

## 광어 고음 추출물의 생리활성

서정길·김은정·박남규·김은희\*·정준기\*·황은영\*\*·류홍수\*\*\*†

부경대학교 생물공학과

\*수산생명의학과

\*\*식품생명과학과

## Biological Activities of Hydrocooked *Bastard halibut* Extracts

Jung-Kil Seo, Eun Jung Kim, Nam Gyu Park, Eun-Hi Kim\*, Joon-Ki Chung\*,  
Eun-Young Hwang\*\* and Hong-Soo Ryu\*\*\*†

Dept. of Biotechnology and Bioengineering, Pukyong National University, Pusan 608-737, Korea

\*Dept. of Aquatic Life Medicine, Pukyong National University, Pusan 608-737, Korea

\*\*Dept. of Food and Life Science, Pukyong National University, Pusan 608-737, Korea

### Abstract

The pharmacological effects of hydrocooked(110°C, 5 hours) extracts of *Bastard halibut* have been investigated. All of the hydrocooked extracts showed the measurable contractile effect on the isolated rat duodenum and decreased the normal blood pressure in anesthetized rat. The hydrocooked extracts also exhibited a dose-dependent relaxation on the isolated rat aorta precontracted with phenylephrine. Only RM 60 fraction of these extracts had the cytotoxic effect against MCF7 cell(human breast adenocarcinoma cell line), but the other fractions showed neither antibacterial activity nor antitumor activity. Although fish extracts fed group of rat maintained their original body weight, there were no notable changes in the hematological parameters, except that the levels of high-density lipoprotein was significantly increased. These results suggest that the hydrocooked extracts of bastard halibut may contain a variety of bioactive materials.

**Key words:** contractile effect, antibacterial activity, antitumor activity, hematological parameters

### 서 론

우리 조상들은 전통적으로 산모의 산후 조리 및 남성의 강정식품으로서 여러 종의 어류를 가열처리하여 보양식품으로 섭취해 왔다. 특히, 우리나라에 많이 존재하고 있는 담수어는 오랜 식용습관에 의한 경험적인 효능에 기초하여 식용 및 의약품 재료로서 복용이 되어졌다. 특히, 잉어, 가물치, 붕어 등의 담수어는 고대 한방 고서인 본초강목에서는 보양, 보온, 원기회복 등의 효과를 지니고 있다고 하여, 민간요법의 일환으로 가정에서 손쉽게 끓여서 허약자, 노약자 및 산후조리법에 영양보양으로 애용되어졌다고 기록되어 있다.

해산어인 넙치(*Paralichthys olivaceus*)는 보통 광어라 불리며, 풍미 및 조직감이 뛰어나 돔류와 함께 횡간용으로 이용되고 있는 최고급 어종으로 가을부터 겨울

에 이르는 동안 맛이 가장 좋아진다. 광어는 비린내가 적어 국을 끓여도 별미인데, 광어를 토막쳐서 장국이나 아육을 넣은 토장을 끓여 먹기도 한다. 단백질의 아미노산 조성은 염기성 아미노산, 특히 아르기닌과 히스티딘이 적고, 어린이의 발육에 필요한 라이신이 풍부하다. 광어의 간에는 비타민 B<sub>12</sub>가 많고, 비타민 A 함량은 눈이 있는 쪽에 많다. 단백질의 질이 우수하고 지방 함량이 적으며, 맛이 담백해서 당뇨병 환자나 간장 질환이 있는 사람에게 좋은 식품이며 어린이나 노인 또는 병의 회복기에 있는 사람에게 뛰어난 식품 중의 하나로 알려져 있다(1). 이러한 이유로 광어는 우리나라의 대표적인 양식해수 어종으로 각광받고 있는 실정이나 연안어장 환경이 악화되어 적조 등의 자연재해로 인하여 일시에 생산량이 격감되어 수급조절의 문제점이 심각한 현실이다. 또한 이러한 고급 양식어의 이용은 주로

†To whom all correspondence should be addressed

활어 상태의 횡감이나 매운탕 재료에 국한되어 선도저하와 생산량 급증현상이 도래되면 경제적으로 양식어민이 크게 타격을 받고 있는 실정이다. 그러므로 이러한 양식어류의 생산과 소비의 문제점을 일부 타개하기 위하여 주로 담수어를 재료로 제조하고 있는 중탕 형태의 어류고음을 해수양식어류에도 적용하여 이의 안정된 수급조절과 대량 소비책을 마련할 필요가 있다. 최근 Ryu 등(2)은 이러한 목적으로 중탕제조법과 유사한 고온고압으로 장시간 처리하여 제조한 광어 가열가수분해물의 단백질 품질에 관하여 보고하고 있다.

본 연구에서는 광어 고음추출물들의 일반 약리학적 작용을 알아보기 위하여 고온고압 열처리 조건을 완화한 조건(110°C, 5시간)에서 향신채소인 마늘, 생강 및 양파를 첨가하여 제조한 고음추출물을 사용하여 실험동물에 대한 평활근 수축작용, 혈압강화작용, 혈관이완작용, 혈액성상의 효과, 항균활성 및 항종양 활성 효과를 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 어육 고음 추출물 제조

살아있는 광어(*Paralichthys olivaceus*)를 부산 남천동 소재 해변시장에서 구입하였다. 광어의 내장과 비늘을 제거한 후 3×3×3cm 크기로 토막내어 추출기(Se-dong Co. Ltd.)에서 5시간 동안 110°C에서 고아서 여과한 후 동결 건조하였다. 또한 광어의 중량에 대해 10%에 해당하는 향신채소인 양파, 생강, 마늘을 첨가하여 동일한 조건하에서 조제한 후 동결 건조하였다.

### Rat 십이지장의 조제 및 고음 추출물의 수축효과 측정

체중 320g의 Sprague-Dawley계 웅성 rat을 후두부를 강타하여 즉사시키고 복부를 절개한 후 위유문부(pylorus)로부터 약 10cm 길이의 십이지장을 적출하였다. 적출한 십이지장을 각각 1.5cm 길이로 단편을 내어 유리봉에 끼워 고정시킨 후 결체조직을 제거하고 longitudinal muscle 표본을 얻었다. 이 표본을 Krebs 용액(pH 7.4)이 담긴 10ml 반응조에 장치하고, 37°C에서 약 1.0g의 기본장력(resting tension)을 부하한 후, 매 20분마다 새로운 용액을 교환하여 주면서 실험 시작 전에 90분 동안 평형상태를 유지시켰다. 등장성 장력(isometric tension)의 변화는 Physiograph(NEC Medical System)에 연결된 isometric force transducer(NEC 45196A)를 사용하여 기록하였다. Krebs 용액(pH 7.4)

은 NaCl 118.7mM, KCl 4.7mM, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.2mM, CaCl<sub>2</sub> 1.8mM, NaHCO<sub>3</sub> 24.8mM, MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O 1.2mM, glucose 11.7mM로 조성되었으며, 95% O<sub>2</sub>와 5% CO<sub>2</sub>의 혼합가스로 충분히 포화시켜 사용하였다. 고음 추출물에 의한 수축력은 acetylcholine 10<sup>-6</sup>M에서 일으킨 수축력의 백분율(%)로 표시하였다.

### 혈압강화 효과측정

체중 250~300g의 웅성 rat을 25%의 urethane으로 마취시켜 대퇴정맥과 동맥을 분리하였다. 정맥은 시료의 투여를 위한 catheter를 삽입하고 생리식염수로 채워두고, 동맥에는 혈압 측정을 위한 catheter를 삽입한 후 혈액 응고를 방지하기 위해 heparin을 3-way cock에 장치하였다. 혈압의 변화는 대퇴동맥에 삽입된 catheter와 연결된 transducer를 strain gauge coupler와 연결시켜 physiograph상에 기록하였다.

### 혈관 이완효과 측정

체중 250~300g의 Sprague-Dawley계 웅성 rat을 후두부를 강타하여 출혈사시킨 후 즉시 복부를 개복하여 신속하게 대동맥구과 횡격막 사이의 흉부대동맥을 적출하였다. 적출한 대동맥혈관은 krebs 용액이 담긴 용기 속에서 대동맥혈과 주위의 지방과 결체조직을 조심스럽게 제거한 뒤에 길이 2mm의 횡단 ring 형태로 잘랐다. 혈관표본은 두 개의 L자 모양의 고리로 위아래를 걸어 Krebs 용액이 담긴 5ml 용적의 반응조(organs bath)에 장치하고 37°C에서 1.5g의 기본장력을 부하한 후, 매 20분마다 새로운 용액을 교환하여 주면서 실험 시작 전에 90분 동안 평형상태를 유지시켰다. Krebs 용액(pH 7.4)은 NaCl 118.7mM, KCl 4.7mM, CaCl<sub>2</sub> 1.8mM, MgSO<sub>4</sub> 1.2mM, NaHCO<sub>3</sub> 24.8mM, glucose 10.1mM로 조성되었으며, 95% O<sub>2</sub>와 5% CO<sub>2</sub>의 혼합가스로 충분히 포화시켜 사용하였다. 혈관이완반응은 혈관표본을 phenylephrine 10<sup>-5</sup>M로 최대로 활성화시킨 후 phenylephrine 10<sup>-5</sup>M에 의한 반응이 평형점에 도달하였을 때 각 단계의 시료를 주입하여 장력의 변화를 isometric transducer로 검출하여 physiograph상에 기록하였다.

### 비만방지 및 혈액성상 효과 측정

태어난지 3주된 체중 50~60g의 Sprague-Dawley계 웅성 rat을 대한실험동물센터로부터 분양을 받아 사용하였다. 사육온도는 22~24°C, 상대습도는 50~60%, 12시간씩의 주야 주기를 유지하면서 물과 사료는 제한하지 않았다. 실험동물은 대사 cage당 1마리씩 넣어 실

험군당 10마리씩 배정하였다. 각각의 실험군에는 10% 단백질 수준의 사료를 고음 추출물로 만들어 물과 함께 계속 공급하였으며, 대조군에는 표준단백질인 Animal Nutrition Research Council(ANRC) casein을 이용한 단백질 10%수준의 사료를 28일간 공급하였다. 그리고 본 실험 개시 28일 후에 대조군 및 각 실험군의 모든 실험동물로부터 혈액을 시험관에 채혈하여 30분간 실온에 방치한 후 이것을 3,000rpm으로 원심분리하여 혈청만을 분리하였다. 분리한 혈청을 이용하여 총단백, 총콜레스테롤, high density lipoprotein(HDL)-콜레스테롤, low density lipoprotein(LDL)-콜레스테롤, triglyceride, glutamic oxaloacetic transaminase(GOT) 및 glutamic pyruvic transaminase(GPT) 등의 각종 혈청내 생화학적 test를 조사하였다.

### 항균활성측정

항균활성에 사용된 균주는 gram-positive bacteria로는 *Bacillus subtilis* PM 125, *Streptococcus* SP NG 8206, *Staphylococcus aureus* ATCC 12598이고, gram-negative bacteria로서는 *Escherichia coli* 1184, *Pseudomonas* SP 및 *Klebsiella pneumonia*를 사용하였다. 20% glycerol을 포함하는 trypticase soy broth(TSB)로 -70°C로 동결된 균주들을 trypticase soy agar plate에 도말을 하여 37°C, 25°C에서 각각 배양을 한 후, trypticase soy broth에 옮긴 후,  $O.D_{630nm}=0.2(10^7 \text{ cell/ml})$ 까지 배양을 하였다. 각각의 배양된 균들을 새로운 배지에 도말한 후, 실험할 sample들을 포함하고 있는 paper disk를 배지위에 올려놓았다. Paper disk를 배지위에 올려 놓은 후, 18시간 배양을 한 후 형성된 clear zone을 관찰하여 항균활성의 유무를 확인하였다.

### 항종양성 효과 측정

MCF-7 cell  $1 \times 10^5$  cells/ml의 농도로 24-well plate에 분주하여 24시간 동안 배양하였다. 그 후 배지를 걷어내고, 새 배지를 1ml씩 분주한 후 각각 10배씩 높은 농도의 약물을 100 $\mu$ l씩 각각 well에 처리하여 48시간 동안 배양하였다. 그런 다음 약물이 들어있는 배지를 걷어내고, MTT[3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenylate tetrazolium bromide]용액을 처리하여 4시간 동안 배양한 후, 살아있는 세포내에 생성된 fomazan을 DMSO와 ethanol이 1:1(v/v)로 혼합된 용액으로 녹인 다음, 560nm에서 흡광도를 측정하고 대조군에 대한 약물처리군의 생존율(%)을 구하였다. 또한 본 실험에 사용된 광어 고음 추출물의 RM 60 fraction은 고음 추출

물로부터 지방 및 단백질들을 제거한 후 Sep-Pak C<sub>18</sub> column을 사용하여 60% methanol로 추출한 시료를 의미한다.

## 결과 및 고찰

### 광어 고음 추출물의 rat 십이지장(duodenum)에 대한 수축효과

실험에 사용된 광어의 고음 추출물들은 모두 40mg 투여시 rat 십이지장에 대하여 강력한 수축작용을 나타내었다(Fig. 1). 향신채소를 첨가하지 않은 광어 고음 추출물은 약 44%의 수축반응을 나타내었고, 생강이 가미된 고음 추출물의 경우는 약 60%, 양파 또는 마늘이 가미된 경우는 약 56%의 수축반응을 나타냈다(Table 1). 이러한 결과들은 atropine에 의하여 전혀 영향을 받지 않았다(결과 미제시).

보편적으로 위장관의 수축반응은 acetylcholine 등의 무스카린 수용체(muscarinic receptor) 효현제(agonist) 및 신경성 펩타이드들이 평활근(smooth muscle)에 존재하는 각각의 수용체와 결합함으로써 일어난다고 알려져 있다. 그러나, 본 실험에서는 광어 고음 추출물들에 의한 수축반응이 무스카린 수용체 차단제인 atropine에 의하여 전혀 영향을 받지 않는 것으로 보아 광어 고음 추출물 속에는 무스카린 수용체 효현제가 함유되어 있지 않다고 생각되어지며, rat 십이지장에는 NK<sub>2</sub> 수용체가 다량 존재하고 있다는 사실로 미루어 볼 때 (3) 오히려 NK<sub>2</sub> 수용체에 대한 효현제인 신경성 펩타이드류가 존재할 가능성이 크다고 사료된다. 한편, 광어에 향신채소를 첨가하여 조제한 고음 추출물들이 광어 단독으로 조제한 고음 추출물보다 더 강력한 수축반응을 보이는 것은 명확하지는 않지만 아마도 향신채소들에 내재되어 있는 자극적인 성분들 때문이라고 사료된다. 따라서 이들 향신채소들이 첨가된 고음 추출물의 경우 평활근 수축반응에 대해 상승효과를 나타내는 것으로 보아 소화불량인 허약자, 노약자 및 임신부들의 영양보양으로 고음을 조리할 때에는 이들의 첨가가 효과적이라 생각된다.

### 광어 고음 추출물에 대한 rat의 혈압강하 효과

여러 종류의 광어의 고음 추출물들을 각각 20mg 투여하였을 때 rat의 정상혈압에 대하여 지속적인 혈압강하를 나타내었다(Fig. 2). 광어 단독의 고음 추출물은 정상혈압에 대해 19mmHg의 혈압이 저하되었고, 광어에 생강, 양파 또는 마늘이 가미된 경우는 약 30~40

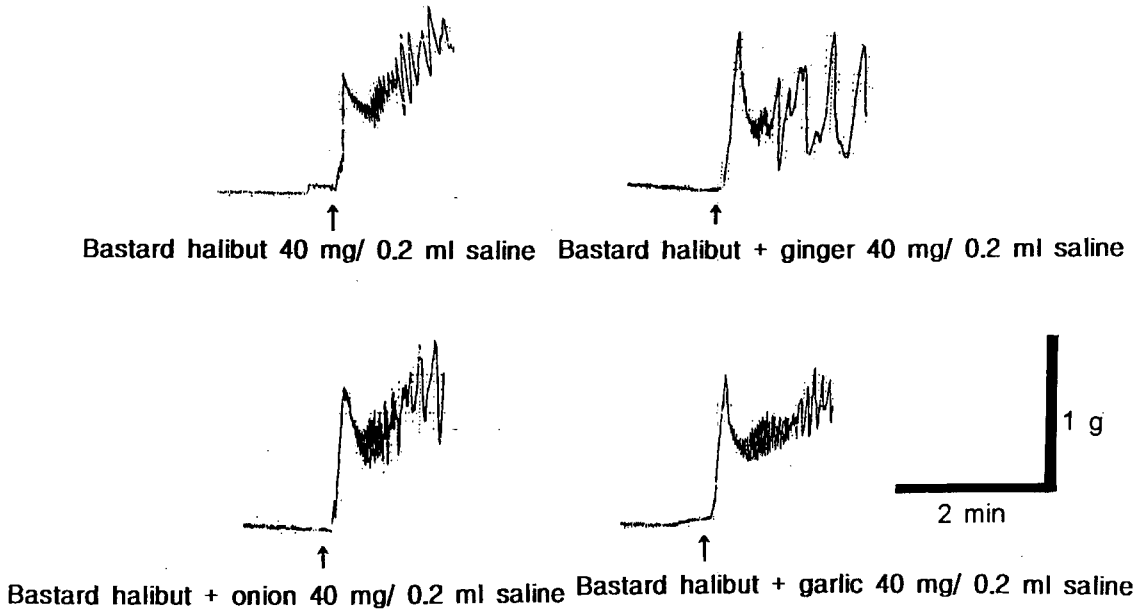


Fig. 1. Typical tracings illustrating the contractile response of the rat duodenum to *Bastard halibut* extracts.

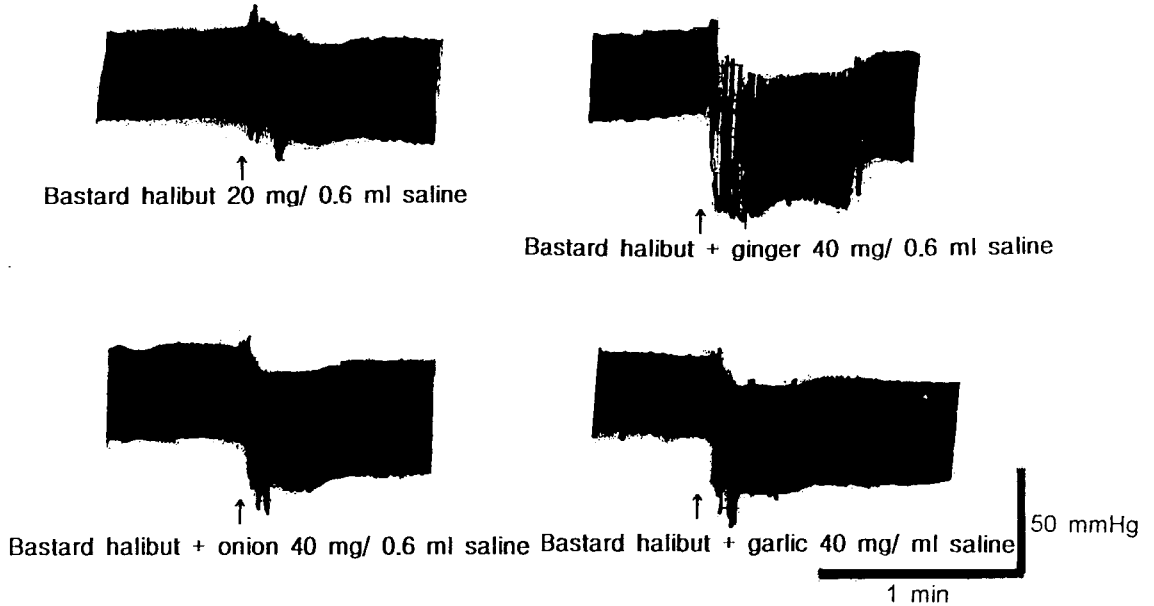


Fig. 2. Effects of *Bastard halibut* extracts on the arterterial blood pressure of the rat.

mmHg 정도의 혈압이 저하되었으며, 혈압저하의 정도는 광어+생강>광어+양파>광어+마늘>광어 고음 추출물 순이었다(Table 2). 이와 같은 결과는 광어 고음 추출물 속에는 혈압강하성분이 함유되어 있음을 암시한다. 따라서 광어 고음 추출물 등을 고혈압환자들에 사용하면 좋은 medical diet로서 활용될 수 있으리라

사료된다.

광어 고음 추출물에 의한 rat의 혈관이완 효과

광어 고음 추출물 및 광어에 3종류의 향신채소를 각각 첨가하여 조제한 고음 추출물들은 phenylephrine  $10^{-5}$  M로 미리 수축시킨 적출한 rat aorta에 대하여 농

Table 1. Contractile effect of *Bastard halibut* extracts on the rat duodenum

Sample	Contraction(%)
Control(saline)	0
<i>Bastard halibut</i> (40mg)	44.1
<i>Bastard halibut</i> +ginger(40mg)	60.3
<i>Bastard halibut</i> +onion(40mg)	55.9
<i>Bastard halibut</i> +garlic(40mg)	55.9

Table 2. The effect of *Bastard halibut* extracts on the mean blood pressure(mmHg) in the rat

Sample	mmHg	Control (a)	After injection (b)	Vasodilation (a-b)
Control(saline)	64	64	64	0
<i>Bastard halibut</i> (20mg)	71	71	51	19
<i>Bastard halibut</i> +ginger(40mg)	73	73	34	39
<i>Bastard halibut</i> +onion(40mg)	76	76	45	31
<i>Bastard halibut</i> +garlic(40mg)	76	76	48	28

도 의존적으로 이완반응을 나타내었다(Fig. 3). 광어 원액의 경우는 30% 이완작용을 나타냈으며, 향신채소를 첨가한 고음 추출물들은 모두 약 40%의 혈관이완작용을 나타내었으며(Table 3), 이들의 효과는 무스카린 수용체 차단제인 atropine에 의해 영향을 받지 않았으나 내피세포가 없을 때는 이완반응이 나타나지 않았다(결과 미제시).

Table 3. Relaxative effect of the *Bastard halibut* extracts on the rat isolated aorta, precontracted phenylephrine ( $10^{-5}$ M)

Sample	Relaxation(%)
Control(saline)	0
<i>Bastard halibut</i> (80mg)	30
<i>Bastard halibut</i> +ginger(80mg)	40
<i>Bastard halibut</i> +onion(80mg)	42
<i>Bastard halibut</i> +garlic(80mg)	41

과 미제시).

혈관평활근의 이완반응은 혈관내피세포에 존재하는 수용체에 표현제들이 결합한 후 내피세포로부터 유리된 혈관이완인자(endothelial derived relaxing factor, EDRF)인 NO가 guanylate cyclase를 활성화함으로써 일어난다고 알려져 있다(4,5). 이러한 기작으로 혈관이완활성을 나타내는 표현제로서는 C 말단이 Phe-X-Gly-Leu-Met-amide의 공통형태를 가진 tachykinin 펩타이드류인 substance P(SP), neurokinin A(NKA), neurokinin B(NKB) 및 neuropeptide  $\gamma$  등이 알려져 있다(6). 이러한 사실을 미루어 볼 때 광어 고음 추출물 중에도 혈관 내피세포로부터 nitric oxide의 유리에 관여하는 인자가 존재한다고 사료된다.

비만방지 및 혈액성상 효과

표준 단백질인 ANRC casein 및 고음 추출물을 사료로 하여 28일간 사육한 후 실험동물의 체중과 혈액성상

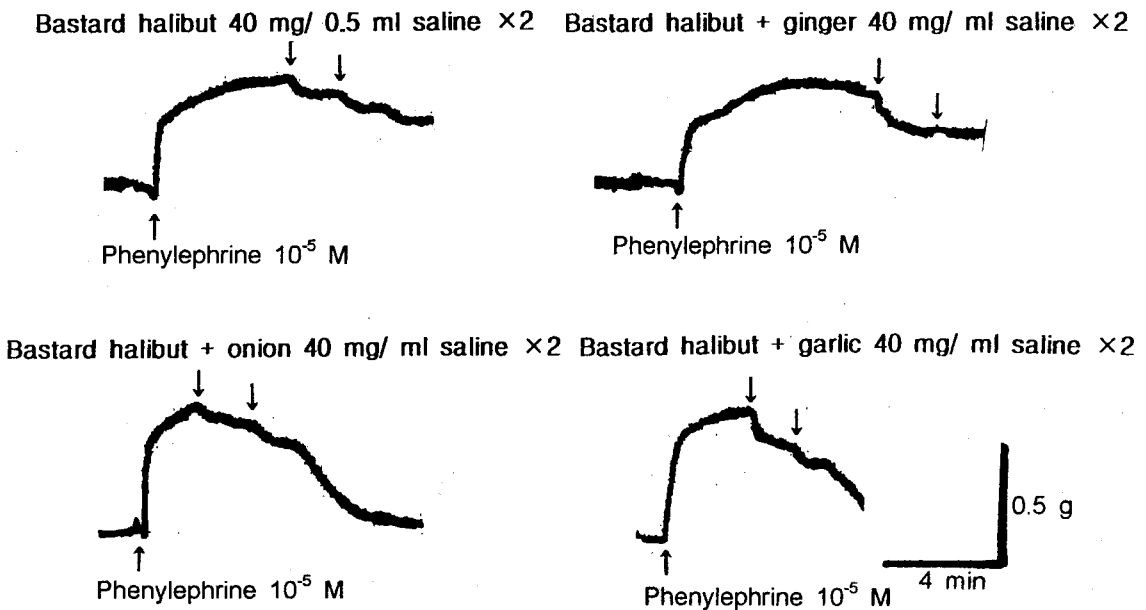


Fig. 3. Relaxation of the rat isolated aorta, contracted 50mM KCl in response to *Bastard halibut* extracts.

Table 4. Effects of the *Bastard halibut* extracts on the hematological parameters of rat used in PER assay

	CA <sup>1)</sup>	BGP	BH	BG
Body weight gain	124.3	2.4	-3.56	2.47
PER <sup>2)</sup>	2.50	0.34	0.18	0.25
TP(gm/dl)	5.8 ± 0.1	5 ± 0.1	4.6 ± 0.3	5.1 ± 0.1
GLU(mg/dl)	115.9 ± 8	97.5 ± 15.9	80.8 ± 4.0	97.7 ± 8.2
ALB(gm/dl)	4.1 ± 0.1	3.6 ± 0.1	3.4 ± 0.1	3.7 ± 0.1
Mg(mg/dl)	3.0 ± 0.2	3.3 ± 0.2	2.5 ± 0.3	3.1 ± 0.1
TBIL(mg/dl)	0.1 ± 0	0.1 ± 0	0.1 ± 0	0.1 ± 0.0
HDL(mg/dl)	45.0 ± 1.0	67 ± 4.8	60.0 ± 5.7	62.9 ± 3.3
TG(mg/dl)	34.1 ± 6.5	34.8 ± 4.2	28.8 ± 1.6	34.8 ± 3.4
SGOT(U/L)	133.0 ± 19.8	144.3 ± 23.3	137.8 ± 24.6	155 ± 18.4
TCHO(mg/dl)	95.9 ± 2.8	137.8 ± 9.8	124.0 ± 10.3	130.7 ± 7.3
SGPT(U/L)	40.3 ± 2.2	43.3 ± 10.7	28.0 ± 1.3	33.8 ± 4.6
ALP(U/L)	373.0 ± 10.4	263.0 ± 19.8	226.8 ± 33.9	206.8 ± 15.9
URA(mg/dl)	3.4 ± 0.7	6.1 ± 1.1	4.6 ± 0.8	5.8 ± 0.8
rGTP(U/L)	2.1 ± 0.5	3.8 ± 1.1	3.8 ± 0.8	4.0 ± 1.1
BUN(mg/dl)	13.9 ± 1	24.8 ± 4	22.6 ± 2.2	22.3 ± 3.8
LDH(U/L)	1411.7 ± 175.4	2069.3 ± 166.4	1517.0 ± 197.0	1880.8 ± 264.4
CRE(mg/dl)	0.5 ± 0	0.4 ± 0	0.5 ± 0.0	0.5 ± 0.0
Ca(mg/dl)	10.9 ± 0.3	10.3 ± 0.1	8.1 ± 1.9	10.5 ± 0.2
P(mg/dl)	7.4 ± 0.4	7.8 ± 1	8.3 ± 1.6	7.5 ± 0.6

<sup>1)</sup>CA, casein 10%; BGP, *Bastard halibut* + ginger extract(110°C, 5hr); BH, *Bastard halibut* extract(100°C, 6hr); BG, *Bastard halibut* + ginger(100°C, 6hr)

<sup>2)</sup>PER, protein efficiency ratio; TP, total protein; GLU, glucose; P, phosphorus; ALB, albumin; Mg, magnesium; TBIL, total bilirubin; HDL, high-density lipoprotein cholesterol; TG, triglyceride; SGOT, aspartate aminotransferase; TCHO, total cholesterol; SGPT, alanine amino transferase; ALP, alkaline phosphatase; URA, Uric acid;  $\gamma$  GTP,  $\gamma$  glutamyl transpeptidase; BUN, blood urea nitrogen; LDH, lactate dehydrogenase; CRE, creatine; Ca, calcium

을 조사하였다(Table 4). 표준 단백질인 ANRC casein을 사료로 대조군에서는 평균 124g 정도의 체중증가를 나타내었으나 광어 고음 추출물을 사료로 실험군에서는 오히려 체중이 평균 3g 정도가 감소하였다. 그리고 이들의 protein efficiency ration(PER)은 0.26으로 일정한 체중이 유지되었다. 한편, 실험동물의 혈액성상의 조사한 결과를 살펴보면 실험에 사용된 모든 고음 추출물을 투여한 실험군에서는 모두 HDL-콜레스테롤이 대조군에 비하여 유의하게 증가되었다. HDL-콜레스테롤은 체중이 감소할 경우 증가되며, 체중이 증가할 경우는 감소한다고 보고되어 있다(7). 그러므로 본 실험에서 고음 추출물을 투여한 모든 실험군에서 관찰된 HDL-콜레스테롤의 값의 증가는 체중감소로 인한 결과로 사료된다. 그 외 다른 혈액성상에 있어서는 무기인(P)이 대조군에 비해 감소하는 BP의 투여군의 경우를 제외하고는 모두 임상적으로 유의한 변화가 관찰되지 않았다. 특히 stress반응 및 간장장애의 지표인 glucose, LDH, SGOT, SGPT의 값이 변동이 없는 것으로 보아 실험에 사용된 광어의 고음 추출물은 정상적인 각종 생체조직의 생리적 기능에는 아무런 영향을 주지 않는 것으로 사료된다. 이러한 결과들을 종합하여 볼 때 본 실험에 사용된 광어의 고음 추출물들은 생리적 기능

에는 별다른 영향을 미치지 않으면서 현저한 비만방지 효과를 나타낸다는 것을 알 수 있다.

#### 광어 고음 추출물에 의한 항균활성

광어 고음 추출물들에 의한 항균활성을 조사하기 위해서 6종류의 세균을 대상으로 측정하였다. 모든 광어 고음 추출물들은 각각 10mg과 15mg을 사용하였으나 본 연구에 사용한 그람염성 및 양성 세균 모두에 대해서 항균활성효과를 보이지 않았다(결과 미제시). 광어의 고음 추출물들이 항균활성을 나타내지 않는 이유는 완전히 제거되지 않은 지방 및 단백질들이 항균활성의 저해 요인으로 작용하였다고 생각되어진다.

#### 광어 고음 추출물의 항종양성 효과

항종양성 peptide는 군소(8), 해면(9) 및 강장동물(10)에 존재한다고 알려져 있지만 어류로부터 추출한 물질에 대해 항종양성 효과에 대한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 어류의 고음 추출물의 항종양성 효과를 알아보기 위하여 MCF7 cell을 이용하여 광어의 고음 추출물의 세포독성 효과를 조사하였다. 광어 단독 및 향신채소를 첨가하여 조제한 광어의 고음

Table 5. Cytotoxic effects of *Bastard halibut* extracts on viability of MCF7 cell

Conc. (mg/ml)	Control	0.1	1	10
<i>Bastard halibut</i>	100.0±3.6%	110.8±3.9%	109.5±6.2%	124.2±10.9%
<i>Bastard halibut</i> +garlic	100.0±3.6%	107.9±6.8%	120.6±4.1%	135.7± 6.4%
<i>Bastard halibut</i> +onion	100.0±3.6%	112.7±4.1%	122.9±2.1%	151.7±11.8%
<i>Bastard halibut</i> +ginger	100.0±3.6%	123.2±6.6%	122.9±2.2%	161.0± 2.4%
<i>Bastard halibut</i> RM 60	100.0±3.6%	121.1±2.9%	119.7±2.7%	48.0± 3.9%

추출물들은 세포독성효과를 나타내지 않았지만 부분 정제한 광어 RM 60 시료는 10µg/ml 농도에서 대조군에 비하여 유의한 세포독성 효과를 나타냈다(Table 5). 광어의 고음 추출물들과 광어의 RM 60들에 나타난 세포독성활성 차이는 조제한 시료의 방법에 기인되는 것 같다. 또한 광어의 고음 추출물들이 MCF7 cell에 대하여 항종양 효과를 나타내지 않는 이유는 완전히 제거되지 않은 지방 및 단백질들이 항종양 활성을 저해하였다고 생각되어진다.

요 약

양식 해산어의 효율적인 수급과 소비 방법을 다양화 하기 위하여 광어를 이용한 고음 추출물을 제조하여 이의 치료식으로서의 이용가능성을 타진한 결과는 다음과 같다. 광어 고음 추출물들은 rat의 십이지장에 대해 수축활성을 나타냈고, *in vivo*상태에서 혈압강화작용이 있었다. 또한 이들 추출물들은 rat의 대동맥에 대해 농도 의존적으로 이완활성을 보였다. RM 60 추출물은 MCF7 세포에 대해 항암효과를 나타냈지만 다른 추출물들은 항암효과와 항균활성을 지니지 않았다. 광어 고음추출물들을 사료로 하여 rat의 혈액성상효과를 측정 한 결과 대조군에 비해 HDL-콜레스테롤의 증가 이외에는 현저한 차이를 보이지 않았다. 따라서 이러한 결과들은 광어 고음 추출물에 다양한 생리활성물질들이 포함되어 있다는 것을 제시한다.

감사의 말

본 연구는 해양수산부에서 시행한 1998년도 해양수산 특정연구 개발사업 과제의 첨단기술 개발사업에 의해 수행된 연구결과이며 연구비를 지원해주신 농림

부와 해양수산부에 심심한 사의를 표합니다.

문 헌

1. 유태중 : 식품보감. 문운당, 서론, p.67(1998)
2. Ryu, H. S., Moon, J. H., Hwang, E. Y. and Yoon, H. D. : High temperature-cooking effects on protein quality of fish extracts. *J. Food Sci. Nutr.*, **3**, 241-247(1998)
3. Patacchini, R. and Maggi, C. A. : Tachykinin receptor and receptor subtypes. *Arch. Int. Pharmacodyn.*, **329**, 161-184(1995)
4. Furchgott, R. F. and Zawadzki, J. V. : The obligatory role of endothelial cells in the relaxation of arterial smooth muscle by acetylcholine. *Nature Lond.*, **288**, 373-376 (1980)
5. Vanhoutte, P. M., Rubany, G. M., Miller, V. M. and Houston, D. S. : Modulation of vascular smooth muscle contraction by the endothelium. *Annu. Rev. Physiol.*, **48**, 307-320(1986)
6. Kagstrom, J., Holmgren, S., Olson, K. R., Conlon, J. M. and Jensen, J. : Vasoconstrictive effects of native tachykinin in the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Peptides*, **17**, 39-45(1996)
7. Scanu, A. M., Byrne, R. E. and Mihovilovic, M. : Functional roles of plasma high density lipoproteins. *CRC Crit. Rev. Biochem.*, **13**, 109-140(1982)
8. Pettit, G. R., Kamano, Y., Fujii, Y., Herald, C. L., Inoue, M., Brown, P., Gust, D., Kitahara, K., Schmidt, J. M. and Doubek, D. L. : Marine animal biosynthetic constituents for cancer chemotherapy. *J. Nat. Prod.*, **44**, 482-485(1981)
9. Matsunaga, S., Fusetani, N. and Konosu, S. : Bioactive marine metabolites, IV. Isolation and the amino acid composition of discodermin A, an antimicrobial peptide, from the marine sponge *Discodermia kiiensis*. *J. Nat. Prod.*, **48**, 236-241(1985)
10. Moore, R. E., Dietrich, R. F., Hatton, B., Higa, T. and Scheur, P. J. : The nature of the lambda 263 chromophore in the palytoxins. *J. Org. Chem.*, **40**, 540-542 (1975)

(1999년 2월 2일 접수)