

贵州各动物地理省两栖动物 分布聚类的初步探讨*

徐 宁 魏 刚 李德俊

(遵义医学院生物学教研室 563003)

摘要 本文将贵州 63 种两栖动物在贵州五个动物地理省中有或无分布作为二元状态,用联合系数来表征两动物地理省间两栖类种类组成的相似程度,以类平均法进行聚类。聚类结果表明两栖类在贵州各动物地理省的分布受温度明显影响。文中还讨论了分布聚类与动物地理区划的关系。

以往学者在研究动物分布时多借助于传统的方法,即根据动物的分布特征,再结合自然地理条件进行描述性的分析。近年来,国外的学者利用聚类分析方法探讨动物的分布规律,使研究结果由定性水平提高到定量水平。伍律等^[1]根据贵州两栖类的历年报道,结合自然地理条件,将贵州划分为黔西高原中山、黔北中山峡谷、黔中山原丘陵、黔东南低山丘陵盆地、黔南低山河谷五个动物地理省。在此基础上本文试用聚类分析方法对两栖动物在贵州各动物地理省的分布进行聚类分析。

一、方 法

据文献记载,在贵州至今共发现两栖类 63 种,参照阳含熙等^[2]的方法进行聚类分析运算,步骤如下。

将 63 种两栖类在贵州各动物地理省的有或无分布作为二元性状,有分布的编码为“1”。无分布的编码为“0”,作出二元数据的联列表。(表 1)。

* 贵州省科学基金资助项目。

表 1 贵州两栖类在各动物地理省分布数据表

名 称	西南区	华 中 区			
	西南山 地亚区	西部山地高原亚区			
	黔西高原 中山省	黔北中山 峡谷省	黔中山原 丘陵省	黔东南低山 丘陵盆地省	黔南低山 河谷省
1.山溪鲵 <i>Batrachuperus pinchonii</i>	0	0	1	0	0
2.黄斑拟小鲵 <i>Pseudohynobius flavomaculatus</i>	0	1	0	0	0
3.大鲵 <i>Megalobatrachus davidianua</i>	0	1	1	1	0
4.细痣疣螈 <i>Tylosotriton asperrimus</i>	0	1	0	1	0
5.贵州疣螈 <i>T. kwweichowensis</i>	1	0	0	0	0
6.蓝尾蝾螈 <i>Cynops cyanurus</i>	1	0	0	0	0
7.尾斑瘰螈 <i>Paramesotriton caudopunctatus</i>	0	0	0	1	0
8.肥螈无斑亚种 <i>Pachytriton brevipes labiatus</i>	0	1	0	1	0
9.宽头大角蟾 <i>Megophrys carinensis</i>	0	0	0	1	1
10.小角蟾 <i>M. minor</i>	0	1	0	1	0
11.棘指角蟾 <i>M. spinatus</i>	0	1	0	1	0
12.峨山掌突蟾 <i>Leptolalax oshanensis</i>	0	0	0	1	1
13.擎掌突蟾 <i>L. pelodytoides</i>	0	0	0	1	0
14.红点齿蟾 <i>Oreolalax rhodostigma</i>	1	1	0	0	0
15.利川齿蟾 <i>O. lichuanensis</i>	1	0	0	0	0
16.雷山髭蟾 <i>Vibrissaphora leishanensis</i>	0	0	0	1	0
17.峨嵋髭蟾 <i>V. boringii</i>	0	0	0	1	0
18.大蟾蜍中华亚种 <i>Bufo b. gargarizans</i>	1	1	1	1	0
19.大蟾蜍华西亚种 <i>B. b. andrewsi</i>	1	0	0	1	0
20.黑眶蟾蜍 <i>B. melanostictus</i>	1	0	1	1	1
21.华西雨蛙 <i>Hyla annectans</i>	1	1	1	1	1
22.无斑雨蛙 <i>H. arborea immaculata</i>	0	1	1	1	0
23.三港雨蛙 <i>H. sanchiangensis</i>	0	0	0	1	0
24.泽蛙 <i>Rana limnocharis</i>	1	1	1	1	1
25.大绿蛙 <i>R. livida</i>	0	0	0	1	0
26.虎纹蛙 <i>R. tigrina rugulosa</i>	0	0	0	1	1
27.棘腹蛙 <i>R. boulengeri</i>	1	1	1	1	1
28.棘胸蛙 <i>R. spinosa</i>	0	1	1	1	1
29.台北蛙 <i>R. saipehensis</i>	0	0	1	1	0
30.棘侧蛙 <i>R. shini</i>	1	1	1	1	0
31.黑斑蛙 <i>R. nigromaculata</i>	1	1	1	1	0
32.滇蛙 <i>R. pleuraden</i>	1	0	0	0	1
33.双团棘胸蛙 <i>R. phrynoides</i>	1	0	0	1	1
34.威宁蛙 <i>R. weiningensis</i>	1	0	0	0	0
35.云南臭蛙 <i>R. andersonii</i>	1	1	0	0	0
36.务川臭蛙 <i>R. wuchuanensis</i>	0	1	0	1	0
37.安龙臭蛙 <i>R. anlungensis</i>	0	0	0	0	1
38.龙胜臭蛙 <i>R. lungshensis</i>	0	1	0	1	0
39.无指盘臭蛙 <i>R. grahami</i>	1	0	0	0	0
40.绿臭蛙 <i>R. margaratae</i>	1	1	1	1	1
41.花臭蛙 <i>R. schmackeri</i>	1	1	1	1	1
42.日本林蛙指名亚种 <i>R. j. japonica</i>	1	1	1	1	0
43.日本林蛙昭觉亚种 <i>R. japonica chaochiaensis</i>	1	0	0	0	0
44.沼蛙 <i>R. guentheri</i>	1	1	1	1	1
45.弹琴蛙 <i>R. adenopleura</i>	0	1	0	1	0

名 称	西南区	华中区			
	西南山 地亚区	西部山地高原亚区			
	黔西高原 中山省	黔北中山 峡谷省	黔中山原 丘陵省	黔东南低山 丘陵盆地省	黔南低山 河谷省
46. 竹叶蛙 <i>R. versabilis</i>	0	0	0	1	0
47. 阔褶蛙 <i>R. latouchii</i>	0	0	0	1	0
48. 华南湍蛙 <i>Staurois ricketti</i>	0	1	1	1	0
49. 崇安湍蛙 <i>S. chunganensis</i>	0	0	0	1	0
50. 斑腿树蛙 <i>Rhacophorus leucomystax</i>	1	1	1	1	1
51. 无声囊树蛙 <i>R. mutus</i>	0	1	1	0	1
52. 大树蛙 <i>R. dennysi</i>	0	0	0	1	0
53. 黑点树蛙 <i>R. nigropunctatus</i>	1	0	1	1	0
54. 经甫树蛙 <i>R. chenfui</i>	0	1	0	0	0
55. 峨眉树蛙 <i>R. omeimontis</i>	0	1	0	1	0
56. 锯腿树蛙 <i>R. cavirostris</i>	0	0	0	1	0
57. 云南小狭口蛙 <i>Calluella yunnanensis</i>	1	0	0	0	0
58. 多疣狭口蛙 <i>Kaloula verrucosa</i>	1	0	0	0	1
59. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	1	1	1	1	1
60. 粗皮姬蛙 <i>M. butleri</i>	1	1	1	1	0
61. 小弧斑姬蛙 <i>M. heymonsi</i>	1	1	1	1	1
62. 花姬蛙 <i>M. pulchra</i>	1	0	0	1	1
63. 合征姬蛙 <i>M. mixtura</i>	0	0	0	1	0

为比较各动物地理省间两栖类种类组成的相似性, 选用表征相似程度的定量指标为联合系数, 联合系数的计算公式如下。

$$S = \frac{a + d}{n + b + c}$$

S——i, j 两省间的联合系数。

a——i, j 两省状态都取“1”的物种数。

d——i, j 两省状态都取“0”的物种数。

b——i, j 两省状态分别取“1”, “0”的物种数。

c——i, j 两省状态分别取“0”, “1”的物种数。

n——a + b + d + c。

由此建立各动物地理省间两栖类的联合系数矩阵(表 2)。

再按公式 $D = 1 - S$ 将联合系数矩阵换成距离系数矩阵(如表 2), 然后对距离系数矩阵进行系统聚类分析。聚类方法为类平均法, 即先从距离系数矩阵中找到距离最小的一对类群, 将其合并为一个新类群, 再按下述公式计算新类群与其他类群间的距离系数。

表 2 贵州两栖类各动物地理省分布联合系数, 距离系数矩阵表

黔西	0	0.6304	0.5176	0.7525	0.5349
黔北	0.3696	0	0.3846	0.6000	0.6111
黔中	0.4824	0.6154	0	0.6154	0.4634
黔东南	0.2475	0.4000	0.3846	0	0.7143
黔南	0.4651	0.3889	0.5366	0.2857	0
	黔西	黔北	黔中	黔东南	黔南

$$D_{ir}^i = \frac{n_p}{n_r} D_{ip}^i + \frac{n_q}{n_r} D_{iq}^i$$

p, q——距离最小的两个类群。

r——p, q 两类群合并形成的新类群。

i——任意一个已知类群。

D_{ir} ——r 和 i 的距离系数。

n_p, n_q, n_r ——类群 p, q, r 所包含的分类单位个数。

按上公式得到新的类群之间的距离系数矩阵, 这样就完成了一次循环运算。接着进行下一次循环运算, 直到所有的类群都归属于一个

大类群为止。

二、结果与讨论

按前述方法对贵州各动物地理省两栖类的分布聚类结果(见图1)。

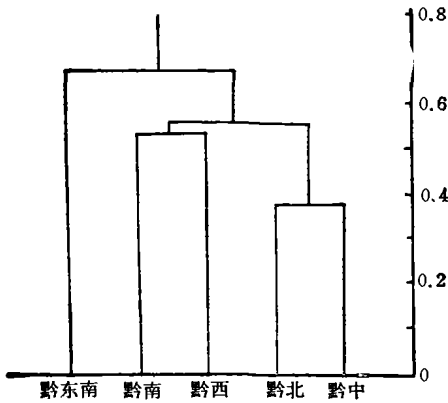


图1 贵州两栖类各动物地理省分布聚类区图

由图1可见贵州各动物地理省的两栖类可分为三个聚类群。(1)黔北和黔中两个动物地理省在距离系数为0.38水平上聚合,说明两省间的两栖类分布差异性最小。(2)黔西和黔南在距离系数为0.53水平上聚合为一类群,然后在0.56水平上再与黔北、黔中聚合。(3)黔东南在距离系数为0.67的水平上才与另四个动物地理省聚合,说明黔东南与其他动物地理省的两栖类物种相似性较小。

在自然地理条件方面,黔北中山峡谷省海拔800—1200米,大部分地区年平均气温15—16℃,≥10℃积温为4000—4800℃,年降水量1054.7—1300毫米;黔中山原丘陵省海拔1000—1200米,年平均气温16℃,≥10℃积温为4000—5200℃,年降水量1142.9—1445毫米。两动物地理省海拔高度相差不大,热量条件相似,并且在两动物地理省间无两栖类分布较大的屏障,因此两栖类种类分布较相似。黔北中山峡谷省有两栖类30种,黔中山原丘陵省有23种,两动物地理省都有分布的种类19种,占种类数多的一省的63.3%,在五个动物地理省间相似性最高,所以首先聚类。

黔西高原中山省地势北高南低,北部威宁

一带海拔2000米以上,南部盘县、兴义一带1300米左右,乌蒙山纵贯本省,年平均气温10—17℃,≥10℃积温2500—5000℃,年降水量854.1—1520.9毫米。黔南低山河谷省西部地势高,海拔800—1000米,东南地势低,海拔400—600米,年平均气温18℃左右,≥10℃积温为5600—6000℃,年降水量1176.8—1376.9毫米。海拔高度在两动物地理省中由西北向东南逐渐下降,热量条件变化较大且从西北向东南逐渐增加。黔西高原中山省有两栖类29种,黔南低山河谷省有20种,两动物地理省均有分布的有14种,占种数多的黔西高原中山省的46.7%。其中滇蛙、双团棘胸蛙、多疣狭口蛙等西南区种循乌蒙山由黔西高原中山省侵入黔南低山河谷省,而未分布到黔北中山峡谷省,黔中山原丘陵省。而华中区种如肥螈无斑亚种、小角蟾、棘指角蟾。龙胜臭蛙、华南湍蛙、峨眉树蛙等在贵州由东北向西南扩展,而未分布到亚热带河谷地区,向西又受阻于横断山脉。从而使得黔西和黔南这两个动物地理省两栖类分布较相似而与其他动物地理省存在一定差异。

黔东南低山丘陵盆地省西部海拔800—1000米,东部、东南部地势低,海拔400—600米,年平均气温18℃左右,≥10℃积温为5600—6000℃,年降水量1132.6—1378.3毫米,热量较充沛,自然植被破坏少,其中梵净山、雷公山和月亮山仍保留完整的原生植被,比较适合两栖类生存。分布在这个动物地理省的两栖类多达47种,其中适应低海拔喜温的华中区种:尾斑瘰螈、雷山髭蟾、峨眉髭蟾、三港雨蛙、合征姬蛙仅分布在本动物地理省,而致使黔东南低山丘陵盆地省两栖类与其它四个动物地理省差异较大。

两栖类在贵州各动物地理省的分布有一明显特点,即贵州西部的种类较少,东部的较多。如黔西高原中山省有29种,黔东南低山丘陵盆地省有47种;黔南低山河谷省位于贵州西南部,有两栖类20种,而黔北中山峡谷省主要位于贵州东北部,有两栖类30种。两栖类由西向

东逐渐增加,可能是因为贵州西部海拔较高、温度较低,东部海拔较低,温度较高,在年均降水量 1000 毫米左右时,影响两栖类分布的主要因数是温度,其次植被在影响两栖类分布方面也起一定的作用,位于东部的黔东南动物地理省有着贵州最大的几个自然保护区,保留完整的原生植被,复杂的生境,为多种两栖动物提供了良好的生存环境,而黔西和黔中是贵州主要的工矿地区,植被破坏严重,两栖类种数相应较少。

在动物地理区划上,黔北、黔中、黔东南属于华中区;黔南属于向华南区过渡的华中区地带;黔西属于西南区。将贵州两栖类分布聚类与贵州动物地理区划比较,既有符合之处,如黔北、黔中均属华中区,分布聚类时聚成一组,但也有明显差异,如属于向华南区过渡的华中区地带的黔南动物地理省未与华中区的动物地理省聚类,而是与属于西南区的黔西动物地理省聚类。潘炯华等^[3]在进行中国两栖爬行动物分布聚类时也发现分布聚类区与动物地理区划有

明显差别。他们认为动物地理区划是根据动物区划的综合原则提出的,在动物分布方面则以鸟类及哺乳类为主要依据,分区的界线是自然地理的景观带;而分布聚类则是以种类的多少和相似度进行,并以行政区划的省界为界线,二者不能作简单的对比。本文是在两栖类动物地理省的基础上进行分布聚类,不存在行政区划与自然地理景观带所导致的差异,但仍存在分布聚类与动物地理区划有差别的地方。究其原因,作者认为动物地理区划主要是以各地区动物区系成分的差异并结合自然地理条件而划分的,而分布聚类是以动物的相似度进行的,二者可能不会完全吻合,尤其在动物地理区划的交界处,不吻合现象更明显。

参 考 文 献

- [1] 伍律等 1986 贵州两栖类志 1—192 贵州人民出版社。
 [2] 阳含熙等 1983 植物生态学的数量分类方法 科学出版社。
 [3] 潘炯华等 1985 中国两栖爬行动物分布聚类区的初步探讨 两栖爬行动物学报 4(3): 195—199。

浙江西部山区白鹇生态的初步研究

丁平 姜仕仁 石斌山 鲍毅新* 诸葛阳

(杭州大学生物系 310012)

摘要 1982—1987年在浙西的开化、衢州、建德、淳安等地对白鹇的生态进行了调查。白鹇分布于全省植被良好的山区,活动于乔木层覆盖率较高的针阔混交林和针叶林等生境,其种群密度受林下灌木层盖度的影响。白鹇的冬季食物以壳斗科植物为主,取食频度为 53.5%,干重百分比达 72.48%;同时也取食一定量的昆虫等动物性食物,取食频度达 40%。白鹇的冬季食物可分为三种类型:1. 最喜食物,取食频度在 50% 以上;2. 喜食食物,取食频度在 10—40%;3. 偶食食物,取食频度小于 10%。

白鹇 (*Lophura nycthemera*) 属国家 II 级保护动物,国内仅分布于南方各省。有关白鹇的生态学国内研究不多^[2-4],为此我们于 1982—1987 年在浙江省进行了调查^[4]。本文就所得资料,特别是在浙西的开化、衢州、建德、淳安等地所进行的研究,对其省内分布、栖息地、数量和

冬季食物等加以进一步讨论。

一、工作区域和工作方法

工作区以开化县为主,该县自然概况详见

* 浙江师范大学生物系。