

# 山东植物区系分区研究

张伟<sup>1</sup>, 赵善伦<sup>2</sup>

(1. 华东师范大学地理系, 上海 200062; 2. 山东师范大学人口·资源与环境学院, 山东济南 250014)

**摘要:** 根据植物区系分区的原则和方法, 提出了山东植物区系分区的方案, 并论述了山东各植物小区的区系特征, 对各植物小区间的种丰富度和相似性系数、植被类型、地理成分等方面的差异作了较为详细的探讨。

**关键词:** 山东植物区系; 植物小区; 地理成分

**中图分类号:** Q948.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2002)01-0029-06

## A study of floritic division of Shandong province

ZHANG Wei<sup>1</sup>, ZHAO Shan-lun<sup>2</sup>

(1. *Department of geography, East China Normal University, Shanghai 200062, China*; 2. *College of Population, Resource and Environment, Shandong Teachers' University, Jinan 250014, China*)

**Abstract:** According to the principles and ways of the floritic division, the scheme of the floritic division of Shandong is put forward. The floritic features of each minor plant district including the discrepancy of phyletic abundance and conformity coefficient, types of vegetation and geographical composition are discussed in detail.

**Key words:** Shandong's flora; minor plant district; geographical composition

植物区系分区是植物种类分布规律和区域分异的表现, 是植物界发展、演化、散布和环境变迁的结果, 与植物种的生物—生态学特性和地理环境密切相关。近 20 a 来, 一些学者对全国和地方植物区系分区做了大量研究, 作者在参加国家自然科学基金资助项目“华北植物区系地理研究”(项目编号: 9390010)过程中, 对山东省植物区系分区有了较深入的认识, 在此基础上整理成文, 为山东省植物资源的合理利用、生态环境保护和建设提供依据。

### 1 植物区系分区的原则、方法和方案

#### 1.1 植物区系分区的原则和方法

世界植物区系分区一般采用 Engler 创立的发

生学原则, 就是首先查明各分类单位(科、属、种)的分布区, 确定各地特有的成分, 同时考虑各地的地质历史及相应的气候变化、植物区系的起源及与其它地区的区别和联系, 根据这些特点作出不同等级的分区。植物区系分区的基本单位从上到下依次是: 植物区(kingdom)、植物地区(region)、植物省(province)、植物县(district)或州。植物区、地区和省单位内可分“亚级”, 植物县以下可以再分小区。各级分区单位的关系是相互从属制约、不可重复的, 表明植物区系和植被的发生、演化、分布与自然环境的统一性。

分区的方法常用植物区系线, 即将不同等级分类单位的分布区图重叠, 分布区边界密集的地方即

收稿日期: 2000-12-08

作者简介: 张伟(1970-), 男, 山东泰安人, 在职博士, 讲师, 主要研究方向为环境生态、地理信息系统。工作单位: 华东师范大学地理系 250014。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(编号: 9390010)

谓植物区系线,可以作为确定分区的界线。由于植物区系关系极为复杂,植物的分布区从一个区系单元到另一个区系单元是逐渐过渡的,因此,实际上植物区系分区单元间的自然边界是一个过渡带。植物区系分区还有图解与统计分析法、模糊聚类分析法等。

现代著名植物地理学家 R. Good<sup>[1]</sup>和 A. Takhtajan<sup>[2]</sup>据此并主要运用植物区系线的方法,区分世界植物区系为6个植物区、8个植物亚区、34个植物地区和148个植物省。

我国著名的植物区系学家吴征镒<sup>[3,4]</sup>主要根据植物区系和植被统一发生的原理,综观世界植物区系分区,结合中国的特点,将中国植物区系分为2个植物区、7个亚区、23个地区和若干个亚地区。王荷生等<sup>[5]</sup>在此基础上,对华北植物地区进行了植物地区以下等级的分区,采用地区—亚地区—小区的等级名称。

山东植物区系分区是在上述分区的基础上,对

山东的所有维管植物种(含变种,下同)进行详细分析,包括它们的生态地理分布、区系成分、各地的特有种、地带性或优势植被的建群种、优势种及特有种的分布及地理成分等,根据植物区系和植物统一发生原理逐级进行分区。山东位于华北植物地区的2个植物亚地区、4个植物小区上。

### 1.2 山东植物区系分区方案

根据上述分区的原则和方法,山东植物区系分区方案如下,并见图1:

泛北极植物区

中国—日本森林植物亚区

华北植物地区

A. 辽东、山东丘陵植物亚地区

A<sub>1</sub>. 鲁东丘陵植物小区

A<sub>2</sub>. 鲁中南山地丘陵植物小区

B. 华北平原植物亚地区

B<sub>1</sub>. 鲁西—西南平原植物小区

B<sub>2</sub>. 鲁北平原(黄河三角洲)植物小区

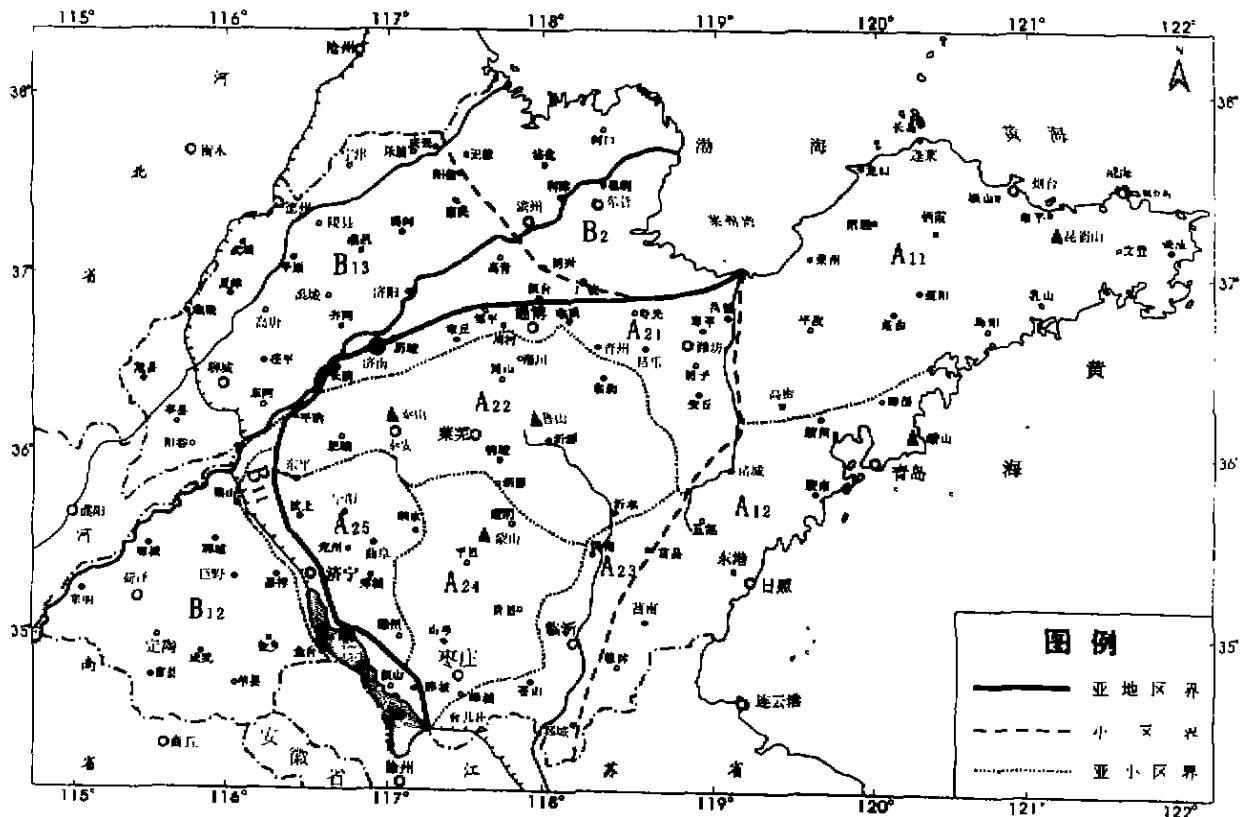


图1 山东植物区系分布图  
Fig. 1 Map of the floristic divisions of Shandong

## 2 山东植物区系分区的区系特征

### 2.1 种丰富度和相似性系数分析

山东植物区系包含 4 个植物小区,各小区的植物种类丰富度具有明显的区域差异,以水热条件较优越的鲁东丘陵植物小区最丰富,占山东总种数(1547)的 74.5%;鲁中南山地丘陵植物小区次之,占 70.3%;最贫乏的是鲁北平原植物小区,占 19.3%。山地丘陵区的植物种类明显多于平原地区,这主要是因为山地丘陵区水热组合良好,具有植物生长的优越生境,而平原区开垦历史悠久,植物种类较贫乏。

通过对各小区间植物种的相似性系数(表 1)的分析,可以看出以同属华北平原植物亚地区的两小区( $B_1$  与  $B_2$ )和同属辽东、山东丘陵植物亚地区的两小区( $A_1$  与  $A_2$ )之间的相似系数较大,其它两两小区间的相似系数的差异则主要由各小区的地理位置和自然环境条件所致。

表 1 山东植物区系各二植物小区间植物种的相似性系数(S)

Table 1 The resemble coefficient of the species of the plants between every two minor districts of the flora of Shandong

植物小区 Minor plant district	a	b	c	S
$A_1, A_2$ 间 Between $A_1, A_2$	1 153	1 089	809	72.2
$A_1, B_1$ 间 Between $A_1, B_1$	1 153	362	294	38.8
$A_1, B_2$ 间 Between $A_1, B_2$	1 153	298	273	37.6
$A_2, B_1$ 间 Between $A_2, B_1$	1 089	362	298	41.1
$A_2, B_2$ 间 Between $A_2, B_2$	1 089	298	270	38.9
$B_1, B_2$ 间 Between $B_1, B_2$	362	298	275	83.3

注:  $S(\%) = 2c/(a+b) \times 100$ ;  $A_1, A_2, B_1, B_2$  含义见“1.2 山东植物区系分区方案”; a, b 为该植物小区的总种数, c 为两植物小区共有种数。

$S(\%) = 2c/(a+b) > 100$ ; The meanings of  $A_1, A_2, B_1, B_2$  are shown in "1.2 the scheme of the floristic division of Shandong"; a, b represent the species sum in corresponding minor districts; c represents the common species sum between every two minor districts.

### 2.2 植被类型建群种的分析

山东的地带性植被为暖温带落叶阔叶林和落叶阔叶—针叶混交林,各植物小区由于自然环境条件的差异,其优势植被的建群种种类也不尽相同。

鲁东丘陵植物小区代表性的针叶树种为赤松(*Pinus densiflora*),阔叶树种主要为落叶栎类,尤其以麻栎(*Quercus acutissima*)最为常见,此外有栓皮栎(*Q. variabilis*)、槲栎(*Q. dentata*)、短柄枹栎(*Q. ser-*

*rata* var. *brevipetiolata*)、黄连木(*Pistacia chinensis*)、枫杨(*Pterocarya stenoptera*)等。近百年来,由于刺槐(*Robinia pseudoacacia*)的引入和迅速繁殖,已成为局部地区最占优势的阔叶树。

鲁中南山地丘陵植物小区,以油松(*Pinus tabulaeformis*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)为主组成的针叶林,生长在石灰岩丘陵上的榆、朴、大果榆(*Ulmus macrocarpa*)、黄栌(*Cotinus coggygria*)及中生的杨、柳、槐等阔叶树种,成为本植物小区与其它各植物小区相区别的重要特色。但具有代表性的落叶阔叶树种则与鲁东丘陵植物小区相同,如落叶栎类的麻栎、栓皮栎、槲栎、枫杨、核桃楸(*Juglans mandshurica*)、元宝槭(*Acer truncatum*)等阔叶树种。

鲁西—西南平原植物小区属华北大平原的南部,是省内农垦最早的地区,除湖区可见少数自然植被外,广大平原全为栽培植被,所见片林也属人工林。鲁西湖区发育着水生植被与沼泽植被,滨湖地区多辟为稻田。常见灌木和草本为荆条(*Vitex negundo* var. *heterophylla*)、酸枣(*Ziziphus jujuba* var. *inermis*)、马唐(*Digitaria adscendens*)、狗尾草(*Setaria viridis*)等。在内陆盐碱区,怪柳(*Tamarix chinensis*)、罗布麻(*Apocynum venetum*)具有一定的指示意义。

鲁北平原植物小区现存的天然林唯一可以指出的是在黄河口外新冲积而成的孤岛地区发育着大面积的旱柳林。此外,怪柳呈灌木状分布于滨海泥滩,形成天然海防林带。常见的树种有耐盐树种刺槐、加杨(*Populus canadensis*)、侧柏等一些北方广泛分布的种;灌木主要有罗布麻、锦鸡儿(*Caragana sinica*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)、荆条等;草本植物多为路边习见的杂草,盐地碱蓬(*Suaeda salsa*)、盐角草(*Salicornia europaea*)、獐毛(*Aeluropus litoralis*)、二色补血草(*Limonium bicolor*)、芦苇(*Phragmites communis*)、白茅(*Imperata cylindrica* var. *major*)等盐生植物集中分布在不同含盐量的地段,构成以盐生草本植物为建群种的盐化草甸和一年生盐生植物群落。

### 2.3 植物种的地理成分分析

各植物小区种的地理成分复杂多样,但基本符合山东植物区系的总体特征,同时彼此间也存在较大差异,形成山东植物区系分区的重要依据(表 2)。

世界广布种区系特异性差别不大,区系分析中

表 2 山东各植物小区种的分布区类型和两小区共有数统计表  
Table 2 The areal types of the species of various minor plant districts and the statistics of the common numbers between every two minor districts

分布型 Distribution types	全省广布种数 Sum of species distributed widely in the whole province	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>		共有种数 Common species sum					
		N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
1.	41	46	1	48	1	48	2	42	1	44	43	41	45	41	41
一、	38	104/9.4	18	106/10.2	18	52/16.6	4	39/15.2	12	83	44	43	43	38	32
2.	3	15	2	16	4	7	1	3	—	12	6	3	5	3	3
3.	—	1	3	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	6	13	1	14	2	13	2	6	11	9	6	11	6	6	
5.	11	19	2	18	1	12	—	11	—	17	12	11	12	11	11
6.	3	9	1	12	4	3	—	3	—	8	3	3	3	3	3
7.	15	47	9	45	7	17	—	16	1	37	17	15	17	15	15
二、	95	347/31.3	72	320/30.7	54	136/43.3	19	125/48.8	6	255	115	108	111	106	110
8.	38	100/9.0	21	84/8.1	10	57/18.2	7	49/19.1	2	72	46	43	45	41	44
9.	4	12	5	10	2	—	5	5	—	7	4	4	4	4	5
10.	27	91/8.2	15	89/8.5	15	41/13.1	5	34/13.3	—	71	33	31	31	32	32
11.	26	144/13.0	31	137/13.2	27	38/12.1	2	37/14.5	4	105	32	30	31	29	29
三、	2	5/0.5	2	5	2	4/1.3	1	4/1.6	—	3	2	2	2	4	2
12.	2	4	1	4	1	3	1	3	—	3	2	2	2	3	2
13.	—	1	1	1	1	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—
四、	60	457/41.3	124	382/36.7	66	117/37.3	12	88/34.4	3	301	65	63	67	62	63
14.	7	50	8	53	11	12	3	9	2	42	8	7	7	7	7
14.1	1	2	—	2	—	—	—	—	—	2	1	1	1	1	1
14.2	52	405/36.6	116	327/31.4	55	71/22.6	9	56/21.9	1	257	56	55	59	54	55
五、15.	18	194/17.5	60	226/21.7	92	34/10.8	5	23/9.0	3	70	22	21	25	20	20
15.1	8	75/6.8	25	103/9.9	54	14/4.5	1	10/3.9	1	41	10	9	12	8	8
15.2-15.8	10	119	35	123	38	20	4	13	2	29	12	12	13	12	12
总计	254	1 153	277	1 089	233	362	43	298	25	809	294	273	298	270	275

注:分布型含义同参考文献<sup>[5]</sup>;A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>含义见“1.2 山东植物区系分区方案”,N<sub>1</sub>:种数/百分比(不含 1. 世界分布种) N<sub>2</sub>:限于本小区分布的种数。The meaning of distribution types is shown in the referenced documents<sup>[5]</sup>;The meanings of A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> are shown in “1.2 the scheme of the floristic division of Shandong”;N<sub>1</sub>:species sum/percent(not including 1. the world-widely distributed species) N<sub>2</sub>:sum of species only distributed in this minor plant district.

一般不作统计。

2.3.1 热带成分 各类热带成分在各植物小区中的地位,以鲁西—西南植物小区和鲁北平原植物小区较高(分别为 16.6%和 15.2%),鲁中南山地丘陵植物小区和鲁东丘陵植物小区较弱(分别为 10.2%和 9.4%),这一方面说明了各小区植物区系的热带渊源,另一方面也反映了平原地区的热量条件较为优越。

各类热带成分在所有植物小区中均以热带亚洲分布型最多。其中,鲁东丘陵植物小区与鲁中南山地丘陵植物小区共有的热带亚洲成分 37 种,分别占两植物小区该类型的 78.7%和 82.2%,如菝葜(*Smilax china*)、山胡椒(*Lindera glauca*)、黄连木、杠板归(*Polygonum perfoliatum*)、瘦瘠伪针茅(*Pseudoraphis spinescens* var. *depauperata*)等。鲁北平原植

物小区和鲁西—西南植物小区具热带性质的种类多为山东各地的广布种,如马齿苋(*Portulaca oleracea*)、金盏银盘(*Bidens biternata*)、打碗花(*Calystegia hederacea*)、猫眼草(*Euphorbia lunulata*)、菟丝子(*Cuscuta chinensis*)等。

2.3.2 温带成分 温带成分在各植物小区中占显著优势,充分说明了各小区植物区系的温带性质。特别是鲁北平原植物小区的温带成分所占比例最高(48.8%),这是鲁北平原植物小区的一大特色,主要是由于它所处的纬度最高所致。鲁西—西南平原植物小区、鲁东丘陵植物小区和鲁中南山地丘陵植物小区的温带成分所占的比例分别为 43.3%、31.3%和 30.7%,它们之间的差异与各植物小区的地理位置密切相关。

在各温带分布型中,鲁北平原植物小区和鲁西

—西南平原植物小区的北温带成分最多(分别为 19.1% 和 18.2%), 其中大多数种类仍为山东各地的广布种, 主要如画眉草(*Eragrostis pilosa*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、菖蒲(*Acorus calamus*)、碎米莎草(*Cyperus iria*)、繁缕(*Stellaria media*)、播娘蒿(*Descurainia sophia*)等; 鲁东丘陵植物小区和鲁中南山地丘陵植物小区则以温带亚洲成分最多(分别为 13.0% 和 13.2%), 其中有 105 种为两个植物小区共有, 分别占两植物小区该类型的 72.9% 和 76.6%, 主要如榛(*Corylus heterophylla*)、黄榆(*Ulmus macrocarpa*)、三裂绣线菊(*Spiraea trilobata*)、小叶锦鸡儿(*Caragana microphylla*)等。

2.3.3 古地中海成分 山东只有古地中海成分的植物 12 种, 但在各植物小区均有 4~5 种分布, 说明该成分虽然对山东植物区系的影响极小, 但反映了各植物小区和古地中海区(地中海、西亚和中亚)的某种微弱联系。

2.3.4 东亚成分 在各植物小区中, 东亚成分是一占显著优势的分布区类型, 分别为各植物小区种数的 41.3%、36.7%、37.3% 和 37.4% (顺序为  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $B_1$ ,  $B_2$ ), 充分说明了各植物小区的植物区系与东亚植物区系的密切联系。

各植物小区的东亚成分中均以中国—日本成分占优势, 它也是各植物小区内所有分布区类型中占比例最高的地理成分。其中, 尤以鲁东丘陵植物小区的中国—日本成分最为显著(36.6%), 同属山地丘陵区的鲁中南山地丘陵植物小区的中国—日本成分则有所减少(31.4%), 反映了鲁东丘陵植物小区和日本中北部、韩国植物区系上的联系在各植物小区中最为密切。另外, 鲁东丘陵植物小区和鲁中南山地丘陵植物小区的中国—日本成分有 257 种为两小区共有, 分别占两小区该类型的 63.5% 和 78.6%, 主要如臭草(*Melica scabrosa*)、毛崖棕(*Carex cilito-mangianata*)、鹿药(*Smilacina japonica*)、羊耳蒜(*Liparis japonica*)、山杨(*Populus davidiana*)、栓皮栎、枫杨等。鲁北平原植物小区和鲁西—西南植物小区的中国—日本成分则大多数种类为山东各地的广布种, 主要如旱柳(*Salix matsudana*)、大花落新妇(*Astibe grandis*)、鸡眼草(*Kummerowia striata*)、豆茶决明(*Cassia umame*)、金挖耳(*Carpesium divaricatum*)等。

2.3.5 中国特有成分 中国特有成分在各植物小区中的地位, 鲁中南山地丘陵植物小区和鲁东丘陵植物小区(分别为 21.7% 和 17.5%) 比鲁西—西南植物小区和鲁北平原植物小区(分别为 10.8% 和 9.0%) 重要得多。这主要是因为山地丘陵区水热组合良好, 具有植物生长的优越生境, 而平原区开垦历史悠久。

在中国特有成分中, 鲁东丘陵植物小区和鲁中南山地丘陵植物小区共有的成分多达 120 种, 分别占两植物小区该类型的 61.9% 和 53.1%, 主要有青岛蕨草(*Syringa microphylla*)、华北耧斗菜(*Aquilegia yabeana*)、青岛老鹳草(*Geranium tsingtauense*)、半岛鳞毛蕨(*Dryopteris peninsula*)等, 这主要是由两植物小区的环境多样性和充足的水、热条件所致。

中国特有成分的 8 个亚型中, 以华北特有成分在各植物小区中所占的比例最高, 分别为 9.9%、6.8%、4.5% 和 3.9% (顺序为  $A_2$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $B_2$ ), 其中的差异仍与山地丘陵区和平原区的自然环境条件密切相关, 而鲁中南山地丘陵植物小区稍高于鲁东丘陵植物小区, 则是因为前者更靠近华北植物地区中植物种类最丰富的华北山地亚地区。华北特有成分中的山东特有种(53 种) 则反映了山东植物区系独立发展的一面, 它们大多集中分布于鲁中南山地丘陵和鲁东丘陵两个植物小区, 如青岛老鹳草、多花景天(*Sedum floriferum*)、山东假蹄盖蕨(*Athyriopsis shandongensis*)、紫花补血草(*Limonium franchetii*)等。鲁中南的泰山、蒙山等海拔较高, 其北、西、南均为大平原, 这一“孤岛”位置产生地理隔离, 分化出许多属于本地的特有种; 山东半岛的崂山和昆嵛山附近, 具有优越的气候条件, 三面环海, 仅西南与大陆相连, 海拔较高, 环境多样, 在第三纪中新世和第四纪初与辽东半岛等分离后便独立发展, 因而产生了不少特有种。以上 4 个地区构成了山东特有植物的分布中心。鲁西及鲁北的广阔平原地区, 既无地理优势, 又兼人类活动频繁, 因而没有特有植物。

中国特有成分的其他亚型在各植物小区中所占比例的差异则反映了各植物小区与中国不同地区植物区系的不同程度的联系。在各植物小区中, 都有一些植物从中国西南部经西北、秦岭和华南、华中、华东, 或从东北、西北, 或从华南、华中、华东

分布到该植物小区。以鲁东丘陵植物小区为例,该小区与中国西南区系有密切关系,中国特有种中约有 52 种从西南经西北、秦岭和华南、华中、华东到达本小区,如华北铁盖蕨(*Athyrium pachyphlebium*)、细穗藜(*Chenopodium gracilispicum*)、三裂叶蛇葡萄(*Ampelopsis delavayana*)、轮叶排草(*Lysimachia klattiana*)等,由于本小区水热条件好,使这些植物的分布纬度向北推移了 4~5°。从东北分布到鲁东丘陵的中国特有植物约 20 种,主要有知母(*Anemarrhena asphodeloides*)、东北鼠李(*Rhamnus yoshinovi*)、黑龙江香科科(*Teucrium ussuriense*)、蒙古堇菜(*Viola mongolica*)等。从地史上看,山东半岛曾和辽东半岛相连,使不少植物彼此沟通,植物区系组成上有较多的东北成分,在其它小区少见的蒙古栎(*Q. liaotungensis*)、椴木(*Tilia mandshurica*)、蒙古椴(*T. mongolica*)等,在这里都有较多的分布。

2.3.6 限于各植物小区内分布的种的地理成分分析 仅限于某植物小区分布的植物种类最能代表该植物小区的区系特征,它们在各植物小区中所占的比例依次为 24.0%、21.4%、11.9% 和 8.4%(顺序为 A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>),其余种类与其它植物小区共有。仅限于鲁东丘陵植物小区分布的植物种中,以中国—日本成分所占比例最高(42.3%),其次为中国特有成分(21.9%),前者主要如蜈蚣兰(*Cleisostoma scolopendriifolium*)、朝鲜柳(*Salix Koreensis*)、千金榆(*Carpinus cordata*)等,后者主要有荣成蘼草(*Scirpus triquetus*)、低矮山麦冬(*Liriope spicata*)、山东峨眉蕨(*Lunathyrium shandongensis*)等。仅限于鲁中南植物小区分布的植物种中,以中国特有成分(39.1%)所占比例最高,其次为中国—日本成分(23.4%),前者如山东白鳞莎草(*Cyperus shandongensis*)、胶东桦(*Betula jiaodongensis*)、蒙山附地菜(*Trigonotis tenera*)、山东贯众(*Cyrtomium shandongense*)、泰山鳞毛蕨(*Dryopteris taishanensis*)等,后者如槲寄生(*Viscum coloratum*)、侧金盏花(*Adonis amurensis*)、盘果菊(*Prenanthes tatarinowii*)、鞭叶耳蕨(*Polystichum craspedosorum*)等。限于鲁北平原植物小区和鲁西—西南平原植物小区分布的植物种数所占比例较低,且优势地理成分不明显。

#### 2.4 植物小区内部的区域差异分析

各植物小区内部由于自然条件的差异,植物区

系和植被组成上也不相同,根据植物的分布和地方特有种可以进一步划分植物亚小区,依此将鲁东丘陵植物小区划分为胶东丘陵含东北成分植物亚小区(A<sub>11</sub>)和鲁东南丘陵含南方成分植物亚小区(A<sub>12</sub>) (以崂山为界),鲁中南山地丘陵植物小区分为济滩山前平原(A<sub>21</sub>)、鲁中山地丘陵(A<sub>22</sub>)、鲁南山地丘陵(A<sub>23</sub>)、沂沭平原(A<sub>31</sub>)和汶泗平原(A<sub>32</sub>)5个植物亚小区,鲁西—西南植物小区分为滨湖洼地(水生植物丰富)(B<sub>11</sub>)、鲁西南平原(B<sub>12</sub>)和鲁西北平原(B<sub>13</sub>)3个植物亚小区。

以鲁东丘陵植物小区为例,崂山以北的胶东丘陵含东北成分植物亚小区含有较多东北成分,如蒙古栎、蒙椴、椴木、紫椴(*Tilia amurensis*)、榛等;崂山以南的鲁东南丘陵含南方成分植物亚小区位置偏南,又临海洋,气候优良,雨量充足,因此含有较多亚热带成分,如盐肤木(*Rhus chinensis*)、黄檀(*Dalbergia hupeana*)、山胡椒(*Lindera angustifolia*)、三桠乌药(*Lindera obtusiloba*)、杜鹃(*Rhododendron simsii*)、扶芳藤(*Euonymus fortunei*)等,在局部温度较高的环境中,还分布着南方的常绿阔叶乔灌木如红楠(*Machilus thunbergii*)、山茶(*Camellia japonica*)、竹叶椒(*Zanthoxylum planispinum*)、络石(*Trachelospermum jasminoides*)等,崂山还可见到附生的常绿兰科植物蜈蚣兰等。

### 3 结论和讨论

山东植物区系属泛北极植物区、中国—日本森林植物亚区、华北植物地区的一部分,山东植物区系分区是在此基础上的进一步划分。通过对各植物小区的详细分析可以看出,各植物小区的区系特征,如种丰富度和相似性系数、植被类型、地理成分等方面均存在明显的差异,主要表现在山地丘陵区和平原地区的比较,这与山东省内部的自然地理环境差异是密切相关的。另外,对各植物小区区系特征的论述,进一步验证了山东植物区系的区系性质,即山东植物区系主要是温带性质,并具有一定的亚热带—热带区系的过渡性,这主要与该省所处的地理位置和区系的演变、来源有关。还需要指出的是,由于人类的干扰与破坏,山东现有的地带性植被——暖温带落叶阔叶林和温性针叶林具有明(下转第 66 页 Continue on page 66)

差异性。

3.3.2 不同样地南方红豆杉种群分布格局分析 对不同样地南方红豆杉种群分布格局的测定见表 8。从中可以看出,样地 B 的方差/均值比为 0.6667, 小于 1,且  $t$  值小于 2.365,差异不显著,故为随机分布。这是因为样地 B 中南方红豆杉是普遍偶见种,其数量极少,有时在  $20\text{ m} \times 10\text{ m}$  的范围内仅发现 1 株南方红豆杉,所以该种群在样地 B 中呈随机分布,而其余样地该种群则均呈集群分布。从南方红豆杉种群的年龄结构图中可以看出<sup>1)</sup>,该种群 I 级苗木(胸径小于 2.5 cm)较少,为 19 棵  $(5\ 000\ \text{m}^2)^{-1}$ , II 级小树(胸径 2.6~7.5 cm)也较少,为 22 棵  $(5\ 000\ \text{m}^2)^{-1}$ , II 级壮树(胸径 7.6~22.5 cm)较多,为 27 棵  $(5\ 000\ \text{m}^2)^{-1}$ , IV 级大树(胸径大于 22.6 cm)很少,为 15 棵  $(5\ 000\ \text{m}^2)^{-1}$ ,因而南方红豆杉种群的年龄结构应视为衰退型,但该种群在不同群落中有差异。

#### 4 南方红豆杉种群的保护及持续利用

从对南方红豆杉在各样地中分布格局和种群年龄结构的研究结果来看,目前该物种现资源已经很少,分布面积小且星散,已处于濒危状态,为了保护这一珍稀物种,我们建议:第一,加强南方红豆杉保护生物学方面的研究,除了要对该物种的资源状况、生境、群落特征等进行研究以外,还要进一步了解该种群的濒危过程和濒危机制,为该物种的保护提供理论依据。第二,建立南方红豆杉的研究基

地,利用组织培养等生物技术,进行人工育苗、育种,以减少人们对南方红豆杉天然林的干扰。还可以设立南方红豆杉保护点,进行就地保护。第三,坚持不懈地开展植物保护和管理知识的宣传教育,使全社会重视、理解支持和参与保护工作。第四,加强各地保护法规、林业政策等的制定、协调和执行,特别要促进监督、管理、林业公安等执法部门对保护法规的贯彻执行,为总的保护目标而齐心协力。

#### 参考文献:

- [1] 唐绍清,张宏达,陈志明,等. 粤北大东山种子植物区系的研究[J]. 广西植物, 1997, 17(2): 127—132.
- [2] 张金泉. 广东乳源八宝山自然保护区的植被特点[J]. 生态科学, 1993, (1): 39—124.
- [3] 王伯荪,余世孝,彭少麟,等. 植物群落学实验手册[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1996. 1—10.
- [4] 王伯荪,李鸣光,彭少麟. 植物种群学[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1995. 100—105.
- [5] 彭少麟,王伯荪. 鼎湖山森林群落分析 I[J]. 生态科学, 1983, (1): 11—17.
- [6] 彭少麟,陈章如. 广东亚热带森林群落物种多样性[J]. 生态科学, 1983, (2): 98—103.
- [7] 曹铁如,祁承经,喻勋林. 湖南八大公山亮叶水青冈群落物种多样性的研究[J]. 生物多样性, 1997, 5(2): 112—120.
- [8] 彭少麟. 南亚热带森林群落生态学[M]. 北京: 科学出版社, 1996. 93—101.
- [9] Peet R K. The measurement of species diversity[J]. *Ann. Rev. Ecol. System.* 1974, 5: 285—307.

(上接第 34 页 Continue from page 34)

显的次生性质,这一点在对各植物小区植被类型建群种的分析中也得到了一定程度的反映。

#### 参考文献:

- [1] R. Good. The geography of the flowering plants[M]. London: Longman Group Ltd, 1974.
- [2] A. Takhtajan. Systema Magnoliophytorum. Leninop-

oli officina Editoria[M]. NAUKA, MCML, 1978.

- [3] 吴征镒. 论中国植物区系的分区问题[J]. 云南植物研究, 1979, 1(1): 1—22.
- [4] 吴征镒,王荷生. 中国自然地理——植物地理(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [5] 王荷生. 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.

<sup>1)</sup>参考: 廖文波,等. 粤北南方红豆杉植物群落的研究(未刊稿)