

EAAFP(동아시아-대양주 철새이동경로 파트너십) 호사비오리 단일 종 행동계획

이 단일 종 행동계획은 다음의 책무 실행을 뒷받침하기 위해 마련되었다:

**이동성야생동물이동협약(CMS)**

**동아시아-대양주 철새이동경로 파트너십**

**호사비오리 *Mergus squamatus* 보전을 위한  
국제 행동계획, 2016-2025**



**CMS Technical Series No. #**

**EAAFP Technical Series No. #**

**2017년 1월**

**작성자** 다이아나 솔로비예바Diana Solovyeva (북부생물문제연구소, Institute of Biological Problems of the North), 피터 크랜스윅Peter Cranswick과 바스 휴즈Baz Hughes (물새와 습지 트러스트, Wildfowl & Wetlands Trust).

### 공헌자

다음 태스크 포스 회원들(과 전 회원들) 그리고 자문가들이 2010년과 2015년의 워크숍에 참여하거나 행동계획에 도움말을 주었다.

### 이름

레이 광춘 Lei Guangchun

리 핑 Li Feng

페이치 리우 Peiqi Liu

쯩칭 Zeng Qing

리 청관 Li Chengquan

루 카이 Lu Kai

레이 차오 Lei Cao

리 징 Li Jing

세르게이 슈마흐 Sergey Surmach

블라디미르 프론케비치 Vladimir Pronkevich

세르게이 바르타냘 Sergey Vartanyan

블라디미르 보차르니코프 Vladimir Bocharnikov

안드레이 애버린 Andrey Averin

나일 무어스 Nial Moores

이한수 Lee Hansoo

허위행 Wee-Haeng Hur

리송일 Ri Song Il

팡 웨에이-홍 Fang Woei-Horng

존폴 휴스턴 Johnpaul Houston

마크 바터 Mark Barter

척 체르비니 Chuck Cerbini

조너선 슬라트 Johnatan Slaght

안토니 폭스 Antony Fox

### 국가

중화인민공화국

중화인민공화국

중화인민공화국

중화인민공화국

중화인민공화국

중화인민공화국

중화인민공화국

중화인민공화국

러시아연방

러시아연방

러시아연방

러시아연방

러시아연방

대한민국

대한민국

대한민국

조선민주주의인민공화국

대만

영국

오스트레일리아

미국

미국

덴마크

다음 외부 전문가들이 2010년과 2015년의 워크숍에 참여하거나 행동계획에 도움말을 주었다: 로저 젠쉬Roger Jaensch, 스파이크 밀링턴Spike Millington, 최창용Chang-Yong Choi, 주티트 스자보Judit Szabo, 데일 미켈Dale Miquelle, 리경심Ri Kyong Sim, 알렉세이 로슬라

코프Alexey Roslyakov, 발레리 쇼크린Valery Shokhrin, 콜레트 홀Colette Hall.

## 계획 수립 과정

행동계획 워크숍: 2010년 4월; 2015년 9월.

1차 초안: 2015년 9월.

2차 초안: 2016년 11월.

최종안: 2017년 1월, EAAFP MoP9 승인.

## 지리적 범위

본 계획은 다음의 주요 서식지의 나라들<sup>1</sup>에서 실행되어야 한다: 조선민주주의인민공화국, 중화민국, 대한민국과 러시아연방.

호사비오리는 적은 수가 다른 나라/지역에서도 관찰되는데, 태국, 미얀마연방공화국, 일본, 베트남이다. 이 나라들은 본 행동계획을 채택해야 할 필요는 없으나, 본 행동계획의 틀에 기초하여 호사비오리에게 적합한 보호조치를 마련할 것을 권고하는 바이다.

## 검토

본 국제 단일 종 행동계획은 10년마다 재검토되어야 한다.

## 인용 표시

Solovyeva, D.V., P.A. Cranswick & B. Hughes. 2017. International Single Species Action Plan for the Conservation of the Scaly-sided Merganser *Mergus squamatus*. CMS Technical Series No. #, EAAFP Technical Series No. #.

표지 사진: 샤오 동양 Xiao Dongyang

호사비오리에 관한 더 자세한 내용은, EAAFP 호사비오리 웹사이트 참조:

<http://www.eaaflyway.net/our-activities/task-forces/scaly-sidedmerganser/>

---

<sup>1</sup> 본 행동계획에서 나라/지역이라고 언급되는 곳: 중국(중화인민공화국), 북한(조선민주주의인민공화국), 미얀마(미얀마연방공화국), 일본, 한국(대한민국), 러시아(러시아연방), 태국, 베트남.

## 차례

### 개요

1. 계획 목적
  - 1.1 행동계획 목표
  - 1.2 지리적 범위
  - 1.3 계획 기간
2. 보전 책무
  - 2.1 세계적인 보전지위
  - 2.2 호사비오리 세계적 보전지위 및 법적 지위
  - 2.3 국가 정책들, 입법, 서식지 보호
3. 생물학적 평가
  - 3.1 생물학적 분류 및 생물지리학적 개체군
  - 3.2 연간 주기별 분포
  - 3.3 개체수 규모와 추세
  - 3.4 생존과 번식력
  - 3.5 서식지 요건
  - 3.6 사육 개체군
4. 위협
  - 4.1 위협들 순위
  - 4.2 그 밖의 위협들
5. 지식의 간극
6. 행동을 위한 체계
  - 6.1 목적과 목표
  - 6.2 성과
7. 참고 자료
8. 부록

## 개요

호사비오리 *Mergus squamatus*는 세계멸종위기종으로서, 2002년부터 IUCN 적색목록상 멸종위기종으로 분류된다. 이러한 근거로, 매우 적은 개체수마저 서식지 상실, 밀렵 및 교란 행위로 인해 지속적이고도 급격하게 감소하고 있다고 추정된다.

2000–2012년 번식 지역 조사를 토대로, 개체수는 약 1,940쌍(또는 번식 전에 약 4,660마리) (Solovyeva *et al.* 2014)이다. 더 들여다보면 러시아 1,654쌍(시호테알린산맥 Sikhote-Alin에 1,643쌍), 중국에 166쌍(창바이산에 155쌍), 그리고 북한에 약 116쌍(모두 백두산에)이다.

호사비오리는 동아시아에만 분포한다. 개체수의 대다수(85%)는 극동 러시아(주로 프리모르스키 변경주 Primorsky Krai와 하바로브스키 변경주 Khabarovsk Krai에) 시호테알린산맥 지역에서 번식한다. 나머지 대부분(14%)은 중국(지린성 Jilin Province)과 북한에 걸쳐 있는 백두산에서 발견되는데, 북한에서는 최근 조사가 이루어지지 않아 지속적으로 그곳에 출현하는지 확인할 수 없다. 적은 수의 쌍(약 20쌍)이 중국 샤오싱안링산맥 Lesser Xingan에서 번식하기도 한다. 호사비오리는 주로 중국 본토 중부, 아마도 양쯔강 유역에서 월동하며, 적은 수가 대만과 한국에서 월동한다. 적은 수가 다른 나라/지역에서도 발견되는데, 태국, 미얀마연방공화국, 일본, 베트남이다.

호사비오리는 연간 활동주기 동안 민물 강에 서식한다. 번식지 요건으로, 유속이 빠른 맑은 강의 강둑에 오래된 활엽수림이 있어야 한다. 호사비오리는 나무의 빈 속에만 (또는 자연의 둥지를 모방하여 지은 인공 둥지에) 둥지를 튼다. 호사비오리는 번식지에서 다양한 물고기 종류, 개구리, 수서 곤충의 애벌레를 먹는다. 새끼들은 작은 물고기와 애벌레를 주로 먹는다.

겨울에는 거의 모든 호사비오리가 강물과 민물 저수지에서 발견된다. 이상적인 겨울 서식지는 번식지의 서식 환경과 비슷하게, 유속이 빠른 맑은 산속의 강에 어종이 풍부한 곳으로 보인다. 호사비오리가 선호하는 서식지가 한겨울 기온이 2°C 이상인 지역의 강과 저수지라는 걸 모델링은 드러낸다. 겨울철 먹이는 연구된 바가 적으나, 다양한 어종이 포함된다.

호사비오리를 위협하는 주요 요인들 모두 (급격한 그리고/또는 주요한 개체수 감소를 일으키고 있거나 일으킬 가능성이) 높는데, 밀렵, 익사를 일으키는 어망, 먹이활동 영역으로

서 강물의 적합성에 영향을 미치는 댐 건설, 환경오염이 그것이다.

행동계획의 목표는 IUCN 적색목록 절멸 위기종 범주에서 호사비오리를 빼내는 것이다. 호사비오리의 세계 개체수를 현 수준(약 5,000마리)으로 유지하는 것이 목표이다. 목표를 이루기 위해, 행동계획은 호사비오리의 생애 내에 달성해야 할 열 가지 성과를 다음과 같이 설정한다.

:

- 성과 1:** 댐 문제에 대한 인식을 높이고 민감한 영역에서 새 댐 건설 감축
- 성과 2:** 월동 지역에서 환경오염 감축.
- 성과 3:** 준설 문제에 대한 인식을 높이고 민감한 영역에서 준설 영향 감축
- 성과 4:** 러시아의 번식지와 깃갈이 지역에서 사냥으로 인한 치사 근절
- 성과 5:** 번식지에서 어망으로 인한 익사 최소화
- 성과 6:** 육추 기간 동안 교란의 최소화
- 성과 7:** 호사비오리와 위협 요인들에 관한 핵심 지식의 간극 해소
- 성과 8:** 생애주기별 모든 중요한 서식지들을 아우르는 보호지역네트워크 수립, 그리고 폭넓은 정책에 의한 관리 및 지원.
- 성과 9:** 통합 인공둥지프로그램을 통한 번식 증대
- 성과 10:** 북아메리카와 유럽의 사육 번식 개체 관리를 통한 유전자 다양성 최대화, 그리고 동물원을 위한 재정 지원 구조를 확립하여 현장 내 보존 지원

성과를 달성하기 위한 총 41개의 행동이 정리되었다.

관련 당국, 사법기관, 그리고 이해관계자들이 서로 협력하여 이 행동들을 실행할 것을 권고하는 바이다. 국제 협력과 조율은 필수적이다. 행동의 실행과 성과의 달성이 어느 만큼 진전되고 있는지는 정기적으로 검증되어야 한다. 실행을 가로막는 장애물들을 식별하고 걷어내어 행동계획의 목표를 달성하도록 해야 한다.

## 1. 계획 목적

### 1.1 행동계획 목표

본 계획은 호사비오리 *Mergus squamatus*의 보전지위를 개선하기 위한 행동을 상술한다. 모든 서식 범위 나라의 전문가들은, 호사비오리에게 가장 중요한 것으로 알려지거나 추정되는 위협 요인들을 지속적인 자문을 통해 식별하고, 이 위협을 제거 또는 그 영향을 축소시키기 위한 행동들을 정리했다. 이러한 방법론을 통해, 아직 공표되지 않은 데이터와 전문가 견해를 계획의 수립에 포함시키는 동시에 높은 과학적 엄밀함을 갖추었다.

각 서식 범위 나라에서 적합한 행동들이 실행되어야 한다. 호사비오리를 위한 국가적 활동계획을 수립하거나 본 행동들을 기존의 계획 및 법안에 반영하도록 각국에 권고하는 바이다.

실행을 위해서는 국가 및 지역 당국, 그리고 유능한 사법기관, 주요 이해관계자들의 협력적인 노력이 요구된다. 이 가운데 핵심은 국내 및 국제 비정부 환경보전 단체, 사냥과 사냥감 관리 및 어업 단체, 서식지관리위원회, 학계이다.

국제 협력과 조율은 실행에 필수적이다. 이는 주로 동아시아-대양주 철새이동경로 파트너십 오리과 워킹그룹 내 호사비오리 태스크 포스를 통해 촉진되어야 한다.

본 계획에서 정리된 행동들은 관련된 국제 및 각국 기관을 통한 재정 지원에서도 우선순위로 고려되어야 한다.

호사비오리의 보전은 본 계획의 성공적인 실행에 달려 있다. 행동 실행과 성과 달성이 어느 만큼 진전되고 있는지 정기적으로 검증되어야 한다. 실행을 가로막는 장애물들을 식별하고 걷어내어 행동계획의 목표를 달성하도록 해야 한다.

## 1.2 지리적 범위

본 계획은 다음의 주요 서식지 나라들<sup>2</sup>에서 실행되어야 한다: 조선민주주의인민공화국, 중화민국, 대한민국과 러시아연방.

호사비오리는 적은 수가 다른 나라/지역에서도 관찰되는데, 태국, 미얀마연방공화국, 일본, 대만이다. 이 나라들은 본 행동계획을 채택해야 할 필요는 없으나, 본 행동계획의 틀에 기초하여 호사비오리에게 적합한 보호조치를 마련할 것을 권고하는 바이다.

호사비오리는 EAAFP 지역 내 다른 나라들에서 길 잃은 새로 출현한다. 그런 나라들에서는 본 계획을 실행해야 할 의무는 없다.

## 1.3 계획 기간

본 계획의 기간은 2016년부터 2025년까지이다.

본 계획은 10년마다 재검토 및 업데이트되어야 하며, 다음 검토는 2025년에 이루어진다. 긴급 점검은 호사비오리 보전지위에 중대한 변화가 있는 경우, 예정된 다음 검토 일정

---

<sup>2</sup> 본 행동계획에서 나라/지역이라고 언급되는 곳: 북한, 중국, 한국, 미얀마, 일본, 러시아, 태국

전에 이루어진다.

## 2. 보전 책무

호사비오리를 위한 보전 책무 및 요건은 다양한 국제 및 국내 정책, 입법과 협약에 상술된다.

### 2.1 세계적인 보전지위

호사비오리는 세계적인 절멸위협종으로서, 2002년부터 IUCN 적색목록상 멸종위기종으로 분류된다. 이러한 근거로, 매우 적은 개체수마저 서식지 상실, 밀렵 및 교란 행위로 인해 지속적이고도 급격하게 감소하고 있다고 추정된다.

### 2.2 호사비오리 세계적 보전지위 및 법적 지위

동아시아대양주 철새이동경로 파트너십(EAAFP)의 실행 전략 목표는, 이동성 물새의 보전 지위를 높이기 위해, 특히 우선순위의 종과 그 서식지를 위한 이동경로 범위의 접근법을 발전시키는 것이다. 특히 습지 보전의 깃대종 역할을 하는 호사비오리를 위해, 국제적인 단일 종 행동계획이 수립되고 실행되어야 한다.

표 1. 호사비오리 주요 서식지 나라들의 주요 국제 보전 수단 적용 가능성

주요 서식지 나라들	EAAFP	CMS	CBD	람사르
북한	X	X	O	X
중국	O	X	O	O
한국	O	X	O	O
러시아	O	X	O	O

### 2.3 국가 정책, 입법, 서식지 보호

#### 북한

호사비오리는 2016년 북한 적색데이터북에 멸종위기종으로 등재되었다. 그에 앞서 적색 데이터북(북한 2002)은 “개체수와 번식에 관한 조사가 수행되어야 하고 서식지가 보호되어야 한다”고 밝혔다. 그러나 초기 논의에 비추어 볼 때, 여러 문제로 인해 호사비오리 집중 조사 수행에는 거의 진전이 없는 걸로 보인다. 그럼에도 불구하고, 국립생물다양성 전략및행동계획(북한 2007)은 별목과 서식지 악화 문제를 인식하고, 당시 지식을 바탕으로 호사비오리 번식지를 포함할 가능성이 커 보이는 보호지역을 몇 군데 지정했다. 특히 여기에는 백두산생물권보전지역 핵심지역 내 24,000헥타르의 “엄격한 자연보호구역”과 이에 더해 36,000헥타르의 완충구역 지정이 포함된다.



## 중국

호사비오리는 중국에서 1급 국가 보호종 야생동물로 등재되어 있다. 최근 번식지와 월동지에서의 대중교육을 통해 호사비오리 밀렵은 전혀 일어나지 않지만, 서식지에서 인간의 교란 수준이 높아 개선이 필요하다.

중국의 번식지는 창바이산 국립자연보호구(지린성)와 비슈이 국립자연보호구(헤이룽장성)에 의해 보호된다. 호사비오리 중국 월동 범위 내 보호지역들은 주로 국립습지공원으로: 옌수이, 우창시, 슈헤유안 등이다. 람사르 사이트나 EAAF 네트워크 서식지는 공식 지정된 바 없다.

## 한국

호사비오리는 국립생물자원관(2012) 멸종위기종, 그리고 IUCN 적색목록 범주의 A1c, 즉 10년 또는 3세대에 걸쳐 >70%의 개체수 감소와 함께 서식 영역, 출현 정도 또는 서식지 품질 감소를 보이는 종으로 등재되었다. 그러나 새와 생명의 터(Moores & Kim 2014)가 호사비오리 전국 조사를 두 차례 수행하였고, 1999년 이후 환경부 지원하에 수행되는 연례 겨울 조류조사 동안 우연히 호사비오리를 계수한 경우를 제외하고, 호사비오리 분포, 선호하는 강의 생태적 요건 또는 보전 상태에 관해, 계획하에 수행되는 전국 범위 또는 구체적인 조사가 전혀 이루어지지 않았다.

또한 환경부는 생물다양성 보전의 법적 책임이 있으나, Moores & Kim (2014)이 확인한, 월동하는 호사비오리가 선호하는 강들이 보호지역으로 지정된 바는 없다. 호사비오리가 서식한다고 알려진 거의 모든 지역은 그 이전 수십 년간 그랬듯 지난 10년간에도 준설, 댐, 도로, 교량 건설에 의해 다양한 수준으로 변경되었다. 강과 강둑 부근의 모든 지역은 국토교통부와 건설부(그리고 그에 상응하는 부처)의 행정 관할이기 때문이다.

## 러시아

호사비오리는 러시아연방 적색데이터북(2016년 2급 - 지속적인 감소로 심각한 멸종위기 가능성 있음)에 실려 완전한 보호를 받게 되었다. 호사비오리를 죽이거나 둥지를 파괴하면 강력한 처벌이 따른다. 그러나 이러한 법적 보호의 집행은 거의 이루어지지 않는다.

러시아에서 호사비오리가 번식하는 강은 다음의 국립자연보호구: 시호테알린Sikhote-Alinskiy, 보츠키스Botchinskiy, 콤소몰스키Komsomol'skiy와 라조브스키Lazovski(천연보호구역zapovedniks = 엄격한 보호구)에 의해 보호된다. 그 밖에 러시아 호사비오리 서식 범위 내의 연방 보호지역들은 다음의 국립공원들: 아뉴이스키Anyuiskiy, 조브 티그라Zov

Tigra, 비킨Bikin, 우데게이스카야 레겐다Udegeyskaya Legenda, 툼닌스키Tumninskiy이다. 지방의 보호지역들은 추켄스키Chukenskiy, 비르스키Birskiy, 보브로비Bobroviiy, 구르스키Gurskiy, 우르민스키Ust-Urminskiy, 타에즈니Taezhniy, 바실코브스키Vasilkovskiy 보호구, 그리고 코소Khosu, 아르세니예프Arseniev 자연공원들이다. 한 보호지역이 제안된 상태(쿠르스크)이다. 러시아 극동지역에는 10곳의 IBA(중요조류지역Important Bird Area 또는 중요조류 및 생물다양성 지역Important Bird and Biodiversity Area의 줄임말로, 새의 개체수 보존에 대해 국제적으로 중요하다고 인정되는 지역—웁긴이)가 있고, 철새이동경로 네트워크 서식지로 지정된 곳은 없다.

### 3. 생물학적 평가

지난 10년간, 핵심 번식 지역과 일부 월동 지역의 몇 군데 연구 사이트에서 호사비오리 모니터링과 조사가 구체적으로 시행되었다. 번식지가 무척 멀고 서식지 변화에 몹시 민감한 종이다 보니 연구가 어렵다. 월동 지역 범위와 그 안의 핵심 사이트들은 거의 밝혀진 바가 없다. 대부분의 서식 범위 나라들에서, 학문적으로든 자발적으로든 조류학자들이 호사비오리를 연구하거나 모니터링한 바도 비교적 거의 없다. 따라서 데이터는 종종 불완전하거나 부족하고, 2000년 이전에 수집된 정보의 많은 부분은 러시아어나 중국어로 발간되어 일반적으로 다른 언어권 사람들이 이용할 수 없다. 이러한 요인들은, 어떤 문제들이 호사비오리에게 어떤 영향을 미치는지, 보전의 요건들은 어떤 것인지에 관한 이해를 크게 제약하고, 일부 경우에는 위협들이 실제로 어느 만큼 문제가 되는지 판별하기 위해 필요한 확실한 증거가 상대적으로 거의 없다. 따라서 보전지위, 개체 규모, 분포, 추세 및 위협 요인들에 관해서는 상당한 양질의 이해가 확립되었지만, 데이터의 부족 탓에 일부 보전 문제들에 대해 구체적인 해법을 권고하기가 어렵다. 유전자 다양성 수준이 낮은 것은 mt-DNA와 임의증폭다형DNA 검사로 확인되었다(Solovyeva & Pearce, 2011; Zhang *et al.* 2013).

#### 3.1 생물학적 분류 및 생물지리학적 개체군

문: 척삭동물

강: 조류

목: 기러기

과: 오리

속: 비오리

종: 호사비오리 *Mergus squamatus* (Gould 1864)

#### 속명

영어: Scaly-sided Merganser (또는 Chinese Merganser)

중국어: 中华秋沙鸭 (zhong hua qiu sha ya)

북한어: 비오리 (Biori)

일본어: コウライアイサ(Kōrai-aisa)

러시아어: Чешуйчатый крохаль (cheshuichatyi krokhal)

한국어: 호사비오리 (Hosa biori)

베트남어: Vịt mỏ nhọn [phonetic]

호사비오리는 아종이 없이 단형이고, 생물지리학적 개체군도 하나이다. 본 행동계획은 전 세계 개체에 적용된다.

### 3.2 연간 주기별 분포

호사비오리는 단거리를 이동하는 새이다(그림 1). 극동 러시아와 중국 북동부 그리고 아마도 북한에서도 번식한다. 수컷과 일부 암컷은 번식지 북쪽과 북동쪽의 강에서 주로 깃갈이를 하고, 그보다는 훨씬 덜하지만 번식지 북쪽의 해안 지역이나 강어귀에서도 깃갈이를 한다(Solovyeva et al., 2014a; 2016). 호사비오리는 남서쪽으로 한국과 중국 본토로 이동하며, 대다수 개체가 양쯔강 유역에서 월동하는 것으로 여겨진다. 봄에 동일한 경로를 이용하여 돌아간다. 호사비오리는 번식 영역과 월동 영역 모두 같은 장소에 대한 높은 애착을 보여준다(Solovyeva et al. 2012).

개체의 대다수(85%)가 극동 러시아 시호테알린산맥 지역에서 번식한다(주로 프리모르스키 변경주와 하바로브스키 변경주에)(Solovyeva et al. 2014b). 나머지 대부분(14%)은 중국(지린성)과 북한에 걸쳐 있는 창바이산/백두산에서 발견되는데, 북한에서는 최근 조사가 이루어지지 않아 지속적으로 그곳에 출현하는지 확인할 수 없다. 최근 조사들을 통해 번식지 많은 부분의 범위를 상당히 정확히 파악했다.

20세기에 번식 개체 분포에 큰 변화가 있었다. 중국 타싱안링산맥 Greater Xingan과 샤오싱안링산맥 Lesser Xingan의 넓은 영역에서 번식하던 개체들이 오늘날에 와서는 샤오싱안링산맥 일부 지역에서 약 20쌍 정도만 번식하는 수준으로 감소했다. 서식 범위(창바이산/백두산)에서 중국 동부 지역의 개체수는 1980년대에는 전체 개체 가운데 얼마 안 되는 부분일 것으로 여겨졌다. 이 개체수는 꾸준히 늘어 오늘날 이 지역은 중국에서 최다 개체가 서식한다. 러시아 시호테알린산맥의 상황도 비슷하다 - 1970년대에는 적은 수의 쌍이 번식했으나, 2006년에는 이 수가 상당히 증가해 있었다. 번식하는 호사비오리의 분포가 서쪽에서 동쪽으로 변화되었다고 추정할 수 있겠으나, 시대별 조사 데이터가 불충분하여 명쾌한 결론을 도출하기 어렵다.

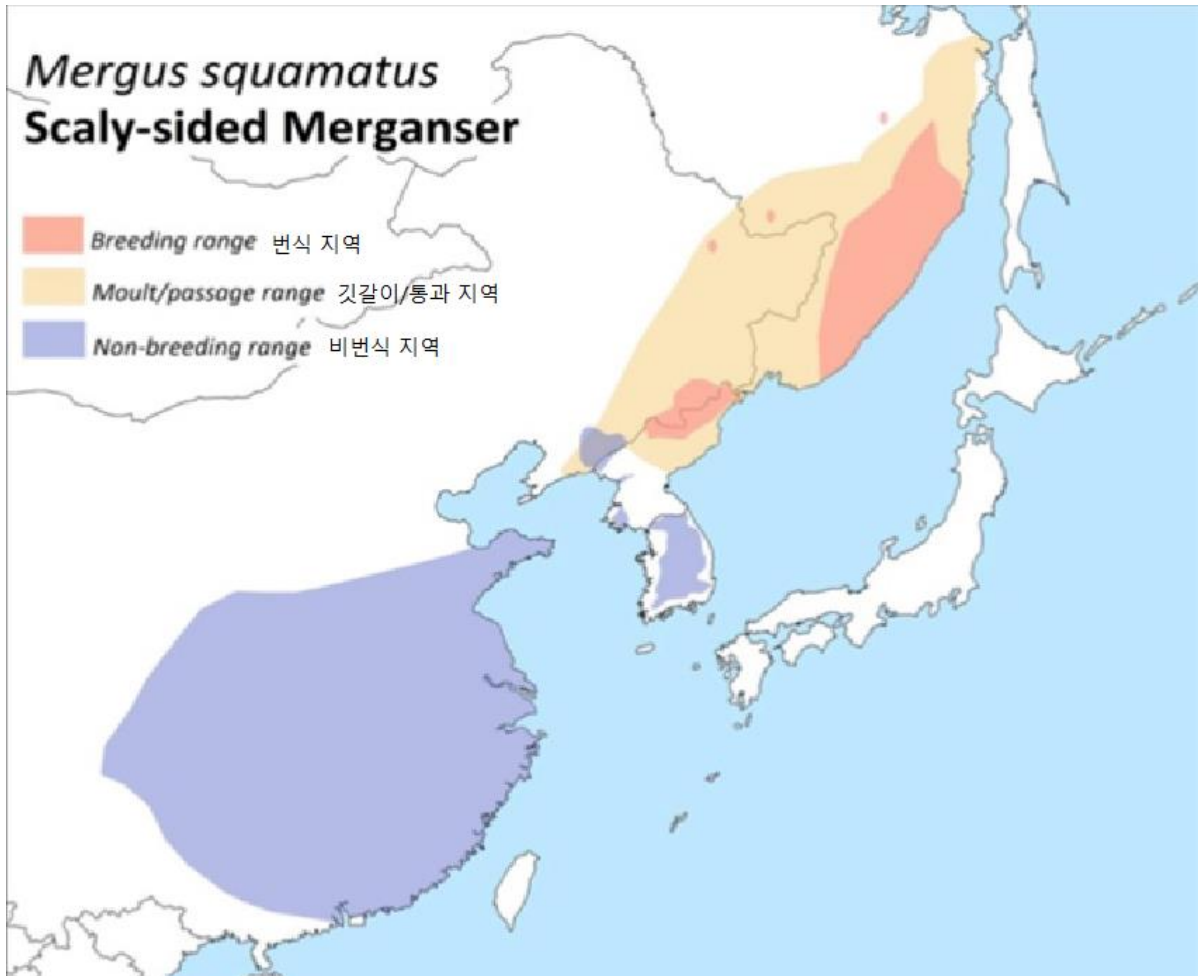


그림 1. 호사비오리 서식 범위 지도 (Moores & Kim 2014, Solovyeva *et al.* 2014a,b, 2016, Zeng *et al.* 2015 a를 토대로 David Broughton이 정리).

수컷과 비번식 암컷들은 번식하는 강의 북쪽과 동쪽에 있는 원시 그대로의 강에서 깃갈이를 하고, 일부 개체는 캄차카반도 중부, 코랴크 해안, 코만도르스키에 제도 같은 극북 지역 해안 지역에서 깃갈이를 한다(Buturlin & Dementiev 1935. Isakov & Ptushenko 1952, Gerasimov 2006).

호사비오리는 남서쪽으로 최대 3,000km까지 이동하여 주로 중국 본토에서 월동한다(그림 2, Barter *et al.* 2012). 번식하는 러시아 강들로부터 동해와 황해를 건너 양쯔강 유역으로 남향 이동한다. 대부분의 개체가 약 1주 동안 한국과 북한의 강들에 기착하지만, 일부는 월동지까지 곧장 한 번의 비행으로 이동한다. 일부는 기착지에서 더 오래 - 최장 67일까지 머문다. 봄 이동은 비슷한 경로를 따르며 일반적으로 더 빨리 이동한다.

시호테알린산맥 남부와 샤오싱안링산맥에서 번식하는 호사비오리의 이동 시기와 경로에 대한 연구가 수행되어 왔지만(Solovyeva *et al.*, 2012, Dong-Ping *et al.* 2014), 번식하는 개

체 대부분의 이동 시기와 경로는 불분명하다.

개체의 대다수는 중국 본토 중부, 주로 양쯔강 유역에서 월동하는 걸로 추정된다. 데이터 로거를 부착한 개체 대부분이 장시성에서 월동했으나, 월동지 범위는 상대적으로 밝혀진 바가 없어 모델링을 통해 추정되었다(Zeng *et al.* 2014). 조사로 위치가 파악된 개체는 적은 비율(20% 미만)에 지나지 않았다(Barter *et al.* 2014).

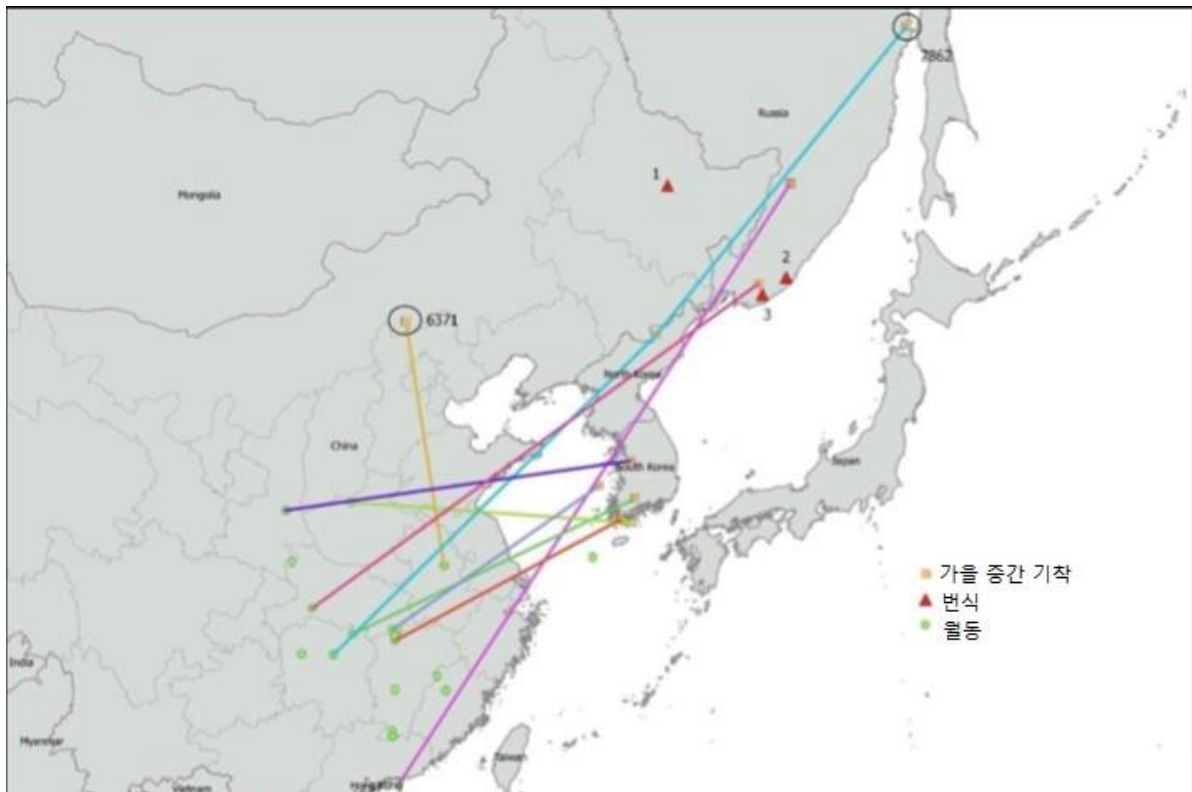


그림 2. 호사비오리 암컷들의 이동 경로, 기착 위치, 월동 위치 (Solovyeva *et al.*, 2012, Dong-Ping *et al.* 2014).

또한 아마도 최대 250마리가 북한과 한국(해마다 150-200마리가 월동)에서 월동하고, 날씨 조건에 따라 어쩌면 많은 수가 월동할 수 있다(Moores 2014). 또한 적은 수가 러시아에서 월동하는 것으로 보고되었고, 일본, 태국, 미얀마, 대만에도 겨울에 가끔 나타난다.

### 3.3 개체수 규모와 추세

2000-2012년 번식 지역 조사를 토대로, 개체수는 약 1,940쌍(또는 번식 전에 약 4,660마리)(Solovyeva *et al.* 2014)이다. 더 들여다보면 러시아 1,654쌍(시호테알린산맥에 1,643쌍), 중국에 166쌍(창바이산에 155쌍), 그리고 북한에 약 116쌍(모두 백두산/ 창바이산에)이다.

Solovyeva *et al.* (2014)에 따르면, 중국 북동부 서식 범위에서는 개체수가 감소했다: 타싱

안령산맥과 우수리강 유역 중국 쪽의 이전 번식지에서는 호사비오리가 멸종했고, 샤오싱 안령산맥에서는 11쌍만 남아 멸종에 가까워졌다. 1970년대부터 창바이산맥에서는 수가 증가하여, 2008년부터는 안정세인 것으로 보인다.

1960년대와 '70년대에 시호테알린산맥 북서부에서 개체수가 눈에 띄게 감소했고, 뒤이어 1990년대부터 2006년까지 수가 증가했으며, 이후 개체수가 안정세로 보고되었다.

이전의 많은 간행물은 번식지 범위가 러시아 내륙까지 서쪽으로 상당히 넓다고 보고했으나, 지난 기록을 자세히 검토한 바에 따르면 이는 오류일 듯하다. Solovyeva *et al.* (2014)의 결론에 따르면, 호사비오리는 아무르강 서쪽과 북쪽의 광대한 지역에는 아마도 서식한 적이 없었을 것이며, 역사적으로 러시아에서 호사비오리가 현재보다 수가 훨씬 더 많거나 넓은 지역에 분포한 적은 없었을 것이다.

### 3.4 생존과 번식력

성조의 생존 또는 세대 길이를 파악할 수 있는 데이터는 거의 없다. 가락지 회수로 가장 나이 든 것으로 밝혀진 개체는 아홉 살의 암컷이었다(가락지를 채운 수컷은 거의 없었다)

암컷이 처음 번식하는 나이는 두 살이고, 수컷들은 서너 살 때이다. 오리류에게는 일반적이듯이, 봄과 여름 개체수에는 수컷보다 암컷(59%)이 더 많다. 번식기의 세 마리(수컷 하나가 암컷 둘과 함께 다님)가 꽤 관찰되고, 이는 2000년부터 2015년까지 번식기의 '쌍들' 가운데 평균 11.1%(3.8-22.2% 범위, n=703)를 차지했다. 이러한 일부다처제는 기러기목에서는 전형적이지 않다(Donald 2007). 이론적 모델의 예측에 따르면, 성비가 균형을 이룰 때는 일부일처 짝짓기 체제에서 소수 개체들의 멸종 가능성이 최저일 가능성이 높고, 성비가 암컷에게 쏠려 있을 때에는 일부다처 짝짓기에서 멸종 위험이 최저가 된다(Bessa-Gomes *et al.* 2004). 암컷에게 쏠린 성비는 시호테알린산맥과 창바이산맥의 번식지인 몇 강들에서 관찰되어 왔다(Solovyeva *et al.* 2016; Liu *et al.* 2010).

평균적으로 산란하는 알은  $11.1 \pm 0.7$ 개(7-19개 범위, n=126)이다. 동종 탁란(하나 이상의 암컷이 똑같은 둥지에 알을 낳는 것)은 흔한 일이다. 부화 성공률은 평균 69.9%(38-100% 범위, n=166)이다. 주요 둥지 포식자는 담비 *Martes flavigula*와 검은담비 *Martes zibellina*이고, 둥지를 지키는 암컷들 또한 잡아먹는 걸로 알려져 있다. 구렁이 *Elaphe schrenkii*도 갓 부화한 새끼들을 자주 잡아먹는다. 부화한 뒤 새끼들 수는 급감하여, 평균 이소 성공률은 한배의 새끼들당 네 마리 미만이다(8월에는 6.2마리). 몇 종류의 조류 및 포유류 포식자가 호사비오리가 번식하는 강과 깃갈이 지역에서 새끼와 성조를 잡아먹는다.

번식하는 개체들 내에 어린 개체들 비율이 높아서, 둥지를 튼 모든 암컷들 가운데 평균 30%(0-42.9% 범위, n=55)가 2년 차에서 3년 차 암컷이고, 번식 전 기간 동안 모든 개체 가운데 최대 15.5%(3.3-38.5%, n=2541)가 어린 개체이다.

### 3.5 서식지 요건

호사비오리는 비오리아과seaduck 가운데 최고로 민물을 이용하는 종으로서, 연간 활동 주기 대부분 동안 거의 예외 없이 민물 서식지, 특히 유속이 빠른 강에서 서식한다. 거대한 무리를 이루는 것으로는 알려져 있지 않다(100마리 이내로 무리를 이룬다).

번식지 요건으로, 유속이 빠른 맑은 강의 강둑에 오래된 활엽수림이 있어야 한다. 호사비오리는 나무의 빈 속에만 (또는 자연의 둥지를 모방하여 지은 인공 둥지에) 둥지를 튼다. 투명한 물, 속이 빈 나무들이 있는 숲, 두 가지 모두 번식지 선택에 중요한 요소이다. 둥지가 되는 나무의 빈 속은 2미터에서 26미터까지 높이가 다양하고, 주로 참나무 *Quercus*, 사시나무 *Populus*, 피나무 *Tilia* 그리고 버드나무 *Salix*에서 발견되며, 소수는 다른 나무에서도 둥지를 튼다. 둥지를 차지하기 위해 올빼미, 설치류, 그리고 꿀벌 같은 일부 곤충류와 경쟁이 치열하다.

번식 범위의 북쪽과 서쪽에서는 아마 자연적인 요인들에 따라 분포할 것이다(호사비오리는 신갈나무 *Quercus mongolica*, 시베리아호랑이 *tigris altaica* 그리고 담비 *Martes flavigula* 같은 만주 동식물상의 분포와 일치한다).

호사비오리는 번식지에서 다양한 물고기 종류, 개구리, 수서 곤충의 애벌레를 먹는다. 새끼들은 작은 물고기와 애벌레를 주로 먹는다.

새끼들을 키우는 암컷들은 번식지 강에서 새끼들을 키우면서 깃갈이를 한다. 번식에 실패한 암컷들은 알이나 새끼들을 잃은 뒤 세 가지 서로 다른 유형으로 장소와 서식지를 사용하는 것으로 보인다: (1) 처음에는 번식한 강에 남아 있으면서 가끔 인근 바다 지역을 방문하고, 이후에 인근 바다에서 깃갈이를 한다; (2) 먼 바다 쪽으로 이동한다; 또는 (3) 번식한 강 북쪽의 다른 민물 강으로 이동하여 머물며 깃갈이를 한 뒤 월동지로 떠난다.

수컷들은 비행하지 않고 깃갈이하는 동안- 주로 번식지 북쪽과 북동쪽에 자연 그대로의 지역에서 민물, 바다, 기수 - 다양한 유형의 서식지를 사용한다. 번식지의 강을 따라서 행해지는 어업 관련 인간에 의한 교란, 그리고 번식 영역에서 어종의 풍부함 감소 등이, 왜 호사비오리가 번식한 강에서 머나먼 러시아의 숲을 깃갈이 장소로 사용하는지를 설명해 줄 수 있다.

겨울에는 거의 모든 호사비오리가 강과 민물 저수지에서 발견된다. 이상적인 겨울 서식지는 번식에 사용되는 장소와 비슷해 보인다: 유속이 빠른 맑은 산속의 강에 어종이 풍부한 곳이다. 호사비오리가 선호하는 서식지가 한겨울 기온이 2°C 이상인 지역의 강과 저수지라는 걸 모델링은 드러낸다(Zeng *et al.* 2015). 겨울철 먹이는 연구된 바가 적으나, 다양한 어종이 포함된다.

### 3.6 사육 개체군

전 세계의 사육 개체는 650에서 700마리로 추정되며 - 79마리는 EAZA/AZA 번식 계획에 속해 있고, 개인들이 사육하는 개체가 460 - 660마리이다.

유럽에서 사육 개체를 들여온 건 동물원을 통한 수입이 아니라 민간 부문이었다. 극동 러시아 아바쿠모브카강에서 세 마리를 들여온 것으로 추정되고 그중 둘은 한배의 새끼들이다. 벨기에의 에르윈 마스Erwin Maas를 통해 두세 번에 걸쳐 더 수입되었을 가능성이 있다. 이들은 프리모르스키 동부로부터 수입되었다. 호사비오리가 최초로 사육장에서 번식된 것은 2002년이였다. 이후 호사비오리를 성공적으로 번식시킨 기관들은 펜스숄프 Pensthorpe, 블랙브룩Blackbrook 그리고 베를린동물원Berlin Tierpark이다.

EAZA 동물원 개체군은 2011년부터 모니터링이 수행되었고, 2013년 3월 12일 유럽스터드북European Studbook에 업그레이드되었다. 운영자는 블랙풀동물원Blackpool Zoo의 존폴 휴스턴이다. 2014년에 EAZA 동물원 다섯 곳(Augsburg, Berlin Tierpark, Blackpool, Prague, Wuppertal)과, EAZA가 아닌 다른 동물원 세 곳(Pensthorpe, WWT Arundel, Cottbus)에서 호사비오리를 사육하고 있었다. 유럽의 기관에서 사육하는 호사비오리는 총 40마리이다 (수컷 18마리와 암컷 22마리). 지금까지 번식률이 가장 높았던 해는 2014년으로, 펜스숄프에서 새 수컷들을 수입한 뒤 19마리가 부화했다. 유럽 민간 조류 사육 분야에서 수많은 개인 사육자들이 많은 수를 키우는데 400 - 600개체로 추산된다.

북아메리카 사육 개체군은 유럽에서 수입해 온 것이다: 세계야생물새협회International Wild Waterfowl Association는 실번 하이츠Sylvan Heights 조류공원에 호사비오리를 도입했고, 야생동물보호협회Wildlife Conservation Society는 센트럴파크동물원Central Park Zoo에 도입했다. 톨레도동물원Toledo Zoo의 척 체르비니Chuck Cerbini는 AZA 호사비오리생존계획프로그램 운영자이고, 현재 AZA의 인가를 받은 기관들에 총 39마리의 호사비오리가 있다. 2007년부터 미국의 민간 사육자들이 호사비오리 번식에 크게 성공해 왔고, Livingston Ripley, 실번 하이츠Sylvan Heights, 피놀라조류보호협회Pinola Conservancy, 드라이크리크물새협회Dry Creek Waterfowl에 총 60개체 정도가 있는 것으로 추정된다. 이



기관들 모두 2015년에 호사비오리를 사육하고 있었다. AZA 동물원들은 오늘날 호사비오리 사육에 필요한 시설을 갖춘 기관을 찾는 데 어려움을 겪고 있다. 새로운 기관을 찾는 동안, 인가받은 동물원에서 호사비오리 개체수 증가는 둔화되고 있다.

#### 4. 위협

위협들은 다음의 상대적인 기준에 따라 순위가 정해진다.

- **심각:** 급속하고 주요한 개체수 감소 및 멸종 가능성을 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 큰 요인
- **높음:** 급속하고 그리고/또는 주요한 개체수 감소를 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 큰 요인
- **보통:** 점진적인 그러나 중대한 개체수 감소를 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 큰 요인
- **낮음:** 변동을 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 큰 요인
- **국소적:** 일부 지역에서만 개체수 감소를 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 크나, 개체군 수준에서는 거의 또는 전혀 전반적인 영향을 미치지 않는 요인
- **알 수 없음:** 영향을 미칠 가능성이 크지만 어느 정도인지 확인되지 않은 요인

위의 정의를 사용하여 위협들에 특정한 순위를 정하는 건 어렵기도 하다. 특히 그 영향들이 완벽하게 정량화되지 않은 경우가 그렇다. 따라서 평가의 중요한 측면은 각 위협의 상대적 순위이고, 그에 상응하는 대응의 우선순위를 정해야 한다.

#### 4.1 위협들 순위

##### **밀렵**

##### **중요도: 높음**

호사비오리는 모든 서식 범위 나라들에서 보호되는 종이고 이의 살상이 금지되어 있다. 하지만, 성조 호사비오리 사냥은 러시아 번식지에서 주요 위협이다. 중국에서 사냥은 낮은 수준에서 벌어지고, 중국의 번식지 또는 월동지에서 사냥은 위협 요소는 아니다.

러시아 사냥철 시기가 오로지 호사비오리와 원앙Aix galericulata만이 존재하는 때이기에 호사비오리에게 압력을 증대시킨다. 대부분의 호사비오리가 봄철에 사냥당하는데, 이때 수면성 오리와 일부 잠수성 오리 수컷들을 합법적으로 사냥할 수 있는 시즌이 있다. 봄 사냥철은 짧고(2주) 사냥꾼들에게 인기가 있다. 그런데 이때가 바로 호사비오리가 도착하는 때이다. 봄 사냥철은 일반적으로 3월 말에서 4월 초이지만, 정확한 날짜는 매년 다르고 - 날짜가 늦어질수록 문제가 심각해지기 쉽다. 2010년부터 사냥 기간 날짜는 지역 당국과 협의하여 모스크바에서 정한다. 어떤 데이터를 사용하여 날짜를 확정하는지는 불분

명하다. 날짜는 일반적으로 한 달 전에 정해져서 신문에 공표된다. 호사비오리는 바다에서부터 번식하는 강으로 들어오면서 총에 맞을 가능성이 가장 높다.

사냥은 가을에도 허용되지만 그 시기에 사냥당하는 호사비오리는 훨씬 적다. 가을 사냥철은 8월 마지막 주부터 12월 31일까지이고 지정된 습지(일부 강, 강어귀, 호수, 소택지)에서만 가능하다. 가을에는 대부분의 강에서 사냥이 금지되고, 호사비오리에게 중요한 강은 몇 군데(파블로브카Pavlovka, 주라블레브카Zhuravlevka, 우수리Ussuri 강)에서만 허용된다. 가을은 사냥철 기간이 길어서 사냥 활동 집중이 덜하고, 합법적으로 사냥당하는 오리류 대부분은 호사비오리보다 먼저 이동을 시작하고 다양한 서식지를 이용한다.

밀렵은 아마 개방된 사냥철 이외에도 이루어질 것이다. 호사비오리가 사냥당하는 이유는 생계가 아니라 오락 목적이다. 러시아 법은 수면에 있는 조류 사냥만을 허용하지만, 많은 호사비오리는 비행 중에 사냥당할 가능성이 크다. 사냥당하는 호사비오리 수는 비교적 적다고 생각하는 것이 일반적인데 – 그 이유는 강마다 적은 수의 호사비오리가 서식하기 때문이다. 하지만 여러 해 동안 합법적인 사냥감 종들의 상당수가 이동하기 전이나 후가 사냥철 시기였기 때문에, 사냥꾼들이 불법 사냥감 종들을 사냥할 가능성이 더욱 높다. 예를 들어 2007년에 키예브카Kievka강 어귀에서 호사비오리 26마리가 사냥당했다고 보고되었다(지역 개체군의 14%) 호사비오리 밀렵은 동부 시호테알린에서 가장 성행한다.

중국에서 총은 지정된 사냥 구역에서만 사용할 수 있다. 호사비오리는 일반적으로 겨울 동안 다른 오리류와 함께 있지 않기 때문에, 사냥당할 가능성은 제한적이다.

일부 호사비오리가 사냥을 당하는 이유는, 사냥꾼들이 호사비오리를 식별하지 못하기 때문이다. 식별 능력은 일반적으로 비교적 낮다고 여겨지고, 비오리*Mergus merganser*와 혼동할 가능성이 상당히 높다. 법에 대한 이해도 일반적으로 낮은 편이고, 일부 사냥꾼은 호사비오리가 보호종인지도 모른다. 체포될 가능성이 낮기 때문에 고의로 법을 무시하는 사냥꾼도 있다.

러시아에서 사냥꾼은 면허를 취득해야 하지만, 2013년 이후 사냥 연습에는 면허 획득이 필요하지 않다. 당국은 법을 집행할 자원을 충분히 확보하지 못하고 있고, 2000년부터 안전지대 밖의 감독관 수는 계속 감소해 왔다.

경제 상황이 나아지면서, 총기를 소유한 사람들 수가 증가할 가능성이 높으므로, 이 문제가 커질 가능성이 있다.

## **어망**

**중요도: 높음**

물고기를 잡기 위해 강 곳곳에 놓은 걸그물과 자루그물에 호사비오리가 걸리고, 그렇게 많은 호사비오리가 익사한다. 중국에서는 이 그물들은 면허를 취득한 뒤 사용할 수 있지만, 러시아 동부 시호테알린산맥에서는 대부분의 강에서 이 그물 사용이 불법이다. 한국과 북한에서도 어망이 사용될 수 있으나, 유속이 느린 강에서 사용되고 호사비오리가 선호하는 강 상류에서 사용되지 않기 때문에 이 두 나라에서는 이 그물들이 위협 요인으로 여겨지지 않는다.

가장 큰 위협이 되는 곳은 러시아 시호테알린산맥이다. 여기서는 그물들이 유속이 빠른 강에서 사용된다. 하바로프스크/아무르강 유역에서도 그물을 사용하지만, 호수들이 이어져 있는 유속이 느린 물길에서 사용되고, 호사비오리가 선호하는 곳이 아니다. 어업은 특히 가난한 이들의 생업으로, 물고기를 잡아 음식을 만들고 생선과 생선 알을 판다. 이는 주로 6월부터 8월 초까지 소득의 중요한 원천이다. 어부는 그물에 걸린 새들을 놓아 주겠지만, 어부가 즉시 꺼내줄 수 없기 때문에 대부분의 새는 죽는다(많은 그물은 오랜 시간 동안 걸어두기만 한다). 새들이 날 수 없는 기간 동안에는 그 피해가 막대하여, 한배의 새끼들을 죄다 죽음에 이르게 할 가능성이 있다.

불법이라 해도 법이 집행되지 않는다(어업과 사냥을 담당하는 행정 당국이 서로 다르다). 이는 자원의 부족보다도, 천연자원을 약탈하도록 허락하는 관점이 변화해야 한다는 걸 의미한다. 경찰이 특히 생선 알을 손에 넣기 위해 어업에 참여하는 것으로 알려져 있다.

시호테알린에서는 최근에 어망 수가 (어떤 지역에서는 1킬로미터마다) 훨씬 많아졌고, 법을 무시하고 더욱 뻔뻔하게 사용된다.

어망은 중국에서 합법적으로 양어장에서 사용되며, 어업이 합법화되자 사용량이 감소해 온 것으로 생각된다. 또한 가난한 사람들뿐 아니라 부자에게 고용된 사람들에 의해 불법적으로도 계속 사용된다. 당국은 법을 집행하지 않는다. 상이한 행정 당국 간에 상이한 영역별로 책임이 분담되어 있어 법 집행이 복잡해진다.

중국에서 호사비오리에게 더 큰 영향을 미치는 것은 자루그물로 여겨진다. 자루그물은 수심이 낮고(여름에) 댐이 있어 물길이 그물로 흘러들 때 사용된다. 중국에서 이 위협 요인은 일반적으로 지역적인 영향만을 지니는 것으로 여겨진다.

## **영구 댐**

**중요도: 높음**

댐은 특히 중국 그리고 특히 월동 지역에서 그리고 또한 한국에서 주요 위협 요인으로

여겨진다. 댐의 구체적인 영향은 연구된 바가 없지만, 유속과 강의 모습에 중대한 영향을 미쳐 호사비오리의 먹이활동 영역으로서 강의 적합성에 중대한 영향을 끼칠 가능성이 높다.

댐은 중국 중부와 동부에서 보편적이고 곳곳에 세워져 있다. 수력발전용 댐이 규모가 가장 큰 경향이 있고, 중형 댐은 식수 및 특히 농업용수 공급 목적을 지닌다. 대형 댐은 상류 방향으로 10여 킬로미터까지 환경에 큰 변화를 일으키고, 일부 경우에는 하류 방향으로도 영향을 미친다. 특별히 대형인 댐이 세워진 건 아니더라도, 5-15km마다 댐이 있는 경우처럼 여러 댐이 묶음으로 사용되곤 한다. 큰 강의 종류와 상류 구간에 세워진 댐들이 호사비오리 먹이활동 영역에 가장 큰 영향을 미친다.

일부 중요한 호사비오리 월동 지역은 댐 수문 바로 밑인 경우가 있다. 아마도 유속이 빠른 곳이 적합한 서식지이기 때문일 것이다. 그러나 댐 건설 전에 조사가 이루어지지 않는다면, 이런 곳들이 본디 호사비오리가 선호하는 곳이었는지 파악할 수 없다. 구조가 크게 변경된 강에서 이런 곳들이 유일하게 적합한 먹이활동 지역으로 남았을 가능성이 있다.

중국과 한국에서는 대다수의 강에 댐이 놓여 있다. 일반적으로 중형의 강 종류와 하류 구간에 놓여 있다. 댐이 없었다면 호사비오리에게 좋은 월동지였을 수 있다. 호사비오리 서식지였다가 댐 건설이 직접적인 이유가 되어 서식지로 기능을 잃은 곳이 있는지에 관한 정보는 전혀 없으나, 틀림없이 그랬을 것이라고 추측할 수밖에 없다.

댐 건설은 중국에서 (그리고 한국에서) 계속될 것으로 예상된다. 중국은 물이 부족하고 국가적으로 에너지가 부족하다. 댐이 매력적인 선택지인 이유는, 대안적인 에너지 원천이 거의 없고 친환경에너지의 원천이기 때문이다. 많은 댐은 낡고 하자가 있으며 아마도 비효율적일 것이다. 댐이 폐기될 가능성이 있으나, 풍력발전과 새로운 화력발전소가 일부 댐을 대체할 수도 있으며, 댐 건설을 위한 전략적 계획은 알려진 바가 없다. 장거리 에너지 공급이 비교적 쉽지만, 물 공급 전략의 일부로서 중형 댐의 광범위한 수요가 지속될 가능성이 크다. 지속적인 인구 증가와 경제발전 드라이브는 물과 전기 수요를 지속적으로 증가시킬 것이다. 일부 경우에, 댐은 경제발전을 위해 지어져 왔다.

중국의 번식지 내에 댐은 거의 없지만, 지린성 서기는 수력발전계획을 제안하고 있다. 창바이산 번식지 내 몇 개를 포함하여, 소형 및 중형 댐(아마도 상류 6-7km까지 영향을 미칠)들이 예상된다. 그러나 이들 지역의 댐은 호사비오리 개체군에 지역적인 영향만 미칠 것이다.

북한에도 댐 건설 드라이브가 있고, 정부가 댐 건설을 권장한다. 이를 위한 규모와 전략은 알려진 바가 없다. 북한의 호사비오리 개체수와 분포에 관한 더 명확한 정보가 없기에, 댐의 영향 또한 불명확하다.

한국에서는 상당히 많은 호사비오리가 사용하는 강에 적어도 하나의 주요 댐 건설 계획이 제안되어 있다. '4대강'(주로 2009년에서 2012년에 시행된) 사업으로 이미 새 댐 몇 곳이 들어섰는데 (이에 따라 강이 저수지와 운하로 변모) 여기에는 호사비오리가 사용하는 강들도 포함되었다.

### **환경오염**

### **중요도: 최소한 보통, 아마도 높음**

중국 중부 월동 지역은 산업 발전 및 열악한 환경 규제와 방침 탓에 잔류성 유기오염물질(persistent organic pollutants, POPs)과 중금속에 심각하게 오염되어 있다고 여겨진다. 이는 호사비오리에 직접 영향을 미칠 뿐 아니라 호사비오리의 먹이군에도 직간접으로 영향을 미칠 가능성이 있다. 러시아에서 포획된 호사비오리(특히 인공 동지를 사용하는 개체들)와 그 알들은 보통에서 높은 수준까지 중금속에 오염되어 있다(Solovyeva *et al.* 작성 중인 보고서). 호사비오리 대상 잔류성 유기오염물질 조사는 이루어진 적이 없다.

중국 월동 지역의 제조업, 광업과 제련업에서 배출되는 산업쓰레기는 잠재적으로 큰 문제이다. 최소한으로 처리된 물이 강으로 방류될 가능성이 높기 때문이다(호사비오리 번식 지역의 소규모 광업은 문제로 여겨지지 않는다). 중금속과 유기화합물은 대규모 공장으로부터 소규모 산업에 이르기까지 다양한 출처로부터 물길로 흘러들 것이다. 광산, 공장, 그리고 소규모 기업의 수와 위치, 그리고 이것들이 호사비오리의 핵심 월동지와 가능성 있는 월동지 강물에 어느 정도까지 영향을 미치는지 확인되어야 한다.

폐수를 1차 처리만 하고 방류하거나 가정용 쓰레기를 곧장 강물에 버리는 경우가 종종 있다. 쓰레기 폐기 또는 처리가 전혀 통제되지 않는 경우도 있다 - 쓰레기를 도시 외곽에 적재해 두기만 하는 것이다 - 더욱 외딴 지역에서는 쓰레기 수거와 처리가 전혀 이루어지지 않는다. 농약과 살충제 따위의 비점원 오염 정도와 그 영향은 밝혀진 바가 없으나 만연할 가능성이 높다.

중국 많은 지역에서 수질은 '5'점으로 평가되어 어떤 용도로도 부적합하게 여겨진다. 큰 강의 수질은 확인되지만, 호사비오리가 사용하는 강들의 수질은 확인되지 않는다.

중양정부가 권고하고 재정을 지원 - 국제적인 지원을 통해서도 재정 지원 - 하여 처리

시설을 만들지만, 현지에서 재정 지원이 이루어지지 않아 시설이 작동되지 않을 수 있다. 쓰레기 처리를 위해 돈을 쓰지 않고, 돈을 빼돌려 욕심을 채우는 개인들이 있을 것이다. 중앙에서 문제를 인식하지 못하고, 보편적으로 환경 문제에 대한 인식이 부족하며, 개발과 성장에만 초점을 맞추는 것으로 보인다.

북한은 물 처리 방식이 전체적으로 중국과 비슷해 보인다. 철광은 두만강 상류에 대규모 폐수를 방류하고 환경 피해를 입힌다. 한편 훨씬 규모가 작은 사람의 거주지와 개발은 산업적인 오염이 훨씬 덜할 가능성이 크다. 그러나 호사비오리가 사용하는 강들의 생태적 건강을 판별하기 위해 더 많은 조사가 필요하다.

러시아에서 우려되는 한 가지 경우는 유대인 자치주 폼피브카Pompeevka강의 과거 금광이다. 예전에 광산과 광업에서 비롯된 문제들은 - 비킨Bikin강의 중금속 오염과 흙탕물 유입(Bocharnikov & Shibnev 1994) 그리고 금광석 가공 공장과 금광 복합단지가 이만 Iman강에 미치는 영향이었는데(Surmach & Zaykin 1994) - 더는 위협으로 보이지 않는다.

한국에서는 현재 환경오염이 호사비오리에게 심각한 위협 요소는 아니다.

## 4.2 그 밖의 위협들

### 준설

**중요도: 보통**

강에서 자갈과 모래를 퍼내는 것은 중국 (그리고 한국) 월동지의 강에서 보통 수준의 위협으로 판단되지만, 번식 영역에서는 중요도가 낮다. 준설은 강의 형태에 변화를 일으키고, 탁도를 증가시켜 하류 쪽으로 탁도가 이어지며, 교란을 일으킨다. 중국에서 호사비오리는 겨울 동안 더 크고 더 연속적으로 자갈이 이어져 있으며 인간의 교란이 거의 없는 지역을 선호한다는 것이 밝혀졌다(Zeng *et al.* 2015).

중국의 월동 지역에서 자갈을 엄청나게 파내는데, 이는 GDP를 증대시키려는 국가적 드라이브와 관련이 있고 (중국은 세계 콘크리트 소비의 40%를 차지한다) 모든 강에서 흔히 벌어진다. 준설 면허는 지방정부가 발급하고, 준설은 주로 (대형 기업보다는) 지역에서 수행한다.

중국 번식 지역에서 모래 채취가 곳곳에서 벌어진다. 증가된 탁도는 일반적으로 유속 때문에 금세 사라지지만, 강바닥 형태의 변화는 강과 강둑의 나무들에 중대한 영향을 끼칠 수 있다. 물고기 산란 지역에서 모래 채취가 이루어지는지는 밝혀진 바가 없다.

호사비오리 번식 지역과 인접한 지린성의 개발 및 관광 증대 드라이브(송지안허시는 고

속도로와 철도 연결 계획으로 인구를 10,000-20,000명에서 100,000명으로 늘릴 계획이다)는 모래와 골재 수요를 부채질한다. 준설은 규제를 받는 행위지만, 법이 집행되지 않는다.

러시아 번식 지역에서 자갈 채취가 벌어지지만, 행위는 몹시 제한적이다. 지역에서 인구가 감소하고 있어, 이것이 앞으로 문제가 될 가능성은 낮아 보인다.

북한에서 지역의 기업들은 종합 개발을 위해 일반적으로 도시와 마을에서 골재를 채취하는데, 아마도 호사비오리 번식 지역에서도 채취가 이루어질 것이다. 일반적으로 강가에서 채취가 이루어져 강의 형태와 탁도에 미미한 영향을 끼친다. 소규모의 금 채취(사람이 하든 기계로 하든)는 국소적으로 탁도를 증가시킬 수 있다.

한국에서는 산업적 규모로 그리고 지방 수준에서 골재 채취가 이루어지지만, 이것이 호사비오리 통과 지역과 월동 지역에 미치는 영향은 아직까지 연구된 바가 없다.

### **교란**

**중요도: 낮음**

교란은 수많은 행위로부터 발생하고, 일부 지역에서, 특히 중국과 한국에서는 증가하는 개발과 성장의 결과로 더욱 높아지고 있다. 개발과 함께 강을 따라서 도로 및 그 밖의 교통 기반시설이 확장되고 있다. 번식 지역에서 특히 우려되는 부분은, 특히 선박과 그 밖에 강을 이용하는 사람들 탓에 태어난 새끼들이 몰살당하는 것이다.

새끼들이 몰살당하는 우선적인 원인은 관광 관련 선박들로, 프리모르스키 변경주와 지린성에서 모두 증가하고 있다. 중국에서 선박 사용은 면허를 필요로 하지만, 행정 당국은 어디에 선박 관광이 허용되어야 하는지에 관해서는 판별하지 않고 있다. 러시아에서는 허가가 필요 없지만, 물고기 산란 기간 동안 모터보트 사용은 규제한다. 일반적인 관광과 여가 활동(배를 사용하지 않는)이 러시아 번식 지역에서 증가하고 있고, 중국에서는 벽촌까지 접근성이 좋아진 결과로, 교란 요인이 될 수 있다. 시호테알린 일부 지역에서는, 선박이 수송의 1차 수단이고, 지난 10년간 선박 사용이 증가해 왔다. 북한에서는 관광이 아직 호사비오리에게 문제가 되지 않지만, 많은 강들이 지역사회로부터 비롯되는 심한 교란에 노출되어 있다(Duckworth & Kim 2005 참조).

인간의 거주지와 개발은 나날이 문제가 되고 있다. 지린성 창바이산 곳곳에서 진행되는 도시화는 이미 일부 호사비오리 번식 장소가 버려지는 데 영향을 미쳤을 것으로 짐작된다. 특히 강 가까이에 도로와 철도가 건설되는 이유가 크다. 중국의 이 지역에서 개발과 교란이 증가할 것으로 예측된다. 중국 월동 지역에서 개발과 교란의 증가 또한 예측되지만, 그 영향은 예측하기 어렵다. 개인별 부가 보편적으로 증가함에 따라, 국내 관광이 월

동 지역에서 증가하고 있고, 많은 강가에 도로가 건설된다. 한국에서 강가에서 이루어지는 건설과 강변 식생의 제거(도로 교통 안전을 위해)는 4대 강과 작은 강들 모두에서 서식지의 적합성에 영향을 미칠 가능성이 크다. 그런 행위가 증가할 가능성이 높다. 사진작가들 또한 일부 서식지에서 교란을 일으킨다.

하바로프스크에서는 중국에 전기를 공급하는 기반시설이 증가하고 있다. 송유관과 가스관은 사할린에서부터 남부 하바로프스크까지 이어지고, 하바로프스크를 거쳐서 시베리아부터 시호테알린 동부를 지나고, 비킨을 지나 프리모르스키로 이어진다.

러시아의 시호테알린과 중국 지린성의 어업은 국소적이지만 나날이 커지는 게 문제이다. 러시아에서는 외부 사람들이 찾아와 여가로 즐기는 낚시가 문제이다. 합법적이고 면허를 받은 행위이지만, 낚시가 연간 지속되어 번식기 동안에도 쉬지 않는다.

기타 오리류의 합법적 사냥은 호사비오리에게 교란을 일으키는데, 이것이 어느 정도까지 문제인지는 불분명하다.

#### **경쟁 상대로 인식하고 고의적으로 죽임**

**중요도: 국소적**

중국에서 일부 호사비오리는 어업인들에게 의도적으로 죽임을 당한다. 그들은 호사비오리가 자신의 생계에 위협 요인이라고 인식하기 때문이다. 또한 호사비오리는 개구리 어업(Rana (frog) fisheries)이 벌어지는 강 구간들에서 중독되어 죽는다. 두 가지 위협 모두 국소적인 영향을 미치는 것으로 추정된다.

#### **반영구 소형 댐**

**중요도: 국소적**

소형 반영구 댐은 중국 호사비오리 번식 지역에서 어업에 (자루그물과 함께) 사용되고, 매우 흔하다(3-5km마다). 호사비오리 월동 지역에도 있다. 우선적인 용도는 지역의 물 공급과 관수이다(월동지 강들에는 물고기가 거의 없다). 댐들이 강을 구간별로 고립시키고 물고기가 강을 따라 이동하지 못하게 하지는 않을 것으로 추정된다.

이 댐들은 작은 강에 설치되는 경향이 있다. 호사비오리가 거의 서식하지 않는 강들이지만 호사비오리에게 미치는 영향은 불분명하다. 댐에 막힌 물이 먹이활동 장소로 사용될 가능성이 있다.

#### **남획**

**중요도: 국소적**

불법인데도 어업 - 특히 전기를 이용한 어업 - 이 중국에 만연하다. 한 해 내내, 종종 한 밤중에도 이루어진다. 물고기 수는 이미 상당히 감소했다(강에 물고기가 거의 보이지 않



는다). 중국의 강에 물새가 거의 보이지 않는다는 사실은 먹이가 없다는 사실을 반영하는 것일 수 있다. 호사비오리에게 미치는 영향은 불분명하지만 아마도 작을 것이다(다른 위협들이 더 큰 영향을 미친다). 어업은 북한에서도 이루어지지만 그 정도는 밝혀진 바가 없다.

어업의 목적은 개인 또는 지역의 소비이다. 특히 시골에서 행정 당국에 의한 법 집행은 거의 또는 전혀 이루어지지 않는다.

### **벌목**

### **중요도: 국소적**

상업적 벌목은 번식 범위 세 나라 모두에서 일어난다. 일반적으로 규제가 잘 이루어지는 것으로 보이고, 호사비오리와 직접적으로 연관되는 경우는 거의 없다. 국소적인 벌목(떨감 또는 목재용) 또한 벌어지지만, 특정 지역들에서만 문제가 될 것으로 여겨진다.

러시아에서 상업적 벌목은 규제를 받는다. 프리모르스키와 하바로프스크에서, 강의 범람원에서 벌목은 금지된다. 대상 수종들(특히 물푸레나무 *Fraxinus*와 참나무 *Quercus*)은 호사비오리가 동지로 선호하지 않는다. 대형 상업적 기업들은 그들의 행위에 인증을 받기 위해 법을 준수할 가능성이 크다. 강에서 통나무 뗏목을 타는 것은 전면 금지되었으므로, 호사비오리에게 더 이상 중요한 문제가 되지 않는다.

지난날 지역사회는 떨감용 나무를 베기 위해 정부의 '티켓'을 받았다. 오늘날에는 대부분의 삼림에 접근이 규제된다. 넓은 영역은 기업들과 계약이 체결되어 있기 때문이다. 산림법의 요건에 따르면 크고 오래된 나무를 베는 건 '위생적인' 이유여야 한다. 그런 나무가 쓰러지면서 통나무 목재로 안성맞춤인 다른 나무를 쓰러뜨리거나 피해를 입히지 않도록 하기 위해서이다. 법은 완충구역 요건을 두고 있는데, 작은 강은 사방 50m, 큰 강은 사방 500m이다. 하지만 지역 주민들은 마을 인근 범람원 숲의 나무를 베다. 수송하기 쉬운 작은 나무들을 집중적으로 베다. 그럼에도 불구하고 이는 호사비오리에게 위협이 되지는 않는다. 백로들의 산란지가 대체로 이 행위로 파괴된다. 완충구역에서는 어떠한 벌목도 금지된다. 이는 인구밀도가 높은 남부 프리모르스키에서 문제가 될 가능성이 더 크다. 가까운 미래에는, 특히 남부 프리모르스키에서 숲 관리 동인들에 어떠한 변화가 생겨날 것이라고 기대하기 어렵다.

중국에서 벌목의 절정기는 1970년대였다. 임업권은 정부 소유이고, 국가 임업 당국이 연간 벌목계획을 세운다. 원시림의 작은 부분만 벌목할 수 있다. 모든 강변 구간(강 양쪽 500m)은 보호구역으로서 벌목이 금지되어 있다. 국제산림경영인증(International Forest Certification)은 어떤 멸종위기종이든 보호되어야 한다고 요구하고, 유럽 시장은 책임감

있는 출처로부터만 목재를 구입할 것이기에, 목재 가격의 큰 상승이 이어질 것이다.

관리 권한은 지역 (사적 부문) 주민들에게 이전되어, 지역과 더욱 소통하는 관리를 지향해 왔다. 숲은 등급별로 분류되어 있다. '생태숲'에서는 땅과 나무의 산물(예를 들어 잣) 사용만이 허락되고 벌목은 허용되지 않는다. 이외 등급의 숲은 선택적 벌목만을 허용한다. 이 덕분에 불법 벌목 행위는 감소했으나 여전히 벌어지는 일이기도 하다. 이는 호사비오리에게 긍정적인 영향을 미치는 것으로 예상된다.

숲은 자연적으로 그리고 조림을 통해서 재생되고 있다. 창바이자연보호구는 일부 강을 따라 여전히 1차 산림이 존재한다. 하지만 더 큰 문제는, 나무가 너무 어려서 호사비오리에게 적합한 둥지 장소를 제공할 만큼 숲의 재생이 이루어지지 않은 것이다.

북한에서 벌목은 우선적으로 지역 목재 수요(상업적인 이유)를 맞추기 위한 것이다. 하지만 주민들의 난방과 연료용으로 관목을 벌채하고, 경작지를 만들기 위해 벌목한다. 더 큰 시장을 위한 상업적 벌목은 낮은 수준에서 지속될 수 있다. 강 골짜기를 따라서 벌목하는 건 허용되지 않지만 법이 집행되지 않을 수도 있다. 아마도 호사비오리의 잠재적 번식 지역 또는 추정되는 번식 지역에서 이런 행위가 벌어질 것이다.

### **화전**

### **중요도: 국소적**

러시아에서는 지역에 따라 불을 놓아 초지를 유지한다. 주로 남부 시호테알린이 그렇고, 그 결과 일부 서식지가 사라진다. 시호테알린 북부 지역에는 없는 문제이다.

중국은 체제가 잘 갖추어져 있어 화재를 재빨리 진압할 수 있고, 지린성에서는 30년 넘게 중대한 산불이 일어나지 않았다. 헤이룽장성에서 산불이 일어나곤 하지만, 호사비오리 번식 지역에 문제가 될 것 같지는 않다.

북한에서는 정기적으로 불을 놓아 숲을 태워 농지를 만든다. 특히 봄에 강 가까운 지역에서도 이런 일이 일어난다.

### **천적**

### **중요도: 국소적**

검은담비와 담비는 둥지를 뜯어 암컷을 잡아먹는다. 뱀은 알을 먹고, 새끼들은 뱀, 시베리아자이언트송어 *Hucho taimen*, 수달 *Lutra lutra* 그리고 도입된 아메리카밍크 *Mustela vison*에게 잡아 먹힌다. 성조들은 시베리아자이언트송어, 새매 *Accipiter gentilis*, 흰꼬리수리 *Haliaeetus albicilla*에게 먹힐 수 있다.

## 경쟁

중요도: 국소적

자연의 등지든 인공 등지든 등지를 차지하기 위한 경쟁이 벌어진다. 올빼미, 예를 들어 긴점박이올빼미 *Strix uralensis*, 하늘다람쥐 *Pteromys volans*, 청설모 *Sciurus vulgaris* 그리고 장수말벌 *Vespa mandarini*과 그 밖의 말벌류가 서로 경쟁한다. 원앙은 경쟁자가 아닐 거라 생각되지만, 동종 탁란으로 새끼들 포기를 유발할지 모른다. 서식 범위 내 북부의 강들에서는 비오리와 경쟁할 가능성이 있다.

물고기를 먹는 다른 조류와 포유류와의 먹이 경쟁은 연구된 바가 없다. 하지만 프리모르스키의 핵심 번식 지역에서는 일어날 수 있는 일이다. 왜가리 *Ardea cinerea*, 민물가마우지 *Phalacrocorax carbo*, 비오리와 원앙, 그리고 아메리카밍크와 수달이 물고기와 개구리를 둘러싸고 경쟁할 수 있다..

## 5. 지식의 간극

현재 호사비오리에 관한 지식은, 일부는 지리학적 변수 탓에, 일부는 개체통계학적 변수 탓에 제한적이다. 일부 위협들의 정도와 영향에 관해서는 밝혀진 바가 없다. 중대한 지식의 간극이 있어 보전 조치들의 성공적인 실행이 어려워진다. 본 계획의 실행에서 다루어질 수 있도록 중요한 지식의 간극들을 아래에 정리한다.

문제	지식의 간극	우선순위
분포	북한의 번식 개체수와 번식 지역	높음
분포	북한의 기착지와 월동지	보통
분포	중국의 월동 지역 범위와 핵심 장소	높음
분포	겨울 서식지 사용과 요건	보통
서식지	겨울 분포와 먹이활동에 댐이 미치는 영향	높음
개체통계학	부화부터 이소까지, 이소부터 최초 번식까지 어린 새의 생존	높음
개체통계학	수컷의 연간 생존	보통
오염	알의 부화에 오염이 미치는 영향	보통

## 6. 행동을 위한 체계

### 6.1 목적과 목표

#### 목적

IUCN 적색목록 절멸위협종 범주에서 호사비오리를 빼내는 것

#### 목표

호사비오리의 세계 개체수를 현 수준(약 5,000마리)으로 유지하는 것이다.

목표를 이루기 위해, 구체적인 행동의 실행으로써 달성해야 할 열 가지 성과를 정리하였다. 대부분의 행동은 주요 위협들에 초점을 맞추고 있고, 적합한 행동들을 발전시키기 위해 위협들에 대한 지식의 간극을 드러내려 했다. 행동들을 통해 호사비오리의 핵심 서식지가 보호될 수 있다. 특히 현 상태를 명확히 하기 위해 호사비오리가 적절하게 모니터링될 수 있을 것이다. 서식 범위 내 4개국에서는 달리 지침이 있지 않은 한, 이 행동들이 실행되어야 한다. 일부 행동은 비교적 빨리 시작될 수 있다. 반면 나머지 행동들은 본 행동계획의 종료 시점까지 지연될 것으로 예상된다. 기한은 2018, 2021 그리고 2025년으로 설정하여, 행동계획 1차, 2차, 마지막 3차 기간의 종료 시점까지 완수될 수 있는 행동들을 정리했다. 2025년까지 모든 행동들에 의미 있는 진전이 이루어질 것으로 예상된다.

특정 행동들의 실행을 촉진하거나 고려해야 할 특정 쟁점들을 정리한 행동계획 워크숍에서 이루어진 제안들을 각주에 실는다.

아래에 정리한 성과와 행동은 서식 범위의 각 나라에서 마련한 각국의 행동계획에 통합되어야 한다. 그러나 서식 범위 나라들에 권장하는 바, 행동을 실행하기 위한 최상의 실천 및 상상력을 발휘한 아이디어들을 EAAFP 호사비오리 태스크 포스를 통해 발전시키고 공유하기 바란다. 또한 실행을 위해 협력적이고 초국적인 프로젝트를 발전시키기 바란다. 이것이 별개로 행동을 실행하는 것보다 훨씬 효과적일 가능성이 크기 때문이다.

## 6.2 성과

총 41개의 행동을 수반하는 10가지 성과는 다음과 같다.

**성과 1:** 댐 문제에 대한 인식을 높이고 민감한 영역에서 새 댐 건설 감축  
특히 중국에서, 개발과 댐 건설의 근본적인 문제들은 개인의 보전 행위로 역전시킬 수 없다. 호사비오리 문제를 이해하고 – 이를 그 밖의 계획과 결합하여 환경문제를 부각시키는 데 – 착수해야 함이 즉각 인식되어야 한다.

행동	우선순위	기한	조직
1. 호사비오리에 관한, 그리고 예를 들어 댐 같은 개발이 끼칠 수 있는 영향에 관한 정보를(중요한 지역이 어디인지 알기 위해) 관계 당국(고위급 정부기관 포함)에 제공	높음	2018년까지 의미 있는 진 전	각국 및 국제 NGO, 대학, 과학계
2. 댐 건설 계획을 위한 환경영향평가(EIA)에 의견을 제시하고 악영향 완화를 위한 권고안	높음	2018년까지 정례화	대학, 과학계, 각국 및 국제

마련 <sup>3</sup>			NGO
3. 예를 들어 CBD COP <sup>4</sup> 같은 적합한 회의에서, 자연보전 메커니즘에 관해 고위 당국에 의견 제시	높음	2018년까지 정례화	각국 및 국제 NGO
4. 번식지와 월동지에서 새 댐이 건설된 이후 모니터링을 수행하여 호사비오리에게 미치는 영향 판별	보통	2021년까지 적어도 두 연구 진행	각국 NGO, 대학

### 성과 2: 월동 지역에서 환경오염 감축.

댐 문제와 마찬가지로(성과 1 참조), 환경오염과 수질은 특히 중국의 주요 문제로서, 높은 수준으로 대응해야 한다. 댐 문제에 제안된 행동들(특히 1과 3)은 환경오염과 수질 문제에도 적용되며, 두 문제를 결합하여 적절한 행동에 나서는 것이 이로울 것이다.

행동	우선순위	기한	조직
5. 예를 들어 CBD COP 같은 적합한 회의에서, 자연보전 메커니즘에 관해 고위 당국에 의견 제시	높음	2018년까지 정례화	각국 및 국제 NGO, 대학, 과학계
6. 다양한 수준(예를 들어 산업, 지역사회, 가내 기업)에서 호사비오리를 대표 종으로 내세워 환경오염/수질에 대응하는 시범 계획 개발, 그리고/또는 호사비오리를 수혜 종으로서 기존 계획에 포함.	높음	2018년까지 계획안 개발 및 2021년까지 추진	각국 및 국제 NGO, 대학, 과학계

### 성과 3: 준설 문제에 대한 인식을 높이고 민감한 영역에서 준설 영향 감축

행동	우선순위	기한	조직
7. 민감한 지역에 예정된 준설 계획 파악, 그리고 당국과 관계 기업과 함께 그 영향과 완화에 대한 인식 제고.	높음	2018년까지 예정된 계획 파악, 2021년까지 관계 기	각국 및 국제 NGO, 대학, 과학계

<sup>3</sup> 환경영향평가 절차는 공개되지 않기에 거기에 영향을 끼치기 어렵고, 일부 서식 범위 나라에서는 당국 또는 절차에 의견을 제시할 수 있는 메커니즘이 뚜렷하게 존재하지 않는 것이 사실이다.

<sup>4</sup> 이는 정책 수준의 더 큰 문제를 다루며, 높은 수준의 접근법이 필요하다. 예를 들어 EAAFP가 개입하여 다른 조직, 계획과 연계하거나 그리고/또는 영향을 받는 다른 종들과 묶는 방식이다. 차기 COP에서 따로 부속 행사로 진행할 수 있다. 수질/환경오염 쟁점과 연계 가능하다.

		관 인식 제고	
8. 골재 채취를 위한 환경영향평가에 의견을 제시하고, 완화 권고 노력 <sup>5</sup>	높음	2018년까지 정례화	각국 NGO, 대학, 과학계
9. 준설지 복원 조치 파악 및 지지	보통	2018년까지 의미 있는 진전	각국 NGO, 대학, 과학계

#### 성과 4: 러시아의 번식지와 깃갈이 지역에서 사냥으로 인한 치사 근절

행동	우선순위	기한	조직
10. 프리모르스키와 하바로브스키 또는 호사비오리가 서식하는 모든 주요 강에서 비오리 <i>Mergus</i> 종의 봄철 사냥 금지, 또는 호사비오리가 번식하는 주요 강에서 모든 야생조류 사냥 금지	높음	2018년까지 제출, 2021년까지 시행	지역 NGO와 당국, 호사비오리 프로젝트
11. 호사비오리의 곤경과 법적 상황을 설명하는 자료 개발과 배포 <sup>6</sup>	높음	2018	지역 NGO와 사냥 단체, 호사비오리 프로젝트
12. 사냥꾼들에게 호사비오리 식별 능력을 갖추게 함 <sup>7</sup>	보통	2021	사냥 단체와 당국
13. 사냥 면허 취득 절차에 호사비오리 식별 훈련 통합	보통	2021	당국과 사냥 단체
14. 순찰 강화 <sup>8</sup>	보통	2021	당국과 사냥 단체

<sup>5</sup> 환경영향평가 절차는 공개되지 않기에 거기에 영향을 끼치기 어렵고, 일부 서식 범위 나라에서는 당국 또는 절차에 의견을 제시할 수 있는 메커니즘이 뚜렷하게 존재하지 않는 것이 사실이다.

<sup>6</sup> 이것이 성공한 사례는 키예브카Kievka강이다. 또한 호사비오리 보전을 위해 사냥 협회들과 협정을 맺는 걸 고려할 수 있다.

<sup>7</sup> 사냥 단체/협회와 함께 식별표 개발 및 훈련과정 운영 고려

<sup>8</sup> 면허 수수료를 올려 순찰 재정 확보, 또는 지역 실무자, 사냥협회 회원을 '고문'으로 임명 고려

**성과 5: 번식지에서 어망으로 인한 익사 최소화**

행동	우선순위	기한	조직
15. 호사비오리, 호사비오리의 곤경, 보전지위, 기존의 규제를 준수해야 할 필요성에 대해, 시호테알린과 지린성의 주민과 당국의 인식 제고 <sup>9</sup>	높음	2021	지역 NGO, 학교, 호사비오리 프로젝트
16. 지역 주민이 대안적 소득원(예를 들어 양어장)을 가려낼 수 있는 참여적 농촌 평가(Participatory Rural Appraisal) 시행 <sup>10</sup>	보통	2018년 까지 계획 제출, 2021 년까지 시행	지역 NGO
17. 낚시대와 낚시줄을 사용하는 취미용 낚시를 개방하고 걸그물의 불법 사용 단속	보통	2021	당국

**성과 6: 육추 기간 동안 교란의 최소화**

행동	우선순위	기한	조직
18. 호사비오리가 서식하는 강에 모터보트 운행 규제 추진 <sup>11</sup>	높음	2018	지역 NGO와 호사비오리 프로젝트
19. 새끼들에게 접근할 때의 지침을 개발하여 보트 사용자들에게 배포 (예를 들어, 엔진을 끄고 가능한 한 빠르게 지나친다. 굽이진 구간에서 동일한 주 물길로만 다닌다.)	보통	2018	과학계, 지역 NGO

<sup>9</sup> 물과 전기 관련 기관이 호사비오리 문제를 알지 못할 수도 있다. 이들이 예를 들어 산림국 같은 기타 관계 당국과 협력하도록 해야 한다. 공감을 발휘하고 부모에게 '조르는 힘'이 있는 학생들 또한 놓치지 말아야 할 대상이다.

<sup>10</sup> 많은 주민이 가난하기 때문에 고기잡이는 식량 그리고/또는 소득의 중요한 원천이다. 대안 생계를 위한 지원금은 이미 존재한다.

<sup>11</sup> 어장에 교란을 최소화하기 위해, 5월과 6월에는 이름난 강들에서 모터보트 운행이 이미 금지되어 있다.

성과 7: 호사비오리와 위협 요인들에 관한 핵심 지식의 간극 해소

행동	우선순위	기한	조직
20. 조선민주주의인민공화국에서의 번식 개체수와 번식 범위 판별	높음	2021	한스자이델재단, 새와 생명의 터
21. 조선민주주의인민공화국에서의 중간기착지와 월동지 판별	보통	2021	한스자이델재단, 새와 생명의 터
22. 특히, 새로운 GPS 추적 연구를 통해, 중국의 주요 월동 지역 식별	높음	2018	각국 NGO, 대학, 과학계
23. 겨울 서식지 사용과 요건 판별	보통	2018	각국 NGO, 대학, 과학계
24. 부화부터 이소까지, 그리고 이소부터 첫 번째 번식까지 청소년의 생존 판별	높음	2021	호사비오리 프로젝트
25. 수컷의 연간 생존 판별	높음	2021	호사비오리 프로젝트
26. 호사비오리 먹이에 댐이 미치는 영향 이해	높음	2021	각국 NGO, 대학, 과학계
27. 수질오염 정도와 본질을 파악하여 대응 활동 판별	보통	2021	각국 NGO, 대학, 과학계
28. 특히 중금속과 살충제 중독이 번식에 미치는 치명적인 영향에 대한 연구 착수	보통	2018	호사비오리 프로젝트
29. 준설이 호사비오리에게 미치는 영향 이해	보통	2018	각국 NGO, 대학, 과학계
30. 러시아에서 깃갈이 기간 동안의 위협 요인들 파악	높음	2021	호사비오리 프로젝트, 대학, 과학계



**성과 8: 생애주기별 모든 중요한 서식지들을 아우르는 보호지역네트워크 수립, 그리고 폭넓은 정책에 의한 관리 및 지원.**

행동	우선순위	기한	조직
31. 핵심 서식지를 보호지역으로 설정 <sup>12</sup>	높음	2021	지역 당국
32. 핵심 서식지를 '이동경로 네트워크 서식지'로 지정 <sup>13</sup>	높음	2018	각국 EAAFP 대표

**성과 9: 통합 인공둥지프로그램을 통한 번식 증대**

행동	우선순위	기한	조직
33. 기존 번식 범위 내에서 인공둥지 계획 실시	높음	언제나	호사비오리 프로젝트
34. 이전 번식 범위의 대표 지역(타싱안링산맥, 우수리강 유역)에 인공둥지 프로그램 시행	보통	2021	과학계, 지역 NGO

**성과 10: 북아메리카와 유럽의 사육 번식 개체 관리를 통한 유전자 다양성 최대화, 그리고 동물원을 위한 재정 지원 구조를 확립하여 현장 내 보존 지원**

행동	우선순위	기한	조직
35. 북아메리카와 유럽 사육 개체군의 유전적 다양성을 확인하고, 유전적 다양성을 최대화하도록 관리	보통	2018년부터 계속	EAZA / AZA
36. 동물원이 자연 서식지 보전을 지원하는 재정 지원 구조 확립	높음	2018	EAZA / AZA / WWT
37. 자연 서식지에서의 식별과 나이 판별을 돕기 위해 사진 참고 자료 만들기	보통	2018	EAZA / AZA
38. 유럽 스투드북(European studbook) 프로그램 목표에 따라, 유럽 동물원 기관 내에서 사육 개체 증대		2018	EAZA
39. 지속적으로 개체수를 증가시키기 위해 새로운 AZA 기관 소유자 탐색		2018	AZA

<sup>12</sup> 중국에서 보호구역은 성 단위가 최소한이고, 국립자연보호구가 이상적이다.

<sup>13</sup> 예를 들어 자매 서식지 분석을 통해, 서식지의 이점 판별

40. 부계 유전적 성질 조사		2018	EAZA / AZA
41. 서식 범위 나라들 내에서 호사비오리 사육 운영을 위한 역량 및 사육 지식 확립		2018년부터 계속	EAZA / AZA

## 7. 참고 자료

Barter, M., Xuliang Zhuang, Xin Wang, Lei Cao, Jinyu Lei, D. Solovyeva & A.D. Fox. 2014. Abundance and distribution of wintering Scaly-sided Mergansers *Mergus squamatus* in China: where are the missing birds? *Bird Conservation International* 24: 406–415.

Bessa-Gomes, C., S. Legendre & J. Clobert. 2004. Allee effects, mating systems and the extinction risk in populations with two sexes. *Ecol. Lett.* 7: 802–812.

Bocharnikov, V.N. & Y.B. Shibnev. 1994. The Scaly-sided Merganser *Mergus squamatus* in the Bikin River Basin, Far-East Russia. Pp. 3-10 In The Scaly-sided Merganser *Mergus squamatus* in Russia and China. *TWRG Special Publ.* No. 1 (Hughes, B. & Hunter, J., Eds.). WWT, Slimbridge.

Buturlin, S.A. & G.P. Dementiev. 1935. The Complete Reference Guide of Birds of the USSR. Volume 1. KOIZ: Moscow-Leningrad. [In Russian]

Donald, P. 2007. Adult sex ratios in wild bird populations. *Ibis* 149: 671–692.

Duckworth, J. & Kim C. 2005. Scaly-sided Mergansers *Mergus squamatus* on the lower Chongchon River, Central Korea. *Wildfowl* 55: 135-144. Published by the Wildfowl and Wetlands Trust.

DPRK. 2002. Red Data Book of DPRK (Animal). Published in Pyongyang, DPRK, 2002.

DPRK. 2007. National Biodiversity Strategy and Action Plan. Produced by the DPRK, UNEP and GEF. Published in Pyongyang, DPRK, 2007.

Gerasimov, Yu.N. 2006. Scaly-sided Merganser. In Red data book of Kamchatka Vol. 2: Animals: 133-134 (Torkanov, A.M., Ed.). Petropavlovsk-Kamchatskiy: Kamchatskiy Pechatny

Dvor Publishing House. [In Russian]

Gould, J. 1864. Description of a new species of the genus *Mergus*. Pp. 184-185 In: Proc. Zool. Soc. London.

Isakov, Y.A. & E.S. Ptushenko. 1952. Order Anseriformes. Family Anatidae. In Birds of the Soviet Union. Volume 4: 247-635 (Dementiev, G.P. & Gladkov, N.A., Eds.). Moscow: Sovetskaya Nauka Publishers. [In Russian]

Liu, P., Li, F., Song, H., Wang, Q., Song, Y., Liu, Y. & Zh Piao. 2010. A survey of the distribution of the Scaly-sided Merganser (*Mergus squamatus*) in Changbai Mountain range (China side). Chinese Birds 1(2): 148-155.

Moore, N. & A. Kim. 2014. Birds Korea Scaly-sided Merganser *Mergus squamatus* Survey, January 2014. Birds Korea Report prepared for the EAAFP, June 2014.

NIBR. 2012. Korean Red List of Threatened Species: Mammals, Birds, Reptiles, Amphibians, Fishes and Vascular Plants. Published by the National Institute of Biological Research, Ministry of Environment. ISBN: 9788997462452.

Solovyeva, D.V. & J.M. Pearce. 2011. Comparative mitochondrial genetics of North American and Eurasian mergansers with an emphasis on the endangered scaly-sided merganser (*Mergus squamatus*). *Conservation Genetics* 12: 839–844.

Solovyeva D.V., V. Afanasiev, J.W. Fox, V. Shokhrin & A.D. Fox. 2012. Use of geolocators reveals previously unknown Chinese and Korean scaly-sided merganser wintering sites. *Endangered Species Research* 17: 217–225.

Solovyeva, D., K.A. Hobson, N. Kharitonova, J. Newton, J.W. Fox, V. Afanasyev & A.D. Fox. 2016. Combining stable hydrogen (d2H) isotopes and geolocation to assign Scaly-sided Mergansers to moult river catchments. *Journal of Ornithology* 157 (3): 663–669.

Solovyeva, D.V., P. Liu, A.I. Antonov, A.A. Averin, V.V. Pronkevich, V.P. Shokhrin, S.L. Vartanyan & P.A. Cranswick. 2014a. The population size and breeding range of the Scaly-sided Merganser *Mergus squamatus*. *Bird Conservation International* 29: 393–405.

Solovyeva, D., J. Newton, K. Hobson, J.W. Fox, V. Afanasyev & A.D. Fox. 2014b. Marine moult migration of the freshwater Scaly-sided Merganser *Mergus squamatus* revealed by stable isotopes and geolocators. *Ibis* 156: 466–471.

Surmach, S.G. & D.V. Zaykin. 1994. The Scaly-sided Merganser *Mergus squamatus* (Gould) in the Iman Basin, Far-East Russia. Pp. 11-17 In *The Scaly-sided Merganser Mergus squamatus* in Russia and China. TWRG Special Publ. No. 1 (Hughes, B. and Hunter, J., Eds.). WWT, Slimbridge.

Wetlands International. 2016. "Waterbird Population Estimates". Retrieved from [wpe.wetlands.org](http://wpe.wetlands.org) on Tuesday 29 Nov 2016.

Zeng, Q., L. Shi, L. Wen, J. Chen, H. Duo & G. Lei. 2015a. Gravel bars can be critical for biodiversity conservation: a case study on Scaly-sided Merganser in South China. *PLoS One* 10(5): e0127387.

Zeng, Q., Zhang, Y., Sun, G., Duo, H., Wen, L., & G. Lei. 2015b. Using species distribution model to estimate the wintering population size of the Endangered Scaly-Sided Merganser in China. *PLoS ONE* 10(2): e0117307. doi:10.1371/journal.pone.0117307.

Zhang, Z-Q., C-J. Qin, D-A Fang, A-P. Wang, C-H. Luo & K. Liu. 2013. Genetic diversity of the endangered scaly-sided merganser (*Mergus squamatus*) in the wintering habitat of central-southern China. *Genetics and Molecular Research* 12: 3103-3109.

## 8. 부록

**부록 1. 국가 수준에서 위협의 중요도.**

	전체	번식지			월동지		
		중국	북한	러시아	중국	북한	한국
주요 위협들							
밀렵	높음	낮음		높음			
어망	높음	보통		높음	보통		
영구 댐	높음				높음		높음
환경오염	알 수 없음, 아마도 높음	낮음			높음		
부가 위협들							
준설	보통				보통		보통
교란	낮음	낮음	낮음	국소적	국소적	낮음	
경쟁 상대로 인식한 고의 살상	국소적	국소적			국소적		
반영구 소형 댐	국소적	낮음	보통		국소적	보통	
남획	국소적	국소적		보통	보통		
벌목	국소적	낮음		국소적	낮음	국소적	
화재	국소적	국소적	국소적	국소적	낮음		
포식자	국소적	국소적	알 수 없음	국소적	낮음		
경쟁	국소적	국소적		국소적	낮음		

- **심각:** 급속하고 주요한 개체수 감소 및 멸종 가능성을 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 큰 요인
- **높음:** 급속하고 그리고/또는 주요한 개체수 감소를 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 큰 요인
- **보통:** 점진적인 그러나 중대한 개체수 감소를 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 큰 요인
- **낮음:** 변동을 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 큰 요인
- **국소적:** 일부 지역에서만 개체수 감소를 일으키고 있거나 일으킬 가능성이 크나, 개체군 수준에서는 거의 또는 전혀 전반적인 영향을 미치지 않는 요인
- **알 수 없음:** 영향을 미칠 가능성이 크지만 어느 정도인지 확인되지 않은 요인

## 부록 2. 호사비오리 주요 서식지

아래 주요 서식지 목록은 현 IBA 호사비오리 서식지 목록을 토대로 한다. 또한 현재 IBA 호사비오리 서식지로 인정되지는 않은 다른 곳들의 정보를 추가했다. 국제적으로 중요한 서식지로 판단되는 기준인, 호사비오리 1% 임계치는 50마리이다(Wetlands International 2016).

나라/ 지명	EAAFP FNS <sup>14</sup>	IBA	람사르	국가적 지정	계절
<b>중국</b>					
창바이산 자연보호구	X	O	X	O	번식
량수이Liangshui 자연보호구	X	O	X	O	번식
수풍저수지와 압록강 중류	X	O	O		번식
신장 이양현 청호 구간	X	O	X	X	알 수 없음
<b>조선민주주의인민공화국</b>					
백두산	X	O	O	O	번식
묘향산	X	X	X	O	월동
<b>대한민국</b>					
"북한강"	X	O	X	X	월동
<b>러시아연방</b>					
키예브카강과 체르나야강 유역	X	O	O	O	번식
비킨강 중류	X	O	X	O	번식
이만강 중류	X	O	X	X	번식

<sup>14</sup> 동아시아-대양주 철새이동경로 파트너십 철새이동경로 네트워크 서식지