼈나 치아의 조직에 구조적인 강도를 부여하는 신체 지지기능, 체액의 pH를 약알칼리성으로 유지시켜 장관으로부터 흡수한 영양소를 각 세포에 부드럽게 전달하여 세포 및 효소의 활성화에 의한 근육의 수축, 혈액 응고 및 여러 가지 심혈관계 질환의 예방에 관여하는 칼슘 및 인 (Okiyoshi, 1990; Ezawa, 1994), 혈압강하 작용에 관여하는 칼륨 (Sumio, 1999) 등이었다. 한편, 체내에 미량 존재하지만 영양 권장량 (The Korean Nutrition Society, 2000)과 연관하여 검토하여 볼 때에 의미있는 성분으로는 철 (성인 권장량: 12~18 mg), 아연 (성인 권장량: 12~15 mg), 구리 (성인 권장량: 1.5~3.0 mg) 등이었다. 바다방석고둥의 구성아미노산함량은 총합량의 경우 제주시 연안이 13,193.8 mg/100 g, 서

**Table 6. Comparison of fatty acid composition of total lipid in top shells caught from various region**

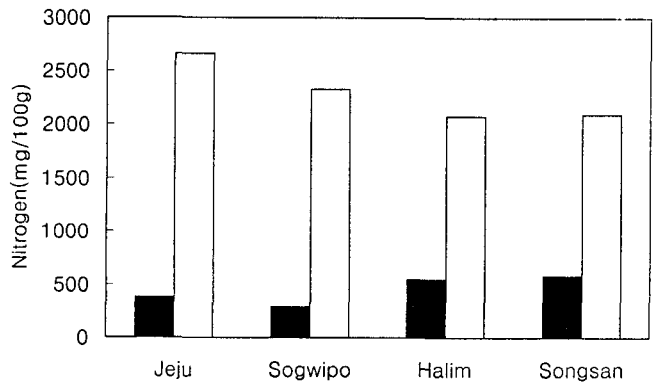
Fatty acids (Area %)	Caught region			
	Jeju	Sogwipo	Hallim	Songsan
14:0	2.5	2.3	2.1	2.2
15:0 iso	0.1	—	0.3	0.3
15:0	0.7	0.6	1.0	0.9
16:0 iso	0.6	0.4	0.6	0.6
16:0	21.0	18.4	18.2	18.2
17:0 iso	0.5	0.4	0.4	0.5
17:0	1.8	2.1	2.7	2.5
18:0	4.5	4.2	3.6	4.0
20:0	0.3	0.5	0.1	—
ΣSaturates	32.0	28.9	29.0	29.2
16:1 n-7	1.4	2.2	2.2	2.3
16:1 n-5	0.3	—	0.4	0.4
17:1 n-10	0.5	0.1	—	0.2
17:1 n-8	—	0.5	0.9	0.7
18:1 n-9	6.1	6.7	5.2	5.7
18:1 n-7	7.9	8.4	7.2	7.9
18:1 n-5	0.2	0.3	—	—
20:1 n-11	1.8	1.9	1.5	1.7
20:1 n-9	0.2	0.1	—	—
20:1 n-7	0.3	0.1	0.3	—
22:1 n-11	0.2	0.2	—	0.1
ΣMonoenes	18.7	20.3	17.7	18.9
16:2 n-4	0.2	0.4	0.4	0.4
16:4 n-3	7.6	6.9	6.2	6.0
18:2 n-6	3.7	3.5	3.8	3.6
18:2 n-4	0.2	0.3	0.2	0.2
18:3 n-3	1.1	1.9	1.7	1.8
18:4 n-3	0.3	0.4	0.7	0.7
20:2 n-6	0.2	0.1	0.2	0.2
20:4 n-6	13.7	15.2	16.1	15.8
20:4 n-3	0.1	—	—	0.2
20:5 n-3	8.7	8.3	9.2	8.9
21:5 n-3	0.3	0.5	0.4	0.5
22:4 n-6	1.9	2.0	2.4	2.2
22:5 n-6	0.3	0.4	0.8	0.7
22:5 n-3	9.1	9.0	9.6	8.8
22:6 n-3	1.7	1.7	1.6	1.8
ΣPolyenes	57.0	60.2	59.8	60.1

귀포시 연안이 13,022.6 mg/100 g, 한림읍 연안이 12,778.2 mg/100 g, 성산읍 연안이 12,554.8 mg/100 g으로 어획 지역에 따른 미미한 정도의 차이는 있었으나 확연한 차이는 인정되지 않았다. 또한 각각의 아미노산의 경우도 어획지에 따른 차이가 인정되지 않았고, 이들의 주요 구성 아미노산의 경우 aspartic acid, glutamic acid 및 proline 등이었고, 곡류 제한아미노산인 lysine의 함량도 많았다. 또한 바다방석고등의 지방산 조성의 경우도 무기질 및 구성아미노산의 경우와 마찬가지로 어획지역에 따른 차이가 인정되지 않았다. 바다방석고등의 지방산 조성은 어획지역에 관계없이 폴리엔산이 49.1~53.3% 범위로 거의 절반정도를 차지하였고, 다음으로

포화산 (28.9~32.0%) 및 모노엔산 (17.7~20.5%) 등의 순이었으며, 어획지역에 관계없이 주요 지방산으로는 16:0, 18:1n-7, 20:4 n-6, 20:5n-3, 22:5n-3 등이었다. 따라서 바다방석고등은 필수지방산인 20:4n-6와 n-3계 지방산인 EPA 및 22:5n-3를 주로 하는 고도불포화지방산의 조성비가 높아 의미가 있었으나, 이의 지방함량(지역에 관계없이 0.8~0.9%)까지 고려하는 경우 섭취 함량이 낮아 고도불포화지방산의 섭취에 의한 건강 기능성을 기대하기는 다소 어렵다고 판단되었다. 이상의 영양성분의 결과로 미루어 볼 때 바다방석고등은 지역에 관계없이 칼슘 및 인의 비율이 높으면서, lysine 등과 같은 곡류에 부족되기 쉬운 아미노산이 다량 함유되어 있어 영양적으로 상당히 의미가 있는 식품소재로 판단되었다.

**엑스분 질소 함량**

제주도 연안 중 동서남북 지역에 해당하는 제주시, 서귀포시, 한림읍 및 성산읍에서 채취한 바다방석고등의 맛성분의 강도를 엑스분질소로 살펴본 결과는 Fig. 1과 같다.



**Fig. 1. Comparison of nitrogen contents of top shells caught from various region.**  
 ■, extractive nitrogen; □, total nitrogen.

바다방석고등의 엑스분 질소 함량은 343.0~385.4 mg/100 g의 범위로 어획지역에 따른 차이는 인정되지 않았고, 또한, 총질소 함량에 대한 엑스분질소 함량의 비율도 어획지에 따른 차이가 인정되지 않았다. 한편 패류의 총질소 함량에 대한 엑스분질소 함량(須山·鴻巢, 1987)의 비율은 굴의 경우 23.7%, 바지락의 경우 21.5%, 백합의 경우 22.4%, 키조개의 경우 21.3%, 소라의 경우 16.8%로, 바다방석고등의 이들 비율과 비교하는 경우 바다방석고등에 비하여 다소 조직이 연약한 일반 패류의 경우 높았고, 조직이 유사한 고등종류인 소라의 경우 유사하였다.

**관능검사**

바다방석고등의 채취지역에 따른 자숙 고등의 색조, 조직감 및 맛에 대한 관능검사 결과는 Table 7과 같다. 제주시 연안에서 채취한 것을 기준으로 하여 검토한 결과 어획지역 즉 서귀포시, 한림읍 및 성산읍에 관계없이 색조, 조직감 및 맛에 대한 모든 항목에서 차이가 없었다. 따라서, 제주도 연안에서 채취된 바다방석고등의 경우 어획지역에 관계없이 동일한 제품으로 제조하여도 제

**Table 7. Comparison of sensory scores of cooked top shells caught from various region**

Sensual items	Caught region			
	Jeju	Sogwipo	Hallim	Songsan
Color	3.0 ± 0.0*	2.8 ± 0.4*	3.1 ± 0.3*	3.2 ± 0.3*
Texture	3.0 ± 0.0*	3.0 ± 0.0*	2.8 ± 0.3*	3.2 ± 0.4*
Taste	3.0 ± 0.0*	3.3 ± 0.5*	3.1 ± 0.3*	2.8 ± 0.3*

\*The same letters in each items indicates insignificant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test. Five scale: 4, 5, superior to quality of top shell caught at Jeju city; 3, the same quality as top shell caught at Jeju city; 1, 2, inferior to quality of top shell caught at Jeju city.

품의 성분에 있어서는 차이가 없으리라 판단되었다.

### 요 약

바다방석고등을 효율적으로 이용하기 위한 기초 연구로 바다방석고등의 어획지별 (제주시, 서귀포시, 한림읍 및 성산읍 연안) 위생적, 영양적, 맛 및 관능적 특성과 같은 식품성분 특성에 대하여 살펴보았다. 바다방석고등은 수은, 납 및 카드뮴과 같은 중금속이 검출되지 않았거나 흔적량에 불과하여 식품소재로 사용하더라도 중금속적인 면에서는 안전하다고 판단되었다. 바다방석고등의 엑스분 질소함량은 343.0~385.4 mg/100g이었다. 구성아미노산함량은 12.5~13.2 g/100g이었고, 함량이 많은 것으로는 glutamic acid, proline 및 aspartic acid 등이었으며, 곡류 제한아미노산인 lysine의 함량도 많았다. 그리고, 무기질은 나트륨, 칼슘, 칼륨 및 마그네슘 등의 함량이 많았다. 바다방석고등의 지방산조성은 필수지방산이거나 건강기능성이 인정되는 20:4n-6, 20:5n-3 및 22:5n-3 등과 같은 고도불포화산이 주요 지방산이었으나, 지질함량이 낮아 지방산에 의한 건강 기능성을 기대하기는 어렵다고 판단되었다. 이상의 결과로 미루어 보아 바다방석고등은 어획지에 따른 차이가 거의 없어, 이들을 가공원료로 사용하는 경우 어획지역에 따른 가공품의 품질 차이는 없으리라 판단되었다.

### 감사의 글

본 연구는 2000년도 제주대학교 발전기금 학술연구비 지원에 의해 수행된 결과의 일부이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

A.O.C.S. 1990. AOCs official method Ce 1b-89. In *Official methods*

and recommended practice of the AOCS, 4th ed., AOCS, Champaign, IL, USA.

Bligh, E.G. and W.J. Dyer. 1959. A rapid method of lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911~917.

Ezawa, I. 1994. Osteoporosis and foods. *Food Chemical.*, 1, 42~46 (in Japanese).

Ha, J.H., H.S. Kim and D.J. Song. 2000. Characteristics of top shell as a food component. *Cheju. Nat'l Univ. Res. Insti. Ind. Tech. J.*, 11, 150~156 (in Korean).

Larmond, E. 1973. Methods for sensory evaluation foods. Canada Dept. of Agriculture., Canada, pp. 67~92.

Ministry of Social Welfare of Japan. 1960. Guide to experiment of sanitary inspection. III. Volatile basic nitrogen. Kenpakusha, Tokyo, pp. 30~32 (in Japanese).

Okiyoshi, H. 1990. Function of milk as a source of calcium supply. *New Food Industry*, 32, 58~64 (in Japanese).

Park, Y.H., D.S. Chang and S.B. Kim. 1995. Seafood processing and utilization. Hyungseol Publishing Co., Seoul, pp. 73~79 (in Korean).

Sho, Y.B., J.S. Kim, S.Y. Jeong, M.H. Kim and M.K. Hong. 2000. Trace metal contents in fishes and shellfishes and their safety evaluation. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 29, 743~746 (in Korean).

Song, D.J., C.Y. Kim and H.J. Park. 1993. Changes of protein composition and muscle tissues in top shell meat during frozen storage. *J. Korean Soc. Food. Nutr.*, 22, 763~770 (in Korean).

Stanley, D.R. and D.S. Wilt. 1971. Proceeding seventh National shellfish sanitation workshop, FDA. 245pp.

Sumio, T. 1999. Salted fermented fish produced in Japan, Korea and south-east asian countries. *Japan. Sci. Cook.*, 32, 360~366 (in Japanese).

The Korean Nutrition Society. 2000. Recommended dietary allowances for Koreans, 7th revision. Choonang Publishing Co., Seoul, Korea, 157~218.

Tsutagawa, Y., Y. Hosogai and H. Kawai. 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.

부산광역시. 1999. 부산광역시립 세계해양생물전시관도록. 제 2집. 패류. 유일문화사, 부산, 한국, pp. 36~37.

野中順三九, 橋本芳郎, 高橋豊雄, 須山三千三. 1971. 水産食品學, 恒星社厚生閣, 東京, 日本, pp. 13~58.

須山三千三, 鴻巢章二. 1987. 水産食品學. 恒星社厚生閣, 東京, 日本, pp. 6~70.

2001년 4월 30일 접수  
2001년 7월 14일 수리