

越南红河流域区不同沉积环境的植被分布

李 杰¹, 李 珍¹, Dang Xuan Phong², Matsumoto Eiji³, 蒋 辉¹

(1. 华东师范大学 河口海岸国家重点实验室, 上海 200062; 2. Geography institution of Vietnam, Hanoi, Vietnam; 3. Nagoya University, Nagoya, Japan)

摘 要: 根据中日越三方合作对越南红河流域周边/沿岸植被、生境、土壤和地貌特征等进行的野外踏勘和调查结果, 结合前人研究成果, 以红河汇水盆地沉积物中植物碎屑及相关微体的潜在源区为出发点, 从地形地貌学的角度, 阐述了越南红河流域周边植被的组合分布规律。结果表明: (I) 上游番西邦山区—河谷体系: 植被垂直分带明显, 海拔由低到高依次分布有热带雨林、季雨林、亚热带常绿阔叶林、山地苔藓林、温带阔叶林、针阔叶混交林、高山灌丛和草地 8 类植被; (II) 河床—河漫滩—堤岸的河流体系: 水生植物及沼泽植物—草地、低矮灌丛—热带树种; (III) 三角洲平原—沿海滩涂体系: 沼泽森林—红树林。另外, 原始植被经自然火灾或人类种植火烧后形成独特的次生植被类型主要为竹林、松林、草地等。

关键词: 红河流域; 原始植被; 次生植被; 火烧森林

中图分类号: Q948.15 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2009)06-0744-07

Characteristics of vegetation types and distributions around the Red River, Vietnam

LI Jie¹, LI Zhen¹, Dang Xuan Phong², Matsumoto Eiji³, JIANG Hui¹

(1. State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research, East China Normal University, Shanghai 200062, China; 2. Geography institution of Vietnam, Hanoi, Vietnam; 3. Nagoya University, Nagoya, Japan)

Abstract: Based on the investigation about vegetation, environment, soil, physiognomy etc. around the Red River carried out by the cooperation of China, Japan and Vietnam in 2007 and former researches, this paper summarized the distributions of vegetation around the Red River on geomorphology for finding the potential resource of plant chippings and microfossils of sediments in catchments basin. The results showed that: (I) vegetation in Fansipan mountain-valley region was obviously distributed in vertical zones. There were tropic rain forest, monsoon rain forest, upland rain forest, subtropical evergreen broad-leaved forest, mountainous mossy forest, temperate broad-leaved forest, coniferous and broad-leaved forest, mountainous shrubbery and grassland from the bottom to the top of mountains; (II) riverbed-floodplain-bank of river: hydrophytes and swamp plant-grass and shrub; tropic trees; (III) delta plain-mud foreshore: swamp forest-mangrove. And the bamboo or pine forest and grassland were the major secondary vegetations of those burned forests.

Key words: the Red River drainage area; primeval vegetation; secondary vegetation; burned forest

红河位于亚热带与热带的交界处, 特殊的地理位置使得红河流域成为研究低纬度气候变化的良好地带, 引起了广泛关注。现今, 研究区域主要集中在红河三角洲地区, 三角洲沉积相及周围海岸的海平面变化状况 (Ayako 等, 2007; Susumu, 2006)、以孢粉为手段研究红河第四纪气候变化 (李珍等, 2005; Li 等, 2006a, b) 都有了一定进展, 然而没有详细的

不同沉积单元的植被记录, 在气候解译过程中无法剔除沉积环境带来的影响。对于红河流域的植被类型及种属分布, 许多学者从植物区系、来源、演化等植物学角度对番西邦山区的植被做了一定的研究 (陈介等, 1983; Nguyen, 1998; World Conservation Monitoring Centre, 1994b), 但现代植被不仅受温度、降水、光照等气候因素的影响, 高程、土壤类型、

收稿日期: 2008-03-27 修回日期: 2009-03-25

基金项目: 国家自然科学基金(40606018) [Supported by the National Natural Science Foundation of China(40606018)]

作者简介: 李杰(1983-), 女, 山东济宁人, 硕士, 研究方向为古植被、古地理与古气候学研究, (E-mail) jiel0128@hotmail.com。

水动力条件、地形地貌等局地沉积环境的变化也对植被的类型具有重要的影响作用。另外,还存在着人类从事经济种植生产等活动对植被的再作用因素等。该流域涉及的气候与环境范围广,从温带到热带,从高山到平原,从内陆到沿海,从河流到滩涂等多样的气候条件与沉积环境究竟会产生怎样的植被分布特点目前尚无详细研究。不了解红河流域的不同沉积环境的植被分布特点及相互关系的,就无法正确理解当前这一热点区域的古季风、古气候变化的记录。本文即以追溯红河汇水盆地沉积物中植物碎屑及相关微体的潜在源区为出发点,从地形地貌学的角度阐述了越南红河流域区不同沉积环境的植被分布,确定汇水盆地中孢粉的主要原始植被源区以及与流域周边各沉积环境中不同植被成分的相关性,同时了解与人类活动密切相关的次生植被的特性及分布,对今后进一步研究汇水盆地沉积物中植物碎屑及相关微体人类活动的信息做准备。

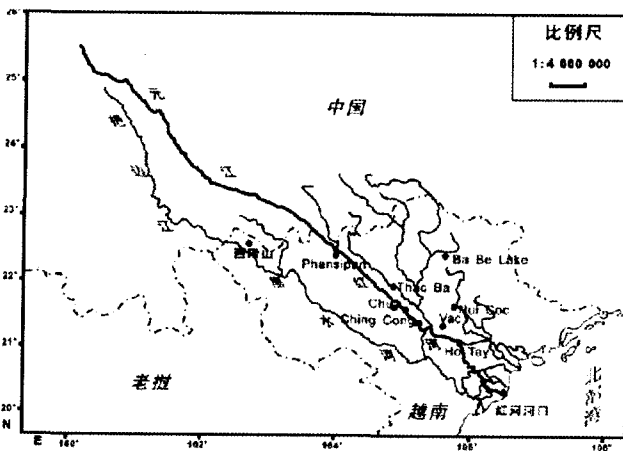


图 1 研究区域及红河流域地理位置图

Fig. 1 Studied area and geographic location of the Red River

1 区域概况

红河源于我国云南,受控于红河断裂带流呈西北—东南向流入北部湾,全长 1 170 km,越南境内 475 km,流域面积 119 000 km²(刘昭蜀,2002)(图 1)。上游地区包括我国云南南部、广西西南、越南 Hoang Lien Son 山脉,均为高海拔山地;中游处于越南北部海拔低于 800 m 的低山丘陵;下游为广阔的越南红河三角洲平原,海拔 0 m 左右。流域地处 20°~25.5° N 之间,跨越东南亚热带与热带两个热力带,属南亚热带季

风区。全年温度较高,1 月平均气温 16.6 °C、7 月均温 28.9 °C。根据降水量可分为旱、雨两季,干旱季节(11 月至次年 3 月)少于 1 200 mm,多雨季(4~10 月)降水量可达 3 000 mm(World Conservation Monitoring Center,1994a;梁俊明,2004)。

2 材料及方法

2007 年 4 月由华东师范大学组织中日越三方对红河流域开展了野外调查取样工作,从红河上游越南最高峰番西邦(Phansipan)峰(海拔 3 143 m),沿红河而下,经沙坝(Sha Pa)、老街(Lao Cai)、宝哈(Bao Ha)、河内(Ha Noi)至太平(Thai Binh)的红河河口,行程 480 多公里。内容包括为地貌、植被、土壤温度、盐度、沉积物特征等。本研究主要是根据踏勘获得的第一手资料及调查结果和 1:100 000 的地形地貌图,对越南境内流域周边/沿岸植被特点进行分析,结合前人研究成果,对红河流域山区原始植被、不同地形地貌单元等的植被类型、以及次生植被分布等进行探讨。

3 原始植被类型、组成成分及分布特征

根据植被组成类型、成分及分布的地形、地貌特征,可明显划分为三个沉积环境体系:Ⅰ区:上游番西邦山区—河谷系,在越南境内分布在以红河上游的巴刹(Bat Xat)和北河(Bac Ha)地区为主的山区;Ⅱ区:河床—河漫滩—堤岸的河流体系,分布在以红河主河道为中心的流域及周边阶地区;Ⅲ区:三角洲平原—沿海滩涂体系,分布于现代红河三角洲平原及海岸带。

3.1 番西邦山区—河谷体系(Ⅰ区)

越南 Hoang Lien Son 山脉是中国横断山脉的延伸,其最高峰番西邦峰海拔 3 143 m,植被种类及组成与红河源头滇南地区同属一个区系(World Conservation Monitoring Centre,1994a)。综合我们野外调查结果(图 2)及前人研究成果(陈介等,1983;红河哈尼族彝族自治州城乡建设环境保护局,1987;World Conservation Monitoring Centre,1994a;李树刚等,1990;Nguyen,1998;张广杰等,2003),上游山地原始植被类型具有明显的垂向分带特征(图 2),主要类型及成分见表 1。

3.1.1 热带雨林、季雨林 分布于海拔 1 000 m 以

下的河谷、丘陵和台地。热带森林的植物组成, 84.4%的属为热带性质的, 温带性质的属仅 14% (陈介等, 1983; 红河哈尼族彝族自治州城乡建设环境保护局, 1987; 李耀利等, 2002)。主要包括 3 个亚类型: (1) 湿润雨林—发育在海拔 500 m 以下的河谷。整个森林植物群落的特点与东南亚地区的常绿雨林相似, 典型热带雨林植物比较贫乏 (红河哈尼族彝族自治州城乡建设环境保护局, 1987); (2) 季雨林

—广泛分布在海拔 1 000 m 以下的宽畅河岸和石灰岩山地, 约 80% 的类型属泛热带植物 (陈介等, 1983), 主要建群种为干季落叶的高大树种高山榕、木棉、八宝树、厚皮树; (3) 山地雨林—热带雨林向亚热带常绿阔叶林过渡的森林类型, 其具体分布范围, 深受地形、地势的影响。一般在东南部迎风坡面, 大致海拔 800 ~ 1 000 m 成连续带状分布, 以热带成分占主要地位, 不少亚热带常绿阔叶林树种也混杂其中。

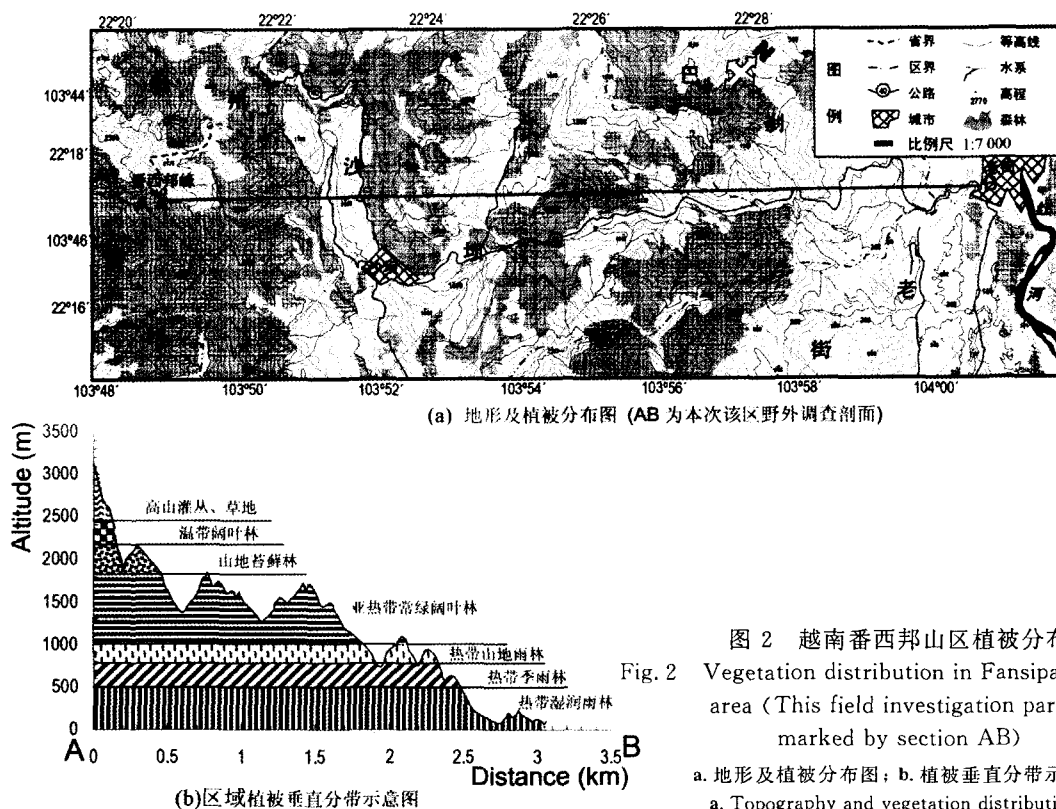


图 2 越南番西邦山区植被分布

Fig. 2 Vegetation distribution in Fansipan Mountain area (This field investigation part is marked by section AB)

a. 地形及植被分布图; b. 植被垂直分带示意图
a. Topography and vegetation distribution;
b. Sketch map of vertical vegetation belts

3.1.2 亚热带常绿阔叶林 红河上游地区的常绿阔叶林大致从海拔 1 100 ~ 2 800 m 范围都有分布, 根据其外貌特征和分布位置可分成两种类型: (1) 常绿阔叶林—主要出现在上游低山、丘陵和山麓地带, 海拔 1 100 ~ 2 000 m, 主要建群种为亚热带壳斗科的栲属、石柯与温带金缕梅科等树种混合交错形成 (表 1); (2) 山地苔藓林—处于山地云雾线附近, 以树干附生苔藓植物丰富, 林下竹类层片十分发达为特征。在红河上游的云南南部主要分布在海拔 1 500 ~ 2 200 m 之间 (陈介等, 1983), 中越边境西隆山分布范围 2 200 ~ 2 800 m (张广杰等, 2003)。

3.1.3 温带森林 红河上游温带植被成分分布于高大山地的 2 200 m 以上地区, 皆北温带成份, 属中国—日本植物区 (Nguyen, 1998), 主要有 (1) 温带阔叶

林—极少单独成林, 在 2 200 m 以上的地区, 温带阔叶林内混生有亚热带常绿阔叶树种; (2) 针阔叶混交林—海拔超过 3 000 m 的山地发育有针叶林, 林下有一个高大的阔叶林层, 形成针阔叶混交林, 林下灌木多为竹子 (陈介等, 1983; 红河哈尼族彝族自治州城乡建设环境保护局, 1987; Nguyen, 1998)。

3.1.4 山顶植被 在 3 000 m 左右的山顶、山脊或陡坡上生长有许多耐冷且适应贫瘠土壤的植物, 主要植被有: (1) 高山灌丛—由丛生、矮小的木本植物组成, 常以多种杜鹃、蕨类植物为主 (图 3:a)。在多石的向阳山口上, 柏科的高山柏也是常见的; (2) 高山草地—在向阳山坡与山顶较干旱地方具有以嵩草 (*Kobresia*) 植物为主的草丛, 常称为高山嵩草草甸 (图 3:b)。在地下水位稍高、整个生境比较湿润的

表 1 红河上游山区不同海拔原始植被体系类型、分布及成分
Table 1 Types, distributing and composition of primeval vegetation located in different altitude mountain, upriver of Red River

植被型 Vegetation type	植被亚型 Subtype of the vegetation	分布位置 Distribution	群落组成 Community composition
热带雨林、季节雨林(陈介等,1983;红河哈尼族彝族自治州城乡建设环境保护局,1987;李耀利等,2002;张广杰等,2003)	湿润雨林	海拔 500 m 以下河谷两侧	望天树(<i>Parashorea chinensis</i>),隐翼科(<i>Crypteroniaceae</i>),四数木科(<i>Datiscaceae</i>),阳桃属(<i>Averrhoa</i>),红光树属(<i>Knema</i>),漆树科(<i>Anacardiaceae</i>),番荔枝科(<i>Annonaceae</i>),苏木科(<i>Caesalpinaceae</i>),菠萝密属(<i>Artocarpus</i>),番龙眼属(<i>Pometia</i>)
	季节雨林	海拔 1 000 m 以下的宽畅河岸和石灰岩山地	榕属(<i>Ficus</i>),楝科(<i>Meliaceae</i>),木棉属(<i>Bombax</i>),梧桐科(<i>Sterculiaceae</i>),合欢属(<i>Albizia</i>),八宝树科(<i>Duabanga</i>),橄榄科(<i>Burseraceae</i>),漆树科(<i>Anacardiaceae</i>),茜草科(<i>Rubiaceae</i>)
	山地雨林	海拔 800~1 200 m	蕈树属(<i>Altingia</i>),龙脑香科(<i>Dipterocarpaceae</i>),肉实树属(<i>Sarcosperma</i>),山榄科(<i>Sapotaceae</i>),楝科(<i>Meliaceae</i>),玉蕊属(<i>Barringtonia</i>),棋子豆属(<i>Cylindrokelupha</i>),苏木科(<i>Caesalpinaceae</i>)。亚热带常绿阔叶林树种也混杂其中,如栲属(<i>Castanopsis</i>)、柯属(<i>Lithocarpus</i>)、木荷属(<i>Schima</i>)
	常绿阔叶林(陈介等,1983;红河哈尼族彝族自治州城乡建设环境保护局,1987)	低山、丘陵和山麓地带,海拔约 1 000~2 000 m	栲属(<i>Castanopsis</i>),柯属(<i>Lithocarpus</i>),木荷属(<i>Schima</i>),樟科(<i>Lauraceae</i>),木兰科(<i>Magnoliaceae</i>),金缕梅科(<i>Hamamelidaceae</i>),杜英科(<i>Elaeocarpaceae</i>)。森林的下层则仍以热带成分为主,如番荔枝科(<i>Annonaceae</i>)、夹竹桃科(<i>Apocynaceae</i>)、茜草科(<i>Rubiaceae</i>)、大戟科(<i>Euphorbiaceae</i>)、芸香科(<i>Rutaceae</i>)、卫矛科(<i>Celastraceae</i>)、桑科(<i>Moraceae</i>)、紫金牛科(<i>Myrsinaceae</i>)、红树科(<i>Rhizophoraceae</i>)
亚热带常绿阔叶林	山地苔藓叶林(陈介等,1983;张广杰等,2003)	山地云雾线附近,海拔 1 800~2 500 m 之间	栎属(<i>Quercus</i>),栲属(<i>Castanopsis</i>),红花荷属(<i>Rhodoleia</i>),杜鹃科(<i>Ericaceae</i>),红豆杉科(<i>Taxaceae</i>),木兰科(<i>Magnoliaceae</i>),樟科(<i>Lauraceae</i>),木荷属(<i>Schima</i>),杨桐属(<i>Adinandra</i>),折柄茶属(<i>Hartia</i>),马蹄荷属(<i>Exbucklandia</i>),红花荷属(<i>Rhodoleia</i>),安息香科(<i>Styracaceae</i>),杜英科(<i>Elaeocarpaceae</i>),五加科(<i>Araliaceae</i>)。树干附生苔藓植物丰富。林下灌木,多寒竹属(<i>Chimonobambusa</i>)、大明竹属(<i>Pleioblastus</i>)
	温带阔叶林	海拔 2 200 m 以上	槭树科(<i>Aceraceae</i>),七叶树科(<i>Hippocastanaceae</i>),水青冈属(<i>Fagus</i>),栎属(<i>Quercus</i>),桦木科(<i>Betulaceae</i>),柏科(<i>Cupressaceae</i>),鹅掌楸属(<i>Liriodendron</i>),木兰科(<i>Magnolia</i>),樟科(<i>Lauraceae</i>),花楸属(<i>Sorbus</i>),悬钩子属(<i>Rubus</i>),红豆杉科(<i>Taxaceae</i>),杨桐属(<i>Adinandra</i>),厚皮香属(<i>Ternstroemia</i>),杜鹃科(<i>Ericaceae</i>),越橘属(<i>Vaccinium</i>),蕈树属(<i>Altingia</i>),黄连属(<i>Coptis</i>),楝木属(<i>Cornus</i>),缙草属(<i>Valeriana</i>),异形木属(<i>Allomorpha</i>),蔓龙胆属(<i>Crawfurdia</i>),紫金牛科(<i>Myrsinaceae</i>),云杉属(<i>Picea</i>),冷杉属(<i>Abies</i>),铁杉属(<i>Tsuga</i>),落叶松属(<i>Larix</i>)。林内混生有亚热带常绿阔叶树种
	针阔叶混交林	高大山地顶部,海拔超过 3 000 m	云杉属(<i>Picea</i>),冷杉属(<i>Abies</i>),铁杉属(<i>Tsuga</i>),落叶松属(<i>Larix</i>)和松属(<i>Pinus</i>)。林下还有一个高大的阔叶林层,形成针阔叶混交林,林下灌木多为竹子。
山顶植被(Susumu,2006;陈介等,1983;Nguyen,1998;张广杰等,2003)	高山灌丛(Fig. 2:a)	3 000 m 左右的山顶或陡坡	马醉木属(<i>Pieris</i>),蕨类植物,罗汉松科(<i>Podocarpaceae</i>),松属(<i>Pinus</i>),红花荷属(<i>Rhodoleia</i>),冬青科(<i>Aquifoliaceae</i>),
	高山草地(Fig. 2:b)	贫瘠山顶	嵩草属(<i>Kobresia</i>),蓼属(<i>Polygonum</i>),酸模属(<i>Rumex</i>),蔷薇科(<i>Rosaceae</i>),菊科(<i>Compositae</i>),毛茛属(<i>Ranunculus</i>)

土层较厚的缓坡和坡脚,主要分布双子叶植物;在地下水位低的低凹地和沟边的沼泽地,主要种属为毛茛科和蔷薇科的地榆。
低地丘陵区域。土壤为红色钙质土,质地松软、易侵蚀。河流河面宽广,河漫滩及外围阶地面积较大。堤岸、阶地及周围低地区大多分布有以桃金娘科、漆树科、肉豆蔻科、无患子科、棕榈科、楝科等的热带属种如漆树、桉树、蒲桃和椰子等为上层林的小面积热带雨林(图 4:a)。下层林主要由黄杞、白颜树、Gar-

3.2 河床—河漫滩—堤岸的河流体系(Ⅱ区)

该体系包括红河中游地区从老街到越池以红河主河道为中心的流域地区及周边海拔 500m 以下的 *cinia*、*Alphonsea* spp. 和 *Ardisia tonkinensis* 等组成,最底层为草本植物和大量的蕨。阳含熙 1957 年的越南森林植被调查表明,红河中游 800 m 以下的低山地区存在热带雨林性质的原始森林;海拔 500 m 以下的丘陵地区,天然林多半是季雨林。据 World Conservation Monitoring Centre 1994 年的

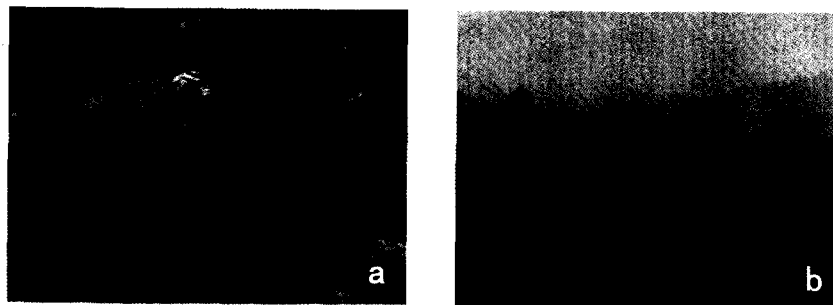


图3 番西邦山系山顶高山植被(47°53'35" E, 22°19'34" N, Alt. 2 010 m)

Fig. 3 Alpine vegetation on the summit of Fansipan Mountains(47°53'35" E, 22°19'34" N, Alt. 2 010 m).

a. 山脊两侧陡坡以杜鹃、蕨类为主的高山灌丛; b. 山顶以莎草科嵩草为主的高山草甸

a. Alpine shrub dominated by Ericaceae and fern on scarp along sides of ridge; b. Alpine Meadow dominated by *Kobresia* on the summit

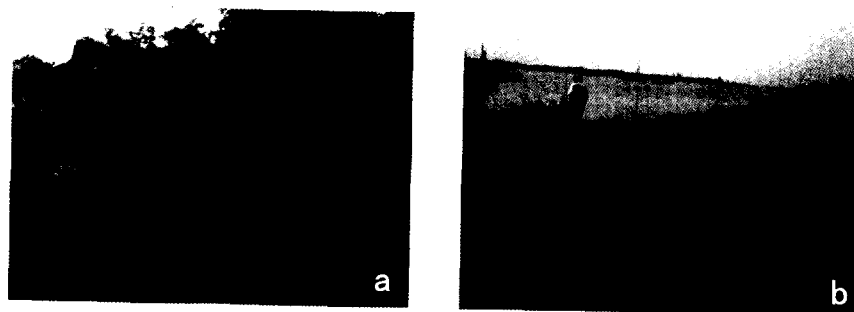


图4 红河流域河流体系的植被(106°01'47" E, 20°38'30" N, Alt. 4~500 m).

Fig. 4 Vegetation in fluvial system along the Red River drainage (106°01'47" E, 20°38'30" N, Alt. 4~500 m)

a. 堤岸热带雨林; b. 河漫滩草地灌丛

a. Tropical forest along banks of the Red River; b. Grassland and shrubs on the floodplain

调查报告, Thac Ba 保护区、Chu 湖、Ching Cong 湖、Vac 沼泽与 Ho Tay 湖(图 1)及 Nui Coc 保护区以及北部的 Ba Be 湖区等湿地环境尚留存的原始植被均为热带雨林。可以认为红河中游丘陵低地地区的原始植被应该是上游热带雨林、季雨林的延续, 主要植物种属也与上游相似。

河床体系多水生植物及沼泽植物, 如芦苇(*Phragmites communis*)、睡莲(*Nymphaea*)、百脉根(*Lotus*)、水鳖科苦草(*Vallisneria spiralis*)、穗状狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)等。河漫滩、江心滩分布有草地、低矮灌丛(图 4:b), 主要植物有桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、野牡丹(*Melastoma candidum*)、菊科(Compositae)飞机草(*Eupatorium odoratum*)。

3.3 三角洲平原—沿海滩涂体系(Ⅲ区)

3.3.1 三角洲平原地区 原始植被为沼泽森林, 原始森林主要建林种均为以热带雨林、季雨林植物, 沼泽和水生植物以芦苇、莎草属(*Cyperus*)、欧芹属(*Crispum*)为主, 还有睡莲、水兰(*Vallisneria spiralis*)和狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)等。

3.3.2 沿海滩涂植被 滩涂湿地主要植物包括有芦苇、莎草(*Cyperus* sp.)和一些藻类如根管藻(*Rhizosolenia*)、硬毛藻(*Chaetomorpha*)、*Clenophora*、浒苔(*Enteromorpha*)、卷曲鞘藻(*Oedogonium crispum*)和江篱藻(*Gracilaria*)等。河口滩涂发育有红树林, 主要有海桑科的海桑、红树科的秋茄(*Kandelia candel*)、红海榄(*Rhizophora stylosa*)和海莲(*Bruguiera gymnorhiza*), 紫金牛科的桐花树(蜡燭果)(*Aegiceras corniculatum*), 马鞭草科(Verbenaceae)的白骨壤(海榄雌)属(*Avicennia*), 爵床科(Acanthaceae)的老鼠簕(*Acanthus ebracteatus*)以及豆科(Leguminosae)、鱼藤(*Derris trifoliata*)及海藻类等(图 5)。

4 次生/人工植被分布特征

红河中上游的山地地区普遍存在火烧现象。上游山地原始森林经自然火灾或以获得木炭为目的, 火烧森林然后砍伐的人为火烧行为, 形成独特的次生植被类型。中游则存在“火烧农业”现象, 即将山

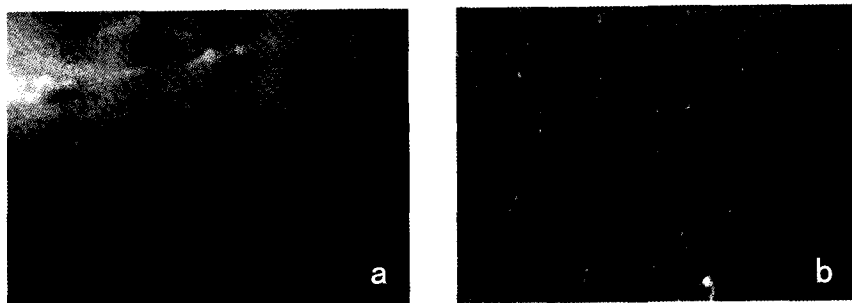


图 5 红河河口区滩涂发育的红树林树(先锋种)

Fig. 5 Mangrove developed in estuarine area of the Red River

a. 主要由桐花树、白骨壤和红海欖组成的红树林景观; b. 桐花

a. Landscape of mangrove dominated by *Aegiceras corniculatum*, *Avicennia marina* and *Rhizophora stylosa*; b. *Aegiceras corniculatum* (pioneer specie)

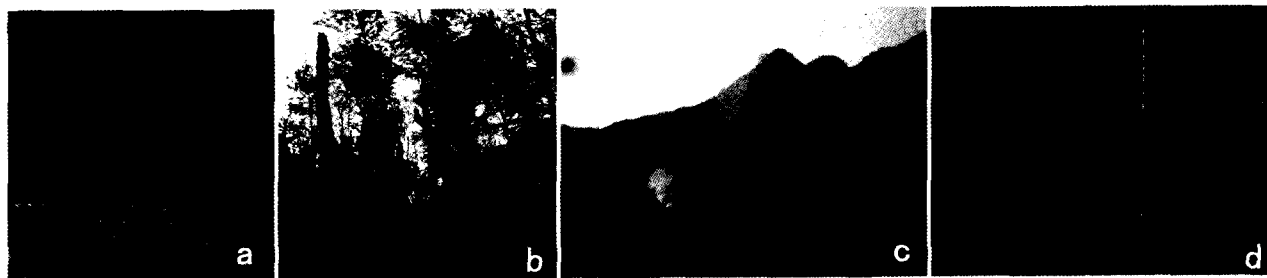


图 6 火烧次生植被及农田

Fig. 6 Secondary vegetation after burning

a 森林空地; b 次生竹林; c 火烧农业景观; d 火烧后的农田。a 和 b 拍自番西邦山区 22°19.601' N, 103°46.980' E, Alt. 2 212 m 处, c 和 d 拍自宝哈地区 22°14.385' N, 104°28.516' E, Alt. 62 m 处)。

a. Forest clearance; b. Secondary bamboo grove; c. Landscape of burning agriculture; d. Agricultural field burned.

地植被火烧后种植农作物,收获后再火烧再种植的农业生产方式。红河下游地区植被覆盖主要为农作物、经济作物等人工植被,也存在火烧农业的现象。

4.1 火烧破坏后的次生植被

热带雨林植被经火烧砍伐后,沟谷凹地较潮湿地段又以禾本科、莠竹(*Microstegium gratum*)、芭蕉科(*Musaceae*)树头芭蕉(*Musa wilsonii*)群落为主;广大的向阳干旱山坡,则多为豆科(*Leguminosae*)白花洋紫荆(*Bauhinia variegata*)、禾本科、莠竹群落。季雨林遭到毁林之后,往往成为以豆科(*Leguminosae*)白花洋紫荆(*Bauhinia variegata*)、椴树科(*Tiliaceae*)一担柴(*Colona floribunda*)、大戟科(*Euphorbiaceae*)余甘子(*Phyllanthus emblica*)、藤黄科(*Guttiferae*)黄牛木(*Cratoxylum cochinchinensis*)等组成疏林,林下常以禾本科、莠竹占优势;在较为干燥的向阳坡面,则禾本科高草更为显著。

原始的热带雨林、季雨林遭反复火烧后形成森

林空地,植被多为禾本科、白茅(*Imperata cylindrica*)或菊科(*Compositae*)飞机草(*Eupatorium odoratum*)草地(图 6:a)。

常绿阔叶林毁林后的次生植被为松科(*Pinaceae*)思茅松林(*Pinus kesiya*)。思茅松林经反复毁坏后,常演变为一种禾本科中草为主的草坡。山地苔藓林在砍伐的条件下多成为密生竹林(图 6:b),以后随着时间的推移,多形成云南松林(*Pinus yunnanensis*);经反复火烧之后,多出现欧洲蕨(*Pteridium aquilinum*)、糙轴蕨(*Pteridium revolutum*)草地,一般在潮湿条件下,常有桦木科(*Betulaceae*)桤木属旱冬瓜(*Alnus nepdensis*)林生长。

红河中游低山丘陵是“火烧农业”的典型地区(图 6:c,d)。现今,红河中游低山丘陵大部分地区已被垦殖,天然林多被破坏,农作物、经济作物等人工植被成为主要植被类型。

4.2 红河三角洲平原人工植被

红河三角洲大部分地区已被农业、水产养殖、林

地、城市用地占据。植被类型为农作物、经济作物等人工植被。农作物主要为水稻、玉米、红薯、木薯、甘蔗、花生、大豆等,经济作物主要为棕榈、椰子、芭蕉等(吕荣华,2004)。

红河河口的原始红树林植被破坏严重,分布面积逐渐减小,组成成分趋于简单,海桑(*Sonneratia caeseolaris*)、红树科木榄(*Bruguiera gymnorhiza*)、紫金牛科桐花树(蜡烛果)(*Aegiceras corniculatum*)已成为优势种(World Conservation Monitoring Centre,1994b)。

5 结论

总之,越南红河流域周边植被分布规律性强,上游山区垂直分带明显,海拔由低到高依次分布有热带雨林、季雨林、亚热带常绿阔叶林、山地苔藓林、温带阔叶林、针阔叶混交林、高山灌丛和草地 8 类植被;河床—河漫滩—堤岸的河流体系中在低地丘陵及堤岸大多发育有小型热带雨林和季雨林,河漫滩及河床常为草地、低矮灌丛和水生及沼泽植物;三角洲平原—沿海滩涂体系植被组合为沼泽森林—红树林。这一分布特征对河口区第四纪气候环境的研究具有重要的意义:越南红河流域地带性原始植物应为热带、亚热带科属,温带植物种属只出现在红河上游高大山地的 2 200 m 以上地区,中游和下游都没有分布。因此,红河汇水盆地沉积物中出现的温带植物孢粉的孢粉源应为红河上游山地的高海拔地区。如,根据沉积物中记录的孢粉类型中温带成分的多少,可以反映出在汇水盆地中某一地区的河流作用强度的历史变化过程,也可以通过分析相对稳定的沉积环境记录的孢粉变化进一步反映气候变化特征。

另外,越南红河流域普遍存在的火烧现象形成独特的次生植被分布特征:上游山区低海拔区热带雨林季雨林经火烧毁林后形成莠竹、芭蕉群落,反复火烧后会形成禾本科、菊科为主的森林空地;常绿阔叶林大多形成思茅松林群落;山地苔藓林多形成竹林、蕨类草地。中游低山丘陵地区大部分为“火烧农业”的种植区,次生植被多为草地。下游三角洲平原为人工植被区,河口红树林经人类活动影响优势种仅为海桑、木榄和桐花树。这种与人类活动密切相关的现象和植被分布特征,对于研究古人类活动具有重要意义,如,沉积物中大量碳屑沉积物有助于更准确的计算碳屑沉积通量,可直接反应火灾活跃程度

(Andrew & Maxwell,2004),进一步研究人口数量及人类活动范围的变化;沉积物中与火烧相关的特殊植物孢粉也可成为提取人类活动信息的敏感因子。

致谢 越南科技地理所 Trinh Ngoc Tuyen 博士大力协助红河野外科学考察及采样工作,上海华东师范大学资源与环境学院博士黄玥对论文内容提出中肯的意见,华东师范大学生命科学学院李宏庆教授对调查所获的植物照片做出鉴定,在此特表感谢。

参考文献:

- 中国科学院. 1996. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社
- 刘昭蜀,赵焕庭等. 2002. 南海地质[M]. 北京:科学出版社, 123—128
- 李树刚,梁畴芬. 1990. 广西植物资源[M]. 北京:北京科学技术出版社,26—29
- 红河哈尼族彝族自治州城乡建设环境保护局. 1987. 云南南部红河地区生物资源科学考察报告[M]. 昆明:云南民族出版社,4—6
- 陈介等,中国科学院. 1983. 云南的植物[M]. 昆明:云南人民出版社,150—169
- Chao SW(曹顺伟). 2004. Characteristics of vegetation distribution in Nuozhadu Nature Reserve, Yunnan Province(云南糯扎渡自然保护区植被分布特点)[J]. *J Southwest Fore Coll*(西南林学院学报),24(2):11—15
- Chen GR(陈光然). 2007. Visit the Headstream of the Red River (探访红河源头). Overseas Version of People's Daily (人民日报海外版),2007-07-04:6
- Liang JM(梁俊明). 2004. Climatology characters of precipitation and its relationship with atmospheric circumfluence and sea temperature field(越南降水量的气候学特征分析及其与大气环流、海温场的关系)[D]. *Nanjing Climate Coll, Ph. D paper* (南京气象学院,博士论文):1—3
- Li Z(李珍),Zang JY(臧家业),et al. 2005. Several cooling events over the Hong River Delta Vietnam during the past 5 000 years (越南红河三角洲近五千年来的几个降温事件)[J]. *Advances Marine Sci*(海洋科学进展),1(23):43—52
- Li YL(李耀利),Zhu H(朱华),Wang H(王洪). 2002. A study on the flora of the seed plants of tropical rainforest of Southeast Yunnan(滇东南热带雨林种子植物区系的初步研究)[J]. *Guihaia*(广西植物),22(4):320—326
- Liu RH(吕荣华). 2004. Survey of rice planting, Viet Nam(越南水稻的栽培概况)[J]. *Guangxi Agric Sci*(广西农业科学),35(2):102—103
- Yang HX(阳含熙),et al. 1957. Forest resource of Viet Nam(越南的森林植物资源)[J]. *Fore Sci*(林业科学),4(1):472
- Yu QG(喻庆国),Chao SW(曹顺伟),Deng XQ(邓喜庆),et al. 2006. A study on the vertical spatial distribution of vegetation in Nuozhadu Nature Reserve, Yunnan(云南糯扎渡自然保护区植被垂直分布研究)[J]. *Fore Development Sci Tech*(林业科技开发),20(4):47—50
- Zhang GJ(张广杰),Shui YM(税玉民),Chen WY(陈文允),et al. 2003. The interduction to plant diversity in Xilong Mountain Nature Reserve on the Border between China and Vietnam(中越边境西隆山自然保护区的植物调查)[J]. *Guihaia*(广西植

(下转第 718 页 Continue on page 718)

序托长圆形,长约 4 mm,宽约 2.4 mm,在中部 2 浅裂,无毛;苞片约 10,正三角形长 0.5—0.8 mm,宽 0.8—1 mm,顶端有长 1—1.5 mm 的绿色角状突,边缘上部有稀疏短柔毛;小苞片密,楔状条形或条形,长约 1 mm,顶端绿色,密被短柔毛。瘦果椭圆形,长约 0.6 mm,宽 0.3 mm 有密的褐色短纵条纹。

模式标本蔡灿星 5151 为♂株,与韦毅刚 07253 ♀株有些区别,主要是:模式标本①原始描述中称茎无毛,未见钟乳体 ②原始描述中称叶两面无毛。

Ad descriptionem originalem addenda, planta pistillata adhuc ignota: Planta pistillata est herba parva, rhizomate brevi inconspuo, radices graciles 1.5—7 cm longas et caules circ. 5, 6—11 cm altos basi 0.8—1.1 mm crassos prope apicem sparse puberulos cystolithis bacilliformibus 0.1—0.15 mm longis dense praeditos vulgo simplices superne 6—8-foliosos edente. Folia supra sparse strigosa, subtus ad nervos basales et laterales sparse strigulosa. Inflorescentiae pistillatae singulariter axillares, breviter pedunculatae; pedunculi circ. 1 mm longi, glabri; receptacula oblonga, circ. 4 mm longa, 2—4 mm lata, medio 2-lobata, glabra; bracteae circ. 10, deltoideae, 0.5—0.8 mm longae, 0.8—1 mm latae, apice longe corniculatae, cornibus viridibus 1—1.5 mm longis, margine sparse puberulae; bracteolae

densae, cuneato-lineares vel lineares, circ. 1 mm longae, apice virides, et puberulae. Achenia ellipsoidea, circ. 0.6 mm longa, 0.3 mm lata, dense et longitudinaliter brunneo-lineolata.

致谢 黄仕训、盘波、唐文秀和骆文华参加野外调查和部分研究工作;感谢孙英宝先生为本文绘图。

参考文献:

- 王文采. 1995. 楼梯草属[A]. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社, 23(2):187—317
- Lin Q, Friis I, Wilmot-Dear CM. 2003. *Elatostema*[M]//Wu CY, Raven PH(eds). Flora of China. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 5:127—163
- Wang WT(王文采). 2003. Notes on *Elatostema* Forst(Urticaceae) from Yunnan Province(云南楼梯草属研究随记)[J]. *Bull Bot Res*(植物研究), 23(3):257—260
- Wang WT(王文采). 2006. Notes on *Pellionia* and *Elatostema*(Urticaceae) in southeastern Yunnan(云南东南部赤车属和楼梯草属研究随记)[J]. *Bull Bot Res*(植物研究), 26(1):15—24
- Wang WT(王文采), Wei YG(韦毅刚). 2007. Five new species of *Elatostema* J. R. et G. Forst. (Urticaceae) from Guangxi, China(广西楼梯草属五新种)[J]. *Guihaia*(广西植物), 27(6):811—816
- Wang WT(王文采), Wei YG(韦毅刚). 2008. *Elatostema duyunense*, a new species of Urticaceae from Guizhou, China(都匀楼梯草, 贵州荨麻科一新种)[J]. *Guihaia*(广西植物), 28(1):1—3
- Wei YG(韦毅刚), Wang WT(王文采). 2009. Three new species and one new variety of *Elatostema* J. R. & G. Forst. (urticaceae) from Guangxi(广西楼梯草属三新种和一新变种)[J]. *Guihaia*(广西植物), 29(2):143—148

(上接第 750 页 Continue from page 750)

- 物), 23(6):511—516
- Zhu H(朱华), Yan LC(阎丽春), Tan HN(覃海宁). 2003. Floristic composition and characteristics of Vietnamese Flora(越南植物区系的组成与特征)[J]. *Acta Univ Sunyatseni*(Sci Nat Edi)(中山大学学报·自然科学版), 42(6):98—102
- Zhu H(朱华), Yan LC(阎丽春), Tan HN(覃海宁). 2004. Floristic relationships between vietnamese flora and the floras of tropical China and Malaysia(越南植物区系与中国热带和西马来西亚植物区系的关系)[J]. *Acta Univ Sunyatseni*(Sci Nat Edi)(中山大学学报·自然科学版), 43(1):79—83
- Ayako Funabiki, Shigeko Haruyama et al. 2007. Holocene delta plain development in the Song Hong(Red River) delta, Vietnam [J]. *J Asian Earth Sci*, 30:518—529
- Zhen Li, Yoshiki Saito. 2006. Palynological record of climate change during the last deglaciation from the Song Hong(Red River) delta, Vietnam[J]. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 235:406—430
- Zhen Li, Yoshiki Saito. 2006. Climate change and human impact on the Song Hong(Red River) Delta, Vietnam, during the Holocene[J]. *Quaternary International*, 144:4—28
- Andrew L. Maxwell. 2004. Fire regimes in north-eastern Cambodian monsoonal forests, with a 9300-year sediment charcoal record [J]. *J Biogeography*(J Biogeogr), 31:225—239
- Nguyen Nghia Thin. 1998. The Fansipan Flora in Relation to the Sino-Japanese Floristic Region[R]. The University Museum and the University of Tokyo, Bulletin No. 37
- Susumu Tanabe, Yoshiki Saito, et al. 2006. Holocene evolution of the Song Hong(Red River) delta system, northern Vietnam[J]. *Sedimentary Geology*, 187:29—61
- World Conservation Monitoring Center. 1994. Biodiversity profile of the Socialist Republic of Viet Nam[R]
- World Conservation Monitoring Centre. 1994. The Socialist Republic of Viet Nam, Appendix 8-Wetlands Information[R]. WCMC