

## 中国鸭绿江流域种子植物区系研究

曹伟<sup>1,2</sup> 刘童燕<sup>1,2</sup> 宋南<sup>3</sup> 于兴华<sup>1</sup> 朱彩霞<sup>1</sup> 张勤<sup>1,2</sup>

(1 中国科学院沈阳应用生态研究所 2 中国科学院研究生院 3 沈阳市园林科学研究院)

**摘要:**通过对中国鸭绿江流域进行实地野外调查和对以往在该地区采集的标本进行分类学鉴定,确定本地区种子植物 112 科 498 属 1 230 种.对这一地区的种子植物从属、种两级进行统计分析,结果表明:该区系属温带性质,特有现象明显,地理联系广泛.该区系以东亚地区特别是与日本相关的一些成分为主体,还有相当数量的北半球温带成分和少量寒带性质的成分.针对物种保护的现状,提出了中国鸭绿江流域珍稀濒危植物保护对策.

**关键词:**鸭绿江流域, 种子植物, 植物区系, 珍稀濒危植物

**中图分类号:**Q948.15<sup>+</sup>6 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-1522(2006)06-0060-07

CAO Wei<sup>1,2</sup>; LIU Tongyan<sup>1,2</sup>; SONG Nan<sup>3</sup>; YU Xinghua<sup>1</sup>; ZHU Caixia<sup>1</sup>; ZHANG Qin<sup>1,2</sup>. **Floristic study of seed plants in the Valley of Yalu River, China.** *Journal of Beijing Forestry University* (2006) 28(6) 60-66 [Ch, 17 ref.]

1 Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang, 110016, P. R. China;

2 Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100049, P. R. China;

3 Shenyang Academy of Landscape Gardening, 110016, P. R. China.

Based on the field survey and identification of the specimens collected previously, 1 230 species, 498 genera and 112 families were recognized and reported in the Valley of Yalu River of China at the present study. The results of floristic analysis based on genera and species of the seed plants indicate that flora in the Valley belongs to the temperate zone in nature, and it is also evident in endemism. It has the wide connection with different regions in the world. And also, it basically consists of eastern Asian elements (especially closely related to Japan) that are dominant, some north temperate elements, few frigid zone elements. According to the present situation of plant conservation in the Valley of Yalu River, the effective measures for the protection of rare and endangered plants were also put forward.

**Key words** Valley of Yalu River, seed plants, flora, rare and endangered plants

中国鸭绿江流域位于吉林与辽宁两省的东部,发育着典型的温带针阔混交林生态系统.在植物区系方面,本区大部分地区属东亚植物区中国-日本森林植物亚区东北地区,而南部则属于华北地区<sup>[1]</sup>,华北地区与东北地区以浑江口、宽甸南部、凤城北部至本溪一线为界<sup>[2]</sup>.自 20 世纪 80 年代以来,对这一流域内的一些植物区系的研究有过一些报导<sup>[3-6]</sup>,但多是针对本流域内的一些重要山地植物区系进行研究,迄今为止还未对中国境内整个鸭绿江流域的种子植物区系进行过系统研究.研究鸭绿江流域的植

物区系,有利于了解这一地区植物的起源、发生和演化.本文旨在研究鸭绿江流域植物区系的基本性质、地理联系和特有现象,以其为进一步研究本区植物起源和系统演化、古地理和古气候的演变提供依据,为准确评价鸭绿江流域的生物多样性提供基础数据.

## 1 研究区域自然概况

鸭绿江是中朝两国界河,发源于长白山天池,经由长白山西南坡进入辽宁东部山区,于丹东市西南

收稿日期:2005-09-05

http://journal.bjfu.edu.cn

基金项目:中国科学院知识创新工程项目(YZX0401).

第一作者:曹伟,研究员.主要研究方向:植物分类与区系、生物多样性.电话:024-83970334 Email:ifp@iae.ac.cn 地址:110016 中国科学院沈阳应用生态研究所.

方向注入黄海,干流全长 816 km,总流域面积 64 471 km<sup>2</sup>,其中中国境内流域面积 32 466 km<sup>2</sup>[7],包括长白县、白山市、临江市、通化市、通化县、集安市,桓仁县、丹东市、宽甸县、凤城市等 10 市县。

鸭绿江流域位于中朝准台地的东北边缘,在大地构造上,属阴山纬向构造带与新华夏系构造带的交接复合部位,上游山区为新华夏系第二隆起带,中下游平原属新华夏系第二沉降带,其二级大地构造单元为辽东台隆,三级构造为太子河-浑江陷褶断束及营口宽甸台拱,地层属华北地区辽东分区浑江小区。受燕山期以来的构造运动控制,鸭绿江流域地形起伏较大,地势由东向西南逐渐降低,鸭绿江流域沿干流两岸地表结构由高山、中山、低山、丘陵、平原、火山熔岩台地和河谷地组成。该流域地形 70% 为中低山和低山丘陵,具有坡度陡、石质底、土层薄的特点[8]。

鸭绿江上游段长白山西南坡,土层较薄,土壤垂直发育现象明显,自上而下依次为:2 100 m 以上为苔原土,2 100~1 800 m 为山地生草森林土,1 800~1 100 m 为棕色针叶林土,1 100 m 以下为暗棕壤,长白山脉向西南延续到辽东山地均为棕色森林土,土层厚度在 0.5~1.0 m 之间。

鸭绿江流域绝大部分地区属中温带大陆性季风湿润气候区,夏季炎热多雨,冬季漫长严寒多雪。年平均气温 6~10℃,最冷月 1 月均温上下游差别较大,一般下游为-4℃,上游则为-20℃,最热月 7 月均温上下游差别不大,一般在 20~25℃之间,历年来最高气温 35.5℃,最低气温-36.3℃。多年平均降雨量 946 mm,下游可达 1 200 mm,70%~80%集中在 6~9 月。右侧长白山及余脉千山与左侧咸镜山、狼林山相对,形成一个面向西南的喇叭口地形,与水汽流入方向一致,1 次天气过程造成的降雨基本可以笼罩全流域,成为我国北方一个突出的降雨量高值区。年均日照时数 2 443.3 h,无霜期下游地区一般在 150~180 d,上游地区时间较短,一般在 125~150 d。鸭绿江流域在辽宁南部下游入海口处有一小部分属暖温性湿润气候,南缘临海,雨量较多。此地区气候属海洋性向大陆性气候过渡类型。

鸭绿江流域森林面积大,森林覆盖率达 60% 以上,分布以红松 (*Pinus koraiensis*)、枫桦 (*Betula costata*) 为主的针阔叶混交林,下游多栎林 (*Quercus* sp.)。

## 2 研究方法

在对本地区种子植物进行全面调查和系统分类

的基础上,对本地区种子植物的科属种进行统计分析,分别采用吴征镒的属的分布区类型划分标准和傅沛云的种的分布区类型划分标准[9-11],对属种两级的地理成分进行分析。依据植物的现代分布,确定该地区的特有属和特有种,分析其特有性成因。参照中国植物红皮书[12],确定本地区的珍稀濒危植物,并提出保护建议。

## 3 结果与讨论

### 3.1 植物区系组成

通过对中国鸭绿江流域进行实地野外调查和对以往该地区的区系研究资料进行统计[13-16],中国鸭绿江流域共有野生种子植物 112 科 498 属 1 230 种。其中,裸子植物 3 科 8 属 14 种,被子植物 109 科 490 属 1 216 种。该地区种子植物详细统计见表 1。本地区种子植物占全国种子植物总科数的 37.2%,属数则占 16.7%,种数占 5.0%。本地区种子植物占中国东北部地区植物总科数的 88.2%,属数占 67.7%,种数占 48.1%,可见科属数相对较多而种数明显较少。

表 1 中国鸭绿江流域种子植物统计表

TABLE 1 Statistics on seed plants in the Valley of Yalu River, China

类别	科数	属数	种数	单属科	单种属	少种属	仅 1 属的科
裸子植物	3	8	14	0	0	2	1
被子植物							
双子叶植物	90	384	984	8	22	50	39
单子叶植物	19	106	232	3	5	12	8
合计	112	498	1 230	11	27	64	48

从科的大小顺序来看(表 2),含 100 种以上的大科仅有菊科 (*Compositae*) 1 科,含 50~99 种的科有 5 科,分别是蔷薇科 (*Rosaceae*)、禾本科 (*Gramineae*)、百合科 (*Liliaceae*)、莎草科 (*Cyperaceae*) 和毛茛科 (*Ranunculaceae*),含 20~49 种的科有 11 科,分别是豆科 (*Leguminosae*)、唇形科 (*Labiatae*)、虎耳草科 (*Saxifragaceae*)、蓼科 (*Polygonaceae*)、堇菜科 (*Violaceae*)、杨柳科 (*Salicaceae*)、玄参科 (*Scrophulariaceae*)、兰科 (*Orchidaceae*)、石竹科 (*Caryophyllaceae*)、十字花科 (*Cruciferae*) 和伞形科 (*Umbelliferae*),以上 17 个含 20 种以上的大科共计 300 属 794 种,分别占全区属、种数的 60.2% 和 64.6%,而科数却只占总科数的 15.2%。另外,在流域内仅有 1~3 种植物的科则有 58 科,可占总科数的 51.8%,而植物种数仅有 95 种,只占这一地区植物种数的 7.7%。

表2 中国鸭绿江流域种子植物科的大小顺序排列

TABLE 2 Arrangement of the families of seed plants in sequence in the Valley of Yalu River, China

种数/科	科	
≥100 (1科)	菊科 Compositae (53:156)*	
50~99 (5科)	蔷薇科 Rosaceae (25:74)	禾本科 Graminae (34:55)
	莎草科 Cyperaceae (9:53)	毛茛科 Ranunculaceae (17:53)
20~49 (11科)	豆科 Leguminosae (25:49)	唇形科 Labiatae (24:47)
	蓼科 Polygonaceae (3:30)	堇菜科 Violaceae (1:30)
	玄参科 Scrophulariaceae (12:28)	兰科 Orchidaceae (19:27)
	十字花科 Cruciferae (12:25)	伞形科 Umbelliferae (18:24)
10~19 (15科)	忍冬科 Caprifoliaceae (6:19)	龙胆科 Gentianaceae (6:17)
	桔梗科 Campanulaceae (6:16)	杜鹃花科 Ericaceae (4:14)
	柳叶菜科 Onagraceae (3:13)	罂粟科 Papaveraceae (4:13)
	大戟科 Euphorbiaceae (4:11)	木犀科 Oleaceae (4:11)
	景天科 Crassulaceae (3:10)	牻牛儿苗科 Geraniaceae (2:10)
6~9 (16科)	萝藦科 Asclepiadaceae (2:9)	紫草科 Boraginaceae (5:9)
	松科 Pinaceae (4:9)	旋花科 Convolvulaceae (2:8)
	灯心草科 Juncaceae (2:8)	报春花科 Primulaceae (3:8)
	鸢尾科 Iridaceae (2:7)	榆科 Ulmaceae (3:7)
	天南星科 Araceae (4:6)	五加科 Araliaceae (4:6)
	鼠李科 Rhamnaceae (1:6)	
2~5 (32科)	茄科 Solanaceae (4:5)	马兜铃科 Aristolochiaceae (2:4)
	金丝桃科 Hypericaceae (1:4)	桑科 Moraceae (2:4)
	猕猴桃科 Actinidiaceae (1:3)	风仙花科 Balsaminaceae (1:3)
	山茱萸科 Cornaceae (1:3)	葫芦科 Cucurbitaceae (3:3)
	浮萍科 Lemnaceae (2:3)	睡莲科 Nymphaeaceae (3:3)
	芸香科 Rutaceae (3:3)	椴树科 Tiliaceae (2:3)
	漆树科 Anacardiaceae (2:2)	薯蓣科 Dioscoreaceae (1:2)
	千屈菜科 Lythraceae (2:2)	锦葵科 Malvaceae (2:2)
	花蔺科 Polemoniaceae (1:2)	雨久花科 Pontederiaceae (1:2)
	檀香科 Santalaceae (1:2)	黑三棱科 Sparganiaceae (1:2)
	马鞭草科 Verbenaceae (2:2)	葡萄科 Vitaceae (2:2)
1(32科)	五福花科 Adoxaceae (1:1)	八角枫科 Alangiaceae (1:1)
	紫葳科 Bignoniaceae (1:1)	水马齿科 Callitrichaceae (1:1)
	金粟兰科 Chloranthaceae (1:1)	茅膏菜科 Droseraceae (1:1)
	苦苣苔科 Gesneriaceae (1:1)	小二仙草科 Haloragidaceae (1:1)
	水鳖科 Hydrocharitaceae (1:1)	水麦冬科 Juncaginaceae (1:1)
	亚麻科 Linaceae (1:1)	桑寄生科 Loranthaceae (1:1)
	防己科 Menispermaceae (1:1)	睡菜科 Menyanthaceae (1:1)
	车前科 Plantaginaceae (1:1)	马齿苋科 Portulacaceae (1:1)
	芝菜科 Scheuchzeriaceae (1:1)	五味子科 Schisandraceae (1:1)
	省沽油科 Staphyleaceae (1:1)	安息香科 Styracaceae (1:1)
	红豆杉科 Taxaceae (1:1)	香蒲科 Typhaceae (1:1)
		柏科 Cupressaceae (3:4)
		酢浆草科 Oxalidaceae (1:4)
		鸭跖草科 Commelinaceae (3:3)
		川续断科 Dipsacaceae (1:3)
		远志科 Polygalaceae (1:3)
		泽泻科 Alismataceae (2:2)
		胡桃科 Juglandaceae (2:2)
		芍药科 Paeoniaceae (1:2)
		列当科 Orobanchaceae (2:2)
		瑞香科 Thymelaeaceae (2:2)
		苋科 Amaranthaceae (1:1)
		金鱼藻科 Ceratophyllaceae (1:1)
		谷精草科 Eriocaulaceae (1:1)
		杉叶藻科 Hippuridaceae (1:1)
		樟科 Lauraceae (1:1)
		木兰科 Magnoliaceae (1:1)
		透骨草科 Phrymaceae (1:1)
		眼子菜科 Potamogetonaceae (1:1)
		苦木科 Simaroubaceae (1:1)
		山矾科 Symplocaceae (1:1)

注: \*表示属数:种数.

在本地区 498 属中, 种类最丰富的属是藁草属 (*Carex*), 在本地区分布有 38 种, 其次是堇菜属 (*Viola*) 30 种, 蓼属 (*Polygonum*) 27 种, 蒿属 (*Artemisia*) 23 种, 柳属 (*Salix*) 22 种; 在流域内含 10~20 种植物的属有委陵菜属 (*Potentilla*)、蒲公英属

(*Taraxacum*)、拉拉藤属 (*Galium*)、龙胆属 (*Gentiana*)、槭属 (*Acer*) 等 5 属. 以上 10 个在本地区含 10 种以上的属占该地区总属数的 2.0%, 共含 202 种, 占该地区植物总种数的 16.4%. 另一方面, 本地区只分布有 1~3 种植物的属却达 414 属之多,

占全区总属数的 83.1%。本地区 10 个大属中,有 1 个为东亚分布属,4 个为北温带分布属,5 个为世界分布属,可见,北温带分布属连同世界分布属构成了该地区种子植物种类的重要组成部分。

### 3.2 植物区系的地理成分统计

首先从属的地理成分看,本地区共有野生种子植物 498 属,可归纳为 15 个分布区类型和 16 个亚型(见表 3)。

表 3 中国鸭绿江流域种子植物属的分布区类型

TABLE 3 Generic areal types of seed plants in the Valley of Yalu River, China

分布型及亚型	区内属数	占本地区总属数/%*
1 世界分布	67	—
2 泛热带分布	45	10.4
2-1 热带亚洲、大洋洲和中、南美洲间断分布	1	0.2
2-2 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布	1	0.2
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	1	0.2
4 旧世界热带分布	9	2.1
4-1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布	1	0.2
5 热带亚洲至热带大洋洲间断分布	5	1.2
6 热带亚洲至热带非洲分布	5	1.2
7 热带亚洲(印度-马来西亚)分布	5	1.2
8 北温带分布	128	29.7
8-1 环北极分布	4	0.9
8-2 北极-高山分布	4	0.9
8-3 北温带和南温带间断分布	43	10.0
8-4 欧亚和南美温带间断分布	5	1.2
9 东亚和北美洲间断分布	41	9.5
10 旧世界温带分布	47	10.9
10-1 地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布	8	1.9
10-2 地中海区和喜马拉雅间断分布	1	0.2
10-3 欧亚和南非洲(有时也在大洋洲)间断分布	6	1.4
11 温带亚洲分布	15	3.5
12 地中海区、西亚至中亚分布	1	0.2
12-1 地中海区至中亚和南非洲、大洋洲间断分布	1	0.2
12-2 地中海区至中亚和墨西哥至美国南部间断分布	1	0.2
12-3 地中海区至温带-热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	2	0.5
13 中亚分布	3	0.7
13-1 中亚至喜马拉雅和我国西南分布	1	0.2
14 东亚分布	20	4.6
14-1 中国-喜马拉雅分布	6	1.4
14-2 中国-日本分布	16	3.7
15 中国特有分布	5	1.2
总计	498	100.0

注: \* 世界分布不计在内。

如表 3 所示,在本地区种子植物属的分布区类型及亚型中以北温带分布为最多,共 128 属,占本地区野生种子植物总属数的 29.7%(世界分布不计在内,下同)。其次是世界分布,计 67 属,以下依次是旧世界温带分布 47 属,占 10.9%,泛热带分布 45 属,占 10.4%,北温带和南温带间断分布 43 属,占 10.0%,东亚和北美洲间断分布 41 属,占 9.5%,东亚分布 20 属,占 4.6%,中国-日本分布 16 属,占 3.7%,温带亚洲分布 15 属,占 3.5%。其余成分则较少,所占比率为 0.2%~2.1%。统计可知,本地区属的地理成分以温带性质的属(分布型 8、8-3、8-4、9、10、10-3、11、13、13-1、14、14-1、14-2、15)为主,共计 345 属,占总属数的 80.0%。寒带性质的属(分布型 8-1、8-2)有 8 属,占总属数的 1.9%,说明本区系与极地寒带植物区系有一定的联系。热带性质的属(分

布型 2、2-1、3、4、4-1、5、6、7)则有 73 属,占总属数的 16.9%,说明本区系在发生发展过程中与热带的明显联系和历史渊源。

再从种的地理成分看,本地区共有野生种子植物 1 230 种,可划分为 21 个分布区类型及 22 个亚型(表 4)。从表 4 可以看出,本区以中国-日本分布型的种数为最多,计 238 种,占本地区总种数的 19.7%(世界分布不计在内,下同)。其次是东北分布,计 142 种,占 11.8%。以下依次是旧世界温带分布 89 种,占 7.4%;温带亚洲分布 83 种,占 6.9%;东亚分布 80 种,占 6.6%;东北-华北分布 76 种,占 6.3%;北温带分布 64 种,占 5.3%;中国东北-日本东北部分布 57 种,占 4.7%;中国东部分布 52 种,占 4.3%;西伯利亚东部分布 48 种,占 4.0%。其余成分则较少,所占比例为 0.1%~2.7%。

统计可知,本地区种的分布区类型是以温带性质的种为主,共计 1 010 种,占区内总种数的 83.7%;其次是寒带性质的成分,共 136 种,占 11.3%;再次是热带或联系分布于热带的成分,共 60 种,占 5.0%。

表 4 中国鸭绿江流域种子植物种的分布区类型

TABLE 4 Species areal types of seed plants in the Valley of Yalu River, China

分布型及亚型	区内种数	占本地区总种数/%*
1 世界分布	24	—
2 北温带-北极分布	31	2.6
2-1 旧世界温带-北极分布	16	1.3
2-2 亚洲-北美-北极分布	4	0.3
2-3 亚洲温带-北极分布	11	0.9
2-4 北极-高山分布	2	0.2
3 北温带分布	64	5.3
3-1 北温带-南温带分布	2	0.2
4 旧世界温带分布	89	7.4
5 亚洲-北美分布	7	0.6
5-1 东亚-北美分布	6	0.5
6 温带亚洲分布	83	6.9
7 西伯利亚分布	24	2.0
7-1 东部西伯利亚分布	48	4.0
8 东亚分布	80	6.6
8-1 东亚-大洋洲-南美洲分布	1	0.1
9 中国-日本分布	238	19.7
9-1 中国东北-日本中北部分布	57	4.7
9-2 中国-日本-蒙古草原分布	6	0.5
10 中国东部分布	52	4.3
10-1 中国东部-西部分布	3	0.2
11 东北-华北分布	76	6.3
11-1 东北-华北-蒙古草原分布	10	0.8
12 华北-朝鲜分布	3	0.2
12-1 华北-朝鲜-俄罗斯远东区分布	1	0.1
13 东北分布	142	11.8
13-1 中国东北-俄罗斯远东区分布	32	2.7
13-2 中国东北-达乌里分布	21	1.7
13-3 东北-大兴安岭分布	5	0.4
13-4 东北-蒙古草原分布	3	0.2
14 华北分布	14	1.2
14-1 华北-蒙古草原分布	1	0.1
15 大兴安岭分布	0	0
15-1 大兴安岭-俄罗斯远东区分布	1	0.1
16 阿尔太-蒙古-达乌里分布	1	0.1
17 达乌里-蒙古分布	12	1.0
18 北温带-热带分布	6	0.5
18-1 旧世界温带-热带分布	7	0.6
18-2 亚洲-北美温带至热带分布	4	0.3
18-3 亚洲温带-热带分布	28	2.3
19 泛热带分布	5	0.4
20 旧世界热带分布	3	0.2
21 热带亚洲-热带大洋洲分布	5	0.4
22 热带亚洲-热带非洲分布	2	0.2
总计	1 230	100.0

注: \* 世界分布不计在内。

在以温带性质为主的种的地理成分中,中国-日本分布的成分(分布型 9、9-1)共 295 种,占本地区温带分布种数的 29.2%;东北分布的成分(分布型 11、11-1、13、13-1、13-2、13-3、13-4)共 289 种,占本地区温带分布种数的 28.6%;二者合计共 584 种,占本地区温带分布种数的 57.8%,占本地区总种数的 48.4%;很明显,这两类成分是本地区种子植物区系中起关键与核心作用的成分。

### 3.3 植物区系性质和基本特点

通过对本地区 112 科 498 属 1 230 种的种子植物区系进行分析,中国鸭绿江流域种子植物区系具有以下性质和特点。

#### 3.3.1 区系性质

本地区种子植物区系属温带性质。温带性质的属占 80.0%,温带性质的种占 83.7%。此外,本地区还具有一定数量的寒带性质的属与种。

#### 3.3.2 特有现象

从特有现象看,本地区的中国特有属和东北植物区特有属数量不多。中国特有属有知母属(*Anemarrhena*)、无喙兰属(*Archineottia*)、山荷叶属(*Astiboides*)、双蕊兰属(*Diplandrorchis*)和槭叶草属(*Mukdenia*)<sup>5</sup>属,仅占全国特有属总数的 1.0%。其中的山荷叶属、双蕊兰属和槭叶草属 3 属为东北植物区特有属。但本区系的中国特有种和东北植物区特有种为数不少,分别为 68 种和 54 种,占本地区总种数的 5.6%和 4.6%,可以说本区系的特有现象明显。从本区系的 68 种中国特有种的分布区类型可以看出(表 5),其分布中心是在东北植物区与华北植物区相连的区域,由此向南延伸至“中国东部”的种数明显减少,向西延伸至“中国西部”与“蒙古草原”的种数更少。在 54 种东北植物区特有种中,既有经学者研究确定为长期适应本区自然条件而生成的种类,如拧筋槭(*Acer triflorum*)、簇毛槭(*A. barbinerve*)、小楷槭(*A. komarovii*)、朝鲜荚蒾(*Viburnum koreanum*)、朝鲜崖柏(*Thuja koraiensis*)、人参(*Panax ginseng*)和刺参(*Oplopanax elatus*)等<sup>[14]</sup>,也有受几次冰期影响适应了冰缘气候的种类,如高岭风毛菊(*Saussurea tomentosa*)、毛毡杜鹃(*Rhododendron confertissimum*)、长白棘豆(*Oxytropis anertii*)、长白岩黄耆(*Hedysarum ussuriense*)、大苞柴胡(*Bupleurum euphorbioides*)和长白红景天(*Rhodiola angusta*)等。本地区有些中国特有种和东北植物区特有种已成为植物群落的优势种或建群种。综上所述可以说明本区系的特有性是明显的,其特有现象是由历史成因和生态环境成因两者交织发展而形成。

表5 中国鸭绿江流域中国特有种分布区类型

TABLE 5 Areal types of Chinese endemic species in the Valley of Yalu River, China

分布型及亚型	区内种数
中国东部分布	13
中国东部-西部分布	2
东北-华北分布	14
东北-华北-蒙古草原分布	2
东北分布	21
东北-蒙古草原分布	2
华北分布	13
华北-蒙古草原分布	1
合计	68

### 3.3.3 地理联系

本地区与世界大部分地区均有一定联系。首推与东亚一些地区之间的联系为多,尤其是与日本的联系最为密切,中国-日本分布型及亚型有301种,占本地区总种数的24.5%。其次与欧亚大陆和北美大陆温带区系联系也较密切,从属的分布型看,北温带分布、旧世界温带分布和东亚-北美间断分布占绝对优势,三者共计216属,占本地区属成分总数的50.1%;从种的分布型看,旧世界温带分布、温带亚洲分布、北温带分布、亚洲-北美分布这4个分布型,共计243种,占本地区种成分总数的20.1%,这些欧亚大陆、欧亚-北美大陆的种类,可能与第三纪晚期气候变冷以后北方温带植物的逐步南移以及冰川多次进退使植物南北、东西移动有密切关系<sup>[17]</sup>。再次是与北极及西伯利亚的联系,与此相关的分布型(分布型2、2-1、2-2、2-3、2-4、7、7-1)有136种,占11.3%,它们极可能与第四纪以来多次冰期导致的气候变化进而影响植物的进退有密切关系。本地区与热带地区也有一定的联系,属的成分可占16.9%,种的成分占5.0%,它们提供了本区系发展历史中热带渊源的证据。在东亚及其邻近地区,本地区除与日本的联系最为密切外,与周边的华北区、大兴安岭区和俄罗斯远东区的关系较为密切,而与其他地区的联系则相对较弱。

### 3.4 珍稀濒危植物及其保护

中国鸭绿江流域有着独特的地理环境,尤其上游地形复杂,植被垂直分布明显。这里蕴藏着许多珍稀濒危植物,共有国家级珍稀濒危植物13科18属18种,占东北地区珍稀濒危植物总种数的60%,是中国东北珍稀濒危植物分布最集中的地区。其中有濒危植物6种,即草苳蓉(*Boschniakia rossica*)、山楂海棠(*Malus komarovii*)、人参、牛皮杜鹃(*Rhododendron chrysanthum*)、双蕊兰(*Diplandrorchis sinica*)、玫瑰(*Rosa rugosa*),稀有植物1种,即钻天柳

(*Chosenia arbutifolia*), 渐危植物11种,即刺五加(*Acanthopanax senticosus*)、黄耆(*Astragalus membranaceus*)、平贝母(*Fritillaria ussuriensis*)、野大豆(*Glycine soja*)、天麻(*Gastrodia elata*)、胡桃楸(*Juglans mandshurica*)、刺参、黄槿(*Phellodendron amurense*)、朝鲜崖柏、天女木兰(*Magnolia sieboldii*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)。

近年来由于本地区的大量开发以及乱砍滥挖名贵中药材的现象十分普遍,使本来就很脆弱的生态环境遭到了严重的破坏,导致大量本来就很稀有的物种种群急剧减少,因此采取有效措施保护好本地区的珍稀濒危植物刻不容缓。

1) 保护物种赖以生存的环境,在自然保护区、鸭绿江源头及两岸应绝对禁伐。其他地区则在保证森林环境不受破坏的前提下,可进行弱度采伐。对本地区的大面积的次生林,仍要坚持“栽针保阔”等次生林经营方式,通过林下补植针叶树、上层适当疏伐等措施促进次生林向原始的针阔混交林发育。

2) 加强科学研究,开展珍稀濒危植物的生物学与生态学特性研究以及分布格局研究,组织多学科联合研究探索植物的濒危原因和过程,有针对性地制定合理保护措施。

3) 开展流域内物种的迁地保护。由于本地区内有多处旅游区,随着旅游人数的逐年增多,即使在保护区内也有较多的人类干扰,因此实施必要的保护措施势在必行。建议在本地区内选址建立“鸭绿江流域物种迁地保护基地”,尽可能多的将本流域的珍稀濒危植物迁至一地实施保护,以保护本地区的种质资源。

## 4 结 论

1) 中国鸭绿江流域有种子植物112科498属1230种,种子植物区系为温带属性。本地区种子植物的特有现象明显,其特有现象是由历史成因和生态环境成因交织发展而形成的。

2) 本区系是东亚植物区北部种类较丰富的一个区系。地理联系广泛,尤以与东亚的一些地区特别是与日本的联系较为密切,其次则是与欧亚大陆和北美大陆温带地区以及与西伯利亚-北极的联系,与其他地区的联系则较少。

3) 本地区是珍稀濒危植物在中国东北分布最集中的地区。分布有濒危植物6种,稀有植物1种,渐危植物11种,占东北地区珍稀濒危植物总种数的60%,应积极采取措施加强对这些珍稀濒危植物的保护。

## 参 考 文 献

- [1] WU Z Y, WU S G. A proposal for a new floristic kingdom (realm)—the E. Asiatic kingdom, its delineation and characteristics[M]//ZHANG A L, WU S G. *Floristic characteristics and diversity of east Asian plants*. Beijing & Berlin: Higher Education Press & Springer-Verlag, 1998, 3-42.
- [2] 王荷生, 张德铨, 黄劲松, 等. 华北地区种子植物区系研究[J]. 云南植物研究, 1995(增刊Ⅶ): 32-54.  
WANG H S, ZHANG Y L, HUANG J S, *et al.* A floristic study on the seed plants in the North China region [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 1995(Supp. Ⅶ): 32-54.
- [3] 韩全忠, 李忠宇. 凤凰山植物区系位置与 KOMAROV 线的探讨[J]. 辽宁师范大学学报(自然科学版), 1993, 16(3): 230-236.  
HAN Q Z, LI Z Y. The position of the flora of Fenghuang Mountain and discussions of KOMAROV'S line of demarcation [J]. *Journal of Liaoning Normal University (Natural Science)*, 1993, 16(3): 230-236.
- [4] 袁永孝, 宋朝枢. 白石砬子自然保护区科学考察集[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998.  
YUAN Y X, SONG C S. *Scientific survey of the Baishilazi Nature Reserve* [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1998.
- [5] 钱宏. 长白山种子植物区系地理分析 [J]. 地理科学, 1989, 9(1): 75-84.  
QIAN H. Florogeographical analysis of spermatophyte in the Changbai Mountain [J]. *Scientia Geographica Sinica*, 1989, 9(1): 75-84.
- [6] 傅沛云, 李冀云, 曹伟, 等. 长白山种子植物区系研究 [J]. 植物研究, 1995, 15(4): 491-500.  
FU P Y, LI J Y, CAO W, *et al.* Studies on the flora of the seed plants from the Changbai Mountain [J]. *Bulletin of Botanical Research*, 1995, 15(4): 491-500.
- [7] 何大明, 汤奇成. 中国的国际河流 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.  
HE D M, TANG Q C. *International rivers of China* [M]. Beijing: Science Press, 2000.
- [8] 尹昭汉, 张国枢, 布仁仓, 等. 鸭绿江中下游地区生态环境演变分析[J]. 地理科学, 2001, 21(6): 544-548.  
YIN Z H, ZHANG G S, BU R C, *et al.* Analysis of ecological environmental change in the middle and lower reaches of the Yalu River [J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2001, 21(6): 544-548.
- [9] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(增刊Ⅳ): 1-139.  
WU Z Y. The areal-types of Chinese genera of seed plants[J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 1991 (Supp. Ⅳ): 1-139.
- [10] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型的增订和勘误[J]. 云南植物研究, 1993(增刊Ⅳ): 141-178.  
WU Z Y. Addenda et corrigenda ad typi arealorum generorum spermatophytorum Sinicarum [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 1993 (Supp. Ⅳ): 141-178.
- [11] 傅沛云, 曹伟. 中国东北部种子植物种的分布区类型[M]. 沈阳: 东北大学出版社, 2003.  
FU P Y, CAO W. *The specific areal-types of seed plants in the northeast of China* [M]. Shenyang: Northeastern University Press, 2003.
- [12] 傅立国. 中国植物红皮书——稀有濒危植物: 第1册[M]. 北京: 科学出版社, 1992.  
FU L G. *China plant red data book—rare and endangered plants: Vol. 1* [M]. Beijing: Science Press, 1992.
- [13] KITAGAWA M. *Neo-Lineamenta florae Manshuricae* [M]. Vaduz: Verlag Kommanditgesellschaft, 1979: 46-689.
- [14] 傅沛云, 李冀云, 曹伟, 等. 东北植物区系地区种子植物区系研究[J]. 云南植物研究, 1995(增刊Ⅶ): 11-21.  
FU P Y, LI J Y, CAO W, *et al.* Studies on the flora of the seed plants from the flora region of NE. China [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 1995 (Supp. Ⅶ): 11-21.
- [15] 曹伟, 傅沛云, 刘淑珍, 等. 东北平原植物区系亚地区种子植物区系研究[J]. 云南植物研究, 1995(增刊Ⅶ): 22-31.  
CAO W, FU P Y, LIU S Z, *et al.* Studies on the flora of the seed plants from the flora subregion of NE. China plain [J]. *Acta Botanica Yunnanica*, 1995 (Supp. Ⅶ): 22-31.
- [16] 曹伟, 李冀云. 长白山植物自然分布[M]. 沈阳: 东北大学出版社, 2003.  
CAO W, LI J Y. *Natural distribution of plants in Changbai Mountain of China* [M]. Shenyang: Northeastern University Press, 2003.
- [17] 裘善文. 中国东北晚冰期以来自然环境演变的初步探讨[J]. 地理学报, 1981, 36(3): 315-320.  
QIU S W. Preliminary study on natural environment changes in northeast China since late glacial period [J]. *Acta Geographica Sinica*, 1981, 36(3): 315-320.

(责任编辑 赵 勃)