

한국고유종 북방종개 *Iksookimia pacifica* (Pisces: Cobitidae)의 분포양상과 멸종위협 평가

고명훈* · 한미숙 · 권선만¹

고수생태연구소, ¹국립생물자원관

Distribution Aspects and Extinction Threat Evaluation of the Korean Endemic Species, *Iksookimia pacifica* (Pisces: Cobitidae) in Korea by Myeong-Hun Ko*, Mee-Sook Han and Sun-Man Kwan¹ (Kosoo Ecology Institute, Seoul 07952, Republic of Korea; ¹National Institute of Biological Resources, Incheon 22689, Republic of Korea)

ABSTRACT Investigations on the study of the distribution aspects and extinction threat evaluation of the Korean endemic species, *Iksookimia pacifica* were done from 2017 to 2018 in Korea. During the study period, the samples of *I. pacifica* were collected in 17 streams, 46 sites (from Baebongcheon Stream of Goseong-gun to Gunsuncheon Stream of Gangneung-si) among the noted 33 streams and 104 sampling sites investigated. The population size of *I. pacifica* was relatively large in streams such as Bukcheon, Baebongcheon, Hwasangcheon, Cheonjincheon, Ohhocheon Stream etc., but the population size was small in streams such as Sacheoncheon, Namcheon, Gangneung Namdaechon Stream etc. The main habitat of *I. pacifica* was the downstream pool of clean water with slow velocity and sand bottoms, and their sensibility was estimated to be due to river work and water pollution. Comparing the previous records of the appearance of *I. pacifica*, they were first seen in Sampocheon Stream, but they did not appear in Jusuchon, Jeoncheon, Samcheok Osipcheon Stream. Given this evidence as noted for the 19.5% reduction in occupancy within 3 generations, in small appearance range (1,343 km²) and small occupancy area (184 km²), the number of locations were many (18) and the population was relatively large within the range of habitat. Therefore, *I. pacifica* is now considered a Near Threatened (NT) based on the IUCN Red List categories and criteria.

Key words: *Iksookimia pacifica*, distribution, extinction threat evaluation

서 론

북방종개 *Iksookimia pacifica*는 잉어목(Cypriniformes), 미꾸리과(Cobitidae)에 속하는 참종개속 *Iksookimia* 어류로, 과거 학명을 *Cobitis taenia granoei* (Kim, 1980), *Cobitis melano-leuca* (Nalbant, 1993)로 사용하였으나, Kim *et al.* (1999)에 의해 *Cobitis pacific*로 신종 보고되었고, 이후 반문 및 형태적 특징을 근거로 참종개속 *Iksookimia*으로 전속되었다(Kim, 2009). 북방종개는 분포구계상 참종개속 어류 중 유일하게 동북한아 지역(Northeast Korea subdistrict)에 서식하는 중요한 지표종으로(Kim, 1997), 우리나라 중북부 동해안의 독립하천에 서식하

는 한국고유종이다(Choi *et al.*, 1990; Kim, 1997, 2009). 북방종개에 관한 연구는 형태 분류학적 연구(Kim *et al.*, 1999; Kim, 2009)와 핵형분석(Kim and Lee, 1986), 초기생활사(Lee *et al.*, 2011), 생태적 특성(Choi and Byeon, 2009; Ko, 2015; Ko and Won, 2016), 난막구조(Kim and Park, 1995), 집단유전학적 구조(Jang *et al.*, 2017) 등이 있지만 북방종개의 분포양상에 대한 연구는 이루어지지 않았다.

전 세계적으로 산업화 이후 많은 야생생물들은 멸종하거나 멸종위협에 처한 것으로 보고되고 있으며, 우리나라 담수어류도 최근 대형댐과 보의 건설, 무분별한 하천정비공사, 외래종의 도입, 수질오염 등으로 많은 종들이 개체수와 서식지가 감소하고 일부 종들은 멸종한 것으로 보고되고 있다(Sala *et al.*, 2000; Jang *et al.*, 2006; Kwater, 2007; Ko *et al.*, 2008; NIBR,

*Corresponding author: Myeong-Hun Ko Tel: 82-70-7370-6612,
E-mail: hun@jbnu.ac.kr

2011; Ko *et al.*, 2017). 2011년 한국 어류의 적색목록집에는 전국자연환경조사(제2~3차)를 기준으로 76종의 멸종위협등급을 평가한 바 있는데, 북방종개는 최근 하천공사로 서식지가 교란되고 있어 관심대상종(LC, Least Concern)으로 평가되었다(NIBR, 2011). 하지만 이 적색자료집은 자료 부족으로 인해 평가의 한계가 있었기 때문에 멸종위기종들의 정확한 분포와 감소 경향, 원인 등을 파악하기 위해 정밀분포조사가 실시되었고 멸종위협 등급을 재평가 하였다(Ko *et al.*, 2013b; Ko, 2016; Ko *et al.*, 2018a, 2018b).

따라서 본 연구에서는 처음으로 멸종위기종은 아니지만 그 분포범위가 좁은 북방종개를 대상으로 정밀분포조사를 실시하여 분포양상과 서식지 특징을 밝히고 과거출현기록과 비교하여 감소경향을 추정하며 멸종위협 등급을 평가하여 관리방안을 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

북방종개 *Iksookimia pacifica*의 분포양상은 강원의 자연(Choi, 1986)과 전국자연환경조사(ME, 1997~2002, 2007~2010), 수생태건강성평가(NIER, 2007~2015), 어류상 논문 등을 고려하여 1980s~2002년, 2006~2015년, 본 조사(2017~2018)로 구분하였다. 1980~2002년은 강원의 자연(Choi, 1986)과 제2차 전국자연환경조사(ME, 1997~2002), 해당시기에 발표된 어류상 논문(Choi *et al.*, 1995; Byeon *et al.*, 1996; Kim *et al.*, 1996; Nam *et al.*, 2002)을 정리하였으며, 2006~2015년은 제3차 전국자연환경조사(ME, 2007~2010), 수생태건강성평가(NIER, 2007~2015), 국립생물자원관 표본(NIBR, 2006~2014), 해당시기에 발표된 어류상 논문(Kim *et al.*, 2006a, 2006b; Lee *et al.*, 2010; Park *et al.*, 2013; NIE, 2014; Byeon and Oh, 2015)을 정리하였다. 분포조사는 과거의 출현지역 및 출현이 예상되는 지점을 중심으로 33개 하천 104개 지점을 조사하였고, 지점 간 거리는 2~5 km로 조정하여 1차(2017년)와 2차(2018년)로 2회 조사를 실시하였으며, DMZ인근 송현천은 민간인출입통제구역으로 본 조사에서는 제외시켰다. 채집은 3월부터 10월까지 족대(망목 4×4 mm)를 이용하여 지점 당 30분 동안 실시하였으며, 채집된 어류는 현장에서 종과 개체수를 확인한 후 바로 방류하였다. 서식지 환경은 하폭과 유폍, 수심, 하천형, 하상구조, 수질, 교란요인 등을 조사하였는데, 하천형은 Kani (1944)에 따라, 하상구조는 Cummins (1962)의 기준을 응용하여, 수환경은 수질측정기(HI-9828, Romania)로 측정하여 확인하였다. 멸종위협 등급은 과거 문헌과 본 조사 결과를 근거로 IUCN (2001)의 적색목록 평가기준에 따라 평가하였는데, 개체수의 감소경향, 출현 및 점유면적, 조각화 및 지소 수 등을 계산하여 평가하였다. 개체수의 감소경향은 북방종개의 3세대인 13.5년

(Ko and Won, 2016)에 해당하는 2006~2015년까지 출현한 지점을 본 조사 결과와 비교하여 추정하였다.

결과 및 고찰

1. 시기별 분포

1) 1986~2002년 출현기록

북방종개 *Iksookimia pacifica*는 Choi (1986)에 의해 강원도 동해안 DMZ이남의 하천인 배봉천과 자산천, 고성 북천, 청진천, 쌍천, 양양 남대천, 화상천, 신리천, 연곡천, 강릉 남대천, 삼척 오십천 10개 하천 20지점에 서식하는 것으로 보고되었다. 이후 제2차 전국자연환경조사에서는 배봉천(부봉천)과 자산천, 고성 북천, 양양 남대천, 화상천, 연곡천, 사천천, 강릉 남대천, 군석천 9개 하천 17개 지점에서 서식이 보고되었다(ME, 1997~2002). 그 밖에 Kim *et al.* (1996)은 강릉 남대천 중하류 3개 지점을 조사하여 2개 지점에서 서식하는 것을 보고하였고, Byeon *et al.* (1996)은 양양 남대천 15개 지점 중 7개 지점에서 서식하는 것을 보고하였는데, 최상류부터 최하류까지 서식이 확인되었다(Fig. 1A).

2) 2006~2016년 출현기록

북방종개는 제3차 전국자연환경조사로 송현천과 배봉천, 자산천, 북천, 남천, 문암천, 양양 남대천, 광정천, 신리천, 연곡천, 사천천, 강릉 남대천 25개 지점에서 서식이 확인되었고(ME, 2007~2010), 수생태 건강성평가에서는 북천과 양양 남대천, 신리천, 연곡천, 강릉남대천, 군선천, 주수천, 전천 13지점에서(NIER, 2007~2015), 국립생물자원관의 표본기록에서는 배봉천과 자산천, 북천, 오호천, 청진천, 화상천, 신리천, 연곡천, 강릉남대천 11개 지점에서 보고되었다(NIBR, 2006~2014). 그 밖에 Jang *et al.* (2017)은 배봉천과 자산천, 북천, 남천, 오호천, 청간천, 양양 남대천, 상군천, 연곡천, 강릉 남대천에서 서식을 보고하였고, 어류상 논문으로 민통선이북에 해당하는 송현천(지경천)과 배봉천(Park *et al.*, 2013; NIE, 2014), 배봉천(Ko *et al.*, 2013a), 북천(Lee *et al.*, 2010), 양양 남대천(Kim *et al.*, 2006a), 연곡천(Kim *et al.*, 2006b), 강릉남대천(Byeon and Oh, 2015) 등에서 서식이 보고되었다(Fig. 1B).

3) 2017~2018년 정밀분포조사

북방종개가 서식하였거나 서식이 예상되는 33개 하천 104개 지점을 조사한 결과 북방종개는 17개 하천 46개 지점에서 서식이 확인되었다. 출현하천은 배봉천(4개 지점), 자산천(2개), 북천(6개), 남천(3개), 오호천(1개), 삼포천(1개), 문암천(2개), 청진천(2개), 양양 남대천(4개), 상군천(1개), 광정천(2개), 화상천(2개), 신리천(2개), 연곡천(5개), 사천천(1개), 강릉남대천(4개), 군선천(2개)의 17개 하천으로, 삼포천은 처음으로 서

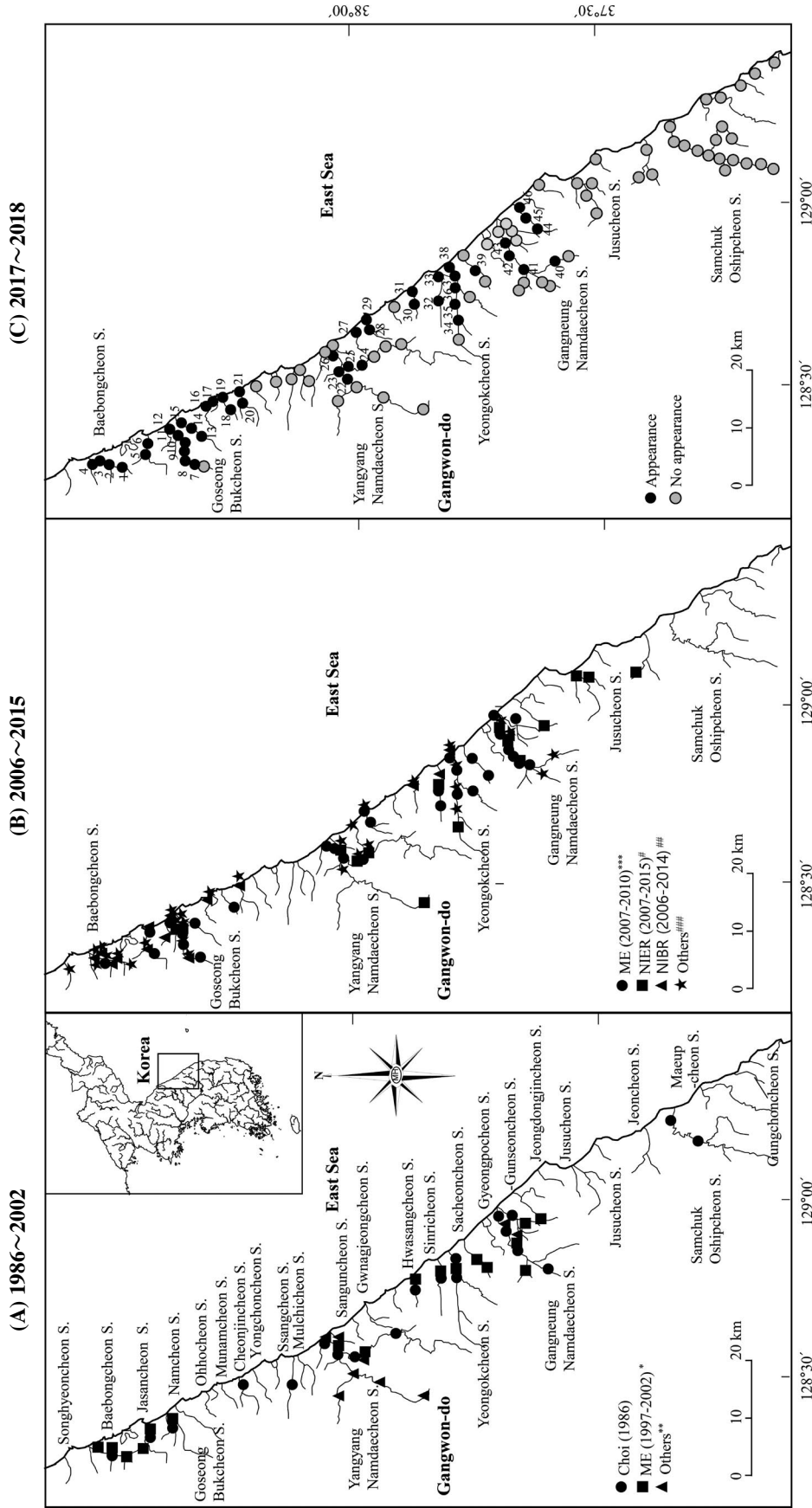


Fig. 1. Distribution change of *IksOOKimia pacifica* in Korea from 1986 to 2018. *ME (1997~2002); The 2nd National Environment Investigation of Freshwater Fish, **Others: Byeon *et al.*, 1996; Kim *et al.*, 1996, *** (2007~2010); The 3rd National Environment Investigation of Freshwater Fish, #NIBR (2007~2015); Appearance site of River and Stream Ecosystem Health Assessment, ##NIBR (2006~2014); Appearance site of *I. pacifica* specimens in National Institute of Biological Resources, ### Others: Kim *et al.*, 2006a, 2006b; Ko *et al.*, 2013a; Park *et al.*, 2013a; NIE, 2014; Byeon and Oh, 2015; Jang *et al.*, 2017.

Table 1. Habitat characteristics of appearance stations of *Iksookimia pacifica* in Korea from 2017 to 2018

St.	River width (m)	Water width (m)	Water depth (cm)	River types*	Bottom substratum (%)**						No. of individuals***			River	Etc***
					M	S	G	P	C	B	2017	2018	Total		
1	15~20	3~5	0.3~1.2	Aa-Bb		10		20	30	40	7	6	13	Baebongcheon S.	
2	50~60	5~25	0.5~2.0	Bb		5	5	20	30	40	3	5	8	Baebongcheon S.	W
3	100~110	20~30	0.3~1.5	Bb-Bc		10	10	20	30	40	18	24	42	Baebongcheon S.	W
4	30~40	5~10	0.3~0.6	Bb		20	20	40	10	10	38	40	78	Baebongcheon S.	
5	130~150	50~110	0.3~1.5	Bb		50	10	20	10	10	9	5	14	Jasancheon S.	RW
6	80~100	20~40	0.5~1.2	Bb-Bc		10	10	10	30	40	7	15	22	Jasancheon S.	W
7	60~80	20~40	0.3~1.5	Aa-Bb		10	10	10	30	40	1		1	Bukcheon S.	RW
8	70~80	30~50	0.3~1.5	Bb		10	10	20	40	40	4	5	9	Bukcheon S.	W
9	80~100	20~40	0.3~1.5	Bb		10		20	30	40	3	4	7	Bukcheon S.	W
10	80~100	20~70	0.3~1.5	Bb		40	10	20	30		55	51	106	Bukcheon S.	W
11	100~120	30~70	0.3~1.2	Bb	10	20	10	20	30	10	14	12	26	Bukcheon S.	W
12	150~200	100~150	0.3~1.5	Bb-Bc		10	20	40	20	10	34	11	45	Bukcheon S.	W
13	50~60	10~30	0.3~1.0	Aa-Bb		10		10	30	50	1	2	3	Namcheon S.	
14	60~80	5~10	0.3~1.2	Bb		5	5	10	20	60	2	1	3	Namcheon S.	
15	100~120	10~20	0.3~1.2	Bb-Bc	10	20	30	40			3	5	8	Namcheon S.	W
16	40~50	10~30	0.3~1.0	Bb-Bc	20	40	10	10	20		12	28	40	Ohhocheon S.	W
17	30~40	5~15	0.3~1.0	Bb-Bc	10	30	10	20	20	10	4	6	10	Sampocheon S.	RW
18	60~70	15~20	0.3~1.2	Bb		30		20	20	30	8	5	13	Munamcheon S.	W
19	80~100	10~30	0.3~1.2	Bb-Bc	10	30	10	20	25	5	15	18	33	Munamcheon S.	
20	60~80	25~35	0.3~1.0	Bb		30	10	10	20	30	5	5	10	Cheonjincheon S.	
21	60~80	10~20	0.3~1.2	Bb		20		10	30	40	22	25	47	Cheonjincheon S.	
22	130~150	30~50	0.3~0.5	Bb		10	10		30	50	6	5	11	Yangyang Namdaecheon S.	W
23	250~300	80~100	0.5~1.0	Bb		10		20	40	30	5	7	12	Yangyang Namdaecheon S.	W
24	80~100	50~80	0.3~1.2	Bb		5	15	20	30	40	1	2	3	Yangyang Namdaecheon S.	W
25	120~130	50~100	0.3~1.5	Bb		10	20		40	30	10	12	22	Yangyang Namdaecheon S.	W
26	400~500	80~100	0.5~1.5	Bb		10	10	20	30	30	4	12	16	Yangyang Namdaecheon S.	
27	40~50	20~40	0.3~1.2	Bb	20	20	10	30	20		15	15	30	Sanguncheon S.	W
28	50~60	10~20	0.5~1.3	Bb		20	20	20	30	10	3	4	7	Gwangjeongcheon S.	W
29	60~80	30~40	0.3~1.2	Bb		40	20	30	10		5	5	10	Gwangjeongcheon S.	W
30	40~50	20~30	0.3~1.2	Bb	10	50	20	5	5	10	11	9	20	Hwasangcheon S.	W
31	50~70	15~25	0.3~1.0	Bb-Bc		30	10	20	30	20	20	21	41	Hwasangcheon S.	
32	50~60	10~20	0.3~1.0	Bb		20	10	20	30	20	4	8	12	Sinricheon S.	
33	50~60	30~50	0.3~1.2	Bb		30	10	20	20	20	10	15	25	Sinricheon S.	W
34	60~80	10~40	0.3~1.2	Bb		20	10	20	20	30	9	11	20	Yeongokcheon S.	W
35	70~90	10~40	0.3~1.2	Bb				10	40	50	1	2	3	Yeongokcheon S.	W
36	80~100	40~60	0.3~1.2	Bb		20	20	10	30	20	13	15	28	Yeongokcheon S.	W
37	170~200	50~80	0.3~1.5	Bb		10		20	40	30	4	7	11	Yeongokcheon S.	
38	150~200	50~80	0.5~1.2	Bb-Bc		60		10	20	10	12	10	22	Yeongokcheon S.	
39	60~70	50~60	0.5~1.5	Bb			10	20	30	40	1	1	1	Sacheoncheon S.	W
40	40~50	10~20	0.5~2.5	Aa-Bb		5	15	10	20	60	-	3	3	Gangneung Namdaecheon S.	
41	60~80	30~40	0.5~0.5	Bb		30		20	50		7	6	13	Gangneung Namdaecheon S.	
42	120~150	30~50	0.5~1.5	Bb			10	20	30	40	4	2	6	Gangneung Namdaecheon S.	
43	80~100	40~60	0.3~1.2	Bb		10	10	20	30	30	10	6	16	Gangneung Namdaecheon S.	
44	25~30	5~10	0.3~1.0	Aa		10		20	30	50	3	2	5	Gunseoncheon S.	
45	40~60	20~50	0.5~1.5	Bb	10	30	10	10	20	20	2		2	Gunseoncheon S.	W
46	40~70	10~40	0.5~1.0	Bb		20	10	20	20	30	12	15	27	Gunseoncheon S.	W

*Kani (1944), **M: Mud (<0.1 mm); S: Sand (0.1~2 mm); G: Gravel (2~16 mm); P: Pebble (16~64 mm); C: Cobble (64~256 mm); B: Boulder (256 < mm) - modified Cummins (1962). ***: not survey, #RW: river work*, W: weir.

식이 확인되었고, 북천과 연곡천, 양양 남대천, 강릉 남대천, 배봉천은 비교적 서식범위가 넓었다. 개체수는 비교적 북천과 배봉천, 화상천, 천진천, 오호천 등에서 많았으나 사천천과 남천, 강릉남대천 등에서는 적었다(Fig. 1C; Table 1).

북방종개의 서식범위 중 북방한계는 우리나라 DMZ 일대의 송현천(NIE, 2014)까지이며 북한에도 서식할 것으로 추정되나

정확한 서식범위는 알려지지 않았고, 남방한계는 대부분 강릉 남대천 일대로 보고되었다(Kim, 1997, 2009; Kim and Park, 2007). 그러나 정확한 남방 한계에 있어서 Choi(1986)는 삼척 오십천까지 서식하는 것으로, 제2차와 제3차 전국자연환경조사(ME, 1997~2002, 2007~2010)에서는 강릉남대천 아래에 있는 군선천까지, 수생태건강성평가(NIER, 2007~2015)에서

는 강릉시 주수천과 동해시 전천에서도 서식하는 것으로 보고 하였으며, 본 조사에서는 군선천까지만 출현을 확인하였다. 삼척오십천과 인근하천인 마음천과 궁촌천에서는 제2차와 제3차 전국자연환경조사(ME, 1997~2002, 2007~2010)와 어류상 논문(Choi *et al.*, 1995; Nam *et al.*, 2002), 수생태건강성평가(NIER, 2007~2015), 본 조사 등 최근 연구에서 모두 서식이 보고되지 않아 참종개 *I. koreensis*나 새코미꾸리 *Koreocobitis rotundicaudata*, 미꾸리 *Misgurnus anguillicaudatus* 등을 오동정하거나 절멸한 것으로 추정되었다. 그리고 주수천과 전천은 수생태건강성평가(NIER, 2007~2015)에서만 보고되었을 뿐 제2차와 제3차 전국자연환경조사(ME, 1997~2002, 2007~2010)와 본 조사에서도 북방종개는 확인되지 않아 서식개체가 매우 적거나 참종개 등을 오동정한 것으로 추정되어 추후 확인이 필요하다고 판단된다. 따라서 북방종개의 서식구간은 강원도 강릉시의 군선천부터 고성군 송현천까지였으며 강원도 주수천과 전천은 추가검토가 요구된다.

2. 서식양상 및 위협요인

북방종개는 유폭 3~5m의 소규모 하천에서 10~150m의 중대형 하천까지 폭넓게 서식하고 있었는데, 하천내 서식범위를 보면 배봉천의 경우 상류부터 하류까지 폭넓게 서식하였으나 대부분의 하천들에서는 상류(하천형 Aa형)에 서식하지 않고 중·하류(하천형 Bb 또는 Bc형) 지역에만 서식하였다. 북방종개는 비교적 유속이 느리고 모래로 이루어진 소에 주로 서식하는 것으로 알려졌는데(Choi and Byeon, 2009; Ko, 2015), 배봉천은 비교적 작은 하천으로 상류역도 경사각이 비교적 작고 모래로 이루어진 소가 나타나기 때문에 북방종개의 서식이 가능하였으나 북천과 양양 남대천, 연곡천, 강릉 남대천 등의 하천들은 상류역이 태백산맥의 높은 산에서 발원하기 때문에 경사각이 크고 유속이 빠르며 하상은 주로 큰돌과 돌로 이루어져 북방종개의 서식에 적합하지 않았기 때문으로 판단된다. 또한 본 조사 하천 중 유폭 30~80m 중형에 해당되는 쌍천과 물치천은 과거뿐만 아니라 본 조사에서도 서식이 확인되지 않았는데, 이들 하천은 하천 하류까지 유속이 빠르고 하상이 큰돌과 돌의 비율이 매우 높고 모래의 비율이 매우 적었기 때문에 북방종개가 출현하지 않은 것으로 추정된다.

북방종개의 위협요인으로는 우선적으로 하천공사를 들 수 있는데, 과거 2002년과 2003년의 태풍 “루사”와 “매미”로 인한 홍수피해로 인해 대규모 하천복원공사가 진행된 바 있었고(Yoon and Kim, 2004), 본 조사기간 동안 동해안 일부 하천들은 하천공사가 국지적으로 진행되고 있었다. 이러한 하천공사는 북방종개의 서식지를 교란시키기 때문에 가장 큰 위협요인으로 추정되었다. 그 다음으로 수질오염을 들 수 있는데, 강릉 남대천과 물치천은 생활하수 및 축산폐수 등의 유입으로 수질

이 매우 좋지 않았다. 특히 강릉남대천 하류는 과거 서식이 확인되었으나(ME, 2007~2010) 본 조사에서는 서식이 확인되지 않아 수질오염이 중요한 원인으로 추측되었다.

3. 멸종위험 평가 및 보전방향

북방종개의 멸종위험 정도를 확인하기 위해 IUCN(2001)의 평가 기준 A와 B로 평가하였다. 평가기준 A의 경우 북방종개의 1세대가 4.5년이기 때문에(Ko and Won, 2016) 3세대는 13.5년이었다. 이에 감소경향을 2006~2015년에 조사된 결과와 비교한 결과, 본 조사 85개 중 2006~2015년에 출현한 지점은 41개였고 이 중 33개 지점에서 서식이 확인되어 감소율은 19.5%로 나타나 멸종위기종 등급(위급, 위기, 취약)이 아니었다. 평가기준 B에서는 2017~2018년 기준 출현범위 약 1,343 km², 점유면적 184 km² (46지점×4 km²)이며, 지소수는 18개이고 극심한 개체군 변동은 관찰되지 않아 근접한 취약(Near meets VU B1b(i,ii,iii)+B2b(i,ii,iii))으로 평가되었다. 따라서 북방종개는 서식범위 내에서 서식지역 일부가 감소하고 있으나 지소수는 10개 이상이고 비교적 넓게 퍼져 있으며 개체수도 많기 때문에 최종 멸종위험 등급은 준위험(NT)으로 평가되었다.

북방종개는 비교적 좁은 지역에 서식하며 멸종위기종에 포함될 만큼 급격한 감소를 보이고 있지 않으나 서식지역이 하천공사와 수질오염 등으로 영향을 받고 있는 것으로 추정되었다. 따라서 북방종개의 보전을 위해서는 무분별한 하천공사는 지양하여야 하며 급격한 수질악화가 일어나지 않도록 지속적인 관리가 필요하다. 그리고 현재는 복원학적 연구가 시급히 요구되지는 않으나, 추후 개체수가 적은 하천인 사천천과 남천, 강릉남대천 등에서 개체수가 지속적으로 감소한다면 복원학적 연구가 이루어지고 보강의 개념으로 치어 또는 성어의 방류가 필요할 수 있다고 생각된다. 방류시에는 집단유전학적으로 천진천부터 배봉천까지의 북쪽집단과 양양남대천부터 강릉 남대천까지의 남쪽집단으로 분화되어 서로 구분되기 때문에(Jang *et al.*, 2017) 집단간 섞이지 않도록 주의해야 할 것이다.

사 사

본 연구는 환경부 국립생물자원관의 ‘2017년 IUCN 적색목록 현황평가’와 ‘2018년 보호야생생물 관찰평가 및 관리’ 사업의 일환으로 조사되었으며, 본 조사가 진행될 수 있도록 도움을 주신 국립생물자원관의 이소희 선생님께 감사드립니다.

요 약

우리나라 고유종 북방종개 *Iksookimia pacifica*의 분포양상

및 멸종위협을 평가하기 위하여 처음으로 정밀분포조사를 2017년부터 2018년까지 실시하였다. 북방종개는 조사기간 중 33개 하천, 104개 지점을 조사하여 17개 하천, 46개 지점(고성군 배봉천~강릉시 근선천)에서 서식을 확인하였다. 서식개체수는 비교적 북천과 배봉천, 화상천, 천진천, 오호천 등에서 비교적 많았으나 사천천과 남천, 강릉남대천 등에서는 적었다. 서식지는 대부분 하천 중·하류의 물이 맑고 유속이 느리며 하상은 모래가 쌓인 소(pool)였으며, 위험요인은 하천공사와 수질오염으로 추정되었다. 본 결과를 과거 출현기록과 비교하면, 처음으로 삼포천에서 서식을 확인하였으나 주수천과 전천, 삼척 오십천에서는 서식이 확인되지 않았다. 북방종개의 멸종위협을 평가했을 때 서식지가 3세대 동안 19.5%가 감소하고 작은 출현면적(1,343 km²)과 점유면적(184 km²)을 보였지만, 지소수가 많고(18개) 서식범위 내에서 비교적 넓게 퍼져 있으며 개체수도 비교적 많기 때문에 멸종위협 등급은 준위협(NT)으로 평가되었다.

REFERENCES

- Byeon, H.K. and J.K. Oh. 2015. Fluctuation of fish community and inhabiting status of introduced fish in Gangnungnamdae Stream, Korea. *Korean J. Environ. Ecol.*, 29: 718-728. (in Korean)
- Byeon, H.K., J.S. Choi and J.K. Choi. 1996. Fish fauna and distribution characteristics of anadromous type fish in Yangyangnamdae Stream. *Korean J. Limnol.*, 29: 159-166. (in Korean)
- Choi, J.K. and H.K. Byeon. 2009. Ecological characteristics of *Cobitis pacifica* (Cobitidae) in the Yeongok Stream. *Korean J. Limnol.*, 42: 26-31. (in Korean)
- Choi, J.S., J.K. Byeon and K.S. Cho. 1995. Studies on stream conditions and fish community in Oship Stream (Samchuk County). *Korean J. Limnol.*, 1995: 263-270. (in Korean)
- Choi, K.C. 1986. The nature of Gangwon, freshwater fishes. Gangwon Provincial Office of Education, Chuncheon, 389pp. (in Korean)
- Choi, K.C., S.R. Jeon, I.S. Kim and Y.M. Son. 1990. Coloured illustrations of the freshwater fishes of Korea. Hyangmun Publishing Co. Ltd., Seoul. 277pp. (in Korean)
- Cummins, K.W. 1962. An evolution of some techniques for the collection and analysis of benthic samples with special emphasis on lotic waters. *Amer. Midl. Nat.*, 67: 477-504.
- IUCN. 2001. IUCN Red list categories and criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, ii + 30pp.
- Jang, M.H., G.J. Joo and M.C. Lucas. 2006. Diet of introduced largemouth bass in Korean rivers and potential interactions with native fishes. *Ecol. Freshwater Fish*, 15: 315-320.
- Jang, S.J., M.H. Ko, Y.S. Kwan and Y.J. Won. 2017. Population genetic structure of the Korean endemic species, *Iksookimia pacifica* (Pisces: Cobitidae) distributed in Northeast Korea. *Korean J. Environ. Ecol.*, 31: 463-473.
- Kani, T. 1944. Ecology of torrent-inhabiting insects. In: Furukawa, J. (ed.), *Insect I. Kenkyu-sha*, Tokyo, pp. 171-317. (in Japanese)
- Kim, C.H., K.E. Hong, J.H. Kim and K.H. Kim. 2006a. Ichthyofauna in Yeongok Stream, Gangneung, Korea. *Korean J. Ichthyol.*, 18: 244-250. (in Korean)
- Kim, C.H., W.O. Lee, K.E. Hong, C.H. Lee and K.H. Kim. 2006b. Ichthyofauna and fish community structure in Namdae Stream, Korea. *Korean J. Ichthyol.*, 18: 112-118. (in Korean)
- Kim, I.S. 1980. Systematic studies of on the fishes of the family Cobitidae (Order Cypriniformes) in Korea. 1. Three unrecorded species and subspecies of the genus *Cobitis* from Korea. *Korean J. Zool.*, 23: 239-250.
- Kim, I.S. 1997. Illustrated encyclopedia of fauna & flora of Korea, Vol. 37, Freshwater fishes. Ministry of Education, Yeongi, 518pp. (in Korean)
- Kim, I.S. 2009. A review of the spined loaches, family Cobitidae (Cypriniformes) in Korea. *Korean J. Ichthyol.*, 21(supplement): 7-28.
- Kim, I.S. and J.H. Lee. 1986. A chromosomal study on the genus *Cobitis* (Pisces: Cobitidae) in the southern part of Korea. *Korean J. Fish. and Aqa. Sci.*, 19: 257-564. (in Korean)
- Kim, I.S. and J.Y. Park. 1995. Adhesive membrane of oocyte in Korean cobitid species (Pisces, Cobitidae). *Korean J. Zool.*, 38: 212-219.
- Kim, I.S. and J.Y. Park. 2007. Freshwater fishes of Korea. Kyohak Publishing Co., Ltd., Seoul, 467pp. (in Korean)
- Kim, I.S., J.Y. Park and T.T. Nalbant. 1999. The far-east species of the genus *Cobitis* with description of three new taxa (Pisces; Ostariophysii; Cobitidae). *Trav. Mus. Nat. Hist. Nat. 'Griore Antipa'*, 44: 373-391.
- Kim, Y.U., J.G. Myung, K.H. Han and J.R. Koh. 1996. The fish fauna of Namdae Stream in Kangreung, Korea. *J. Korean Fish. Soc.*, 29: 262-266. (in Korean)
- Ko, M.H. 2015. Habitat characteristics and feeding ecology of the Korean endemic species, *Iksookimia pacifica* (Pisces: Cobitidae) in the Bukcheon (stream), Korea. *Korean J. Ichthyol.*, 27: 275-283. (in Korean)
- Ko, M.H. 2016. Distribution status and threatened assessment of endangered species, *Pungitius sinensis* (Pisces: Gasterosteidae) in Korea. *Korean J. Ichthyol.*, 28: 186-191. (in Korean)
- Ko, M.H. and Y.J. Won. 2016. The age and spawning characteristics of the Korean endemic spine loach, *Iksookimia pacifica* (Pisces: Cobitidae) in the Bukcheon (stream), Korea. *Korean J. Ichthyol.*, 28: 72-78. (in Korean)
- Ko, M.H., J.Y. Park and Y.J. Lee. 2008. Feeding habits of an introduced large mouth bass, *Micropterus salmoides* (Perciformes; Centrarchidae), and its influence on Ichthyofauna in the Lake Okjeong, Korea. *Korean J. Ichthyol.*, 20: 36-44.
- Ko, M.H., M.S. Han and S.M. Kwan. 2018a. Distribution aspect and extinction threat evaluation of the endangered species, *Cottus hangiongensis* (Pisces: Cottidae) in Korea. *Korean J. Ichthyol.*

- ol., 30: 155-160. (in Korean)
- Ko, M.H., M.S. Han and S.M. Kwan. 2018b. Distribution aspect and extinction threat evaluation of the endangered species, *Rhodeus pseudosericeus* (Pisces: Cyprinidae) in Korea. Korean J. Ichthyol., 30: 100-106. (in Korean)
- Ko, M.H., S.J. Moon and I.C. Bang. 2013a. Fish community structure and inhabiting status of endangered species in Baebong Stream. Korean J. Ecol. Environ., 46: 192-204. (in Korean)
- Ko, M.H., S.J. Moon, Y.G. Hong and I.C. Bang. 2013b. Distribution status and habitat characteristics of the endangered species, *Lethenteron reissneri* (Petromyzontiformes: Petromyzontidae) in Korea. Korean J. Ichthyol., 25: 189-199. (in Korean)
- Ko, M.H., Y.S. Kwan, K.L. Lee and Y.J. Won. 2017. Impact of human activities on changes of ichthyofauna in Dongjin River of Korea in the past 30 years. Anim. Cells Syst., 21: 207-2016.
- Kwater. 2007. A guidebook of rivers in South Korea. Kwater, Daejeon, 582pp. (in Korean)
- Lee, W.O., K.H. Kim, J.M. Baek, Y.J. Kang, H.Z. Jeon and C.H. Kim. 2011. Embryonic development and early life history of the northern loach, *Cobitis pacifica* (Pisces: Cobitidae). Korean J. Limnol., 44: 1-8. (in Korean)
- Lee, W.O., M.H. Ko, J.M. Baek, D.H. Kim, H.J. Jeon and K.H. Kim. 2010. Characteristics of fish fauna and community structure in Buk Stream of Goseong. Korean J. Ichthyol., 22: 238-248. (in Korean)
- ME (Ministry of Environment). 1997~2002. The 2nd national environment investigation of freshwater fish. National Institute of Environmental Research. (in Korean)
- ME (Ministry of Environment). 2007~2010. The 3rd national environment investigation of freshwater fish. National Institute of Environmental Research. (in Korean)
- Nalbant, T.T. 1993. Some problems in the systematics of the genus *Cobitis* and its relative (Pisces: Ostariophysi, Cobitidae). Rev. Roum. Biol. (Biol. Anim.), 38: 101-110.
- Nam, M.M., Y.H. Kang, B.S. Chae and H.J. Yang. 2002. On the geographical distribution of freshwater fishes in the Gagok and Maeup Streams flowing into the East Sea, Korea. Korean J. Ichthyol., 14: 269-277. (in Korean)
- NIBR (National Institute of Biological Resources). 2011. Red data book of endangered fishes in Korea. Ministry of Environment, Incheon, 202pp. (in Korean)
- NIBR (National Institute of Biological Resources). 2006~2014. Appearance site of *Iksookimia pacifica* specimens in National Institute of Biological Resources. (in Korean)
- NIE (National Institute of Ecology). 2014. Ecological survey of near DMZ area (Eastern GOP Region). Secheon, 192pp. (in Korean)
- NIER (National Institute of Environmental Research). 2007~2015. River and stream ecosystem health assessment. (in Korean)
- Park, S.C., K.Y. Lee, T.B. Choi, E.M. Kim, M.J. Kim and J.S. Choi. 2013. The fish fauna and disturbance of geographical distributions in the eastern civilian control line of Korea. Environ. Impact Assess., 22: 27-37. (in Korean)
- Sala, O.E., F.S. Chapin, J.J. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, H.S. Elisabeth, L.F. Huenneke, R.B. Jackson, A. Kinzig, R. Leemans, M.L. David, H. Mooney, A.O. Martin, N.L. Poff, T.S. Martin, B.H. Walker, W. Marilyn and D.H. Wall. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science, 287: 1770-1774.
- Yoon, Y.Y. and H.S. Kim. 2004. Effect of typhoon "Rusa" on the natural Yeon-gok stream and coastal ecosystem in the Yeong-dong province. Korean Soc. Mar. Environ. Ener., 7: 35-41. (in Korean)