

## 여수 소리도 주변 해역에서 채집된 군평선이 (*Hapalogenys mucronatus*)의 식성

서 호 영 · 광 석 남<sup>1,\*</sup>

여수대학교 생물자원학과 · <sup>1</sup>부경대학교 해양과학공동연구소

## Feeding Habits of Belted Beard Grunt, *Hapalogenys mucronatus*, in the Coastal Waters off Sori Island, Yeosu, Korea

Ho Young Soh and Seok Nam Kwak<sup>1,\*</sup>

Division of Aquaculture Science, Yeosu National University, Yeosu 550-749,

<sup>1</sup>Korea Inter-University Institute of Ocean Science, Pukyong National University,  
Pusan 608-737, Korea

Feeding habits of *Hapalogenys mucronatus* (10.1~22.1 cm) collected from coastal waters off Sori Island, Yeosu, from June 2003 to May 2004 were studied. *H. mucronatus* is a carnivore which consumes mainly caridean shrimp, crabs, polychaetes, and amphipods. Its diet includes small quantities of bivalves, cephalopods, seagrass, hermit crabs, isopods, eggs, mysids, gastropods, and copepods. *H. mucronatus* undergoes significant size-related changes; smaller fish (10~11.9 cm) prey mainly on amphipods, shrimps and bivalves, while the proportion of caridean shrimp increases with fish size (12~17.9 cm). The larger fishes (18~22.1 cm) eat caridean shrimps and polychaetes.

**Key words** : *Hapalogenys mucronatus*, feeding habits, Yeosu, caridean shrimps, polychaetes

### 서 론

군평선이 (*Hapalogenys mucronatus*)는 하스돔과 (Pomadasyidae)의 온대성 어류로 우리나라 남·서해, 일본 남부 연안, 황해, 동중국해 등지에 분포하며, 비교적 얕은 수심의 모래와 펄로 구성된 해저에 주로 서식한다 (Chyung, 1977; Yamada *et al.*, 1986). 특히 산란과 섭이를 위하여 봄이 되면 중국 연안 및 우리나라 남·서해 연안으로, 가을이 되면 남쪽으로 이동한다. 성장은 부화 후 만 1년이면 체장 5.4 cm, 2년이면 8.6 cm, 3년이면 10.6 cm까지 자라며, 최대체장은 약 25 cm로 알려져 있

다 (Baek and Huh, 2004).

현재까지 우리나라에서 수행된 군평선이에 대한 연구로는 자치어의 형태 (Kim and Kim, 2002), 연령성장 (Baek and Huh, 2004) 등이 있으나, 먹이습성에 관한 생태적인 연구는 거의 이루어지고 있지 않은 실정이다. 한편 국외의 연구에서도 자치어, 산란 및 초기생활사, 그리고 생태 (Suzuki *et al.*, 1983; Yamada *et al.*, 1986)에 관한 보고가 있다.

본 연구에서는 군평선이의 식성을 파악하기 위하여 우리나라 남해안에 위치한 여수 연안에서 채집된 군평선이의 위 내용물을 분석하여 주요 먹이생물 및 체장의 증가에 따른 먹이생물 조성의 변동양상을 파악하였다.

\*Corresponding author: seoknam@hotmail.com

재료 및 방법

본 연구에 사용된 균평선이는 2003년 6월부터 2004년 5월까지 여수 소리도 주변해역에서 소형 trawl을 이용하여 채집하였다. 시료 채집에 사용된 어구의 크기는 길이 15 m, 망폭 3 m, 높이 1.5 m였으며, 망목의 크기 (mesh size)는 1 cm였다.

채집된 시료는 현장에서 10% 중성 포르말린으로 고정시켜 실험실로 운반하였다. 실험실에서 각 개체의 체장 (standard length)와 체중 (wet weight)을 1 mm와 0.1 g 단위까지 측정하였으며, 위 부분을 어체에서 분리하였다. 위내용물 중 출현하는 먹이생물 중 갑각류는 Takeda (1982), 새우류는 NFRDI (2001)등을 이용하여 가능한 종까지 동정하였다.

먹이생물은 종류별로 개체수를 계수하였고, 먹이생물의 크기를 mm 단위까지 측정하였다. 그 후 종류별로 건조기에 넣고 80°C에서 24시간 건조시킨 뒤, 전자저울을 이용하여 건조중량을 0.1 mg 단위까지 측정하였다.

위내용물의 분석 결과는 각 먹이생물에 대한 출현빈도 (occurrence), 먹이생물의 개체수비 (percentage of number of individuals) 및 건조중량비 (percentage of dry weight)로 나타내었다. 출현빈도 (F<sub>i</sub>)는 다음과 같이 구하였다.

$$F_i (\%) = A_i / N \times 100$$

여기서 A<sub>i</sub>는 위내용물 중 i 먹이생물이 발견된 어류의 개체수이고, N은 위속에 내용물이 있었던 균평선이의 개체수이다.

섭이된 먹이생물의 상대중요성지수 (index of relative importance, IRI)는 Pinkas et al. (1971)의 식을 이용하여 구하였다.

$$IRI = (N + W) \times F$$

여기서, N은 먹이생물 총 개체수에 대한 백분율이며, W는 먹이생물 총 건조중량에 대한 백분율이고, F는 각 먹이생물의 출현빈도이다.

또한 각 먹이생물의 상대중요성지수를 백분율로 환산하여 상대중요성지수비 (%IRI)를 구하였다.

결과 및 고찰

1. 위내용물 조성

본 연구에서 사용된 균평선이의 개체수는 총 274개체

였으며, 체장분포는 10.1~22.1 cm 범위였다 (Fig. 1). 이 중에서 위 속에 위 내용물이 전혀 없었던 개체는 40개체로 전체 분석된 개체수의 14.6%를 차지하였다. 지금까지 보고된 많은 연구에서 어식성 어류를 제외하고는 대부분 공복율이 10%를 넘지 않았으나 (Kwak et al., 2003, 2004; Kwak and Huh, 2004), 균평선이는 어식성이 아님에도 불구하고 14.6%의 비교적 높은 공복율을 나타내었다. 이와 같은 결과는 균평선이의 위 크기가 작고, 섭취한 먹이가 위에 머무는 시간이 짧아서 다른 갑각류 식성의 어류들에 비해서 공복율이 높게 나타나는 것으로 추정된다.

먹이를 섭이한 234개체의 위내용물 분석결과는 Table 1과 같았다. 균평선이의 가장 중요한 먹이생물은 새우류 (Caridea)로 나타났다. 그 다음으로 게류 (Brachyura), 갯지렁이류 (Polycheta) 및 단각류 (Amphipoda)가 중요한 먹이생물로 나타났다. 새우류는 43.2%의 출현빈도를 나타내었고, 총 먹이생물 개체수의 23.4%, 전체 건조중량의 66.5%를 차지하였으며, 상대중요성지수비는 64.9%였다. 다양한 새우류를 섭이하고 있었으며, 둥근뿔대기새우 (*Leptochela sydniensis*), 큰손뿔대기새우 (*Alpheus digitalis*), 긴발줄새우 (*Palaemon macrodactylus*), 넓적뿔꼬마새우 (*Latreutes planirostris*), 짧은넓적뿔꼬마새우 (*Latreutes anoplonyx*) 등을 먹었으며, 그 외, 긴발줄새우 (*Palaemon ortmanni*), 뿔대기새우 (*Leptochela gracilis*), 자주새우류 (*Crangon* sp.), 징거미새우류 (*Palaemon* sp.), 그라비새우 (*Palaemon gravieri*), 밀새우 (*Exopalaemon carinicauda*), 긴줄꼬마도화새우 (*Plesionika izumiae*), 도화새우류 (*Plesionika* sp.), 좁은뿔꼬마새우 (*Heptacarpus rectirostris*), 줄무늬꼬마새우 (*Lysmata vittata*) 등이 위내용물속에서 소량 발견되었다.

그 다음으로 게류, 갯지렁이류 및 단각류가 중요한 먹

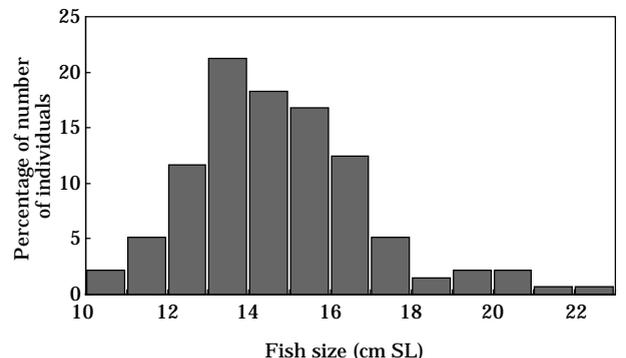


Fig. 1. Size distribution of *Hapalogenys mucronatus* collected in the coastal waters off Sori Island of Yeosu, Korea.

**Table 1.** Percent composition of the stomach contents of *Hapalogenys mucronatus* by frequency of occurrence, number, dry weight, and index of relative importance (IRI)

Prey organisms	Occurrence (%)	Number (%)	Dry weight (%)	IRI	IRI (%)
Crustacea					
Caridea	43.2	23.4	66.5	3883.7	64.9
<i>Leptocheila sydniensis</i>	3.4	2.4	9.1		
<i>Alpheus digitalis</i>	0.4	1.1	6.9		
<i>Palaemon macrodactylus</i>	1.7	1.2	6.2		
<i>Latreutes planirostris</i>	2.6	2.5	5.7		
<i>Latreutes anoplonyx</i>	8.5	2.8	5.5		
<i>Palaemon ortmanni</i>	1.3	1.6	2.7		
<i>Leptocheila gracilis</i>	2.1	1.2	2.7		
<i>Crangon</i> sp.	3.0	1.4	2.5		
<i>Palaemon</i> sp.	0.4	1.1	2.5		
<i>Palaemon gravieri</i>	1.3	1.1	3.4		
<i>Exopalaemon carinicauda</i>	0.9	1.1	4.0		
<i>Plesionika izumiae</i>	0.9	1.1	4.2		
<i>Plesionika</i> sp.	0.4	1.2	2.3		
<i>Pandalus gracilis</i>	0.9	1.1	2.8		
<i>Heptacarpus rectirostris</i>	0.4	0.7	2.6		
<i>Lysmata vittata</i>	0.4	0.5	0.1		
Unidentified	2.5	1.3	3.3		
Brachyura	24.4	6.8	12.8	478.2	8.0
<i>Eriocheir</i> sp.	0.4	2.2	4.1		
<i>Pisidia serratifrons</i>	0.9	2.1	3.1		
<i>Achaeus japonicus</i>	0.4	1.9	2.1		
<i>Leucosia longifrons</i>	0.9	0.1	2.1		
Unidentified	24.4	0.5	1.4		
Amphipoda	27.4	44.3	2.9	1292.2	21.6
Anomura	2.6	0.3	0.7	2.4	+
Isopoda	3.4	2.9	0.2	10.6	0.2
Mysidacea	0.9	0.4	0.1	0.5	+
Copepoda	1.3	0.2	0.1	0.2	+
Polychaeta	16.2	2.2	12.0	230.2	3.8
Mollusca					
Bivalvia	5.1	0.9	1.9	14.5	0.2
Cephalopoda	1.3	0.1	1.3	1.8	+
Gastropoda	0.4	0.1	0.1	0.1	+
Seagrass	22.6	0.3	1.3	34.5	0.6
Egg	2.1	18.5	0.2	39.3	0.7
Total		100	100		100

+ : less than 0.1%

이생물로 나타났다. 게류는 24.4%의 출현빈도, 6.8%의 개체수비, 12.8%의 건조중량비를 보였으며, 상대중요성지수비는 8.0%를 나타내었다. 갯지렁이류는 16.2%의 출현빈도, 2.2%의 개체수비, 12.0%의 건조중량비를 보였으며, 상대중요성지수비는 3.8%를 나타내었다. 단각류는 27.4%의 출현빈도, 44.3%의 개체수비, 2.9%의 건조중량비를 보였으며, 상대중요성지수비는 21.6%를 나타내었다. 그 외에 이매패류 (Bivalvia), 두족류 (Cephalopoda), 해초류 (Seagrass), 집게류 (Anomura), 등각류 (Isopoda), 미동정 난 (Egg), 곤쟁이류 (Mysidacea), 복족류 (Gastro-

poda), 요각류 (Copepoda) 등이 균평선이 위에서 소량 발견되었다.

따라서 균평선은 새우류를 주로 먹고 있었으며, 그 외 게류, 갯지렁이류 및 단각류 등을 섭이하는 육식성어 종임을 알 수 있었다.

지금까지 보고된 어류의 식성 연구 중 새우류를 주 먹이생물로 섭이하는 어종인 꼼치 (*Liparis tanakai*), 용가자미 (*Hippoglossoides pinetorum*), 쥐노래미 (*Hexagrammos otakii*) 및 노래미 (*H. agrammus*) 등은 특정 새우류를 위내용물 건조중량비의 50% 이상씩 점유하고 있

어서 (Huh, 1997; Huh and Baeck, 2003; Kwak *et al.*, 2005), 특정한 새우류보다는 다양한 종류의 새우류를 섭이한 균평선이의 결과와는 다른 양상으로 판단된다. 이와 같은 결과는 균평선이는 상기의 어종들과는 달리 여러 종류의 새우류를 골고루 섭이하면서 먹이효율을 높이는 것으로 판단된다. 균평선이의 위 내용물 중 해초류가 발견되었는데, 개체수비는 낮았지만 출현 빈도는 높았다. 이와 같은 결과는 균평선이가 해초 자체를 먹었다기 보다는 해초에 부착한 갑각류를 먹으면서 해초가 같이 섭이된 것으로 추정된다. Caribbean Sea의 하스둠과 어류의 일종인 *Haemulon flavolineatum*과 *H. sciurus*의 경우에서도 소량의 해초와 다량의 갑각류가 섭이된 것으로 보고된 바 있다 (Moriniere *et al.*, 2003).

2. 크기에 따른 먹이 조성의 변화

본 연구에서 채집된 균평선이를 체장 2 cm 간격으로 6개의 크기군으로 나누어 먹이생물의 조성 변화를 살펴보면 (Fig. 2), 채집된 균평선이 중 가장 작은 크기군인 체장 10~11.9 cm 크기군에서는 단각류와 새우류가 각각 전체 위내용물 건조중량의 39.6%와 30.0%를 나타내어, 이 두 먹이생물이 약 70% 정도를 차지하며 가장 중요한 먹이생물이었다. 그 외 게류, 이매패류, 및 갯지렁이류순으로 나타났다. 체장 12~13.9 cm 크기군에서는 새우류와 게류의 점유율이 증가하였으나, 단각류의 점유율은 다소 감소하였다.

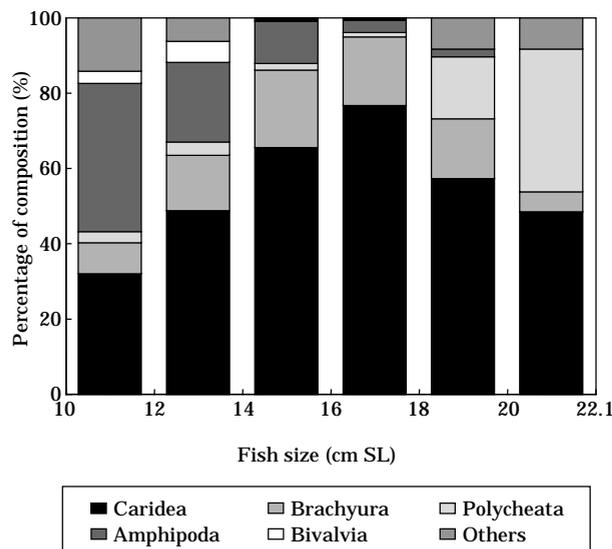
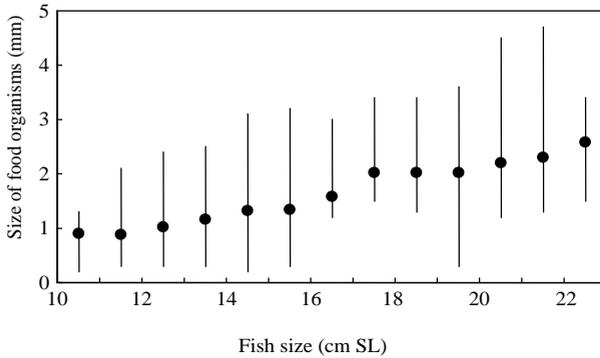


Fig. 2. Relationships between dietary composition (percentage of dry weight) and body length of *Hapalogenys mucronatus*.

한편 체장 14~15.9 cm 크기군에서는 새우류는 점유율은 계속 증가하여 약 70% 정도를 나타내었으며, 체장 16~17.9 cm 크기군에서도 새우류의 점유율이 크게 증가하여 가장 중요한 먹이생물로 나타났다. 게류는 18.2%를 차지하여 점유율이 점차 감소하기 시작하였으며, 이매패류 및 단각류 등은 위내용물 중에서 아주 소량 발견되었다. 체장 18~19.9 cm 크기군부터는 새우류의 점유율이 서서히 감소하였지만 여전히 약 50% 정도를 차지하며 중요한 먹이생물이었으며, 작은 크기에서는 소량 섭이되었던 갯지렁이류의 점유율이 서서히 증가하는 양상이었다. 그 결과 체장 20~22.1 cm 크기군에서는 새우류와 갯지렁이류가 중요한 먹이생물로 전체 점유율의 약 90% 정도를 차지하였다. 한편 게류, 단각류, 이매패류 등은 소량씩 위내용물 속에서 발견되었다.

상기의 결과를 종합해보면, 본 조사해역에서 채집된 균평선이는 체장에 따른 먹이생물의 종조성의 변화가 뚜렷하였는데, 체장이 작은 크기의 균평선이는 새우류와 단각류를 주로 섭이하고 있었다. 그러나, 체장이 증가하면서 새우류의 점유율이 증가하였고, 체장이 가장 큰 크기군에서는 새우류와 갯지렁이류가 주요한 먹이생물로 나타났다. 이와 같은 체장에 따른 먹이생물의 전환 현상은 우리나라 연안해역에서 주로 서식하는 꼼치, 용가자미의 식성 연구에서도 체장이 작은 크기에서는 단각류를, 체장이 증가하면서 새우류를 꾸준히 섭이한다고 보고하여, 본 조사결과와 유사하였다 (Huh, 1997; Huh and Baeck, 2003). 특히 균평선이는 체장이 증가하면서 작은 크기의 새우류에서 큰 크기의 새우류로 먹이생물이 변화되면서 같은 새우류라도 체장이 증가할수록 큰 크기의 개체를 선호하는 것으로 나타났다. 지금까지 보고된 대부분의 어류의 식성 연구에서도 체장이 작은 개체들은 요각류, 단각류와 같은 작은 먹이생물을 주로 섭이하였지만, 체장이 증가함에 따라 큰 크기의 먹이생물인 새우류, 게류, 갯지렁이류 및 심지어는 작은 크기의 어류 등을 먹는 것으로 나타났다 (Kwak and Huh, 2003; Baeck and Huh, 2003; Kwak *et al.*, 2003, 2004). 본 조사에서 체장이 10 cm 이하의 균평선이가 채집되지 않아서 아주 작은 개체들의 식성은 파악하지 못하였지만, 다른 어종들처럼 작은 크기의 요각류 및 단각류가 중요한 먹이생물이었을 것으로 추정된다. 이와 같이 균평선이가 체장이 증가하면서 먹이생물이 전환되는 것은 체장이 증가함에 따라 입의 크기, 유영능력 등이 달라지면서 서식하는 범위가 확대될 뿐만 아니라, 에너지 효율면에서 작은 크기의 먹이생물보다는 큰 크기의 먹이생물이 먹는 것이 유리하기 때문인 것으로 판단된다.

균평선이는 체장이 증가함에 따라 먹이생물의 크기가



**Fig. 3.** Ontogenetic changes in size of food organisms consumed by *Hapalogenys mucronatus* (Solid circle and vertical bar represent the mean and range, respectively).

증가하였다 (Fig. 3). 가장 작은 크기군인 체장 10 cm에서 먹이생물의 크기는 평균 0.9 cm 였으나, 체장의 증가함에 따라 점진적으로 증가하여 가장 큰 체장이었던 22 cm 에서는 먹이생물의 크기가 2.6 cm 까지 증가하였다.

## 적 요

군평선이의 식성을 연구하기 위해 여수 소리도 주변 해역에서 소형 trawl을 이용하여 2003년 6월부터 2004년 5월까지 채집된 군평선이의 위내용물을 조사하였다. 군평선이의 가장 중요한 먹이생물은 새우류였으며, 그 다음으로 게류, 갯지렁이류 및 단각류순으로 중요하였다. 그 외에 이매패류, 두족류, 해초류, 집게류, 등각류, 미동정 난, 곤쟁이류, 복족류 및 요각류 등이 발견되었으나, 그 양은 많지 않았다. 군평선이는 성장함에 따라 먹이생물의 전환이 뚜렷하였다. 가장 작은 크기군인 체장 10~11.9 cm 크기군에서는 단각류의 점유율이 높았지만 체장이 증가함에 따라 단각류의 점유율은 점차 감소한 반면, 새우류의 점유율이 증가하여 12~17.9 cm 크기군에서는 가장 중요한 먹이생물이 되었다. 한편 체장 18~22.1 cm 크기군에서는 갯지렁이류의 점유율이 증가하여 새우류와 더불어 중요한 먹이생물로 나타났다. 군평선이는 성장함에 따라 먹이생물의 크기가 점차 증가하였다.

## 인 용 문 헌

Baeck, G.W. and S.H. Huh. 2003. Feeding habits of juvenile *Lophius litulon* collected in the coastal waters

of Kori, Korea. J. Kor. Fish. Soc., 36(6) : 695~699.

Baeck, G.W. and S.H. Huh. 2004. Age and growth of belted beard grunt (*Hapalogenys mucronatus*) in the Southern sea of Korea. Korean J. Ichthyol., 16(4) : 301~308.

Chyung, M.K. 1997. The Fishes of Korea. Ilji-sa, Seoul, 345 pp.

Huh, S.H. 1997. Feeding habits of snailfish, *Liparis tanakai*. Korean J. Ichthyol., 9(1) : 71~78.

Huh, S.H. and G.W. Baeck. 2003. Feeding habits of *Hippoglossoides pinetorum* collected in the coastal waters of Kori, Korea. Korean J. Ichthyol., 15(3) : 157~161.

Kim J.K. and Y.U. Kim. 2002. Morphological development of the four fish larvae and juveniles collected in coastal waters off Wando, Korea. Korean J. Ichthyol., 14(4) : 289~295.

Kwak, S.N. and S.H. Huh. 2003. Feeding habits of juvenile *Liparis tanakai* in eelgrass *Zostera marina* bed in Kwangyang Bay. J. Kor. Fish. Soc., 36(4) : 372~377.

Kwak, S.N. and S.H. Huh. 2004. Feeding habits of *Rudarius ercodes* in a *Zostera marina* bed. J. Fish. Sci. Tech., 7(1) : 46~50.

Kwak, S.N., G.W. Baeck and S.H. Huh. 2003. Feeding habits of *Stephanolepis cirrifer* in a *Zostera marina* Bed. Korean J. Ichthyol., 15(4) : 219~223.

Kwak, S.N., G.W. Baeck and S.H. Huh. 2004. Feeding habits of *Sillago japonicus* in an eelgrass (*Zostera marina*) Bed. J. Fish. Sci. Tech., 7(2) : 84~89.

Kwak, S.N., G.W. Baeck and D.W. Klumpp. 2005. Comparative feeding ecology of two sympatric greenling species, *Hexagrammos otakii* and *Hexagrammos agrammus* in eelgrass *Zostera marina* beds. Env. Biol. Fish., 74 : 129~140.

Moriniere, E.C., B.J.A. Pollux, I. Nagelkerken and G.V. Velde. 2003. Diet shifts of *Caribbean grunts* (Haemulidae) and snappers (Lutjanidae) and the relation with nursery-to-coral reef migrations. Estua., Coast. and Shelf Sci., 57 : 1079~1089.

NFRDI, 2001. Shrimps of the Korean Waters. Hanguel, 223 pp.

Pinkas, L., M.S. Oliphant and I.L.K. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Calif. Dep. Fish Game Fish. Bull., 152 : 1~105.

Suzuki K., S. Hioki., Y. Tanaka and H. Kitazawa. 1983. Spawning and early life history of *Hapalogenys mucronatus* in an aquarium. J. Fac. Mar. Sci. Technol. Tokai Univ. Tokai Daigaku Kiyo, Kaiyo-Gakubu., No. 16 : 183~191.

Takeda, M. 1982. Keys to Japanese and Foreign Crustaceans. Hokuryukan, Tokyo. 284 pp.

Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986.  
Fishes of the East China Sea and the Yellow Sea.

Seikai Reg. Fish. Res. Lab. Kochi. 501 pp.

Received: October 3, 2005  
Accepted: December 1, 2005