

# 黑龙江兴凯湖国家级自然保护区的鱼类资源

杨富亿 吕宪国 娄彦景 娄晓楠

中国科学院湿地生态与环境重点实验室 中国科学院东北地理与农业生态研究所 长春 130012

**摘要:** 2009年5月~2012年1月,对黑龙江兴凯湖国家级自然保护区的鱼类资源状况进行了调查。调查结果表明,兴凯湖保护区共有鱼类7目15科49属67种,其中土著鱼类7目13科42属60种;鱼类组成具有典型的古北界区系特征,鲤科鱼类是其中最大的类群,构成区系成分的主体;经济鱼类种群以小型种类为主体,年龄结构偏低;渔获物种类小型化、个体低龄化;种群资源量和渔获量都在下降。兴凯湖保护区的鱼类资源呈衰退趋势。

**关键词:** 鱼类区系;种群结构;资源保护;兴凯湖国家级自然保护区

**中图分类号:** Q958, S759.94 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2012)06-44-10

## Fish Resources on Xingkai Lake National Nature Reserve, Heilongjiang Province, China

YANG Fu-Yi LÜ Xian-Guo LOU Yan-Jing LOU Xiao-Nan

*Key Laboratory of Wetland Ecology and Environment of Chinese Academy Sciences, Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130012, China*

**Abstract:** The fish resources in Heilongjiang Xingkai Lake National Nature Reserve were surveyed from May 2009 to January 2012. Total of 67 species were accumulatively recorded, 60 of them were indigenous. The realm of fish in Xingkai Lake is formed by 55% palaeoartic realm species, and 45% oriental realm species, fish species belonged to Cypriniformes was the largest fish group. Most individual of fish harvested was smaller at age of 1–2 in the duration of 2009 to 2011. Over exploration on the fish resource is the main problem in the reserve.

**Key words:** Fish fauna; Population structure; Resources conservation; Xingkai Lake National Nature Reserve

黑龙江兴凯湖国家级自然保护区(以下简称兴凯湖保护区)始建于1986年,1994年被原国家环保局(现环保部)列入我国第一批重点保护湿地名录,是中国、俄罗斯跨界型国际自然保护区。鱼类作为保护区生物多样性的重要组成部分,对维护湿地生态系统的稳定具有重要作用。以往对兴凯湖保护区鱼类的记载仅见7目13科39属49种<sup>[1]</sup>,但对保护区内的水域包括兴凯湖和小兴凯湖的鱼类记载相对较多,历次调查总计7目15科48属66种<sup>[2-8]</sup>。随着兴凯湖流域经济社会的迅速发展,兴凯湖保护区的生态环境也受到影响,包括鱼类在内的湿地生物多样

性正面临着潜在威胁。为了更好地保护湿地生态功能和鱼类物种资源,同时为保护区的科学管理提供理论依据,2009年5月~2012年1月对保护区的鱼类资源现状进行了调查。

### 1 研究区域自然概况

兴凯湖保护区位于黑龙江省三江平原南部

**基金项目** 科技部基础性工作专项项目(No. 2006FY110600);  
**第一作者介绍** 杨富亿,男,研究员;研究方向:湿地鱼类与渔业;E-mail: yangfuyi@neigae.ac.cn。

**收稿日期:** 2012-05-16, **修回日期:** 2012-09-12

的密山市,东起松阿察河,西至白棱河,平均长度约 90 km,南自兴凯湖的中俄边界,北与虎林市接壤,平均宽度 45 km。地理坐标为北纬  $45^{\circ}01' \sim 45^{\circ}34'$ ,东经  $131^{\circ}58' \sim 133^{\circ}07'$ 。全区面积 2 225 km<sup>2</sup>,其中湿地 1 670 km<sup>2</sup>。保护区属温带大陆季风气候。年均温度 3.1℃,年均降雨量 700 mm,无霜期 150 d。该区地势平坦,平均海拔 67.9 m,主要由湖泊、河流、沼泽、草甸、沙岗、灌丛、森林和农田组成。保护区内松阿察河、承子河、白棱河为主要河流,属乌苏里江水系;兴凯湖、小兴凯湖和东北泡为主要湖泊,其中兴凯湖是中俄界湖,总面积 4 190 km<sup>2</sup>,中国境内 1 160 km<sup>2</sup>。

## 2 调查方法

本次在兴凯湖保护区内进行鱼类资源调查的范围包括兴凯湖(北纬  $44^{\circ}30' \sim 45^{\circ}30'$ ,东经  $132^{\circ}00' \sim 132^{\circ}50'$ )中国境内、小兴凯湖(北纬  $45^{\circ}16' \sim 45^{\circ}22'$ ,东经  $132^{\circ}20' \sim 132^{\circ}46'$ )和东北泡(北纬  $45^{\circ}18' \sim 45^{\circ}38'$ ,东经  $132^{\circ}35' \sim 132^{\circ}51'$ ),调查时间为 2009 年 5 月~2012 年 1 月。按照湖泊鱼类资源调查方法<sup>[9]</sup>,分别在兴凯湖的长林子(北纬  $45^{\circ}21'47''$ ,东经  $132^{\circ}15'45''$ )、白鱼滩(北纬  $45^{\circ}20'12''$ ,东经  $132^{\circ}30'04''$ )、六网口(北纬  $45^{\circ}16'39''$ ,东经  $132^{\circ}41'46''$ )、小兴凯湖的鲤鱼港(北纬  $45^{\circ}18'52''$ ,东经  $132^{\circ}35'36''$ )、东北泡的 31 连(北纬  $45^{\circ}18'46''$ ,东经  $132^{\circ}49'28''$ )设置采样水域,每年的 5 月 5 日~6 月 5 日、7 月 20 日~10 月 20 日、12 月 20 日至 1 月 20 日,每月采样一次,每次每处水域连续采样 3 d;所使用的网具明水期为三层定置刺网、拖网和网箔,冬季兴凯湖使用三层定置刺网,小兴凯湖用冰下大拉网,东北泡因水草较多而只进行明水期采样,网目规格均为 10 mm。每次采样捕捞时间刺网、网箔为 12 h,拖网和拉网行程 1.5~2.0 km;每网次的渔获物不超过 50 kg 时,全部作为样本;反之,则随机抽样。定点采样的同时,还进行流动调查,主要对沿湖捕捞船只和钓具的渔获物进行随机抽样,搜集新种样本;根据下湖渔船的

日均渔获量、捕捞天数和渔业部门所提供的的数据,估算调查期间兴凯湖的年渔获量。所获样本均现场分类计数、称重并获取图像资料。鱼的分类地位、中文名和学名的确定均依据相关文献<sup>[10-13]</sup>;鱼的年龄鉴定采用常规方法<sup>[14]</sup>。调查期间,共获取样本 1 454.8 kg,个体数 13 928 尾。

## 3 结果与分析

**3.1 物种组成及分布** 通过实地调查并结合历史资料,兴凯湖保护区共有鱼类 67 种和亚种(表 1),隶属 7 目 15 科 49 属;其中,大银鱼、青鱼、草鱼、鲢、鳙、团头鲂和梭鲈为移入种,其他 7 目 13 科 42 属 60 种为该区土著种。本次调查共采集到 5 目 10 科 26 属 32 种,其中土著鱼类 5 目 9 科 22 属 28 种,均为相关文献中曾记录过的种类。

土著鱼类中,兴凯鲌和兴凯鲦为该区特有种;日本七鳃鳗、哲罗鲑、细鳞鲑、乌苏里白鲑、黑斑狗鱼、瓦氏雅罗鱼、拟赤梢鱼、真鲢、北鳅、黑龙江花鳅、北方花鳅、江鳕和九棘刺鱼为冷水种<sup>[15]</sup>;日本七鳃鳗、哲罗鲑、乌苏里白鲑和怀头鲠被列为《中国濒危动物红皮书:鱼类》的“易危”物种<sup>[16]</sup>。

土著鱼类的分布,兴凯湖为 7 目 13 科 42 属 59 种,本次调查采集到 4 目 5 科 13 属 17 种;小兴凯湖为 6 目 10 科 33 属 44 种,本次调查采集到 4 目 4 科 12 属 13 种;东北泡为 5 目 8 科 19 属 21 种(该泡的鱼类无文献记录)。东北泡的鱼类均见于兴凯湖;小兴凯湖的鱼类除北方花鳅外,其他种类也与兴凯湖的相同。可见兴凯湖保护区的鱼类物种有 98.33% 来自兴凯湖,鱼类资源状况近乎全部取决于兴凯湖。

**3.2 鱼类区系组成** 60 种土著鱼类中,鲤形目种类最多,有 43 种,占总种数的 71.67%;其次是鲶形目,6 种,占总种数的 10.00%;鲈形目和鲑形目各有 4 种,各占总种数的 6.67%;鳊形目、刺鱼目和七鳃鳗目都仅有 1 种,各占总种数的 1.67%。各科鱼类以鲤科为最大的类群,共有 39 种,占总种数的 65.00%;鳅科和鲮科

表 1 黑龙江兴凯湖国家级自然保护区鱼类名录和分布

Table 1 Species list and distribution of fish in Heilongjiang Xingkai Lake National Nature Reserve

物种 Species	兴凯湖 Xingkai Lake	小兴凯湖 Xiaoxingkai Lake	东北泡 Dongbeipao Lake	动物区系 Fauna
<b>I 七鳃鳗目 PETROMYZONIFORMES</b>				
(一)七鳃鳗科 Petromyzonidae				
1 日本七鳃鳗 <i>Lampetra japonicus</i>	△	△		N
<b>II 鲑形目 SALMONIFORMES</b>				
鲑亚目 Salmonoidei				
(二)银鱼科 Salangidae				
2 大银鱼 <i>Protosalanx hyalocranius</i>	△324	243	254	
(三)鲑科 Salmonidae				
鲑亚科 Salmoninae				
3 哲罗鲑 <i>Hucho taimen</i>	△2			N
4 细鳞鲑 <i>Brachymystax lenok</i>	△			N
白鲑亚科 Coregoninae				
5 乌苏里白鲑 <i>Coregonus ussuriensis</i>	△			N
狗鱼亚目 Esocidae				
(四)狗鱼科 Esocidae				
6 黑斑狗鱼 <i>Esox reicherti</i>	△	△13	28	N
<b>III 鲤形目 CYPRINIFORMES</b>				
(五)鲤科 Cyprinidae				
鲴亚科 Danioninae				
7 马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	△	△	1	N D S
雅罗鱼亚科 Leuciscinae				
8 瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii waleckii</i>	△	△		N D S M
9 拟赤梢鱼 <i>Pseudaspius leptcephalus</i>	△	△		N
10 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	△	△		
11 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idella</i>	△	△23	28	
12 鳊 <i>Elopichthys bambusa</i>	△			N D S
13 真鲮 <i>Phoxinus phoxinus phoxinus</i>	△	△		N
14 湖鲮 <i>P. percunurus</i>	△	△		N
15 花江鲮 <i>P. czekanowskii</i>	△			N
鲌亚科 Cultrinae				
16 鲌 <i>Parabramis pekinensis</i>	△	△		N D S M
17 鲌 <i>Megalobrama skolovii</i>	△	△		N D S M
18 团头鲌 <i>M. amblycephala</i>	△			
19 鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>	△	△	577	N D S M X
20 贝氏鲮 <i>H. bleekeri</i>	△			N D S M X
21 兴凯鲮 <i>H. lucidus lucidus</i>	△2 684	△501	46	N
22 红鳍原鲌 <i>Culterichthys erythropterus</i>	△385	△	428	N D S M
23 扁体原鲌 <i>C. compressocarpus</i>	△	△	22	N
24 尖头鲌 <i>Culter oxycephalus</i>	△	△		N D S
25 兴凯鲌 <i>C. dabryi shinkainensis</i>	△407	△17		N
26 蒙古鲌 <i>C. mongolicus mongolicus</i>	△230	△		N D S M
27 翘嘴鲌 <i>C. alburnus</i>	△232	△23		N D S M
鲴亚科 Xenocyprinae				
28 银鲴 <i>Xenocypris argentea</i>	△266	△16	29	N D S M
29 细鳞鲴 <i>X. microlepis</i>	△	△		N D S M
鲮亚科 Acheilognathinae				
30 大鳍鲮 <i>Acheilognathus macropterus</i>	△	△		N D S M

续表 1

物种 Species	兴凯湖 Xingkai Lake	小兴凯湖 Xiaoxingkai Lake	东北泡 Dongbeipao Lake	动物区系 Fauna
31 兴凯鳊 <i>A. chankaensis</i>	△	△	62	N D S M
32 黑龙江鲮鲃 <i>Rhodeus sericeus</i>	△	△		N
鲈亚科 <i>Gobioninae</i>				
33 花鲢 <i>Hemibarbus maculatus</i>	△529	△61	17	N D S M
34 唇鲢 <i>H. labeo</i>	△6			N D
35 条纹似白鲈 <i>Paraleucogobio strigatus</i>	△	△		N
36 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	△	△1 946	1 675	N D S M X
37 棒花鱼 <i>Abbottina rivalaris</i>	△	△467	19	N D S M
38 突吻鲈 <i>Rostrogobio amurensis</i>	△			N
39 蛇鲈 <i>Saugobio dabryi</i>	△153	△		N D S M
40 兴凯银鲈 <i>Squalidus chankaensis</i>	△	△		N
41 东北鳊 <i>Sarcocheilichthys lacustris</i>	△			N
42 克氏鳊 <i>S. czerskii</i>	△			N
43 凌源鲈 <i>Gobio lingyuanensis</i>	△			N D
44 犬首鲈 <i>G. cynocephalus</i>	△	△		N
45 细体鲈 <i>G. tenuicorpus</i>	△			N D
46 高体鲈 <i>G. saldatovi</i>	△			N
鲤亚科 <i>Cyprininae</i>				
47 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	△76	△59	61	N D S M X
48 银鲫 <i>Carassius auratus gibelio</i>	△570	△378	473	N
鲢亚科 <i>Hypophthalmichthyinae</i>				
49 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	△59	△143		
50 鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	△67	△108		
(六) 鲈科 <i>Cobitidae</i>				
条鲈亚科 <i>Nemachilinae</i>				
51 北鲈 <i>Lefua costata</i>	△	△		N D
花鲈亚科 <i>Cobitinae</i>				
52 黑龙江花鲈 <i>Cobitis lutheri</i>	△	△	122	N
53 北方花鲈 <i>C. granoei</i>		△		N D
54 黑龙江泥鲈 <i>Misgurnus mohoity</i>	△	△	42	N
IV 鲈形目 SILURIFORMES				
(七) 鲈科 <i>Bagridae</i>				
55 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	△175	△14	165	N D S M
56 光泽黄颡鱼 <i>P. nitidus</i>	△97	△		N D S
57 乌苏拟鲈 <i>Pseudobagrus ussuriensis</i>	△14	△24	19	N D S M
58 纵带鲈 <i>Leiocassis argentivittatus</i>	△			N S
(八) 鲈科 <i>Siluridae</i>				
59 怀头鲈 <i>Silurus soldatovi</i>	△	△		N D
60 鲈 <i>S. asotus</i>	△249	△	83	N D S M X
V 鲈形目 PERCIFORMES				
鲈亚目 <i>Percoidi</i>				
(九) 鲈科 <i>Serranidae</i>				
61 鲈 <i>Siniperca chuatsi</i>	△	△		N D S
(十) 鲈科 <i>Percidae</i>				
62 梭鲈 <i>Lucioperca lucioperca</i>	△			
虾虎鱼亚目 <i>Gobioidei</i>				
(十一) 塘鳢科 <i>Eleotridae</i>				
63 葛氏鲈塘鳢 <i>Percottus glehni</i>	△	△	403	N D

续表 1

物种 Species	兴凯湖 Xingkai Lake	小兴凯湖 Xiaoxingkai Lake	东北泡 Dongbeipao Lake	动物区系 Fauna
(十二) 虾虎鱼科 Gobiidae				
64 褐吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius brunneus</i>	△			N S
鳢亚目 Channoidei				
(十三) 鳢科 Channidae				
65 乌鳢 <i>Channa argus</i>	△	△17	38	N D S M
VI 鲑形目 GADIFORMES				
鲑亚目 Gadoidei				
(十四) 鲑科 Gadidae				
66 江鲑 <i>Lota lota</i>	△4		20	N
VII 刺鱼目 GASTEROSTEIFORMES				
(十五) 刺鱼科 Gasterosteidae				
67 九棘刺鱼 <i>Pungitius pungitius</i>	△	△		N M

表中数字代表本次调查所采集到的样本个体数(尾);△. 文献记录种;N. 北方区;D. 华东区;S. 华南区;M. 宁蒙区;X. 华西区。

Where, the number is sample size (ind); △ species recorded in the literature; N. North Region; M. Ningmeng region; X. West-China region; S. South-China region; D. Eastern-China region.

各有4种,各占总种数的6.67%;鲑科和鲈科分别有3种和2种,分别占总种数的5.00%和3.33%;七鳃鳗科、狗鱼科、鳕科、刺鱼科、鲑科、塘鳢科、虾虎鱼科和鳢科都只有1种,各占总种数的1.67%。由统计结果可以看出,兴凯湖保护区的鱼类以鲤形目和鲈形目的种类为主体,鲤科鱼类是区系成分中最大的类群。

我国鲤科鱼类12个亚科中分布在兴凯湖保护区的有6个亚科。其中,鲈亚科种类最多,有9属14种,占总种数的23.33%;其次是鮠亚科,5属11种,占总种数的18.33%;雅罗鱼亚科4属6种,占总种数的10.00%;鲮亚科2属3种,占总种数的5.00%;鲴亚科、鲂亚科分别有1属2种和1属1种,分别占总种数的3.33%和1.67%。此外,1属只有1种的单型属种较多,有30属30种,分别占总属数和总种数的71.43%和50.00%。

兴凯湖保护区在我国淡水鱼类动物地理区划上属于古北界北方区黑龙江亚区黑龙江分区<sup>[10,17]</sup>。在60种土著鱼类中,属于该分区的有乌苏里白鲑、拟赤梢鱼、兴凯鲌、兴凯鮠、兴凯银鮠、扁体原鮠、条纹似白鮠、东北鳊、高体鮠、犬首鮠、突吻鮠、真鳊和花江鳊等13种,占21.67%。湖鳊、克氏鳊、黑龙江花鳊、黑龙江泥鳅、日本七鳃鳗、黑斑狗鱼和黑龙江鲌为黑龙

江亚区之下黑龙江分区与滨海分区所共有;凌源鮠、怀头鲂、细体鮠、葛氏鲈塘鳢、北鳊、北方花鳊和唇鲮是黑龙江亚区与华东区(海辽亚区)的共有种;哲罗鲑、细鳞鲑、银鲫和江鳊为北方区之下黑龙江亚区与额尔齐斯河亚区的共有种;九棘刺鱼为北方区与宁蒙区的共有种;瓦氏雅罗鱼则为北方区、宁蒙区与华西区(陇西亚区)的共有种。可见在我国淡水鱼类动物地理区划的5个地理区即北方区、宁蒙区、华西区、华东区和华南区中,在兴凯湖保护区仅见到北方区的24个特有种,而未见其他区的特有种。以上33种属于古北界种类,占总种数的55%;其他27种为古北界与东洋界的共有种,占总种数的45%。这表现出该区鱼类区系组成具有典型的古北界区系特征。

**3.3 渔获物组成** 由表2可知,兴凯湖保护区的渔获物中,土著鱼类、放养鱼类分别占81.57%和18.43%(重量比,下同)。兴凯鲌、银鲫、鲢、鳊、兴凯鮠、草鱼、翘嘴鮠、鲤、红鳍原鮠、鳙、麦穗鱼、乌鳢、大银鱼、花鲢、黄颡鱼、蒙古鮠、黑斑狗鱼、棒花鱼、鲶、银鲴等20种所占比重均在1%以上,是渔获物的主要成分;其中,土著鱼类较以往减少了光泽黄颡鱼、扁体原鮠和蛇鮠3种,增加了兴凯鲌、乌鳢、黑斑狗鱼3种和2种非经济鱼类麦穗鱼及棒花鱼<sup>[3,7,18]</sup>。

表 2 黑龙江兴凯湖国家级自然保护区渔获物组成

Table 2 Species composition of harvested fish in Heilongjiang Xingkai Lake National Nature Reserve

鱼类 Fishes	数量(尾) Individuals	数量比例(%) Individual ratio	重量(kg) Weight	重量比例(%) Weight ratio	平均体重(g) Mean body weight
兴凯鲮 <i>Hemiculter lucidus lucidus</i>	1 040	16.97	88.7	23.45	85.3
银鲫 <i>Carassius auratus gibelio</i>	476	7.77	35.8	9.45	75.2
鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	54	0.88	21.4	5.65	396.3
鲇 <i>Silurus asotus</i>	133	2.17	21.2	5.60	159.4
兴凯鲌 <i>Culter dabryi shinkainensis</i>	145	2.37	20.8	5.49	143.4
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idella</i>	13	0.21	19.5	5.15	1 500.0
翘嘴鲌 <i>Culter alburnus</i>	81	1.32	19.1	5.04	235.8
鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	61	1.00	19.0	5.02	311.5
红鳍原鲌 <i>Culterichthys erythropterus</i>	197	0.30	18.8	4.96	95.4
鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	46	0.75	17.4	4.59	378.3
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	2 830	46.17	13.3	3.51	4.7
乌鳢 <i>Channa argus</i>	11	0.18	13.0	3.43	1 181.8
大银鱼 <i>Protosalanx hyalocranium</i>	141	2.30	11.5	3.04	84.6
花鲢 <i>Hemibarbus maculatus</i>	99	1.62	9.6	2.53	97.0
黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	91	1.48	9.6	2.53	105.5
蒙古鲌 <i>Culter mongolicus mongolicus</i>	68	1.11	7.2	1.90	105.9
黑斑狗鱼 <i>Esox reicherti</i>	4	0.07	5.3	1.40	1 325.0
棒花鱼 <i>Abbottina rivalaris</i>	172	2.81	5.2	1.37	30.2
鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>	143	0.23	4.7	1.24	32.9
银鲌 <i>Xenocypris argentea</i>	103	0.17	4.4	1.16	42.7
葛氏鲈塘鳢 <i>Perccottus glehni</i>	122	2.00	3.6	0.95	29.5
光泽黄颡鱼 <i>Pelteobagrus nitidus</i>	36	0.59	2.8	0.74	77.8
乌苏拟鲮 <i>Pseudobagrus ussuriensis</i>	13	0.21	2.6	0.69	200.0
江鲢 <i>Lota lota</i>	4	0.07	2.1	0.55	525.0
蛇鲈 <i>Saurogobio dabryi</i>	47	0.77	2.1	0.55	44.7
合计 Total	6 130	100.00	378.7	100.00	

兴凯鲮、银鲫、鲤、鲇、翘嘴鲌、兴凯鲌和红鳍原鲌在渔获物中所占的比重均在 5% 以上,共占 60.38%,是目前保护区主要的自然捕捞种群。土著鱼类渔获物中,上述 7 种鱼类共占 72.32%;其中,大中型种类鲤、鲇、翘嘴鲌和兴凯鲌占 25.93%,小型鱼类兴凯鲮、银鲫和红鳍原鲌共占 46.39%。2 种小型经济鱼类鲮和兴凯鲮在渔获量中所占的比重,20 世纪 50、60 年代低于 1%,80 年代初上升到 10%~20%<sup>[3,10]</sup>,2007 年达到 72.3%<sup>[8]</sup>。本次调查估算 2009 年、2010 年和 2011 年鲮和兴凯鲮的渔获量分别在 278 t、219 t 和 258 t 左右,分别占总渔获量的 57.7%、49.9% 和 52.4%,平均 53.3%。显示渔获物种类小型化。

从渔获物的年龄组成看(表 3),1<sup>+</sup>~2<sup>+</sup>龄

组和非性成熟龄组在土著鱼类渔获物中所占的比重平均分别为 61.77% 和 58.37%;上述 7 种主要捕捞种群的 1<sup>+</sup>~2<sup>+</sup>龄组和非性成熟龄组所占的比重平均分别为 63.51% 和 58.41%。由表 4 可知,渔获物中主要经济鱼类种群的非性成熟龄组所占的比重较 20 世纪 80 和 90 年代有所增加。如翘嘴鲌的捕捞种群中非性成熟龄组(1<sup>+</sup>~4<sup>+</sup>龄)所占的比重由 1982 年和 1998 年的平均 66.22% 增加到 2001~2011 年的平均 81.67%。以上显示兴凯湖保护区渔获物种类小型化、个体低龄化的趋势仍在持续。

**3.4 土著鱼类渔获量及其动态** 兴凯湖保护区土著鱼类的渔获量有 90% 以上来自兴凯湖。该湖 1949~1985 年的年平均渔获量为 586 t<sup>[3,7]</sup>;其中,1975 年和 1983 年较高,分别为

表 3 黑龙江兴凯湖国家级自然保护区渔获物年龄组成 (%)

Table 3 Age composition of catch on Heilongjiang Xingkai Lake National Nature Reserve

鱼类 Fishes	年龄 Age							最初性成熟年龄 Age at first maturity	平均体重(g) Mean body weight	样本数(尾) Sample size (ind)
	1 <sup>+</sup>	2 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	4 <sup>+</sup>	5 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>	≥7 <sup>+</sup>			
兴凯鲮 <i>Hemiculter lucidus lucidus</i>	24.22	67.97	5.47	2.34	0.00	0.00	0.00	2	89.3	128
银鲫 <i>Carassius auratus gibelio</i>	22.38	43.37	15.24	0.00	7.55	7.55	3.77	2~3	92.3	53
江鲢 <i>Lota lota</i>	37.50	0.00	33.33	4.17	12.50	12.50	0.00	2~3	217.6	24
鲇 <i>Silurus asotus</i>	35.48	22.58	12.90	6.45	0.00	16.13	6.45	4	376.7	31
兴凯鲌 <i>Culter dabryi shinkainensis</i>	21.55	20.69	36.21	3.45	3.45	12.07	2.59	3	198.4	116
黑斑狗鱼 <i>Esox reicherti</i>	0.00	13.64	50.00	18.18	4.55	4.55	9.09	3~4	373.6	22
翘嘴鲌 <i>Culter alburnus</i>	41.74	16.50	17.48	1.94	6.80	12.62	2.91	5	243.7	103
鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	22.54	39.94	0.00	24.53	5.63	1.41	5.63	3~4	460.2	71
红鳍原鲌 <i>Culterichthys erythropterus</i>	27.87	37.70	14.75	16.39	3.28	0.00	0.00	2~3	117.4	61
花鲢 <i>Hemibarbus maculatus</i>	0.00	44.83	34.48	6.90	6.90	6.90	0.00	4~5	133.4	29
黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	51.85	14.81	11.11	0.00	11.11	3.70	7.41	3~4	91.8	27
蒙古鲌 <i>Culter mongolicus mongolicus</i>	15.07	54.79	16.44	8.22	1.37	4.11	0.00	4	149.7	73
乌鳢 <i>Channa argus</i>	0.00	0.00	52.94	11.76	0.00	35.29	0.00	3	892.3	17
银鲌 <i>Xenocypris argentea</i>	63.83	21.28	8.51	6.38	0.00	0.00	0.00	3	43.2	47
扁体原鲌 <i>Culterichthys compressocorpus</i>	13.21	32.73	49.14	4.55	0.00	0.00	0.00	2~3	137.2	22

表 4 黑龙江兴凯湖国家级自然保护区不同时期的渔获物年龄组成 (%)

Table 4 Age composition of catch at the different period on Heilongjiang Xingkai Lake National Nature Reserve

鱼类 Fishes	年份 Year	年龄 Age							样本数(尾) Sample size (ind)	资料来源 References
		1 <sup>+</sup>	2 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	4 <sup>+</sup>	5 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>	≥7 <sup>+</sup>		
翘嘴鲌 <i>Culter alburnus</i>	1982	8.25	7.34	5.50	33.04	16.51	6.50	23.85	109	[19]
	1998	22.03	19.45	16.52	20.31	3.09	8.78	9.81	581	[19]
	2001	6.56	27.05	25.41	23.77	8.20	1.64	7.38	122	[7]
	2001	9.86	19.72	19.72	18.31	15.49	12.68	4.23	71	[7]
	2007	23.38	23.21	24.73	13.24	10.29	3.68	1.47	136	[8]
	2009~2011	41.74	16.50	17.48	1.94	6.80	12.62	2.91	103	本文 This paper
兴凯鲌 <i>Culter dabryi shinkainensis</i>	1982	25.86	12.93	25.86	21.55	12.07	1.72	0.00	116	[3]
	2001	0.00	4.94	18.52	28.40	32.10	13.58	2.47	81	[7]
	2009~2011	21.55	20.69	36.21	3.45	3.45	12.07	2.59	116	本文 This paper
扁体原鲌 <i>Culterichthys compressocorpus</i>	1982	14.29	32.14	39.29	14.29	0.00	0.00	0.00	28	[3]
	2009~2011	13.21	32.73	49.14	4.55	0.00	0.00	0.00	22	本文 This paper
红鳍原鲌 <i>Culterichthys erythropterus</i>	1982	0.00	29.51	26.23	40.98	3.28	0.00	0.00	61	[3]
	2009~2011	27.87	37.70	14.75	16.39	3.28	0.00	0.00	61	本文 This paper

1 046 t 和 1 053 t, 1968 年最低, 为 367 t; 1986 年以来无准确统计结果。根据调查估算, 2001 年、2007 年的渔获量分别在 550 t<sup>[6-7]</sup> 和 415 t 左右<sup>[8]</sup>; 本次调查估算 2009 年、2010 年和 2011

年的渔获量分别在 482 t、439 t 和 492 t 左右, 年平均 471 t。这些不连续的数据也可以显示出兴凯湖的渔获量较 20 世纪 80 年代以前呈下降趋势。

翘嘴鲌是决定兴凯湖渔获量丰欠的大型名贵鱼类。1953 年翘嘴鲌单网渔获量曾达到过 118 t<sup>[18]</sup>;1960~1982 年年平均渔获量 570 t, 该鱼占 80% 以上<sup>[3]</sup>;1987~1993 年该鱼的渔获量在 25 t 左右<sup>[8]</sup>, 约占总渔获量的 2%<sup>[1]</sup>;估算的 2001 年、2007 年该鱼的渔获量分别在 250 t<sup>[6]</sup> 和 40 t 左右<sup>[8]</sup>, 在总渔获量中所占的比重分别约为 50.0%<sup>[6]</sup> 和 9.6%<sup>[8]</sup>;本次调查估算 2009 年、2010 年和 2011 年该鱼的渔获量分别在 64 t、79 t 和 58 t 左右, 分别占总渔获量的 13.3%、18.0% 和 11.8%, 平均 14.4%。表明翘嘴鲌的渔获量及其在总渔获量中的比重较 20 世纪 80 年代以前均呈下降趋势。

## 4 讨 论

**4.1 鱼类区系特征** 兴凯湖保护区的鱼类区系以构成世界淡水鱼类主要类群的骨鲮类——鲤形目和鲇形目为主体, 共有 49 种, 占 81.67%; 具有我国南北各地乃至东亚淡水鱼类区系组成的共同特点, 即鲤科物种最为丰富; 还生存着新近纪广泛分布的原始鲟亚科鱼类的后裔种类——马口鱼<sup>[10]</sup>。在淡水鱼类动物地理区划上, 具有地理区(亚区)间相互重叠, 南北方物种相互渗透的混色类群特征, 符合黑龙江水系淡水鱼类组成的古北界区系特点。同时也表明该区的鱼类历史上是丰富多样的。

**4.2 鱼类组成状况** 不同时期所调查到的兴凯湖和小兴凯湖土著鱼类的总种数, 可基本反映出各个时期兴凯湖保护区的鱼类组成状况。1957~1958 年调查采集到 24 种<sup>[2]</sup> (经过重新整理, 下同); 1980~1983 年采集到 38 种<sup>[3]</sup>, 其中新记录种 20 种 (以往未采到过的种类), 未采集到的有 3 种 (以往采到过而此次未采集到的种类); 1981 年为 34 种<sup>[4]</sup>, 其中新记录种 4 种, 未采集到的有 21 种; 1987~1993 年为 42 种<sup>[1]</sup>, 其中新记录种 11 种, 未采集到的有 7 种; 1994 年为 28 种<sup>[5]</sup>, 其中新记录种 1 种, 未采集到的有 29 种。以上鱼类总种数为 58 种。2001~2002 年<sup>[6-7]</sup> 和 2007 年<sup>[8]</sup> 在兴凯湖又新记录到 2 种。至此, 兴凯湖保护区土著鱼类总

种数达到 60 种。

同上述历史记录相比, 本次调查在兴凯湖和小兴凯湖都未采到新记录种, 共计有 7 目 9 科 25 属 32 种鱼类没采到。原因之一, 可能由于本次调查所使用的渔具种类与数量、采样区域设置与采样强度等条件有限, 造成采样不充分有关, 如其中的瓦氏雅罗鱼、鲢、鳊、鲂、细鳞鲌、黑龙江鲌、兴凯鲌、东北鲸、犬首鲌、兴凯银鲌、怀头鲌、鳊、九棘刺鱼、乌苏里白鲑和日本七鳃鳗曾在最近的 2007 年见于兴凯湖<sup>[8]</sup>; 其二是某些稀有种类的数量原本就不多, 且一直在减少, 或分布范围不断缩小, 导致被捕获的可能性降低, 如条纹似白鲌、北方花鳅<sup>[2]</sup>、细体鲌<sup>[3]</sup>、褐吻虾虎鱼<sup>[5]</sup>、细鳞鲌、贝氏鲌<sup>[7]</sup> 和突吻鲌, 迄今为止都只有过 1 次记录; 拟赤梢鱼、真鲢、湖鲢、尖头鲌、大鳍鲌和北鳅在 1993 年以前的调查都曾是兴凯湖和小兴凯湖的共有种, 但在之后的历次调查均未重见于小兴凯湖, 除真鲢外, 其他种类也只在兴凯湖有过 1 次记录。

以上表明, 受采样过程、鱼类本身的数量、分布等因素的共同影响, 对兴凯湖和小兴凯湖鱼类的调查都存在曾有过记录的种类未被采到的情况, 但不一定意味着这些鱼类在湖中已经消失, 很可能会重见于另外的调查中。这也说明要查清兴凯湖保护区全部鱼类物种数目虽然较困难, 但增加调查采样的频率与强度, 则有可能获得更接近实际的物种数目。因此, 目前兴凯湖保护区的鱼类组成, 尚不能排除未获得的其他稀有物种。

**4.3 鱼类资源动态及其原因** 本次调查表明, 对兴凯湖保护区鱼类资源动态起决定性作用的兴凯湖, 自 20 世纪 50 年代渔业开发至今, 鱼类资源结构发生了明显变化。主要表现为, 大中型优质种群 (如翘嘴鲌、兴凯鲌等) 逐渐为小型低质种群 (如鲦、兴凯鲦等) 所代替, 渔获物种类小型化; 种群年龄结构偏低, 渔获物个体低龄化; 种群数量减少, 渔获量下降, 资源呈衰退趋势。鱼类资源衰退的驱动因素主要来自以下方面。

一是过度捕捞。在兴凯湖从事捕捞作业的

渔船 20 世纪 50、60 年代只有 30 多只,全部为手摇船;70、80 年代发展到 100 余只,其中相当一部分已改装成机动船;目前达到 220 只,全部为机动船,捕捞能力进一步增强<sup>[3,8,18]</sup>。主要渔具三层刺网由 2001 年的 3 400 片增加到目前的 4 400 片,1 km<sup>2</sup> 水面的网片密度由 2~3 片增加到 4 片;网目规格由 20 世纪 80 年代以前的 25~150 mm 缩小到 6~100 mm<sup>[8,18]</sup>。高强度捕捞使产卵亲鱼、幼鱼进入捕捞群体,仔鱼、稚鱼被裹入渔获物里,导致种群补充量不断减少,渔获物个体低龄化,那些数量原本就不多的种类也可能进一步稀有、致危,以至于采样调查时不易被捕获;翘嘴鲌、兴凯鲌、鲤、鲇等大中型鱼类都以非性成熟的小型个体大量出现在渔获物里,种群数量不断减少,逐渐被鲢、兴凯鲢、红鳍原鲌等小型种群代替,导致渔获物种类小型化。

二是环境污染。水环境污染对鱼类资源发生和发展的影响是持续地、分散地、隐蔽地和逐渐地在起作用。兴凯湖水体高毒有机氯杀虫剂浓度在不断增加,湖中鳙、翘嘴鲌、黑斑狗鱼、鲤、乌鳢、黄颡鱼等鱼类均已检测出六六六、DDT 等成分,2005 年在兴凯湖-松阿察河水域所发生的 7 起有机氯农药污染事件中,有 5 起是急性中毒<sup>[20]</sup>。小兴凯湖 857 农场和“百米闸”水域春季经常出现劣 V 类农田退水入湖毒死鱼现象。每年分别有 5.4 t、7.6 t、7.4 t 的总磷、总氮和 SO<sub>2</sub> 排入兴凯湖,7 481 t、2 295 t、179 t 的 COD<sub>Mn</sub>、BOD<sub>5</sub> 和硝酸盐氮排入东北泡,至少 7.5 × 10<sup>4</sup> t 旅游业废水夹杂着大量垃圾直接排入兴凯湖和小兴凯湖<sup>[20]</sup>。兴凯湖和小兴凯湖的水质均已降低到中国国家地表水 III~IV 类标准<sup>[19-21]</sup>,已不符合鱼、虾类产卵场所需 II 类水质的要求。上述污染直接影响鱼类性腺发育、受精卵孵化以及仔鱼、稚鱼和幼鱼的正常发育与存活,导致鱼类苗种资源衰退。

三是流域生态保护不够。东北泡和穆稜河湿地植被遭受破坏,导致每年有 27.9 × 10<sup>4</sup> t 的泥沙进入小兴凯湖,湖床较 20 世纪 70、80 年代抬高 0.28~0.36 m,鱼类生活水体减少,破坏了产卵场和仔鱼、幼鱼栖息与索饵场所,在过度

捕捞等其他因素的共同影响下,使该湖已不再是 20 世纪 80 年代以前生存着 50 多种土著鱼类的天然渔场<sup>[19-21]</sup>。兴凯湖与小兴凯湖之间湖岗植被的破坏,导致兴凯湖北岸白鱼滩水域原有的沙砾质湖床不断淤积,使这里曾作为翘嘴鲌、兴凯鲌产卵场的功能逐渐丧失<sup>[4,22]</sup>。由垦殖、竭泽而渔导致小兴凯湖、东北泡和松阿察河流域湿地 1990 年以来累计减少了 260 km<sup>2</sup>,约占保护区总面积的 11.69%<sup>[19-21]</sup>,鱼类生活水体与多样性环境减少,产卵场、索饵场、育肥场、短距离索饵与繁殖的洄游通道大量丧失。不利于环境保护的农业用水方式每年从兴凯湖提水 26.09 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>,约占年均入湖水量的 46.86%<sup>[19]</sup>,鱼类受精卵、仔鱼、稚鱼和幼鱼从湖中被大量带出,减少了鱼类资源的补充量。

四是疏于管理。兴凯湖的捕捞水面由 8510 农场、兴凯湖农场、白泡子乡和兴凯湖水产养殖公司共同经营,地方、农垦和保护区管委会的三家渔政部门共同管理。“政出多门”造成捕捞秩序混乱,特别是禁渔期仍有大量渔船(包括部分非法船只)夜间使用 10 mm 以下的密眼网箱歼捕产卵亲鱼,给鱼类资源补充亲体带来巨大损害。监管不到位所导致的无限制捕捞、过度捕捞,也是目前小兴凯湖和东北泡土著鱼类资源近乎枯竭的主要原因之一。

**4.4 鱼类资源保护与恢复** 兴凯湖保护区鱼类资源保护与恢复应以生物多样性保护为前提,无论是否具有经济价值都应保护与恢复。前述影响因素的叠加作用而使兴凯湖保护区的鱼类资源长期处在受损害状态,其中过度捕捞是最直接、最重要因素。随着兴凯湖流域经济社会的发展,该区生态所受压力在增加,对鱼类资源的潜在威胁也在加剧。为了加强鱼类资源的保护与恢复,结合调查分析结果,特提出如下意见和建议。

一是构建水环境污染综合防控体系,确保兴凯湖的“一湖清水一湖鱼”。河湖周边实施退耕还林、还草、还湿,恢复植被;排污企业加快污水处理设施建设,达标排放,提倡废水资源化利用;大力推广有机农业,减少农药化肥施用;

推广节水技术,控制农田废水回湖;恢复传统“手摇船”捕捞方式,减少渔船直接排污,发展环境友好型捕捞渔业;旅游业废水无害化处理,固体垃圾集中收集、运出湖区。

二是进一步加强渔政管理,控制捕捞强度。设立兴凯湖保护区渔业资源管理中心,重点对兴凯湖捕捞渔业实施统一管理。如限定经济鱼类的捕捞规格,将网目规格控制在 100 mm 以上;通过限制捕捞许可证发放、渔船、网具的数量来实施限额捕捞,征收限额超捕税和渔获量燃料消耗税,全年总渔获量控制在 200 ~ 300 t;将 6 月 5 日 ~ 7 月 20 日的现行禁渔期延长至 7 月 31 日,确保翘嘴鲌、兴凯鲌顺利产卵繁殖。

三是加强放流增殖。在小兴凯湖和东北泡坚持每年放流经济鱼种;6 ~ 7 月翘嘴鲌、兴凯鲌繁殖期间,从兴凯湖捞取自然繁殖的鱼苗,放养在事先培育有大量浮游动物的鱼池中,饲养至幼鱼再放回大湖,以避免这些自然繁殖的鱼苗在大湖中因缺乏适口的食物而存活率降低;跟踪研究资源增殖情况,建立鱼类(渔业)资源动态监测机制。

四是禁止捕捞饲料鱼。保护区周边人工饲养的食鱼性经济鱼类(包括观赏鱼)和肉食性毛皮动物所用的饲料鱼,都是靠网目规格在 5 ~ 10 mm 以下的密眼网箱捕获的“小杂鱼”,每年用量均在 10 t 以上,其中一半以上是体长 10 ~ 30 mm、体重 10 g 以下的经济鱼类幼鱼。

五是兴凯湖休渔 5 年。兴凯湖土著鱼类的最初性成熟年龄大多为 2 ~ 5 龄,经过 5 年,可有多个世代的繁衍,种群数量将显著增加,个体增大。休渔结束,对经济鱼类可进行合理捕捞;对那些原本数量稀少的种类,也可起到遏制濒危的作用。

## 参 考 文 献

[ 1 ] 李文发,赵和生,陈世平,等. 兴凯湖自然保护区鱼类两栖爬行动物资源. 黑龙江八一农垦大学学报, 1993, 7(2): 119 - 122.

[ 2 ] 易伯鲁,章宗涉,张觉民. 黑龙江流域水产资源的现

状和黑龙江中上游径流调节后的渔业利用. 水生生物学集刊, 1959, (2): 97 - 118.

- [ 3 ] 张觉民. 黑龙江省渔业资源. 牡丹江: 黑龙江朝鲜民族出版社, 1985: 77 - 94.
- [ 4 ] 任慕莲. 黑龙江鱼类. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社, 1981: 182 - 187.
- [ 5 ] 任慕莲. 黑龙江的鱼类区系. 水产学杂志, 1994, 7(1): 1 - 14.
- [ 6 ] 战培荣,赵吉伟,刘永,等. 兴凯湖鱼类与捕捞现状调查. 黑龙江水产, 2003, (6): 45 - 46.
- [ 7 ] 董崇智,姜作发. 黑龙江·绥芬河·兴凯湖渔业资源. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2004: 89 - 101, 195 - 202, 233 - 238.
- [ 8 ] 寻明华,于洪贤,聂文龙,等. 中国兴凯湖鱼类资源调查及保护策略研究. 野生动物, 2009, 30(1): 30 - 33.
- [ 9 ] 张觉民,何志辉. 内陆水域渔业自然资源调查手册. 北京: 农业出版社, 1991: 242 - 284.
- [ 10 ] 解玉浩. 东北地区淡水鱼类. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2007: 1 - 438, 461 - 483.
- [ 11 ] 朱松泉. 中国淡水鱼类检索. 南京: 江苏科学技术出版社, 1995: 1 - 191, 207 - 211.
- [ 12 ] 乐佩琦. 中国动物志: 硬骨鱼纲 鲤形目 下卷. 北京: 科学出版社, 2000: 391 - 433.
- [ 13 ] 褚新洛,郑葆珊,戴定远,等. 中国动物志: 硬骨鱼纲 鲴形目. 北京: 科学出版社, 1999: 35 - 68, 77 - 88.
- [ 14 ] 殷名称. 鱼类生态学. 北京: 农业出版社, 1995: 11 - 33.
- [ 15 ] 董崇智,李怀明,牟振波,等. 中国淡水冷水性鱼类. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2001: 9 - 104, 175 - 222.
- [ 16 ] 乐佩琦,陈宜瑜. 中国濒危动物红皮书: 鱼类. 北京: 科学出版社, 1998: 3 - 5, 29 - 31, 44 - 46, 209 - 211.
- [ 17 ] 李思忠. 中国淡水鱼类的分布区划. 北京: 科学出版社, 1981: 30 - 73.
- [ 18 ] 周锦明. 对大兴凯湖渔业增殖的意见. 黑龙江水产, 1987, (4): 13 - 15.
- [ 19 ] 尹家胜,夏重志,徐伟,等. 兴凯湖翘嘴鲌种群结构的变化. 水生生物学报, 2004, 28(5): 490 - 494.
- [ 20 ] 朴德雄,王凤昆. 兴凯湖水环境状况及其保护对策. 湖泊科学, 2011, 23(2): 196 - 202.
- [ 21 ] 朴德雄,王凤昆. 兴凯湖湿地生物多样性保护调查报告. 鸡西大学学报, 2011, 11(9): 151 - 152.
- [ 22 ] 赵吉伟,战培荣,刘永,等. 兴凯湖兴凯鲌渔业生物学研究. 水产学杂志, 2002, 15(2): 21 - 25.