

# 武昌珞珈山植被及其演替研究

## · 植被演替

周 进 刘贵华 潘明清\* 翟 波 何建龙

（武汉大学生命科学学院 武汉 430072）

**提 要** 在前人工作的基础上,对武昌珞珈山植被的演替作了研究。结果表明,其主体植被类型小叶栎、马尾松林自 1956 年首次调查以来发生了很大变化,乔木层内小叶栎的份额基本未变(一级以上立木由 69.01% 略降为 67.46%),而马尾松则由 21.13% 骤降至 5.15%,小叶栎的高度和胸径增长速率大于后者。林下灌木层和草本层明显消退,常绿阔叶树已侵入林中。

武昌珞珈山植被由 1928 年全面绿化前的草丛和灌草丛,经人工栽培而成为马尾松、小叶栎混交林和少量针叶林,1962 ~ 1964 年已发展到 21 群系。与现存的 20 群系相比,植被类型变化最大的是亚热带竹林植被型、栽培植被型中的木本亚型、沼泽和水生植被的消失,灌丛草地大面积衰退;杂木林和人工针叶林面积有所增加。预计本区植被最终演替为亚热带常绿阔叶林。

**关键词** 珞珈山, 次生植被, 次生演替

武昌珞珈山面积较小,且其原生植被早已破坏殆尽。但由于其恢复重建较早,造林历史较为清楚,植被类型较齐全,且保持较好,是研究亚热带次生植被演替规律的较理想场所。作者在前人工作的基础上,结合几个时期的历史资料,研究了武昌珞珈山植被的演替规律,预测了植被进一步演替的趋势,并对珞珈山植被的保护和利用提出了具体建议。

## 1 武昌珞珈山植被的演替

### 1.1 武汉大学 1928 年全面绿化前的植被

在持续的人为干扰下,本世纪初珞珈山一带主体植被为次生亚热带灌草丛,低地则是一片沼泽草滩。据戴伦膺<sup>1)</sup>记载,当时山上残留的树种只有山坡北麓的 2 个 points 尚保存的 20 ~ 30 株马尾松;南坡在平王庙附近及山脚村庄房前屋后可以看到少数柞木(*Xylocarpus japonicum*)、苦楝(*Melia azedarach*)、榔榆(*Ulmus parvifolia*)、柘树(*Cudrania tricuspidata*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、朴(*Celtis* spp.)、豆梨(*Pyrus calleryana*)等,山南山北相加不到百株。

次生灌木的种类不少,但分布极零散,有的还被茂盛的草本植物所淹没。其主要种类有:菝葜(*Smilax china*)、花椒(*Zanthoxylum bungeanum*)、芫花(*Daphne genkwa*)、余山胡颓子(*Elaeagnus argyi*)、南

收稿日:1998-05-20,修回日:1999-06-07。第一作者:男,1968 年出生,副教授(博士),从事植物生态学研究。

\* 通讯联系人。

1) 戴伦膺。武昌东湖沿岸的植被(手稿),1982,17。

蛇藤 (*Celastrus orbiculatus*)、鸡婆子 (*Lindera angustifolia*)、算盘子 (*Glochidion puberum*)、扁担木 (*Grewia biloba* var. *p. arviliflora*)、白马骨 (*Serissa serissoides*)、野山楂 (*Crataegus cuneata*)、金樱子 (*Rosa laevigata*)、白栎 (*Quercus fabri*) 及胡枝子属植物 (*Lespedeza* spp.) 等。最茂盛的植物是草本。组成草本植物群落的主要成分有: 白茅 (*Imperata cylindrica* var. *majior*)、黄背草 (*Themeda triandra* var. *japonica*)、桔草 (*Cymbopogon goeringii*)、牡蒿 (*Artemisia japonica*)、茵陈蒿 (*A. capillaris*)、苍耳子 (*Xanthium sibiricum*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、野胡萝卜 (*Daucus carota*)、葛藤 (*Pueraria lobata*) 及蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*) 等。其中约占草地面积 10% 的蕨是建群种, 约占 30% 的白茅和占 10% 的黄背草是优势建群种。

### 1.2 武汉大学校园绿化工作简史

“为美化学校环境和满足学者所需的学习材料, 自 1928 年起, 在农学院院长叶雅各教授主持下开始垦荒, 广植苗木, 并设有专门机构, 从事培植和管理。……在珞珈山的谷地为教学和科研用布置了一个拥有 200 多种木本植物的植物园: 在珞珈山、扁扁山 (如今的半边山) 及狮子山北坡等 80 hm<sup>2</sup> 的丘陵带栽植了大批的马尾松、陈氏栎 (即小叶栎)、榲桲、铁桐 (即青冈)、樟树、枫香、黑松 (*Pinus thunbergii*)、侧柏等; ……50 年代初又栽植了池杉和水杉。……由于陈氏栎和马尾松迅速成林, 给珞珈山创造了新的环境条件, 因此在林中出现了许许多多的野生种, 生长亦 (极) 为繁茂, 乃构成林下之灌木层, 同时亦丰富了珞珈山的草本及苔藓植物等。1938~1946 年, 武汉大学西迁四川乐山。由于侵华日军的破坏, 珞珈山的树木 (自 1938 年起) 几乎被砍伐殆尽。此外, 由于管理不严, 附近居民常到山上樵柴, 破坏甚烈。”<sup>2)</sup>

1946 年, 由叶雅各教授主持校园植被的恢复工作<sup>3)</sup>。经过半个多世纪的经营、抚育, 珞珈山植被发展成今天的局面。

### 1.3 群落结构的变化

珞珈山的主体植被类型——小叶栎、马尾松林的群落结构自 1956 年以来发生了很大变化 (表 1)。由于乔木层的逐渐郁闭, 林下的灌木层和草本层逐渐消退, 原来的“马尾松+小叶栎群丛”(1956) 演替为“小叶栎+马尾松—山胡椒+白檀—湖北野青茅群丛”(1962), 继而向“小叶栎+马尾松—山胡椒群丛”(1996) 转化。

在乔木层内, 500 m<sup>2</sup> 样地的总株数 (级以上立木) 由 1956 年的 12 种 109.34 株减少至 1996 年的 9 种 84.00 株, 小叶栎株数的份额由 69.01% 略降为 67.46%, 基本持平; 而马尾松则由 21.13% 骤降至 5.15%。相反, 青冈和樟的密度均有明显增加, 尽管这 2 种常绿阔叶树的份额目前还相当小, 但其在林中的发展前途是相当大的。

40 年来, 林中乔木层优势种的株高和胸径都有增加。小叶栎的平均高度和平均胸径分别增加了 1.27 倍和 1.89 倍, 马尾松则分别增加了 0.70 倍和 1.31 倍, 小叶栎的这两项指标的增加速度均高于马尾松。更为重要的是, 40 年来小叶栎的最大高度和平均高度均由不及马尾松而变为超过马尾松, 使其在以后的演替过程中处于更为有利的地位。

预计在今后的演替中, 马尾松种群将进一步衰退, 小叶栎种群在群落中的份额基本不变, 青冈和樟等常绿阔叶植物将在此群落中进一步繁荣。特别值得一提的是樟种群, 尽管它在以自身为建群种的群落内更新不良, 但它在针叶林、落叶阔叶林以及其混交林中的入侵十分成功, 鸟类对其果实的搬运作用加速了该种群在珞珈山植被中的扩散。该树种已分别占据侧柏林、马尾松林 (湖滨) 和火炬松林 (珞珈山东头) 的上层空间, 并为之形成了相应的针叶、常绿阔叶混交林。在火炬松林中, 樟树的发展甚至超过了造林树种: 级以上立木数、平均株高和盖度大大超过了火炬松, 但其平均胸径远小于后者, 且尚无 级大树, 表明 18 年以来该种以其快速的增高成为火炬松人工林的上层优势种, 并有取代火炬松之势。

2) 李益健等。珞珈山南北坡马尾松陈氏栎植物群落的研究 (手稿)。1956, 20。

表 1 珞珈山小叶栎、马尾松 1956~1996 年乔木层动态(面积: 500 m<sup>2</sup>)

Table 1 Dynamics of arbor layer of *Quercus chenii*+ *Pinus massoniana* Form. on Luoja Hill during 1956~1996( area: 500 m<sup>2</sup>)

种类 Species	株数 No. of		高度 Height(m)				胸径 D. B. H. ( cm)			
	in <div>dividuals</div>		最大** Maximum		平均 Average		最大** Max imum		平均 Average	
			1956*	1996*	1956*	1996*	1956*	1996*	1956*	1996*
小叶栎( <i>Quercus chenii</i> )	76.46	56.67	11.50	28.10	7.20	16.32	16.00	33.42	5.39	15.57
马尾松( <i>Pinus massoniana</i> )	23.10	4.33	12.00	24.26	9.02	15.36	27.00	44.56	12.13	27.98
槲栎( <i>Quercus aliena</i> )	0.51	2.00	8.00	14.67	—	11.44	6.50	11.14	—	7.42
黄檀( <i>Dalbergia hupeana</i> )	3.08	0	7.80	0	6.20	0	8.50	0	5.80	0
女贞( <i>Ligustrum lucidum</i> )	0.51	0	4.00	0	—	0	3.50	0	—	0
梧桐( <i>Firmiana simplex</i> )	0.51	0	6.00	0	—	0	3.00	0	0	0
栓皮栎( <i>Quercus variabilis</i> )	1.54	0	9.00	0	8.10	0	11.50	0	12.00	0
樟( <i>Cinnamomum camphora</i> )	0.51	6.67	9.50	8.18	—	—	23.00	18.46	—	8.93
乌桕( <i>Sap ium sebifer um</i> )	0.51	0	5.00	0	—	0	5.00	0	—	0
山槐( <i>Albiz zia kalkora</i> )	0.51	0	5.50	0	—	0	7.00	0	—	0
苦槠( <i>Castanopsis sclerophylla</i> )	1.02	1.33	10.50	12.14	10.25	12.14	13.00	24.51	11.50	16.63
君迁子( <i>Diospyros lotus</i> )	3.08	0	6.50	0	5.60	0	7.00	0	4.80	0
青桐( <i>Cyclobalanp sis glauca</i> )	—	9.00	—	—	—	—	—	23.55	—	9.37
梓树( <i>Catalpa ovata</i> )	—	2.00	—	—	—	—	—	13.37	—	7.16
三角枫( <i>Acer buergerianum</i> )	—	1.00	—	—	—	—	—	16.23	—	9.39
泡桐( <i>Paulownia fortunei</i> )	—	1.00	—	19.68	—	—	—	38.20	—	28.33
总计 Total	109.34	84.00								

\* 1956 年样地分别设在珞珈山南、北坡,东、西头 4 点,总面积 974 m<sup>2</sup>。1996 年样地分别设在珞珈山南、北坡和西头 3 点,总面积 1500 m<sup>2</sup>。均折算成 500 m<sup>2</sup>内株数。\*\* 均指取样范围内的最大值。

\* Quadrats in 1956 were located on south, north, east and west slopes of the hill with a total area of 974 m<sup>2</sup>. Those in 1996 were on south, north and west slopes with a total area of 1 500 m<sup>2</sup>. Already converted into individual no. within 500 m<sup>2</sup>. \*\* Referred to maximum values in quadrates.

## 1.4 植被类型的演替

### 1.4.1 历次考察所记录的珞珈山植被

李益健等( 1956) 仅考察了珞珈山主体的植被, 未涉及武汉大学校园的其它地方。他认为珞珈山主体的植被主要为马尾松+ 陈氏栎群落, 不排除局部有马尾松群落和陈氏栎群落。虽从 1928 年全面绿化至考察时仅隔 28 年, 自日寇破坏后恢复重建至考察时仅隔 10 年时间, 马尾松+ 陈氏栎群落仍“有欣欣向荣的样子”。作者还探讨了该群落的更新和发展, 指出: “.....综合以上几方面的分析, 可以得出这样的结论: 马尾松在珞珈山的生长, 将来是没有发展前途的, 而( 将) 为陈氏栎所代替。”<sup>3)</sup>

李清义等( 1962~1963) 对武汉大学校园的植被进行了首次全面的调查, 惜未发表。他首次将珞珈山植被划分为 18 个群丛( 笔者已根据周凌云( 1964)<sup>3)</sup> 补充至 21 群丛), 这是目前已知的有关珞珈山植被的最系统的分类<sup>4)</sup>。

#### 一、落叶针叶林\*

1. 水杉林与水松林( Form. *Metasequoia glyptostroboides* & Form. *Glyp tostrobos pensilis*)

#### 二、常绿针叶林

2. 马尾松林( Form. *Pinus massoniana*)

马尾松—山胡椒—湖北野青茅群丛( *Pinus massoniana*—*Lindera glauca*—*Deyeuxia hupehensis* As—

3) 周凌云等。武昌珞珈山植被的调查( )( 手稿, 残)。1964, 11。

。4) 李清义等。珞珈山的植物群落( 手稿, 残)。1962~1963, 17。

- sociation)
3. 侧柏林(Form. *Platycladus orientalis*)  
侧柏—黄檀+ 黄荆—朝阳青芽群丛(*Platycladus orientalis*—*Dalbergia hupeana*+ *Vitex negundo*—*Cleistogenes hackeli* Association)
4. 杉木林(Form. *Cunninghamia lanceolata*)  
杉木+ 马尾松—化香—桔草+ 苔草群丛(*Cunninghamia lanceolata*+ *Pinus massoniana*—*Platycaarya strobilacea*—*Cymbopogon goeringii*+ *Carex brunnea* Association)
- 三、针叶、落叶阔叶混交林
5. 小叶栎、马尾松混交林(Form. mixed *Quercus chenii*+ *Pinus massoniana*)  
小叶栎+ 马尾松—山胡椒+ 白檀+ 湖北野青茅群丛(*Quercus chenii*+ *Pinus massoniana*—*Lindera glauca*+ *Synplocos paniculata*+ *Deyeuxia hupehensis* Association)
- 四、落叶阔叶林
6. 小叶栎林(Form. *Quercus chenii*)  
小叶栎—白马骨—湖北野青茅+ 菝葜群丛(*Quercus chenii*—*Serissa serissoides*—*Deyeuxia hupehensis*+ *Smilax china* Association)
7. 以栎类为主的杂木林( Form. mixed *Quercus* spp. )
8. 核桃林( Form. *Juglans regia*)
9. 枫香林( Form. *Liquidonbaar formosana*)
- 五、常绿阔叶林
10. 青冈林( Form. *Cycloblanopsis glauca*)  
青冈—栗褐苔草群丛(*Cycloblanopsis glauca*+ *Carex brunnea* Association)
11. 樟林( Form. *Cinnamomum camphora*)  
樟—牛筋草群丛(*Cinnamomum camphora*—*Eleusine indica* Association)
- 六、亚热带竹林
12. 毛竹林  
毛竹—菝葜—湖北野青茅群丛(*Phyllostachys pubescens*—*Smilax china*—*Deyeuxia hupehensis* Association)
13. 水竹林  
水竹—黑果菝葜—湖北野青茅群丛(*Phyllostachys congesta*—*Smilax glauco-china*—*Deyeuxia hupehensis* Association)
- 七、常绿阔叶灌丛
14. 石楠林( Form. *Photinia* spp. )  
石楠—菝葜—棉枣儿群丛(*Photinia* spp. —*Smilax china*—*Scilla scilloides* Association)
- 八、草丛
15. 禾草草地  
白茅+ 假俭草群丛(*Imperata cylindrica* var. *major*+ *Eremochloa ophiuroides* Association)
- 九、沼泽
16. 草本沼泽
- 十、水生植被
17. 水生植物
- 十一、栽培植物
- (一) 草本植物

18. 农田

19. 菜园

## (二) 木本类型

20. 果园

苹果园、梨园和桃园\*\* (Form. *Malus pumila*, Form. *Pyrus pyrifolia* & Form. *Prunus persica*)

21. 茶林\* (Form. *Camellia sinensis*)

\* 一级标题为笔者所加。 \*\* 根据周凌云(1964)手稿补充。

此后,孙祥钟等(1978~1979)<sup>[2]</sup>对武汉的植被类型作了初步划分,其中涉及珞珈山的植被类型有11种。他认为武汉植被属于亚热带常绿阔叶林带向亚热带落叶阔叶林带过渡地区,植被区划属于中亚热带常绿阔叶林地带江汉平原植被片。戴伦膺<sup>[1]</sup>对武昌东湖沿岸的植被作了详细区划,其中涉及珞珈山的有3植被型组、5植被型、11群系。

通过对李清义—周凌云系统以来的各系统对比,按最狭义的观点来理解群落,可以得出如下结论:

(1) 珞珈山植被的演替,是人类干预下的次生演替。作为珞珈山植被主要骨架的乔木林类型,35年来未发生重大变化。如果说增加了湿地松林、雪松林、火炬松林、桂花林的话,那也是人为因素而非自然因素所致。如果说真有自然形成的群落的话,南酸枣林和栎树林应被算作是这样的群落。笔者首次将南酸枣林作为珞珈山群落的一个群系,由于其良好的自然更新能力,估计该林将进一步扩大。栎树也具有适应性好,繁殖力强的特点,善于在林缘、建筑迹地或荒坡迅速成片生长。

(2) 植被类型变化最大的是竹林植被区的消失。据记载毛竹林原分布于生物系后,现已荡然无存;水竹现有少量种群分布于半山楼、枫园生化厂内、枫园谷地枫香林下和梅园三舍前,面积积极小,已不再是上层优势种。栽培植被中的木本类型,包括果园、茶园,以及落叶阔叶林类的核桃林,均已消失。由于养鱼和污染,沼泽和水生植被型也遭破坏。为了美化校园,学校园林科于90年代在“塘角”重建了莲群系。

(3) 从更长远的历史看,武汉大学校园由1928年前的荒草山,通过1928年和1946年的大力绿化和重建,确立了乔木林在该区植被中的主导地位,乔木林也因改善了局部环境而促进了灌木层和草本层的发展(这正是1962~1964年植被分类系统中群丛命名复杂的原因)。随着时间的推移,群落的郁闭度越来越高,林下的灌木层和草本层因缺光而渐至消亡,这在青冈林、樟林等常绿阔叶林中更是如此。另一方面,由于造林、修路、建房等原因,近70年来该区的灌丛和草地面积已大幅度衰减,1996年时已难找到一片“自然”的灌丛了,草地零星分布,且已由“禾草地”演替成了“杂类草草地”。

### 1.4.2 进一步的演替趋势

综合1956年以来的资料来看,本区的植被进一步的演替趋势较为明显。主要有:

(1) 本区的草地和灌丛(指落叶灌丛)将进一步衰退。常绿阔叶灌丛(如石楠林)将稳定存在,但石楠更加乔木化,林下植被更加稀少。

(2) 针叶林将逐步被更新良好的常绿阔叶和落叶阔叶植物入侵,从而演替为针叶、阔叶混交林,甚至纯的阔叶林。

(3) 小叶栎林和以栎类为主的杂木林将在相当长的时期内存在,但其内青冈和樟等常绿阔叶树种终将取代之,从而演替为亚热带常绿阔叶林。这将是珞珈山逐步演替的顶极(图1)。

## 2 讨论与建议

作者认为,应加强对珞珈山植被的系统研究,定期(如每5年)对各植被类型进行典型样地的调查,以掌握演替的规律,为本校及本气候带的绿化工作服务。同时建议将珞珈山的植被(特别是木本类型)当作林业经营,在严格保护的同时也应适当加以利用。

(1) 淘汰侧柏林和部分石楠林,扩大常绿阔叶林或落叶的栎类林,同时择伐小叶栎+马尾松林中的

马尾松, 以促进植被向顶极演替。在绿化的早期种植侧柏和马尾松等针叶树种十分必要, 它们抗贫瘠和恶劣生境条件, 改善局部环境, 为其它植物定植创造条件。但侧柏生长缓慢, 栽植 50 年后其平均株高仅 ( $10.14 \pm 0.84$ ) m, 平均胸径仅 ( $18.56 \pm 3.57$ ) cm, 群落的上层空间已被造林后入侵的樟、朴和苦楝等挤占, 侧柏种群的长势渐衰, 且不能自然更新。即使不被择伐, 侧柏种群也将因上层郁闭而很快退出群落。

(2) 改造杂木林, 营造毛竹林。竹林是亚热带的一种偏途顶极, 毛竹速生、稳定, 颇具经济价值, 且武

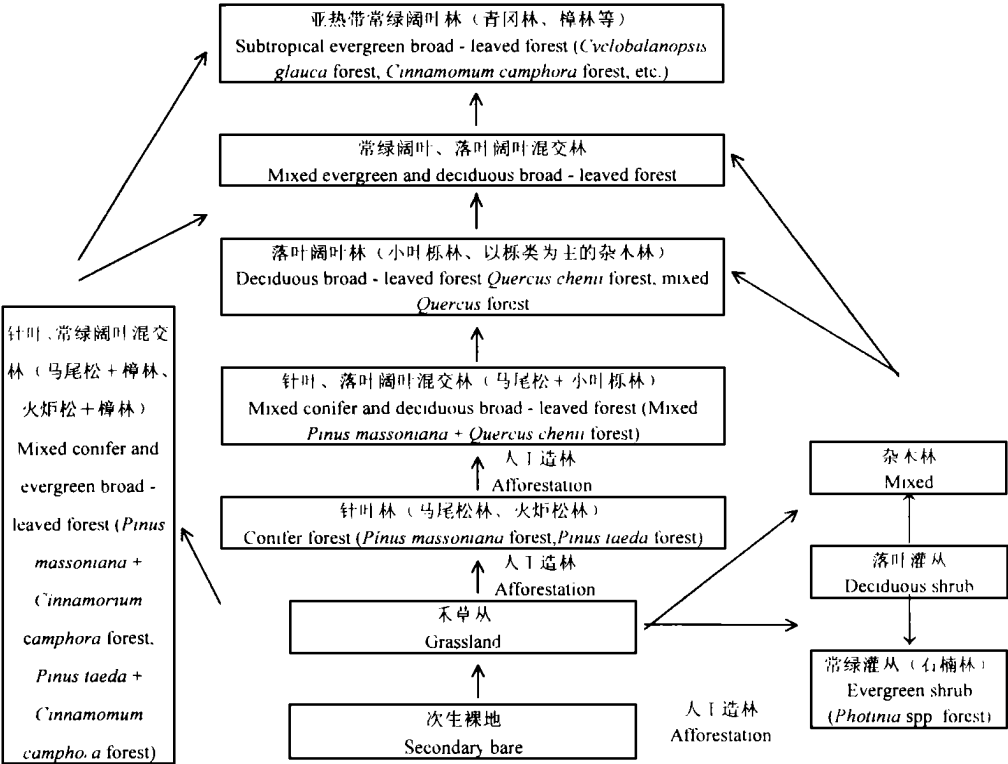


图 1 珞珈山植被的演替趋势

Fig. 1 Secondary succession of vegetation on Loujia Hill

汉大学历史上曾有此类型, 值得大力营造。

(3) 在防火道种植银杏。在珞珈山开辟防火道是必要的, 但防火道会引起水土流失, 还需定期维护, 以防灌丛入侵, 影响防火效果。银杏不仅是优美的观赏树, 而且是优良的防火树种, 并有较高的经济价值。在防火道种植银杏, 可谓一举数得, 宜大力推广。

致谢 参加调查的还有宋志平、罗晓铮、胡小辉、王玉国、庄天罡、龚睿、刘禹、曹丹、彭挺、魏俊、李耀辉、王毅等。李清义、李博博士提供技术指导。先后提供历史情况咨询的有白广才、汪向明、肖翊华、周凌云、王徽勤、黄德明等先生。校档案馆提供有关史料和武汉大学地图。陈宝联绘制插图。谨此一并致谢!

\* 谨以此文献给叶雅各教授, 以纪念他主持武汉大学绿化工作 60 周年!

## 参 考 文 献

- 1 黄佩霞. 武汉大学树木园. 见: 黎盛臣主编. 中国植物园参观指南. 北京: 金盾出版社, 1991. 177 ~ 183
- 2 孙祥钟, 周凌云, 王徽勤等. 武汉野生植物和常见栽培植物. 武汉大学学报(自然科学版), 1978(2): 42 ~ 66, 1978(3): 55

## STUDY ON VEGETATION AND ITS SUCCESSION ON LOUJIA HILL, WUCHANG, WUHAN . SECONDARY SUCCESSION OF VEGETATION

Zhou Jin   Liu Guihua   Pan Mingqing   Zhai Bo   He Jianlong

(College of Life Sciences, Wuhan University   Wuhan   430072)

**Abstract**   The succession of vegetation on Loujia Hill, located on the campus of Wuhan University (30°32'N, 114°21'E), was studied with the aid of the data provided by the predecessor.

As the most important vegetation type on the Hill, the structure of the mixed *Quercus chenii*+ *Pinus massoniana* formation, had changed a lot since its first survey in 1956. Among the arbor layer, percentage of *Quercus chenii* nearly kept constant (from 69.01% in 1956 to 67.46% in 1996), while that of *Pinus massoniana* declined sharply from 21.13% to 5.15%. The increase rates of plant height and diameter at breast height of *Quercus* were greater than those of *Pinus*. Under the canopy, shrub and herb layers declined obviously. Some evergreen broad-leaved trees such as *Cyclobalanopsis glauca* and *Cinnamomum camphora* had invaded the forest successfully.

The vegetation of Loujia Hill changed from grassland and shrubs to mixed *Pinus massoniana*+ *Quercus chenii* formation and several formations of conifers after its overall afforestation in 1928. In 1962 ~ 1964, there were 21 formations of vegetation. From then on, the greatest change of the vegetation type is the disappearance of subtropics bamboo forest vegetation type, wooden subtype of the cultivated vegetation, and marsh-aquatic vegetation. Squares of shrubs and grassland declined largely, while those of mixed woods and artificial conifer forests increased. The authors predict that the vegetation of this area would develop to mixed evergreen+ deciduous broad-leaved forest, and finally to subtropics evergreen broad-leaved one, which would be the climax of climate region.

**Key words**   Loujia Hill, Secondary vegetation, Secondary succession