

# 拉典型峰丛洼地生态系统中青冈林群落的小气候特征比较\*

## The Comparation of Micro-Climate in *Cyclobalanopsis glauca* Community in Typical Peak Clump Depression Ecological System in Nongla

邓艳<sup>1,2</sup> 蒋忠诚<sup>1</sup> 蓝芙宁<sup>1,2</sup> 李恩香<sup>1,2</sup>  
Deng Yan<sup>1,2</sup> Jiang Zhongcheng<sup>1</sup> Lan Funing<sup>1,2</sup> Li Enxiang<sup>1,2</sup>

(1. 中国地质科学院岩溶地质研究所 桂林市七星路 50号 541004;

2. 广西师范大学生命科学学院 桂林市育才路 3号 541004)

(1. Institute of Karst Geology, CAGS 50 Qixinglu, Guilin, Guangxi, 541004, China;

2. College of Life Science, Guangxi Normal University, 3 Yucailu, Guilin, Guangxi, 541004, China)

**摘要** 为了研究广西马山县拉典型峰丛洼地生态系统中小气候在垂直方向上的变化规律,于2002年7-8月在拉鸡蛋堡的下坡、中坡和山顶分别选择具有代表性的草丛群落、灌丛群落、青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)幼林群落、山中部青冈林群落和山顶部青冈林群落,测定群落高度为0 m、0.5 m、1.5 m、3 m的光照强度、空气温湿度、地表和-5 cm处的土壤温度。测定时间为每日9:00至17:00间隔2h同时观测1次,中午12:00和14:00各加密监测1次。结果是5个群落对环境调蓄能力的高低顺序是:山中部的青冈林群落、青冈幼林群落、灌丛群落、草丛群落、山顶的青冈林群落。山顶青冈林群落内的日平均相对湿度最高只有71.6%,山中部青冈林群落的平均相对湿度最高为91%,山顶部和中部的日平均相对湿度差值为19.4%。山顶部和中部的气温差高达5℃,土下5 cm的温度差也有1.9℃。山中部所接受的光量仅为顶部的5.4%,山中部群落内的相对光照强度只有1.82%,山顶的相对光照强度为37.37%。典型峰丛洼地生态系统中不同地貌的小气候差别很大,主要的影响因子是水因子。

**关键词** 小气候 峰丛洼地 青冈林 群落

中图法分类号 Q948

**Abstract** In order to find out the rule of micro-climate in vertical direction in typical peak clump depression ecological system, we choose five typical communities in three different place in Jidan mountain in Nongla from seven month to eight month in 2002, and then measure the light indensity, the air humidity and soil temperature. Every day from 9 pm to 17pm, we observe it every two hours. We aded an extra observation between 12 pm and 14 pm. The order of the ability of improving the micro-climate in the five communities is the *Cyclobalanopsis glauca* community in the middle of the mountain, the younger *Cyclobalanopsis glauca* community, bush community, herb community, the *Cyclobalanopsis glauca* community on the top of the muntain. The highest relative humidity in community on the top of the mountain is only 71.6%, while is 91% in community in the middle of the mountain. The air temperature in community on the top of the mountain is 6℃ higher than that in the middle of the mountain. The soil temperature in community on the top of the mountain is also 1.9℃ higher than that in the middle of the mountain. The highest relative light indensity in community in the middle of the mountain is only 1.82%, while is 37.37% in community on the top of the mountain. Briefly, the main factor in peak clump depression ecological system is water.

**Key words** micro-climate, peak clump depression, *Cylobalanopsis glauca*, community

2003-05-16收稿, 2004-06-25修回。

\* 国家自然科学基金项目(30069005)、国家“十五”科技攻关项目(2001BA606A08)、广西科技厅项目(0322027-8)资助。

森林群落和周围环境的物质和能量交换每时每刻都在进行,森林的水热状况等气象要素既是这一交换的现象结果,又是构成这一交换的未来条件。一方面,树木各组织器官的生长发育、光合蒸腾作用等生理活动受到生境微气象因子的限制。另一方面,森林群落也强烈地改变着森林的小气候条件。因此,森林小气候的研究无疑对森林生态系统的功能研究具有重要的意义<sup>[1]</sup>。

小气候是指由于下垫面的某些构造特征所引起的近地面大气层中和上层土壤中的小范围气候<sup>[2]</sup>。近年来,国内外学者对草原、农田、沙漠等下垫面的小气候及热量平衡特征进行了许多研究<sup>[3-7]</sup>,对岩溶区的小气候研究多在植被不同演替阶段上。峰丛洼地生态系统中地形地貌的不同,尤其是从山顶到洼地的光照强度、空气湿度等小气候有明显差异,从而引起岩溶作用强度不同,引起植被类型发生变化。这种变化主要受湿度条件制约,从洼地到山顶,因湿度条件的变化而产生一系列的生态系列<sup>[8]</sup>。本文对广西马山县拉典型峰丛洼地生态系统中不同地貌类型的青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)群落内的小气候进行分析比较,将丰富生态学、岩溶学的理论和内容。

## 1 材料和方法

### 1.1 研究区概况

拉位于广西南宁市马山县的东南部,距县城约25 km,地理坐标为东经108°19' E,北纬23°29' N,作为古零镇的一个自然屯,国土面积约1 km<sup>2</sup>,总人口125人。拉地貌类型为典型的峰丛洼地地貌,属于亚热带季风气候区,气候特点是高温多雨、降雨集中、湿度大,多年平均气温19.84℃,平均降雨量1700 mm,4-10月雨量占年降雨量的82%,年均相对湿度85%。拉的地质背景为泥盆系东岗岭组中段(D<sub>2</sub>d<sup>2</sup>),岩性比较复杂,以含泥硅质的白云岩为主,局部有纯的灰岩或纯白云岩出露,西北部山坡白云岩夹钙质页岩,区内很多地点的裂隙中充填有红色角砾等<sup>[9]</sup>。拉的天然林已于1958~1964年全部砍光,1964年开始对鸡蛋堡、田湾山、下拉东等几个泉水源地的山峰封山育林,到80年代,这些山峰重新形成了以常绿阔叶林为主的茂密次生林。现在,树龄30多年的乔木都已达10m高,胸径超过10 cm。在鸡蛋堡,青冈、阴香(*Cinnamomum burmanni* Bl.)、石山樟(*Cinnamomum saxatilis*)等树种相对较多。

### 1.2 样地状况

在拉鸡蛋堡的顶部和中部分别选择具有代表性的青冈林群落,另外再选择3个不同植被类型的群

落作对照。样地地理自然状况见表1,群落特征简要描述如下。

(1)草丛群落:该群落为放牧、取薪后产生的草丛群落。群落以类芦(*Neyraudia reynaudiana*)、白茅(*Imperata cylindrical* var. *major*)、蔓生莠竹(*Microstegium vagans*)为优势,出现有黄荆(*Vitex negundo*)等灌木,群落高度为1.5 m,盖度98%。

(2)灌丛群落:该群落为严重人为干扰后缓慢恢复的藤刺灌丛群落,群落高度3 m,总盖度90%,灌木以云实(*Caesalpinia sepiaria* Roxb.)为优势,草本层有蔓生莠竹、类芦等,无阴生树种幼苗出现。土壤覆盖率为80%,厚度30~50 cm,岩石裸露较少。样地位于小山峰的下方。

(3)青冈幼林群落:该群落为生长近20 a的常绿阔叶混交林,群落高度8 m,总盖度95%。乔木郁闭度0.85,以青冈、石山樟(*Cinnamomum saxatile*)、酸枣(*Choerospondias axillaris*)为主;灌层高度为2.5 m,覆盖率为60%,以黄荆、盐肤木(*Rhus chinensis* Mill.)、红背山麻杆(*Aldornea trewioides*)为主;草本层高1.2 m,覆盖率为85%,以肾蕨(*Nephrolepis condifolia* (L.) Presl)、莎草(*Cyperus* sp.)为主。

(4)山中部青冈林群落:该群落为封山约50 a形成的常绿阔叶林群落,群落高度16 m,覆盖率为93%,郁闭度约0.92,以中性树种青冈占优势,最大胸径达34 cm,最大基径达50 cm。青冈群落是亚热带石灰岩山区常见的稳定群落<sup>[10,11]</sup>,从群落演替阶段来看是一种顶级群落。受一定的人为干扰,林下灌木较少(40%),草本也较少(35%)。褐色石灰土,厚度约24 cm。

表1 各群落的地理自然状况

Table 1 The environmental factors of distribution sites of different communities

| 不同群落<br>Different<br>community                       | N          | E           | 海拔<br>Alt.<br>(m) | 坡向<br>S. dire-<br>ction(°) | 坡位<br>S. place      | 坡度<br>S. de-<br>gree(°) |
|--|------------|-------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|
| 草丛<br>Web<br>community                               | 23°38.884' | 108°19.091' | 400               | SE60                       | 下坡<br>The<br>bottom | 25                      |
| 灌丛<br>Bush<br>community                              | 23°39.815' | 108°19.180' | 500               | NE20                       | 中坡<br>The<br>middle | 15                      |
| 青冈幼林<br>Young<br><i>C. glauca</i><br>community       | 23°39.810' | 108°19.360' | 560               | NE25                       | 中坡<br>The<br>middle | 25                      |
| 山中部青冈林<br><i>C. glauca</i> in<br>the middle          | 23°39.819' | 108°19.360' | 550               | SE70                       | 中坡<br>The<br>middle | 40                      |
| 山顶青冈林<br><i>C. glauca</i><br>community<br>on the top | 23°39.500' | 108°19.467' | 620               | -                          | 山顶<br>The<br>top    | -                       |

(5)山顶青冈林群落: 群落高度为 6 m,覆盖率为 65%,郁闭度 0.7 群落分三层,第一层以青冈为主,5~6 m,覆盖率为 40%,第二层以红果木 (*Dysoxylum hongkongense* (Tutch.) Merr.) 为主,2~3 m,覆盖率为 50%,第三层以岩棕 (*Plomele cochinchinensis*) 为主,高 0.5~1 m,覆盖率为 50%,岩石裸露面积大,黑色石灰土,多为石缝土,地表为枯枝落叶层,厚 1~3 cm

### 1.3 研究方法

2002年 7~8月选择典型天气(晴日),测定群落高度: 0 m 0.5 m 1.5 m 3 m 的光照强度和空气温湿度,用 ZDS-1(型照度计测定光照强度,用电子时钟温湿度计测定气温和相对湿度。曲管地温表测定-5 cm 处的土壤温度,水银温度计测地表土温。每个指标分别选择 3个典型点,取平均值,同时监测林外照度,以计算相对照度。每日从 9:00至 17:00间隔 2 h同时观测 1次,中午 12:00和 14:00各加密监测 1次

## 2 结果与分析

### 2.1 不同群落的空气湿度变化特征

从表 2可知,山顶青冈群落由于地处山顶,风速大,水蒸气的散发快,群落内的湿度小,日平均相对湿度最高只有 71.6%,最低相对湿度为 55%,与没有森林覆盖的地方差不多。草丛的日平均相对湿度为 86.5%。山中部的青冈群落内湿度大,最低的也有 82.3%,日变幅较小,比较稳定,有利于青冈得到较为稳定的生长环境。从图 1可以看出山顶青冈群落的相

表 2 不同群落的空气湿度变化

| 不同群落<br>Different community                          | 地表的相对湿度<br>The earth's surface relative humidity(%) |              |               |                         | 0.5 m 的相对湿度<br>0.5 m relative humidity(%) |              |               |                         | 1.5 m 的相对湿度<br>1.5 m relative humidity(%) |              |               |                         | 3 m 的相对湿度<br>3 m relative humidity(%) |              |               |                         |
|--|---|--------------|---------------|-------------------------|---|--------------|---------------|-------------------------|---|--------------|---------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------|---------------|-------------------------|
|  | 日平均<br>Mean   | 最低<br>Lowest | 最高<br>Highest | 变幅<br>Diurnal variation | 日平均<br>Mean                               | 最低<br>Lowest | 最高<br>Highest | 变幅<br>Diurnal variation | 日平均<br>Mean                               | 最低<br>Lowest | 最高<br>Highest | 变幅<br>Diurnal variation | 日平均<br>Mean                           | 最低<br>Lowest | 最高<br>Highest | 变幅<br>Diurnal variation |
| 草丛<br>Weerb<br>community                             | 86.5  | 79.3         | 97            | 17.7                    | 80.0                                      | 68.3         | 95.3          | 27                      | 72.8                                      | 59.0         | 89            | 30.0                    | 67.6                                  | 52.7         | 86.3          | 33.7                    |
| 灌丛<br>Bush<br>community                              | 89.4  | 83.7         | 97            | 13.3                    | 85.4                                      | 80.3         | 94.3          | 14.0                    | 79.5                                      | 73.3         | 91            | 18.0                    | 64.2                                  | 53.3         | 86            | 32.7                    |
| 青冈幼林<br>Young<br><i>C. glauca</i><br>community       | 89.6  | 83.7         | 96            | 12.7                    | 87.2                                      | 80.3         | 93            | 12.7                    | 82.0                                      | 73.3         | 92            | 18.7                    | 78.2                                  | 70.3         | 85            | 18.3                    |
| 中部青冈林<br><i>C. glauca</i> in<br>the middle           | 91  | 88.7         | 94            | 5.3                     | 88.4                                      | 83.0         | 92            | 9.0                     | 85.3                                      | 83.0         | 89.3          | 6.3                     | 82.3                                  | 72.7         | 88.3          | 15.7                    |
| 山顶青冈林<br><i>C. glauca</i><br>community<br>on the top | 71.6  | 56.0         | 88.7          | 32.7                    | 68.9                                      | 54.7         | 84            | 29.3                    | 66.5                                      | 55.0         | 82.3          | 27.3                    | 64.3                                  | 57.0         | 79            | 22.0                    |

对湿度的日变幅要比山中部的青冈要剧烈得多,特别是近地表的空气相对湿度很低,日变幅大,这是因为山顶青冈群落植被稀疏且缺少草本层,空气流动性好,水蒸气散发快。草丛和灌丛 0 m 和 0.5 m 处的空气相对湿度比山顶青冈群落内的大。山中部的青冈群落内的空气相对湿度在任何高度都是最大的,并且日变幅最小

### 2.2 不同群落的空气温度变化特征

从表 3可知,山顶青冈群落的最高温度达 38.9°C,最低温度也有 25.6°C,其变幅也较大,在 5°C左右。位于山中部的青冈群落最高温度为 28.9°C,最低温度为 26°C,日温差在 2°C以下。青冈幼林的最高温度为 31.8°C,日温差约 4°C。同一天内,山顶与山中部的温差高达 5°C。从图 2可以看出,山顶青冈群落的平均温度的日变幅要比位于山中部的青冈要剧烈得多,与草丛和灌丛的相当

### 2.3 不同群落的土壤温度变化特征

从表 4可知,山顶青冈群落郁闭度较小且缺少草本层,土下 5 cm 的最高温度达 27.0°C,最低温度也有 24.8°C,日变幅达 3.0°C,比草丛的日温差(2.1°C)还大,如此高的土温对土壤水分的流失有很大的影响,可以加速水分的蒸发,同时不利于青冈根系对水分的吸收。山中部的青冈群落内的温度比较稳定,土下 5 cm 的最高温度是 24.5°C,日变幅为 0.5°C。山顶和山中部的平均土温相差有 1.9°C,地面温差高达 4.3°C。从图 3可知,土温相对于气温而言,受气候的影响较小。山顶的土温日变化与草丛的土温日变化相当

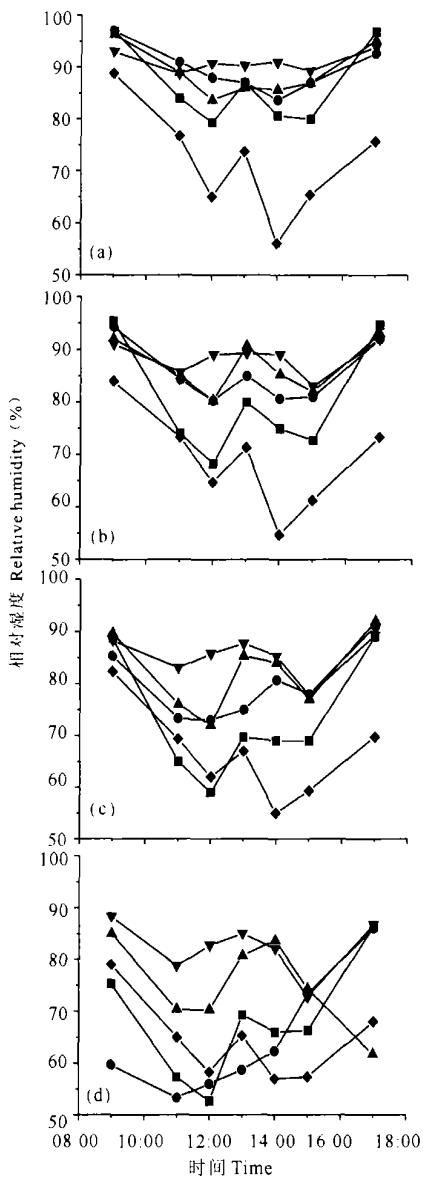


图1 不同群落内相对湿度的日变化

Fig. 1 Diurnal variation of the air relative humidity in different communities

(a) 0m; (b) 0.5m; (c) 1.5m; (d) 3m

■: 草丛; ●: 灌丛; ▲: 青冈幼林; ▼: 山中部青冈林; ◆: 山顶青冈林

■: Herb community; ●: Bush community; ▲: Young *C. glauca* community; ▼: *C. glauca* community in the middle; ◆: *C. glauca* community on the top.

#### 2.4 不同群落的光照强度特征

从表 5 可以看出,不同群落内,同一群落不同高度的平均相对照度不一样,位于山顶的青冈群落远比山中部的大,同时也比青冈幼林群落的大,其平均值介于草丛和灌丛群落之间,同是封山 50 a 形成的群落,差异如此大,说明在岩溶区,不同的地貌类型,群落的发育进程是不同的。

群落的光照日变化明显受群落结构、高度和天气

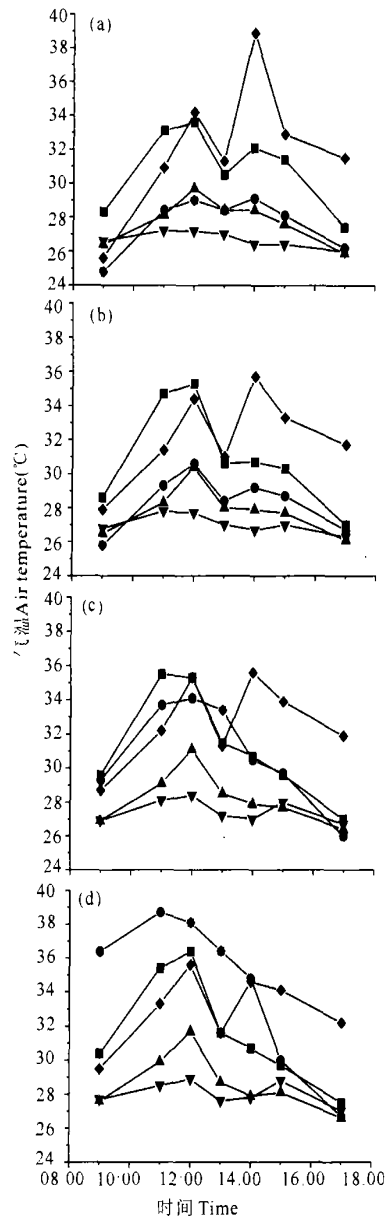


图2 不同群落内气温的日变化

Fig. 2 Diurnal variation of the air temperature in the different communities

(a) 0 m; (b) 0.5 m; (c) 1.5 m; (d) 3 m

■: 草丛; ●: 灌丛; ▲: 青冈幼林; ▼: 山中部青冈林; ◆: 山顶青冈林

■: Herb community; ●: Bush community; ▲: Young *C. glauca* community; ▼: *C. glauca* community in the middle; ◆: *C. glauca* community on the top.

状况的影响。位于山顶的青冈群落的光照日变化都是最强烈的,光照最强,变幅最大。特别是 0m 和 0.5m 处的光照强度无论是强度还是变幅都很大,比草丛和灌丛的要大的多(图 4),而草丛和灌丛都是不太稳定的群落,从群落的发展来说处于初期级段,改善环境和生产力的能力都比较低。山中部青冈群落的光照日变幅小,光照强度也最小,林内相对照度均不足 3%,

表3 不同群落的空气温度变化

Table 3 The variety of air temperature in different communities

| 不同群落<br>Different community                    | 地表温度<br>The earth's surface temperature(°C) |        |         |                   | 0.5 m温度<br>0.5 m temperature(°C) |        |         |                   | 1.5 m温度<br>1.5 m temperature(°C) |        |         |                   | 3 m温度<br>3 m temperature(°C) |        |         |                   |
|--|---|--------|---------|-------------------|----------------------------------|--------|---------|-------------------|----------------------------------|--------|---------|-------------------|------------------------------|--------|---------|-------------------|
|  | 日平均   | 最低     | 最高      | 变幅                | 日平均                              | 最低     | 最高      | 变幅                | 日平均                              | 最低     | 最高      | 变幅                | 日平均                          | 最低     | 最高      | 变幅                |
|  | Mean  | Lowest | Highest | Diurnal variation | Mean                             | Lowest | Highest | Diurnal variation | Mean                             | Lowest | Highest | Diurnal variation | Mean                         | Lowest | Highest | Diurnal variation |
| 草丛<br>Herb community                           | 30.9  | 27.4   | 33.6    | 6.2               | 31.0                             | 27     | 35.3    | 8.3               | 31.3                             | 27.1   | 35.5    | 8.4               | 31.7                         | 27.5   | 36.4    | 8.9               |
| 灌丛<br>Bush community                           | 27.7  | 24.8   | 29.1    | 4.3               | 28.4                             | 25.8   | 30.6    | 4.8               | 31.0                             | 25.9   | 34.1    | 8.2               | 34.4                         | 26.7   | 38.7    | 11.9              |
| 青冈幼林<br>Young <i>C. glauca</i> community       | 27.7  | 25.9   | 29.7    | 3.8               | 27.8                             | 26.1   | 30.4    | 2.1               | 28.3                             | 26.4   | 31.1    | 4.7               | 28.8                         | 26.6   | 31.8    | 5.2               |
| 山中部青冈林<br><i>C. glauca</i> in the middle       | 26.7  | 26     | 27.2    | 1.2               | 27.0                             | 26.3   | 27.8    | 1.4               | 27.5                             | 26.7   | 28.4    | 1.7               | 28.0                         | 27     | 28.9    | 1.9               |
| 山顶青冈林<br><i>C. glauca</i> community on the top | 32.2  | 25.6   | 38.9    | 3.3               | 32.2                             | 27.9   | 35.7    | 7.8               | 32.7                             | 28.7   | 35.6    | 6.9               | 33.0                         | 29.5   | 35.6    | 6.1               |

表4 不同群落的土壤温度变化

Table 4 The variety of soil temperature in different communities

| 不同群落<br>Different community                    | 地表土壤温度<br>The earth's surface's soil temperature(°C) |        |         |                   | - 5 cm土壤温度<br>- 5 cm soil temperature(°C) |        |         |                   |
|--|--|--------|---------|-------------------|---|--------|---------|-------------------|
|  | 日平均  | 最低     | 最高      | 变幅                | 日平均                                       | 最低     | 最高      | 变幅                |
|  | Mean   | Lowest | Highest | Diurnal variation | Mean                                      | Lowest | Highest | Diurnal variation |
| 草丛<br>Herb community                           | 29.7   | 27.0   | 32.0    | 5.0               | 26.4                                      | 24.9   | 27.0    | 2.1               |
| 灌丛<br>Bush community                           | 26.5   | 25.0   | 27.5    | 2.5               | 24.7                                      | 23.5   | 25.3    | 1.8               |
| 青冈幼林<br>Young <i>C. glauca</i> community       | 28.3   | 27.0   | 29.7    | 2.7               | 25.5                                      | 24.3   | 26.0    | 1.7               |
| 山中部青冈林<br><i>C. glauca</i> in the middle       | 26.6   | 26.0   | 27.0    | 1.0               | 24.4                                      | 24.0   | 24.5    | 0.5               |
| 山顶青冈林<br><i>C. glauca</i> community on the top | 31.9   | 29.7   | 34.0    | 2.2               | 26.3                                      | 24.8   | 27.0    | 3.0               |

表现出顶级群落所特有的特征 青冈幼林群落的光照强度和变幅均在两者之间 山顶群落的平均相对照度高达 37.37% ,而山中部青冈群落的只有 1.82% (表 5),位于山中部的青冈由于山体的遮蔽,所接受的光

量仅为顶部 5.4%。

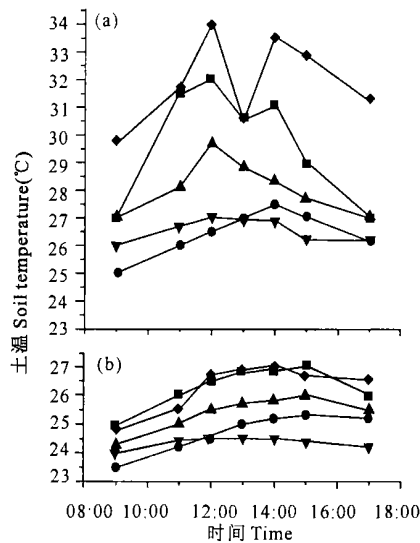


图3 不同群落内的土温日变化

Fig. 3 Diurnal variation of the soil temperature in the different communities

(a)地表土温; (b)- 5cm土温

(a) The earth's surface soil temperature; (b)- 5 cm soil temperature

■: 草丛; ●: 灌丛; ▲: 青冈幼林; ▼: 山中部青冈林; ◆: 山顶青冈林

■: Herb community; ●: Bush community; ▲: Young *C. glauca* community; ▼: *C. glauca* community in the middle; ◆: *C. glauca* community on the top.

### 3 讨论

(1)峰丛洼地生态系统中,山顶的岩石表面由于雨水的冲蚀,成尖齿状,岩石裸露率高,土壤极少,多为石缝土。土壤水分缺乏,生境干旱,同时由于地处山顶,受太阳直射光照时间长,白天岩面温度很高,晚上散热快,温度很快降低,因而昼夜温差变化大。山中部的空气相对湿度、光照强度、空气温度和土壤温度的日变化较小,小气候比较稳定。由于小环境的不同,影响植物的生长发育,使得植物在长期的生长过程中形成一系列的适应性,这种影响主要受水分条件的制约。

(2)山顶的青冈群落植被稀疏、郁闭度小、缺少草本层,群落改善小气候的能力较差。山顶由于没有山体的阻隔,风大且干燥,带走了大量的水分,空气相对湿度较低,日平均相对湿度最高只有 71.6%,最低相对湿度为 55%。白天,山顶岩面接受强烈的阳光辐射,温度较高,群落内的最高温度达 38.9°C,最低温度也有 25.6°C,晚上岩面散热很快,温度急剧下降,其温度日变幅均在 5°C 左右。土下 5 cm 的最高温度达 27.0°C,最低温度也有 24.8°C,日变幅达 3.0°C。光照日变化强烈,光照也最强烈。山顶青冈群落的空气相对湿度、空气温度、土壤温度和光照强度的日变化都很强烈。

(3)山中部的青冈群落改善环境的能力较强,其小气候的变化特征与顶级群落所具有的特征相似。山中部有山体的阻隔,能保持相当大的湿度,最低的空气相对湿度也有 82.3%,日变幅较小。最高温度为 28.9°C,最低温度 26°C,日温差均 2°C 以下。土层下 5cm 的最高温度是 24.5°C,日变幅 0.5°C。山中部青冈群落的平均相对照度只有 1.82%。群落内的空气相对湿度、气温、土温和光照强度的日变化都比较稳定。

(4)从群落内的相对湿度、空气温度、土壤温度和光照强度的变化来看,5个群落对环境调蓄能力的高低顺序是:山中部的青冈林,青冈幼林,灌丛,草丛,山顶的青冈林。从群落的发展来看,草丛和灌丛都是不太稳定的群落,处于初期阶段,改善环境和生产力的能力都比较低。但是岩溶地形特有的生态变形——山顶矮林,其改善环境的能力与群落发展的初期阶段的草丛和灌丛相当。山顶的青冈群落从群落发育的角度上看,还处于初级阶段,不但比其封山 30 a 的青冈幼林的环境调蓄能力差,某些方面比草丛和灌丛的调蓄能力还低。

#### 参考文献

1 范兴海,黄寿波.我国农林系统小气候研究概述.林业科学

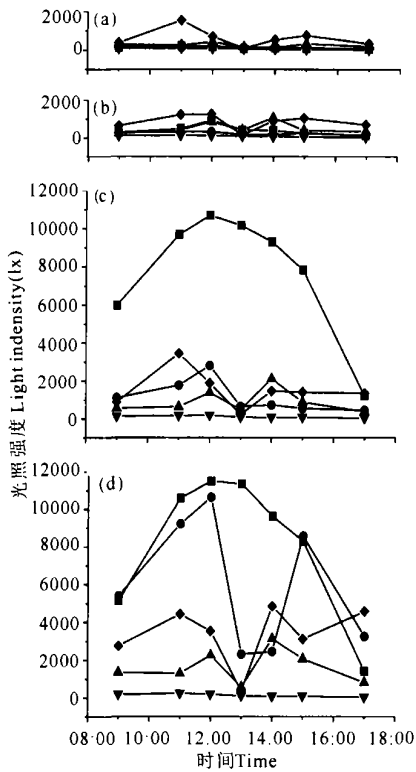


图 4 不同群落内的光照强度日变化

Fig. 4 Diurnal variation of the light intensity in the different communities

(a)地表光照强度;(b)0.5m光照强度;(c)1.5m光照强度;(d)3m光照强度。  
(a) The earth's surface light intensity; (b) 0.5 m light intensity; (c) 1.5 m light intensity; (d) 3 m light intensity.  
■: 草丛; ●: 灌丛; ▲: 青冈幼林; ▼: 山中部的青冈林; ◆: 山顶青冈林  
■: Herb community; ●: Bush community; ▲: Young *C. glauca* community; ▼: *C. glauca* community in the middle; ◆: *C. glauca* community on the top.

表 5 不同群落内的相对照强度

Table 5 The relative light intensity in the different communities

| 不同群落<br>Different community                    | 平均相对照度<br>Average relative light intensity (%) |       |       |       | 平均值<br>Mean |
|--|--|-------|-------|-------|-------------|
|  | 地表<br>The earth's surface                      | 0.5 m | 1.5 m | 3 m   |             |
| 草丛<br>Herb community                           | 2.09   | 5.58  | 91.69 | 100   | 49.84       |
| 灌丛<br>Bush community                           | 3.07   | 4.81  | 20.6  | 100   | 32.12       |
| 青冈幼林<br>Young <i>C. glauca</i> community       | 8.14   | 11.17 | 18.93 | 31.25 | 17.37       |
| 山中部的青冈林<br><i>C. glauca</i> in the middle      | 1.29   | 1.59  | 1.92  | 2.47  | 1.82        |
| 山顶青冈林<br><i>C. glauca</i> community on the top | 11.81  | 18.94 | 34.86 | 83.86 | 37.37       |

研究, 2000, 13(2): 197~ 202.

2 董慧涵, 古伯根, 蔡科丽. 白云山风景区林地小气候与环境. 广州师院学报(自然科学版), 1995, (1): 24~ 33.

3 Swinbank W C, Dyer A J. A experimental study in micrometeorology. Quart J Roy Meteor Soc, 1967, 93: 494~ 500.

4 Gadd A J, Keers J F. Surface exchanges of sensible and latent heat in a 10-kevek modek atinspgere. Quart J Roy Meteor Soc, 1970, 96: 297~ 308.

5 Oke T R. Boundary layer climates. Methuen and Co Ltd, 1978.

6 Huband N D, Monteith J L. Radistive surface temperature and energy balance of wheat canopy. B L Meteor, 1986, 36

107~ 116.

7 刘树华, 辛国君. 沙漠人工植被和流动沙丘的小气候特征观察研究. 干旱区地理, 1994, 17(1): 16~ 23.

8 苏宗明, 赵天林, 黄庆昌. 弄岗自然保护区植被调查报告. 广西植物, 1988, (增刊一): 185~ 214.

9 蒋忠诚. 岩溶动力系统中的元素迁移. 地理学报, 1999, 54(5): 438~ 444.

10 苏宗明. 广西天然植被类型分类系统. 广西植物, 1998, 18(3): 237~ 246.

11 苏宗明, 李先琨. 广西岩溶植被类型及其分类系统. 广西植物, 2003, 23(4): 289~ 293.

(责任编辑: 邓大玉 路存涛)

## 本刊投稿要求和注意事项

- 1 来稿可以是纸稿(允许复印稿及打印稿);也可以是电子版文稿(接受方正小样文件、.TXT .DOC .WPS文件),但须同时寄交一份纸稿。
- 2 来稿务必论点明确,论据可靠,数据准确,文字精炼。每篇论文(含图、表、公式、参考文献等)一般不超过8000字(研究简报不超过2000字)。来稿必须包括:题名页(中英对照):题目、工作单位、电子信箱、通信地址(含街道及门牌号)、邮政编码、中文摘要(300字以下)和关键词、中图法分类号、英文摘要(一般不超过1500字符)和英文关键词、正文、致谢(必要时)、参考文献、表格和插图及其说明。每部分请从另页开始。
- 3 摘要应具有独立性和自含性。英文摘要需与中文摘要相对应,符合英语语法规则,务请间行打字。
- 4 英文来稿,请附上与之相对应的中文稿(包括题名页、正文、致谢、参考文献、表格和插图及其说明)。
- 5 来稿务必做到清稿、定稿。须书写工整,字迹清楚,用字规范,物理量和单位符合国家标准和国际标准。稿中的外文字母、符号一律用打印字体,必须分清大、小写,正、斜体(学名、量的符号等用斜体,或在其下划一横线表示);上、下角的字母、数码和符号,其位置高低区别应明显可辨;外文缩略词和容易混淆的外文字、符号请在第一次出现时注明。
- 6 来稿中只需附必要的图、表、照片,其标题、说明文字和注释务请中英对照,英文一律用打印字体。图稿须用白色光面绘图纸或半透明的硫酸纸清绘,墨线要黑,线条均匀;图中文字、符号要注明清楚,并与正文一致。图稿请附2份,其中一份请不要写上文字和符号。照片请用光面相纸印出,要求清晰,层次分明。图、表、照片应注明序号和插入文内的位置。图、照片大小一般以80mm×50mm或160mm×100mm为宜,单独存放,不要贴入文内。图稿不符合制版要求,编辑部可请人制作,绘图费从稿费中扣除。
- 7 参考文献只需择主要者列入,未公开发表的资料请勿引用。文献序号请按文中出现先后为序编排。书写格式:期刊:“序号 作者姓名(不超过3人者全部写出,超过者只写前3名,后加‘等’或‘et al.’。外文姓前名后,名缩写,不加缩写点)。文章题目。期刊名(外文期刊可用标准缩写,不加缩写点),年,卷(期):起止页码。”;如果期刊无卷号,则为“年,(期):起止页码”。专著:序号 作者姓名。书名。版次(第一版不写)。出版地:出版单位(国外出版单位可用标准缩写,不加缩写点),出版年.起止页码。
- 8 来稿一式二份;如有必要,本刊编辑部将退请作者修改、补充、抄正后,再送审。
- 9 文责自负。本刊编辑部可以对来稿作文字修改、删节,对内容的修改,应征得作者许可。如作者不允许对内容作修改,务请在来稿中注明。
- 10 来稿请自留底稿,无论刊登与否恕不退稿。本刊编辑部收到稿件,即寄发收稿回执,请作者查收。收到本刊收稿回执后3个月未接到本刊采用通知时,请与编辑部联系或自行处理。双方另有约定者除外。
- 11 自治区、省(部)级以上重大科研项目及攻关项目,国家863计划项目,自然科学基金资助项目,开放实验室研究项目和拟到国际学术会议上宣读的论文优先发表,请作者投稿时注明(含学位),并请写出项目编号。
- 12 切勿一稿多投。来稿不得侵犯他人版权,如有侵权由投稿者负全部责任。
- 13 来稿一经采用,酌收版面费;刊登后,付稿酬(含《中国学术期刊(光盘版)》、中国期刊网及万方数据网的稿酬),并同时赠送本刊当期壹本。

广西科学编辑部  
2004年8月1日