

东北地区野外实习指导丛书

# 保护生物学野外实习手册

主 编 迟德富

副主编 李晓灿 宇 佳 刘 彤

P R A C T I C E   H A N D B O O K



SEU 2601277



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

36



2601277

Q16  
36

东北地区野外实习指导丛书

# 保护生物学野外实习手册

BAOHU SHENGWUXUE YEWAI SHIXI SHOUCHE

《东北地区野外实习指导丛书》编写指导委员会

主 任：李玉花 国庆喜

副主任：迟德富 李成德 赵 敏 冯富娟

《保护生物学野外实习手册》

主 编：迟德富

副主编：李晓灿 宇 佳 刘 彤

编 者：迟德富 李晓灿 宇 佳 刘 彤

马承慧 刘丙万 严俊鑫



400-810-0298  
http://www.bep.com.cn  
http://www.bep.com.cn  
http://www.bep.com.cn  
http://www.bep.com.cn  
2011年12月第1版  
2011年12月第1次印刷  
19.00元

出版发行：高等教育出版社  
地址：北京市西城区德胜大街4号  
邮政编码：100120  
印 刷：北京印刷厂  
开 本：787×1092 1/16  
印 张：10  
字 数：230 000  
ISBN 7-04-028111-8



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING





# 前 言

在保护生物学课程的教学实践中,我们深切地感受到,保护生物学是一个实践性很强的专业课程,但由于实践教学环节组织实施的困难较多、难度较大,任课教师在教学组织上,愿意多安排理论课教学时数,往往忽视了实践教学环节教学时数和教学内容的安排,其结果是培养的学生只懂理论,遇到实际案例无所适从,难以达到一个创新型和应用型合格大学生应有的基本技能和素质要求,这既不符合专业培养目标的要求,更不适应高等教育的人才培养要求。

作为教学环节中不可分割的重要组成部分,保护生物学野外实习是理论联系实际,巩固、加深、拓展课堂教学内容的重要环节。它不仅是对理论知识的补充和深化,同时也是对学生综合素质的全面锻炼和提高。为了使保护生物学实习更加科学、规范,也为了进一步激发学生的学习兴趣,强化训练学生的生物多样性保护的技能,提升学生从事生物多样性保护的综合能力,作者团队根据自身课程建设和教学改革的经验,编写了本实习手册。

本书主要包括7部分内容,即保护生物学野外实习基本知识与组织管理、黑龙江省备选实习基地介绍、自然保护区评价实习、生物多样性调查分析、典型濒危珍稀物种遗传多样性分析、濒危珍稀物种的迁地保护实习、黑龙江省部分濒危及受迁地保护物种介绍。通过这些内容,使学生全面掌握保护生物学中所涉及的各项技术。

本书在编写过程中,得到了东北林业大学野生动物资源学院常家传教授的鼎力帮助。另外,作为《东北地区野外实习指导丛书》之一,本书的出版得到国家自然科学基金委员会“国家基础科学人才培养基金能力提高(野外实践)项目”经费的资助。在此一并表示感谢。

由于编者的水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请广大师生和读者给予赐教、批评指正。

编 者

2011年9月于东北林业大学



# 目 录

1 保护生物学野外实习基本知识与组织管理	1
1.1 野外实习的目的	1
1.2 野外实习的主要内容	1
1.3 野外实习的组织与要求	2
1.3.1 实习的组织安排	2
1.3.2 实习的考核要求	2
1.4 实习地的选择	3
1.5 实习的准备	3
1.6 保护生物学野外实习的特点	4
2 黑龙江省备选实习基地介绍	5
2.1 地理位置和自然状况	5
2.1.1 地貌	5
2.1.2 土地	5
2.1.3 气候	5
2.1.4 森林资源	6
2.1.5 水资源	6
2.2 动植物及湿地资源概况	6
2.3 生物多样性概况	6
2.4 黑龙江省生物多样性保护	7
2.5 备选实习地介绍	7
2.5.1 凉水国家级自然保护区	7
2.5.2 帽儿山国家森林公园	8
2.5.3 丰林国家级自然保护区	8
2.5.4 扎龙国家级自然保护区	9
2.5.5 安邦河省级自然保护区	9
2.5.6 哈尔滨国家森林公园	10
2.5.7 哈尔滨北方森林动物园	10
3 自然保护区评价实习	11
3.1 按照国家级自然保护区评审标准评价	11
3.1.1 自然生态系统类自然保护区评价	11
3.1.2 野生生物类自然保护区评价	14
3.1.3 自然遗迹类自然保护区评价	16
3.1.4 各类保护区的打分与评价	18
3.2 按照自然保护区数量化分级指标标准与方法评价	19
3.2.1 自然保护区评价标准	19
3.2.2 调查方法	20
3.2.3 查阅与记录内容	20
3.2.4 各观测点的评分标准与赋值	20
3.2.5 自然保护区评价	23
3.3 参照南京环境科学研究所自然保护区生态评价指标和评价标准评价	25
3.3.1 调查方法	25
3.3.2 查阅与记录内容	25
3.3.3 评价指标和赋分标准	25
3.3.4 保护区生态状况评价	27
3.4 按照自然保护区有效管理评价技术规范评价	28
3.4.1 调查方法	28
3.4.2 查阅与记录内容	28
3.4.3 评价指标和赋分标准	29
3.4.4 保护区有效管理评价	35
3.5 威胁生物多样性安全的典型人为因素分析	36
4 生物多样性调查分析	37
4.1 调查地点的选择	37
4.2 拟调查生态系统的选择	37
4.3 调查标准样地踏查选址	37
4.4 生物多样性调查	37
4.4.1 植物多样性调查	37
4.4.2 昆虫多样性调查	42
4.4.3 两栖爬行类多样性调查	45

4.4.4 鸟类多样性调查 .....	47	多样性分析 .....	65
4.5 物种多样性指数计算方法 .....	50	5.6 简单重复序列(SSR)分析 .....	66
4.5.1 $\alpha$ 多样性计算方法 .....	50	5.6.1 SSR原理 .....	66
4.5.2 $\beta$ 多样性计算方法 .....	55	5.6.2 SSR方法 .....	66
4.5.3 $\gamma$ 多样性的测度 .....	57	■ 实例六 应用SSR标记进行东北虎	
4.6 受威胁物种的调查、鉴别和		亲子鉴定和遗传多样性研究 .....	66
编目实践 .....	58	5.7 DNA序列分析 .....	67
4.6.1 编目内容 .....	58	5.7.1 DNA序列分析原理 .....	67
4.6.2 编目的程序 .....	58	5.7.2 DNA序列分析方法 .....	68
4.6.3 编目的原则 .....	59	■ 实例七 不同色斑型异色瓢虫CO I和	
4.6.4 物种濒危等级划分的指标体系 .....	59	CO II基因序列分析 .....	68
4.6.5 生物多样性编目训练 .....	59	5.8 序列相关扩增多态性(SRAP)分析 .....	69
5 典型濒危珍稀物种遗传多样性分析 .....	60	5.8.1 SRAP原理 .....	69
5.1 表型分析方法 .....	60	5.8.2 SRAP方法 .....	69
5.1.1 表型分析原理 .....	60	■ 实例八 新疆野苹果群体遗传结构和	
5.1.2 表型分析方法 .....	60	遗传多样性的SRAP分析 .....	70
■ 实例一 白皮松天然群体种实性状		6 濒危珍稀物种的迁地保护实习 .....	71
表型多样性分析 .....	60	6.1 实习点迁地保护整体状况 .....	71
5.2 同工酶或等位酶分析 .....	61	6.1.1 调查方法 .....	71
5.2.1 同工酶或等位酶分析原理 .....	61	6.1.2 调查和记录的内容 .....	71
5.2.2 同工酶或等位酶分析方法 .....	61	6.1.3 各物种濒危等级或保护级别分析 .....	72
■ 实例二 植物过氧化物同工酶遗传		6.1.4 实习点迁地保护状况分析 .....	79
多样性分析 .....	61	6.2 重要濒危珍稀物种迁地保护	
5.3 聚合酶链式反应-限制性片段长度		效果分析 .....	79
多态(PCR-RFLP)分析 .....	62	6.2.1 调查方法 .....	79
5.3.1 PCR-RFLP原理 .....	62	6.2.2 调查记录的内容 .....	80
5.3.2 PCR-RFLP方法 .....	62	6.2.3 迁地保护效果分析 .....	81
■ 实例三 葛藤根瘤菌的RFLP遗传		7 黑龙江省部分濒危及受迁地保护	
多样性研究 .....	62	物种介绍 .....	82
5.4 随机扩增多态性(RAPD)分析 .....	63	7.1 龟鳖目 Testudornes .....	82
5.4.1 RAPD原理 .....	63	鳄龟科 Chelydriac .....	82
5.4.2 RAPD方法 .....	63	两爪鳖科 Carettochelyidae .....	82
■ 实例四 应用RAPD标记研究大花		7.2 蛇目 Serpentes .....	83
蕙兰的遗传多样性 .....	64	遊蛇科 Colubridae .....	83
5.5 扩增片段长度多态性(AFLP)分析 .....	64	蟒科 Boidae .....	84
5.5.1 AFLP原理 .....	64	7.3 鳄目 Crocodilia .....	84
5.5.2 AFLP方法 .....	64	鳄科 Crocodylidae .....	84
■ 实例五 野生水稻 AFLP遗传		7.4 鸱鹟目 Podicipediformes .....	84



鸚鵡科 Podicipedidae	84	7.17 雨燕目 Apodiformes	117
7.5 鵜形目 Pelecaniformes	85	雨燕科 Apodidae	117
鸕鷀科 Phalacrocoracidae	85	7.18 佛法僧目 Coraciiformes	117
鵜科 Pelecanidae	86	犀鸟科 Bucerotidae	117
7.6 鵞形目 Ciconiiformes	86	佛法僧科 Coraciidae	118
鵞科 Threskiornithidae	86	翠鸟科 Alcedinidae	118
红鵞科 Phoenicopteridae	87	7.19 鸚形目 Piciformes	119
鹭科 Ardeidae	87	啄木鸟科 Picidae	119
丘鵞科 Scolopacidae	88	7.20 雀形目 Passeriformes	119
鵞科 Ciconiidae	89	文鸟科 Ploceidae	119
7.7 雁形目 Anseriformes	90	伯劳科 Laniidae	120
鸭科 Anatidae	90	河乌科 Cinclidae	120
7.8 隼形目 Falconiformes	95	鸚科 Muscicapidae	120
隼科 Falconidae	95	画眉科 Timaliidae	122
鹰科 Accipitridae	96	鸦科 Corvidae	122
7.9 鸡形目 Galliformes	98	雀科 Frinfillidae	123
雉科 Phasianidae	98	黄鹌科 Oriolidae	124
松鸡科 Tetraonidae	101	棕鸟科 Sturnidae	125
7.10 鹤形目 Gruiformes	101	鸚雀科 Dendrocolaptidae	126
秧鸡科 Rallidae	101	鹎科 Pycnonotidae	126
鸭科 Otidae	103	燕雀科 Fringillidae	127
鹤科 Gruidae	103	鸚科 Turdidae	127
三趾鹑科 Turnicidae	105	7.21 食虫目 Insectivora	128
7.11 鸨形目 Charadriiformes	106	猬科 Erinaceidae	128
鸨科 Charadriidae	106	7.22 灵长目 Primates	128
鹬科 Scolopacidae	107	猕猴科 Lemuroidea	128
蛎鹬科 Haematopodidae	111	猴科 Cercopithecidae	129
7.12 鸥形目 Lariformes	112	猩猩科 Pongidae	130
鸥科 Laridae	112	狐猴科 Lemuridae	130
7.13 鸽形目 Columbiformes	113	卷尾猴科 Cebidae	130
鸠鸽科 Columbidae	113	7.23 食肉目 Carnivora	131
7.14 鹦形目 Psittaciformes	113	猫科 Felidae	131
凤头鹦鹉科 Cacatuidae	113	犬科 Canidae	134
鹦鹉科 Psittacidae	114	熊科 Ursidae	135
7.15 鹃形目 Cuculiformes	115	鼬科 Mustelidae	135
杜鹃科 Cuculidae	115	浣熊科 Procyonidae	136
7.16 鸫形目 Strigiformes	115	7.24 偶蹄目 Artiodactyla	137
鸫鸫科 Strigidae	115	鹿科 Cervidae	137

猪科 Suidae ..... 138

长颈鹿科 Giraffidae ..... 138

牛科 Bovidae ..... 139

7.25 鳞甲目 Pholidota ..... 139

穿山甲科 Manidae ..... 139

7.26 啮齿目 Rodentia ..... 140

松鼠科 Sciuridae ..... 140

仓鼠科 Cricetidae ..... 140

7.27 兔形目 Lagomorpha ..... 141

兔科 Leporidae ..... 141

7.28 松科 Pinaceae ..... 141

松属 *Pinus* ..... 141

7.29 芸香科 Rutaceae ..... 142

黄檗属 *Phellodendron* ..... 142

7.30 胡桃科 Juglandaceae ..... 143

胡桃属 *Juglans* ..... 143

7.31 木犀科 Oleaceae ..... 143

栲属 *Fraxinus* ..... 143

7.32 杨柳科 Salicaceae ..... 144

钻天柳属 *Chosenia* ..... 144

7.33 椴树科 Tiliaceae ..... 144

椴树属 *Tilia* ..... 144

7.34 五加科 Araliaceae ..... 145

五加属 *Acanthopanax* ..... 145

7.35 岩高兰科 Empetraceae ..... 145

岩高兰属 *Empetrum* ..... 145

7.36 瓶尔小草科 Ophioglossaceae ..... 146

瓶尔小草属 *Ophioglossum* ..... 146

7.37 杜鹃花科 Ericaceae ..... 146

杜鹃花属 *Rhododendron* ..... 146

7.38 豆科 Leguminosae ..... 147

豆属 *Glycine* ..... 147

7.39 兰科 Orchidaceae ..... 147

天麻属 *Gastrodia* ..... 147

独蒜兰属 *Pleione* ..... 148

7.40 列当科 Orobanchaceae ..... 148

草苻蓉属 *Boschniakia* ..... 148

7.41 百合科 Liliaceae ..... 149

贝母属 *Fritillaria* ..... 149

参考文献 ..... 150



## 1

# 保护生物学野外实习基本知识与组织管理

人口增加、生境破坏、疾病流行、外来种入侵等因素的冲击导致了生物资源短缺、生物大量灭绝、灭绝速度加快的严重局面。环境破坏和生物多样性的丧失严重地制约着社会进步、经济发展,而且必将严重影响人类社会的可持续发展。为解决由于人类活动而使生物及其生境受到极大威胁等问题,一门处理危机的学科——保护生物学——应运而生,它是一门实践性很强的科学,在保护区的建设、珍稀濒危动植物和生物多样性保护,以及防止外来物种入侵等方面发挥不可替代的作用。

作为教学环节中不可分割的重要组成部分,野外实习是理论联系实际,巩固和加深课堂教学内容的重要环节。它不仅是对理论知识的补充和深化,同时也是对学生综合素质的全面锻炼和提高。通过野外实习不仅可以使学生更多地了解大自然,认识到大自然中丰富多彩的生物多样性,而且对于激发学生的学习兴趣,强化学生的环境保护意识,培养学生科学发展、和谐发展、团队精神和协作意识,提升学生践行环境保护行动的综合能力具有重要的意义。因此,必须重视和加强保护生物学的野外实习环节,充分做好实习的准备和安排工作,使学生明确实习目的,熟悉实习内容,掌握实习方法等。

## 1.1 野外实习的目的

通过野外实习,使学生掌握生物多样性和保护生物学的研究方法;了解不同生态系统类型生物多样性的差异,深刻了解人类活动对生态系统多样性、物种多样性的影响;掌握就地保护、迁地保护的实施原则,就地保护与迁地保护的管理、评价方法,深刻理解并树立可持续发展观和科学发展的观念。

重点培养学生环境保护意识,夯实生物多样性保护的技能,提高学生践行科学发展观的素质,懂得如何在保护生物学理论的指导下更好地保护生物多样性,为今后从事相关工作打下坚实的基础。

## 1.2 野外实习的主要内容

保护生物学野外实习主要包括4方面内容,即自然保护区评价、生物多样性调查分析、典型濒危珍稀物种遗传多样性分析和濒危珍稀物种的迁地保护实习等。

在自然保护区评价实习部分:将在熟练掌握自然保护区相关知识的基础上,到自然保护区实地调查保护区保护对象、面积、功能区的划分、生境走廊建设、典型性、稀有性、脆弱性、多样

性、自然性、感染力、潜在价值、生态价值、宣教价值、游憩价值、科研价值、管理等,综合评价保护区设计的科学性、评估保护区的保护功能发挥情况和管理状况。

在生物多样性调查分析环节:将在调查地点、生态系统、样地选择的基础上,按照《自然保护区生物多样性调查规范》(LY/T 1814—2009)的要求和步骤,对样地中的植物、昆虫、两栖类、爬行类和鸟类多样性进行实地调查,计算并比较各生态系统的 $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ 多样性,并对受威胁的物种进行编目训练。

在濒危珍稀物种遗传多样性分析环节:训练学生熟练掌握同工酶(等位酶)、RFLP、RAPD、AFLP、SSR以及DNA序列分析等遗传多样性分析的操作步骤、注意事项、结果分析技术。

在濒危珍稀物种迁地保护部分:将训练学生掌握典型濒危动植物种群数量调查及濒危等级划分技术,训练学生了解迁地保护种群确定、迁地保护设施的选择与评价、迁地保护种群采集、迁地保护管理、迁地保护动物种群野外放归以及野外放归管理等技术。

同时,结合对各种动植物的调查,收集部分标本,训练学生制作植物、昆虫、两栖类、爬行类和鸟类生物标本的能力,提高学生制作标本水平。

## 1.3 野外实习的组织与要求

### 1.3.1 实习的组织安排

由教师根据人才培养目标和课程目标选择实习地点,拟订宏观实习计划。实习前,利用一次教研活动,教研室全体成员听取实习带队教师对实习计划的详细说明和每一位实习指导教师对自己负责的实习内容的具体安排。

实习指导教师负责实习地点的选择和落实、野外调查的示范与指导、数据分析和处理的指导、调查分析结论的引领和指导、实习报告撰写指导等环节,并对学生的安全、生活负责,最终对学生进行实习成绩的评定。

学生在实习地点开展野外实地调查、调查数据的内业处理、结果分析、实习日志撰写、实习报告撰写。

保护生物学实习一般安排一周左右,选择东北林业大学凉水国家级自然保护区、帽儿山国家森林公园、丰林国家级自然保护区、扎龙国家级自然保护区、安邦河省级自然保护区、哈尔滨国家森林公园、哈尔滨北方森林动物园等地点实习。4~6人为一组,开展保护生物学评价、生物多样性调查分析、典型濒危珍稀物种遗传多样性分析、濒危珍稀物种迁地保护实习等环节中的绝大部分环节,同时,在原课内实践教学环节的基础上,对威胁生物多样性安全的典型人为因素进行深入分析。

### 1.3.2 实习的考核要求

为了保证野外实习的顺利进行,采用五级制对学生进行考核,内容包括实习表现、现场考核、实习日志考核、实习报告考核,每部分各占25%,具体要求如下:

#### (1) 实习表现

① 明确实习的目的,始终把实习活动放在中心位置,不能把实习变成旅游而沉醉于游山玩



水之中。

② 做好实习前的各项准备工作。如了解实习地的气候特点、环境条件和生活条件等,并做好相应的应对。同时,备好实习用具及各种工具书等。

③ 通过实习了解植物与环境的相互关系、生物多样性概况、认识实习地的常见群落。

④ 完成实习日志和实习报告的撰写。

⑤ 遵守实习纪律,注意人身安全。必须遵守实习所在地区的规章制度,服从安排,严格遵守纪律。发扬互助友爱、尊师爱生的精神。

⑥ 爱护环境、保护环境。在实习过程中要爱护环境,爱护野生动植物,不乱采滥挖,注意实习地生态环境的保护。

⑦ 在野外不乱吃野果、乱喝生水等。

#### (2) 现场考核

主要指在实习的各个环节,由实习指导教师不定期随机对学生的调查方法、调查过程、统计方法、分析方法等进行提问,考查学生对各种方法的掌握程度。

#### (3) 实习日志考核

考核学生实习日志记录的是否规范、工整、翔实,是否能体现实习的主要内容、实习方法、原始数据,是否出现记录混乱、数据缺失等问题,考核实习日志中的感言或收获是否贴切、具体。

#### (4) 实习报告考核

考核学生的实习报告是否规范、工整程度,数据是否翔实、计算方法是否科学、分析是否准确、结论是否正确、讨论与问题分析是否贴切恰当、实习收获论述是否贴切以及收获大小等。

## 1.4 实习地的选择

保护生物学野外实习的前提是对实习基地的选择,依据实习的目的和要求及内容,在实习地点的选择上略有差异。一般来讲,选择实习地时应该考虑实习地的地形地貌复杂程度、生物多样性丰富情况、交通是否便利、现有保护生物学观测和调查设施能否满足实习的要求等方面。

在东北地区开展保护生物学的野外实习首选的地点为帽儿山国家森林公园和凉水国家级自然保护区。这些实习基地具有完善的实验室、标本室、开放的科研样地、永久性观测站、观测塔等设施,具备良好的交通和食宿条件。这些得天独厚的条件为保护生物学野外教学实践的顺利进行提供有力的保障。

## 1.5 实习的准备

### (1) 联系实习地点

安排学生的食宿,联系交通工具,以保证实习工作的顺利开展。

### (2) 作好野外实习的动员

实习前应召开野外实习动员会,让学生明确实习目的、实习的内容和实习的具体安排,教师应对学生提出明确的实习要求,指出在野外实习中学习、生活、安全等方面应注意的问题。

### (3) 安排分组并准备实习用具

包括小组的实习用具和个人的生活用具等,如:捕虫网、毒瓶、测绳、皮尺、剪刀、胸径尺、计算器(学生准备)、打印纸、雨具、蚊帽、球鞋、水壶、手电筒、常用药,以及其他生活必需品等。

#### (4) 实习前学生的业务准备

为了提高野外实习效率、保证实习质量,学生要在实习前通读实习指导手册,了解各项实习内容,熟悉各项实习的操作步骤,还要对实习地的自然概况、生态环境、动植物资源等做相关的了解,并认真学习野外实习工具书。

## 1.6 保护生物学野外实习的特点

### (1) 实习内容多且条件艰苦

保护生物学野外实习实地调查项目多,调查条件比较艰苦,老师们应不失时机地锤炼学生坚忍不拔、吃苦耐劳的品格,使学生的意志、心理和身体都得到磨炼。

### (2) 保护技能与协作精神的综合培养

在野外实习的过程中,除了锻炼学生的保护生物学相关技能外,通过分队、分组,组间竞争以及合理的激励措施,培养学生互帮互助、默契配合、为团队共同努力的精神。

### (3) 专业教育与责任意识的培养

实习过程中,带队教师应向学生介绍国内外保护生物学的前沿、发展趋势、研究热点,以及我国在保护生物学研究方面的优劣势、与国外同行的差距等。以此来激发学生的专业热情和专业兴趣,达到专业教育与责任意识共同培养的双重目的。



# 黑龙江省备选实习基地介绍

黑龙江省位于东经 $121^{\circ}13' \sim 135^{\circ}06'$ ，北纬 $43^{\circ}26' \sim 53^{\circ}34'$ ，地处我国东北北部。北部、东部以黑龙江、乌苏里江为界，与俄罗斯相望；西部与内蒙古自治区毗邻；南部与吉林省接壤，面积 $46.9$ 万 $\text{km}^2$ ，有长 $10$  km以上的河流 $1700$ 多条，多处平原海拔 $50 \sim 200$  m。西部属松嫩平原，东北部为三江平原，北部、东南部为山地。属温带寒温带湿润半湿润季风气候。冬季长而寒冷，夏季短而凉爽，南北温差大，北部甚至长冬无夏。

## 2.1 地理位置和自然状况

### 2.1.1 地貌

黑龙江省的地势大致是西北部、北部和东南部高，东北部、西南部低；主要由山地、台地、平原和水面构成。西北部为东北—西南走向的大兴安岭山地，北部为西北—东南走向的小兴安岭山地，东南部为东北—西南走向的张广才岭、老爷岭、完达山脉；海拔高度在 $300$  m以上的丘陵地带约占全省的 $35.8\%$ ；东北部的三江平原、西部的松嫩平原，是中国最大的东北平原的一部分，平原占全省总面积的 $37.0\%$ ，海拔高度为 $50 \sim 200$  m。

### 2.1.2 土地

全省土壤面积 $4437$ 万 $\text{hm}^2$ ，占全省土地总面积的 $97.7\%$ 。耕地和林地面积居全国第1位，牧草地面积居第7位。黑龙江省土地肥沃，有机质含量高。宜农土壤占全省土壤总面积的 $40\%$ ，黑土、黑钙土、草甸土面积占全省耕地总面积的 $67.6\%$ ，是世界上有名的三大黑土带之一。土地待开发面积仅次于新疆、内蒙古和四川，居全国第4位。

### 2.1.3 气候

黑龙江省属温带寒温带大陆性季风气候。四季分明，夏季雨热同季，冬季漫长，全省年平均气温在 $-4 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 之间，从东南向西北平均每高一个纬度，年平均气温约低 $1^{\circ}\text{C}$ ，嫩江至伊春一线为 $0^{\circ}\text{C}$ 等值线。全省 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 $2000 \sim 3000^{\circ}\text{C}$ 。全省无霜期 $100 \sim 160$  d，大部分地区的初霜冻在9月下旬出现，终霜冻在4月下旬至5月上旬结束。全省年平均降水量多介于 $300 \sim 700$  mm。中部山区最多，东部次之，西部和北部最少。5—9月生长季降水量可占全年总量的 $80\% \sim 90\%$ 。全省湿润系数在 $0.7 \sim 1.3$ 之间，西南部地区低于 $0.7$ ，属半干旱地区。

全省太阳辐射资源比较丰富。年太阳辐射总量在 $46 \times 10^8 \sim 50 \times 10^8$   $\text{J}/\text{m}^2$ 之间。5—9月的

太阳辐射总量占全年的 54%~60%。全省日照时数在 2 300~2 800 h,其中生长季日照时数占总量的 44%~48%。

风能资源比较丰富。各地年平均风速为 2~4 m/s。风力 $\geq 3$  m/s 的时数在松嫩平原、松花江干流谷地和三江平原为 4 000~5 000 h,主要出现在 3—6 月和 10—11 月。

### 2.1.4 森林资源

全省林业经营总面积 3 175 万  $\text{hm}^2$ ,占全省土地面积的 2/3。有林地面积 2 007 万  $\text{hm}^2$ ,活立木总蓄积 16.5 亿  $\text{m}^3$ ,森林覆盖率达 43.6%,森林面积、森林总蓄积和木材产量均居全国前列,是国家最重要的国有林区和最大的木材生产基地。森林树种达 100 余种,利用价值较高的有 30 余种。黑龙江省是全国最大的林业省份之一,林业生态地位十分重要。天然林资源是黑龙江省森林资源的主体,主要分布在大小兴安岭和长白山脉及完达山。

### 2.1.5 水资源

全省境内江河湖泊众多,有黑龙江、乌苏里江、松花江、嫩江和绥芬河 5 大水系,现有湖泊、水库 6 000 余个,水面达 80 多万  $\text{hm}^2$ 。黑龙江省是中国水资源较丰富的省份之一,年降雨量 70% 集中在农作物生长期,生物生长环境良好。

## 2.2 动植物及湿地资源概况

黑龙江省分布着种类繁多的野生植物资源。全省有高等植物 183 科 737 属 2 500 多种。这些植物分别属于长白植物区系(小兴安岭南、东部山地、三江平原)、大兴安岭植物区系(大兴安岭、小兴安岭北部)和蒙古植物区系(松嫩平原)。有经济价值的野生植物资源蕴藏量约 250 万 t,可食用的在 25 万 t 以上,野生条草造纸原料 100 多万 t,各种药材 125 万 t。

黑龙江省野生动物资源丰富,其中兽类 6 目 20 科 86 种,占全国种数的 21.6%,一级重点保护种类有紫貂、貂熊、豹、虎、梅花鹿 5 种。鸟类 19 目 57 科 343 种,占全国种数的 29%。属一类重点保护的有丹顶鹤、中华秋沙鸭、白鹤、金雕等 12 种。

天然湿地 434 万  $\text{hm}^2$ ,占全省国土面积的 9.18%。具体分布在三江平原(156 万  $\text{hm}^2$ )、松嫩平原(78 万  $\text{hm}^2$ )、大兴安岭(85 万  $\text{hm}^2$ )、小兴安岭和东部山区(115 万  $\text{hm}^2$ )。按照类型可划分 4 大类,即河流湿地 46 万  $\text{hm}^2$ 、湖泊湿地 43 万  $\text{hm}^2$ 、沼泽和沼泽化草甸湿地 332 万  $\text{hm}^2$ 、库塘 13 万  $\text{hm}^2$ 。拥有扎龙、洪河、兴凯湖和三江 4 块国际重要湿地。

## 2.3 生物多样性概况

由于黑龙江省地理位置特殊,在地貌类型和气候、土壤诸因素组成的自然环境的综合作用下,形成了独特的生物多样性特征。在我国的 8 个植被区,黑龙江省就有 3 个:寒温带针叶林、温带针阔混交林和温带草原,其中寒温带针叶林在我国仅分布在黑龙江省。此外,由黑龙江、松花江、乌苏里江形成的三江平原则是我国最大的沼泽区,由此形成了黑龙江省独特的大森林、大草原、大沼泽的自然景观,蕴藏着丰富的生物多样性资源。



近年来,随着人口迅猛增长和经济快速发展,破坏生物资源的活动愈演愈烈,导致物种濒危灭绝,生态严重失衡。现在原始林已难以见到,原始红松针阔混交林仅分布在伊春的丰林、凉水、汤旺河等少数地区,森林资源急剧减少,群落结构和种类组成发生较大变化。现存森林中,几乎以中、幼龄林为主,成熟林、过熟林比重很小。珍贵树种,如水曲柳、黄檗、紫椴、枫桦等数量很少。森林生物多样性受到严重破坏。松嫩草原面临着更严重的干扰,草原面积逐年减少,“三化”现象日趋严重,再加上“水土流失扩大化”和“生物资源贫乏化”,形成了“草原五化”的严重局面。据统计,1956年黑龙江省松嫩平原草地面积4万 $\text{hm}^2$ ,至1980年则降至2.4万 $\text{hm}^2$ 。盐碱化草地已达90万 $\text{hm}^2$ 。其中安达市盐碱化草地占土地面积的41.2%。大庆市高达59.4%。随着几十年的开垦,三江平原湿地已大部分变为农田,湿地面积由建国初期的350万 $\text{hm}^2$ ,缩小到现在的193万 $\text{hm}^2$ ,且分布星散,呈破碎化、岛屿化。湿地功能衰退,生物多样性减少。黑龙江省的国家珍稀、濒危保护动植物物种,如野生东北虎现已只有5~7只,野生人参、天麻等已很难见到,朱鹮、梅花鹿已经绝迹。黑龙江省生物多样性面临着极大的威胁。生物多样性的丧失将严重制约经济的发展。因此,我们应采取积极的方法,在保护中求发展,在发展中促保护,发展是最终的目的。即在重视生物多样性保护的同时,也不能忽视生物多样性本身的经济价值。

## 2.4 黑龙江省生物多样性保护

黑龙江省编制发布了《黑龙江省自然保护区管理办法》。截止到2006年,全省建有自然保护区129个,其中国家级11个,省级22个,总面积363.03万 $\text{hm}^2$ ,占全省土地面积的7.98%。初步形成了类型多样、代表性强、规范化管理的自然保护网络。

黑龙江省的扎龙、洪河、三江、兴凯湖自然保护区列入国际重要湿地名录,伊春丰林自然保护区列入世界“人与生物圈”保护网络。凉水自然保护区加入中国的“人与生物圈”保护网络。

全省已建立森林公园41处,其中国家级19处,省级17处。总面积86.19万 $\text{hm}^2$ 。建立濒危野生动物繁育中心58处,野生植物栽培基地20个。哈尔滨、齐齐哈尔、伊春市建立了植物园。哈尔滨、齐齐哈尔市建有动物园。

## 2.5 备选实习地介绍

根据保护生物学实习内容和实习目标的需要,选择黑龙江省生物多样性丰富,生态系统类型相对多样,交通方便,接待能力强,生物多样性保护和宣教活动基础良好的一些自然保护区等就地保护场所和野生动植物迁地保护场所开展实习活动,现推荐如下:

### 2.5.1 凉水国家级自然保护区

凉水国家级自然保护区位于黑龙江省伊春市带岭区,地理坐标为东经128°53'20",北纬47°10'50"。行政区划位于黑龙江省伊春市带岭区境内,保护区总面积12133.0 $\text{hm}^2$ ,森林总蓄积量170.0万 $\text{m}^3$ ,森林覆被率98%。1980年经原林业部批准建立,1997年晋升为国家级,主要保护对象为红松针阔叶混交林生态系统。

本区地处小兴安岭南坡、达里带岭支脉的东坡,海拔高度在280~707 m之间,为典型的低山丘陵地貌。区内自然资源丰富,植被群落类型复杂多样,分布有大片较原始的红松针阔叶混交林,是我国目前保存下来最为典型和完整的原生红松针阔叶混交林分布区之一,也是中国和亚洲东北部很具代表性的温带原始红松针阔叶混交林区。复杂的生态环境条件为野生动植物的生存和繁衍创造了十分有利的条件。野生植物中,有被子植物418种、裸子植物8种、蕨类36种、苔藓类107种、地衣类89种,属于国家重点保护野生植物的有水曲柳、黄菠萝、胡桃楸等。野生动物中,有昆虫491种、鱼类10种、两栖类5种、爬行类7种、鸟类250种、兽类44种,属于国家一级保护动物的有紫貂、中华秋沙鸭、金雕、白鹤、白头鹤等8种,国家二级保护动物的有棕熊、黑熊、马鹿、鸳鸯、花尾榛鸡等46种。经过多年的建设和管理,凉水保护区已成为保护和研究我国红松针阔叶混交林生态系统及其生物多样性的天然基地,并为教学和宣传自然保护科学知识提供了广阔的课堂。

### 2.5.2 帽儿山国家森林公园

东北林业大学帽儿山实验林场暨帽儿山国家森林公园位于尚志市西北部。始建于1958年,地理坐标为东经127°18'0"~127°41'6",北纬45°2'20"~45°18'16",总面积26291 hm<sup>2</sup>。行政隶属于东北林业大学,主要植被为东北东部山区典型天然次生林,森林覆被率70.2%,森林总蓄积204.9万 m<sup>3</sup>。

本区地处长白山系支脉、张广才岭的西坡,平均海拔400 m左右,境内以山区丘陵地貌为主,区内具有农田、各种次生林、湿地、草原等多种生态系统,具有丰富的动植物组成和生物多样性。地带性植被是以红松为主的针阔混交林,经多年采伐,原生植被已不复存在,被水曲柳、椴树、柞树为主的阔叶混交林取代。林分特点为可塑性大,适应性强,在不同海拔高度和多种立地条件下均有分布。主要乔木植物有红松、云杉、樟子松、落叶松、水曲柳、胡桃楸、柞树、椴树、榆树、白桦、杨树等10多种,灌木有平榛、茶条槭、杜鹃、忍冬、绣线菊等近百种,草本植物以苔草、地榆、铃兰、木贼、蚊子草、舞鹤草等为主,藤本植物有五味子、猕猴桃、山葡萄等,中草药有五味子、三颗针、刺五加、平贝、党参、黄芪等几十种,山野菜有薇菜、蕨菜、刺嫩芽、蒲公英等20余种,菌类有榆黄蘑、元蘑、猴头、榛蘑等10多种。野生动物主要有野鸭、环颈雉、飞龙、野兔、狐狸、黄鼬、麋鹿等。

### 2.5.3 丰林国家级自然保护区

丰林自然保护区地处小兴安岭南坡。保护区山体不高,地形平缓,海拔280~683 m,为坡状的低山丘陵地段和宽广谷地,坡度多在10~25°之间,个别达35°,地带性植被为温带针阔叶混交林。

保护区内野生植物568种,植被类型以红松和蒙古栎为优势树种,并与冷杉、红皮云杉及鱼鳞云杉相混交的针阔叶混交林。林内阔叶树种较丰富,主要有蒙古栎、水曲柳、椴、黄檗、春榆、核桃楸、五角槭等,下木有毛榛子、刺五加、暴马丁香等。其中有许多属于第三纪残遗种。如核桃楸、水曲柳、黄檗。红松、云杉林主要分布海拔400~500 m之间,以红松为主,占上层林冠,其次为鱼鳞云杉、红皮云杉和臭冷杉。

保护区内的野生动物有272种,其中兽类52种,马鹿最多,其次还有棕熊、野猪、狍、貉、狗



獾、青鼬、黄鼬、狼等；啮齿类动物有灰鼠、花鼠、飞鼠、黄背鼠等 10 多种。鸟类有 220 种，鸣禽占优势，有 146 种，其中以煤山雀、白脸山雀、啄木鸟、大杜鹃、岩鸽等数量最多，其次还有松鸥、环颈雉、翠鸟、大嘴乌鸦、秋沙鸭、鸳鸯等。有 404 种昆虫，主要有落叶松毛虫、红松球果螟等。区内有国家二级保护动物驼鹿、马鹿、麝、黑熊、棕熊、猞猁、鸳鸯、斑尾榛鸡等。保护区内还盛产滑蘑、猴头等真菌。

#### 2.5.4 扎龙国家级自然保护区

扎龙国家级自然保护区位于乌裕尔河下游，西北距黑龙江省齐齐哈尔市 30 km，面积 21 万  $\text{hm}^2$ 。本区属北温带大陆性季风气候，是同纬度地区景观最原始、物种最丰富的湿地自然综合体。保护区河道纵横，湖泊沼泽星罗棋布，湿地生态保持良好。嫩江支流乌裕尔河到此失去河道，漫溢成大片沼泽，苇丛茂密、鱼虾众多，是水禽理想的栖息地。

保护区由一大片永久性季节性淡水沼泽地和无数小型浅水湖泊组成，湿地的周围是草地、农田和人工鱼塘，主要保护对象为丹顶鹤等珍禽及湿地生态系统，是中国北方同纬度地区中保留最完整、最原始、最开阔的湿地生态系统。

保护区内处于各种植物区系的交错地带，成分复杂。据调查，区内具有高等植物 67 科 468 种。有昆虫类 277 种，隶属于 11 目 65 科。鱼类 46 种，隶属于 9 科。两栖类有 4 科 6 种，分别为极北鲵、大蟾蜍、花背蟾蜍、无斑雨蛙、黑斑蛙、黑龙江林蛙。爬行类有鳖和麻蜥 2 种。鸟类约 17 目 48 科 260 种。兽类 21 种，隶属 5 目 9 科，包括狼、赤狐、狍、獾和黄羊等。其中国家重点保护鸟类有 35 种，最为著名的是鹤类，全世界有 15 种，中国有 9 种，本区就有丹顶鹤、白鹤、白头鹤、白枕鹤、蓑羽鹤和闺秀鹤 6 种。全世界现存丹顶鹤 2 000 只，本区即有 346 只的繁殖种群，占全世界丹顶鹤总数的 17.3%。沼泽边缘和临近农田常见到大鸨。

#### 2.5.5 安邦河省级自然保护区

安邦河省级自然保护区地处安邦河下游，位于黑龙江省集贤县城福利镇东北 45 km 处，距双鸭山市区不足 60 km，筑有平坦的柏油路直达湿地核心区。保护区面积 10 295  $\text{hm}^2$ 。

安邦河湿地自然保护区是三江平原保留最完整、最具代表性、典型性的原始湿地之一。保护区内有大量的芦苇沼泽和苔草小叶樟湿地，多样的湿地环境为脊椎动物提供了良好的生存条件。保护区内有维管束植物 403 种，脊椎动物 218 种，其中国家一级保护动物 2 种，国家二级保护动物 16 种，两栖类动物 6 种，鸟类 165 种，兽类 7 种。每年都有大量的水禽在此栖息。丹顶鹤、白琵鹭、东方白鹳和数千只雁鸭类等稀有鸟类落户安邦河湿地。

安邦河湿地宣教馆建筑面积 3 062  $\text{m}^2$ ，由多个功能厅组成。主展厅处于馆内中心位置，面积 1 186  $\text{m}^2$ 。6 个大型生态景箱里摆放着 100 多种湿地野生鸟类标本，学生沿着环形甬路可观察到厅内所有标本。厅内设有 4 个电子触摸屏，只要随意触摸其中的任何一个内容，就有电脑语言播出学生想要了解有关湿地的相关知识。主展厅四周是 7 个小展厅，分别是安邦河湿地厅、七星河湿地厅、兴凯湖湿地厅、挠力河湿地厅、三江湿地厅、红河湿地厅、八叉岛湿地厅。还有植物标本展厅、动物标本展厅、环保宣教放映厅。馆内播放宣教片，通过大屏幕和先进声光控制系统，营造出良好的视听效果。