

한국 주변해역 보리멸과(농어목) 어류 4종의 분류학적 재검토

권혁준 · 김진구*

부경대학교 자원생물학과

A Taxonomic Review of Four Sillaginid Fishes (Perciformes) from the Adjacent Waters of Korea by Hyuck Joon Kwun and Jin Koo Kim* (Department of Marine Biology, Pukyong National University, 599-1 Daeyeon 3-Dong, Nam-Gu, Busan 608-737, Korea)

ABSTRACT A taxonomic review of the family Sillaginidae was carried out based on two species (*Sillago japonica* and *S. parvisquamis*) collected in the coastal waters of Korea from 2008 to 2009 and three species (*S. parvisquamis*, *S. aeolus* and *S. sihama*) kept in the museum. *Sillago japonica* was easily distinguished from *S. parvisquamis* and *S. sihama* by lateral line scales (70~73 in *S. japonica* vs. 77~81 in *S. parvisquamis* vs. 67~70 in *S. sihama*) and scales above lateral line (3~4 vs. 7 vs. 5~6, respectively). *Sillago aeolus* differed from the other three species in having dark brown blotches on the side of body. We newly found morphological differences in some measurements (snout length, pectoral fin length and 2nd anal spine length) and the number of vertebrae between Korean and Japanese *S. parvisquamis*, suggesting the two may be different populations. Although four sillaginid species are known from Korea, only two species (*S. japonica* and *S. parvisquamis*) were found in this study; accordingly, the distribution of the remaining two species (*S. sihama* and *S. aeolus*) may be restricted to subtropical waters.

Key words : Sillaginidae, taxonomic review, *Sillago japonica*, *Sillago parvisquamis*, *Sillago aeolus*, *Sillago sihama*

서 론

농어목(order Perciformes), 보리멸과(family Sillaginidae) 어류는 동아프리카 해안에서부터 홍해, 인도양, 아시아 및 오스트레일리아 연안 등 인도-태평양에 넓게 분포하며(McKay, 1985, 1992; Nelson, 2006) 전 세계적으로 3속 31종(Nelson, 2006), 대만에는 1속 8종(Shao, 2001), 일본에는 1속 4종(Hayashi, 2002)이 알려져 있고, 우리나라에는 보리멸과 어류에 보리멸 [*Sillago sihama* (Forsskål, 1775)], 청보리멸 (*Sillago japonica* Temminck and Schlegel, 1843), 점보리멸 (*Sillago parvisquamis* Gill, 1861), 별보리멸 (*Sillago aeolus* Jordan and Evermann, 1902)의 1속 4종이 알려져 있다(Kim *et al.*, 2005). 보리멸과 어류에 대한 국외 연구로는

대만에서 보리멸속 어류 5종의 분류학적 재검토(Shao and Chang, 1978), 일본에서 보리멸과 어류 4종의 분류학적 재검토(Sano and Mochizuki, 1984), 전 세계 보리멸과 어류 31종을 대상으로 분류학적 재검토(McKay, 1985, 1992) 등이 있다. 국내에서는 *S. sihama*가 Jordan and Starks (1905)에 의해 처음 보고된 이후, *S. japonica*와 *S. parvisquamis*가 Mori (1928)와 Kim and Lee (1996)에 의해 각각 보고되었으며, *S. aeolus*는 Lee *et al.* (2000)에 의해 국명만 제안되었다. 보리멸과 어류는 형태적으로 매우 유사하여 분류학적으로 혼란스러운 분류군으로(McKay, 1985, 1992), 특히 *S. japonica*를 *S. sihama*로 잘못 동정한 경우가 많았다(Chyung, 1977; Matsubara, 1979). 또한, 보리멸 및 청보리멸의 국명이 학자마다 다르게 명명되어 분류학적 혼란이 가중되고 있다(Myoung, 2002; Kim *et al.*, 2005). 더욱이 보리멸은 국내에 서식하는지 조차 확인이 어렵고, 별보리멸은 정식기재가 아닌 점을 고려할 때 보리멸과 어류의 표본에 근거한 분류학

*교신저자: 김진구 Tel: 82-51-629-5927, Fax: 82-51-629-5931,
E-mail: taengko@pknu.ac.kr

적 재검토가 시급한 실정이다.

본 연구의 목적은 우리나라, 일본, 중국, 대만에서 채집 또는 보관중인 보리멸과 어류 4종의 표본에 근거하여 형태적 특징을 상세히 기술하고, 보리멸과 어류 1속 4종의 검색표를 작성하였다.

재료 및 방법

본 연구는 2008년부터 2009년 사이에 우리나라 전 연안

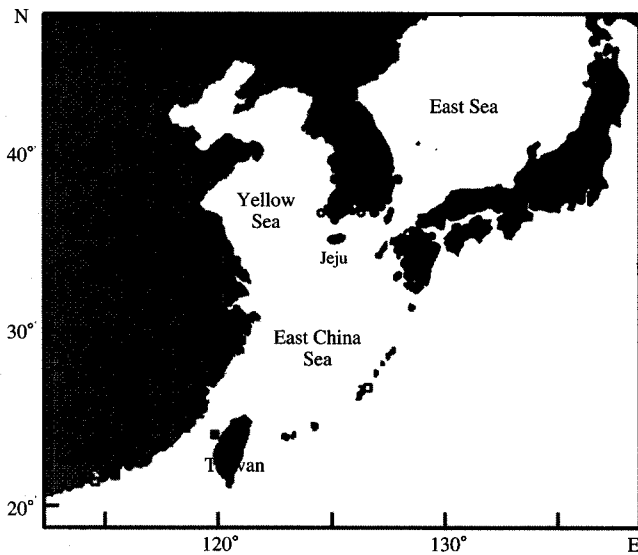


Fig. 1. Sampling sites of *Sillago* specimens. *Sillago japonica* (●), *Sillago parvisquamis* (○), *Sillago sihama* (■) and *Sillago aeolus* (□).

에서 채집된 보리멸과 어류 2종(점보리멸, 청보리멸) 197개체를 대상으로 하였으며, 그 중 점보리멸(1개체)은 광양에서 채집되었고 청보리멸(196개체)은 포항 등 10개 지역에서 낚시 또는 어시장에서 채집되었다(Fig. 1, Table 1). 또한 직접 채집이 어려워 전북대학교(Chonbuk National University, CNU)에 보관중인 점보리멸 5개체를 대여받아 조사를 수행하였다. 일본, 중국 및 대만산 보리멸과 어류는 교토대학교 종합박물관(Kyoto University Museum, FAKU)에 보관중인 표본을 대여받아 조사하였다(Table 1). 계수 및 계측은 Hubbs and Lagler (2004)의 방법을 따라 버니어 캘리퍼스로 몸의 각 부위를 0.1 mm 단위까지 측정하였고, 척추골수는 soft X-ray (X' Pert-MPD system, Netherland; SOFTEX M60, Japan; Hitex Co., Japan)를 이용하여 계수하였다. 종의 동정은 McKay (1992), Hayashi (2002) 및 Kim *et al.* (2005)을 참고하였다. 직접 채집한 표본은 조사 후 부경대학교(Pukyong National University, PKU)에 등록·보관하였다.

결 과

Genus *Sillago* Cuvier, 1817 (국명: 보리멸속)

Sillago Cuvier, 1817: type by subsequent designation, Gill, 1861: 503 [type species: *Sillago sihama* (Forsskål, 1775)].

기재: D. X~XIII-I, 16~27; A. II, 14~26; P₂. I, 5; LLs. 50~84; Vert. 32~44.

몸은 길고 약간 측편되어 있으며, 머리는 선단으로 갈수

Table 1. List of specimens of the present study

Species	Site (Area)	Number of specimens	Voucher number
<i>Sillago japonica</i>	Pohang (ES)	2	PKU 61~62
	Gyeongju (ES)	2	PKU 217~218
	Busan (ECS)	40	PKU 26~27, 767~774, 861~890
	Goseong (ECS)	3	PKU 706~708
	Geoje (ECS)	29	PKU 394, 528~533, 1894, 1932~1935, 2182~2183, 2253~2267
	Tongyeong (ECS)	42	PKU 147~177, 425~426, 1742~1750
	Yeosu (ECS)	20	PKU 226~245
	Gangjin (ECS)	3	PKU 2523~2525
	Gunsan (YS)	30	PKU 737~766
	Jeju (ECS)	25	PKU 517~518, 526~527, 777~781, 2431~2446
	Japan	28	PKU 709~736
<i>Sillago parvisquamis</i>	Jin-do (Isl.) (ECS)	1	CNUC 27077
	Yeosu (ECS)	5	CNUC 28569~28573
	Gwangyang (ECS)	1	PKU 2043
	Japan	3	FAKU 68748, 86827~86828
<i>Sillago aeolus</i>	Hongkong	1	FAKU 88336
	Japan	1	FAKU 89097
<i>Sillago sihama</i>	Japan	3	FAKU 80802~80804
	Taiwan	9	FAKU 82473~82477, 82488, 82490~82492
	Hongkong	3	FAKU 88346~88348

ES: East Sea; ECS: East China Sea; YS: Yellow Sea

Table 2. Comparison of meristic characters of sillaginid fishes

Species	1 st dorsal fin spines			2 nd dorsal fin rays					
	10	11	12	19	20	21	22	23	24
<i>Sillago japonica</i> (Ko)	3	134	9			42	136	18	
<i>Sillago japonica</i> (Jp)	2	26				3	20	4	1
<i>Sillago parvisquamis</i> (Ko)	2	5				5	2		
<i>Sillago parvisquamis</i> (Jp)		1	2				2	1	
<i>Sillago aeolus</i> (Jp, HK)		2		2					
<i>Sillago sihama</i> (Jp, Tw, HK)		15			1	13	1		

Species	Anal fin rays							Scales above lateral line				
	18	19	20	21	22	23	24	3	4	5	6	7
<i>Sillago japonica</i> (Ko)				3	33	94	15	69	119			
<i>Sillago japonica</i> (Jp)					6	19	3	1	24			
<i>Sillago parvisquamis</i> (Ko)					2	5						7
<i>Sillago parvisquamis</i> (Jp)						3						3
<i>Sillago aeolus</i> (Jp, HK)	2											1
<i>Sillago sihama</i> (Jp, Tw, HK)			2	4	7	2				14	1	1

Species	Lateral line scales												
	67	68	69	70	71	72	73	...	77	78	79	80	81
<i>Sillago japonica</i> (Ko)				73	81	35	2						
<i>Sillago japonica</i> (Jp)				13	11	3							
<i>Sillago parvisquamis</i> (Ko)										3	3		
<i>Sillago parvisquamis</i> (Jp)									1		1		1
<i>Sillago aeolus</i> (Jp, HK)				1	1								
<i>Sillago sihama</i> (Jp, Tw, HK)	2	7	4	2									

Species	Vertebrae						
	34	35	36	37	38	39	
<i>Sillago japonica</i> (Ko)		25					
<i>Sillago japonica</i> (Jp)		11					
<i>Sillago parvisquamis</i> (Ko)					3	4	
<i>Sillago parvisquamis</i> (Jp)						3	
<i>Sillago aeolus</i> (Jp, HK)		2					
<i>Sillago sihama</i> (Jp, Tw, HK)		10					

Ko: Korea; Jp: Japan; HK: Hongkong; Tw: Taiwan

록 점점 뾰족해진다. 주둥이는 길고, 입은 머리의 선단부에 위치한다. 몸은 빗비늘로 덮여있고, 뺨은 빗비늘 또는 둥근 비늘, 또는 두 비늘로 함께 덮여 있다. 양 턱에는 원뿔니가 발달되어 있다. 등지느러미는 2개로 가깝게 위치하며, 꼬리지느러미는 부드러운 만입형이다. 부레는 길게 신장된 형태로 후단부가 1개 또는 2개로 구분된다(McKay, 1985, 1992).

***Sillago japonica* Temminck and Schlegel, 1843**

(국명: 청보리멸) (Fig. 2A)

Sillago japonica Temminck and Schlegel, 1843: 23, pl. 10, fig. 1 (Japan); Jordan and Snyder, 1901: 369 (listed, Japan); Jordan and Snyder, 1902: 487 (Japan); Mori, 1928: 6 (listed, Korea); Weber and Beaufort, 1931: 173 (Taiwan, Japan);

Mori, 1952: 94 (listed, Korea); Chyung, 1977: 377, pl. 54; Shao and Chang, 1978: 9 (Taiwan); Sano and Mochizuki, 1984: 145 (Japan); McKay, 1985: 42 (Taiwan, China, Korea, Japan), 1992: 48 (Taiwan, Korea, Japan); Randall and Lim, 2000: 614 (listed, South China Sea); Kim *et al.*, 2001a: 74 (Korea); Kim *et al.*, 2001b: 97 (Korea); Shao, 2001: 325 (Taiwan); Hayashi, 2002: 871 (Japan); Myoung, 2002: 123 (Korea); Kim *et al.*, 2005: 297 (Korea).

Sillago sihama: Jordan and Snyder, 1902: 486 (Japan); Chyung, 1977: 377, pl. 54 (Korea).

관찰재료: PKU 26~27, 2개체, 부산, 2008. 5. 1; PKU 61~62, 2개체, 포항 죽도시장, 2008. 7. 11, 김진구; PKU 147~

177, 31개체, 통영 서호시장, 2008. 7. 24, 김진구; PKU 217~218, 2개체, 경주, 2008. 7. 24, 유정화; PKU 226-245, 20개체, 여수 수산시장, 2008. 7. 30, 권혁준; PKU 394, 1개체, 거제도, 2008.8.14, 김진구; PKU 425~426, 2개체, 통영 중앙시장, 2008. 8. 27, 권혁준; PKU 517, 1개체, 제주 화순해수욕장, 2008. 9. 4, 권혁준; PKU 518, 1개체, 제주 함덕해수욕장, 2008. 9. 4, 권혁준; PKU 526~527, 2개체, 제주 협재해수욕장, 2008. 9. 5, 권혁준; PKU 528~533, 6개체, 거제도, 2008. 9. 4, 김진구; PKU 706-708, 3개체, 고성, 2008. 9. 25, 김진구; PKU 737~766, 30개체, 군산, 2008. 9. 24, 권대현; PKU 767~774, 8개체, 부산, 2008. 10. 1, 김진구; PKU 777~781, 5개체, 제주, 2008. 9. 24, 유준택; PKU 861~890, 30개체, 부산, 2008. 10. 29, 김진구; PKU 1742~1750, 9개체, 매물도, 2008. 11. 20, 유정화; PKU 1894, 1개체, 거제도, 2009. 4. 27, 김진구; PKU 1932~1935, 4개체, 거제도, 2009. 5. 1, 김진구; PKU 2182~2183, 2개체, 거제도, 2009. 6. 12, 김진구; PKU 2253~2267, 15개체, 거제도, 2009. 6. 12, 김진구; PKU 2431~2446, 16개체, 제주 함덕해수욕장, 2009. 7. 1, 권혁준; PKU 2523~2525, 3개체, 강진, 2009. 7. 21, 김진구; PKU 709~736, 28개체, 일본 도쿄, 2008. 9. 25, 김현우.

식별형질: 체측에 어떠한 무늬도 없으며, 측선비늘은 70~73개 (주로 70~71개), 측선상부비늘은 3~4개 (주로 4개), 척추골은 35개이다.

기재: D. X~XII-I, 21~23; A. II, 21~24; P2. I, 5; TRa. 3~4; LLs. 70~73; Vert. 35 (Table 2).

몸은 길고 약간 측편되어 있으며, 머리의 선단부는 뾰족한 편이다. 눈 앞에 콧구멍이 좌우 1쌍씩 존재한다. 주둥이는 길고 입은 머리의 선단부에 위치한다. 양턱과 서골에는 원뿔니가 발달되어 있고 치대를 형성한다. 등지느러미는 2개로 가깝게 위치하며, 제2등지느러미와 뒷지느러미 기저의 길이가 길다. 꼬리지느러미는 부드러운 만입형이다. 몸과 머리는 전체적으로 빗비늘로 덮여있고, 뺨에는 빗비늘과 둥근 비늘이 섞여 나타난다. 측선은 체측의 중앙을 가로지르고, 완만한 곡선을 이루며 꼬리지느러미까지 뻗어있다.

체색: 신선한 상태에서 머리와 몸의 등쪽은 어두운 갈색을, 배쪽은 흰색을 띠며, 전체적으로 은빛 광택을 띤다. 제1등지느러미와 제2등지느러미 막은 투명한 바탕에 깨알 같은 흑색소포가 넓게 퍼져 희미하게 나타난다 (Fig. 3A). 뒷지느러미는 투명하며 어떠한 점도 나타나지 않는다. 꼬리지느러미는 어두운 갈색을 띤다. 가슴지느러미 기저는 은백색을 띤다. 포르말린 고정 후 머리와 몸의 등쪽은 옅은 갈색을 띠며, 배쪽은 옅은 황색을 띤다. 제1등지느러미와 제2등지느러미 막에는 깨알 같은 흑색소포가 희미하게 나타난다. 뒷지느러미 막은 무색 투명하며 점이 없다. 꼬리지느러미는 약간 어둡다.

분포: 한국 (동해, 서해, 남해, 제주도; 본 연구), 남중국해

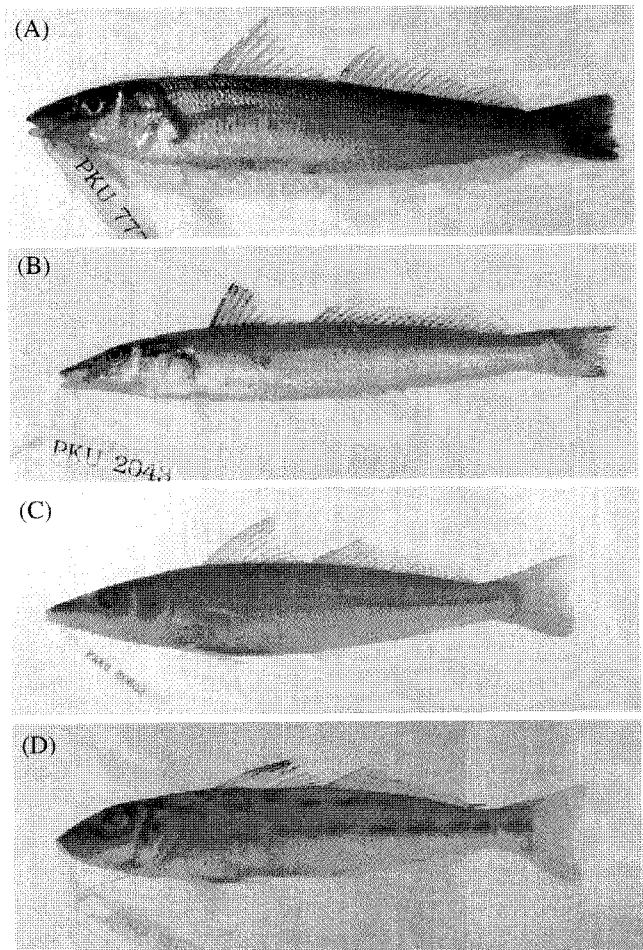


Fig. 2. (A) *Sillago japonica*, fresh specimen, PKU 777; (B) *Sillago parvisquamis*, fresh specimen, PKU 2043; (C) *Sillago sihama*, preserved specimen, FAKU 80802; (D) *Sillago aeolus*, preserved specimen, FAKU 88336.

(Randall and Lim, 2000), 대만 (Shao, 2001), 중국 (Zhuang et al., 2006), 일본 (Hayashi, 2002) 등지에 분포한다.

부기: 본 종의 원기재 (Temminck and Schlegel, 1843)에 의하면, 등지느러미 극조 11개, 연조 23개 및 뒷지느러미 극조 2개, 연조 23개로 본 조사표본과 잘 일치하였다. 국내 해역별 청보리멸의 계수·계측형질 비교에서 지리적 변이는 관찰되지 않았고 (Table 4), 일본산 개체와도 차이를 발견할 수 없었다 (Table 3). 본 종은 보리멸 (*S. sihama*)로 잘못 동정된 경우가 있는데 (McKay, 1985, 1992), 측선상부비늘수 (청보리멸 3~4개 vs. 보리멸 5~6개) 및 제2등지느러미 점의 유무 (Hayashi, 2002)로 구분할 수 있다. 다만, 본 연구에서는 조사개체 모두 투명한 막에 깨알 같은 흑색소포가 희미하게 나타났으며 (Fig. 3A), Sano and Mochizuki (1984)도 본 연구결과와 유사하게 등지느러미에 부분적으로 어두운 점이 있다는 결과를 제시한 바 있다.

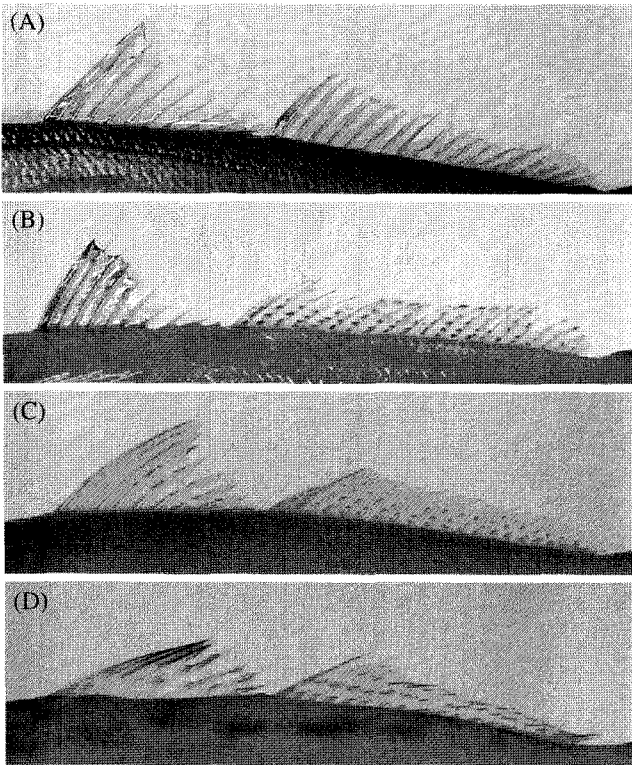


Fig. 3. Dorsal fin showing the melanophore distribution pattern among four *Sillago* species. (A) *Sillago japonica*, (B) *Sillago parvisquamis*, (C) *Sillago sihama* and (D) *Sillago aeolus*.

***Sillago parvisquamis* Gill, 1861 (국명: 점보리멸)**

(Fig. 2B)

Sillago parvisquamis Gill, 1861: 505 (Kanagawa, Japan); Jordan and Snyder, 1902: 487 (Japan); Shao and Chang, 1978: 5 (Taiwan); Sano and Mochizuki, 1984: 141 (Japan); McKay, 1985: 12 (Taiwan, Japan); 1992: 56 (Taiwan, Japan); Kim and Lee, 1996: 21 (Korea); Randall and Lim, 2000: 615 (listed, South China Sea); Kim *et al.*, 2001a: 72 (Korea); Shao, 2001: 325 (Taiwan); Hayashi, 2002: 871 (Japan); Myoung, 2002: 123 (Korea); Kim *et al.*, 2005: 297 (Korea).

관찰재료: PKU 2043, 1개체, 광양, 2009. 5. 29, 권혁준; CNUC 27077, 1개체, 진도, 1996. 5. 11; CNUC 28569, 1개체, 여수, 1995. 3. 25, 이완욱; CNUC 28570~28572, 3개체, 여수 수산시장, 1996. 1. 19, 이완욱; CNUC 28573, 1개체, 여수, 1996. 3. 13, 최승호; FAKU 68748, 1개체, 일본 후쿠오카, 1998. 5. 20; FAKU 86827~86828, 2개체, 일본 후쿠오카, 2003. 5. 30.

식별형질: 신선할 때 체측에는 청록색 세로띠가 나타나고, 제2등지느러미에는 검은 점이 3~4열 줄지어 나타난다. 측선상부비늘은 7개, 측선비늘은 77~81개(주로 78~79

개), 척추골은 37~39개이다.

기재: D. X~XI-I, 21~22; A. II, 22~23; P2. I, 5; TRa. 7; LLs. 77~81; Vert. 37~39 (Table 2).

몸은 길고 측편되어 있으며 머리의 선단부로 갈수록 뾰족해진다. 눈 앞에 콧구멍이 좌우 1쌍씩 존재한다. 주둥이는 길며 입은 머리의 선단부에 위치한다. 양턱과 서골에는 원빨니가 발달되어 있으며 치대를 형성한다. 2개의 등지느러미는 가깝게 위치하며, 제2등지느러미와 뒷지느러미 기저는 길다. 꼬리지느러미는 부드러운 만입형이다. 측선은 완만한 곡선을 이루며 꼬리자루까지 길게 뻗어있다. 몸과 머리는 빗비늘로 덮여있고, 뺨에는 빗비늘과 둥근비늘이 혼재한다.

체색: 신선한 상태에서 몸과 머리의 등쪽은 어두운 녹색, 배쪽은 은백색을 띤다. 주둥이에는 2개의 암갈색 띠가 있는데 등쪽의 것은 눈의 앞쪽까지 뻗어있고, 배쪽의 것은 눈의 아래쪽까지 희미하게 뻗어있다. 제1등지느러미는 투명한 바탕에 깨알 같은 검은 점이 나있고, 제2지느러미는 투명한 막에 검은 점이 3~4열로 줄지어 나타난다(Fig. 3B). 배지느러미는 희다. 뒷지느러미는 투명한 바탕에 깨알 같은 검은 점이 나타난다. 꼬리지느러미는 황색으로, 양엽의 후단부가 검다. 가슴지느러미는 옅은 황색을 띠며, 기저는 은백색을 띤다. 포르말린 고정 후 몸은 밝은 황색을 띠고, 주둥이와 머리 등쪽 부분이 약간 어두운 황색을 띤다. 체측 중앙부터 배쪽으로 은빛광택을 띤다.

분포: 한국(여수, 진도, 광양; 본 연구), 대만(Shao, 2001), 남중국해(Randall and Lim, 2000), 일본(Hayashi, 2002), 홍콩(본 연구).

부기: 원기재(Gill, 1861)에 의하면, 등지느러미 극조 13개, 연조 22개 및 뒷지느러미 극조 2개, 연조 23개로 본 조사표본과 잘 일치하였고, 특히 제2등지느러미에 2~3개의 검은 점이 열을 이루는 점에서 잘 일치하였다(Fig. 3B). 국내산과 일본산 표본의 계측형질 비교 시, 대부분의 형질에서 일치하였으나 두장에 대한 문장 비(한국산 41.7~45.1% vs. 일본산 41.2~41.4%), 두장에 대한 가슴지느러미 길이 비(63.6~72.3% vs. 49.6~55.9%) 및 두장에 대한 뒷지느러미 두번째 극조 길이 비(18.2~21.7% vs. 21.1~25.1%)에서 구분되었다(Table 3). 또한, 척추골수에서 한국산은 37~38개인데 반해 일본산은 39개를 가져 1~2개의 차이를 보였다. 나아가 Konishi and Nakabo (2007)에 의하면 일본산 점보리멸은 배지느러미가 황색을 띠는 반면, 한국산은 흰색을 띠어 체색에서 차이를 보였다. 따라서, 향후 점보리멸의 한국 및 일본 두 집단간의 유전적 차이 등에 관한 연구가 필요하다고 생각된다. Sano and Mochizuki (1984)에 따르면 본 종이 큰 강의 기수역에 서식하는 것으로 보고하였는데, 본 연구에서도 섬진강 하구(광양)에서 채집된 것으로 보아 이들이 기수역을 선호하는 것이 분명한 것 같다.

Table 3. Morphometric characters of sillaginid fishes from northeast Asia

Characters	Species					
	<i>Sillago sihama</i>	<i>Sillago parvisquamis</i>		<i>Sillago aeolus</i>	<i>Sillago japonica</i>	
		Korea	Japan		Korea	Japan
Number of specimens	15	7	3	2	196	28
Standard length (mm)	78.1~231.5	133~165	194.5~237	120.1~125	83~220	126~151
In % of standard length						
Head length	25.6~30.3 (27.7)	25.2~27.0 (26.0)	25.2~27.6 (26.6)	28.2~28.7 (28.5)	19.0~30.2 (27.5)	20.2~30.9 (28.0)
Body depth	15.3~18.2 (16.4)	11.9~14.1 (13.3)	13.9~16.9 (15.7)	18.6~19.1 (18.9)	10.9~19.1 (16.0)	11.4~16.8 (15.2)
Predorsal length	32.4~36.2 (34.1)	30.4~33.0 (31.6)	31.4~32.9 (32.4)	34.3	24.3~37.7 (33.8)	24.4~36.3 (33.7)
Preal length	51.3~56.1 (54.2)	48.5~52.8 (50.7)	50.6~53.0 (52.1)	55.0~58.8 (56.9)	40.1~59.2 (53.9)	39.5~57.4 (54.3)
Prepelvic length	28.3~31.7 (30.2)	26.5~29.4 (28.1)	27.0~29.3 (28.4)	29.6~31.8 (30.7)	20.5~32.4 (29.4)	21.2~32.1 (29.3)
In % of head length						
Snout length	37.2~41.4 (39.3)	41.7~45.1 (43.2)	41.2~41.4 (41.3)	38.7~42.2 (40.5)	36.2~44.9 (40.4)	36.9~44.5 (39.6)
Eye diameter	16.1~24.7 (20.7)	14.4~17.8 (16.0)	15.9~18.0 (16.8)	25.1~28.3 (26.7)	18.2~28.5 (22.2)	19.3~23.8 (21.1)
Interorbital width	22.5~27.0 (24.7)	22.0~28.6 (25.7)	22.6~25.5 (24.0)	24.0~25.7 (24.8)	18.1~28.4 (22.1)	18.1~24.8 (20.9)
Caudal peduncle depth	19.1~27.9 (23.4)	22.5~28.5 (26.0)	20.2~23.5 (21.7)	27.6~28.6 (28.1)	19.8~29.6 (24.5)	21.2~26.9 (23.9)
1 st dorsal spine length	50.9~66.9 (58.8)	40.2~60.8 (51.1)	54.8~60.4 (57.5)	51.5~53.4 (52.5)	41.4~59.9 (50.2)	43.0~57.5 (49.1)
1 st dorsal ray length	31.6~44.2 (37.4)	32.1~44.9 (39.4)	32.1~44.9 (39.5)	41.3~42.6 (42.0)	30.1~46.4 (37.3)	30.8~40.4 (35.9)
2 nd anal spine length	12.7~23.7 (17.5)	18.2~21.7 (19.6)	21.1~25.1 (23.5)	22.7~25.3 (24.0)	13.5~26.6 (21.1)	17.8~29.1 (21.8)
1 st anal ray length	22.6~35.8 (30.6)	25.2~30.8 (28.5)	28.5~38.3 (34.5)	33.3~33.4 (33.4)	24.0~39.5 (30.8)	24.9~34.6 (30.5)
Pectoral fin length	50.0~63.3 (55.0)	63.6~72.3 (67.2)	49.6~55.9 (52.4)	62.2~64.1 (63.2)	50.0~64.2 (56.2)	49.3~58.6 (54.2)
Pelvic fin length	41.8~59.1 (54.2)	44.7~50.6 (47.5)	43.5~58.8 (51.3)	56.5~57.5 (57.0)	45.2~63.2 (52.0)	44.9~59.4 (52.1)

Parenthesis indicate average.

Sillago sihama (Forsskål, 1775) (국명: 보리멸)(Fig. 2C)

Atherina sihama Forsskål, 1775: 70 (Lohaja, Yemen).

Platycephalus sihamus: Bloch and Schneider, 1801: 60.

Sciaena malabarica Bloch and Schneider, 1801: 81, pl. 19 (Tranquebar).

Sillago sihama: Jordan and Evermann, 1902: 360 (listed, Taiwan); Weber and Beaufort, 1931: 172 (Taiwan, Japan); Shao and Chang, 1978: 9 (Taiwan); Sano and Mochizuki, 1984: 143 (Japan); McKay, 1985: 6 (Indo-West Pacific), 1992: 59 (Indo-West Pacific); Kato *et al.*, 1996: 435 (Philippine); Randall and Lim, 2000: 615 (listed, South China Sea); Shao, 2001: 325 (Taiwan); Hayashi, 2002: 871 (Japan).

관찰재료: FAKU 80802, 1개체, 일본 가고시마, 2000. 8. 1; FAKU 80803, 1개체, 일본 가고시마, 2001. 9. 26; FAKU 80804, 1개체, 일본 가고시마, 2002. 9. 26; FAKU 82471~82477, 82488, 82490~82492, 9개체, 대만, 2002. 5. 26; FAKU 88346~88348, 3개체, 중국 홍콩, 2004. 9. 11.

식별형질: 체측에 어떠한 무늬도 없으며, 등지느러미에 검은 점이 3~4열 줄지어 나타난다. 측선상부비늘은 5~6개 (주로 5개), 측선비늘은 67~70개 (주로 68~69개), 척추골은 34개이다.

기재: D. XI-I, 20~22; A. II, 20~23; P2. I, 5; TRa. 5~6; LLs. 67~70; Vert. 34 (Table 2).

몸은 길고 약간 측편되어 있으며, 머리의 선단부는 뾰족

하다. 콧구멍은 눈 앞에 좌우 1쌍씩 존재한다. 주둥이는 길고, 입은 머리의 선단에 위치한다. 양턱과 서골에는 원뿔니가 발달되어 있으며 치대를 형성한다. 측선은 체측의 중앙부를 지나 꼬리자루까지 완전한 곡선을 이루며 뻗어있다. 제1 및 제2등지느러미는 가깝게 위치하며, 제2등지느러미와 뒷지느러미 기저길이는 같다. 꼬리지느러미는 부드러운 만입형이다. 몸과 머리는 전체적으로 빗비늘로 덮여있고, 뺨에는 등근비늘과 빗비늘이 섞여 있다.

체색: 포르말린 고정 후 체색은 전체적으로 갈색을 띠며, 등쪽은 어둡고 배쪽은 약간 밝다. 등지느러미와 뒷지느러미 막은 투명하다. 등지느러미 막에는 검은 점이 3~4열 줄지어 나타난다 (Fig. 3C). 가슴지느러미 기저는 갈색을 띠며, 꼬리지느러미는 전체적으로 옅은 황색을 띠며.

분포: 한국 (Kim *et al.*, 2005), 대만 (Shao, 2001), 일본 (Sano and Mochizuki, 1984), 남중국해 (Randall and Lim, 2000), 인도-서태평양 (McKay, 1992).

부기: 본 종은 국내 표본이 없는 관계로 일본 및 대만에서 표본을 대여받아 조사하였다. 본 종은 Jordan and Stark (1905)에 의해 우리나라에서 처음 보고되었으나 목록으로만 있고, 이후 Mori (1928, 1952)도 형태적 특징을 언급하지 않았다. Chyung (1977)이 처음으로 보리멸이라는 국명과 형태적 특징 (측선상부비늘을 4개로 기재)을 기술하였으나, 당시로서는 청보리멸 및 보리멸에 대한 충분한 연구가 이루어지지 않은 상태였고, 그 이후로도 체계적인 연구의 부재로 최근까지 분류학적 혼란이 지속되어 왔다. 최근 Kim *et al.*

Table 4. Morphometric characters of *Sillago japonica* from four areas of Korea

Characters	Area			
	East Sea	East China Sea	Yellow Sea	Jeju
Number of specimens	4	137	30	25
Standard length (mm)	83~182 (133.0)	127~220 (172.8)	112~189 (128.0)	95~203 (129.4)
In % of standard length				
Head length	27.0~27.9 (27.5)	20.0~29.8 (27.5)	19.0~28.3 (26.8)	26.8~30.2 (28.4)
Body depth	14.7~17.0 (15.9)	11.7~18.1 (16.0)	10.9~19.1 (15.8)	14.9~18.8 (16.5)
Predorsal length	32.5~34.3 (33.5)	24.6~37.7 (33.8)	24.3~34.8 (33.2)	32.4~36.1 (34.5)
Preal length	47.5~52.8 (50.3)	40.5~59.2 (53.9)	40.1~57.3 (54.4)	51.4~57.4 (54.1)
Prepelvic length	27.9~29.6 (28.9)	21.4~32.1 (29.5)	20.5~30.0 (28.0)	28.6~32.4 (30.3)
In % of head length				
Snout length	36.2~40.0 (38.5)	36.7~44.6 (40.8)	36.8~41.2 (38.5)	37.7~44.9 (40.8)
Eye diameter	20.6~28.5 (24.5)	18.6~26.3 (21.9)	22.3~25.8 (24.2)	18.2~23.9 (21.0)
Interorbital width	22.2~27.9 (24.2)	18.8~28.4 (22.7)	18.8~23.2 (20.4)	18.1~25.9 (20.6)
Caudal peduncle depth	20.7~24.8 (23.0)	19.8~29.6 (24.4)	20.6~26.4 (24.2)	22.7~27.3 (25.6)
1 st dorsal spine length	47.0~54.6 (50.4)	41.4~59.9 (49.9)	42.7~57.2 (50.0)	43.9~58.1 (51.6)
1 st dorsal ray length	33.6~38.7 (36.3)	30.1~46.4 (37.1)	33.8~42.6 (38.4)	30.3~42.8 (37.5)
2 nd anal spine length	13.5~25.2 (20.2)	13.5~26.1 (20.8)	14.2~25.0 (21.3)	18.7~26.6 (22.3)
1 st anal ray length	23.0~30.1 (25.2)	24.0~37.6 (30.1)	26.1~35.9 (31.8)	27.0~39.5 (33.6)
Pectoral fin length	54.0~60.3 (56.8)	50.2~64.2 (56.2)	50.0~63.0 (57.7)	51.6~61.2 (54.9)
Pelvic fin length	46.0~48.7 (47.7)	45.2~63.2 (51.5)	45.3~60.7 (54.7)	45.5~61.5 (52.6)

Parenthesis indicate average.

(2001a)이 보리멸의 국내기록으로 기재한 CNCU 27077 및 CNCU 28567을 대역받아 조사한 결과, 전자는 점보리멸이고 후자는 청보리멸에 가까운 것으로 확인되었다. 보리멸은 일본의 경우, Ryukyu섬 등 아열대해역에 분포하는 종으로 알려지고 있어 (Sano and Mochizuki, 1984) 국내에서의 서식 여부에 대한 향후 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

***Sillago aeolus* Jordan and Evermann, 1902**

(국명: 별보리멸)(Fig. 2D)

Sillago aeolus Jordan and Evermann, 1902: 360, fig. 24 (Kee-run, Formosa); McKay, 1992: 31 (Southern East Asia); Randall and Lim, 2000: 614 (listed, South China Sea); Kim et al., 2005: 296 (Korea).

Sillago macrolepis (non Bleeker): Evermann and Seale, 1907: 187 (Philippines).

Sillago maculata (non Quoy and Gaimard): Weber and De Beafort, 1931: 174 (China, Philippines); Fowler, 1933: 423 (Philippines); Palekar and Bal, 1955: 128 (India); Shao and Chang, 1978: 5 (Taiwan); Sano and Mochizuki, 1984: 137 (Japan).

Sillago maculata aeolus Jordan and Evermann: McKay, 1985: 27 (southern east Asia); Shao, 2001: 324 (Taiwan).

관찰재료: FAKU 88336, 1개체, 중국 홍콩, 2007. 9. 12; FAKU 89097, 1개체, 일본 오키나와, 2004. 9. 28.

식별형질: 체측에 갈색무늬가 여러 개 나타나며, 등지느러미에 검은 점이 2~3열 줄지어 있다. 제2등지느러미 연

조는 19개, 뒷지느러미 연조는 18개이다.

기재: D. XI-I, 19; A. II, 18; P2. I, 5; TRa. 6~7; LLS. 70~71; Vert. 34 (Table 2).

몸은 길고, 약간 측편되어 있다. 머리의 선단부는 뾰족한 편이나 약간 몽푹한 경향을 보인다. 입은 작고 머리의 선단부에 위치한다. 양턱과 서골에는 발달된 원뿔니가 치대를 이룬다. 눈의 앞쪽에는 콧구멍이 좌우 1쌍씩 있다. 측선은 체측의 중앙부를 지나 꼬리자루까지 완만한 곡선을 이루며 뻗어있다. 제1 및 제2등지느러미는 가깝게 위치한다. 제2등지느러미와 뒷지느러미의 기저길이는 같다. 꼬리지느러미는 부드러운 만입형이다. 몸과 머리는 전체적으로 빗비늘로 덮여있고, 짧은 둥근비늘로만 덮여있다.

체색: 포르말린 고정 후 체색은 전체적으로 밝은 갈색을 띠고, 주둥이는 암갈색을 띤다. 몸의 측면에는 암갈색 무늬가 머리의 후단부터 꼬리지느러미 앞까지 2열로 뻗어있다. 등지느러미 막은 반투명하며, 뒷지느러미 막은 투명하다. 제1등지느러미 앞쪽 막에는 검은 점이 1열로 있고 뒤쪽에는 2~3열 나타나며, 제2등지느러미에도 검은 점이 2~3열로 나타난다 (Fig. 3D). 가슴지느러미 기저에는 검은 점이 있다. 꼬리지느러미는 전체적으로 밝은 황색을 띤다.

분포: 한국 (Kim et al., 2005), 대만 (Shao, 2001), 일본 (Sano and Mochizuki, 1984), 인도 (Palekar and Bal, 1955), 동남아시아 (McKay, 1992), 남중국해 (Randall and Lim, 2000).

부기: 본 종은 Lee et al. (2000)에 의해 처음 국내에서 기록되었고 Kim et al. (2005)이 본 종을 보리멸과 어류에 포함시켰지만, 아직까지 국명만 있을 뿐 정식보고가 없었던 종이다. 국내 표본이 없는 관계로 대만과 일본에서 표본을

대여받아 형태특징을 면밀히 분석하였다. 원기재 (Jordan and Evermann, 1902)에 의하면, 등지느러미 극조 11개, 연조 19개 및 뒷지느러미 극조 2개, 연조 17개로 뒷지느러미 연조에서 1개 차이가 있을 뿐, 본 조사표본과 잘 일치하였다. 본 종은 *S. maculata*로 혼동되어 불렸으나 (Shao and Chang, 1978; Sano and Mochizuki, 1984), 최근 McKay (1992)에 의해 체측의 무늬가 몸의 뒤로 갈수록 만나는 *S. maculata*와 잘 구분되는 *S. aeolus*로 정리되었고, 이후 여러 학자들에 의해 사용되고 있다 (Randall and Lim, 2000; Hayashi, 2002; Kim *et al.*, 2005). 보리멸과 마찬가지로 본 종도 국내에서의 서식여부에 대한 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

고 찰

2008년부터 2009년까지 2년간 한국 연안에서 채집 또는 주변해역에서 서식하는 것으로 확인된 보리멸과 어류 4종을 대상으로 분류학적 재검토를 수행하였다. 국내에 보고된 보리멸과 어류는 청보리멸 (*S. japonica*), 점보리멸 (*S. parvisquamis*), 보리멸 (*S. sihama*), 별보리멸 (*S. aeolus*)의 4종이다 (Kim *et al.*, 2005). 본 연구에서는 2종(청보리멸, 점보리멸)만 채집되었으며, 나머지 2종(보리멸, 별보리멸)은 채집되지 않아 일본에서 표본을 대여받아 국내산 2종과 함께 비교하였다. 측선비늘은 점보리멸이 77~81개로 가장 많았으며, 청보리멸 (70~73개), 별보리멸 (70~71개)은 중복되었고, 보리멸은 67~70개로 가장 적었다. 측선상부비늘은 점보리멸이 7개, 별보리멸이 6~7개, 보리멸이 5~6개, 청보리멸이 3~4개로 비교적 중간 뚜렷한 차이를 나타내었다. 형태적으로 별보리멸은 체측에 짙은 갈색무늬가 있어 나머지 3종과 잘 구분되었고, 제2등지느러미에 검은 점은 청보리멸만 깨알 같은 흑색소포가 희미하게 나타났을 뿐, 모든 종에서 선명하게 나타났다.

국내 연구에서 Chyung (1977)에 의하면 청보리멸은 3장, 보리멸은 4장의 측선상부비늘수를 가진다고 기술하였으나 Fisher and Whitehead (1974)에 의해 청보리멸은 3~4장, 보리멸은 5~6장의 측선상부비늘수를 가지는 것으로 재정립되었고, 이후 Sano and Mochizuki (1984), McKay (1992), Hayashi (2002), Kim *et al.* (2005)이 이를 따랐다. 따라서 Chyung (1977)의 *S. sihama*는 모두 *S. japonica*인 것으로 판단된다. 그 외 보리멸 및 청보리멸의 분류형질로 척추골수, L모양 혈관극수, 뺨의 비늘종류가 제안된 바 있으나 (Sano and Mochizuki, 1984), 척추골수와 L모양 혈관극수는 확인이 어렵고 비늘은 본 조사결과 동근비늘과 빗비늘 모두 두 종의 뺨에 나 있었다. 단 별보리멸만 뺨에 한 종류의 비늘(동근비늘)을 가지는 것으로 확인되었다. McKay (1985, 1992)가 제시한 부레의 형태 역시 해부하지 않고는 확인이

어렵기 때문에 Sano and Mochizuki (1984)와 Hayashi (2002)가 제시한 측선상부비늘수 및 측선비늘수가 보리멸 및 청보리멸의 정확한 분류형질로 생각된다. 한편 Myoung (2002)은 Chyung (1977)이 제시한 도판의 특징에 의거, *S. parvisquamis*의 국명을 청보리멸로, *S. japonica*의 국명을 보리멸로 변경하였다. 하지만 *S. parvisquamis*는 Kim and Lee (1996)에 의해 “점보리멸”로 국명신칭 되었기 때문에 명명선취권에 의해 “점보리멸”로 사용하는 것이 타당할 것으로 사료된다.

국내의 경우, 청보리멸은 우리나라 전 연안에 서식하며, 점보리멸은 여수, 진도 등 남해안에만 한정되어 분포하는 것으로 확인되었다. 그리고 보리멸 및 별보리멸은 국내 출현에 대한 보고는 있지만 표본이 없고 이번 연구에서 1개체도 채집되지 않아 국내 서식이 불투명한 실정이다. 특히 본 연구에 사용된 국외 보리멸 표본의 채집지역이 일본의 가고시마, 중국의 홍콩인 점을 감안하면 이들은 비교적 아열대 해역을 선호하는 것으로 추측된다. 그리고 Sano and Mochizuki (1984)에 의하면 일본 연안에 나타나는 대부분의 보리멸과 어류는 청보리멸로 분류되고 보리멸은 거의 발견되지 않는다고 언급하여 국내에서 보리멸이 발견될 확률은 희박해 보인다. 별보리멸 역시 국외표본의 채집지역이 일본 오키나와, 중국 홍콩인 점을 고려할 때, 국내에서의 발견은 어렵거나 드물 것으로 사료된다. 지금까지의 연구결과를 요약하여 한국 주변해역에 서식하는 보리멸과 어류 1속 4종의 종 검색표를 작성하였다.

한국 주변해역 보리멸과 어류의 종 검색표

- 1a. 체측에 암갈색 무늬가 뚜렷하다, 등지느러미 및 뒷지느러미 연조는 19개 이하이다..... 별보리멸 *Sillago aeolus*
- 1b. 체측에 어떠한 무늬도 없다, 등지느러미 및 뒷지느러미 연조는 20개 이상이다..... 2
- 2a. 측선상부비늘은 7개, 측선비늘은 77~81개이다..... 점보리멸 *Sillago parvisquamis*
- 2b. 측선상부비늘은 6개 이하, 측선비늘은 73개 이하이다..... 3
- 3a. 측선상부비늘은 3~4개, 측선비늘은 70~73개, 척추골은 35개이다..... 청보리멸 *Sillago japonica*
- 3b. 측선상부비늘은 5~6개, 측선비늘은 67~70개, 척추골은 34개이다..... 보리멸 *Sillago sihama*

요 약

본 연구는 2008년부터 2009년 사이에 우리나라 전 연안에서 채집된 보리멸과 2종(청보리멸, 점보리멸) 및 박물관에서 보관중인 보리멸과 3종(점보리멸, 별보리멸, 보리멸)을

대상으로 분류학적 재검토를 실시하였다. 청보리멸은 점보리멸 및 보리멸과 측선비늘수(청보리멸 70~73 vs. 점보리멸 77~81 vs. 보리멸 67~70)와 측선상부비늘수(3~4 vs. 7 vs. 5~6)에서 잘 구분되었다. 별보리멸은 나머지 3종과 달리 체측에 뚜렷한 짙은 갈색의 무늬를 여러 개 가지고 있었다. 한국산 및 일본산 점보리멸이 계측부위(문장, 가슴지느러미길이, 뒷지느러미 두번째 극조길이) 및 척추골수에서 차이를 보여 두 집단이 다를 수 있다는 것을 보여주었다. 비록 한국에는 보리멸과 어류에 4종이 알려져 있으나, 본 연구에서는 청보리멸 및 점보리멸 2종만 확인되어, 나머지 2종(보리멸, 별보리멸)의 분포는 아열대해역에 국한될 가능성이 있다.

사 사

본 연구를 위하여 표본을 대여해 주신 Tetsuji Nakabo 교수(교토대학교 종합박물관), 박종영 교수(전북대학교)께 진심으로 감사드립니다. 또한, 표본 채집에 도움을 주신 유정화 박사(유정화해양연구소), 권대현 박사(국립수산과학원 아열대연구소), 유준택 박사(국립수산과학원 자원관리과), 김현우 연구원(국립수산과학원 고래연구소)께도 감사드립니다. 본 연구는 2008년도 부경대학교 신입교수 학술연구비 지원으로 수행되었습니다.

인 용 문 헌

Bloch, M.E. and J.G. Schneider. 1801. Systema ichthyologiae iconibus cx illustratum. Post obitum auctoris opus inchoatum absolvit, correxit, interpolavit. Jo. Gottlob Schneider, Saxo. Sanderiano commissum, Berolini, 584pp., 110pls.

Chyung, M.K. 1977. The fishes of Korea. Il-ji Publishing, Seoul, 727pp. (in Korean)

Cuvier, G. 1817. Le règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Tome II, contenant les reptiles, les poissons, les mollusques et les annélidés, Déterville, Paris, xviii, 532pp.

Evermann, B.W. and A. Seale. 1907. Fishes of the Philippine Islands. Bull. Bur. Fish., 26: 51-110.

Fisher, W. and P.J.P. Whitehead. 1974. FAO species identification sheets for fishery purpose. Eastern Indian Ocean (Fishing Area 57) and western central Pacific (Fishing Area 71). Vol. 4. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome.

Forsskål, P. 1775. Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium; quae in itinere orientali observavit Petrus Forskål. Post mortem auctoris edidit Car-

sten Niebuhr. Adjuncta est materia medica kahirina atque tabula maris rubri geographica. Haunia, xxxiv, 164pp.

Fowler, H.W. 1933. Contributions to the biology of the Philippine Archipelago and adjacent regions. The fishes of the families Banjosidae, Lethrinidae, Sparidae, Girellidae, Kyphosidae, Oplegnathidae, Gerridae, Mullidae, Emmelichthyidae, Scaenidae, Sillaginidae, Arripidae and Enoplosidae collected by the United States Bureau of Fisheries steamer "Albatross", chiefly in Philippine seas and adjacent waters. Bull. U.S. Natl. Mus., 100(12): 1-465.

Gill, T.N. 1861. Description of a new species of *Sillago*. Proc. Acad. Natl. Sci. Philadelphia, 13: 505-507.

Hayashi, M. 2002. Sillaginidae. In: Nakabo, T. (ed.), Fishes of Japan with pictorial keys to the species. English ed. Tokai Univ. Press, Tokyo, p. 871, 1561.

Hubbs, C.L. and K.F. Lagler. 2004. Fishes of the Great Lakes Region. Revised ed. Michigan Univ. Press, Ann Arbor., 332pp.

Jordan, D.S. and B.W. Evermann. 1902. Notes on a collection of fishes from the island of Formosa. Proc. U.S. Natl. Mus., 25(1289): 315-368.

Jordan, D.S. and J.O. Snyder. 1901. A list of fishes collected in Japan by Keinosuke Otaki, and by the United States steamer *Albatross*, with descriptions of fourteen new species. Proc. U.S. Natl. Mus., 23(1213): 335-385.

Jordan, D.S. and J.O. Snyder. 1902. A review of the trachinoid fishes and their supposed allies found in the waters of Japan. Proc. U.S. Natl. Mus., 24(1263): 461-497.

Jordan, D.S. and E.C. Starks. 1905. On a collection of fishes made in Korea. By Pierre Louis Jouy, with descriptions of new species. Proc. U.S. Natl. Mus., 28(1391): 193-212.

Kato, M., H. Kohno and Y. Taki. 1996. Juveniles of two sillaginids, *Sillago aeolus* and *S. sihama*, occurring in a surf zone in the Philippines. Ichthyol. Res., 43(4): 431-439.

Kim, I.S. and W.O. Lee. 1996. New record of the sillaginid fish, *Sillago parvisquamis* (Pisces: Sillaginidae) from Korea. Korean J. Zool., 39(1): 21-25.

Kim, I.S., Y. Choi and B.J. Kim. 2001a. Percoidei fishes of Korea. Korea research institute of bioscience and biotechnology, Daejeon, 279pp. (in Korean)

Kim, I.S., Y. Choi, C.L. Lee, Y.J. Lee, B.J. Kim and J.H. Kim. 2005. Illustrated book of Korean fishes. Kyohak Publishing Co., Ltd., 615pp. (in Korean)

Kim, Y.U., J.G. Myoung, Y.S. Kim, K.H. Han, C.B. Kang and J.K. Kim. 2001. The marine fishes of Korea. Hanguel, Busan, 382pp. (in Korean)

Konishi, H. and T. Nakabo. 2007. Color guide to the Japanese fishes for sportfisherman. Enterbrain, Inc., Japan, 400pp.

Lee, S.G., Y.U. Kim, J.G. Myoung and J.M. Kim. 2000. Dictionary of Korean fish names. Korea Ocean Research and Development Institute, Ansan, 222pp. (in Korean)

Matsubara, K. 1979. Fish morphology and hierarchy. Part 1. 2nd ed. Ichizaki-Shoten, Tokyo, 789pp. (in Japanese)

- McKay, R.J. 1985. A revision of the fishes of the family Sillaginidae. Mem. Qd Mus., 22(1): 1-73.
- McKay, R.J. 1992. FAO species catalogue. vol. 14. sillaginid fishes of the world (Family Sillaginidae). An annotated and illustrated catalogue of the sillago, smelt or Indo-Pacific whiting species known to date. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, 87pp.
- Mori, T. 1928. A catalogue of the fishes of Korea. J. Pan-Pac. Res. Inst., 3(3): 3-8.
- Mori, T. 1952. Check list of the fishes of Korea. Mem. Hyogo Univ. Agric., 1(3): 1-228.
- Myoung, J.G. 2002. The sea fishes of Korea. Darakwon, Seoul, 287pp. (in Korean)
- Nelson, J.S. 2006. Fishes of the world. 4th ed. John Wiley and Sons, New York, 601pp.
- Palekar, V.C. and D.V. Bal. 1955. Occurrence of *Sillago chondropus*, Blkr., in the seas of India. Curr. Sci., 24(4): 128.
- Randall, J.E. and K.K.P. Lim. 2000. A checklist of the fishes of the South China Sea. Raffles Bull. Zool., 8: 569-667.
- Sano, M. and K. Mochizuki. 1984. A Revision of the Japanese Sillaginid fishes. Jpn. J. Ichthyol., 31(2): 136-148.
- Shao, K.T. 2001. Family Sillaginidae. In: Shen, S.C. (ed.), Fishes of Taiwan. Revised ed. Nat. Taiwan Univ. Press, Taipei, pp. 323-326.
- Shao, K.T. and K.H. Chang. 1978. A Revision of the sandborers (Genus *Sillago*) of Taiwan. Bull. Inst. Zool. Academia Sinica, 17(1): 1-11.
- Temminck, C.J. and H. Schlegel. 1843. Pisces. In: Fauna Japonica, sive descriptio animalium quae in itinere per Japoniam suscepto annis 1823-30 collegit, notis observationibus et adumbrationibus illustravit P.F. de Siebold, Pisces, Fauna Japonica Part 2-4: 21-72.
- Weber, M. and L.F. De Beaufort. 1931. The fishes of the Indo-Australian Archipelago. VI. Perciformes: Serranidae, Theraponidae, Sillaginidae, Emmelichthyidae, Bathyclupeidae, Coryphaenidae, Carangidae, Rhythrocentridae, Pomatomidae, Lactariidae, Menidae, Leiognathidae, Mullidae. A.J. Reprints Agency, New Delhi, 6: 448pp.
- Zhuang, P., Y. Wang, S. Li, S. Deng, C. Li and Y. Ni. 2006. Fishes of the Yangtze estuary. Shanghai scientific and Technical publishers, 497pp., 24pls.