

## 인도산 참복과(Tetraodontidae) 어류 3종의 형태 기재

한경호 · 백정익\* · 신임수 · 김희진 · 윤병일 · 황재호 · 이성훈

전남대학교 해양기술학부

### Morphological Description of Three Species of Pufferfishes (Tetraodontidae) from India

Kyeong-Ho Han, Jeong-Ik Baek\*, Lim-Soo Shin, Hui-Jin Kim, Byeong-Il Yoon, Jae-Ho Hwang and Seong-Hoon Lee

Department of Marine Technology, Chonnam National University, Yeosu 59626, Korea

Three species of pufferfishes (family Tetraodontidae) were examined to determine their morphological characteristics based on meristics, morphometrics, olfactory organs, and lateral line systems of specimens collected from the Chennai Fish Market in Tamil Nadu, India, in December 2016. The three species, which are all previously unreported in Korea, are *Chelonodon patoca* (Hamilton, 1822), *Lagocephalus spadiceus* (Richardson, 1845), and *Arothron immaculatus* (Bloch and Schneider, 1801). For nostril shape, fishes of the genus *Lagocephalus* have two nostrils, while *Arothron* and *Chelonodon* have none. Fishes of the genera *Lagocephalus* and *Arothron* have a single well-developed lateral line on the body, while *Chelonodon* fishes have two lateral lines that merge on the caudal peduncle.

Key words: Tetraodontidae, Morphological description, Indian, Pufferfish

#### 서론

복어목(Tetraodontiformes) 어류는 현재 전 세계적으로 100속 339종이 분포하고 있는 것으로 알려져 있으며, 이 중 참복과(Tetraodontidae) 어류는 19속 121종이 알려져 있고(Nelson, 2006), 국내에는 본 과에 10속 33종이 기재되어 있다(Kim and Lee, 1990; Lee, 1993a; Han, 1995; Han and Kim, 1998a, 1998b).

인도는 전체 국토면적 3,287,590 km<sup>2</sup> 가운데 8,129 km의 긴 해안선과 2백만 평방킬로미터의 EEZ, 50만 평방킬로미터의 대륙붕으로 구성되어 있다. 또한 삼면이 바다에 접하고 있는데, 크게 북동해역, 남동해역, 북서해역, 남서해역으로 구분할 수 있다. 인도의 총 수산물 생산량은 2003-2004년 640만 톤으로 어획량은 약 290만 톤, 양식 생산량은 약 350만 톤으로 나타났다. 또한 인도 수산물 생산량은 세계 총 생산량의 4.5%를 차지하며, 양식 생산량의 경우에는 중국 다음으로 세계 2위, 어획량은 6위이다. 그러나 수입량은 아주 미미하며, 수출량 또한 세계 수출량의 2.1%를 점해 생산량에 비해 아주 낮다(KMI, 2006).

인도 현지에서 조사한 바에 의하면, 인도는 수산물 생산량은

많으나, 복어류에 대한 연구와 인식은 부족한 상태로 복어의 종 분류가 이루어 지지 않고, 식용으로 이용하지 않으며, 잡어로 취급하여 버리거나 수출하고 있었다. 우리나라에도 냉동상태로 수입이 되고 있으며, 장기간 냉동 됴으로써 발생하는 체색 및 지느러미의 변색 등으로 인해 수입수산물에 대한 종 분류가 정확히 이루어지지 않는 실정이다.

복어류는 테트로도톡신(Tetrodotoxin)이라는 치명적인 독을 가진 어류로서, 잘못 판단하여 식용할 경우 복어 독에 중독을 일으킬 염려가 있어, 형태적으로 명확한 종 분류가 필요하다.

따라서 본 연구는 인도에서 어획되고 있지만, 현지에서는 식용으로 이용하지 않고, 수출하고 있는 복어류 중 국내에 보고되지 않은 인도산 참복과 어류 *Chelonodon patoca*, *Lagocephalus spadiceus*, *Arothron immaculatus* 3종에 대한 형태적 분류와 *Lagocephalus spadiceus*, *Arothron immaculatus* 2종의 국명을 새로이 제시하고, 복어류의 형태분류학적 연구의 일환으로 외부 형태에 대하여 상세히 보고하여, 무분별하게 수입되는 복어류의 명확한 종 분류로 복어의 독으로 야기되는 중독을 미연에 방지하고, 국민의 식품에 대한 안정성을 확보하는데 기초적 자료를 제공하고자 한다.

<http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.2017.0077>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Korean J Fish Aquat Sci 50(1) 077-084, February 2017

Received 20 January 2017; Revised 24 January 2017; Accepted 25 January 2017

\*Corresponding author: Tel: +82. 61. 659. 7163 Fax: +82. 61. 659. 7169

E-mail address: tpqkzn13@naver.com

**재료 및 방법**

이 연구에 사용된 어류는 2016년 12월 인도 첸나이 지역에서 어획된 종을 수산시장인 피싱하버(Fishing Harbour)에서 각 1마리씩을 직접 구입하였다(Fig. 1). 표본의 형질을 조사하기 위하여 어체의 옆쪽, 등쪽과 배쪽을 사진 촬영하였고, 3종의 후각 기관, 옆줄, 체형 및 체색 외부형태 특징을 관찰하였으며, 표본은 골격 연구를 위해 전남대학교 자원생물실험실에 냉동보관하였다.

구입한 종의 동정 및 학명은 *Chelonodon pataca*의 경우 Shen et al. (1993), Han (1995) 및 Matsuura (2002)에 따랐고, *Lagocephalus spadiceus*는 Matsuura et al. (2011), *Arothron immaculatus*는 Masuda et al. (1984)과 Shen et al. (1993)에 따랐

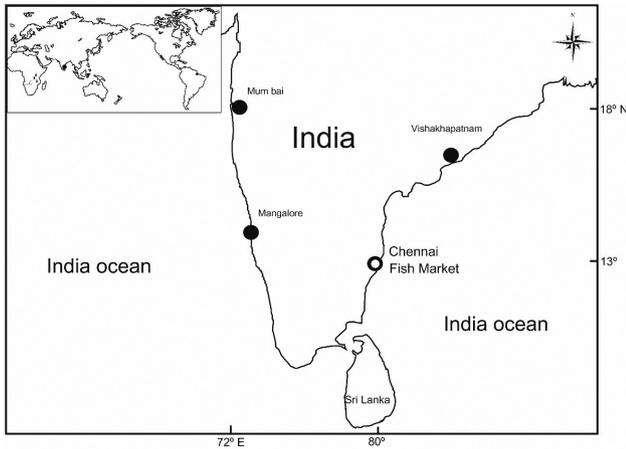


Fig. 1. Map showing th collection site of the Tetraodontid fish, Chennai Fish Market (Fishing Harbour), India.

으며, 분류 체계는 Nelson (2006)에 따랐다.

표본의 계수형질로 등, 가슴, 뒷지느러미 및 꼬리지느러미 줄기수를 계수하였고, 또한 계측형질은 Abe et al. (1984)와 Han (1995)에 따라 18개 부위를 1/20 mm vernier caliper를 사용하여 측정하였다(Fig. 2).

**결과 및 고찰**

**첼로복(*Chelonodon pataca*) (Hamilton, 1822)**

**외부형태**

*Chelonodon pataca*은 복어목(Tetraodontiformes), 참복과(Tetraodontidae), 첼로복속(*Chelonodon*)에 속하는 어류로 몸이 타원형으로 몸의 등쪽은 갈색 바탕에 진한 암색 또는 흑갈색 이고, 몸의 측면에는 원형 또는 난원형의 백색 반점을 많이 가지고 있으며, 암청녹색과 담색의 그물 모양으로 되어 있다. 등쪽과 배쪽에는 뾰뾰하게 피부극이 있고, 몸의 측면에는 다소 은백색, 배쪽은 백색이며, 하나의 암색띠가 양쪽 눈 사이를 가로 질러 있다. 몸의 옆면에는 3개의 암색 가로띠가 있는데, 첫번째 띠는 가슴지느러미 뒤쪽, 두번째 띠는 등지느러미 기저를 포함하고, 세번째 띠는 꼬리자루 부근에 있다(Fig. 3).

첼로복의 국명은 처음 Han (1995)이 부산 자갈치시장에서 채집하여 *Chelonodon*속을 첼로복속으로 국명신청하였고, 속명의 특성에 따라 첼로복으로 명명하였다.

**계수, 계측형질**

계수형질 및 계측형질은 Table 1과 같았고, 외부형질은 Fig. 3과 같았다. 등지느러미에는 가시가 없고, 줄기수는 10개이며, 뒷지느러미 줄기수는 8개였다. 가슴지느러미 줄기수는 16개이고, 다른 지느러미에 비해 조금 크며, 꼬리지느러미 줄기수는 11

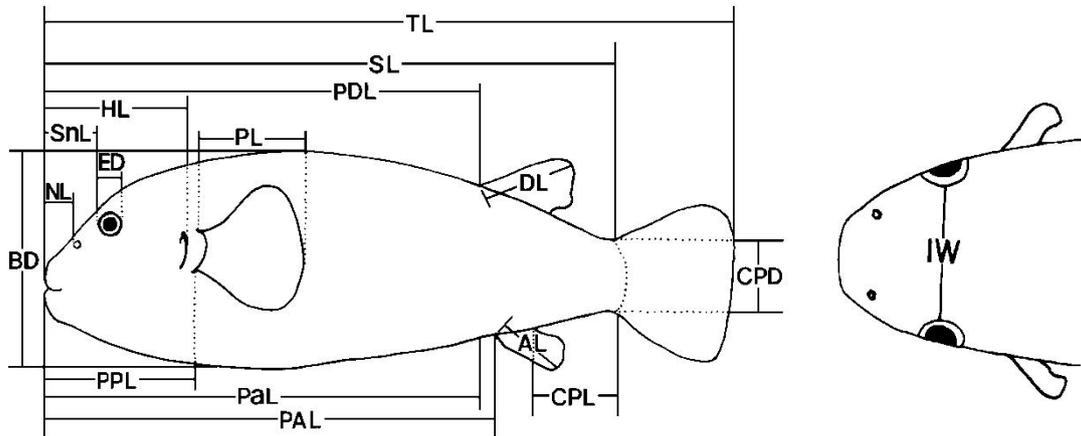


Fig. 2. Diagram showing measurements of Tetraodontidae (Han, 1995). AL, length of anal fin; BD, body depth; CPD, caudal peduncle depth; CPL, caudal peduncle length; DL, length of dorsal fin; ED, eye diameter; HL, head length; NL, nasal length; IW, interorbital width; PAL, preanal length; PaL, Preanus length; PDL, predorsal length; PL, length of pectoral fin; PPL, prepectoral length; TL, total length; SL, standard length; SnL, snout length.

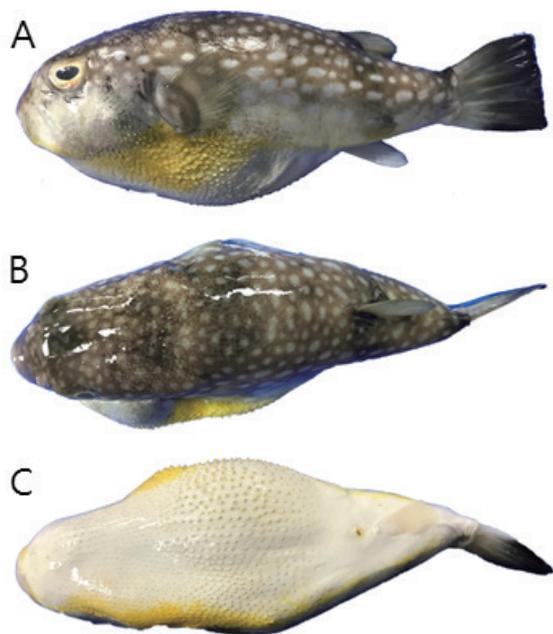


Fig. 3. External view of *Chelonodon patoca* (SL: 103.0 mm). A, lateral view; B, dorsal view; C, ventral view.

개였다. 이러한 결과는 Shen et al. (1993) 및 Matsuura (2002) 와도 일치하였다(Table 1). 계측형질은 표준체장에 대한 항문 장의 비가 75.34%, 체고의 비가 37.86%, 두장의 비는 32.62% 로 두장에 비해 체고가 다소 높았으며, 등, 가슴, 뒷지느러미 및 꼬리지느러미는 적었다. 눈의 크기와의 비는 7.77%, 등지느러 미 앞까지의 비는 74.76%였고, 꼬리자루 높이의 비가 10.87% 였다. 두장에 대한 눈의 크기와의 비는 23.81%였다. 이러한 결 과는 Han (1995) 및 Matsuura (2002)와 거의 일치하였고, 같은 속 어류인 *Chelonodon laticeps*의 계측형질도 Matsuura (2002) 의 결과와 유사하였다(Table 1).

분포

이 종은 중국해, 대만, 일본의 류큐 이남, 필리핀, 동인도제도, 아프리카 남동부 및 북부, 호주, 인도-서태평양 등에 분포하며, 우리나라 부산 자갈치시장에 수입되어 거래되고 있었다.

금무늬밀복(국명가칭) (*Lagocephalus spadiceus*) (Richardson, 1845)

외부형태

*Lagocephalus spadiceus*는 복어목, 참복과, 밀복속(*Lagocephalus*)에 속하는 어류로 몸은 긴 방추형 또는 타원형이고,

Table 1. Comparison of meristic characters and measuring characteristic of *Chelonodon patoca* and *Chelonodon laticeps*

Characters	Species		<i>Chelonodon patoca</i>		<i>Chelonodon laticeps</i>
	Present study	Shen et al. (1993)	Han (1995)	Matsuura (2002)	Matsuura (2002)
Number of specimen	1	-	2	21	22
Dorsal fin rays	10	10	9-10	9-11 (10)	10
Anal fin rays	8	8	8-9	8-10 (8)	7-9 (8)
Pectoral fin rays	16	16	15-16	16-19 (17)	16-18 (17)
Caudal fin rays	11	-	11	-	-
Standard length (mm)	103	-	175.3~212.4	49.4-127.7	50.5-155.3
In hundredths of standard length (%)					
Head length	32.62	-	30.3±1.54	32.7-38.7	35.3-38.4
Body depth	37.86	-	29.7±2.15	-	-
Eye diameter	7.77	-	5.7±1.23	6.5-13.1	6.5-15.9
Predorsal	74.76	-	68.3±0.56	70.9-73.7	71.9-74.7
Dorsal fin length	16.21	-	17.8±1.52	17.8-21.3	16.7-22.3
Pectoral fin length	12.33	-	14.9±0.64	14.7-17.2	14.8-17.8
Anal fin length	16.12	-	-	16.9-19.8	13.4-21.3
Caudal fin length	24.27	-	-	24.0-30.9	27.2-29.4
Caudal Peduncle length	22.43	-	18.1±1.46	21.3-23.6	20.2-23.0
Caudal Peduncle depth	10.87	-	12.8±0.84	12.0-15.0	10.6-12.6
In hundredths of head length (%)					
Eye diameter	23.81	-	-	-	-
Interorbital width length	51.79	-	-	-	-

피부극이 등쪽에는 가슴지느러미 뒷끝 윗부분까지 있으나, 등지느러미 기저부에는 훨씬 못 미치고, 배쪽에도 작은 가시가 있다. 몸 빛깔은 등쪽 부분이 황갈색 또는 녹갈색 바탕에 검은 가로줄이 있고, 배부분은 백색 또는 은백색을 띠며, 옆구리는 금색 또는 은색의 세로띠가 있다. 눈은 약간 크고 주둥이는 둥글며 입은 작다. 외부형태는 은밀복(*Lagocephalus wheeleri*)과 유사하지만, 꼬리지느러미의 모양은 가운데 패인 곳이 깊으며, 뒤쪽 가장자리의 상, 하엽 끝이 흰색이고(Fig. 4), 유전적 차이(93%)에 의해 구별된다.

민밀복(*Lagocephalus inermis*)을 Han (1995) 이전에는 금밀복(NFQS, 1989)으로 불렀으나, “피부극이 없어 밋밋하다”하여 민밀복으로 변경하였고, 이번에 채집한 *L. spadiceus*은 국내 미기록 어종으로 영명은 Half-smooth Golden Pufferfish이며, 무늬가 금색무늬를 띠고있어 “금무늬밀복”으로 명명하고자 한다.

#### 계수, 계측형질

계수형질 및 계측형질은 Table 2과 같았고, 외부형질은 Fig. 4와 같았다. 등지느러미에는 가시가 없었고, 줄기수는 13개였으며, 뒷지느러미 줄기수는 12개로 Matsuura et al. (2011)와 일치하였다. 가슴지느러미 줄기수는 17개였고, 꼬리지느러미 줄기

수는 11개였다. 모든 지느러미 줄기수는 같은 속 어류인 밀복(*Lagocephalus lunaris*), 흑밀복(*Lagocephalus gloveri*), 은밀복(*Lagocephalus wheeleri*), 민밀복(*Lagocephalus inermis*), 은민밀복(*Lagocephalus laevigatus*)과 비슷하였다(Han, 1998).

계측형질은 표준체장에 대한 항문장의 비가 70.18%, 체고의 비가 32.47%이었고, 두장의 비는 29.92%이었다. 눈의 크기와 비는 9.11%, 등지느러미 바로 앞까지는 66.67%였고, 꼬리자루 높이의 비가 9.76%였다. 두장에 대한 눈의 크기와 비는 30.43%였다. 이러한 계측형질은 은밀복(Han, 1995)과 비슷하였으나, 표준체장에 대한 체고의 비가 은밀복에 비해 낮았으며, 두장에 대한 눈의 크기와 비는 더 높게 나타났다(Table 2).

#### 분포

이 종은 인도 서태평양, 홍해, 남아프리카, 호주, 지중해 동부, 남중국해, 대만, 일본 중부 등에 분포한다.

안개꺼끌복 (국명가칭), *Arothron immaculatus*  
(Bloch and Schneider, 1801)

#### 외부형태

*Arothron immaculatus*은 복어목, 참복과, 꺼끌복속(*Arothron*)에 속하는 어류로 몸이 계란형으로 등쪽 부분이 암녹색

Table 2. Comparison of meristic characters and measuring characteristic of *Lagocephalus spadiceus* and *Lagocephalus wheeleri*

Characters	Species	<i>Lagocephalus spadiceus</i>		<i>Lagocephalus wheeleri</i>
		Present study	Matsuura et al. (2011)	Han (1995)
Number of specimen		1	-	4
Dorsal fin rays		13	12-13	13-14
Anal fin rays		12	10-12	12-13
Pectoral fin rays		17	-	16-17
Caudal fin rays		11	-	11
Standard length (mm)		121	-	180.2-355.4
In hundredths of standard length (%)				
Head length		29.92	-	28.9±1.31
Body depth		32.47	-	36.1±1.85
Eye diameter		9.11	-	6.7±0.25
Predorsal length		66.67	-	62.2±13.7
Dorsal fin length		21.53	-	20.6±1.36
Pectoral fin length		17.53	-	18.9±0.52
Anal fin length		21.73	-	-
Caudal fin length		28.46	-	-
Caudal Peduncle length		25.30	-	25.6±1.07
Caudal Peduncle depth		9.76	-	6.9±2.15
In hundredths of head length (%)				
Eye diameter		30.43	-	-
Interorbital width length		54.48	-	-

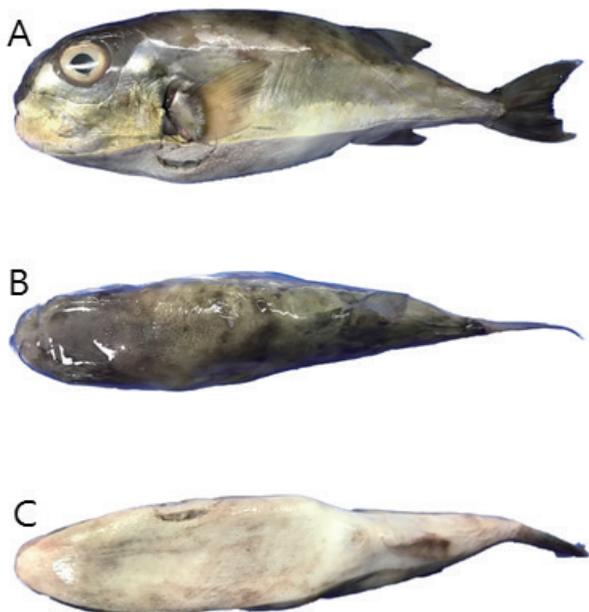


Fig. 4. External view of *Lagocephalus spadiceus*. A, lateral view; B, dorsal view; C, ventral view.

이며, 배쪽 부분은 백색을 띤다. 몸 전체에 꺼끌꺼끌한 피부극이 덮여있고, 머리 옆쪽과 가슴지느러미 아래쪽에 어두운 줄무늬가 있으며, 가슴, 등, 뒷지느러미는 회색을 띤다. 등지느러미와 뒷지느러미는 몸의 뒤로 치우쳐 있으며, 몸의 크기에 비해 작은 편이다. 꼬리지느러미는 안쪽은 녹색을 띠며 가장자리로 갈수록 검은색을 띤다(Fig. 5).

*A. immaculatus*은 꺼끌복속(*Arothron*) 어류로서 일본명은 *kasumihugu*로 안개복이라 알려져 있고, 체색의 특징이 안개 빛을 내고 있는 점과, 일본명의 *kasumi*를 따서 "안개꺼끌복"으로 명명하고자 한다.

계수, 계측형질

계수형질 및 계측형질은 Table 3과 같았고, 외부형질은 Fig. 5와 같았다. 등지느러미에는 가시가 없었고, 줄기수는 10개였으며, 뒷지느러미 줄기수는 10개였다. 가슴지느러미 줄기수는 17개였고, 꼬리지느러미 줄기수는 10개로 Masuda et al. (1984), Shen et al. (1993)결과와 일치하였다. 모든 지느러미 줄기수는 같은 속 어류인 꺼끌복(*Arothron stellatus*), 흰점꺼끌복(*Arothron hispidus*), 흑점꺼끌복(*Arothron nigropunctatus*)과 비슷하였다(Lee, 1993b).

계측형질은 표준체장에 대한 항문장의 비가 83.7%, 체고의 비

Table 3. Comparison of meristic characters and measuring characteristic of *Arothron immaculatus* and *Arothron stellatus*

Characters	Species		<i>Arothron immaculatus</i>		<i>Arothron stellatus</i>
	Present study	Masuda et al. (1984)	Shen et al. (1993)	Han (1995)	
Number of specimen	1	-	-	4	
Dorsal fin rays	10	10-11	9-11(10)	13-14	
Anal fin rays	10	10	9-10(10)	12-13	
Pectoral fin rays	17	17-19	16-19	16-17	
Caudal fin rays	10	-	-	11	
Standard length (mm)	146	-	-	180.2-355.4	
In hundredths of standard length (%)					
Head length	34.5	-	34.5-38.5	28.9±1.31	
Body depth	54.2	-	-	36.1±1.85	
Eye diameter	5.9	-	-	6.7±0.25	
Predorsal length	69.9	-	-	62.2±13.7	
Dorsal fin length	21.2	-	-	20.6±1.36	
Pectoral fin length	20.2	-	-	18.9±0.52	
Anal fin length	16.4	-	-	-	
Caudal fin length	35.8	-	33.3-41.7	-	
Caudal Peduncle length	18.8	-	-	25.6±1.07	
Caudal Peduncle depth	16.7	-	-	6.9±2.15	
In hundredths of head length (%)					
Eye diameter	17.0	-	14.7-20.0	-	
Interorbital width length	39.8	-	32.3-37.7	-	

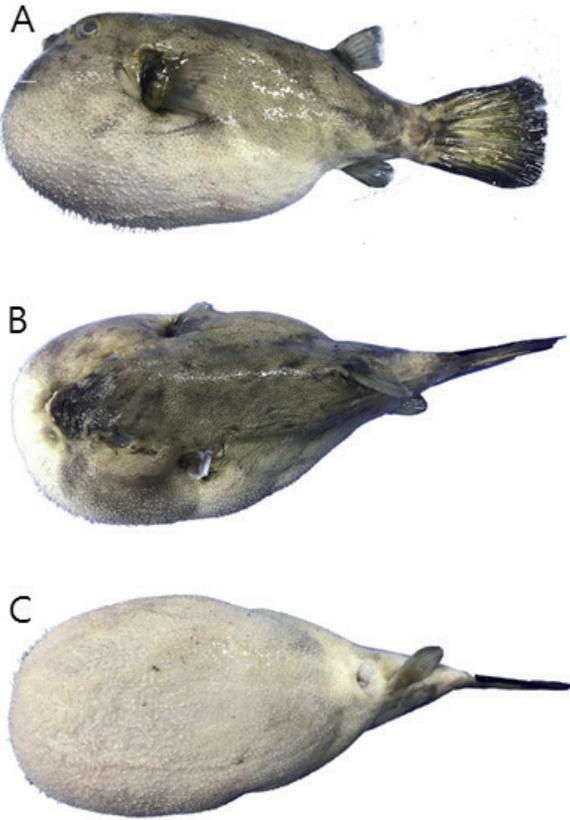


Fig. 5. External view of *Arothron immaculatus*. A, lateral view; B, dorsal view; C, ventral view.

가 54.2%이었고, 두장의 비는 34.5%이었다. 눈의 크기와의 비는 5.9%, 등지느러미 바로 앞까지는 69.9%였고, 꼬리자루 높이의 비가 16.7%였다. 두장에 대한 눈의 크기와의 비는 17.0%

였다. 이러한 계측형질은 Shen et al. (1993)의 연구 결과와 거의 같았으며, 꺼끌복에 대한 계측형질(Han, 1995)의 결과와는 차이를 보였다. 표준체장에 대한 꼬리자루 높이의 비와 눈의 크기와의 비를 제외한 모든 값이 꺼끌복보다 안개꺼끌복이 높았다(Table 3).

**분포**

이 종은 인도 태평양, 홍해, 동부 및 남아프리카, 필리핀, 대만, 인도네시아 남부, 일본 남부 등에 분포한다.

**옆줄(Lateral Line)**

옆줄은 참복과의 속간에도 그 차이가 있어서 속을 구별하는 형질이 되기도 하고 그들의 계통을 추구하는데도 유용하게 이용되고 있다(Fraser-Brunner, 1943; Tyler, 1980; Lee, 1993).

참복과 어류는 일반적인 경골어류와는 달리 몸의 옆쪽과 머리부분에 옆줄이 있는 것이 특징이다. 참복속 어류는 배쪽 분절(ventral segment)이 뚜렷하여 꼬리자루에서 보면 2열의 옆줄이 있고, 첼로복(*Chelonodon patoca*)은 2열의 옆줄을 가지고 있으나 등쪽 분절과 배쪽 분절이 꼬리자루 부분에서 2열로 융합되어 있었으며, 옆줄의 형태가 Han (1998)의 연구 결과와 일치하였다(Fig. 6A).

밀복속 어류들의 옆줄은 눈 주위에 안전환(precular loop)이 있고, 그 반대편 옆쪽으로 연결되는 등쪽 분지(dorsal branch)가 있으며, 가로로 연결되는 후두횡분지(transoccipital branch)가 머리부분에 있다(Han, 1998). 또한 밀복속 어류는 많은 연구자들이 참복속(*Takifugu*) 어류와 마찬가지로 배쪽 분절이 있다고 기술하였는데(Fraser-Brunner, 1943; Tyler and Paxton, 1979; Tyler, 1980), 본 연구의 결과 금무늬밀복(*Lagocephalus spadiceus*)은 배쪽 분절이 없어 1열의 옆줄을 가지고 있어 일반적인 밀복속 어류의 형태를 나타내었다(Fig. 6B). 이러한 결과는 밀복속 어류에 배쪽 분절이 있다(Fraser-Brunner, 1943)고 한 결과가 의심스럽다고 Shipp (1974)이 지적한 내용과도 일치하며,

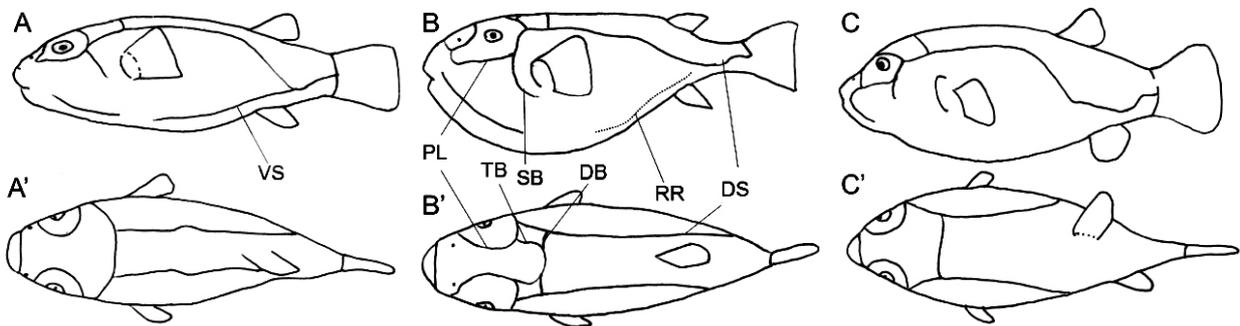


Fig. 6. Lateral line system of Tetraodontid fishes. DB, dorsum branch; DS, dorsal segment; PL,preocular loop; RR, raised ridges; SB,subocular branch; TB,transoccipital branch; VS, ventral segment. A and A', *Chelonodonpatoca*; B and B', *Lagocephalusspadiceus*; C and C', *Arothronimmaculatus*

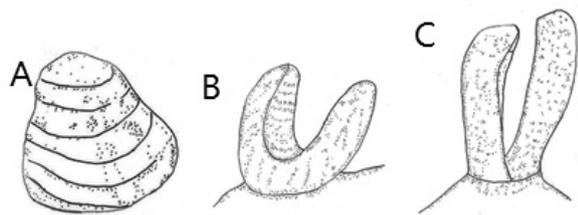


Fig. 7. Olfactory organ of Tetraodontid fishes. A, *Lagocephalus spadiceus*; B, *Chelonodon patoca*; C, *Arothron immaculatus*.

Han (1998)의 결과와도 일치하였다.

꺼끌복속(*Arothron*) 어류는 옆줄이 꼬리자루 부분까지 뚜렷하게 있고, 가슴지느러미 앞부분의 등쪽 분절(dorsal segment)이 1열이고, 꼬리자루 부분의 첫부분에만 1열이 있는 기본형이다(Han, 1998). 이 연구의 결과 안개꺼끌복(*Arothron immaculatus*)도 옆줄이 꼬리자루 부분까지 있었고, 가슴지느러미 앞부분의 등쪽 분절을 관찰할 수 있었다(Fig. 6).

### 후각기관(Olfactory organ)

참복과(Tetraodontidae) 어류는 콧구멍(nostrils)이 1개 또는 2개로 구성된 것과 콧구멍이 없이 2개의 돌기물로 되어 있는 분류군 등 여러가지가 있다(Han, 1995). 콧구멍의 모양은 지금까지의 분류에 중요한 기준으로 사용하고 있으며, 속내 종간 변이는 없는 것으로 알려져 있다(Regan, 1902; Fraser-Brunner, 1943; Abe, 1949, 1952; Shipp, 1974; Tyler, 1980; Lee, 1993).

볼록복속(*Sphoeroides*), 밀복속 및 참복속 어류는 두개의 콧구멍이 주머니 모양이며, 그 사이가 돌출되지 않아 피부와 거의 같은 높이의 외비공이 있는 기본적인 구조를 하고 있다(Han, 1998). 금무늬밀복(*Lagocephalus spadiceus*)도 Han(1998)의 결과와 일치하였다(Fig. 7A). 첼로복(*Chelonodon patoca*)은 콧구멍이 없으며, 후각기관의 말단이 두개로 갈라져 피부에 돌출되어 있어 첼로복속과 일치하였다(Fig. 7B). 꺼끌복속(*Arothron*) 어류의 후각기관은 콧구멍이 없으며, 말단이 두개로 갈라져 피부에 돌출되어 있다(Han, 1998)는 결과와 안개꺼끌복(*Arothron immaculatus*)의 경우도 일치하였으며, 콧구멍이 밖으로 돌출되어 있는 모양을 확인하였다(Fig. 7C). 금무늬밀복은 콧구멍이 돌출되지 않은 기본적인 형태였으나, 첼로복과 안개꺼끌복의 경우는 후각기관이 피부에 돌출되어 있었고, 하지만 밖으로 돌출된 후각기관의 길이와 모양에서는 차이를 보였다(Fig. 7).

### 사 사

이 논문은 식품의약품안전처 연구「수입수산물 유사어종(복어) 과학적 판별법 개발」의 지원으로 수행된 연구입니다. 식품

의약품안전처 검사실사과 관계자 여러분들께 감사드립니다.

### References

Abe T and O Tabeta. 1984. Pufferfishes Available in Japan. An illustrated guide to their identification Central law publication, Tokyo, Japan, 85.

Abe T. 1952. Taxonomic studies on the puffers (Tetraodontidae, Teleostei) from Japan and adjacent regions, VII Concluding remarks with the introduction of two new genera, *Fugu* and *boese manichthys*. Jap J Ichthyol 2, 35-44.

Abe T. 1949. Taxonomic studies on the puffers (Tetraodontidae, Teleostei) from Japan and adjacent regions, V Synopsis of the puffers from Japan and adjacent regions. Bull Biogeograph Soc Japan 14, 1-15.

Fraser-Brunner A. 1943. Notes on the plectognath fishes, VIII The classification of the suborder Tetraodontoidea, with a synopsis of the genera. Ann Mag Nat Hist 11, 1-18.

Han KH. 1995. Morphology, osteology and phylogeny of the fishes of the Family Tetraodontidae (Teleostei; Tetraodontiformes). National Fisheries University of Busan, Busan, Korea, 205.

Han KH and Kim YU. 1998a. Taxonomic Revision of the Genus *Takifugu* (Teleostei; Tetraodontidae) from Korea. Bull Yosu Nat'l Univ 12, 563-589.

Han KH and Kim YU. 1998b. Taxonomic Revision of the Genera *Lagocephalus* and *Pleurancanthus* (Teleostei; Tetraodontidae) from Korea. Bull Yosu Nat'l Univ 12, 591-604.

Kim IS and Lee WO. 1990. Synopsis of the Suborder Tetraodontoidei (Pisces; Tetraodontiformes) from Korea. Korea J Ichthyol 2, 1-27.

KMI (Korea Maritime Institute). 2006. Impact Analysis and Countermeasures in Korea-India CEPA Fisheries Sector, KMI, 1-3.

Lee WO. 1993a. A Systematic study of the family Tetraodontidae (Pisces: Tetraodontiformes) from Korea. ph.D. Thesis Chonbuk Nat'l. Univ, Jeonju, Korea.

Lee WO. 1993b. New records of six species of the Tetraodontidae (Pisces: Tetraodontiformes) from Korea. Korean J Ichthyol 5, 165-176.

Masuda H, Amaoka K, Araga C, Uyeno T and Yoshino T. 1984. The fishes of the Japanese archipelago, Tokai Univ. Press, Tokyo, Japan, 437.

Matsuura K. 2002. A Review Two Morphologically Similar Puffers, *Chelonodon laticeps* and *C. patoca*. National Science Museum Monograph 22, 173-178.

Nelson JS. 2006. Fishes of the world (4th ed.), John Wiley and Sons. New York, U.S.A., 601.

NFQS (National Fishery Products Quality Management Service). 1989. Hygiene and Handling of Pufferfish, Munwon-sa, Korea, 10-44.

Regan CT. 1902. On the classification of the fishes of the subod-

er Plectognathi, with notes and descriptions of new species from specimens in the British Museum collection. Proc Zool Soc Lond 2, 284-303.

Shen SC, Lee SC, Shao KT, Mok HK, Chen CH and Chen CT. 1993. Fishes of Taiwan. Publication of National Taiwan University, Taipei, Taiwan, 960.

Shipp RL. 1974 The pufferfishes (Tetraodontidae) of the Atlantic Ocean. Gulf Coast Res Lab Mus 4, 1-162.

Tyler JC. 1980. Osteology, phylogeny, and higher classification of the fishes of the order plec-tognathi (Tetraodontiformes). NOAA technical report NMFS CIRC, 422, 434.

Tyler JC and Paxton JR. 1979. New genus and species of pufferfish (Tetraodontidae) from Norfolk Island, Southwest Pacific. Bull Mar Sci 29, 202-215.