

2009 届研究生硕士学位论文

学校代码: 10269

学 号: 51061300011

華東師範大學

广东省苔类和角苔类植物的 物种多样性和分布

院 系: 生命科学学院

专 业: 植物学

研 究 方 向: 苔藓植物学

指 导 教 师: 朱瑞良 教授

硕 士 研 究 生: 程夏芳

2009 年 5 月完成

2009 届研究生硕士学位论文

学校代码: 10269

学 号: 51061300011

華東師範大學

广东省苔类和角苔类植物的 物种多样性和分布

院 系: 生命科学学院

专 业: 植物学

研 究 方 向: 苔藓植物学

指 导 教 师: 朱瑞良 教授

硕 士 研 究 生: 程夏芳

2009 年 5 月完成

Master's Thesis, 2009

University Code: 10269

Student Number: 51061300011

East China Normal University

Species Diversity and Distribution of Liverworts and Hornworts in Guangdong, China

Department: School of Life Science

Major: Botany

Specialized Field: Bryology

Supervisor: Prof. Rui-Liang ZHU

Graduate Student: Xia-Fang CHENG

May 2009

学位论文独创性声明

本人所呈交的学位论文是我在导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确说明并表示谢意。

作者签名： 杨夏芳 日期： 2009.6.11

学位论文授权使用声明

本人完全了解华东师范大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或其指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅。有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

学位论文作者签名： 杨夏芳

导师签名： 杨志

日期： 2009.6.11

日期： 2009.6.11

程夏芳硕士学位论文答辩委员会成员名单

姓名	职称	单位	备注
秦路平	教授	第二军医大学	主席
胡永红	研究员	上海植物园	
李宏庆	副教授	华东师范大学	

目 录

目 录	1
摘 要	1
Abstract.....	2
一、前言	4
二、研究材料和方法	8
1. 研究材料	8
2. 研究方法	8
2.1 已报道种类的整理	8
2.2 标本的采集	8
2.3 标本的鉴定	8
2.4 数据的处理	9
三、研究结果和讨论	11
1. 广东省苔类和角苔类植物的物种多样性	11
1.1 种类组成	11
1.2 优势科、优势属	13
1.3 新记录科属种	14
1.4 广东省的濒危苔类和角苔类植物	34
2. 广东省苔类和角苔类植物的区系地理成分	35
3. 广东省苔类和角苔类植物的生态分布	41
4. 广东省苔类和角苔类植物物种丰富度与临近地区(福建、海南、香港、台湾)的比较	42
4.1 福建、海南、香港、台湾的自然地理概况	42
4.2 广东省苔类和角苔类植物物种丰富度与临近地区的比较	43
四、全文总结	45
附 录	46
附录 1. 八宝山自然保护区苔类植物名录	46
附录 2. 梧桐山苔类和角苔类植物名录	59
附录 3. 石门森林公园苔类和角苔类植物名录	65
附录 4. 广东苔类和角苔类植物名录	71
参考文献	86

发表论文 92

致 谢 93

摘 要

广东省位于中国大陆的南部,地处北纬 20°13'-25°31'和东经 109°39'-117°19'之间。省内气候温暖,雨量充沛。优越的自然环境和气候条件使这里孕育了丰富多样的苔藓植物,目前广东省苔类和角苔类植物的研究已取得一定成果,但仍存在许多不足:采集不够深入与全面,仍有大量采集的标本未经鉴定与发表,广东尚未有苔藓植物志的出版,广东省苔类和角苔类植物的物种多样性及分布尚不清楚。

2007 年 10 月,为了了解广东省苔类和角苔类植物的物种多样性,笔者赴广东进行苔藓植物的野外考察与标本采集,共采集标本 194 份,并向华南植物园标本馆(IBSC)及中山大学植物标本馆借阅广东产标本 249 份,加上本实验室馆藏的八宝山标本 293 份,共获得广东产标本 736 份。鉴定结果为苔类植物 30 科 50 属 164 种(不包括种以下的分类单位)和角苔类植物 1 科 1 属 1 种,为广东省增添了 2 科 6 属 53 种的新记录。整合广东已记载的苔类植物 34 科 60 属 200 种(不包括种以下的分类单位)和角苔类植物 1 科 4 属 4 种,目前已知广东共有苔类植物 36 科 66 属 253 种(不包括种以下的分类单位)和角苔类植物 1 科 4 属 4 种。其中细鳞苔科是广东省苔类和角苔类植物最具优势的科,共有 15 属 71 种,占总种数的 27.63%,疣鳞苔属是最优势的属,共有 25 种,占总种数的 9.73%。此外,广东有 4 种中国濒危苔类植物。广东苔类和角苔类植物可以划分为 13 种地理成分,其中东亚成分比例最高(70 种, 28.46%),热带亚洲成分次之(62 种, 25.20%),这两种成分构成了广东苔类和角苔类植物区系的主体成分。

本文对比了广东、福建、海南、香港、台湾 5 个地区苔类和角苔类植物区系的综合系数,结果表明:台湾(1.3607)>福建(- 0.0694)>广东(- 0.1159)>海南(- 0.1381)>香港(- 1.0373)。通过对比显示:广东地区的苔类和角苔类植物调查的深度与广度还不够,今后应加强广东省苔藓植物区系的调查,可望为广东增添新的记录。

本文提供了八宝山自然保护区、梧桐山、石门森林公园和广东苔类和角苔类植物名录。所有标本存放于华东师范大学植物标本馆(HSNU)。

关键词: 广东, 八宝山, 梧桐山, 石门森林公园, 苔类植物, 角苔类植物, 物种多样性

Species Diversity and Distribution of Liverworts and Hornworts in Guangdong, China

Abstract

Guangdong province in the south of China, is located between 20°13'-25°31' N and 109°39'-117°19' E. It is warm and there is abundant rainfall. Due to the superior natural environment and climate, the bryophytes there are abundant and diverse. There has been some achievement in the study of liverworts and hornworts in Guangdong, however, there is still much insufficiency: field collections are not enough, many specimens collected before are not identified and published, bryoflora of Guangdong has not been published yet, species diversity and distribution of liverworts and hornworts in Guangdong has been poorly known.

In order to investigate the species diversity of liverworts and hornworts in Guangdong, a field trip was carried out in October 2007, and a total of 194 specimens were collected, 249 specimens were borrowed from South China Botanical Garden Herbarium and Sun Yat-Sen University. These specimens plus 293 specimens collected from Babaoshan before provided a total of 736 specimens for this research. According to identifications of all available specimens, 164 taxa are liverworts belonging to 50 genera in 30 families (subspecies and varieties excluded) and one taxon belongs to hornworts, of which 53 species belonging to six genera in two families are newly found in Guangdong. Two hundred species of liverworts (subspecies and varieties excluded) belonging to 60 genera in 34 families, and four species of hornworts belonging to four genera in one family, were recorded previously in Guangdong according to published literature. Two hundred and fifty three species of liverworts (subspecies and varieties excluded) belonging to 66 genera in 36 families, and four species of hornworts belonging to four genera in one family, are recorded in Guangdong, based on present research and all published literature. Among them, Lejeuneaceae is the most dominant family in Guangdong, with 71 species in 15 genera, represents 27.63% of the whole hepatic flora in this province. *Cololejeunea* is the most dominant genus, with 25 species accounting for 9.73% of the whole hepatic flora. In addition, four endangered liverworts are present in Guangdong. The hepatic flora in Guangdong consists of 13 geographical elements. The East Asiatic element is

the most dominant element of the local flora (70 species, 28.46%), followed by tropical Asian elements (62 species, 25.20%). These two elements constitute major portion of the Guangdong flora of liverworts and hornworts.

Comparisons of integrative coefficient of hepatic flora among Guangdong, Fujian, Hainan, Hong Kong and Taiwan are made. The results are as follows: Taiwan (1.3607) > Fujian (- 0.0694) > Guangdong (- 0.1159) > Hainan (- 0.1381) > Hong Kong (- 1.0373), which suggest that the investigation to the hepatic flora of Guangdong is not enough. Therefore, more investigation to the hepatic flora of Guangdong should be carried out in the future, which should add new records for Guangdong.

This paper provides checklists of the liverworts and hornworts of Babaoshan Nature Reserve, Wutongshan, Shimen Forest Park and Guangdong. All specimens are kept in the herbarium of East China Normal University (HSNU).

Key words: Guangdong; Babaoshan; Wutongshan; Shimen Forest Park; liverworts; hornworts; species diversity

一、前言

地球的生物资源对人类的经济和社会发展至关重要。当前,越来越多的人认识到,生物多样性对当代和后代人均具有巨大的价值,是经济和社会持续稳定发展的基础。生物多样性是指地球上所有生物(动物、植物、微生物等),它们所包含的基因以及由这些生物与环境相互作用所构成的生态系统的多样化程度(陈灵芝, 马克平, 2001)。生物多样性通常包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个部分。物种多样性是指地球上所有生物物种及其各种变化的总体,是生物多样性在物种水平上的表现形式。物种多样性是生物多样性三个研究层次中最重要的一环,既是遗传多样性分化的源泉,又是生态系统多样性形成的基础。物种多样性是反映群落结构和功能特征的有效指标,是生态系统稳定性的量度(李帅英等, 2002)。

苔藓植物是植物生物多样性最丰富的类群之一,一般认为全世界约有 23000 种,其数量仅次于被子植物,是绿色陆生植物的第二大类群。苔藓植物个体微小,结构相对简单,仅有假根、拟茎和拟叶的分化,以孢子进行繁殖,进化水平介于藻类和蕨类植物之间,是高等植物中最原始的类群(胡人亮, 1987; Zhu et al., 2006)。从地理分布看,苔藓植物除了未发现海产种类外,从赤道到南、北极均有生长,在热带、亚热带物种多样性明显递增。苔藓植物的生态适应性很广泛,在陆地上的森林生态系统、草原生态系统、荒漠生态系统、高山高原生态系统、岛屿生态系统以及淡水生态系统、湿地生态系统等各种复杂生态系统中,苔藓植物都占有一席之地,苔藓植物在植物群落中属于地被层,对生态系统中的水土保持与湿度、热量的循环有重要作用。苔藓植物的种类和群落在各种生态系统中也呈现出明显的多样性。许多苔藓植物具有很强的耐寒、耐旱、耐瘠薄等抗逆性状,是植物群落演替的开路先锋。苔藓植物在许多方面与人类有密切的关系,自古以来就有用苔藓植物治疗疾病的记载,在战争期间曾用泥炭藓代替药棉做外科敷料,大叶藓现今仍用来治疗心血管疾病。苔藓植物的基因多样性对人类有着不可估量的价值。另外,近 20 多年来的研究证实,苔藓植物中含有 K、Mg、Ba、Mn、Mo、Fe 等 20 多种元素,从苔藓植物中已经分离到的次生代谢产物有生物碱、黄酮、萜类、醌类以及酚类化合物等,这些物质对人类健康和经济发展均有重要意义(何强, 杜桂森, 2004)。同时,苔藓植物在森林健康、生态系统稳定、环境指示以及土壤有机物积累、岩石风化、森林沼泽化等方面也有着重要的生态学作用(朱瑞良等, 2002)。

目前,国际上比较认同的分类系统是将苔藓植物划分为3个门:苔类植物门(Marchantiophyta)、藓类植物门(Bryophyta)和角苔植物门(Anthocerotophyta)(Crandall-Stotler & Stotler, 2000; Stotler & Crandall-Stotler, 2005; Zhu et al., 2006)。苔藓植物其个体微小,分类和鉴定困难,缺乏直接的经济价值,以及远离都市生长等原因,苔藓植物一直是分类最困难和缺乏全面了解的植物类群之一。然而,随着经济的发展,大气污染、森林砍伐和人类其他开发活动引起的环境改变严重影响了苔藓植物的生长,苔藓植物面临严重的威胁,苔藓植物资源已日益枯竭,许多特有属、种在明显衰减,有些属、种已濒临无法恢复的程度。

近年来,濒危苔藓植物的研究和保护日益受到人们的重视。2000年世界自然保护联盟 IUCN (International Union for Conservation of Nature)和国际苔藓学会 IAB (International Association of Bryologists)公布了首批世界濒危苔藓植物红色名录。日本等国家和地区也出版了苔藓植物的红皮书。参照 IUCN 物种红色名录的标准,2004年中国苔藓植物多样性保护国际研讨会通过了首批中国濒危苔藓植物的红色名录,共有41科75属82种(50种藓类植物,31种苔类植物,1种角苔类植物)被列为我国濒危苔藓植物,其中36种为极度濒危(CR),29种濒危(EN),17种近濒危(VU)(Cao et al., 2006)。在注重全球生物多样性保护和生态平衡的今天,苔藓植物物种多样性调查无疑是一项发掘重要生物资源的基础研究,同时也为苔藓植物的保护提供理论依据与基础资料。

中国幅员辽阔,气候类型多样,地貌类型丰富,是世界上苔藓植物生物多样性最丰富的国家之一,有藓类植物67科421属近2500种,苔类和角苔类植物58科151属960种。中国苔藓植物区系具有高比例的特有属种,表现出丰富的多样性。因此,研究和保护中国苔藓植物多样性具有重要的科学和实际意义(Cao et al., 2006)。

广东省位于中国大陆的南部,地处北纬20°13'-25°31'和东经109°39'-117°19'之间。北依南岭,南临南海,岛屿众多,陆地面积17.98万平方千米,海岛面积1600平方千米。全省地势北高南低,地形复杂多样,以山地丘陵为主,省内500米以上的山地占31.68%,丘陵占28.54%,平原占23.66%,台地占16.62%,全省的山脉多为东北-西南走向。全省地处亚热带,大部分地区属亚热带季风气候,气候温暖,年平均气温除北部和西北部山区外,都在20℃以上。雨量充沛,年平均降雨量为1500-2000毫米,属湿润地区。土壤以红壤为主,从北向南,由红壤转向砖红壤,呈酸性反应(曾昭璇,黄伟峰,2001)。优越的自然环境和气候条件

使这里孕育了丰富的苔藓植物。

广东省苔类植物研究的历史可追溯到 1897 年, 当年 Stephani 在《Hepaticae Japonicae》一文中写到 *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth. 带叶苔在广东有分布, 这是广东省苔类植物的首次报道。从这以后一直到 1977 年, 有 28 篇文献报道有广东分布的苔类植物, 但只有零星的报道, 大部分文献中只报道 1 个种, 最多不超过 5 个种。直到 1978 年, Lin 在《Hepaticae. In: A handbook of plants of Ding Hu-Shan》一文中初步报道了鼎湖山的苔类植物, 共记载有 13 科 18 属 25 种, 这是对广东省苔类植物区系第一个系统性的报道。此后学者们加强了对广东省苔类植物的调查研究, 主要在以下地点进行了野外考察与标本采集: 南岭、车八岭、韶关市乐昌市、韶关市始兴县、韶关市乳源县、八宝山、清远市连州市、清远市连南县、清远市阳山县、清远市英德石门台保护区、肇庆市封开县、黑石顶自然保护区、肇庆市鼎湖山、河源市连平县、深圳梧桐山、内伶仃岛。采集的标本的部分鉴定结果及讨论分析主要发表在以下 11 篇论文中:《鼎湖山的苔藓植物》(林邦娟等, 1982),《封开县黑石顶自然保护区苔藓植物名录》(李植华, 1987),《中国叶附生苔类植物的研究(五)——广东黑石顶自然保护区的叶附生苔类》(李植华, 吴鹏程, 1992),《车八岭国家级自然保护区的苔藓植物》(吴翰等, 1993),《鼎湖山叶附生苔类植物的初步研究》(朱瑞良, 王幼芳, 1992),《广东八宝山叶附生苔的研究》(朱瑞良等, 1992),《Preliminary list of bryophytes of Heishiding Nature Reserve, Guangdong Province, China》(Li & Piippo, 1994),《Bryophytes of National Nanling Nature Reserve, Guangdong Province, South China》(Li et al. 1998),《广东内伶岛自然保护区的苔藓植物》(刘蔚秋等, 1999),《深圳梧桐山苔藓植物区系》(贾渝等, 2001),《广东黑石顶自然保护区苔藓资源新资料》(雷纯义, 刘蔚秋, 2007)。本人通过整理这些文献及其他相关的文献与专著, 得到广东省已记载的苔类和角苔类植物共 35 科, 64 属, 204 种(不包括种以下的分类单位)。

广东省苔类和角苔类植物的研究已取得一定成果, 但仍存在许多不足: 采集不够深入与全面, 仍有大量采集的标本未经鉴定与发表, 广东尚未有苔藓植物志的出版, 广东省苔类和角苔类植物的物种多样性及分布尚不清楚。

本论文研究的主要内容:

(1) 对广东省苔类和角苔类植物进行系统的野外考察与标本采集;

(2) 整理前人对广东省苔类和角苔类植物的研究成果, 再结合本人对标本的鉴定结果, 报道广东省苔类和角苔类植物名录;

(3) 分析广东省苔类和角苔类植物的物种多样性, 为该地区苔类和角苔类植物生物多样性的评价与保护提供理论基础和指导;

(4) 对比广东与临近省份(福建、海南、香港、台湾)的苔类和角苔类植物区系的综合系数, 初步探讨广东省苔类和角苔类植物的物种丰富程度。

本论文研究的目的在于丰富广东省苔藓植物的研究成果, 为出版广东省苔藓植物志奠定基础, 为合理利用与开发该地区苔藓植物资源提供基础资料 and 理论依据, 为苔藓植物多样性和分布提供资料, 为研究植物区系、生物多样性保护、环境保护、森林和生物资源调查提供参考资料。

二、研究材料和方法

1. 研究材料

本论文研究了广东产苔类和角苔类植物标本共 736 份, 标本主要有三个来源: 第一, 采集的深圳市梧桐山、深圳市梅沙尖及从化市石门森林公园的苔类和角苔类植物标本 194 份; 第二, 本实验室已有的朱瑞良教授 1989 年采自八宝山的苔类植物标本 293 份; 第三, 借自华南植物园标本馆(IBSC)及中山大学植物标本馆的标本 249 份。

2. 研究方法

2.1 已报道种类的整理

研究广东苔类和角苔类植物的物种多样性, 需要根据前人的报道及结合本次标本鉴定的结果获得广东省苔类和角苔类植物名录, 因此本论文首先需要整理已报道的广东有分布的苔类和角苔类植物。主要是查阅了书籍《中国苔藓志》(第 9 卷)(高谦, 2003), 《中国苔藓植物图鉴》(高谦, 赖明洲, 2003), 《中国苔藓植物孢子形态》(张玉龙, 吴鹏程, 2006), 《中国苔藓志》(第 10 卷)(高谦, 吴玉环, 2008), 专著《The genus *Plagiochila* (Hepaticae, Plagiochilaceae) in China》(So, 2001b), 《Epiphyllous liverworts of China》(Zhu & So, 2001), 重要文献《Annotated catalogue of Chinese Hepaticae and Anthocerotae》(Piippo, 1990)及研究广东省苔藓植物区系的文章等, 整理出广东省已有报道的苔类和角苔类植物种类。

2.2 标本的采集

本人与导师朱瑞良教授、同学师瑞萍和王健于 2007 年 10 月上旬在深圳市梧桐山、深圳市梅沙尖及从化市石门森林公园不同海拔地点进行苔藓植物的野外调查、采集工作, 共采集苔类和角苔类植物标本 194 份, 标本存放于华东师范大学植物标本馆(HSNU)。采集过程中要在采集标签上记录详尽的采集信息, 包括采集时间、采集地点、生境、海拔、采集人、采集号等, 并注意对长有孢子体和生殖器官植株的采集, 不同性别植株的采集以及同一物种不同生境下的标本采集。标本采好后连同采集标签一同包入临时的采集袋(一般为报纸等吸水性的纸)中。当天采集的标本, 置于室内通风处晾干, 整理装入标本袋中, 并登录原始的采集信息。

2.3 标本的鉴定

标本的鉴定主要依据《云南植物志》(第 17 卷)(高谦, 曹同, 2000)、《中国苔藓志》(第 9 卷)(高谦, 2003)、《中国苔藓植物图鉴》(高谦, 赖明洲, 2003)、《中国

苔藓志》(第 10 卷)(高谦, 吴玉环, 2008)、《A revision of Asian taxa of *Radula*, *Hepaticae*》(Yamada, 1979)、《A preliminary study of Chinese *Frullania* flora》(Hattori & Lin, 1985)、《Notes on Chinese Geocalycaceae (Hepaticae). 1》(Piippo, 1996)、《The genus *Plagiochila* (Hepaticae, Plagiochilaceae) in China》(So, 2001b)、《Epiphyllous liverworts of China》(Zhu & So, 2001)、《Monograph of *Lopholejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae) in Asia》(Zhu & Gradstein, 2005)、《Revision of Asian *Herbertus* (Herbertaceae, Marchantiophyta)》(Juslén, 2006)等相关书籍、专著和文章, 先初步分科, 再进一步鉴定到属、种。

野外采集的标本, 如果有显微镜等装备, 则可在采集当天先观察植株的油体有无、每个细胞所含油体数目、油体类型与形态大小等特征, 并做好相关记录, 以利于今后更好的鉴定标本。在实验室内鉴定标本时, 先制成临时水封片, 借助显微镜对标本进行鉴定。具体过程如下: 打开标本袋后, 先肉眼观察植物体的大小、生长方式等整体特征; 再选取适量的植物体浸泡在清水中, 置于解剖镜和显微镜下, 观察植物体的分枝方式, 叶的排列方式、在茎上的着生方式、叶形状及叶边缘是否平滑或齿着生情况, 透明疣的着生位置, 细胞的形状与大小、细胞壁的厚薄、三角体的有无与形状、角质层是否平滑或是否具疣, 雌雄器苞着生位置、雌雄苞叶形状与数目、新生枝的有无、蒴萼的大小与形状等特征, 参照苔藓志、专科专属资料及其他相关文献中的检索表、文字描述及图版进行鉴定; 然后将依据定名的标本和有雌、雄或孢子体部分的标本封入云母片中或包入小纸袋中, 注明种名及标本编号, 一并放入原标本袋中。鉴定过程中需注意同一物种在不同生境与海拔、不同生长时期等条件下的形态差异。

鉴定后的标本信息录入 Excel 表格中, 记录标本的采集编号、采集日期、采集人、采集地点、生境、海拔、经纬度、属名和种加词、鉴定人和鉴定日期等相关信息, 以便标本的查找与相关数据的统计与分析。

2.4 数据的处理

分类系统采用目前国际上比较认同的系统, 将苔纲和角苔纲上升到苔类植物门和角苔植物门。科、属、种的排列参照《中国苔藓植物图鉴》(高谦, 赖明洲, 2003)、《中国苔藓志》(第 9 卷)(高谦, 2003)、《中国苔藓志》(第 10 卷)(高谦, 吴玉环, 2008)。苔类和角苔类植物物种的科学名称规范主要依据 Piippo (1990)的《Annotated catalogue of Chinese Hepaticae and Anthocerotae》和导师的个人资料。命名人的缩写标准与 Brummitt & Powell (1992)的《Authors of plant names》一致。

物种中文名主要参照已出版著作。

分析优势科时,先将各科按所含种数从多到少排序,计算出各科所含种数占总种数的百分比,根据广东苔类和角苔类植物种类组成情况确定优势科。分析优势属时,先将各属按所含种数从多到少排序,计算出各属所含种数占总种数的百分比,根据广东苔类和角苔类植物种类组成情况确定优势属。

物种的丰富程度以苔类和角苔类植物区系成分的综合系数(Integrative coefficient)来反映,计算公式如下(左家哺, 1990):

$$S_i = \sum_{j=1}^n \frac{X_{ij} - \overline{X_{ij}}}{\overline{X_{ij}}}$$

$$\overline{X_{ij}} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k X_{ij}$$

式中, X_{ij} 表示 k 个地区第 i 个地区 n 个分类单位的数目; $\overline{X_{ij}}$ 表示 k 个地区 n 个分类单位中第 j 个分类单位的平均值; S_i 表示 k 个地区中第 i 个地区植物区系成分的综合系数。 S_i 越大, 第 i 个地区植物区系越丰富; 相反, 则越贫乏。

三、研究结果和讨论

1. 广东省苔类和角苔类植物的物种多样性

1.1 种类组成

本次对广东产 736 份标本的鉴定结果如下：苔类植物 30 科 50 属 164 种(不包括种以下的分类单位)，角苔类植物 1 科 1 属 1 种，再结合文献中广东已有报道的种类：苔类植物 34 科 60 属 200 种(不包括种以下的分类单位)，角苔类植物 1 科 4 属 4 种，目前已知广东共有苔类植物 36 科 66 属 253 种(不包括种以下的分类单位)，角苔类植物 1 科 4 属 4 种，详见表 1 和附录 4。另外，本次对其中八宝山的 293 份标本的鉴定结果为苔类植物 25 科 38 属 90 种，再结合文献中已报道的八宝山种类，得到八宝山自然保护区有苔类植物 25 科 43 属 110 种，详见附录 1。对梧桐山 45 份标本鉴定结果为 13 科 17 属 26 种，再结合贾渝等人(2001)已报道的梧桐山苔类和角苔类植物 19 科 26 属 34 种，得到深圳梧桐山苔类和角苔类植物为 21 科 30 属 46 种，详见附录 2。对其中广州从化市石门森林公园的 71 份标本鉴定结果为 16 科 24 属 47 种，为该地区苔类和角苔类植物名录的首次报道，详见附录 3。

由表 1 可看出，广东省苔类和角苔类植物存在较高比例的单种科和寡种科(所含种数 ≤ 2 种)，共有 17 科 19 属 22 种，分别占到该地区苔类和角苔类植物总科属种数的 45.95%，27.14%和 8.56%。其中，单种科共有 12 个，它们是 Haplomitriaceae 裸蒴苔科、Pseudolepicoleaceae 拟复叉苔科、Trichocoleaceae 绒苔科、Jackiellaceae 甲壳苔科、Balantiopsidaceae 小袋苔科、Fossombroniaceae 小叶苔科、Pelliaceae 溪苔科、Allisoniaceae 苞片苔科、Makinoaceae 南溪苔科、Cyathodioidaceae 光苔科、Wiesnerellaceae 魏氏苔科和 Monosoleniaceae 单月苔科，含有 2 个种的寡种科共有 5 个，它们是 Gymnomitriaceae 全萼苔科(含 2 属)、Schistochilaceae 歧舌苔科(含 1 属)、Pleuroziaceae 紫叶苔科(含 1 属)、Conocephalaceae 蛇苔科(含 1 属)和 Aytoniaceae 瘤冠苔科(含 2 属)。较高比例的单种科和寡种科的存在说明该地区苔类和角苔类植物区系的复杂性和起源的古老性，对于研究植物的起源、演化以及与地球历史变迁的关系具有重要的意义。

表 1 广东苔类和角苔类植物科、属、种统计

Table 1 Number of species, genera and families of liverworts and hornworts in Guangdong

科名	属数	种数	科名	属数	种数
1. Haplomitriaceae 裸蒴苔科	1	1	20. Porellaceae 光萼苔科	1	12
2. Herbertaceae 剪叶苔科	1	3	21. Frullaniaceae 耳叶苔科	1	21
3. Pseudolepicoleaceae 拟复叉苔科	1	1	22. Jubulaceae 毛耳苔科	1	3
4. Trichocoleaceae 绒苔科	1	1	23. Lejeuneaceae 细鳞苔科	15	71
5. Lepidoziaceae 指叶苔科	3	22	24. Fossombroniaceae 小叶苔科	1	1
6. Calypogeiaceae 护蒴苔科	1	3	25. Pelliaceae 溪苔科	1	1
7. Cephaloziaceae 大萼苔科	4	9	26. Allisoniaceae 苞片苔科	1	1
8. Cephaloziellaceae 拟大萼苔科	2	4	27. Makinoaceae 南溪苔科	1	1
9. Jackiellaceae 甲壳苔科	1	1	28. Pallaviciniaceae 带叶苔科	1	4
10. Jungermanniaceae 叶苔科	4	11	29. Aneuraceae 绿片苔科	2	6
11. Lophoziaceae 裂叶苔科	2	3	30. Metzgeriaceae 叉苔科	1	3
12. Gymnomitriaceae 全萼苔科	2	2	31. Cyathodioidaceae 光苔科	1	1
13. Scapaniaceae 合叶苔科	2	8	32. Wiesnerellaceae 魏氏苔科	1	1
14. Geocalycaceae 地萼苔科	2	9	33. Conocephalaceae 蛇苔科	1	2
15. Plagiochilaceae 羽苔科	2	20	34. Aytoniaceae 瘤冠苔科	2	2
16. Schistochilaceae 歧舌苔科	1	2	35. Marchantiaceae 地钱科	1	3
17. Balantiopsidaceae 小袋苔科	1	1	36. Monosoleniaceae 单月苔科	1	1
18. Pleuroziaceae 紫叶苔科	1	2	37. Anthocerotaceae 角苔科	4	4
19. Radulaceae 扁萼苔科	1	16			

1.2 优势科、优势属

优势科(dominant families)的数量及种类对一个地区的植物区系至关重要。植物区系的优势科是指种类众多而满足一恰当的数量标准,并且在植被或植物群落中起建群作用的科(潘晓玲, 2001)。因此, 确定一个区系的优势科必须确定一个恰当的数量标准。根据各科所含种数的多少及其所占的比例, 可以将广东苔类和角苔植物中种数大于等于 8 种的科定为优势科(见表 2), 种数大于等于 7 种的属定为优势属(见表 3)。

表 2 广东苔类和角苔类植物优势科

Table 2 Dominant families of liverworts and hornworts of Guangdong

科名	属数	百分比(%)	种数	百分比(%)
1. Lejeuneaceae 细鳞苔科	15	21.43	71	27.63
2. Lepidoziaceae 指叶苔科	3	4.29	22	8.56
3. Frullaniaceae 耳叶苔科	1	1.43	21	8.17
4. Plagiochilaceae 羽苔科	2	2.86	20	7.78
5. Radulaceae 扁萼苔科	1	1.43	16	6.23
6. Porellaceae 光萼苔科	1	1.43	12	4.67
7. Jungermanniaceae 叶苔科	4	5.71	11	4.28
8. Cephaloziaceae 大萼苔科	4	5.71	9	3.50
9. Geocalycaceae 地萼苔科	2	2.86	9	3.50
10. Scapaniaceae 合叶苔科	2	2.86	8	3.11
合计	35	50.01	199	77.43

由表 2 可以看出, 广东的苔类和角苔类植物中, 种数大于等于 8 种的共有 10 科, 包含 35 属 199 种, 占总属数的 50.01%, 占总种数的 77.43%。其中 Lejeuneaceae 细鳞苔科植物最为丰富, 共有 15 属 71 种, 占总属数的 21.43%, 占总种数的 27.63%。Lepidoziaceae 指叶苔科、Frullaniaceae 耳叶苔科、Plagiochilaceae 羽苔科、Radulaceae 扁萼苔科、Porellaceae 光萼苔科、Jungermanniaceae 叶苔科、Cephaloziaceae 大萼苔科、Geocalycaceae 地萼苔科、Scapaniaceae 合叶苔科所含种数也大于或等于 8 种。

表 3 广东苔类和角苔类植物优势属

Table 3 Dominant genera of liverworts and hornworts of Guangdong

属名	所属科	种数	百分比(%)
1. <i>Cololejeunea</i> 疣鳞苔属	Lejeuneaceae 细鳞苔科	25	9.73
2. <i>Frullania</i> 耳叶苔属	Frullaniaceae 耳叶苔科	21	8.17
3. <i>Plagiochila</i> 羽苔属	Plagiochilaceae 羽苔科	19	7.39
4. <i>Radula</i> 扁萼苔属	Radulaceae 扁萼苔科	16	6.23
5. <i>Lejeunea</i> 细鳞苔属	Lejeuneaceae 细鳞苔科	14	5.45
6. <i>Bazzania</i> 鞭苔属	Lepidoziaceae 指叶苔科	13	5.06
7. <i>Porella</i> 光萼苔属	Porellaceae 光萼苔科	12	4.67
8. <i>Jungermannia</i> 叶苔属	Jungermanniaceae 叶苔科	8	3.11
9. <i>Scapania</i> 合叶苔属	Scapaniaceae 合叶苔科	7	2.72
合计	8	135	52.53

由表 3 可以看出, 广东的苔类和角苔类植物中, 种数大于等于 7 种的共有 9 属, 包含 135 种, 占总属数的 12.86%, 占总种数的 52.53%。其中 *Cololejeunea* 疣鳞苔属植物最为丰富, 共有 25 种, 占总种数的 9.73%。此外, *Frullania* 耳叶苔属、*Plagiochila* 羽苔属、*Lejeunea* 细鳞苔属、*Radula* 扁萼苔属、*Bazzania* 鞭苔属、*Porella* 光萼苔属、*Jungermannia* 叶苔属和 *Scapania* 合叶苔属所含种数也都大于等于 7 种, 这些属主要集中在 Lejeuneaceae 细鳞苔科、Frullaniaceae 耳叶苔科、Plagiochilaceae 羽苔科、Radulaceae 扁萼苔科、Lepidoziaceae 指叶苔科、Porellaceae 光萼苔科、Jungermanniaceae 叶苔科、Scapaniaceae 合叶苔科。

这些优势科属大部分都是典型的热带亚热带科属, 可见广东省苔类和角苔类植物区系具有较明显的热带亚热带性质, 这与广东地处亚热带的地理位置相一致。

1.3 新记录科属种

本次研究为广东省苔类和角苔类植物区系增添了 2 科 6 属 53 种的新记录。

1.3.1 新记录科

1). *Fossombroniaceae* 小叶苔科

植物体匍匐，土生，茎侧具 2 列侧叶或叶状体形背部分裂成的细片。颈卵器生于背面先端(高谦, 赖明洲, 2003)。

该科中国有 1 属。此次发现的 *Fossombronia cristula* Austin 冠状小叶苔为小叶苔科在广东的新记录。

2). *Jackiellaceae* 甲壳苔科

植物体小型，丛生，常与其他苔藓形成群落。假根多，着生于腹叶基部。植物体分枝少，从茎腹面腹叶叶腋处发出，侧叶蔽后式，腹叶小，仅由几列细胞构成。雌雄同株或异株。雄穗和雌器苞生于茎腹面侧短枝上，雌器苞受精后发育成棒状假蒴苞。孢子体生于假蒴苞内，成熟后假蒴柄迅速延长伸出假蒴苞；假蒴柄直径有 6 个细胞，横切面呈 8+8+4 的排列方式。

该科全世界有 1 属。中国有 1 属。此次发现的 *Jackiella javanica* Schiffn. 爪哇甲壳苔为甲壳苔科在广东的新记录。

1.3.2 新记录属

1). *Aneura* Dumort. 绿片苔属(*Aneuraceae* 绿片苔科)

叶状体扁平带状，具光泽，单一或不规则分枝。叶状体横切面略向上下两面凸出，上下表皮细胞与内部细胞同形，向边缘渐薄。油滴球形。雌雄异株。雄株小，精子器生于叶状体边缘腹面短枝上。雌苞生于叶状体腹面近边缘，假蒴萼大，长棒形或柱形，基部有雌苞裂片。孢蒴椭圆形，蒴壁外层细胞节状加厚，内层细胞有红褐色半环状加厚节，孢子球形或椭圆形，具细疣，弹丝红褐色(高谦, 赖明洲, 2003)。

本属生于林下腐木上，有时生于湿石上。本属中国记录有 4 种。本次发现的 *Aneura pinguis* (L.) Dumort. 绿片苔为绿片苔属在广东的新记录。

2). *Diplophyllum* (Dumort.) Dumort. 褶叶苔属(*Scapaniaceae* 合叶苔科)

植物体细小，匍匐疏松丛生。假根少，散生于腹面。植物体单一或稀疏分枝，分枝从侧面发出；侧叶 2 裂，折合状，抱茎横生或斜生于茎上，折合处细胞单层，不突出形成背脊，背瓣小于腹瓣，无腹叶。多数种雌雄异株。蒴萼顶生于茎上，长柱形或椭圆形，具多条纵褶，口部具齿突。孢蒴卵圆形，蒴壁常 4 层细胞厚，孢子球形，表面不规则网格状，弹丝具双螺纹加厚。

本属多为石生或土生。全世界约有 30 种，主要分布于北半球寒冷地带或高山地区，中国有 5 种。此次发现的 *Diplophyllum serrulatum* (Müll.Frib.) Steph. 齿边褶叶苔为褶叶苔属在广东的新记录。

3). *Fossombronia* Raddi 小叶苔属(Fossombroniaceae 小叶苔科)

植物体柔弱，灰绿色，稀疏群生。茎顶端上仰，单一呈叉状分枝，腹面密生紫色假根。叶蔽后式，基部叶圆方形，边缘具波曲，上部叶片阔肾形，皱曲，叶基下延；叶细胞六边形，薄壁，有多数叶绿体。雌雄同株。精子器生于叶片基部，裸露或隐没于苞片内。颈卵器常位于精子器附近，受精后由钟形或杯形的假蒴萼所包被，口大，有波曲状的分瓣。孢蒴圆球形，黑褐色，成熟后成小块裂开。孢子红棕色，球形，表面有褶皱形突起(高谦, 赖明洲, 2003)。

本属多生于潮湿的土壤上。中国记录有 4 种。此次发现的 *Fossombronia cristula* Austin 冠状小叶苔为小叶苔属在广东的新记录。

4). *Jackiella* Schiffn. 甲壳苔属(Jackiellaceae 甲壳苔科)

植物体小型，丛生。茎横切面椭圆形，内外细胞不分化。植物体分枝少，从茎腹面腹叶叶腋处发出；侧叶蔽后式排列，斜生茎上，边缘全缘，略内卷，顶端钝圆；叶中部细胞六边形，厚壁，三角体大，角质层平滑；油体聚合型，每个细胞 1-3 个。腹叶小，仅由几列细胞构成。雌雄异株。

该属多生于湿石或湿土上。全世界约有 7 种，中国有 2 种。此次发现的 *Jackiella javanica* Schiffn. 爪哇甲壳苔为甲壳苔属在广东的新记录。

5). *Nardia* Gray 被蒴苔属(Jungermanniaceae 叶苔科)

植物体一般体形较小，片状丛生。茎匍匐，不规则分枝，先端常倾立。侧叶蔽后式，腹叶小，狭披针形，仅几列细胞，在老茎枝上常脱落，油体大，每个细胞 2-3 个，聚合粒状。雌雄异株或有序同株。雄穗生于株间，雄苞叶 2-3 对。蒴囊生于顶端，部分种的蒴囊在茎腹面形成囊状，蒴萼短，常与雌苞叶等长或略高出苞叶，口大。孢蒴 4 裂达基部，孢子直径 9-24 μ m，弹丝 2-4 条螺纹加厚(高谦, 曹同, 2000)。

本属多为石生或土生种，少数生于树基上。中国有 5 种。此次发现的 *Nardia leptocaulis* C.Gao 细茎被蒴苔为被蒴苔属在广东的新记录。

6). *Plagiochilion* S.Hatt. 对羽苔属(Plagiochilaceae 羽苔科)

植物体小，常与其他苔藓混生。假根无色，生于腹面基部。植物体分枝少，从茎腹面或背面发出，常具鞭状枝，叶片对生，蔽后式，腹叶缺失。雌雄异株。雄器苞顶生或间生。雌器苞顶生，常具 1-2 新生枝，蒴萼钟形或圆筒形，口部拱形或稍弧曲，具多数不规则齿。孢子球形，具细疣。

本属多生于树干、岩面薄土或腐殖质上。全世界共约 10 种，中国有 4 种。

此次发现的 *Plagiochilon mayebarae* S.Hatt. 稀齿对羽苔为该属在广东的新记录。

1.3.3 新记录种

1). *Aneura pinguis* (L.) Dumort. 绿片苔

分布：中国(广东、海南、香港、江西、福建、台湾、浙江、江苏、安徽、山东、河南、湖北、四川、贵州、云南、新疆、陕西、内蒙古和吉林)，该种为世界广布种。

标本：八宝山，湿石生，1000 m，朱瑞良 89867；梧桐山，水中石生，695 m，朱瑞良等 20071012-21；梧桐山泰山涧瀑布，枯枝生，489 m，朱瑞良等 20071012-39；石门森林公园石门景区，石生，600 m，朱瑞良等 20071018-43 (HSNU)。

2). *Archilejeunea amakawana* Inoue 尼川原鳞苔

该种的主要特征是：侧叶镰刀形弯曲，易落，先端常强烈内曲；腹瓣强烈膨胀，具1枚短角齿；雌雄异株；蒴萼口部具长喙；雌苞叶的脊较长，通常超过雌苞叶腹瓣的2/3。此次在广东发现的标本符合该种的主要特征，其蒴萼具5条脊，喙长4-7细胞。

该种主要生于树干上。该种在日本有分布(Mizutani, 1993)。在中国之前只分布于浙江(Zhu & So, 1996)，为广东新记录种。

标本：八宝山五指山，树干生，1630 m，朱瑞良 89891A (HSNU)。

3). *Archilejeunea planiuscula* (Mitt.) Steph. 平叶原鳞苔

分布：中国(广东、香港、浙江和云南)，广泛分布于亚洲东南部、南太平洋群岛和澳大利亚。

标本：鼎湖山，林邦娟，李植华 035；鼎湖山，林邦娟，李植华 047B；鼎湖山，林邦娟，李植华 181；罗浮山，树干生，林邦娟 5916；始兴县茶柏岭林场，林下岩面薄土，林邦娟，杨燕仪 5037 (IBSC)。

4). *Bazzania albifolia* Horik. 白叶鞭苔

分布：中国(广东、海南、台湾、贵州、云南和新疆)，为中国特有种。

标本：乐昌秀水湖浅岗，林下粘土生，290 m，曾国驱 533；乐昌白石乡板桥，林下石壁生，1000 m，曾国驱 356；连平县上坪公社，风化页岩，林邦娟 1497B (IBSC)；八宝山，树茎生，1480 m，朱瑞良 89601；八宝山，石生，1040 m，朱瑞良 89910；八宝山，树基生，1470 m，朱瑞良 89926；八宝山，树干生，朱瑞良 89938；八宝山，树根生，朱瑞良 891061 (HSNU)。

5). *Bazzania bilobata* N.Kitag. 二瓣鞭苔

分布: 中国(广东、广西和云南)及泰国。

标本: 八宝山, 树干生, 朱瑞良 89938B (HSNU)。

6). *Bazzania ovistipula* (Steph.) Abeyw. 小叶鞭苔

分布: 中国(广东、海南、广西、福建、台湾、浙江、安徽、贵州、云南), 日本, 尼泊尔, 印度及斯里兰卡。

标本: 八宝山, 树茎生, 朱瑞良 89986; 八宝山, 树根生, 朱瑞良 89990; 八宝山, 树根生, 朱瑞良 89997; 八宝山, 土生, 朱瑞良 89999; 八宝山, 枯木生, 朱瑞良 891020; 八宝山, 树基生, 朱瑞良 891021; 八宝山, 树干生, 朱瑞良 891023; 八宝山, 枯木生, 朱瑞良 891032; 八宝山, 树干生, 朱瑞良 891034; 八宝山, 土生, 朱瑞良 891036 (HSNU)。

7). *Bazzania pearsonii* Steph. 弯叶鞭苔

分布: 中国(广东、海南、广西、湖南、台湾、安徽和云南), 日本, 泰国, 斯里兰卡和欧洲。

标本: 八宝山, 树干生, 1650 m, 朱瑞良 89607B; 八宝山, 阳面石生, 1630 m, 朱瑞良 89640A; 八宝山, 树干生, 1650 m, 朱瑞良 89928A; 八宝山, 树干生, 朱瑞良 89987; 八宝山, 树干生, 朱瑞良 891007 (HSNU)。

8). *Bazzania tricenata* (Wahlenb.) Lindb. 三齿鞭苔

分布: 中国(广东、香港、江西、台湾、浙江、湖北、四川、云南、西藏、陕西、内蒙古、吉林、黑龙江), 日本, 亚洲北部, 欧洲及北美洲。

标本: 八宝山, 石生, 1430 m, 朱瑞良 89672A; 八宝山, 土生, 1420 m, 朱瑞良 89680A; 八宝山, 石生, 1420 m, 朱瑞良 89695A; 八宝山, 树干生, 朱瑞良 89983; 八宝山, 树基生, 朱瑞良 89984A (HSNU)。

9). *Bazzania vittata* (Gottsche) Trevis. 假肋鞭苔

分布: 中国(广东、海南及台湾)及亚洲热带地区。

标本: 南澳杨梅坑附近, 海边, 50 m, 汪楣芝 60845 (HSNU)。

10). *Cephalozia hamatiloba* Steph. 小樽大萼苔

分布: 中国(广东、海南、香港、广西、湖南、福建、台湾、浙江、湖北、四川、贵州和云南), 日本及北美洲。

标本: 始兴县樟栋水附近, 林下土坡, 林邦娟, 杨燕仪 4716; 始兴县樟栋水三角坑水坑, 岩面薄土, 林邦娟, 杨燕仪 4870 (IBSC); 梧桐山山顶停车场,

土生, 662 m, 朱瑞良等 20071012-3b; 梧桐山山顶停车场, 土生, 675 m, 朱瑞良等 20071012-4a; 梧桐山山顶上山途中, 石生, 朱瑞良等 20071012-12b; 梧桐山山顶上山途中, 石生, 朱瑞良等 20071012-13a; 梧桐山泰山涧下石阶, 土生, 700 m, 朱瑞良等 20071012-17; 梅沙尖水沟, 石生, 420 m, 朱瑞良等 20071015-41 (HSNU)。

11). *Cephaloziella stephanii* Schiffn. ex Douin 仰叶拟大萼苔

分布: 中国(广东、海南和云南), 泰国及印度尼西亚。

标本: 八宝山, 石生, 1430 m, 朱瑞良 89673 (HSNU)。

12). *Cheilolejeunea obtusifolia* (Steph.) S.Hatt. 钝叶唇鳞苔

分布: 中国(广东、广西、福建和浙江), 日本, 朝鲜, 尼泊尔和印度。

标本: 广州市黄浦公社华亨村, 树干生, 林邦娟 19862 (IBSC)。

13). *Chiloscyphus cuspidatus* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust. 尖叶裂萼苔

分布: 中国(广东、江西、台湾、湖北、贵州、云南、西藏和陕西), 日本, 印度, 欧洲, 非洲, 北美洲和澳大利亚。

标本: 连平县上坪公社, 岩面薄土, 林邦娟 1537 (IBSC)。

14). *Cololejeunea falcata* (Horik.) Benedix

分布: 中国(广东、台湾和海南), 日本, 越南, 柬埔寨, 菲律宾, 泰国, 印度尼西亚, 马来西亚, 澳大利亚, 新喀里多尼亚, 斯里兰卡和马达加斯加。

标本: 始兴县樟栋水林场坑边, 林下叶面, 林邦娟, 杨燕仪 4420 (IBSC)。

15). *Cololejeunea raduliloba* Steph. 拟疣鳞苔

分布: 中国(广东、海南、香港、江西、福建、台湾、浙江和云南), 此种为泛热带分布种。

标本: 石门森林公园石门景区, 树干, 600 m, 朱瑞良等 20071018-50; 石门森林公园石门景区, 叶生, 510 m, 朱瑞良等 20071018-55B (HSNU)。

16). *Diplophyllum serrulatum* (Müll.Frib.) Steph. 齿边褶叶苔(图 1)

植物体细小, 混生于其他苔藓中, 黄绿色。假根多见于下部茎, 向上逐渐变少, 散生于腹面, 淡褐色。茎横切面椭圆形, 约 $123.8 \times 164.5 \mu\text{m}$, 皮部 1-2 层小型细胞, 淡黄色, 椭圆形, 厚壁, 中部细胞较大, 淡黄色, 不规则形, 薄壁。植物体长 4-10 mm, 带叶宽 0.8-1.4 mm, 单一或稀疏不规则分枝, 分枝从侧面发出; 侧叶 2 裂呈折合状, 抱茎横生于茎上, 基部不下延, 疏生或相接排列; 背瓣小, 约为腹瓣的 1/2, 长 0.32-0.4 mm, 宽 0.16-0.2 mm, 与茎成 $30-45^\circ$ 伸展, 椭圆形

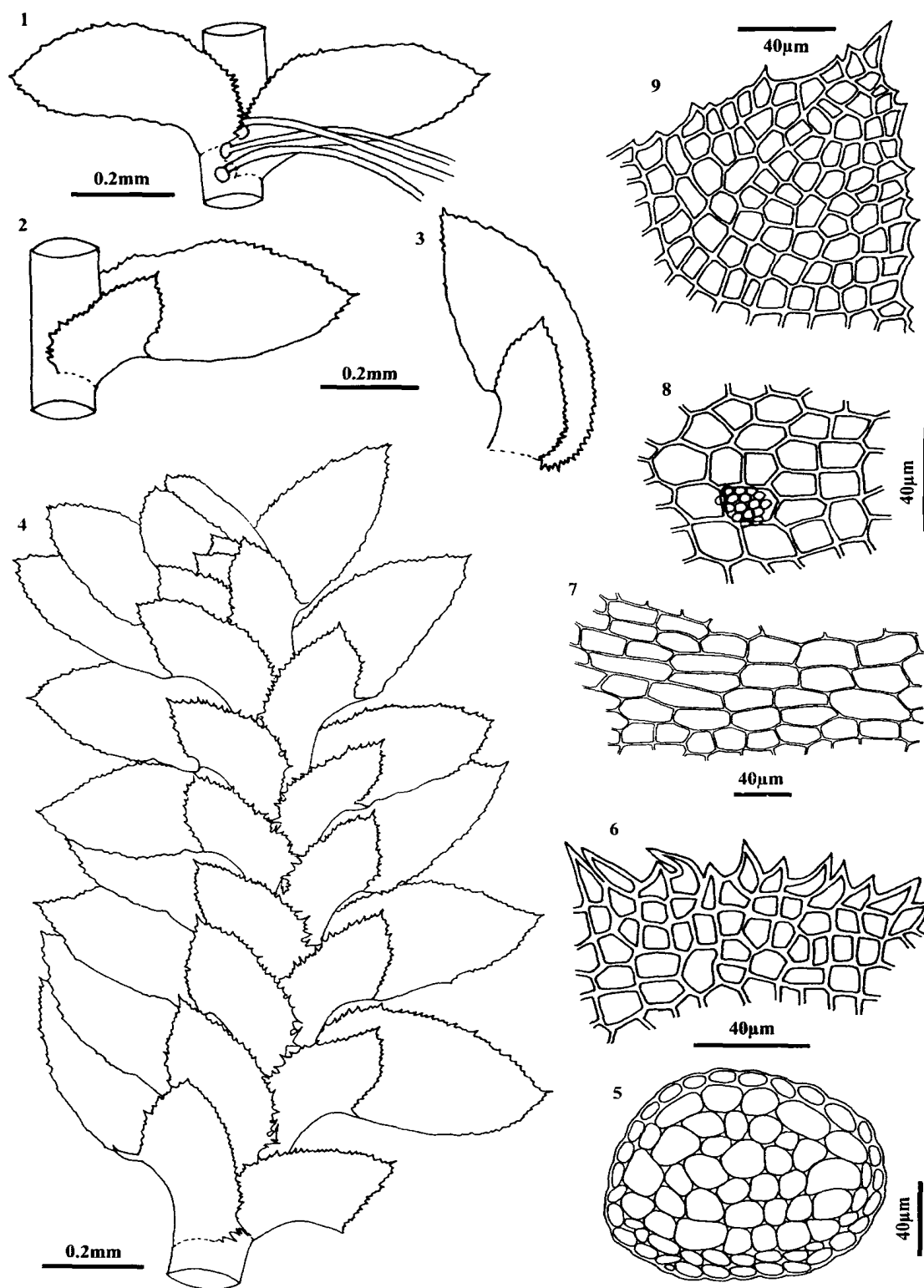


图 1 *Diplophyllum serrulatum* (Müll.Frib.) Steph. 齿边褶叶苔

1. 茎的一段, 示假根; 2. 茎的一段, 背面观; 3. 侧叶; 4. 植物体, 背面观; 5. 茎横切; 6. 腹瓣基部边缘细胞; 7. 腹瓣基部细胞; 8. 腹瓣中部细胞, 示疣; 9. 腹瓣先端细胞. (依据朱瑞良 89722 (HSNU))

或舌形，先端渐窄呈三角形，边缘密生锯状齿，基部齿明显较长并尖锐；腹瓣大，长 0.65-0.75 mm，宽 0.28-0.32 mm，向茎两侧水平伸展，舌形，稍镰刀状弯曲，先端渐窄呈三角形并具齿突，腹缘密生锯状锐齿，基部齿明显较长并尖锐，背缘中下部较平滑；裂瓣缝合线长 0.18-0.2 mm，约为腹瓣长的 1/4，直或稍弧曲，单层细胞，不突出形成背脊；叶片细胞小，中部细胞方形，壁薄，7.7-13.5×9.7-19.4 μm ，边缘细胞长方形，壁中等加厚，3.9-7.7×7.7-9.7 μm ，基部细胞伸长，壁中等加厚，9.7-17.4×19.4-50.3 μm ，细胞均无三角体，角质层密生扁平粗疣。

生境：石生。

分布：中国(广东、湖南、福建、台湾、浙江和四川)，日本和韩国。

标本：八宝山，石生，1050 m，朱瑞良 89722A (HSNU)。

17). *Fossombronina cristula* Austin 冠状小叶苔

分布：中国(广东、香港、广西和台湾)，美国。

标本：仙湖植物园科技楼后取泉水处，土生，43 m，朱瑞良等 20071014-3；石门森林公园石门景区，土生，500 m，朱瑞良等 20071018-63 (HSNU)。

18). *Frullania aoshimensis* Horik. 青山耳叶苔

分布：中国(广东、广西、台湾、浙江和安徽)，日本。

标本：梅沙尖水沟，树干，450 m，朱瑞良等 20071015-55B (HSNU)。

19). *Frullania rhytidantha* S.Hatt. 微齿耳叶苔

分布：中国(广东、湖北和云南)，印度。

标本：梧桐山泰山涧瀑布，石生，489 m，朱瑞良等 20071012-34 (HSNU)。

20). *Herbertus aduncus* (Dicks) Gray 剪叶苔

分布：中国(广东、广西、福建、台湾、江西、云南、西藏、辽宁、吉林和黑龙江)，日本，南韩，不丹，尼泊尔，印度，加拿大及美国。

标本：八宝山，树干生，1520 m，朱瑞良 89693；八宝山五指山，土生，1060 m，朱瑞良 89697；八宝山，树干生，朱瑞良 891031 (HSNU)。

21). *Herbertus ceylanicus* (Steph.) Abeyw. 南亚剪叶苔

分布：中国(广东、四川、云南和西藏)，斯里兰卡，马来西亚和印度尼西亚。

标本：八宝山，树干生，朱瑞良 89987A (HSNU)。

22). *Heteroscyphus tener* (Steph.) Schiffn. 柔叶异萼苔

分布：中国(广东、海南、香港、广西、福建、台湾、浙江、安徽、贵州、云南和陕西)，日本，尼泊尔，印度及斯里兰卡。

标本: 乳源县乳阳林业局去青溪洞路上, 水沟边山谷, 林邦娟 1200 (IBSC); 八宝山五指山, 腐木折处, 1490 m, 朱瑞良 89625; 八宝山五指山, 枯枝土生, 1900 m, 朱瑞良 89641; 八宝山五指山, 树干生, 1700 m, 朱瑞良 89650; 八宝山五指山, 树干生, 1800 m, 朱瑞良 89678; 八宝山五指山, 枯枝干, 1600 m, 朱瑞良 89694; 八宝山, 树茎生, 朱瑞良 89986B; 八宝山, 树干生, 朱瑞良 891007A; 八宝山, 树干生, 朱瑞良 891058; 南澳排牙山, 岩面, 690 m, 刘阳, 汪楣芝 3891; 南澳七娘山, 岩面, 710 m, 刘阳, 汪楣芝 4094 (HSNU)。

23). *Jackiella javanica* Schiffn. 爪哇甲壳苔(图 2)

植物体丛生, 先端上升倾立, 新鲜时黄绿色, 干时棕褐色。假根多, 着生于腹叶基部, 无色或浅红色。茎横切面椭圆形至圆形, 内外细胞不分化, 表皮细胞 11-13 个, 内部细胞 16-18 个, 直径 102.2-165.9 μm 。植物体长 4.0-10.5 mm, 带叶宽 0.7-1.8 mm, 分枝少, 从茎腹面腹叶叶腋处发出; 侧叶覆瓦状排列, 蔽后式, 卵形, 长 0.4-0.6 mm, 宽 0.3-0.7 mm, 叶片背缘基角下延, 表面平展, 略内卷, 叶缘全缘, 先端圆钝; 叶中部细胞六边形, 厚壁, 三角体通常大, 角质层平滑, 15.5-29.0 $\times$ 25.1-42.6 μm , 油体聚合型, 每个细胞 1(-2)个, 圆形或椭圆形, 6.0-12.0 $\times$ 6.0-22.8 μm ; 边缘细胞方形至六边形, 13.5-23.2 $\times$ 19.4-34.8 μm ; 基部细胞相似于中部细胞, 21.3-29.0 $\times$ 23.2-40.6 μm 。腹叶小, 仅由几列细胞构成。芽胞生于茎顶端叶片边缘, 由 1-2 个细胞构成, 卵圆形, 直径 10.8-24.0 μm 。

生境: 土生、石生。

分布: 中国(广东、海南、香港、湖南、福建、台湾和云南), 日本, 不丹, 印度, 泰国, 菲律宾, 斯里兰卡, 马来西亚, 印度尼西亚, 新几内亚, 澳大利亚和南太平洋群岛。

标本: 八宝山, 土生, 1020 m, 朱瑞良 89727; 梧桐山, 土生, 650 m, 朱瑞良等 20071012-2; 梧桐山, 土生, 645 m, 朱瑞良等 20071012-6 (HSNU)。

24). *Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort. 毛耳苔

分布: 中国(广东、福建和台湾), 日本, 印度, 菲律宾, 印度尼西亚(爪哇), 苏门答腊, 新几内亚, 夏威夷。

标本: 梅沙尖, 石生, 490 m, 朱瑞良等 20071015-65 (HSNU)。

25). *Jubula japonica* Steph. 日本毛耳苔

分布: 中国(广东、广西、福建、台湾、浙江、安徽、四川和云南), 日本及朝鲜。

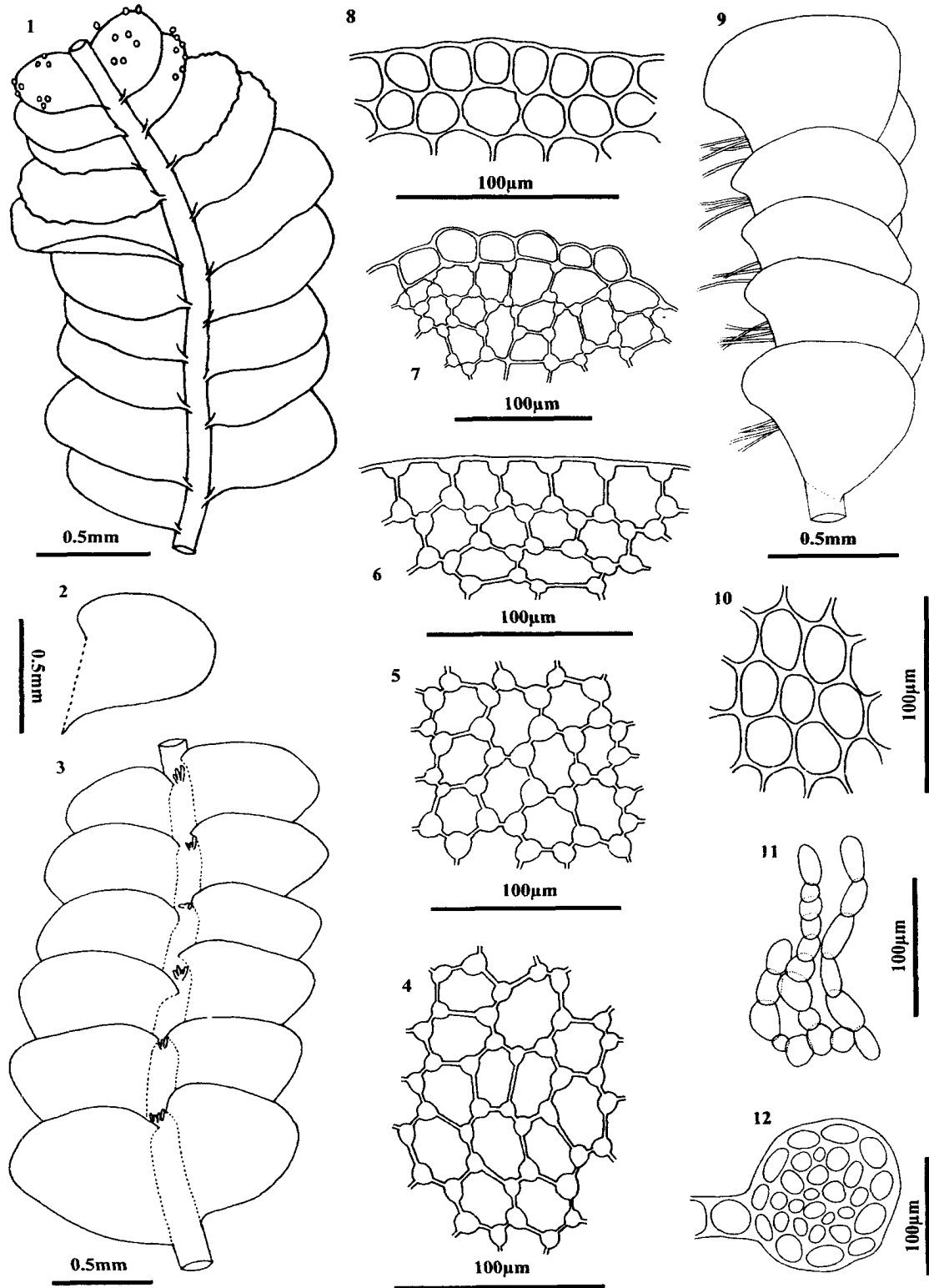


图 2 *Jackiella javanica* Schiffn. 爪哇甲壳苔

1. 植物体, 背面观; 2. 侧叶; 3. 植物体, 腹面观; 4. 叶基部细胞; 5, 10. 叶中部细胞; 6, 8. 叶边缘细胞; 7. 叶边缘细胞, 示芽胞; 9. 植物体, 侧面观; 11. 腹叶; 12. 茎横切. (依据朱瑞良等 20071012-6 (HSNU))

标本：八宝山五指山，湿土生，1090 m，朱瑞良 89771A (HSNU)。

26). *Lejeunea cocoes* Mitt. 芽条细鳞苔

分布：中国(广东、香港、海南、广西、台湾、浙江、贵州和云南)，印度尼西亚，马来西亚和巴布亚新几内亚。

标本：石门森林公园石门景区，叶生，575 m，朱瑞良等 20071018-15B (HSNU)。

27). *Lejeunea eifrigii* Mizut. 神山细鳞苔

分布：中国(广东、海南、台湾和贵州)，印度尼西亚，日本，马来西亚，新喀里多尼亚，巴布亚新几内亚和菲律宾。

标本：石门森林公园，藤本，570 m，朱瑞良等 20071018-11；石门森林公园石门景区，石生，580 m，朱瑞良等 20071018-20 (HSNU)。

28). *Lejeunea obscura* Mitt. 暗绿细鳞苔

分布：中国(广东、海南、四川、贵州、云南、西藏和河北)，锡金，尼泊尔，斯里兰卡和印度尼西亚。

标本：石门森林公园石门景区，朽木，朱瑞良等 20071018-37；石门森林公园石门景区，石生，600 m，朱瑞良等 20071018-48 (HSNU)。

29). *Lepidozia trichodes* (Reinw. et al.) Nees 细指叶苔

分布：中国(广东、海南、广西、台湾和云南)，泰国，马来西亚，菲律宾，印度尼西亚。

标本：梅沙尖，土生，380 m，朱瑞良等 20071015-3；梅沙尖，土生，朱瑞良等 20071015-s.n. (HSNU)。

30). *Lopholejeunea nigricans* (Lindenb.) Schiffn. 黑冠鳞苔

分布：中国(广东、海南、香港、广西、湖南、福建、台湾、浙江、安徽和四川)，本种为泛热带分布种。

标本：梧桐山梅沙涧，树干生，贾渝，朱大海 3863 (IBSC)；石门森林公园电站水坝，树干生，500 m，朱瑞良等 20071018-69 (HSNU)。

31). *Nardia leptocaulis* C.Gao 细茎被蒴苔

分布：中国(广东、江西、浙江、四川、贵州、云南和吉林)，中国特有种。

标本：梅沙尖水沟，土生，385 m，朱瑞良等 20071015-8 (HSNU)。

32). *Odontoschisma grosseverrucosum* Steph. 瘤壁裂齿苔(图 3)

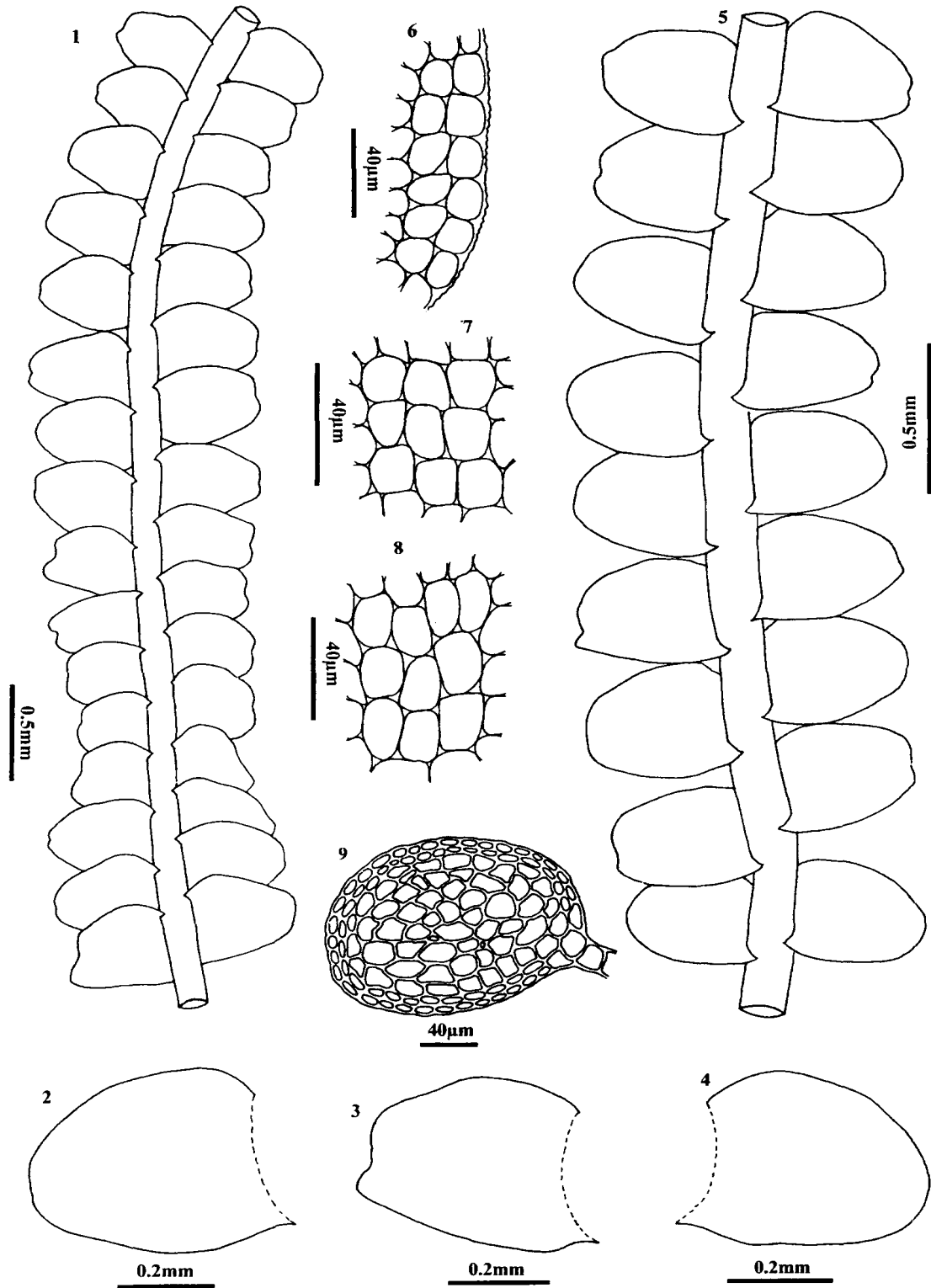


图3 *Odontoschisma grosseverrucosum* Steph. 瘤壁裂齿苔

1. 植物体, 腹面观; 2-4. 侧叶; 5. 植物体, 背面观; 6. 叶边缘细胞; 7. 叶中部细胞; 8. 叶基部细胞; 9. 茎横切. (依据张力 2819 (IBSC))

植物体纤细，平铺交织丛生，浅绿色或红褐色。假根无色，散生于茎腹面。茎横切面椭圆形至近圆形，直径 150-180 μm ，皮层由 2 层小型椭圆形细胞组成，薄壁，内部细胞大，不规则方形，薄壁。植物体长 8-20 mm，带叶宽 0.6-1.2 mm，单一或稀疏不规则分枝，常具腹鞭状枝；侧叶疏生或相接排列，蔽后式斜列茎上，卵形，长 0.4-0.44 mm，宽 0.32-0.36 mm，叶基不下延，叶边全缘，边缘略内曲，先端钝圆或略缺刻状；叶片细胞方形，细胞小，薄壁，三角体小，不呈节状，角质层密生粗疣，中部细胞 11.6-17.4 $\times$ 13.6-17.4 μm ，边缘细胞 7.7-15.5 $\times$ 9.7-17.4 μm ，基部细胞 9.7-23.2 $\times$ 15.5-23.2 μm ；腹叶退化或仅存于生殖枝上。

生境：林下石生、林下腐木、土生。

分布：中国(广东、广西、湖南、江西、台湾、贵州和云南)，日本和泰国。

标本：英德石门台保护区，林下石生，1330 m，张力 2819；英德石门台保护区，林下石生，940 m，张力 2847 (IBSC)；八宝山五指山，土生，1420 m，朱瑞良 89680；八宝山五指山，岩石生，1630 m，朱瑞良 89687 (HSNU)。

33). *Plagiochila chinensis* Steph. 中华羽苔

分布：中国(广东、香港、广西、湖南、江西、福建、台湾、浙江、湖北、四川、贵州、云南、西藏和河北)，不丹，尼泊尔，印度，越南，泰国和巴基斯坦。

标本：八宝山五指山，湿岩土，1090 m，朱瑞良 89751 (HSNU)。

34). *Plagiochila furcifolia* Mitt. 裂叶羽苔

分布：中国(广东、海南、湖南、福建、浙江、贵州和云南)，日本和越南。

标本：乳源县乳阳林业局白马坑二区，沟边砂土，粤 73 采集队 1121b (IBSC)。

35). *Plagiochilion mayebarae* S.Hatt. 稀齿对羽苔(图 4)

植物体丛生，黄绿色或红褐色，倾立或直立。假根未见。茎横切面椭圆形，直径 164.5 $\times$ 232.2 μm ，表皮 1-3 层小型厚壁细胞，红褐色，内部细胞较大，薄壁，无色。植物体长 20-55 mm，带叶宽 1.5-2.0 mm，分枝少，从腹面发出，鞭状枝多；侧叶相接或覆瓦状排列，圆形，长 1.0-1.8 mm，宽 1.3-2.0 mm，基部不下延，叶先端边缘全缘或常具 1-6 枚小钝齿；叶中部细胞圆形至椭圆形，壁薄，角隅加厚，三角体大，呈节状，角质层平滑，13.5-31.0 $\times$ 21.3-31.0 μm ，边缘细胞相似于中部细胞，壁中等加厚，三角体小，11.6-19.4 $\times$ 11.6-21.3 μm ，基部细胞伸长，壁薄，三角体大，呈节状，偶存在中部球状加厚，23.2-25.1 $\times$ 25.1-50.3 μm 。未见雄器苞。雌器苞顶生，常具 1-2 新生枝，雌苞叶较茎叶大，圆形，边缘具不规则齿，

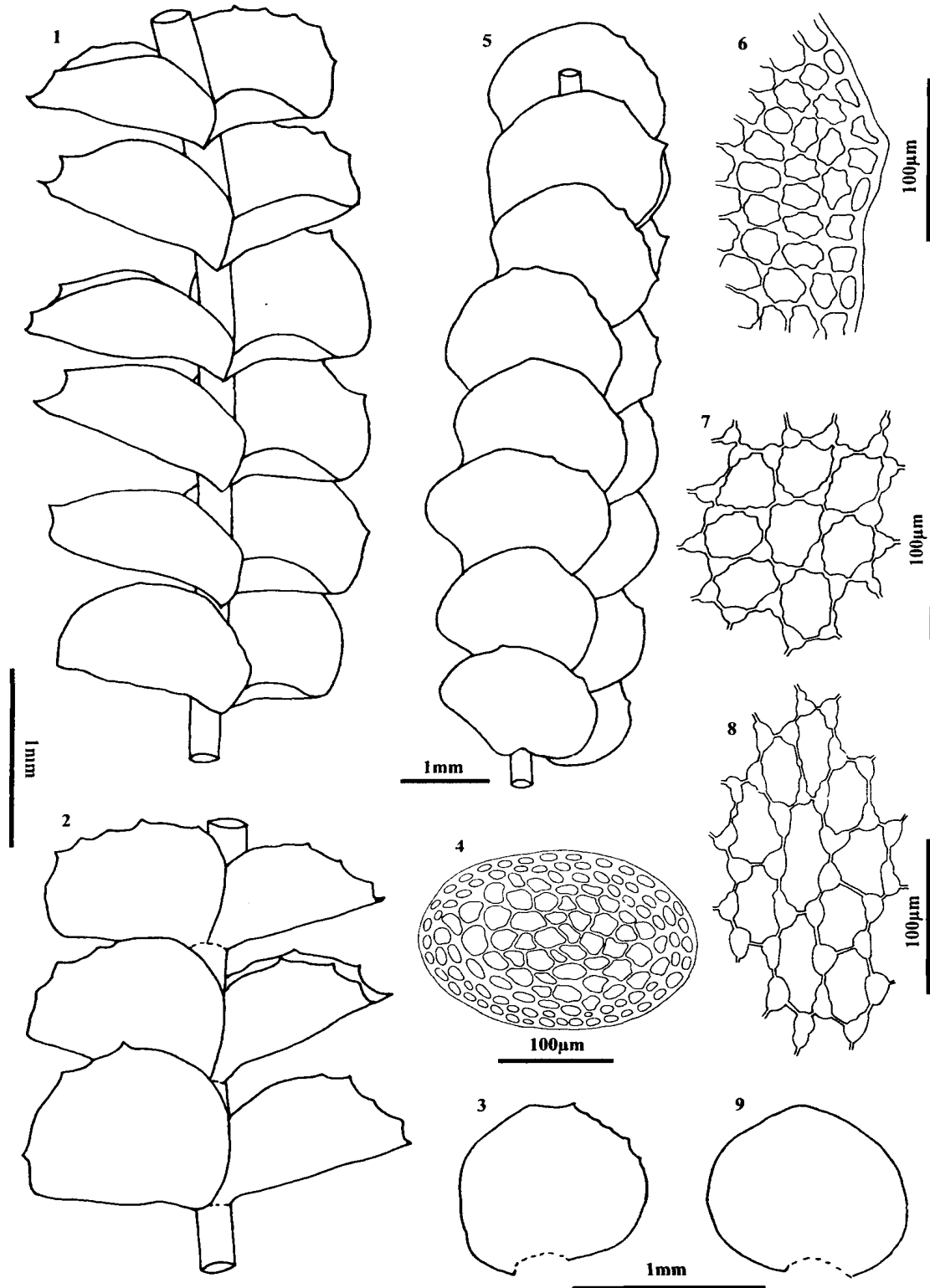


图 4 *Plagiochilum mayebarae* S.Hatt. 稀齿对羽苔

1. 植物体, 背面观; 2. 植物体, 腹面观; 3, 9. 侧叶; 4. 茎横切; 5. 植物体, 侧面观; 6. 叶先端细胞; 7. 叶中部细胞; 8. 叶基部细胞. (依据朱瑞良 89620 (HSNU))

蒴萼钟形，长 2.6-3.4 mm，宽 1.8-2.2 mm，口部拱形，具多数不规则齿。

生境：石生、树干生、土生。

分布：中国(广东、广西、江西、台湾、浙江、安徽、四川、贵州、云南、西藏和陕西)，日本及印度(锡金-喜马拉雅地区)。

标本：八宝山五指山，石生，1580 m，朱瑞良 89620；八宝山五指山，石生，1750 m，朱瑞良 89622；八宝山五指山，土生，1700 m，朱瑞良 89631；八宝山五指山，石生，1680 m，朱瑞良 89655；八宝山五指山，石生，1600 m，朱瑞良 89674；八宝山，树干生，朱瑞良 891055 (HSNU)。

36). *Porella caespitans* (Steph.) S.Hatt. var. *caespitans* 丛生光萼苔原变种

分布：中国(广东、江西、台湾、浙江、山东、四川、贵州、云南、西藏、甘肃和陕西)，日本，朝鲜，不丹，印度和喜马拉雅地区。

标本：连南县三江木沟湾后山，林下石灰岩石壁，100 m，张力 886；连州市山塘乡马占村，林下石灰岩石壁，450 m，张力 797 (IBSC)。

37). *Porella handelii* S.Hatt. 尾尖光萼苔

分布：中国(广东、广西、江西、湖北、四川、贵州、云南和西藏)，为中国特有种。

标本：阳山县江英南寮村附近，林下石灰岩石壁生，440 m，张力 279；阳山县江英南寮村附近，林下石灰岩石壁生，480 m，张力 320；阳山县江英大桥村附近，林下石灰岩石壁生，450 m，张力 343；乳源县乳阳林业局后山，密林下，林邦娟 1193 (IBSC)。

38). *Porella longifolia* (Steph.) S.Hatt. 长叶光萼苔

分布：中国(广东、广西和云南)，印度尼西亚和苏门答腊。

标本：乳源县乳阳林业局龙溪洞新开公路侧水沟，山谷密林下，林邦娟 1131 (IBSC)。

39). *Porella oblongifolia* S.Hatt. 高山光萼苔

分布：中国(广东、四川、云南、西藏、甘肃、陕西和吉林)，日本，韩国和俄罗斯(东部西伯利亚)。

标本：八宝山，树干，朱瑞良 89956A (HSNU)。

40). *Porella obtusiloba* S.Hatt. 钝尖光萼苔

分布：中国(广东、海南、四川和云南)，为中国特有种。

标本：乐昌市梅花镇上湾，林下石灰岩石壁生，500 m，曾国驱 428；乐昌

市梅花上湾, 林下石灰岩石壁生, 540 m, 张力 523 (IBSC)。

41). *Porella revoluta* (Lehm. & Lindenb.) Trevis. var. *revoluta* 卷叶光萼苔原变种

分布: 中国(广东、贵州、云南、西藏、新疆、陕西和内蒙古), 不丹, 尼泊尔和印度。

标本: 乳源县乳阳林业局龙溪前面公路边, 干旱石灰石上, 粤 73 采集队 1163; 乳源县乳阳林业局去青溪洞路边, 树干, 林邦娟 1177 (IBSC)。

42). *Porella ulophylla* (Steph.) S.Hatt. 多瓣苔

分布: 中国(广东、湖南、江西、福建、台湾、浙江、安徽、山东、四川、云南、内蒙古、辽宁、吉林和黑龙江), 日本和韩国。

标本: 乐昌市沙坪高寮, 林下石灰岩石壁生, 500 m, 张力 755 (IBSC)。

43). *Radula caduca* Yamada 断叶扁萼苔

分布: 中国(广东、广西、四川、贵州和云南)以及泰国。

标本: 始兴县樟栋水林场前面山沟, 林下树干, 林邦娟, 杨燕仪 4735; 清远市飞霞, 林下石上, 黄智明 30; 鼎湖山补山亭前路边, 林邦娟, 李植华 047; 鼎湖山旅行社, 水翁树皮, 林邦娟, 李植华 226 (IBSC); 梧桐山泰山涧瀑布, 树基, 朱瑞良等 20071012-42; 梧桐山泰山涧瀑布, 树根, 朱瑞良等 20071012-44; 石门森林公园石门景区水渠道, 叶附生, 朱瑞良等 20071018-7; 石门森林公园石门景区水渠道, 枯枝, 朱瑞良等 20071018-8; 石门森林公园石门景区水渠道, 朽木生, 570 m, 朱瑞良等 20071018-14 (HSNU)。

44). *Radula cavifolia* Hampe ex Gottsche et al. 大瓣扁萼苔

分布: 中国(广东、海南、香港、广西、江西、福建、台湾、浙江、安徽、四川、贵州和云南), 日本, 韩国, 越南, 马来西亚, 菲律宾, 印度尼西亚, 苏门答腊和婆罗洲。

标本: 八宝山五指山, 树干, 1630 m, 朱瑞良 89636 (HSNU)。

45). *Radula constricta* Steph. 芽胞扁萼苔

分布: 中国(广东、海南、江西、福建、台湾、浙江、安徽、山东、湖北、四川、贵州、云南、西藏和陕西), 日本, 韩国, 尼泊尔和印度。

标本: 南澳七娘山, 树干, 710 m, 刘阳, 汪楣芝 4066; 梧桐山泰山涧下石阶, 树干生, 695 m, 朱瑞良等 20071012-20b (HSNU)。

46). *Radula gedena* Gottsche ex Steph. 异胞扁萼苔

分布: 中国(广东、海南、四川和贵州), 日本, 泰国, 菲律宾, 马来西亚,

印度尼西亚(爪哇)和婆罗洲。

标本：八宝山，树干，朱瑞良 89974 (HSNU)。

47). *Radula obscura* Mitt. 树生扁萼苔

分布：中国(广东、海南、广西、湖南、台湾、云南和陕西)，尼泊尔，印度，斯里兰卡(锡兰)，泰国，菲律宾和婆罗洲。

标本：连平县上坪公社东南大队牛疗坑，岩面薄土，林邦娟 1502；始兴县樟栋水至都亨公社林下水坑，树干，林邦娟，杨燕仪 4636 (IBSC)；八宝山，树茎，朱瑞良 89986A (HSNU)。

48). *Radula okamurana* Steph. 厚角扁萼苔

分布：中国(广东、海南、台湾和云南)和日本。

标本：始兴县樟栋水林场三角塘山坑，林下树干，林邦娟，杨燕仪 4984B (IBSC)。

49). *Radula oyamensis* Steph. 东亚扁萼苔

分布：中国(广东、海南、香港、广西、福建、台湾和浙江)和日本。

标本：始兴县樟栋水林场三角塘山坑，林下树干，林邦娟，杨燕仪 4945 (IBSC)。

50). *Riccardia graeffei* (Steph.) Hewson

分布：中国(广东和香港)，日本，澳大利亚，太平洋。

标本：八宝山，腐殖质，1050 m，朱瑞良 89696 (HSNU)。

51). *Scapania umbrosa* (Schrader) Dumort. 斜齿合叶苔

分布：中国(广东、海南、湖南、江西、安徽、四川和云南)，欧洲和北美洲。

标本：惠东县七田，石上，650 m，李植华 85-23；乳源县乳阳林业局去青溪洞路边，岩面薄土，林邦娟 1178 (IBSC)。

52). *Schistochila yakushimensis* Ohnishi & Deguchi (图 5)

植物体脆弱易碎，淡绿色，略透明，具光泽，与其他苔藓混生。假根多数，生于腹叶基部，红色或淡褐色。茎横切面不规则六边形， $186.7 \times 266.7 \mu\text{m}$ ，内外细胞不分化， $8.9-31.1 \times 17.8-35.6 \mu\text{m}$ ，细胞不规则形，壁薄，三角体不明显。植物体长 5.0-13 mm，带叶宽 2.0-3.2 mm，单一不分枝；侧叶覆瓦状排列，蔽前式，两瓣式，背瓣大，腹瓣小；背瓣卵圆形，长 1.4-2.3 mm，宽 0.8-1.3 mm，与茎成 80-90°，背缘基部完全覆盖茎，与茎连接处呈拱形，基部具短下延，腹缘基部中等下延，叶边缘全缘，先端常具一齿突或短齿，齿长 1-3 细胞，基部宽 1 细胞；

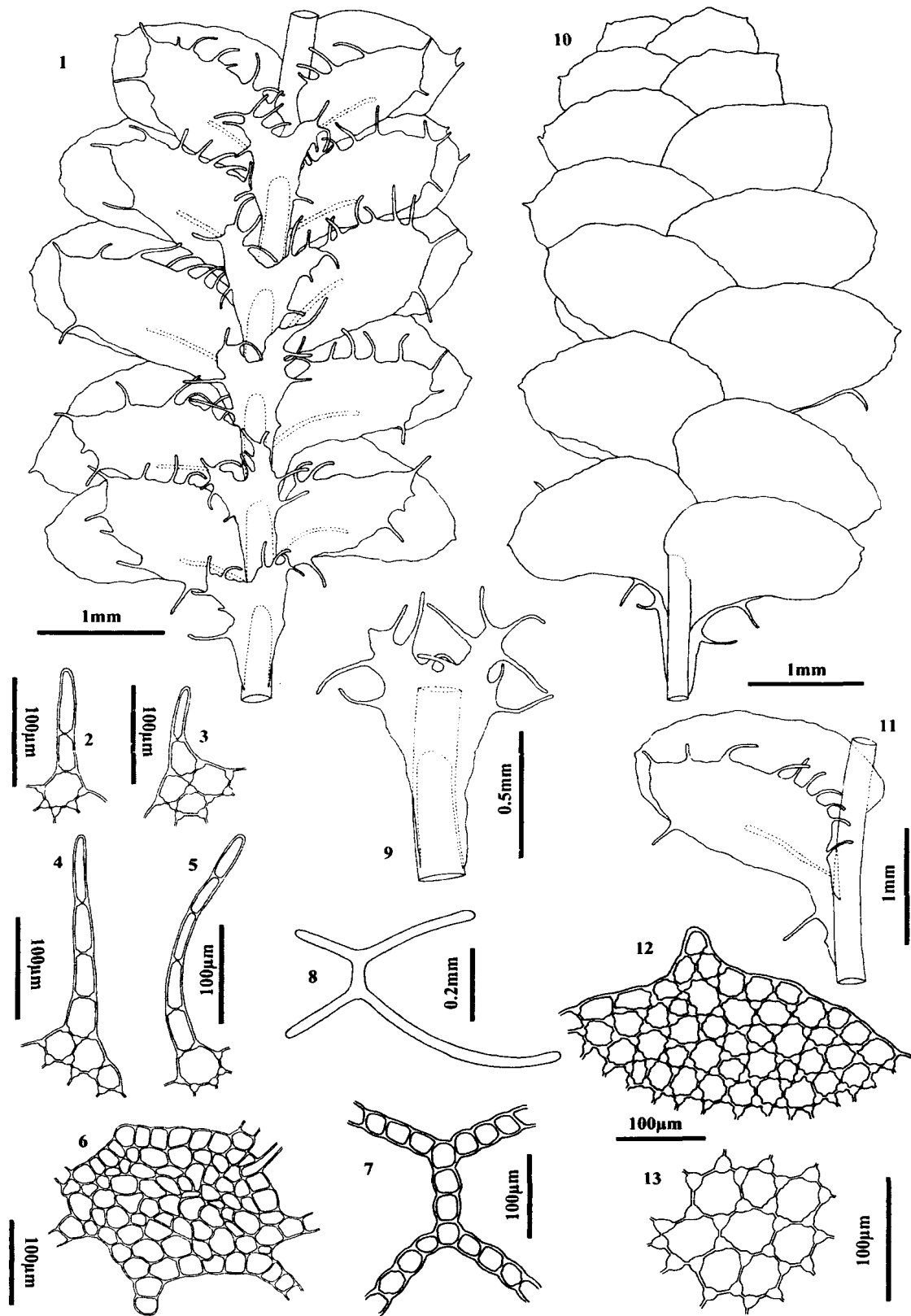


图 5 *Schistochila yakushimensis* Ohnishi & Deguchi

1. 植物体, 腹面观; 2. 背瓣先端齿细胞; 3. 背瓣边缘齿细胞; 4-5. 腹瓣边缘齿细胞; 6. 茎横切; 7-8. 侧叶横切; 9. 茎的一段, 示腹叶在茎上着生方式; 10. 植物体, 背面观; 11. 茎的一段, 示腹瓣在茎上的着生方式; 12. 背瓣先端细胞; 13. 背瓣中部细胞. (依据朱瑞良 89986C (HSNU))

腹瓣椭圆三角形，长 1.0-1.8 mm，宽 0.5-0.9 mm，与茎成 60-70°，背缘基部与茎连接处呈拱形，腹缘基部强烈下延，背缘边缘具多数毛状齿，腹缘边缘无齿或具少数齿，毛状齿直或镰刀状弯曲，齿长(2-)3-7 细胞，基部宽 1-2 细胞，毛状齿细胞明显伸长，顶端齿长为宽的 5-6 倍， $11.6-13.5 \times 58.1-77.4 \mu\text{m}$ ，次顶端齿长为宽的 3.5-4 倍， $11.6-13.5 \times 42.6-48.4 \mu\text{m}$ ；背瓣与腹瓣连接处直或稍弧曲，与茎成 60-75°，为背瓣长的 1/3-2/5，连接处 2-4 单列细胞，两侧叶片游离呈双翼状；叶中部细胞圆形或椭圆形， $23.2-38.7 \times 29.0-50.3 \mu\text{m}$ ，壁薄，三角体大，节状，角质层平滑，边缘细胞圆形或圆长方形， $19.4-31.0 \times 32.9-36.8 \mu\text{m}$ ，基部细胞与中部细胞相似；腹叶 0-2 裂达 1/2，为茎宽的 2-2.5 倍，腹叶在茎上着生处呈拱形，两侧沿茎强烈下延，边缘具多数毛状齿，齿长 4-7 细胞，基部宽 1-2 细胞。

生境：树干上。

分布：日本(Ohnishi & Deguchi, 2003)，泰国(Ohnishi & Deguchi, 2003)。在中国之前仅分布于台湾，为广东新记录种。

标本：八宝山，树干生，朱瑞良 89986C (HSNU)。

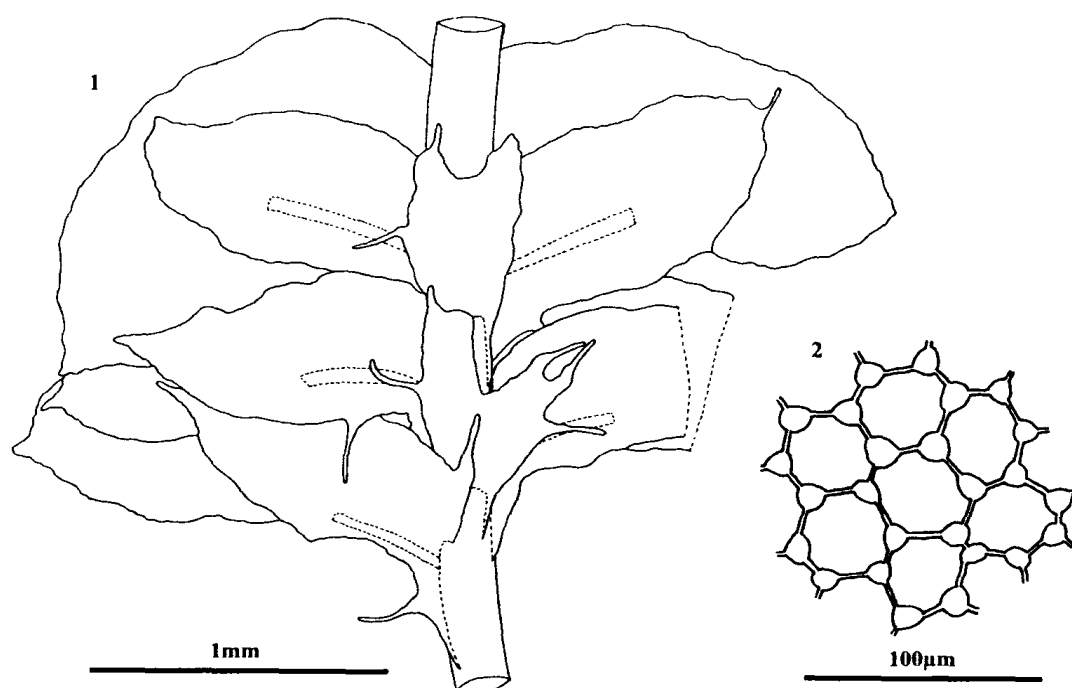


图 6 *Schistochila yakusimensis* Ohnishi & Deguchi

1. 植物体，腹面观；2. 背瓣中部细胞。(依据 Ohnishi 4344 (HIRO))

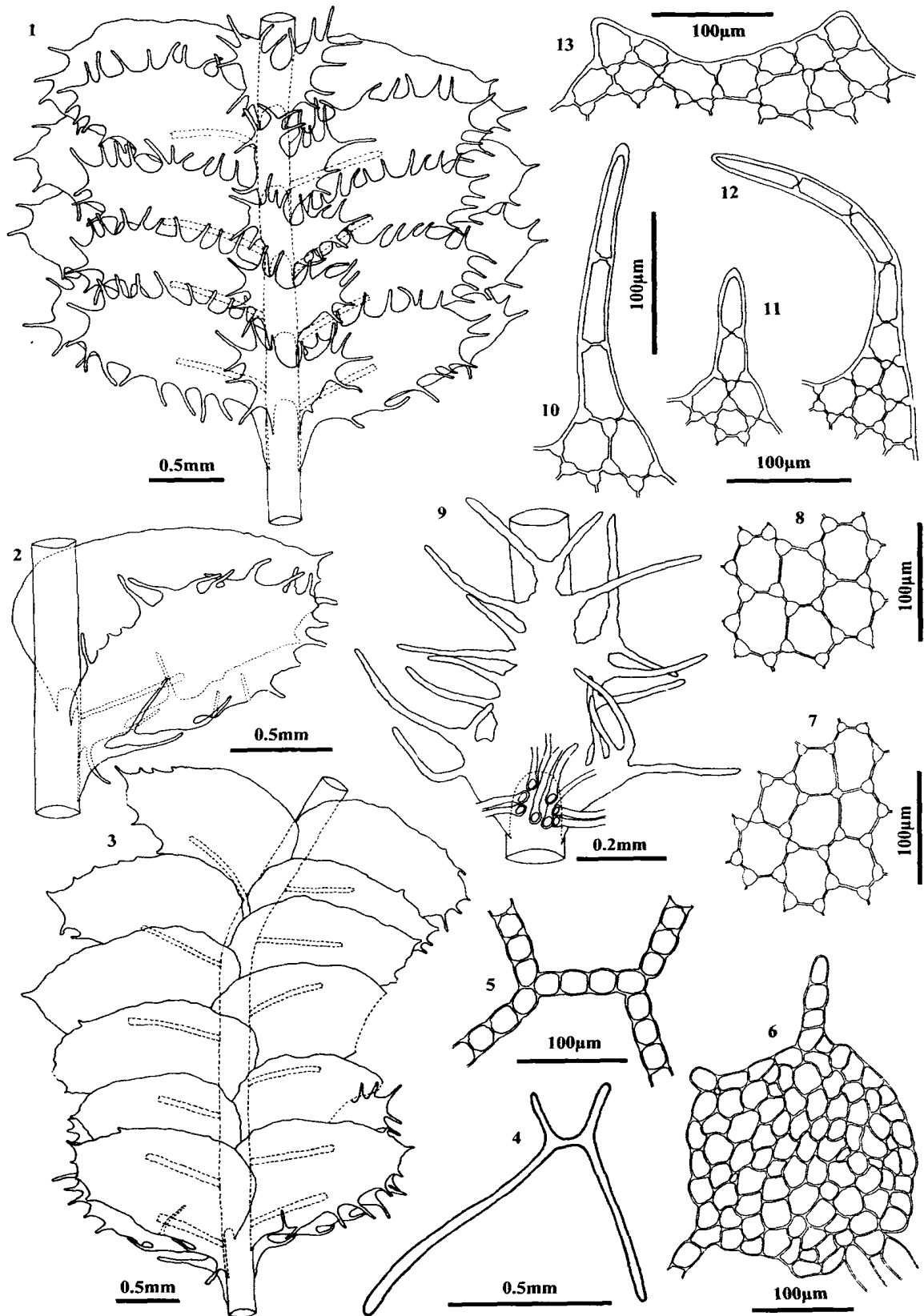


图 7 *Schistochila minor* C.Gao & Y.H.Wu

1. 植物体, 腹面观; 2. 茎的一段, 示腹瓣在茎上的着生方式; 3. 植物体, 背面观; 4-5. 侧叶横切; 6. 茎横切; 7. 背瓣基部细胞; 8. 背瓣中部细胞; 9. 茎的一段, 示腹叶在茎上着生方式与假根; 10-13. 背瓣边缘齿细胞. (依据高谦, 曹同 980455 (IFSBH))

讨论: *S. yakushimensis* 为 Ohnishi 和 Deguchi (2003)发表的一个新种(图 6)。广东产标本与模式标本相比, 其共同点在于: (1) 侧叶背瓣大于腹瓣; (2) 背瓣与腹瓣均具两翼; (3) 腹叶 0-2 裂, 两侧沿茎长下延; (4) 叶细胞三角体大, 呈节状。其不同点在于: 模式标本背瓣与腹瓣边缘几乎无齿, 腹叶边缘齿较少, 而广东产标本腹瓣与腹叶边缘均具较多齿。齿的多与少可能与当地的环境等因素相关, 是同一个种在不同环境下的形态变化, 故将广东产标本定为 *S. yakushimensis*。

另外, Gao 和 Wu (2004)发表了 *Schistochila* 歧舌苔属的一个新种 *S. minor* C.Gao & Y.H.Wu (图 7)。与 *S. yakushimensis* 的模式标本和广东产标本相比, *S. minor* 侧叶背瓣和腹瓣及腹叶边缘均具更多毛状齿, 其余特征与 *S. yakushimensis* 一致。齿的多与少为不同环境条件下同一个种的不同形态, 依据国际命名法规对于发表新种的优先律原则, 应将 *S. minor* C.Gao & Y.H.Wu 作为 *S. yakushimensis* Ohnishi & Deguchi 的一个异名来处理。

53). *Spruceanthus mamillilobulus* (Herzog) Verd.

分布: 中国(广东、广西和贵州), 为中国特有种。

标本: 封开县七星林杨 13、52 区, 林下岩面薄土, 封开队 24-B; 连平县上坪公社去古坑路上水沟, 岩面薄土, 林邦娟 1536 (IBSC)。

1.4 广东省的濒危苔类和角苔类植物

2004 年在中国苔藓植物多样性保护国际研讨会上, 通过了首批中国濒危苔藓植物的红色名录, 包括 41 科 75 属 82 种(藓类植物 29 科 47 属 50 种, 苔类植物 12 科 26 属 31 种, 角苔类植物 1 科 1 属 1 种)苔藓植物。根据苔藓植物受威胁程度将其分为三个等级:

(1) 极危(CR (Critically endangered)), 生活环境受到极度威胁, 数量稀少, 在中国 3 个省中分布地点不到 3 个;

(2) 濒危(EN (Endangered)), 生活环境受到一定的威胁, 数量较少, 分布点多于 3 个, 但不多于 5 个省;

(3) 易危(VU (Vulnerable)), 生活环境受威胁较少, 一些分布地点数量相对较多, 分布在多于 5 个省的许多地点。

中国濒危苔藓植物的红色名录中 36 种为极危(CR), 29 种濒危(EN), 17 种易危(VU) (曹同等, 2006; Cao et al., 2006)。

广东省的濒危苔类植物有 4 种, 其中 1 种为极危(CR): *Kurzia sinensis* K.C.Chang 中华细指苔, 1 种濒危(EN): *Jungermannia orbicularifolia* (C.Gao)

Piippo 拟圆叶叶苔, 2 种易危(VU): *Pleurozia gigantea* (F.Weber) Lindb. 大紫叶苔、*Porella obtusiloba* S.Hatt. 钝尖光萼苔。有关部门应立即采取有效措施, 对濒危物种切实加以保护。

2. 广东省苔类和角苔类植物的区系地理成分

苔藓植物和种子植物一样有其地理分布规律, 且与种子植物的分布区类型密切相关。根据植物种或其他分类单位的现代地理分布资料, 参考吴征镒对中国种子植物属的分布类型研究中界定的范围(吴征镒, 1991), 并结合广东苔类和角苔类植物的地理分布特点, 将该地区苔类和角苔类植物地理成分划分为 13 个, 详见表 4。其中东亚成分所占比例最高, 有 70 种, 占 28.46%, 其次是热带亚洲成分, 有 62 种, 占 25.20%, 这两种成分共 132 种, 占广东苔类和角苔类植物的 51.36%, 构成了广东苔类和角苔类植物区系的主体成分。另外, 广东的中国特有成分也占有一定的比例。

表 4 广东苔类及角苔类植物的分布类型

Table 4 Distribution patterns of liverworts and hornworts of Guangdong

区系成分	种数	百分比(%)
1. 世界广布成分 Cosmopolitan	11	*—
2. 泛热带成分 Pantropical	13	5.28
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia to Trop. Amer. disjuncted	2	0.81
4. 旧世界热带成分 Old World Tropics	12	4.88
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia	16	6.50
6. 热带亚洲和热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	5	2.03
7. 热带亚洲成分 Trop. Asia	62	25.20
8. 北温带成分 North Temperate	27	10.98
9. 东亚和北美洲间断成分 E. Asia & N. Amer. disjuncted	7	2.85
10. 旧世界温带成分 Old World Temperate	2	0.81
11. 温带亚洲成分 Temperate Asia	15	6.10
12. 东亚成分 East Asia	70	28.46
13. 中国特有成分 Endemic to China	15	6.10

*世界成分未计入百分比

2.1 世界广布成分(Cosmopolitan)

世界广布成分包括几乎遍布世界各大洲而没有特殊分布中心的种,或虽有一个或数个分布中心而遍布世界的种。广东属于这一类型的共有 11 种,它们是:
Aneura pinguis 绿片苔、*Apomarsupella revoluta* 类钱袋苔、*Blepharostoma trichophyllum* 睫毛苔、*Chiloscyphus cuspidatus* 尖叶裂萼苔、*C. latifolius* 双齿裂萼苔、*Marchantia polymorpha* 地钱、*Metzgeria conjugata* 平叉苔、*M. furcata* 叉苔、*Pallavicinia lyellii* 带叶苔、*Reboulia hemisphaerica* 石地钱、*Trichocolea tomentella* 绒苔。从这类成分中,很难看出广东的苔藓植物区系特点及与其他地区的区系联系,所以在各区系成分的统计比较和分析中扣除不计。

2.2 泛热带成分(Pantropical)

泛热带成分包括普遍分布于东、西两半球热带,和在全世界热带范围内有一个或数个分布中心,但在其他地区也有一些种类分布的热带种。有不少种广布于热带、亚热带甚至到温带。这种成分在广东有 13 种,占总种数的 5.28%,它们是:
Cololejeunea appressa 薄叶疣鳞苔、*C. lanciloba* 狭瓣疣鳞苔、*Colura tenuicornis* 细角管叶苔、*Dumortiera hirsuta* 毛地钱、*Frullania ericoides* 皱叶耳叶苔、*Herbertus dicranus* 长角剪叶苔、*Lejeunea flava* 黄色细鳞苔、*Leptolejeunea elliptica* 尖叶薄鳞苔、*Leucolejeunea xanthocarpa* 白鳞苔、*Lopholejeunea eulopha* 大叶冠鳞苔、*L. nigricans* 黑冠鳞苔、*L. subfusca* 褐冠鳞苔、*Pleurozia gigantea* 大紫叶苔。

2.3 热带亚洲至热带美洲间断分布(Tropical Asia to Tropical America disjuncted)

这一分布区类型包括间断分布于亚洲和美洲温暖地区的热带种,在旧世界(东半球)从亚洲可能延伸到澳大利亚东北部或西南太平洋岛屿。这种成分在广东共有 2 种,占总种数的 0.81%,它们是 *Frullania inflata* 石生耳叶苔和 *Plagiochila sciophila* 刺叶羽苔。

2.4 旧世界热带成分(Old World Tropics)

旧世界热带成分也称为古热带成分(Paleotropic),是指分布在亚洲、非洲和大洋洲热带地区及其邻近岛屿,以与美洲新大陆热带相区别。这种成分在广东共有 12 种,占总种数的 4.88%,它们是:
Cheilolejeunea intertexta 圆叶唇鳞苔、*Cololejeunea floccosa* 棉毛疣鳞苔、*C. haskarliana* 密刺疣鳞苔、*C. peraffinis* 疣萼疣鳞苔、*C. planissima* 粗齿疣鳞苔、*C. raduliloba* 拟疣鳞苔、*C. tenella* 南亚疣鳞苔、*Drepanolejeunea vesiculosa* 短叶角鳞苔、*Frullania apiculata* 尖叶耳叶

苔、*Leptolejeunea maculata*、*Plicanthus hirtellus* 齿边折萼苔、*Ptychanthus striatus* 皱萼苔。

2.5 热带亚洲至热带大洋洲分布(Tropical Asia to Tropical Australasia)

热带亚洲至热带大洋洲分布是指旧世界热带分布区的东翼,其西端有时可达马达加斯加,但一般不到非洲大陆。这种成分在广东共有 16 种,占总种数的 6.50%,它们是:*Archilejeunea polymorpha* 变异原鳞苔、*Cheilolejeunea trapezia* 瓦叶唇鳞苔、*Cololejeunea desciscens* 线瓣疣鳞苔、*C. falcata*、*C. inflata* 白边疣鳞苔、*C. pseudofloccosa* 拟棉毛疣鳞苔、*C. trichomanis* 单体疣鳞苔、*Drepanolejeunea ternatensis* 单齿角鳞苔、*Heteroscyphus argutus* 四齿异萼苔、*H. coalitus* 双齿异萼苔、*Jackiella javanica* 爪哇甲壳苔、*Lejeunea anisophylla* 异叶细鳞苔、*L. discreta* 离生细鳞苔、*Metzgeria lindbergii* 林氏叉苔、*Radula javanica* 爪哇扁萼苔、*Riccardia graeffei*。

2.6 热带亚洲至热带非洲分布(Tropical Asia to Tropical Africa)

这一分布类型是旧世界热带分布区类型的西翼,即从热带非洲至印度—马来西亚,特别是其西部(西马来西亚),有的也分布到斐济等南太平洋岛屿,但不见于澳大利亚大陆。这种成分在广东共有 5 种,占总种数的 2.03%,它们是:*Cololejeunea latilobula* 阔瓣疣鳞苔、*Cyathodium smaragdinum* 光苔、*Lejeunea tuberculosa* 疣萼细鳞苔、*Mastigolejeunea auriculata* 小鞭鳞苔、*Plicanthus birmensis* 全缘折萼苔。

2.7 热带亚洲成分(Tropical Asia)

热带亚洲(印度—马来西亚)是旧世界热带的中心部分,这一类型分布区的范围包括印度、斯里兰卡、缅甸、泰国、中南半岛、印度尼西亚、加里曼丹、菲律宾以及新几内亚等。东面可达斐济等南太平洋岛屿,但不到澳大利亚大陆。其中分布区的北部边缘,往往到达我国西南、华南及台湾,甚至更北地区。广东的这类分布有 62 种,占到总种数的 25.20%,它们是:*Bazzania bilobata* 二瓣鞭苔、*B. himalayana* 喜马拉雅鞭苔、*B. ovistipula* 小叶鞭苔、*B. praerupta* 东亚鞭苔、*B. vittata* 假肋鞭苔、*Cephalozia gollanii* 南亚大萼苔、*Cephaloziella microphylla* 小叶拟大萼苔、*C. stephanii* 仰叶拟大萼苔、*Cololejeunea ceratilobula* 角瓣疣鳞苔、*C. spinosa* 刺疣鳞苔、*C. stylosa* 副体疣鳞苔、*Cylindrocolea tagawae*、*Folioceros fuciformis* 褐角苔、*Frullania alstonii* 阿氏耳叶苔、*F. nepalensis* 尼泊尔耳叶苔、*F. polyptera* 多褶耳叶苔、*F. rhytidantha* 微齿耳叶苔、*F. trichodes* 细

毛耳叶苔、*F. yuennanensis* 云南耳叶苔、*Herbertus ceylanicus* 南亚剪叶苔、*Heteroscyphus tener* 柔叶异萼苔、*H. zollingeri* 南亚异萼苔、*Jubula hutchinsiae* 毛耳苔、*J. javanica* 爪哇毛耳苔、*Jungermannia tetragona* 四褶叶苔、*Kurzia gonyotricha* 南亚细指苔、*Lejeunea cocoes* 芽条细鳞苔、*L. curviloba* 弯叶细鳞苔、*L. eifrigii* 神山细鳞苔、*L. obscura* 暗绿细鳞苔、*L. punctiformis* 斑叶细鳞苔、*Lepidozia trichodes* 细指叶苔、*L. wallichiana* 瓦氏指叶苔、*Lopholejeunea applanata*、*Marchantia emarginata* 楔瓣地钱、*Mastigolejeunea repleta* 南亚鳞鞭苔、*Pallavicinia ambigua* 多形带叶苔、*P. levieri*、*Plagiochila arbuscula* 树形羽苔、*P. chinensis* 中华羽苔、*P. cuspidata*、*P. flexuosa* 长叶羽苔、*P. fruticosa* 多枝羽苔、*P. khasiana* 加萨羽苔、*P. peculiaris* 大蠕形羽苔、*P. trabeculata* 狭叶羽苔、*Pleurozia subinflata* 拟大紫叶苔、*Porella campylophylla* 多齿光萼苔、*P. longifolia* 长叶光萼苔、*Radula acuminata* 尖舌扁萼苔、*R. amoena* 美丽扁萼苔、*R. apiculata* 尖瓣扁萼苔、*R. assamica* 阿萨密扁萼苔、*R. caduca* 断叶扁萼苔、*R. cavifolia* 大瓣扁萼苔、*R. formosa* 台湾扁萼苔、*R. gedena* 异胞扁萼苔、*R. obscura* 树生扁萼苔、*Riccardia nagasakiensis* 南亚片叶苔、*Schistochila aligera* 大歧舌苔、*Spruceanthus semirepandus* 多褶苔、*Trocholejeunea sandvicensis* 南亚瓦鳞苔。

2.8 北温带成分(North Temperate)

北温带成分一般是指广泛分布于欧洲、亚洲和北美洲温带地区的种。由于地理和历史的原因，有些属沿山脉向南延伸到热带山区，甚至远达南半球温带，但其原始类型或分布中心仍在北温带。这种成分在广东共有 27 种，占到总种数的 10.98%，它们是：*Anthoceros punctatus* 角苔、*Bazzania tricenata* 三齿鞭苔、*Calypogeia arguta* 刺叶护蒴苔、*Cephalozia bicuspidata* 大萼苔、*C. leucantha* 厚壁大萼苔、*C. pleniceps* 细瓣大萼苔、*Cephaloziella dentata* 粗齿拟大萼苔、*Chiloscyphus minor* 芽胞裂萼苔、*C. profundus* 异叶裂萼苔、*Conocephalum conicum* 蛇苔、*Jamesoniella autumnalis* 秋圆叶苔、*Jungermannia atrovirens* 深绿叶苔、*J. exsertifolia* 长萼叶苔、*J. subelliptica*、*Lejeunea ulicina* 疏叶细鳞苔、*Lepidozia reptans* 指叶苔、*Lophozia obtusa* 秃瓣裂叶苔、*Marchantia paleacea* subsp. *diptera* 粗裂地钱风兜亚种、*Nowellia curvifolia* 拳叶苔、*Odontoschisma denudatum* 合叶裂齿苔、*Pellia epiphylla* 溪苔、*Phaeoceros laevis* 黄角苔、*Radula complanata* 扁萼苔、*Riccardia latifrons* 宽片片叶苔、*R. multifida* 羽枝片叶苔、

Scapania nemorea 林地合叶苔、*S. umbrosa* 斜齿合叶苔。

2.9 东亚和北美洲间断成分(East Asia & North America disjuncted)

东亚和北美洲间断成分即间断分布于东亚和北美洲温带及亚热带地区。这种成分在广东有 7 种, 占总种数的 2.85%, 它们是: *Cephalozia hamatiloba* 小樽大萼苔、*Cololejeunea macounii* 距齿疣鳞苔、*Fossombronia cristula* 冠状小叶苔、*Herbertus aduncus* 剪叶苔、*Plagiochila gracilis* 纤细羽苔、*P. semidecurrens* 延叶羽苔、*Porella japonica* 日本光萼苔。

2.10 旧世界温带成分(Old World Temperate)

旧世界温带成分是指广泛分布于欧洲、亚洲中—高纬度的温带和寒温带、或最多有个别延伸到亚洲—非洲热带山地甚至澳大利亚的种类。该种地理成分在广东共有 2 种, 占总种数的 0.81%, 它们是: *Bazzania pearsonii* 弯叶鞭苔和 *Porella obtusiloba* 钝尖光萼苔。

2.11 温带亚洲成分(Temperate Asia)

温带亚洲成分是指主要局限于亚洲温带地区的种。它们的分布区范围一般包括从原苏联中亚(或南俄罗斯)至东西伯利亚和亚洲东北部, 南部界限至喜马拉雅山区, 我国西南, 华北至东北, 朝鲜和日本北部。也有一些种分布到亚热带, 个别种到达亚洲热带, 甚至到新几内亚。广东属于这种成分的共有 15 种, 占总种数的 6.10%, 它们是: *Archilejeunea planiuscula* 平叶原鳞苔、*Calycularia crispula* 苞片苔、*Frullania moniliata* 列胞耳叶苔、*F. muscicola* 盔瓣耳叶苔、*Lejeunea parva* 小叶细鳞苔、*Lepidozia robusta* 大指叶苔、*Leptolejeunea latifolia* 阔叶薄鳞苔、*Plagiochasma appendiculatum* 钝鳞紫背苔、*Plagiochila perserrata* 多齿羽苔、*Plagiochilion mayebarae* 稀齿对羽苔、*Porella caespitans* 丛生光萼苔、*Porella revoluta* 卷叶光萼苔、*Riccardia chamedryfolia* 波叶片叶苔、*Scapania ampliata* 尖瓣合叶苔、*S. stephanii* 斯氏合叶苔。

2.12 东亚成分(East Asia)

东亚成分是指从东喜马拉雅一直分布到日本的一些种。其分布区向东北一般不超过原苏联境内的阿穆尔州, 并从日本北部至萨哈林, 向西南不超过越南北部和喜马拉雅东部, 向南最远达菲律宾、苏门达腊和爪哇, 向西北一般以我国各类森林边界为界。这种成分在广东共有 70 种, 占到总种数的 28.46%, 它们是: *Acrolejeunea pusilla* 细体顶鳞苔、*Archilejeunea amakawana* 尼川原鳞苔、*A. kiushiana* 九州原鳞苔、*Bazzania bidentula* 双齿鞭苔、*B. fauriana* 厚角鞭苔、*B.*

japonica 日本鞭苔、*B. tridens* 三裂鞭苔、*B. yoshinagana* 卷叶鞭苔、*Calypogeia tosana* 双齿护蒴苔、*C. tsukushiensis*、*Cheilolejeunea obtusifolia* 钝叶唇鳞苔、*C. osumiensis* 大隅唇鳞苔、*C. ryukyuensis*、*Cololejeunea ocellata* 列胞疣鳞苔、*C. ocelloides* 多胞疣鳞苔、*C. rotundilobula* 圆瓣疣鳞苔、*C. schwabei* 全缘疣鳞苔、*C. yakusimensis* 九州疣鳞苔、*Conocephalum japonicum* 日本蛇苔、*Diplophyllum serrulatum* 齿边褶叶苔、*Drepanolejeunea erecta* 日本角鳞苔、*D. foliicola* 叶生角鳞苔、*Frullania aoshimensis* 青山耳叶苔、*F. fuscovirens* 暗绿耳叶苔、*F. hamatiloba* 钩瓣耳叶苔、*F. kagoshimensis* subsp. *hunanensis* 鹿耳岛耳叶苔湖南亚种、*F. motoyana* 短萼耳叶苔、*F. valida* 硬叶耳叶苔、*Haplomitrium mnioides* 圆叶裸蒴苔、*Heteroscyphus planus* 平叶异萼苔、*Isotachis japonica* 东亚直蒴苔、*Jubula japonica* 日本毛耳苔、*Jungermannia infusca* 褐绿叶苔、*J. torticalyx* 卷苞叶苔、*J. truncata* 截叶叶苔、*Lejeunea aquatica* 湿生细鳞苔、*L. japonica* 日本细鳞苔、*L. neelgherriana* 尖叶细鳞苔、*Lepidozia fauriana* 东亚指叶苔、*L. vitrea* 硬指叶苔、*Leucolejeunea turgida* 弯叶白鳞苔、*Makinoa crispata* 南溪苔、*Marsupella yakushimensis* 东亚钱袋苔、*Megaceros flagellaris* 东亚大角苔、*Monosolenium tenerum* 单月苔、*Notoscyphus lutescens* 黄色杯囊苔、*Odontoschisma grosseverrucosum* 瘤壁裂齿苔、*Pallavicinia subciliata* 长刺带叶苔、*Plagiochila dendroides* 羽状羽苔、*P. fordiana* 福氏羽苔、*P. furcifolia* 裂叶羽苔、*P. ovalifolia* 卵叶羽苔、*P. parvifolia* 圆头羽苔、*P. pulcherrima* 美姿羽苔、*Porella acutifolia* subsp. *tosana* 尖瓣光萼苔东亚亚种、*P. densifolia* 密叶光萼苔、*P. oblongifolia* 高山光萼苔、*P. perrottetiana* var. *perrottetiana* 毛边光萼苔原变种、*P. ulophylla* 多瓣苔、*Radula constricta* 芽胞扁萼苔、*R. japonica* 日本扁萼苔、*R. kojana* 尖叶扁萼苔、*R. okamurana* 长瓣扁萼苔、*R. oyamensis*、*Scapania ciliata* 刺齿合叶苔、*S. ligulata* subsp. *stephanii*、*Schiffneria hyalina* 塔叶苔、*Schistochila yakushimensis*、*Thysananthus aculeatus* 东亚毛鳞苔、*Tuyamaella molischii* 鞍叶苔。

2.13 中国特有成分(Endemic to China)

这一分布类型是指以云南或西南诸省为中心，向东北、向东或向西北方向辐射并逐渐减少，而主要分布于秦岭-山东以南的亚热带和热带地区，个别可以突破国界到邻近各国如缅甸、中南半岛、朝鲜、原苏联远东、蒙古等等，极个别还可以间断分布到菲律宾甚至斐济，总之以中国整体的自然植物区为中心而分布界限不越出国境很远。这种成分在广东共有 15 种，占总种数的 6.10%，它们是：

Bazzania albifolia 白叶鞭苔、*Cololejeunea dinghuiana*、*C. pseudocristallina* 尖叶疣鳞苔、*Frullania aposinensis*、*F. kashyapii* 卡氏耳叶苔、*F. linii* 舌状耳叶苔、*F. parvifolia*、*Jungermannia orbicularifolia* 拟圆叶叶苔、*Kurzia sinensis* 中华细指苔、*Leptolejeunea revoluta* 卷边薄鳞苔、*Nardia leptocaulis* 细茎被蒴苔、*Plagiochila zhuensis*、*Porella handelii* 尾尖光萼苔、*Scapania koponenii* 柯氏合叶苔、*Spruceanthus mamillilobulus*。

3. 广东省苔类和角苔类植物的生态分布

本次获得的标本主要产自粤北的八宝山、黑石顶、英德石门台保护区、连县大东山，粤中的鼎湖山、梧桐山、石门森林公园、梅沙尖、南澳排牙山、南澳七娘山等地，海拔在 40-1900 m 之间，主要为石生、土生、腐木生、腐殖质生、树生、叶附生等种类。

海拔在 1500-1900 m 之间的标本主要产自粤北的八宝山，多为石生和树生。常见的种类有 *Bazzania fauriana* 厚角鞭苔、*B. pearsonii* 弯叶鞭苔、*B. praerupta* 东亚鞭苔、*B. tridens* 三裂鞭苔、*Frullania alstonii* 阿氏耳叶苔、*Herbertus aduncus* 剪叶苔、*H. dicranus* 长角剪叶苔、*Heteroscyphus tener* 柔叶异萼苔、*Jungermannia truncata* 截叶叶苔、*Lejeunea curviloba* 弯叶细鳞苔、*Leucolejeunea turgida* 弯叶白鳞苔、*L. xanthocarpa* 白鳞苔、*Nowellia curvifolia* 拳叶苔、*Odontoschisma grosseverrucosum* 瘤壁裂齿苔、*Plagiochila pulcherrima* 美姿羽苔、*P. semidecurrens* 延叶羽苔、*Plagiochilion mayebarae* 稀齿对羽苔。

海拔在 1000-1490 m 之间的标本主要产自粤北的八宝山和英德石门台自然保护区，多为石生和土生。常见的种类有 *Bazzania albifolia* 白叶鞭苔、*B. fauriana* 角鞭苔、*B. japonica* 日本鞭苔、*B. tricrenata* 三齿鞭苔、*B. triden* 三裂鞭苔、*Calypogeia tosana* 双齿护蒴苔、*Conocephalum conicum* 蛇苔、*Cylindrocolea tagawae*、*Herbertus dicranus* 长角剪叶苔、*Heteroscyphus argutus* 四齿异萼苔、*H. coalitus* 双齿异萼苔、*Jungermannia truncata* 截叶叶苔、*Nowellia curvifolia* 拳叶苔、*Odontoschisma grosseverrucosum* 瘤壁裂齿苔、*Pallavicinia ambigua* 多形带叶苔、*Plagiochila ovalifolia* 卵叶羽苔、*P. pulcherrima* 美姿羽苔、*Radula kojana* 尖叶扁萼苔、*Riccardia multifida* 羽枝片叶苔、*Scapania ciliata* 刺齿合叶苔。

海拔在 500-980 m 之间的标本主要产自粤中的石门森林公园、梧桐山、梅沙尖，多为石生、土生、叶附生和树生。常见的种类有 *Bazzania tridens* 三裂鞭苔、*Cephalozia hamatiloba* 小樽大萼苔、*Cheilolejeunea ryukyuensis*、*Cololejeunea*

appressa 薄叶疣鳞苔、*C. spinosa* 刺疣鳞苔、*C. tenella* 南亚疣鳞苔、*C. trichomanis*、*Frullania moniliata* 列胞耳叶苔、*Kurzia gonyotrich* 南亚细指苔、*Lejeunea anisophylla* 异叶细鳞苔、*Plagiochila peculiaris* 大蠕形羽苔、*P. sciophila* 刺叶羽苔、*Porella acutifolia* subsp. *tosana* 尖瓣光萼苔东亚亚种、*P. densifolia* subsp. *densifolia* 密叶光萼苔原亚种、*Radula javanica* 爪哇扁萼苔、*R. kojana* 尖叶扁萼苔。

海拔在 40-490 m 之间的标本主要产自粤中的梧桐山和梅沙尖，多为树生、土生和石生。常见的种类有 *Bazzania tridens* 三裂鞭苔、*Calypogeia arguta* 刺叶护蒴苔、*Cheilolejeunea trapezia*、*Cylindrocolea tagawae*、*Frullania moniliata* 列胞耳叶苔、*Heteroscyphus planus* 平叶异萼苔、*Lejeunea anisophylla* 异叶细鳞苔、*Plagiochila sciophila* 刺叶羽苔、*Porella densifolia* subsp. *densifolia* 密叶光萼苔原亚种、*P. handelii* 尾尖光萼苔、*Radula javanica* 爪哇扁萼苔、*R. kojana* 尖叶扁萼苔。

4. 广东省苔类和角苔类植物物种丰富度与临近地区(福建、海南、香港、台湾)的比较

为了进一步了解广东省苔类和角苔类植物物种丰富度情况，本文选取与之邻近的福建、海南、香港、台湾 4 个地区，通过计算植物区系成分的综合系数(Integrative coefficient)来比较它们的区系丰富程度。

4.1 福建、海南、香港、台湾的自然地理概况

福建省位于中国的东南沿海，地处北纬 23°30'-28°22'和东经 115°50'-120°40'之间，陆地面积 12.14 万平方千米，全省地貌呈多山地，多丘陵特征，山地面积占 53%，加上丘陵占了 82%。福建省靠近北回归线，季风气候显著，温暖湿润。全省年平均降水量为 1100-2000 毫米，从东南沿海向西北山区递增。全省植被以常绿阔叶林为主，又可再细分为亚热带雨林植被和中亚热带照叶林植被，境内起伏叠峦的山地又导致了垂直地带性分布(福建师大地理系《福建自然地理》编写组, 1987; 姜必亮, 张宏达, 2000)。

海南是我国最南部的一个省，位于南海西北部，北纬 18°10'-20°10'和东经 108°37'-111°03'之间，总面积为 3.39 万平方千米，是我国仅次于台湾岛的第二大岛。全岛呈椭圆形，东北-西南向伸展，地势四周低平，中间高耸，山地集中在中南部，最高峰为中部的五指山区，海拔 1867 米，向外逐级下降，由山地、丘陵、台地、平原构成环形层状的地貌。海南岛属于海洋性热带季风气候，全年暖

热,雨量充沛,干湿季节明显,热带风暴和台风频繁,气候资源多样。海南岛大部分地区降雨充沛,全岛年平均降雨量在 1600 毫米以上(曾昭璇,曾宪中,1989;林邦娟等,1994)。

香港地处北纬 22°09'-22°37'和东经 113°52'-114°30'之间,位于中国大陆南端珠江口的东侧,南海之滨,北接广东省深圳市,包括香港岛、九龙、新界及附近岛屿,总面积约 1100 平方千米。香港多山地和丘陵,山地是其主要地貌类型。香港中部的大雾山,海拔 959 米,是香港最高峰。香港地处热带,气候属于亚热带季风气候,湿热多雨,年平均气温为 22.8 °C,年平均降雨量 2225 毫米,多集中在 6-8 月(张佐华,胡健,1989)。

台湾位于我国大陆架东南边的海上,地处北纬 20°45'-25°56'和东经 119°18'-124°34'之间,由台湾岛和周围属岛以及澎湖列岛组成,总面积为 3.6 万平方千米,是我国第一大岛。台湾地形地貌复杂,境内多山,约 2/3 的面积属于山地,东部和中部大部分是高山丘陵。海拔 3500 米以上的山峰共有 50 座,海拔 3000 米以上的有 200 座之多。台湾地跨北回归线,北部属亚热带气候,南部属热带气候,中部则为两气候带间之过渡气候。台湾年平均气温在 23.6 °C 左右,平均降雨量为 2508 毫米,是我国降水量最多的地区(曾昭璇,1993)。

4.2 广东省苔类和角苔类植物物种丰富度与临近地区的比较

5 个地区植物区系成分的综合系数(Integrative coefficient)见表 5,其中,福建省苔类和角苔类植物种类组成由本人整理相关书籍与文献获得,海南省苔类和角苔类植物种类组成来源于师瑞萍(2008)的硕士学位论文《海南苔类和角苔类植物的物种多样性和分布》,香港苔类和角苔类植物种类组成来源于 Zhang (2003)发表的《An updated and annotated inventory of Hong Kong bryophytes》,台湾苔类和角苔类植物种类组成来源于林善雄(2000)的《台湾藓类植物彩色图鉴》,各地区种的数目均不包括种以下的分类单位。

从表 5 可以看出,5 个地区的综合系数从高到低依次为:台湾(1.3607)>福建(-0.0694)>广东(-0.1159)>海南(-0.1381)>香港(-1.0373)。台湾的苔类和角苔类植物区系综合系数最高(1.3607),说明其苔类和角苔类植物最为丰富,广东位于第三,说明其植物区系较为丰富。另外,福建、广东、海南和香港这 4 个地区的综合系数均为负值,是因为这 4 个地区苔类和角苔类植物在属数和种数上均明显低于台湾,在科数上也低于台湾。

表 5 广东与邻近 4 个地区苔类和角苔类植物区系的综合系数比较

Table 5 Comparison of integrative coefficient of liverworts and hornworts flora in Guangdong and its adjacent 4 areas

地区 Area	地理位置 Location	气候 Climate	科数 Families	属数 Genera	种数 Species	综合系数 Integrative coefficient
广东 Guangdong	20°13'-25°31'N 109°39'-117°19'E	亚热带季风气候	37	70	257	- 0.1159
福建 Fujian	23°30'-28°22'N 115°50'-120°40'E	中亚热带海洋性季风气候	34	76	273	- 0.0694
海南 Hainan	18°10'-20°10'N 108°37'-111°03'E	海洋性热带季风气候	30	72	301	- 0.1381
香港 Hong Kong	22°09'-22°37'N 113°52'-114°30'E	南亚热带季风气候	29	53	124	- 1.0373
台湾 Taiwan	20°45'-25°56'N 119°18'-124°34'E	北部为亚热带气候, 南部属热带气候	42	118	459	1.3607

台湾的自然地理条件优越,使台湾孕育了丰富的苔类和角苔类植物,仅 2000 年的资料就记载有苔类和角苔类植物 42 科 118 属 459 种,其无论在科数、属数、种数上都明显高于其他 4 个地区,故其综合系数最高。广东与福建相比,陆地面积更大,纬度更低,且年均降水量稍高,但其苔类和角苔类植物区系成分的综合系数却低于福建,可能是由于广东地区的苔类和角苔类植物调查的深度与广度还不够,今后应加强广东省苔藓植物区系的调查,可望为广东增添新的记录。广东省的苔类和角苔类植物属数与种数均低于海南,但科数高于海南,其综合系数也稍高于海南。与其他 4 个地区相比,香港的综合系数最低,这可能与它面积明显小于其他 4 个地区且没有高海拔山峰有关。

四、全文总结

本文对广东的苔类和角苔类植物物种多样性和分布进行研究,提供八宝山自然保护区、梧桐山、石门森林公园及广东苔类和角苔植物的名录。

本研究对获得的广东产 736 份标本鉴定结果为苔类植物 30 科 50 属 164 种(不包括种以下的分类单位)和角苔类植物 1 科 1 属 1 种,为广东省新增了 2 科 6 属 53 种的新记录。整合广东已有记录的苔类植物 34 科 60 属 200 种(不包括种以下的分类单位)和角苔类植物 1 科 4 属 4 种,目前已知广东共有苔类植物 36 科 66 属 253 种(不包括种以下的分类单位)和角苔类植物 1 科 4 属 4 种。

广东苔类和角苔类植物的优势科为细鳞苔科、指叶苔科、耳叶苔科、羽苔科、扁萼苔科、光萼苔科、叶苔科、大萼苔科、地萼苔科、合叶苔科;优势属为疣鳞苔属植物、耳叶苔属、羽苔属、细鳞苔属、扁萼苔属、鞭苔属、光萼苔属、叶苔属、合叶苔属。

我国台湾特有种 *Schistochila minor* C.Gao & Y.H.Wu 建议作为日本和泰国分布的 *S. yakushimensis* 的异名。

广东有 4 种中国濒危苔类植物,其中 1 种为极危(CR): *Kurzia sinensis* K.C.Chang 中华细指苔,1 种濒危(EN): *Jungermannia orbicularifolia* (C.Gao) Piippo 拟圆叶叶苔,2 种易危(VU): *Pleurozia gigantea* (F.Weber) Lindb. 大紫叶苔、*Porella obtusiloba* S.Hatt. 钝尖光萼苔。

广东苔类和角苔类植物可以划分为 13 种地理成分,其中东亚成分比例最高(70 种, 28.46%), 热带亚洲成分次之(62 种, 25.20%), 这两种成分构成了广东苔类和角苔类植物区系的主体成分。

本文对比了广东、福建、海南、香港、台湾 5 个地区苔类和角苔类植物区系的综合系数。对比结果显示:广东地区的苔类和角苔类植物调查的深度与广度还不够,今后应加强广东省苔藓植物区系的调查,可望为广东增添新的记录。

附 录

附录 1. 八宝山自然保护区苔类植物名录

Appendix 1: Checklist of the liverworts of Babaoshan Nature Reserve, Guangdong, China

种名后附上相应标本的采集信息，除注明标本采集人外，其余均为朱瑞良所采。
所有标本保存于华东师范大学植物标本馆(HSNU)。

Marchantiophyta 苔类植物门

一. Herbertaceae 剪叶苔科

1. *Herbertus* Gray 剪叶苔属

(1)*Herbertus aduncus* (Dicks) Gray 剪叶苔

八宝山，树干生，1520 m，89693；八宝山五指山，土生，1060 m，89697；
八宝山，树干生，891031

(2)*Herbertus ceylanicus* (Steph.) Abeyw. 南亚剪叶苔

八宝山，树干生，89987A

(3)*Herbertus dicranus* (Taylor ex Gottsche et al.) Trevis. 长角剪叶苔

八宝山，树干生，1650 m，89205；八宝山五指山，树干生，1650 m，89607；
八宝山五指山，树干生，1680 m，89628；八宝山五指山，腐木生，1485 m，
89629；八宝山五指山，石生，1430 m，89672；八宝山五指山，树干生，
1650 m，89705；八宝山五指山，石生，1195 m，89746；八宝山，石生，
1430 m，89762A

二. Trichocoleaceae 绒苔科

2. *Trichocolea* Dumort. 绒苔属

(4)*Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dumort. 绒苔

八宝山，石生，1590 m，89612

三. Lepidoziaceae 指叶苔科

3. *Bazzania* Gray 鞭苔属

(5)*Bazzania albifolia* Horik. 白叶鞭苔

八宝山五指山，树茎生，1480 m，89601A；八宝山，石生，1040 m，89910；

八宝山, 树基生, 1470 m, 89926; 八宝山, 树干生, 89938A; 八宝山, 树根生, 891061

(6) *Bazzania bilobata* N.Kitag. 二瓣鞭苔

八宝山, 树干生, 89938B

(7) *Bazzania fauriana* (Steph.) S.Hatt. 厚角鞭苔

八宝山五指山, 树干生, 1700 m, 89627; 八宝山, 树干生, 891054A;
八宝山, 枯木生, 1800 m, 891056

(8) *Bazzania japonica* (Sande Lac.) Lindb. 日本鞭苔

八宝山, 腐木生, 1400 m, 89652A; 八宝山五指山, 腐木生, 1020 m, 89728; 八宝山鸡公坑, 树基生, 89959; 八宝山鸡公坑, 树干生, 89960; 八宝山, 树茎生, 89968

(9) *Bazzania ovistipula* (Steph.) Abeyw. 小叶鞭苔

八宝山, 树茎生, 89986; 八宝山, 树根生, 89990; 八宝山, 树根生, 89997; 八宝山, 土生, 89999; 八宝山, 枯木生, 891020; 八宝山, 树基生, 891021; 八宝山, 树干生, 891023; 八宝山, 树干生, 891025; 八宝山, 枯木生, 891032; 八宝山, 树干生, 891034; 八宝山, 土生, 891036; 八宝山, 树干生, 891054

(10) *Bazzania pearsonii* Steph. 弯叶鞭苔

八宝山五指山, 树干生, 1650 m, 89607B; 八宝山五指山, 阳面石生, 1630 m, 89640A; 八宝山, 石生, 1110 m, 89720; 八宝山, 树干生, 1650 m, 89928A; 八宝山, 树干生, 89987; 八宝山, 树干生, 891007

(11) *Bazzania praerupta* (Reinw. et al.) Trevis. 东亚鞭苔

八宝山五指山, 树干生, 1700 m, 89609; 八宝山, 树干生, 1700 m, 89629; 八宝山五指山, 树干生, 1740 m, 89651; 八宝山五指山, 枯木杆, 1600 m, 89694B; 八宝山, 枯木生, 891004; 八宝山, 石生, 891029; 八宝山, 树茎生, 891040; 八宝山, 树干生, 1800 m, 891048A

(12) *Bazzania tricrenata* (Wahlenb.) Lindb. 三齿鞭苔

八宝山五指山, 石生, 1430 m, 89672A; 八宝山五指山, 土生, 1420 m, 89680A; 八宝山, 树干生, 1420 m, 89695A; 八宝山, 树干生, 89983; 八宝山, 树基生, 89984A

(13) *Bazzania tridens* (Reinw. et. al.) Trevis. 三裂鞭苔

八宝山五指山, 树洞, 1520 m, 89645; 八宝山, 腐木生, 1095 m, 89686A;
八宝山, 土生, 1060 m, 89697A; 八宝山, 土生, 1210 m, 89719C; 八
宝山五指山, 石生, 1180 m, 89743; 八宝山五指山, 土生, 1200 m, 89756C;
八宝山五里坑, 岩土生, 630 m, 89783; 八宝山, 石生, 1060 m, 89813;
八宝山, 石生, 1300 m, 89906; 八宝山, 树根生, 89945; 八宝山鸡公
坑, 树干生, 89953; 八宝山, 树干生, 89954; 八宝山, 石生, 891024;
八宝山, 树根生, 891053; 八宝山, 岩石生, 891063

4. **Kurzia G.Martens** 细指苔属

(14)**Kurzia gonyotricha** (Sande Lac.) Grolle 南亚细指苔

八宝山五指山, 岩石生, 1630 m, 89602; 八宝山, 腐殖质, 891015; 八
宝山, 土生, 891019; 八宝山, 土生, 891036A

5. **Lepidozia (Dumort.) Dumort.** 指叶苔属

(15)**Lepidozia fauriana** Steph. 东亚指叶苔

八宝山五指山, 石生, 1050 m, 89721

四. **Calypogeiaceae** 护蒴苔科

6. **Calypogeia (Raddi) Nees** 护蒴苔属

(16)**Calypogeia arguta** Nees & Mont. 刺叶护蒴苔

八宝山五指山, 土生, 1090 m, 89709

(17)**Calypogeia tosana** (Steph.) Steph. 双齿护蒴苔

八宝山, 湿土生, 1000 m, 89829; 八宝山, 湿石少土, 1000 m, 89886;
五指山老蓬坑, 石生, 1300 m, 李植华等 95134

五. **Cephaloziaceae** 大萼苔科

7. **Nowellia Mitt.** 拳叶苔属

(18)**Nowellia curvifolia** (Dicks.) Mitt. 拳叶苔

八宝山五指山, 石生, 1900 m, 89639; 八宝山五指山, 腐木生, 1400 m,
89652; 八宝山五指山, 腐木生, 1085 m, 89713; 八宝山五指山, 腐木
生, 1085 m, 89717; 八宝山, 枯木生, 89939A; 五指山老蓬坑, 石生,
1300 m, 李植华等 95106

8. **Odontoschisma (Dumort.) Dumort.** 裂齿苔属

(19)*Odontoschisma denudatum* (Mart.) Dumort. 合叶裂齿苔

八宝山, 石生, 891035

(20)*Odontoschisma grosseverrucosum* Steph. 瘤壁裂齿苔

八宝山五指山, 土生, 1420 m, 89680; 八宝山五指山, 岩石生, 1630 m, 89687

9. *Schiffneria* Steph. 塔叶苔属

(21)*Schiffneria hyalina* Steph. 塔叶苔

八宝山, 腐木生, 1095 m, 89686

六. *Cephaloziellaceae* 拟大萼苔科

10. *Cephaloziella* (Spruce) Schiffn. 拟大萼苔属

(22)*Cephaloziella stephanii* Schiffn. ex Douin 仰叶拟大萼苔

八宝山, 石生, 1430 m, 89673

11. *Cylindrocolea* Inoue 柱萼苔属

(23)*Cylindrocolea tagawae* (N.Kitag.) R.M.Schust.

八宝山五指山, 流水石生, 1185 m, 89745; 五指山五里坑, 湿石上, 800-900 m, 李植华等 95246; 八宝山石坑, 林下石壁生, 1340 m, 曾国驱 186; 八宝山五指山, 流水石生, 1185 m, 曾国驱 221

七. *Jackiellaceae* 甲壳苔科

12. *Jackiella* Schiffn. 甲壳苔属

(24)*Jackiella javanica* Schiffn. 爪哇甲壳苔

八宝山五指山, 土生, 1020 m, 89727

八. *Jungermanniaceae* 叶苔科

13. *Jungermannia* L. 叶苔属

(25)*Jungermannia truncata* Nees 截叶叶苔

八宝山五指山, 土生, 1050 m, 89690; 八宝山五指山, 水中石上, 1205 m, 89768

九. *Scapaniaceae* 合叶苔科

14. *Diplophyllum* (Dumort.) Dumort. 褶叶苔属

(26)*Diplophyllum serrulatum* (Müll.Frib.) Steph. 齿边褶叶苔

八宝山五指山, 石生, 1050 m, 89722A

15. *Scapania* (Dumort.) Dumort. 合叶苔属

(27)*Scapania ampliata* Steph. 尖瓣合叶苔

八宝山, 石生, 89996

(28)*Scapania ciliata* Sande Lac. 刺齿合叶苔

八宝山五指山, 石生, 1050 m, 89722; 八宝山五指山, 石生, 1180 m, 89902; 八宝山石坑, 林下花岗岩, 1240 m, 曾国驱 195

(29)*Scapania kopenhagenii* Potemkin 柯氏合叶苔

五指山五里坑, 石上, 800-900 m, 李植华等 95233

(30)*Scapania nemorea* (L.) Grolle 林地合叶苔

五指山老蓬坑, 石上, 1300 m, 李植华等 95091; 五指山林区老蓬坑, 石上, 1300 m, 李植华等 95092

十. *Geocalycaceae* 地萼苔科

16. *Chiloscyphus* Corda 裂萼苔属

(31)*Chiloscyphus minor* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust. 芽胞裂萼苔

五指山林区林业局往五里坑路上, 树枝上, 700 m, 李植华等 95066

(32)*Chiloscyphus profundus* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust. 异叶裂萼苔

五指山招待所公路旁, 土生, 李植华等 95015

17. *Heteroscyphus* Schiffn. 异萼苔属

(33)*Heteroscyphus argutus* (Reinw. et al.) Schiffn. 四齿异萼苔

八宝山, 树根生, 87979; 八宝山五指山, 土生, 1210 m, 89719A; 八宝山, 土生, 1210 m, 89719B; 八宝山五指山, 湿岩土, 1090 m, 89751A; 八宝山五指山, 土生, 1200 m, 89756A; 八宝山五指山, 土生, 1020 m, 89810A; 八宝山, 89978

(34)*Heteroscyphus coalitus* (Hook.) Schiffn. 双齿异萼苔

八宝山五指山, 土生, 1210 m, 89719B; 八宝山五指山, 土生, 1200 m, 89756B; 八宝山五指山, 土生, 1020 m, 89810; 八宝山五里坑, 土生, 89908

(35)*Heteroscyphus planus* (Mitt.) Schiffn. 平叶异萼苔

八宝山五指山, 石生, 1090 m, 89729; 八宝山五里坑, 石生, 610 m, 89881; 八宝山鸡公坑, 树干生, 89951; 八宝山, 树根生, 89955; 八宝山, 石生, 89961A; 八宝山, 树根生, 89965; 八宝山, 树基生, 89977

(36)*Heteroscyphus tener* (Steph.) Schiffn. 柔叶异萼苔

八宝山五指山, 腐木折处, 1490 m, 89625; 八宝山五指山, 枯枝土生, 1900 m, 89641; 八宝山五指山, 树干生, 1700 m, 89650; 八宝山五指山, 树干生, 1800 m, 89678; 八宝山五指山, 枯枝干, 1600 m, 89694; 八宝山, 树茎生, 89986B; 八宝山, 树干生, 891007A; 八宝山, 树干生, 891058

十一. *Plagiochilaceae* 羽苔科

18. *Plagiochila* (Dumort.) Dumort. 羽苔属

(37)*Plagiochila arbuscula* (Brid. ex Lehm. & Lindenb.) Lindenb. 树形羽苔

八宝山五指山, 石生, 1090 m, 89739

(38)*Plagiochila chinensis* Steph. 中华羽苔

八宝山五指山, 湿岩土, 1090 m, 89751

(39)*Plagiochila dendroides* (Nees) Lindenb. 羽状羽苔

八宝山五指山, 树干生, 1540 m, 89623; 八宝山, 树干生, 89938; 八宝山, 树基生, 89984; 八宝山石坑岭, 林下树干, 1640 m, 张力 48

(40)*Plagiochila flexuosa* Mitt. 长叶羽苔

八宝山五指山, 湿岩土生, 1190 m, 89806; 八宝山五指山, 树桩, 1400 m, 89872; 八宝山, 岩土生, 891009

(41)*Plagiochila fordiana* Steph. 福氏羽苔

八宝山, 树干生, 1060 m, 89702; 八宝山, 树干生, 89987B; 八宝山, 89988; 八宝山, 枯木生, 891016

(42)*Plagiochila fruticosa* Mitt. 多枝羽苔

八宝山五指山, 石土生, 1190 m, 89796A; 五指山石坑尾, 树上, 1400-1500 m, 李植华等 95189

(43)*Plagiochila ovalifolia* Mitt. 卵叶羽苔

八宝山五指山, 土生, 1200 m, 89756; 八宝山五指山, 石土生, 1190 m,

89796; 八宝山五指山, 湿岩土生, 1200 m, 89805

(44)*Plagiochila peculiaris* Schiffn. 大蠕形羽苔

八宝山五里坑, 石生, 570 m, 89781; 八宝山五里坑, 石生, 610 m, 89843

(45)*Plagiochila pulcherrima* Horik. 美姿羽苔

八宝山五指山, 树干生, 1800 m, 89021; 八宝山五指山, 腐木生, 1780 m, 89684; 八宝山五指山, 石生, 1020 m, 89688; 八宝山, 石生, 1350 m, 89880; 八宝山, 石生, 1600 m, 89923; 八宝山保护站附近, 林下花岗岩, 1140 m, 张力 15

(46)*Plagiochila sciophila* Nees ex Lindenb. 刺叶羽苔

八宝山五指山, 土生, 1090 m, 89769

(47)*Plagiochila semidecurrens* (Lehm. & Lindenb.) Lindenb. 延叶羽苔

八宝山, 石生, 1600 m, 89562; 八宝山五指山, 树干生, 1780 m, 89626; 八宝山五指山, 石生, 1600 m, 89642; 八宝山五指山, 树干生, 1630 m, 89891; 八宝山, 树干生, 1700 m, 89917

(48)*Plagiochila zhuensis* Grolle & M. L. So

八宝山, 树干生, 1800 m, 89998; 八宝山, 树干生, 1800 m, 891027

19. *Plagiophilum* S.Hatt. 对羽苔属

(49)*Plagiophilum mayebarae* S.Hatt. 稀齿对羽苔

八宝山五指山, 石生, 1580 m, 89620; 八宝山五指山, 石生, 1750 m, 89622; 八宝山五指山, 土生, 1700 m, 89631; 八宝山五指山, 石生, 1680 m, 89655; 八宝山五指山, 石生, 1600 m, 89674; 八宝山, 树干生, 891055

十二. *Schistochilaceae* 歧舌苔科

20. *Schistochila* Dumort. 歧舌苔属

(50)*Schistochila aligera* (Nees & Blume) Jack & Steph. 大歧舌苔

八宝山, 矮林下干石生, 1420 m, 89695

(51)*Schistochila yakushimensis* Ohnishi & Deguchi

八宝山, 树干生, 89986C

十三. *Balantiopsidaceae* 小袋苔科

21. *Isotachis* Mitt. 直蒴苔属

(52) *Isotachis japonica* Steph. 东亚直蒴苔

八宝山五指山, 土生, 1090 m, 89723; 八宝山五指山, 流水石壁, 1185 m, 89755

十四. *Pleuroziaceae* 紫叶苔科

22. *Pleurozia* Dumort. 紫叶苔属

(53) *Pleurozia subinflata* (Austin) Austin 拟大紫叶苔

八宝山, 树干生, 1650 m, 89928; 八宝山, 枯叶生, 891000; 八宝山, 枯叶生, 891006

十五. *Radulaceae* 扁萼苔科

23. *Radula* Dumort. 扁萼苔属

(54) *Radula acuminata* Steph. 尖舌扁萼苔

八宝山, 叶面附生, 1010 m, 89015; 八宝山五指山, 1300 m, 89831

(55) *Radula cavifolia* Hampe ex Gottsche et al. 大瓣扁萼苔

八宝山五指山, 树茎生, 1480 m, 89601; 八宝山五指山, 树干生, 1630 m, 89636

(56) *Radula gedena* Gottsche ex Steph. 异胞扁萼苔

八宝山, 树干生, 89974

(57) *Radula javanica* Gottsche 爪哇扁萼苔

八宝山五指山, 树干生, 1020 m, 89734

(58) *Radula kojana* Steph. 尖叶扁萼苔

八宝山五指山, 土生, 1210 m, 89719; 八宝山, 石生, 89961; 八宝山, 树根生, 89997A; 八宝山, 石生, 891013; 五指山林区林业局往五里坑路上, 树干, 700 m, 李植华等 95064; 五指山林区老蓬坑, 石上, 1300 m, 李植华等 95142

(59) *Radula obscura* Mitt. 树生扁萼苔

八宝山, 树茎生, 89986A

十六. *Porellaceae* 光萼苔科

24. *Porella* L. 光萼苔属

(60)*Porella acutifolia* (Lehm. & Lindb.) Trevis. subsp. *tosana* (Steph.) S.Hatt.

尖瓣光萼苔东亚亚种

八宝山, 石生, 520 m, 89818; 五指山林区林业局往五里坑路上, 石生,
李植华等 95056

(61)*Porella densifolia* (Steph.) S.Hatt. subsp. *densifolia* 密叶光萼苔原亚种

八宝山五指山, 树生, 1000 m, 89784

(62)*Porella japonica* (Sande Lac.) Mitt. 日本光萼苔

八宝山, 树干生, 1380 m, 89958

(63)*Porella oblongifolia* S.Hatt. 高山光萼苔

八宝山, 树干生, 89956A

(64)*Porella obtusiloba* S.Hatt. 钝尖光萼苔

粤北石坑埗密林上, 林邦娟 1166

十七. *Frullaniaceae* 耳叶苔科

25. *Frullania* Raddi 耳叶苔属

(65)*Frullania alstonii* Verd. 阿氏耳叶苔

八宝山, 树干生, 1630 m, 89918; 八宝山五指山, 树干生, 1650 m, 89607C

(66)*Frullania hamatiloba* Steph. 钩瓣耳叶苔

八宝山, 树桩生, 1390 m, 89850

(67)*Frullania moniliata* (Reinw. et al.) Mont. 列胞耳叶苔

八宝山五里坑, 树干生, 550 m, 89811; 八宝山, 石生, 1000 m, 89864;

八宝山, 树干生, 89956; 八宝山, 树干生, 89964A; 八宝山, 树干生,

89975; 八宝山, 树干生, 891057; 粤北石坑埗, 密林上, 林邦娟 1241

(68)*Frullania muscicola* Steph. 盔瓣耳叶苔

八宝山五指山, 树基生, 1000 m, 89795

十八. *Jubulaceae* 毛耳苔科

26. *Jubula* Dumort. 毛耳苔属

(69)*Jubula japonica* Steph. 日本毛耳苔

八宝山五指山, 湿土生, 1090 m, 89771A

十九. **Lejeuneaceae** 细鳞苔科

27. **Archilejeunea** (Spruce) Schiffn. 原鳞苔属

(70)*Archilejeunea amakawana* Inoue 尼川原鳞苔

八宝山五指山, 树干生, 1630 m, 89891A

28. **Cheilolejeunea** (Spruce) Schiffn. 唇鳞苔属

(71)*Cheilolejeunea osumiensis* (S.Hatt.) Mizut. 大隅唇鳞苔

八宝山五指山, 树干生, 1700 m, 89675

(72)*Cheilolejeunea trapezia* (Nees) Kachroo & R.M.Schust.

八宝山, 树干生, 89964

29. **Cololejeunea** (Spruce) Schiffn. 疣鳞苔属

(73)*Cololejeunea appressa* (A.Evans) Benedix 薄叶疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(74)*Cololejeunea inflata* Steph. 白边疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(75)*Cololejeunea lanciloba* Steph. 狭瓣疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(76)*Cololejeunea macounii* (Spruce ex Underw.) A.Evans 距齿疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(77)*Cololejeunea ocellata* (Horik.) Benedix 列胞疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(78)*Cololejeunea ocelloides* (Horik.) S.Hatt. ex Mizut. 多胞疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(79)*Cololejeunea rotundilobula* (P.C.Wu & P.J.Lin) Piippo 圆瓣疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(80)*Cololejeunea spinosa* (Horik.) Pandé & Misra 刺疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(81)*Cololejeunea stylosa* (Steph.) A.Evans 副体疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(82)*Cololejeunea trichomanis* (Gottsche) Steph. (朱瑞良等, 1992 as *Leptocolea dolichostyla*)

30. **Colura** (Dumort.) Dumort. 管叶苔属

(83)*Colura tenuicornis* (A.Evans) Steph. 细角管叶苔 (朱瑞良等, 1992)

31. **Drepanolejeunea** (Spruce) Schiffn. 角鳞苔属

(84)*Drepanolejeunea erecta* (Steph.) Mizut. 日本角鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(85)*Drepanolejeunea foliicola* Horik. 叶生角鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

32. **Lejeunea** Lib. 细鳞苔属

(86)*Lejeunea anisophylla* Mont. 异叶细鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(87)*Lejeunea curviloba* Steph. 弯叶细鳞苔

八宝山林业局, 朽木生, 500 m, 89868; 八宝山, 树干生, 1800 m, 891012;

八宝山, 树干生, 1800 m, 891048; 八宝山, 枯木生, 1800 m, 891056A

(88)*Lejeunea flava* (Sw.) Nees 黄色细鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(89)*Lejeunea neelgherriana* Gottsche 尖叶细鳞苔

八宝山五指山, 树干生, 1800 m, 89021A

(90)*Lejeunea parva* (S.Hatt.) Mizut. 小叶细鳞苔

八宝山, 石生, 1590 m, 89615; 八宝山五指山, 树干生, 1780 m, 89626A

(91)*Lejeunea punctiformis* Taylor 斑叶细鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

(92)*Lejeunea ulicina* (Taylor) Gottsche et al. 疏叶细鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

33. *Leptolejeunea* (Spruce) Schiffn. 薄鳞苔属

(93)*Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. 尖叶薄鳞苔 (朱瑞良等, 1992)

34. *Leucolejeunea* A.Evans 白鳞苔属

(94)*Leucolejeunea turgida* (Mitt.) Verd. 弯叶白鳞苔

八宝山五指山, 石生, 1580 m, 89637; 八宝山五指山, 阳面石生, 1630 m, 89640; 八宝山, 石生, 1430 m, 89762

(95)*Leucolejeunea xanthocarpa* (Lehm. & Lindenb.) A.Evans 白鳞苔

八宝山五指山, 树干生, 1650 m, 89607D; 八宝山, 树枝生, 1900 m, 89628; 八宝山五指山, 石生, 1430 m, 89672A

35. *Lopholejeunea* (Spruce) Schiffn. 冠鳞苔属

(96)*Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. 褐冠鳞苔

八宝山, 树干生, 89956B

36. *Tuyamaella* S.Hatt. 鞍叶苔属

(97)*Tuyamaella molischii* (Schiffn.) S.Hatt. var. *molischii* 鞍叶苔原变种 (朱瑞良等, 1992)

二十. *Pelliaceae* 溪苔科

37. *Pellia* Raddi 溪苔属

(98)*Pellia epiphylla* (L.) Corda 溪苔

八宝山五指山, 湿土生, 1090 m, 89771

二十一. **Pallaviciniaceae** 带叶苔科

38. **Pallavicinia** Gray 带叶苔属

(99)*Pallavicinia ambigua* (Mitt.) Steph. 多形带叶苔

八宝山五指山, 土石生, 1030 m, 89700; 八宝山五指山, 石土生, 1085 m, 89749; 八宝山五指山, 湿岩生, 1100 m, 89760; 八宝山五指山, 土生, 1210 m, 89808; 八宝山, 湿石生, 1000 m, 89858; 八宝山, 土生, 1000 m, 89865

(100)*Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth. 带叶苔

八宝山五指山, 湿岩土, 1090 m, 89748

二十二. **Aneuraceae** 绿片苔科

39. **Aneura** Dumort. 绿片苔属

(101)*Aneura pinguis* (L.) Dumort. 绿片苔

八宝山, 湿石, 1000 m, 89867

40. **Riccardia** Gray 片叶苔属

(102)*Riccardia chamedryfolia* (With.) Grolle 波叶片叶苔

八宝山五指山, 湿石壁上, 1000 m, 89803

(103)*Riccardia graeffei* (Steph.) Hewson

八宝山五指山, 腐殖质生, 1050 m, 89696

(104)*Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. 宽片片叶苔

八宝山五指山, 湿土生, 1195 m, 89744

(105)*Riccardia multifida* (L.) Gray 羽枝片片叶苔

八宝山, 湿土生, 1000 m, 89842; 八宝山, 湿石生, 1100 m, 89876;

八宝山, 湿石生, 1030 m, 89900

(106)*Riccardia nagasakiensis* (Steph.) S.Hatt. 南亚片片叶苔

八宝山, 腐木生, 1000 m, 89819

二十三. **Metzgeriaceae** 叉苔科

41. **Metzgeria** Raddi 叉苔属

(107)*Metzgeria lindbergii* Schiffn. 林氏叉苔

粤北石坑埕, 密林上, 林邦娟 1257

(108)*Metzgeria furcata* (L.) Dumort. 叉苔 (朱瑞良等, 1992)

二十四. **Wiesnerellaceae** 魏氏苔科

42. *Dumortiera* Nees 毛地钱属

(109)*Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees 毛地钱

八宝山五指山, 土生, 1185 m, 89747

二十五. **Conocephalaceae** 蛇苔科

43. *Conocephalum* Hill 蛇苔属

(110)*Conocephalum conicum* (L.) Dumort. 蛇苔

八宝山五指山, 土生, 1060 m, 89724

附录 2. 梧桐山苔类和角苔类植物名录

Appendix 2: Checklist of the liverworts and hornworts of Wutongshan, Guangdong, China

种名后附上相应标本的采集信息，除注明标本采集人外，其余均为朱瑞良、王健、师瑞萍、程夏芳所采。

所有标本保存于华东师范大学植物标本馆(HSNU)。

Marchantiophyta 苔类植物门

一. Pseudolepicoleaceae 拟复叉苔科

1. *Blepharostoma* (Dumort.) Dumort. 睫毛苔属

- (1) *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort. 睫毛苔 (贾渝等, 2001)

二. Trichocoleaceae 绒苔科

2. *Trichocolea* Dumort. 绒苔属

- (2) *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dumort. 绒苔 (贾渝等, 2001)

三. Lepidoziaceae 指叶苔科

3. *Bazzania* Gray 鞭苔属

- (3) *Bazzania himalayana* (Mitt.) Schiffn. 喜马拉雅鞭苔 (贾渝等, 2001)
(4) *Bazzania japonica* (Sande Lac.) Lindb. 日本鞭苔 (贾渝等, 2001)
(5) *Bazzania tridens* (Reinw. et. al.) Trevis. 三裂鞭苔 (cf. 贾渝等, 2001 as *B. albicans*)

泰山涧瀑布，树基生，20071012-43

4. *Kurzia* G.Martens 细指苔属

- (6) *Kurzia gonyotricha* (Sande Lac.) Grolle 南亚细指苔 (贾渝等, 2001)

山顶停车场，土生，662 m，20071012-3a；山顶停车场，土生，675 m，
20071012-5b；山顶，土生，675 m，20071012-10

5. *Lepidozia* (Dumort.) Dumort. 指叶苔属

- (7) *Lepidozia vitrea* Steph. 硬指叶苔 (贾渝等, 2001)

四. *Calypogeiaceae* 护蒴苔科

6. *Calypogeia* (Raddi) Nees 护蒴苔属

- (8) *Calypogeia arguta* Nees & Mont. 刺叶护蒴苔 (贾渝等, 2001)

泰山涧瀑布, 土生, 489 m, 20071012-37b

- (9) *Calypogeia tosana* (Steph.) Steph. 双齿护蒴苔 (贾渝等, 2001)

泰山涧瀑布, 土生, 489 m, 20071012-37c; 森林公园, 土岩面, 250-300 m, 汪楣芝 61009A

五. *Cephaloziaceae* 大萼苔科

7. *Cephalozia* (Dumort.) Dumort. 大萼苔属

- (10) *Cephalozia gollanii* Steph. 南亚大萼苔

大梧桐, 石生, 915 m, 张力 4251

- (11) *Cephalozia hamatiloba* Steph. 小樽大萼苔

山顶停车场, 土生, 662 m, 20071012-3b; 山顶停车场, 土生, 675 m, 20071012-4a; 山顶上山途中, 石生, 20071012-12b; 山顶上山途中, 石生, 20071012-13a; 泰山涧下石阶, 土生, 700 m, 20071012-17

六. *Cephaloziellaceae* 拟大萼苔科

8. *Cylindrocolea* Inoue 柱萼苔属

- (12) *Cylindrocolea tagawae* (N.Kitag.) R.M.Schust. (贾渝等, 2001)

梧桐山, 张宪春等 96-01; 泰山涧, 土面, 520 m, 贾渝, 朱大海 3820

七. *Jackiellaceae* 甲壳苔科

9. *Jackiella* Schiffn. 甲壳苔属

- (13) *Jackiella javanica* Schiffn. 爪哇甲壳苔

山顶停车场, 土生, 650 m, 20071012-2; 山顶停车场, 土生, 645 m, 20071012-6

八. *Jungermanniaceae* 叶苔科

10. *Jungermannia* L. 叶苔属

- (14) *Jungermannia tetragona* Lindenb. 四褶叶苔 (贾渝等, 2001)

(15) *Jungermannia truncata* Nees 截叶叶苔

森林公园, 土岩面, 250-300 m, 汪楣芝 61009B

11. *Notoscyphus* Mitt. 杯囊苔属

(16) *Notoscyphus lutescens* (Lehm. & Lindenb.) Mitt. 黄色杯囊苔 (贾渝等, 2001)

九. *Scapaniaceae* 合叶苔科

12. *Scapania* (Dumort.) Dumort. 合叶苔属

(17) *Scapania ligulata* subsp. *stephanii* (Müll. Frib.) Potemkin (贾渝等, 2001 as *S. stephanii*)

十. *Geocalycaceae* 地萼苔科

13. *Heteroscyphus* Schiffn. 异萼苔属

(18) *Heteroscyphus argutus* (Reinw. et al.) Schiffn. 四齿异萼苔 (贾渝等, 2001)

山顶上山途中, 石生, 20071012-12a; 山顶上山途中, 石生, 20071012-13b

(19) *Heteroscyphus coalitus* (Hook.) Schiffn. 双齿异萼苔 (贾渝等, 2001 as *H. bescherellei*)

泰山涧瀑布, 土生, 489 m, 20071012-37a

(20) *Heteroscyphus planus* (Mitt.) Schiffn. 平叶异萼苔 (贾渝等, 2001)

泰山涧上山途中, 石生, 20071012-45

十一. *Plagiochilaceae* 羽苔科

14. *Plagiochila* (Dumort.) Dumort. 羽苔属

(21) *Plagiochila sciophila* Nees ex Lindenb. 刺叶羽苔 (贾渝等, 2001 as *P. japonica*)

泰山涧下石阶, 树干生, 700 m, 20071012-18; 泰山涧瀑布, 树枝生, 489 m, 20071012-38

(22) *Plagiochila trabeculata* Steph. 狭叶羽苔 (贾渝等, 2001)

十二. *Radulaceae* 扁萼苔科

15. *Radula* Dumort. 扁萼苔属

(23) *Radula caduca* Yamada 断叶扁萼苔

泰山涧瀑布, 树基生, 20071012-42; 泰山涧瀑布, 树根生, 20071012-44

(24) *Radula constricta* Steph. 芽胞扁萼苔

泰山涧下石阶, 树干生, 695 m, 20071012-20b

(25) *Radula japonica* Gottsche ex Steph. 日本扁萼苔 (贾渝等, 2001)

山顶上山途中, 树生, 20071012-11

(26) *Radula javanica* Gottsche 爪哇扁萼苔

泰山涧下石阶, 水中石生, 695 m, 20071012-22; 泰山涧下石阶, 树干生, 685 m, 20071012-26B; 泰山涧下石阶, 石生, 680 m, 20071012-29; 泰山涧下石阶, 树基生, 460 m, 20071012-33; 泰山涧下石阶, 树根生, 489 m, 20071012-40

(27) *Radula kojana* Steph. 尖叶扁萼苔 (贾渝等, 2001)

十三. *Frullaniaceae* 耳叶苔科

16. *Frullania Raddi* 耳叶苔属

(28) *Frullania moniliata* (Reinw. et al.) Mont. 列胞耳叶苔

泰山涧下石阶, 树干生, 685 m, 20071012-26A

(29) *Frullania muscicola* Steph. 盔瓣耳叶苔

泰山涧下石阶, 树干生, 650 m, 20071012-30b

(30) *Frullania rhytidantha* S.Hatt. 微齿耳叶苔

泰山涧瀑布, 石生, 489 m, 20071012-34

十四. *Jubulaceae* 毛耳苔科

17. *Jubula Dumort.* 毛耳苔属

(31) *Jubula javanica* Steph. 爪哇毛耳苔 (贾渝等, 2001)

十五. *Lejeuneaceae* 细鳞苔科

18. *Acrolejeunea* (Spruce) Schiffn. 顶鳞苔属

(32) *Acrolejeunea pusilla* (Steph.) Grolle & Gradst. 细体顶鳞苔 (贾渝等, 2001
as *Ptychocoleus nipponicus*)

19. *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn. 唇鳞苔属

(33) *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut.

泰山涧下石阶, 树基生, 690 m, 20071012-24a; 泰山涧下石阶, 树干生, 685 m, 20071012-28

(34) *Cheilolejeunea trapezia* (Nees) Kachroo & R.M.Schust. (贾渝等, 2001 as *C. imbricata*)

20. *Cololejeunea* (Spruce) Schiffn. 疣鳞苔属

(35) *Cololejeunea trichomanis* (Gottsche) Steph. (贾渝等, 2001 as *Leptocolea dolichostyla*)

21. *Lejeunea* Lib. 细鳞苔属

(36) *Lejeunea anisophylla* Mont. 异叶细鳞苔 (贾渝等, 2001 as *L. borneensis*)

泰山涧, 石生, 707 m, 20071012-16; 泰山涧下石阶, 树干生, 685 m, 20071012-27b; 泰山涧瀑布, 树根生, 489 m, 20071012-35

22. *Leptolejeunea* (Spruce) Schiffn. 薄鳞苔属

(37) *Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. 尖叶薄鳞苔

山顶停车场上山途中, 树基生, 20071012-8

23. *Lopholejeunea* (Spruce) Schiffn. 冠鳞苔属

(38) *Lopholejeunea nigricans* (Lindenb.) Schiffn. 黑冠鳞苔(贾渝等, 2001 as *L. subfusca*)

24. *Spruceanthus* Verd. 多褶苔属

(39) *Spruceanthus semirepandus* (Nees) Verd. 多褶苔

泰山涧下石阶, 树干生, 685 m, 20071012-27a

十六. *Pallaviciniaceae* 带叶苔科

25. *Pallavicinia* Gray 带叶苔属

(40) *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth. 带叶苔 (贾渝等, 2001)

(41) *Pallavicinia subciliata* (Austin) Steph. 长刺带叶苔 (贾渝等, 2001)

十七. *Aneuraceae* 绿片苔科

26. *Aneura* Dumort. 绿片苔属

(42) *Aneura pinguis* (L.) Dumort. 绿片苔

泰山涧下石阶，水中石生，695 m，20071012-21；泰山涧瀑布，枯枝生，489 m，20071012-39

十八. **Metzgeriaceae** 叉苔科

27. **Metzgeria Raddi** 叉苔属

(43) *Metzgeria lindbergii* Schiffn. 林氏叉苔 (贾渝等, 2001 as *M. conjugata* var. *japonica*)

泰山涧下石阶，树基生，690 m，20071012-24b；泰山涧下石阶，树干生，690 m，20071012-25

十九. **Wiesnerellaceae** 魏氏苔科

28. **Dumortiera Nees** 毛地钱属

(44) *Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees 毛地钱 (贾渝等, 2001)

二十. **Marchantiaceae** 地钱科

29. **Marchantia L.** 地钱属

(45) *Marchantia emarginata* Reinw. et al. subsp. *tosana* (Steph.) Bischl. 楔瓣地钱东亚亚种 (贾渝等, 2001)

Anthocerotophyta 角苔植物门

二十一. **Anthocerotaceae** 角苔科

30. **Megaceros Campb.** 大角苔属

(46) *Megaceros flagellaris* (Mitt.) Steph. 东亚大角苔 (贾渝等, 2001)

附录 3. 石门森林公园苔类和角苔类植物名录

Appendix 3: Checklist of the liverworts and hornworts of Shimen Forest Park, Guangdong, China

种名后附上相应标本的采集信息，标本采集人均为朱瑞良、王健、师瑞萍、程夏芳。

所有标本保存于华东师范大学植物标本馆(HSNU)。

Marchantiophyta 苔类植物门

一. Trichocoleaceae 绒苔科

1. *Trichocolea* Dumort. 绒苔属

(1) *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dumort. 绒苔

石门景区，朽木，600 m，20071018-44

二. Lepidoziaceae 指叶苔科

2. *Bazzania* Gray 鞭苔属

(2) *Bazzania tridens* (Reinw. et. al.) Trevis. 三裂鞭苔

石门景区，石生，590 m，20071018-27；石门景区，石生，43 m，20071018-35

3. *Kurzia* G.Martens 细指苔属

(3) *Kurzia gonyotricha* (Sande Lac.) Grolle 南亚细指苔

石门景区水渠边，土生，570 m，20071018-2

三. Calypogeiaceae 护蒴苔科

4. *Calypogeia* (Raddi) Nees 护蒴苔属

(4) *Calypogeia arguta* Nees & Mont. 刺叶护蒴苔

石门景区，石生，570 m，20071018-13；石门景区风流坝，土生，500 m，20071018-59

(5) *Calypogeia tosana* (Steph.) Steph. 双齿护蒴苔

石门景区风流坝，土生，500 m，20071018-64

四. Cephaloziellaceae 拟大萼苔科

5. *Cephaloziella* (Spruce) Schiffn. 拟大萼苔属

(6) *Cephaloziella microphylla* (Steph.) Douin 小叶拟大萼苔

石门景区，石生，590 m，20071018-30

五. *Jungermanniaceae* 叶苔科

6. *Jungermannia* L. 叶苔属

(7) *Jungermannia tetragona* Lindenb. 四褶叶苔

石门景区风流坝，土生，500 m，20071018-60；石门景区风流坝，土生，500 m，20071018-61

(8) *Jungermannia truncata* Nees 截叶叶苔

石门景区，土生，500 m，20071018-65

7. *Notoscyphus* Mitt. 杯囊苔属

(9) *Notoscyphus lutescens* (Lehm.& Lindenb.) Mitt. 黄色杯囊苔

石门景区水渠道，土生，20071018-1

六. *Geocalycaceae* 地萼苔科

8. *Heteroscyphus* Schiffn. 异萼苔属

(10) *Heteroscyphus coalitus* (Hook.) Schiffn. 双齿异萼苔

石门景区，石生，590 m，20071018-24

(11) *Heteroscyphus planus* (Mitt.) Schiffn. 平叶异萼苔

石门景区，朽木，600 m，20071018-45

七. *Plagiochilaceae* 羽苔科

9. *Plagiochila* (Dumort.) Dumort. 羽苔属

(12) *Plagiochila sciophila* Nees ex Lindenb. 刺叶羽苔

石门景区，石生，600 m，20071018-25；石门景区，朽木，600 m，20071018-46

八. *Radulaceae* 扁萼苔科

10. *Radula* Dumort. 扁萼苔属

(13) *Radula caduca* Yamada 断叶扁萼苔

石门景区水渠道，朽木，570 m，20071018-14

(14) *Radula javanica* Gottsche 爪哇扁萼苔

石门景区, 石生, 590 m, 20071018-33

(15) *Radula kojana* Steph. 尖叶扁萼苔

石门景区, 石生, 600 m, 20071018-38; 石门景区, 树生, 600 m, 20071018-42; 石门景区, 枯枝, 600 m, 20071018-47

九. **Porellaceae** 光萼苔科

11. *Porella* L. 光萼苔属

(16) *Porella acutifolia* (Lehm. & Lindb.) Trevis. subsp. *tosana* (Steph.) S.Hatt.

尖瓣光萼苔东亚亚种

石门景区, 树皮, 600 m, 20071018-40

十. **Frullaniaceae** 耳叶苔科

12. *Frullania* Raddi 耳叶苔属

(17) *Frullania moniliata* (Reinw. et al.) Mont. 列胞耳叶苔

石门景区, 石生, 580 m, 20071018-19

十一. **Lejeuneaceae** 细鳞苔科

13. *Archilejeunea* (Spruce) Schiffn. 原鳞苔属

(18) *Archilejeunea polymorpha* (Sandelac.) B.M.Thiers & Gradst. 变异原鳞苔

石门景区水渠道, 枯枝, 20071018-9; 石门景区, 朽木, 600 m, 20071018-49

14. *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn. 唇鳞苔属

(19) *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut.

石门森林公园, 树干, 510 m, 20071018-56A

(20) *Cheilolejeunea trapezia* (Nees) Kachroo & R.M.Schust.

石门景区, 树皮, 590 m, 20071018-34; 石门景区, 树皮, 600 m, 20071018-36

15. *Cololejeunea* (Spruce) Schiffn. 疣鳞苔属

(21) *Cololejeunea appressa* (A.Evans) Benedix 薄叶疣鳞苔

石门景区水渠道, 藤本, 20071018-10; 石门景区, 树皮, 580 m, 20071018-18; 石门景区, 叶生, 580 m, 20071018-21f; 石门景区, 藤本,

570 m, 20071018-31B

(22) *Cololejeunea ceratilobula* (P.C.Chen) R.M.Schust. 角瓣疣鳞苔

石门景区, 叶生, 580 m, 20071018-21b; 石门森林公园, 叶生, 20071018-s.n.

(23) *Cololejeunea dinghuiana* R.L.Zhu & Y.F.Wang

石门景区, 叶生, 580 m, 20071018-21e

(24) *Cololejeunea latilobula* (Herzog) Tixier 阔瓣疣鳞苔

石门森林公园电站水坝, 树生, 500 m, 20071018-68

(25) *Cololejeunea ocelloides* (Horik.) S.Hatt. ex Mizut. 多胞疣鳞苔

石门景区, 藤本, 575 m, 20071018-17

(26) *Cololejeunea planissima* (Mitt.) Abeyw. 粗齿疣鳞苔

石门景区, 叶生, 510 m, 20071018-55C

(27) *Cololejeunea raduliloba* Steph. 拟疣鳞苔

石门景区, 树干, 600 m, 20071018-50; 石门景区, 叶生, 510 m, 20071018-55B

(28) *Cololejeunea spinosa* (Horik.) Pandé & Misra 刺疣鳞苔

石门景区, 叶生, 575 m, 20071018-15A; 石门景区, 叶生, 580 m, 20071018-21d; 石门景区, 藤本, 570 m, 20071018-31

(29) *Cololejeunea tenella* Benedix 南亚疣鳞苔

石门景区, 叶生, 575 m, 20071018-15C; 石门景区, 叶生, 580 m, 20071018-21c; 石门景区, 藤本, 575 m, 20071018-22; 石门景区, 叶生, 590 m, 20071018-28B; 石门景区, 树干生, 590 m, 20071018-29

(30) *Cololejeunea trichomanis* (Gottsche) Steph.

石门景区, 叶生, 580 m, 20071018-21a; 石门景区, 叶生, 590 m, 20071018-28A; 石门景区, 叶生, 510 m, 20071018-55A

16. *Lejeunea* Lib. 细鳞苔属

(31) *Lejeunea anisophylla* Mont. 异叶细鳞苔

石门景区, 树干生, 575 m, 20071018-16; 石门景区桥附近, 树生, 510 m, 20071018-53; 石门森林公园, 树生, 510 m, 20071018-56B

(32) *Lejeunea cocoes* Mitt. 芽条细鳞苔

石门景区, 叶生, 575 m, 20071018-15B

(33) *Lejeunea eifrigii* Mizut. 神山细鳞苔

石门森林公园，藤本，570 m，20071018-11；石门景区，石生，580 m，
20071018-20

(34) *Lejeunea flava* (Sw.) Nees 黄色细鳞苔

石门景区桥附近，树干生，510 m，20071018-58

(35) *Lejeunea japonica* Mitt. 日本细鳞苔

石门景区，树干生，600 m，20071018-51；石门景区，树生，570 m，
20071018-52

(36) *Lejeunea obscura* Mitt. 暗绿细鳞苔

石门景区桥附近，朽木，600 m，20071018-37；石门景区，石生，600 m，
20071018-48

(37) *Lejeunea tuberculosa* Steph. 疣萼细鳞苔

石门景区，石生，590 m，20071018-32

(38) *Lejeunea ulicina* (Taylor) Gottsche et al. 疏叶细鳞苔

石门景区桥附近，枯枝生，510 m，20071018-57

17. *Leptolejeunea* (Spruce) Schiffn. 薄鳞苔属

(39) *Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. 尖叶薄鳞苔

石门景区，叶附生，20071018-3；石门景区，叶附生，20071018-4

18. *Lopholejeunea* (Spruce) Schiffn. 冠鳞苔属

(40) *Lopholejeunea nigricans* (Lindenb.) Schiffn. 黑冠鳞苔

石门森林公园电站水坝，树干生，500 m，20071018-69

19. *Trocholejeunea* Schiffn. 瓦鳞苔属

(41) *Trocholejeunea sandvicensis* (Gottsche) Mizut. 南亚瓦鳞苔

石门森林公园电站水坝，树生，500 m，20071018-67；石门森林公园电
站水坝，树生，500 m，20071018-70

十二. *Fossombroniaceae* 小叶苔科

20. *Fossombronia* Raddi 小叶苔属

(42) *Fossombronia cristula* Austin 冠状小叶苔

石门景区，土生，500 m，20071018-63

十三. **Makinoaceae** 南溪苔科

21. **Makinoa Miyake** 南溪苔属

(43) *Makinoa crispata* (Steph.) Miyake 南溪苔

石门景区, 石生, 585 m, 20071018-23

十四. **Pallaviciniaceae** 带叶苔科

22. **Pallavicinia Gray** 带叶苔属

(44) *Pallavicinia levieri* Schiffn.

石门景区, 石生, 570 m, 20071018-12

(45) *Pallavicinia subciliata* (Austin) Steph. 长刺带叶苔

石门景区, 石生, 590 m, 20071018-26

十五. **Aneuraceae** 绿片苔科

23. **Aneura Dumort.** 绿片苔属

(46) *Aneura pinguis* (L.) Dumort. 绿片苔

石门景区, 石生, 600 m, 20071018-43

Anthocerotophyta 角苔植物门

十六. **Anthocerotaceae** 角苔科

24. **Folioceros D.C.Bharadwaj** 褐角苔属

(47) *Folioceros fuciformis* (Mont.) D.C.Bharadwaj 褐角苔

石门景区风流坝, 土生, 500 m, 20071018-62

附录 4. 广东苔类和角苔类植物名录

Appendix 4: Checklist of the liverworts and hornworts of Guangdong

本名录按字母顺序排列，其中带“*”的为广东新记录种。

1. *Acrolejeunea pusilla* (Steph.) Grolle & Gradst. 细体顶鳞苔 (So & Zhu, 1996a; 贾渝等, 2001 as *Ptychocoleus nipponicus*; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007)
2. **Aneura pinguis* (L.) Dumort. 绿片苔 (目前研究)
3. *Anthoceros punctatus* L. 角苔 (So, 1996)
4. *Apomarsupella revoluta* (Nees) R.M.Schust. 类钱袋苔 (Piippo, 1990 as *Marsupella revoluta* (Nees) Lindb.)
5. **Archilejeunea amakawana* Inoue 尼川原鳞苔 (目前研究)
6. *Archilejeunea kiushiana* (Horik.) Verd. 九洲原鳞苔 (Li et al., 1998)
7. **Archilejeunea planiuscula* (Mitt.) Steph. 平叶原鳞苔 (目前研究)
8. *Archilejeunea polymorpha* (SandeLac.) B.M.Thiers & Gradst. 变异原鳞苔 (高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
9. **Bazzania albifolia* Horik. 白叶鞭苔 (目前研究)
10. *Bazzania bidentula* (Steph.) Steph. 双齿鞭苔 (Piippo, 1990; 吴翰等, 1993; Li et al., 1998)
11. **Bazzania bilobata* N.Kitag. 二瓣鞭苔 (目前研究)
12. *Bazzania fauriana* (Steph.) S.Hatt. 厚角鞭苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998; 目前研究)
13. *Bazzania himalayana* (Mitt.) Schiffn. 喜马拉雅鞭苔 (贾渝等, 2001)
14. *Bazzania japonica* (Sande Lac.) Lindb. 日本鞭苔 (Piippo, 1990; 吴翰等, 1993; Li & Piippo, 1994; Li et al., 1998; 高谦, 曹同, 2000; 贾渝等, 2001; 高谦, 2003; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
15. **Bazzania ovistipula* (Steph.) Abeyw. 小叶鞭苔 (目前研究)
16. **Bazzania pearsonii* Steph. 弯叶鞭苔 (目前研究)
17. *Bazzania praerupta* (Reinw. et al.) Trevis. 东亚鞭苔 (Li et al., 1998; 目前研究)
18. **Bazzania tricrenata* (Wahlenb.) Lindb. 三齿鞭苔 (目前研究)
19. *Bazzania tridens* (Reinw. et. al.) Trevis. 三裂鞭苔 (Piippo, 1990 as *B. oshimensis* (Steph.) Horik.; Piippo, 1990; 吴翰等, 1993; Li & Piippo, 1994; Li et

- al., 1998; 贾渝等, 2001; cf. 贾渝等, 2001 as *B. albicans* (Steph.) Horik.; 目前研究)
20. **Bazzania vittata* (Gottsche) Trevis. 假肋鞭苔 (目前研究)
 21. *Bazzania yoshinagana* (Steph.) Steph. ex Yasuda 卷叶鞭苔 (Piippo, 1990)
 22. *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort. 睫毛苔 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; 贾渝等, 2001; 张玉龙, 吴鹏程, 2006; 目前研究)
 23. *Calycularia crispula* Mitt. 苞片苔 (高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003)
 24. *Calypogeia arguta* Nees & Mont. 刺叶护蒴苔 (Piippo, 1990; So & Zhu, 1996a; 刘蔚秋等, 1999; 贾渝等, 2001; 高谦, 2003; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
 25. *Calypogeia tosana* (Steph.) Steph. 双齿护蒴苔 (Li & Piippo, 1994; Li et al., 1998; 贾渝等, 2001; 张玉龙, 吴鹏程, 2006; 目前研究)
 26. *Calypogeia tsukushiensis* Amakawa (刘蔚秋等, 1999)
 27. *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort. 大萼苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998)
 28. *Cephalozia gollanii* Steph. 南亚大萼苔 (Piippo, 1990; Long, 2005; 目前研究)
 29. **Cephalozia hamatiloba* Steph. 小樽大萼苔 (目前研究)
 30. *Cephalozia leucantha* Spruce 厚壁大萼苔 (cf. 贾渝等, 2001)
 31. *Cephalozia pleniceps* (Austin) Lindb. 细瓣大萼苔 (Li et al., 1998; 目前研究)
 32. *Cephaloziella dentata* (Raddi) Steph. 粗齿拟大萼苔 (雷纯义, 刘蔚秋, 2007)
 33. *Cephaloziella microphylla* (Steph.) Douin 小叶拟大萼苔 (Piippo, 1990; 目前研究)
 34. **Cephaloziella stephanii* Schiffn. ex Douin 仰叶拟大萼苔 (目前研究)
 35. *Cheilolejeunea intertexta* (Lindenb.) Steph. 圆叶唇鳞苔 (雷纯义, 刘蔚秋, 2007)
 36. **Cheilolejeunea obtusifolia* (Steph.) S.Hatt. 钝叶唇鳞苔 (目前研究)
 37. *Cheilolejeunea osumiensis* (S.Hatt.) Mizut. 大隅唇鳞苔 (Zhu & So, 2001; Zhu et al., 2002; 目前研究)
 38. *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut. (雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
 39. *Cheilolejeunea trapezia* (Nees) Kachroo & R.M.Schust. (Piippo, 1990, 朱瑞良等, 1992, Zhu & Hu, 1993, So & Zhu, 1996b, He, 1997, 贾渝等, 2001, Zhu & So, 2001 and Zhu et al., 2002 as *C. imbricata* (Nees) S.Hatt.; 目前研究)

40. **Chiloscyphus cuspidatus* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust. 尖叶裂萼苔 (目前研究)
41. *Chiloscyphus latifolius* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust. 双齿裂萼苔 (吴翰等, 1993)
42. *Chiloscyphus minor* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust. 芽胞裂萼苔 (Li et al., 1998; 目前研究)
43. *Chiloscyphus profundus* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust. 异叶裂萼苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998; 王艇等, 2000; 目前研究)
44. *Cololejeunea appressa* (A.Evans) Benedix 薄叶疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992; Zhu, 1995; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
45. *Cololejeunea ceratilobula* (P.C.Chen) R.M.Schust. 角瓣疣鳞苔 (Piippo, 1990, He, 1997 and 刘蔚秋等, 1999 as *C. reinecheana* Steph.; Zhu & So, 2001; 目前研究)
46. *Cololejeunea desciscens* Steph. 线瓣疣鳞苔 (Piippo, 1990; He, 1997; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003)
47. *Cololejeunea dinghuiana* R.L.Zhu & Y.F.Wang (朱瑞良, 王幼芳, 1992; Zhu & So, 2001; 目前研究)
48. **Cololejeunea falcata* (Horik.) Benedix (目前研究)
49. *Cololejeunea floccosa* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. 棉毛疣鳞苔 (Piippo, 1990; 李植华, 吴鹏程, 1992; Li & Piippo, 1994; He, 1997; 高谦, 曹同, 2000)
50. *Cololejeunea haskarliana* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. 密刺疣鳞苔 (Piippo, 1990 and He, 1997 as *C. hispidissima* (Steph.) Pandé & Misra)
51. *Cololejeunea inflata* Steph. 白边疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992 and Li et al., 1998 as *C. oshimensis* (Horik.) Benedix; Zhu, 1995)
52. *Cololejeunea lanciloba* Steph. 狭瓣疣鳞苔 (李植华, 吴鹏程, 1992 as *Pedinolejeunea himalayensis* (Pandé & Misra) P.C.Chen & P.C.Wu var. *dentata* P.C.Chen & P.C.Wu; 朱瑞良等, 1992 as *Pedinolejeunea lanciloba*; Li & Piippo, 1994 as *C. latilobula* (Herzog) Tixier var. *dentata* (P.C.Chen & P.C.Wu) Piippo; He, 1997; Zhu & So, 2001; 目前研究)
53. *Cololejeunea latilobula* (Herzog) Tixier 阔瓣疣鳞苔 (Piippo, 1990; Zhu & Hu, 1993; Li & Piippo, 1994; He, 1997; Li et al., 1998; 目前研究)

54. *Cololejeunea macounii* (Spruce ex Underw.) A.Evans 距齿疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992; Zhu, 1995; Zhu & So, 2001)
55. *Cololejeunea ocellata* (Horik.) Benedix 列胞疣鳞苔 (李植华, 吴鹏程, 1992; 朱瑞良等, 1992; Li & Piippo, 1994; Zhu, 1995; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003)
56. *Cololejeunea ocelloides* (Horik.) S.Hatt. ex Mizut. 多胞疣鳞苔 (李植华, 吴鹏程, 1992; 朱瑞良等, 1992; Li & Piippo, 1994; Zhu, 1995; He, 1997; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
57. *Cololejeunea peraffinis* (Schiffn.) Schiffn. 疣萼疣鳞苔 (Zhu, 1995; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007)
58. *Cololejeunea planissima* (Mitt.) Abeyw. 粗齿疣鳞苔 (Piippo, 1990 as *C. latilobula* (Herzog) Tixier; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
59. *Cololejeunea pseudocristallina* P.C.Chen & P.C.Wu 尖叶疣鳞苔 (李植华, 吴鹏程, 1992; Li & Piippo, 1994; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001)
60. *Cololejeunea pseudofloccosa* (Horik.) Benedix 拟棉毛疣鳞苔 (Zhu, 1995; Zhu & So, 2001)
61. **Cololejeunea raduliloba* Steph. 拟疣鳞苔 (目前研究)
62. *Cololejeunea rotundilobula* (P.C.Wu & P.J.Lin) Piippo 圆瓣疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2000b; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003)
63. *Cololejeunea schwabei* Herzog 全缘疣鳞苔 (刘蔚秋等, 1999; Zhu & So, 2001; 目前研究)
64. *Cololejeunea spinosa* (Horik.) Pandé & Misra 刺疣鳞苔 (Piippo, 1990; 李植华, 吴鹏程, 1992; 朱瑞良等, 1992; 吴翰等, 1993; Li & Piippo, 1994; Zhu, 1995; He, 1997; But et al., 2000; Zhu & So, 2001; 目前研究)
65. *Cololejeunea stylosa* (Steph.) A.Evans 副体疣鳞苔 (朱瑞良等, 1992 as *Pedinolejeunea liukiensis*; Zhu & So, 2001)
66. *Cololejeunea tenella* Benedix 南亚疣鳞苔 (雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
67. *Cololejeunea trichomanis* (Gottsche) Steph. (Piippo, 1990, 李植华, 吴鹏程, 1992, 朱瑞良等, 1992 and 贾渝等, 2001 as *Leptocolea dolichostyla* Herzog; Li & Piippo, 1994, He, 1997, Li et al., 1998, But et al., 2000, 高谦, 曹同, 2000,

- Zhu & So, 2000d, Zhu & So, 2001, 高谦, 赖明洲, 2003 and 张玉龙, 吴鹏程, 2006 as *Cololejeunea goebelii* (Gottsche ex Schiffn.) Schiffn.; 目前研究)
68. *Cololejeunea yakusimensis* (S.Hatt.) Mizut. 九洲疣鳞苔 (Zhu & So, 2001)
69. *Colura tenuicornis* (A.Evans) Steph. 细角管叶苔 (Piippo, 1990; 朱瑞良等, 1992; Zhu & Hu, 1993; He, 1997; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003)
70. *Conocephalum conicum* (L.) Dumort. 蛇苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998; 目前研究)
71. *Conocephalum japonicum* (Thunb.) Grolle 日本蛇苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998)
72. *Cyathodium smaragdinum* Schiffn. ex Keissler 光苔 (Piippo, 1990)
73. *Cylindrocolea tagawae* (N.Kitag.) R.M.Schust. (吴翰等, 1993 as *Marsupella fengchengensis* C.Gao & K.C.Chang; 贾渝等, 2001; 目前研究)
74. **Diplophyllum serrulatum* (Müll.Frib.) Steph. 齿边褶叶苔 (目前研究)
75. *Drepanolejeunea erecta* (Steph.) Mizut. 日本角鳞苔 (朱瑞良等, 1992 as *D. monophthalma* (Herzog) Mizut.)
76. *Drepanolejeunea foliicola* Horik. 叶生角鳞苔 (朱瑞良等, 1992 as *Rhaphidolejeunea foliicola* (Horik.) P.C.Chen)
77. *Drepanolejeunea ternatensis* (Gottsche) Schiffn. 单齿角鳞苔 (Li et al., 1998)
78. *Drepanolejeunea vesiculosa* (Mitt.) Steph. 短叶角鳞苔 (Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
79. *Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees 毛地钱 (Piippo, 1990; 吴翰等, 1993; Li & Piippo, 1994; Li et al., 1998; 王艇等, 2000; 贾渝等, 2001; 目前研究)
80. *Folioceros fuciformis* (Mont.) D.C.Bharadwaj 褐角苔 (Gao et al., 1998 as *Anthoceros miyabenus* Steph.; 目前研究)
81. **Fossombronia cristula* Austin 冠状小叶苔 (目前研究)
82. *Frullania alstonii* Verd. 阿氏耳叶苔 (Piippo, 1990; 目前研究)
83. **Frullania aoshimensis* Horik. 青山耳叶苔 (目前研究)
84. *Frullania apiculata* (Reinw. et al.) Nees 尖叶耳叶苔 (Hattori & Lin, 1985; Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003)
85. *Frullania aposinensis* S.Hatt. & P.J.Lin (Piippo, 1990)

86. *Frullania ericoides* (Nees) Mont. 皱叶耳叶苔 (高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
- Frullania ericoides* (Nees) Mont. var. *ericoides* 皱叶耳叶苔原变种 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000)
- Frullania ericoides* (Nees) Mont. var. *planescens* 皱叶耳叶苔平叶变种 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000)
87. *Frullania fuscovirens* Steph. var. *fuscovirens* 暗绿耳叶苔原变种 (Piippo, 1990, 高谦, 曹同, 2000, 高谦, 赖明洲, 2003 and 张玉龙, 吴鹏程, 2006 as *F. fuscovirens* Steph.)
88. *Frullania hamatiloba* Steph. 钩瓣耳叶苔 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
89. *Frullania inflata* Gottsche 石生耳叶苔 (刘蔚秋等, 1999 as *F. mayebarae* S.Hatt.)
90. *Frullania kagoshimensis* Steph. subsp. *hunanensis* (S.Hatt.) S.Hatt. & P.J.Lin 鹿耳岛耳叶苔湖南亚种 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000)
91. *Frullania kashyapii* Verd. 卡氏耳叶苔 (Dixon et al., 1932; Piippo, 1990; 高谦, 赖明洲, 2003)
92. *Frullania linii* S.Hatt. 舌状耳叶苔 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003)
93. *Frullania moniliata* (Reinw. et al.) Mont. 列胞耳叶苔 (Piippo, 1990; 朱瑞良等, 1992 as *F. tamarisci* (L.) Dumort. subsp. *moniliata*; Li & Piippo, 1994; Li et al., 1998; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
94. *Frullania motoyana* Steph. 短萼耳叶苔 (Dixon et al., 1932 as *F. inopinata* Verd.; Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000)
95. *Frullania muscicola* Steph. 盔瓣耳叶苔 (Piippo, 1990; Li et al., 1998; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
96. *Frullania nepalensis* (Spreng.) Lehm. & Lindenb. 尼泊尔耳叶苔 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003)
97. *Frullania parvifolia* Steph. (Piippo, 1990)
98. *Frullania polyptera* Taylor. 多褶耳叶苔 (高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲,

2003)

99. **Frullania rhytidantha* S.Hatt. 微齿耳叶苔 (目前研究)
100. *Frullania trichodes* Mitt. 细毛耳叶苔 (Piippo, 1990; Li et al., 1998; 目前研究)
101. *Frullania valida* Steph. 硬叶耳叶苔 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003)
102. *Frullania yuennanensis* Steph. var. *yuennanensis* 云南耳叶苔原变种 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003)
103. *Haplomitrium mnioides* (Lindb.) R.M.Schust. 圆叶裸蒴苔 (Shi & Zhu, 2006; 张玉龙, 吴鹏程, 2006)
104. **Herbertus aduncus* (Dicks) Gray 剪叶苔 (目前研究)
105. **Herbertus ceylanicus* (Steph.) Abeyw. 南亚剪叶苔 (目前研究)
106. *Herbertus dicranus* (Taylor ex Gottsche et al.) Trevis. 长角剪叶苔 (Piippo, 1990; Li et al., 1998; cf. 贾渝等, 2001 as *Herberta longifissa* S.Hatt.; Juslén, 2004 as *H. sakuraii* (Warnst.) S.Hatt.; Juslén, 2006; 目前研究)
107. *Heteroscyphus argutus* (Reinw. et al.) Schiffn. 四齿异萼苔 (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994; Li et al., 1998; 刘蔚秋等, 1999; But et al., 2000; 高谦, 曹同, 2000; 贾渝等, 2001; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 张玉龙, 吴鹏程, 2006; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
108. *Heteroscyphus coalitus* (Hook.) Schiffn. 双齿异萼苔 (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994; 高谦, 曹同, 2000; 贾渝等, 2001 as *H. bescherellei* (Steph.) S.Hatt.; Zhu & So, 2001; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
109. *Heteroscyphus planus* (Mitt.) Schiffn. 平叶异萼苔 (朱瑞良等, 1992; Piippo, 1996; Li et al., 1998; 贾渝等, 2001; Zhu & So, 2001; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
110. **Heteroscyphus tener* (Steph.) Schiffn. 柔叶异萼苔 (目前研究)
111. *Heteroscyphus zollingeri* (Gottsche) Schiffn. 南亚异萼苔 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003)
112. *Isotachis japonica* Steph. 东亚直蒴苔 (朱瑞良, 王幼芳, 1994; Zhu et al., 1994; 目前研究)
113. **Jackiella javanica* Schiffn. 爪哇甲壳苔 (目前研究)

114. *Jamesoniella autumnalis* (DC.) Steph. 秋圆叶苔 (Li et al., 1998; 刘蔚秋等, 1999)
115. **Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort. 毛耳苔 (目前研究)
116. **Jubula japonica* Steph. 日本毛耳苔 (目前研究)
117. *Jubula javanica* Steph. 爪哇毛耳苔 (贾渝等, 2001)
118. *Jungermannia atrovirens* Dumort. 深绿叶苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998)
119. *Jungermannia exsertifolia* Steph. 长萼叶苔 (吴翰等, 1993 as *J. exsertifolia* Steph. subsp. *cordifolia*)
120. *Jungermannia infusca* (Mitt.) Steph. 褐绿叶苔 (Piippo, 1990; So & Zhu, 1996a; Li et al., 1998; 刘蔚秋等, 1999; Vána et al., 2005)
121. *Jungermannia orbicularifolia* (C.Gao) Piippo 拟圆叶叶苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998)
122. *Jungermannia subelliptica* (Lindb. ex Kaal.) Levier (Li et al., 1998)
123. *Jungermannia tetragona* Lindenb. 四褶叶苔 (贾渝等, 2001; 目前研究)
124. *Jungermannia torticalyx* Steph. 卷苞叶苔 (Piippo, 1990)
125. *Jungermannia truncata* Nees 截叶叶苔 (So & Zhu, 1996a; 刘蔚秋等, 1999; 目前研究)
126. *Kurzia gonyotricha* (Sande Lac.) Grolle 南亚细指苔 (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994; 贾渝等, 2001; 高谦, 2003; 张玉龙, 吴鹏程, 2006; 目前研究)
127. *Kurzia makinoana* (Steph.) Grolle 牧野细指苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998)
128. *Kurzia sinensis* K.C.Chang 中华细指苔 (雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
129. *Lejeunea anisophylla* Mont. 异叶细鳞苔 (李植华, 吴鹏程, 1992, 吴翰等, 1993, Li & Piippo, 1994, He, 1997 and Li et al., 1998 as *L. catanduana* Steph.; 朱瑞良等, 1992 and 贾渝等, 2001 as *L. borneensis* Steph.; Zhu & So, 2001; 目前研究)
130. *Lejeunea aquatica* Horik. 湿生细鳞苔 (吴翰等, 1993)
131. **Lejeunea cocoes* Mitt. 芽条细鳞苔 (目前研究)
132. *Lejeunea curviloba* Steph. 弯叶细鳞苔 (Zhu & So, 2001; Zhu & Long, 2003; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
133. *Lejeunea discreta* Lindenb. 离生细鳞苔 (Li et al., 1998; Zhu & So, 2001)
134. **Lejeunea eifrigii* Mizut. 神山细鳞苔 (目前研究)

135. *Lejeunea flava* (Sw.) Nees 黄色细鳞苔 (李植华, 吴鹏程, 1992; 朱瑞良等, 1992; Li & Piippo, 1994; He, 1997; Li et al., 1998; 刘蔚秋等, 1999; Zhu & So, 2000b; Zhu & So, 2001; 目前研究)
136. *Lejeunea japonica* Mitt. 日本细鳞苔 (Zhu & So, 2001; 目前研究)
137. *Lejeunea neelgherriana* Gottsche 尖叶细鳞苔 (Zhu & So, 2000c; Zhu & So, 2001; 目前研究)
138. **Lejeunea obscura* Mitt. 暗绿细鳞苔 (目前研究)
139. *Lejeunea parva* (S.Hatt.) Mizut. 小叶细鳞苔 (Piippo, 1990; 朱瑞良等, 1992 as *L. rotundistipula* (Steph.) S.Hatt.; Zhu & Hu, 1993; He, 1997; 高谦, 曹同, 2000; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
140. *Lejeunea punctiformis* Taylor 斑叶细鳞苔 (朱瑞良等, 1992 as *Microlejeunea punctiformis* (Taylor.) Steph.; Zhu & So, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007)
141. *Lejeunea tuberculosa* Steph. 疣萼细鳞苔 (Zhu & So, 2001; 目前研究)
142. *Lejeunea ulicina* (Taylor) Gottsche et al. 疏叶细鳞苔 (Zhu & Hu, 1993; He, 1997 as *Microlejeunea ulicina* (Taylor) A.Evans; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
143. *Lepidozia fauriana* Steph. 东亚指叶苔 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; Gao & Bai, 2002; 高谦, 2003; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
144. *Lepidozia reptans* (L.) Dumort. 指叶苔 (cf. 贾渝等, 2001)
145. *Lepidozia robusta* Steph. 大指叶苔 (高谦, 曹同, 2000; Gao & Bai, 2002; 高谦, 2003; 高谦, 赖明洲, 2003)
146. **Lepidozia trichodes* (Reinw. et al.) Nees 细指叶苔 (目前研究)
147. *Lepidozia vitrea* Steph. 硬指叶苔 (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994; Li et al., 1998; 贾渝等, 2001)
148. *Lepidozia wallichiana* Gottsche 瓦氏指叶苔 (Piippo, 1990)
149. *Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. 尖叶薄鳞苔 (Piippo, 1990; 李植华, 吴鹏程, 1992; 朱瑞良等, 1992; Zhu & Hu, 1993; Li & Piippo, 1994; He, 1997; Zhu & So, 2001; 目前研究)
150. *Leptolejeunea latifolia* Herzog 阔叶薄鳞苔 (雷纯义, 刘蔚秋, 2007)
151. *Leptolejeunea maculata* (Mitt.) Schiffn. (李植华, 吴鹏程, 1992, Li & Piippo,

- 1994 and He, 1997 as *L. hainanensis* PC Chen; Zhu & So, 2001)
152. *Leptolejeunea revoluta* P.C.Chen 卷边薄鳞苔 (Li et al., 1998)
153. *Leucolejeunea turgida* (Mitt.) Verd. 弯叶白鳞苔 (Zhu & So, 1999; 高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003; Zhu & Long, 2003; 目前研究)
154. *Leucolejeunea xanthocarpa* (Lehm. & Lindenb.) A.Evans 白鳞苔 (Piippo, 1990; 朱瑞良等, 1992; He, 1997; Zhu & So, 1999; Zhu & So, 2001; 目前研究)
155. *Lopholejeunea applanata* (Reinwardt, Blume & Nees) Schiffner (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994; He, 1997; 刘蔚秋等, 1999)
156. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn. 大叶冠鳞苔 (Piippo, 1990; He, 1997; 目前研究)
157. **Lopholejeunea nigricans* (Lindenb.) Schiffn. 黑冠鳞苔 (贾渝等, 2001 as *L. subfusca*; 目前研究)
158. *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. 褐冠鳞苔 (雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
159. *Lophozia obtusa* (Lindb.) A.Evans 秃瓣裂叶苔 (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994 and Li et al., 1998 as *L. cf. obtusa* (Lindb.) A.Evans)
160. *Makinoa crispata* (Steph.) Miyake 南溪苔 (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994; 目前研究)
161. *Marchantia emarginata* Reinw. et al. subsp. *emarginata* 楔瓣地钱原亚种 (Piippo, 1990)
- Marchantia emarginata* Reinw. et al. subsp. *tosana* (Steph.) Bischl. 楔瓣地钱东亚亚种 (Piippo, 1990; 吴翰等, 1993; Li et al., 1998 and 张玉龙, 吴鹏程, 2006 as *M. tosana* Steph.; 高谦, 曹同, 2000; 贾渝等, 2001; 高谦, 赖明洲, 2003)
162. *Marchantia paleacea* Bertol. subsp. *paleacea* 粗裂地钱原亚种 (Li & Piippo, 1994)
- Marchantia paleacea* Bertol. subsp. *diptera* (Nees & Mont.) S.Hatt. ex Inoue 粗裂地钱风兜亚种 (Piippo, 1990 and 高谦, 赖明洲, 2003 as *M. paleacea* Bertol. var. *diptera*; 高谦, 曹同, 2000)
163. *Marchantia polymorpha* L. 地钱 (黎兴江, 1990; Piippo, 1990; Li et al., 1998; 王艇等, 2000)

164. *Marsupella yakushimensis* (Horik.) S.Hatt. 东亚钱袋苔 (Li et al., 1998)
165. *Mastigolejeunea auriculata* (Wilson) Schiffn. 小鞭鳞苔 (吴翰等, 1993; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
166. *Mastigolejeunea repleta* (Taylor) Steph. 南亚鳞鞭苔 (Piippo, 1990; He, 1997)
167. *Megaceros flagellaris* (Mitt.) Steph. 东亚大角苔 (贾渝等, 2001)
168. *Metzgeria conjugata* Lindb. 平叉苔 (Piippo, 1990)
169. *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. 叉苔 (朱瑞良等, 1992; 吴翰等, 1993; Li et al., 1998; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007)
170. *Metzgeria lindbergii* Schiffn. 林氏叉苔 (贾渝等, 2001 as *M. conjugata* Lindb. var. *japonica* S.Hatt.; 目前研究)
171. *Monosolenium tenerum* Griff. 单月苔 (Piippo, 1990; 目前研究)
172. **Nardia leptocaulis* C.Gao 细茎被蒴苔 (目前研究)
173. *Notoscyphus lutescens* (Lehm. & Lindenb.) Mitt. 黄色杯囊苔 (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994; So & Zhu, 1996a; 高谦等, 1999; 王艇等, 2000; 贾渝等, 2001; Vána et al., 2005; 张玉龙, 吴鹏程, 2006; 目前研究)
174. *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. 拳叶苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998; 目前研究)
175. *Odontoschisma denudatum* (Mart.) Dumort. 合叶裂齿苔 (Li & Piippo, 1994; 目前研究)
176. **Odontoschisma grosseverrucosum* Steph. 瘤壁裂齿苔 (目前研究)
177. *Pallavicinia ambigua* (Mitt.) Steph. 多形带叶苔 (吴翰等, 1993; 目前研究)
178. *Pallavicinia levieri* Schiffn. (Li & Piippo, 1994; 王艇等, 2000; 目前研究)
179. *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth. 带叶苔 (Stephani, 1897; Piippo, 1990; 吴翰等, 1993; Li et al., 1998; 贾渝等, 2001; 目前研究)
180. *Pallavicinia subciliata* (Austin) Steph. 长刺带叶苔 (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994; Li et al., 1998; 王艇等, 2000; 贾渝等, 2001; 目前研究)
181. *Pellia epiphylla* (L.) Corda 溪苔 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998; 目前研究)
182. *Phaeoceros laevis* (L.) Prosk. 黄角苔 (吴翰等, 1993)
183. *Plagiochasma appendiculatum* Lehm & Lindenb. 钝鳞紫背苔 (Li et al., 1998)
184. *Plagiochila arbuscula* (Brid. ex Lehm. & Lindenb.) Lindenb. 树形羽苔 (Piippo, 1990; Li et al., 1998; So, 2001b; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)

185. **Plagiochila chinensis* Steph. 中华羽苔 (目前研究)
186. *Plagiochila cuspidata* Steph. (So, 2001b; 高谦, 吴玉环, 2008)
187. *Plagiochila dendroides* (Nees) Lindenb. 羽状羽苔 (So, 2001b; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
188. *Plagiochila flexuosa* Mitt. 长叶羽苔 (吴翰等, 1993 as *P. cf. flexuosa* Mitt.; Li et al., 1998; So, 2001b; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
189. *Plagiochila fordiana* Steph. 福氏羽苔 (So, 2001b; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
190. *Plagiochila fruticosa* Mitt. 多枝羽苔 (So, 2001b; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
191. **Plagiochila furcifolia* Mitt. 裂叶羽苔 (目前研究)
192. *Plagiochila gracilis* Lindenb. & Gottsche 纤细羽苔 (Piippo, 1990 as *P. pseudopunctata* Inoue; So, 2001b; 目前研究)
193. *Plagiochila khasiana* Mitt. 加萨羽苔 (So, 2001b; 高谦, 吴玉环, 2008)
194. *Plagiochila ovalifolia* Mitt. 卵叶羽苔 (吴翰等, 1993; 目前研究)
195. *Plagiochila parvifolia* Lindenb. 圆头羽苔 (Piippo, 1990 as *P. yokogurensis* Steph.; So, 2001b; 目前研究)
196. *Plagiochila peculiaris* Schiffn. 大蠕形羽苔 (So, 2001b; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
197. *Plagiochila perserrata* Herzog 多齿羽苔 (高谦, 吴玉环, 2008)
198. *Plagiochila pulcherrima* Horik. 美姿羽苔 (So, 2001b; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
199. *Plagiochila sciophila* Nees ex Lindenb. 刺叶羽苔 (Piippo, 1990; 朱瑞良等, 1992 and 贾渝等, 2001 as *P. japonica* Sande Lac.; 吴翰等, 1993; Li et al., 1998; 贾渝等, 2001 as *P. euryphyllon* Carl; So & Grolle, 1999; So, 2001b; Zhu & So, 2001; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
200. *Plagiochila semidecurrens* (Lehm. & Lindenb.) Lindenb. 延叶羽苔 (Li et al., 1998; 目前研究)
201. *Plagiochila trabeculata* Steph. 狭叶羽苔 (贾渝等, 2001; So, 2001a; So, 2001b; Zhu & So, 2001; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
202. *Plagiochila zhuensis* Grolle & M. L. So (Grolle & So, 1999; So, 2001b; 高谦,

- 吴玉环, 2008; 目前研究)
203. **Plagiochilon mayebarae* S.Hatt. 稀齿对羽苔 (目前研究)
204. *Pleurozia gigantea* (F.Weber) Lindb. 大紫叶苔 (白占奎, 李登科, 1998; Li et al., 1998; 曹同等, 2006; Cao et al., 2006; 曹同等, 2007)
205. *Pleurozia subinflata* (Austin) Austin 拟大紫叶苔 (高谦, 曹同, 2000 as *Eopleurozia giganteoides* (Horik.) Inoue; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
206. *Plicanthus birmensis* (Steph.) R.M.Schust. 全缘折萼苔 (Piippo, 1990, 高谦, 曹同, 2000, 高谦, 赖明洲, 2003, 高谦, 吴玉环, 2008 as *Chandonanthus birmensis* Steph.; 目前研究)
207. *Plicanthus hirtellus* (F.Weber) R.M.Schust. 齿边折萼苔 (吴翰等, 1993, Li et al., 1998 as *Chandonanthus hirtellus* F.Weber)
208. *Porella acutifolia* (Lehm. & Lindb.) Trevis. subsp. *tosana* (Steph.) S.Hatt. 尖瓣光萼苔东亚亚种 (Li et al., 1998; 目前研究)
209. **Porella caespitans* (Steph.) S.Hatt. var. *caespitans* 丛生光萼苔原变种 (目前研究)
210. *Porella campylophylla* (Lehm. & Lindenb.) Trevis. var. *campylophylla* 多齿光萼苔原变种 (Piippo, 1990; 高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003)
- Porella campylophylla* (Lehm. & Lindenb.) Trevis. var. *ligulifera* (Taylor) S.Hatt. 多齿光萼苔舌叶变种 (目前研究)
211. *Porella densifolia* (Steph.) S.Hatt. subsp. *densifolia* 密叶光萼苔原亚种 (高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
212. **Porella handelii* S.Hatt. 尾尖光萼苔 (目前研究)
213. *Porella japonica* (Sande Lac.) Mitt. 日本光萼苔 (Piippo, 1990; Li et al., 1998; 目前研究)
214. **Porella longifolia* (Steph.) S.Hatt. 长叶光萼苔 (目前研究)
215. **Porella oblongifolia* S.Hatt. 高山光萼苔 (目前研究)
216. **Porella obtusiloba* S.Hatt. 钝尖光萼苔 (目前研究)
217. *Porella perrottetiana* (Mont.) Trevis. var. *perrottetiana* 毛边光萼苔原变种 (黎兴江, 1985; 刘仲苓等, 1989; Piippo, 1990; 吴翰等, 1993; 高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003; 目前研究)
218. **Porella revoluta* (Lehm. & Lindenb.) Trevis. var. *revoluta* 卷叶光萼苔原变种

(目前研究)

219. **Porella ulophylla* (Steph.) S.Hatt. 多瓣苔 (目前研究)
220. *Ptychanthus striatus* (Lehm. & Lindenb.) Nees 皱萼苔 (Piippo, 1990; 吴翰等, 1993; He, 1997; Zhu & So, 2001; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
221. *Radula acuminata* Steph. 尖舌扁萼苔 (Piippo, 1990; 李植华, 吴鹏程, 1992; 朱瑞良等, 1992; Li & Piippo, 1994; Li et al., 1998; Zhu & So, 2001; 目前研究)
222. *Radula amoena* Herzog 美丽扁萼苔 (高谦, 曹同, 2000; 高谦, 赖明洲, 2003)
223. *Radula apiculata* Sande Lac. ex Steph. 尖瓣扁萼苔 (Li & Piippo, 1994; 目前研究)
224. *Radula assamica* Steph. 阿萨密扁萼苔 (高谦, 曹同, 2000)
225. **Radula caduca* Yamada 断叶扁萼苔 (目前研究)
226. **Radula cavifolia* Hampe ex Gottsche et al. 大瓣扁萼苔 (目前研究)
227. *Radula complanata* (L.) Dumort. 扁萼苔 (吴翰等, 1993)
228. **Radula constricta* Steph. 芽胞扁萼苔 (目前研究)
229. *Radula formosa* (Meissn. ex Spreng.) Nees 台湾扁萼苔 (吴翰等, 1993)
230. **Radula gedena* Gottsche ex Steph. 异胞扁萼苔 (目前研究)
231. *Radula japonica* Gottsche ex Steph. 日本扁萼苔 (高谦, 曹同, 2000; 贾渝等, 2001; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
232. *Radula javanica* Gottsche 爪哇扁萼苔 (Piippo, 1990; Zhu & So, 2001; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
233. *Radula kojana* Steph. 尖叶扁萼苔 (朱瑞良等, 1992; Li et al., 1998; 贾渝等, 2001; Zhu & So, 2001; 目前研究)
234. **Radula obscura* Mitt. 树生扁萼苔 (目前研究)
235. **Radula okamurana* Steph. 厚角扁萼苔 (目前研究)
236. **Radula oyamensis* Steph. 东亚扁萼苔 (目前研究)
237. *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi 石地钱 (吴翰等, 1993; Li et al., 1998; 贾渝等, 2001; 张玉龙, 吴鹏程, 2006)
238. *Riccardia chamedryfolia* (With.) Grolle 波叶片叶苔 (Piippo, 1990; Li et al., 1998; 雷纯义, 刘蔚秋, 2007; 目前研究)
239. **Riccardia graeffei* (Steph.) Hewson (目前研究)

240. *Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. 宽片片叶苔 (Piippo, 1990; 目前研究)
241. *Riccardia multifida* (L.) Gray 羽枝片叶苔 (Piippo, 1990; Li et al., 1998; 目前研究)
242. *Riccardia nagasakiensis* (Steph.) S.Hatt. 南亚片叶苔 (贾渝等, 2001 as *R. jackii* Schiffn.; 目前研究)
243. *Scapania ampliata* Steph. 尖瓣合叶苔 (左本荣, 2007; 目前研究)
244. *Scapania ciliata* Sande Lac. 刺齿合叶苔 (吴翰等, 1993; Li & Piippo, 1994; 高谦, 曹同, 2000; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
245. *Scapania koponenii* Potemkin 柯氏合叶苔 (Li. et al., 1998 as *Scapania integerrima* Steph.; Potemkin, 2000; 高谦, 吴玉环, 2008; 目前研究)
246. *Scapania ligulata* subsp. *stephanii* (Müll. Frib.) Potemkin (贾渝等, 2001 as *S. stephanii* Müll.Frib.; cf. Potemkin et al., 2004)
247. *Scapania nemorea* (L.) Grolle 林地合叶苔 (Li et al., 1998; 目前研究)
248. *Scapania stephanii* Müll.Frib. 斯氏合叶苔 (Piippo, 1990; Li & Piippo, 1994; Li et al., 1998; 目前研究)
249. **Scapania umbrosa* (Schrad.) Dumort. 斜齿合叶苔 (目前研究)
250. *Schiffneria hyalina* Steph. 塔叶苔 (Zhu et al., 1994; 目前研究)
251. *Schistochila aligera* (Nees & Blume) Jack & Steph. 大歧舌苔 (So, 2003; 目前研究)
252. **Schistochila yakushimensis* Ohnishi & Deguchi (目前研究)
253. **Spruceanthus mamillilobulus* (Herzog) Verd. (目前研究)
254. *Spruceanthus semirepandus* (Nees) Verd. 多褶苔 (Li et al., 1998; 目前研究)
255. *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dumort. 绒苔 (Li et al., 1998; 贾渝等, 2001; 目前研究)
256. *Trocholejeunea sandvicensis* (Gottsche) Mizut. 南亚瓦鳞苔 (Piippo, 1990; 李植华, 吴鹏程, 1992; 吴翰等, 1993 as *T. cf. sandvicensis* (Gottsche) Mizut.; Li & Piippo, 1994; He, 1997; Li et al., 1998; 目前研究)
257. *Tuyamaella molischii* (Schiffn.) S.Hatt. var. *molischii* 鞍叶苔原变种 (朱瑞良等, 1992; He, 1997; Zhu & So, 2000a; Zhu & So, 2001)

参考文献

- 白占奎, 李登科. 1998. 中国紫叶苔科研究. 云南植物研究 20(2): 174-178.
- 曹同, 朱瑞良, 郭水良, 左本荣, 于晶. 2006. 中国首批濒危苔藓植物红色名录简报. 植物研究 26(6): 756-762.
- 曹同, 朱瑞良, 郭水良, 左本荣, 于晶. 2007. 中国首批濒危苔藓植物红色名录简报. 濒危物种科学通讯 1: 19-26.
- 陈灵芝, 马克平. 2001. 生物多样性科学: 原理与实践. 上海: 上海科学技术出版社.
- 福建师大地理系《福建自然地理》编写组. 1987. 福建自然地理. 福州: 福建人民出版社.
- 高谦, 贾学乙, 曹同. 1999. 中国假蒴苞苔属的分类研究. 植物研究 19(4): 361-367.
- 高谦, 曹同. 2000. 云南植物志第 17 卷(苔藓植物: 苔纲、角苔纲). 北京: 科学出版社.
- 高谦, 赖明洲. 2003. 中国苔藓植物图鉴. 台北: 南天书局.
- 高谦. 2003. 中国苔藓志第 9 卷. 北京: 科学出版社.
- 高谦, 吴玉环. 2008. 中国苔藓志第 10 卷. 北京: 科学出版社.
- 何强, 杜桂森. 2004. 苔藓植物多样性保护现状. 首都师范大学学报(自然科学版) 25(3): 52-55, 64.
- 胡人亮. 1987. 苔藓植物学. 北京: 高等教育出版社.
- 贾渝, 吴鹏程, 汪楣芝. 2001. 深圳梧桐山苔藓植物区系. 贵州科学 19(4): 16-22.
- 姜必亮, 张宏达. 2000. 福建种子植物区系地理研究. 广西植物 20(2): 117-125.
- 雷纯义, 刘蔚秋. 2007. 广东黑石顶自然保护区苔藓资源新资料. 中山大学学报论丛 27(12): 299-300.
- 李帅英, 吴增志, 李保会. 2002. 物种多样性研究进展. 河北林果研究 17(1): 72-79.
- 黎兴江. 1985. 西藏苔藓植物志. 北京: 科学出版社.
- 黎兴江. 1990. 苔藓植物门. 见: 江苏省植物研究所等主编, 新华本草纲要(第三册): 764-773. 上海: 上海科学技术出版社.
- 李植华. 1987. 封开县黑石顶自然保护区苔藓植物名录. 生态科学 1-2: 184-186.
- 李植华, 吴鹏程. 1992. 中国叶附生苔类植物的研究(五)——广东黑石顶自然保

- 护区的叶附生苔类. 华南植物学报: 23-27.
- 林邦娟, 杨燕仪, 李植华. 1982. 鼎湖山的苔藓植物. 热带亚热带森林生态系统研究 1: 58-76.
- 林邦娟, 张力, 吴鹏程, 李植华. 1994. 海南岛苔藓植物研究概述. 隐花植物生物学 2: 47-73.
- 林善雄. 2000. 台湾藓类植物彩色图鉴. 台北: 中华民国行政院农业委员会.
- 刘蔚秋, 咎启杰, 廖文波, 张炯尧, 蓝崇钰. 1999. 广东内伶仃岛自然保护区的苔藓植物. 广西植物 19(4): 303-307.
- 刘仲苓, 李登科, 高彩华. 1989. 苔藓. 见: 徐炳声主编, 长江三角洲及邻近地区孢子植物志: 267-413. 上海: 上海科学技术出版社.
- 潘晓玲. 2001. 西北干旱荒漠区植物区系地理与资源利用. 北京: 科学出版社.
- 师瑞萍. 2008. 海南苔类和角苔类植物的物种多样性和分布(硕士学位论文). 上海: 华东师范大学.
- 王艇, 朱建明, 苏应娟, 范国宽, 李雪雁. 2000. 部分苔藓植物 *rbcL* 基因 PCR-RFLP 分析. 西北植物学报 20(6): 968-973.
- 吴翰, 林邦娟, 张力, 廖熙. 1993. 车八岭国家级自然保护区的苔藓植物. 见: 徐燕千主编, 车八岭国家级自然保护区调查研究论文集: 187-198. 广州: 广东科技出版社.
- 吴征镒. 1991. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究增刊 IV: 1-139.
- 曾昭璇, 黄伟峰. 2001. 广东自然地理. 广州: 广东人民出版社.
- 曾昭璇, 曾宪中. 1989. 海南岛自然地理. 北京: 科学出版社.
- 曾昭璇. 1993. 台湾的自然地理. 广东: 地图出版社.
- 张玉龙, 吴鹏程. 2006. 中国苔藓植物孢子形态. 青岛: 青岛出版社.
- 张佐华, 胡健. 1989. 香港面面观. 陕西: 陕西人民出版社.
- 朱瑞良, 胡人亮, 郭新弧. 1992. 广东八宝山叶附生苔的研究. 云南植物研究 14(3): 264-268.
- 朱瑞良, 王幼芳. 1992. 鼎湖山叶附生苔类植物的初步研究. 华东师范大学学报(自然科学版) 2: 90-97.
- 朱瑞良, 王幼芳, 熊李虎. 2002. 苔藓植物研究进展 I. 我国苔藓植物研究现状与展望. 西北植物学报 22(2): 444-451.
- 左本荣. 2007. 中国合叶苔科(苔纲)植物的研究(博士学位论文). 上海: 上海师

范大学.

左家哺. 1990. 植物区系的数值分析. 云南植物研究 12(2): 179-185.

Brummitt RK & Powell CE. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens. Kew.

But PPH, Wu PC & Wang MZ. 2000. Epiphyllous liverworts on rosette leaves of *Ardisia* species (Myrsinaceae) in China. Tropical Bryology 19: 27-30.

Cao T, Zhu RL, Tan BC, Guo SL, Gao C, Wu PC & Li XJ. 2006. A report of the first national red list of Chinese endangered bryophytes. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 99: 275-295.

Crandall-Stotler B & Stotler R. 2000. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In Shaw A & Goffinet B (eds.), Bryophyte Biology: 21-70. Cambridge University Press. Cambridge.

Dixon HN, Schiffner V & Verdoorn F. 1932. Bryophyta Nova (1-5). Annales Bryologici 5: 159-164.

Furuki T. 1991. A taxonomical revision of the Aneuraceae (Hepaticae) of Japan. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 70: 293-397.

Gao C & Bai XL. 2002. *Lepidozia suyungii* (Lepidoziaceae, Hepaticae), a new species from southwestern China, with discussion of the species of *Lepidozia* in China. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 92: 191-197.

Gao C, Cao T & Sun J. 2002. The genus *Isotachis* (Hepaticae; Balantiopsaceae) in China. The Bryologist 105: 693-698.

Gao C & Wu YH. 2004. On seven species of the Schistochilaceae (Hepaticae) in China, including one new species and one new combination. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 95: 263-270.

Gao XY, Shi DJ, Zhou YL & Wu PC. 1998. Comparison studies on ultrastructure of photosynthetic apparatus in gametophytes and sporophytes of bryophytes. Chenia 5: 59-68.

Grolle R & So ML. 1999. Studies on *Plagiochila* in China III. Bryologist 102(2): 200-207.

Hattori S & Lin PJ. 1985. A preliminary study of Chinese *Frullania* flora. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 59: 123-169.

- He XL. 1997. A review and checklist of the Lejeuneaceae in China. *Abstracta Botanica* 21(1): 69-77.
- Juslén A. 2004. Bryophyte flora of Hunan Province, China. 7. *Herbertus* (Herbertaceae, Hepaticae). *Annales Botanici Fennici* 41: 393-404.
- Juslén A. 2006. Revision of Asian *Herbertus* (Herbertaceae, Marchantiophyta). *Annales Botanici Fennici* 43(6): 409-436.
- Li ZH, Liao WB & Huang WJ. 1998. Bryophytes of National Nanling Nature Reserve, Guangdong Province, South China. *Chenia* 5: 147-159.
- Li ZH & Piippo S. 1994. Preliminary list of bryophytes of Heishiding Nature Reserve, Guangdong Province, China. *Tropical Bryology* 9: 35-41.
- Lin PJ. 1978. Hepaticae. In: A handbook of plants of Ding Hu-Shan. Ding-Hu-Shan Arbor. S. China. Inst. Bot. Acad. Sinica 1978: 1-6.
- Long DG. 2005. Notes on Himalayan Hepaticae 2: New records and extensions of range for some Himalayan leafy liverworts. *Cryptogamie, Bryologie* 26(1): 97-107.
- Mizutani M. 1993. Notes on the Lejeuneaceae. 18. Japanese species of the genus *Archilejeunea*. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 73: 175-182.
- Ohnishi N & Deguchi H. 2003. A new species of *Schistochila* (Hepaticae) from East Asia. *The Bryologist* 106: 451-453.
- Piippo S. 1990. Annotated catalogue of Chinese Hepaticae and Anthocerotae. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 68: 1-192.
- Piippo S. 1996. Notes on Chinese Geocalycaceae (Hepaticae). 1. *Annales Botanici Fennici* 33: 45-49.
- Potemkin AD. 2000. Bryophyte flora of Hunan Province, China 2. *Scapania koponenii* sp. nova (Scapaniaceae, Hepaticae). *Ann. Bot. Fenn.* 37: 41-44.
- Potemkin AD, Piippo S & Koponen T. 2004. Bryophyte flora of Hunan Province, China. 4. Diplophyllaceae and Scapaniaceae (Hepaticae). *Ann. Bot. Fennici* 41: 415-427.
- Shi XQ & Zhu RL. 2006. A range extension for *Haplomitrium mnioides* (Lindb.) R.M.Schust. *Tropical Bryology* 27: 87-90.
- So ML. 1996“1995”. Hornworts of Hong Kong. *Hikobia* 12: 19-22.

- So ML. 2001a. On *Plagiochila* section *Cobanae* in Asia and Melanesia. *Cryptogamie Bryologie* 22: 179-186.
- So ML. 2001b. The genus *Plagiochila* (Hepaticae, Plagiochilaceae) in China. *Systematic Botany Monographs* 60: 1-214.
- So ML. 2003. The genus *Schistochila* in Asia. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 93: 79-100.
- So ML & Grolle R. 1999. Studies on *Plagiochila* in Asia: supplements to sections *Abietinae*, *Annotinae*, *Ciliatae*, *Contiguae*, *Cucullatae*, *Poeltiae*, *Subtropicae* and *Zonatae*. *Cryptogamie Bryologie* 20(3): 167-179.
- So ML & Zhu RL. 1996a. Studies on Hong Kong hepatics II. Notes on some newly recorded liverworts from Hong Kong. *Tropical Bryology* 12: 11-19.
- So ML & Zhu RL. 1996b. Studies on Hong Kong *Cheilolejeunea* with two species new to China. *Tropical Bryology* 12: 5-10.
- Stephani F. 1897. Hepaticae Japonicae. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 5: 76-108.
- Stotler R & Crandall-Stotler B. 2005. A revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of North America, North of Mexico. *Bryologist* 108: 16-26.
- Váňa J, Piippo S & Koponen T. 2005. Bryophyte flora of Hunan Province, China. 6. Jungermanniaceae and Gymnomitriaceae. *Acta Botanica Fennica* 178: 57-78.
- Yamada K. 1979. A revision of Asian taxa of *Radula*, Hepaticae. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 45: 201-322.
- Zhang L. 2003. An updated and annotated inventory of Hong Kong bryophytes. *Memoirs of the Hong Kong natural history society* 26: 1-133.
- Zhu RL. 1995. Notes on some species of the genus *Cololejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae) in China. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 78: 83-109.
- Zhu RL & Gradstein SR. 2005. Monograph of *Lopholejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae) in Asia. *Systematic Botany Monographs* 74: 1-98.
- Zhu RL & Hu RL. 1993. Epiphyllous Lejeuneaceous taxa from Daweishan Nature Reserve, Yunnan Province, China. *Yushania* 10: 37-43.
- Zhu RL, Hu RL & Ma YJ. 1994. Some comments on rare and endangered liverworts in mainland China. *Arctoa* 3: 7-12.

- Zhu RL & Long DG. 2003. Lejeuneaceae (Hepaticae) from several recent collections from the Himalaya. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 93: 101-115.
- Zhu RL & So ML. 1996. *Archilejeunea amakawana* Inoue (Hepaticae, Lejeuneaceae), newly found in Zhejiang, China. *Lindbergia* 21: 83-84.
- Zhu RL & So ML. 1999. The genus *Leucolejeunea* (Hepaticae, Lejeuneaceae) in China. *Nova Hedwigia* 68: 225-232.
- Zhu RL & So ML. 2000a. The genus *Tuyamaella* (Hepaticae, Lejeuneaceae) in China. *Nova Hedwigia* 70: 185-192.
- Zhu RL & So ML. 2000b. Additions and correction for Chinese Lejeuneaceae (Hepaticae). *Botanical Bulletin of Academia Sinica* 41: 243-250.
- Zhu RL & So ML. 2000c. Notes on the taxonomy and distribution of *Lejeunea neelgherriana* Gottsche and *Tuyamaella serratistipa* S.Hattori (Hepaticae, Lejeuneaceae). *Annales Botanici Fennici* 37: 149-153.
- Zhu RL & So ML. 2000d. Reappraisal of *Cololejeunea balansae* (Steph.) Mizut., *C. grushvitzkiana* Pócs, and *C. yoshinagana* (S.Hatt.) Mizut. (Hepaticae, Lejeuneaceae). *Journal of Bryology* 22(4): 279-282.
- Zhu RL & So ML. 2001. Epiphyllous liverworts of China. *Nova Hedwigia* 121: 1-418.
- Zhu RL, So ML & Wang YF. 2002. The genus *Cheilolejeunea* (Hepaticae, Lejeuneaceae) in China. *Nova Hedwigia* 75 (3-4): 387-408.
- Zhu RL, Wang D, Xu L, Shi RP, Wang J & Zheng M. 2006. Antibacterial activity in extracts of some bryophytes from China and Mongolia. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 100: 603-615.

发表论文

Zhu RL & Cheng XF(程夏芳). 2008. The status of *Amblyolejeunea* (Lejeuneaceae) from Ecuador and Guadeloupe. Systematic Botany 33(4): 617-620. (SCI)

致 谢

时光荏苒，三年的硕士生涯即将画上一个句号。回首三年里的点点滴滴，有过欢笑，有过泪水，一路走来，需要感谢身边的每一位老师、同学、朋友及我的家人，是你们让我在专业知识上不断提高，做人做事方面不断成熟，在此向你们表示诚挚的敬意与衷心的感谢。

首先感谢导师朱瑞良教授三年来对我的悉心指导与培养。朱老师认真严谨，精益求精的工作作风，善于发现，见解独到的科学素养及不断追求，不断突破的人生态度深深的感染着我，激励着我不断前进。三年来，我从入学到毕业，从对苔藓分类的知之甚少到现在对苔藓分类的浓厚兴趣，从发表文章到申请奖学金，从毕业课题的选择到最终完成，每一步都离不开朱老师的关心、帮助和指导，在此向朱老师表示深深的感谢。

感谢华南植物园标本馆、中山大学植物标本馆和日本广岛大学植物标本馆在标本借阅上给予我的帮助，为本课题的顺利开展提供了基础。

感谢植物组的各位老师在学习上与生活上的指导和帮助！

感谢实验室的同门，郑敏、南紫、于传梅、刘淑敏、师瑞萍、王健、徐蕾、杭欢、叶文、梁书丰、张晓青、方圆，感谢你们在学习上和生活上给予的支持和帮助，让远在上海求学的我时常感受到家的温暖。

感谢我的爸爸、妈妈、哥哥和亲人，本科在武汉学习四年，硕士在上海学习三年，我离你们越来越远，感谢你们一直以来的理解、支持和关心，我一定会好好努力，不辜负你们对我的期望。

最后衷心感谢所有关心与帮助我的人，并将我最真诚的祝福送给你们！