

西藏墨脱典型区域藓类植物的物种组成及 区系特征初步研究

马和平^{a,b,c,d,①}, 司孟鑫^{a,b,c,d}, 王彪^{a,b,c,d}, 陈利^{a,b,c,d}

(西藏农牧学院: a. 高原生态研究所, b. 西藏高原森林生态教育部重点实验室, c. 西藏林芝高山森林生态系统国家野外科学观测研究站,
d. 西藏自治区高寒植被生态安全重点实验室, 西藏 林芝 860000)

摘要: 为研究西藏墨脱典型区域藓类植物的多样性和区系特征,采用线路采集和普采的方法对该地区藓类植物进行调查、标本采集、物种鉴定和区系分析。结果表明:墨脱典型区域共有藓类植物 43 科 169 属 412 种(含亚种、变种和变形,下同),共有 12 个优势科、14 个优势属和 13 个优势种。其中,优势科分别为珠藓科(Bartramiaceae)、青藓科(Brachytheciaceae)、真藓科(Bryaceae)、曲尾藓科(Dicranaceae)、绢藓科(Entodontaceae)、紫萼藓科(Grimmiaceae)、灰藓科(Hypnaceae)、蔓藓科(Meteoriaceae)、提灯藓科(Mniaceae)、金发藓科(Polytrichaceae)、丛藓科(Pottiaceae)和羽藓科(Thuidiaceae),这 12 个优势科含 102 属 304 种,分别占该地区藓类植物总科数、总属数和总种数的 27.9%、60.3%和 74.0%;优势属分别为扭口藓属(*Barbula* Hedw.)、青藓属(*Brachythecium* B. S. G.)、真藓属(*Bryum* Hedw.)、对齿藓属(*Didymodon* Hedw.)、绢藓属(*Entodon* Müll. Hal.)、美喙藓属(*Eurhynchium* B. S. G.)、紫萼藓属(*Grimmia* Ehrh. ex Hedw.)、灰藓属(*Hypnum* Hedw.)、泽藓属(*Philonotis* Brid.)、匐灯藓属(*Plagiomnium* T. Kop.)、棉藓属(*Plagiothecium* B. S. G.)、小金发藓属(*Pogonatum* P. Beauv.)、丝瓜藓属(*Pohlia* Hedw.)和羽藓属(*Thuidium* B. S. G.),这 14 个优势属含 144 种,占该地区藓类植物总种数的 35.1%。墨脱典型区域藓类植物区系划分为 10 个分布区类型,以东亚分布、温带分布、中国特有分布和热带亚洲分布为主,所含种数分别占该地区藓类植物总种数的 30.1%、25.2%、10.4%和 8.5%,说明该地区藓类植物区系以温带成分为主,兼具热带性质。综上所述,墨脱典型区域藓类植物丰富,具有热带—温带过渡区的特征。

关键词: 藓类植物; 物种多样性; 植物区系; 墨脱

中图分类号: Q948.2; Q949.36 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2023)05-0051-11

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2023.05.05

Preliminary study on the species composition and floristic characteristics of mosses in typical areas in Medog of Tibet, China

MA Heping^{a,b,c,d,①}, SI Mengxin^{a,b,c,d}, WANG Biao^{a,b,c,d}, CHEN Li^{a,b,c,d}
(Tibet Agricultural and Animal Husbandry University: a. Institute of Tibet Plateau Ecology, b. Key Laboratory of Forest Ecology in Tibet Plateau, Ministry of Education, c. National Forest Ecosystem Observation and Research Station in Nyingchi of Tibet, d. Key Laboratory of Alpine Vegetation Ecological Security in Tibet, Nyingchi 860000, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2023, 32(5): 51-61

Abstract: In order to study the diversity and floristic characteristics of mosses in typical areas in Medog of Tibet, investigation, specimen collection, species identification, and floristic analysis were conducted for mosses in this area by using line collection and general collection methods. The results show that there are 412 species (including subspecies, variety, and form, the same below) of mosses belonging to 169

收稿日期: 2023-05-31

基金项目: 国家自然科学基金项目(32060264); 西藏自治区 2023 年科技计划项目(XZ202301ZY0041G); 西藏农牧学院农业资源与环境学科建设
项目(2023)

作者简介: 马和平(1977—),男,甘肃陇西人,博士,教授,主要从事苔藓植物生态学方面的研究。

①通信作者 E-mail: 285477889@qq.com

引用格式: 马和平, 司孟鑫, 王彪, 等. 西藏墨脱典型区域藓类植物的物种组成及区系特征初步研究[J]. 植物资源与环境学报, 2023, 32(5): 51-61.

genera of 43 families in typical areas of Medog, and there are 12 dominant families, 14 dominant genera, and 13 dominant species in total. In which, the dominant families are Bartramiaceae, Brachytheciaceae, Bryaceae, Dicranaceae, Entodontaceae, Grimmiaceae, Hypnaceae, Meteoriaceae, Mniaceae, Polytrichaceae, Pottiaceae, and Thuidiaceae, and these 12 dominant families contain 304 species of 102 genera, accounting for 27.9%, 60.3%, and 74.0% of the total family number, total genus number, and total species number of mosses in this area, respectively; the dominant genera are *Barbula* Hedw., *Brachythecium* B. S. G., *Bryum* Hedw., *Didymodon* Hedw., *Entodon* Müll. Hal., *Eurhynchium* B. S. G., *Grimmia* Ehrh. ex Hedw., *Hypnum* Hedw., *Philonotis* Brid., *Plagiomnium* T. Kop., *Plagiothecium* B. S. G., *Pogonatum* P. Beauv., *Pohlia* Hedw., and *Thuidium* B. S. G., and these 14 dominant genera contain 144 species, accounting for 35.1% of the total species number of mosses in this area. The flora of mosses in typical areas of Medog are divided into 10 areal-types, among which the main areal-types are East Asian, temperate, endemic to China, and tropical Asia, and their species numbers account for 30.1%, 25.2%, 10.4%, and 8.5% of the total species number of mosses in this area respectively, indicating that the flora of mosses in this area are mainly of temperate components with tropical properties. In conclusion, the mosses in typical areas of Medog are rich, and they have the characteristics of tropical-temperate transition zone.

Key words: moss; species diversity; flora; Medog

苔藓植物是自然植物资源和生物多样性的重要组成部分^[1],在森林生态系统、高山草甸、苔原及荒漠等生态系统中所起的生态作用不容忽视;苔藓植物在CO₂固定、水土保持、涵养水源、营养物质的循环和贮存以及森林更新等方面也有重要的生态功能^[2],但由于个体细小、种类繁多、野外采集及分类鉴定困难,其多样性保护成为整个生物多样性保护中较为薄弱的一环^[3]。

一些学者相继对中国苔藓植物区系进行了研究。周徐平等^[4]的研究结果表明:六盘水娘娘山国家湿地公园共有苔藓植物 51 科 106 属 266 种(含 12 变种);该国家湿地公园的苔藓植物区系以北温带分布(17.37%)占优势,其次是热带亚洲分布(14.83%),表现出暖温带向中亚热带过渡的特点。孙世峰等^[5]研究了江西水浆自然保护区苔藓植物的区系地理特征,并与邻近 12 个自然保护区进行比较,结果表明:该保护区苔藓植物区系的主要成分为东亚成分、热带亚洲成分和北温带成分,在该保护区分布的中国特有苔藓植物中,多数物种的分布符合喜马拉雅及邻近地区起源和传播的理论,少数物种呈邻近分布、传播的状态。陈春发等^[6]研究了江西九岭山国家级自然保护区苔藓植物区系地理特征,认为该保护区的苔藓植物区系成分复杂,区系成分以东亚分布占比最高,且温带成分略高于热带成分,具有明显的过渡性。田雅娴^[7]²³⁻²⁷认为,西藏墨脱苔藓植物区系成分复杂,热带亚洲分布和温带分布是该区系的主要组成部分。

墨脱县位于喜马拉雅山脉东端的南坡,气候和森

林植被垂直分布明显而完整,几乎包括了北半球气候带和森林植被类型^[8]²¹⁰。由于墨脱地区范围广、苔藓植物调查难度大,已有调查尚未涵盖该地区苔藓植物的全貌特征。基于此,作者所在研究团队于 2020 年和 2021 年对墨脱典型区域藓类植物进行调查,研究墨脱典型区域藓类植物的多样性和区系特征,以期为墨脱地区藓类植物的进一步研究提供基础数据。

1 研究区概况和研究方法

1.1 研究区概况

西藏自治区墨脱县的地理位置为东经 93°44'~96°08'、北纬 27°33'~29°49'。地势三面高山环列,北高南低,属于典型的半封闭高山峡谷区,高山深谷,山峦重叠,坡面高差极大。该地区的气候基带主要为亚热带,但由于山体高耸、印度洋暖湿气流的沿谷北上和北面高山的屏障作用等,气候差异较大^[8]¹⁷⁶⁻¹⁷⁷。

1.2 研究方法

1.2.1 标本采集和鉴定 于 2020 年 11 月至 12 月及 2021 年 6 月至 7 月,以藓类植物和环境变化为主线,采用线路采集和普采的方法,对墨脱典型区域藓类植物开展调查研究。调查地点从背崩乡西让村开始至嘎隆拉隧道口结束。使用南京尼康江南光学仪器有限公司生产的 SMZ745T 体视显微镜和 Nikon E200 正置生物显微镜对采回的标本进行物种鉴定,疑难标本请相关专家鉴定,以确保藓类植物标本采集及鉴定的充分性和准确性。标本鉴定和数据统计参照《中国

苔藓志》^[9-16]和《西藏苔藓植物志》^[17]。整理墨脱典型区域藓类植物名录。

1.2.2 区系分析 参考文献[18-19]对墨脱典型区域藓类植物进行区系地理划分。

1.3 数据处理

利用 EXCEL 2010 软件对调查数据进行统计和分析。

2 结果和分析

2.1 西藏墨脱典型区域藓类植物的物种组成

2.1.1 科、属、种的组成 对采集于墨脱典型区域的 8 000 余份藓类植物标本的初步鉴定结果(表 1 和附录 I)表明:墨脱典型区域共有藓类植物 43 科 169 属 412 种(含亚种、变种和变型,下同),分别占《西藏苔藓植物志》^[17]中记载藓类植物科数、属数、种数的 100.0%、79.3%和 63.9%,占《中国苔藓志》^[9-16]中记载藓类植物科数、属数、种数的 87.8%、76.8%和 60.1%,占《中国生物物种名录》^[20]中记载藓类植物科数、属数和种数的 70.5%、68.1%和 57.1%。

2.1.2 优势科分析 将墨脱典型区域含 10 种及以上藓类植物的科定义为优势科。结果(表 1 和表 2)显示:墨脱典型区域藓类植物优势科分别为珠藓科(Bartramiaceae)、青藓科(Brachytheciaceae)、真藓科(Bryaceae)、曲尾藓科(Dicranaceae)、绢藓科(Entodontaceae)、紫萼藓科(Grimmiaceae)、灰藓科

(Hypnaceae)、蔓藓科(Meteoriaceae)、提灯藓科(Mniaceae)、金发藓科(Polytrichaceae)、丛藓科(Pottiaceae)和羽藓科(Thuidiaceae),这 12 个优势科含 102 属 304 种,分别占该地区藓类植物总科数、总属数和总种数的 27.9%、60.3%和 74.0%,组成了该地区藓类植物的主体。青藓科为最大的优势科,含 8 属 41 种,分别占优势科总属数和总种数的 7.8%和 13.5%,占该地区藓类植物总属数和总种数的 4.7%和 10.0%。第 2 大优势科为真藓科,含 7 属 39 种,分别占优势科总属数和总种数的 6.9%和 12.8%,占该地区藓类植物总属数和总种数的 4.1%和 9.5%。第 3 大优势科为蔓藓科,含 15 属 35 种,分别占优势科总属数和总种数的 14.7%和 11.5%,占该地区藓类植物总属数和总种数的 8.9%和 8.5%。

2.1.3 优势属分析 将墨脱典型区域含 6 种及以上藓类植物的属定义为优势属。结果(表 3)显示:墨脱典型区域藓类植物优势属分别为扭口藓属(*Barbula* Hedw.)、青藓属(*Brachythecium* B. S. G.)、真藓属(*Bryum* Hedw.)、对齿藓属(*Didymodon* Hedw.)、绢藓属(*Entodon* Müll. Hal.)、美喙藓属(*Eurhynchium* B. S. G.)、紫萼藓属(*Grimmia* Ehrh. ex Hedw.)、灰藓属(*Hypnum* Hedw.)、泽藓属(*Philonotis* Brid.)、匍灯藓属(*Plagiomnium* T. Kop.)、棉藓属(*Plagiothecium* B. S. G.)、小金发藓属(*Pogonatum* P. Beauv.)、丝瓜藓属(*Pohlia* Hedw.)和羽藓属(*Thuidium* B. S. G.),这 14 个优势属含 144 种,占该地区藓类植物总种数的 35.1%。

表 1 西藏墨脱典型区域藓类植物科、属、种的统计结果¹⁾

Table 1 Statistical result of families, genera, and species of mosses in typical areas in Medog of Tibet¹⁾

科 Family	n_g	n_s	科 Family	n_g	n_s	科 Family	n_g	n_s
柳叶藓科 Amblystegiaceae	3	3	塔藓科 Hylocomiaceae	6	9	蕨藓科 Pterobryaceae	2	3
牛舌藓科 Anomodontaceae	2	2	灰藓科 Hypnaceae	11	30	缩叶藓科 Ptychomitriaceae	1	3
珠藓科 Bartramiaceae	5	16	孔雀藓科 Hypopterygiaceae	3	4	金灰藓科 Pylaisiaceae	1	4
青藓科 Brachytheciaceae	8	41	船叶藓科 Lembophyllaceae	1	1	毛锦藓科 Pylaisiadelphaceae	2	2
真藓科 Bryaceae	7	39	薄罗藓科 Leskeaceae	2	2	卷柏藓科 Racopilaceae	1	1
隐蒴藓科 Cryphaeaceae	4	5	白发藓科 Leucobryaceae	2	3	粗石藓科 Rhabdoweisiaceae	1	2
曲尾藓科 Dicranaceae	12	19	白齿藓科 Leucodontaceae	1	5	垂枝藓科 Rhytidiaceae	1	1
小曲尾藓科 Dicranellaceae	1	5	蔓藓科 Meteoriaceae	15	35	蝎尾藓科 Scordiaceae	1	1
牛毛藓科 Ditrichaceae	4	7	提灯藓科 Mniaceae	5	20	锦藓科 Sematophyllaceae	6	8
大帽藓科 Encalyptaceae	1	4	平藓科 Neckeraceae	6	8	泥炭藓科 Sphagnaceae	1	2
绢藓科 Entodontaceae	3	11	木灵藓科 Orthotrichaceae	3	4	壶藓科 Splachnaceae	1	1
凤尾藓科 Fissidentaceae	1	1	棉藓科 Plagiotheciaceae	2	7	羽藓科 Thuidiaceae	8	20
葫芦藓科 Funariaceae	2	3	金发藓科 Polytrichaceae	7	28	扭叶藓科 Trachypodaceae	3	5
紫萼藓科 Grimmiaceae	4	14	丛藓科 Pottiaceae	17	31	合计 Total	169	412
油藓科 Hookeriaceae	1	1	拟薄罗藓科 Pseudoleskeaceae	1	1			

¹⁾ n_g : 属数 Number of genera; n_s : 种数 Number of species.

表2 西藏墨脱典型区域藓类植物优势种的统计结果¹⁾Table 2 Statistical result of dominant families of mosses in typical areas in Medog of Tibet¹⁾

科 Family	属 Genus		种 Species	
	P ₁ /%	P ₂ /%	P ₁ /%	P ₂ /%
珠藓科 Bartramiaceae	4.9	3.0	5.3	3.9
青藓科 Brachytheciaceae	7.8	4.7	13.5	10.0
真藓科 Bryaceae	6.9	4.1	12.8	9.5
曲尾藓科 Dicranaceae	11.8	7.1	6.2	4.6
绢藓科 Entodontaceae	2.9	1.8	3.6	2.7
紫萼藓科 Grimmiaceae	3.9	2.4	4.6	3.4
灰藓科 Hypnaceae	10.8	6.5	9.9	7.3
蔓藓科 Meteoriaceae	14.7	8.9	11.5	8.5
提灯藓科 Mniaceae	4.9	3.0	6.6	4.9
金发藓科 Polytrichaceae	6.9	4.1	9.2	6.8
丛藓科 Pottiaceae	16.7	10.0	10.2	7.5
羽藓科 Thuidiaceae	7.8	4.7	6.6	4.9
总计 Total	100.0	60.3	100.0	74.0

¹⁾ P₁: 各优势科所含属(种)数占优势科总属(种)数的百分比 The percentage of the number of genera (species) in each dominant family to the total number of genera (species) in the dominant family; P₂: 各优势科所含属(种)数占该地区藓类植物总属(种)数的百分比 The percentage of the number of genera (species) in each dominant family to the total number of genera (species) of mosses in this area.

表3 西藏墨脱典型区域藓类植物优势属的统计结果¹⁾Table 3 Statistical result of dominant genera of mosses in typical areas in Medog of Tibet¹⁾

属 Genus	n	P ₁ /%	P ₂ /%
扭口藓属 <i>Barbula</i>	7	4.9	1.7
青藓属 <i>Brachythecium</i>	21	14.6	5.1
真藓属 <i>Bryum</i>	25	17.4	6.1
对齿藓属 <i>Didymodon</i>	6	4.2	1.5
绢藓属 <i>Entodon</i>	9	6.2	2.2
美喙藓属 <i>Eurhynchium</i>	7	4.9	1.7
紫萼藓属 <i>Grimmia</i>	7	4.9	1.7
灰藓属 <i>Hypnum</i>	11	7.6	2.7
泽藓属 <i>Philonotis</i>	10	6.9	2.4
匍灯藓属 <i>Plagiomnium</i>	10	6.9	2.4
棉藓属 <i>Plagiothecium</i>	6	4.2	1.5
小金发藓属 <i>Pogonatum</i>	12	8.3	2.9
丝瓜藓属 <i>Pohlia</i>	6	4.2	1.5
羽藓属 <i>Thuidium</i>	7	4.9	1.7
合计 Total	144	100.0	35.1

¹⁾ n: 种数 Number of species; P₁: 各优势属所含种数占优势属总种数的百分比 The percentage of the number of species in each dominant genus to the total number of species in the dominant genera; P₂: 各优势属所含种数占该地区藓类植物总种数的百分比 The percentage of the number of species in each dominant genus to the total number of species of mosses in this area.

真藓属为最大的优势属,含25种,占优势属总种数的17.4%,占该地区藓类植物总种数的6.1%。第2大优势属为青藓属,含21种,占优势属总种数的14.6%,

占该地区藓类植物总种数的5.1%。此外,小金发藓属和灰藓属在该地区也有大量分布,分别含12和11种。

2.1.4 优势种分析 参照文献[21]的判断依据,墨脱典型区域藓类植物优势种13个,分别为侧枝匍灯藓(*Plagiomnium plagiomnium* T. Kop.)、刺叶真藓(*Bryum lonchocaulon* Müell. Hal.)、大羽藓[*Thuidium cymbifolium* (Dozy et Molk.) Dozy et Molk.]、倒齿泽藓(*Philonotis runcinata* C. Müell. ex Aongstr.)、东亚泽藓(*Philonotis turneriana* Mitt.)、反叶粗蔓藓短尖变种(*Meteoropsis reclinata* var. *subreclinata* Fleisch.)、卷叶湿地藓[*Hyophila involuta* (Hook.) Jaeg.]、扭叶反叶藓[*Toloxis semitorta* (C. Müll.) Buck]、平叶偏蒴藓[*Ectropothecium zollingeri* (C. Müell.) Jaeg.]、细叶小羽藓[*Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth.]、新丝藓[*Neodictyella pendula* (Sull.) Buck]、芽胞银藓(*Anomobryum gemmigerum* Broth.)和硬叶小金发藓[*Pogonatum neesii* (C. Müell.) Dozy]。

2.2 西藏墨脱典型区域藓类植物的区系地理成分

西藏墨脱典型区域藓类植物种的分布区类型见表4。结果显示:西藏墨脱典型区域藓类植物划分为10个分布区类型。

2.2.1 世界分布 属于该分布区类型的藓类植物有35种,如大羽藓、灰藓(*Hypnum cupressiforme* Linn. ex Hedw.)、平锦藓[*Platygyrium repens* (Brid.) B. S. G.]、金发藓(*Polytrichum commune* Hedw.)、泽藓(*Philonotis fontana* Brid.)和美喙藓[*Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn.]等。

2.2.2 泛热带分布 属于该分布区类型的藓类植物有29种,如鳞叶藓[*Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) Fleisch.]、拟扭叶藓(原变种)[*Trachypodopsis serrulata* var. *serrulata* (P. Beauv.) M. Fleisch.]、薄壁卷柏藓(*Racopilum cuspidigerum* Aongstr.)、小金发藓[*Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv.]、倒齿泽藓、毛状真藓(*Bryum apiculatum* Schwaegr)和暖地大叶藓(*Rhodobryum giganteum* Par.)等。

2.2.3 古热带分布 属于该分布区类型的藓类植物有6种,包括丝带藓[*Floribundaria floribunda* (Dozy et Molk.) M. Fleisch.]、绒叶青藓[*Brachythecium velutinum* (Hedw.) B. S. G.]、小片藓[*Circulifolium exiguum* (Bosch et Sande Lac.) S. Olsson, Enroth et D. Quandt]、红毛细羽藓[*Cyrto-hypnum versicolor* (C.

Müll.) Buck et Crum]、宽叶短月藓 (*Brachymerium capitulatum* Kindb.) 和短月藓 (*Brachymerium nepalense* Hook.)。

2.2.4 热带亚洲分布 属于该分布区类型的藓类植物有 35 种,如灰羽藓 [*Thuidium pristocalyx* (C. Müll.) Jaeg.]、美丽细羽藓 [*Cyrtio-hypnum contortulum* (Mitt.) Wu, Crosby et He]、南亚同叶藓 [*Isopterygium bancanum* (Lac.) Jaeg.]、黑茎黄藓 (*Distichophyllum subnigricaule* Broth.)、拟木毛藓 (*Pseudospiridentopsis horrida* Fleisch.)、川滇蔓藓 [*Meteorium buchananii* (Brid.) Broth.]、散生细带藓 [*Trachycladiella sparsa* (Mitt.) M. Menzel]、悬藓 [*Barbella compressiramea* (Renauld et Cardot) M. Fleisch.] 和扭叶反叶藓等。

2.2.5 东亚分布 属于该分布区类型的藓类植物有 124 种,如虫毛藓 [*Boulaya mittenii* (Broth.) Card.]、东亚小羽藓 [*Haplocladium strictulum* (Card.) Reim.]、细叉羽藓 (*Leptopterigynandrum tenellum* Broth.)、卷叶偏蒴藓 (*Ectropothecium ohosimense* Card. et Thér.)、美丽拟鳞叶藓 [*Pseudotaxiphyllum distichaceum* (Mitt.) Z. Iwats.]、大灰藓 [*Calohypnum plumiforme* (Wilson) Jan Kučera et Ignatov]、齿边长灰藓 [*Herzogiella perrobusta* (Broth. ex Card.) Iwats.]、斯氏悬藓 [*Barbella stevensii* (Renauld et Cardot) M. Fleisch.]、悬藓 [*Barbella compressiramea* (Ren. et Card.) M. Fleisch.]、鞭枝悬藓 (*Barbella flagellifera* Noguchi)、多疣假悬藓 (*Pseudobarbella nitakayamensis* Nog.)、四川丝带藓 (*Floribundaria setschwanica* Broth.) 和日本匍灯藓 (*Plagiomnium japonicum* T. Kop.) 等。

2.2.6 东亚和南亚分布 属于该分布区类型的藓类植物有 6 种,包括粗蔓藓 [*Meteoropsis squarrosa* (Hook.) Fleisch. ex Broth.]、隐松萝藓 [*Cryptopapillaria fuscescens* (Hook.) M. Menzel]、疏叶丝带藓 [*Floribundaria walkeri* (Renauld et Cardot) Broth.]、卵叶毛扭藓 (*Aerobryidium aureo-nitens* Broth.)、毛扭藓 (*Aerobryidium filamentosum* Fleisch. ex Broth.) 和南亚丝瓜藓 (*Pohlia gedeania* Gang.)。

2.2.7 温带分布 属于该分布区类型的藓类植物有 104 种,如多毛灰藓 [*Hypnum recurvatum* (Lindb. et Arn.) Kindb.]、黄灰藓 [*Jochenia pallescens* (Hedw.) Hedenäs, Schlesak et D. Quandt]、尖叶灰藓 (*Hypnum callichroum* Brid.)、明叶藓 [*Vesicularia montagnei* (Bel.) Broth.]、匍灯藓 (*Plagiomnium cuspidatum* T.

Kop.)、钝叶匍灯藓 (*Plagiomnium rostratum* T. Kop.)、小叶藓 (*Epipterygium tozeri* Lindb.) 和扭叶小金发藓 [*Pogonatum contortum* (Brid.) Lesq.] 等。

2.2.8 东亚和北美间断分布 属于该分布区类型的藓类植物有 27 种,如绿羽藓 [*Thuidium assimile* (Mitt.) Jaeg.]、多疣细羽藓 [*Cyrtio-hypnum pygmaeum* (Schimp.) Buck et Crum]、山羽藓 [*Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch.]、拳叶灰藓 (*Hypnum circinale* Hook.)、圆叶毛灯藓 (*Rhizomnium nudum* T. Kop.)、异蒴藓 (*Lyellia crispa* R. Brown)、宽叶美喙藓 [*Eurhynchium hians* (Hedw.) Lac.]、土生真藓 (*Bryum tuberosum* Mohamed et Damanhuri)、异芽丝瓜藓 (*Pohlia leucostoma* Fleisch.) 和鹅头对齿藓 (*Didymodon anserino-capitatus* R. H. Zander) 等。

2.2.9 旧世界温带分布 属于该分布区类型的藓类植物有 3 种,包括叉羽藓 (*Leptopterigynandrum austroalpinum* C. Müell.)、瘤根真藓 (*Bryum bornholmense* Winkelm. et Ruthe) 和扁平棉藓 (*Plagiothecium neckeroideum* B. S. G.)。

2.2.10 中国特有分布 属于该分布区类型的藓类植物有 43 种,如卷叶叉羽藓 (*Leptopterigynandrum incurvatum* Broth.)、密枝偏蒴藓 (*Ectropothecium wangianum* Chen)、云南毛灰藓 (*Homomallium yunnanense* Broth.)、狭叶假悬藓 (*Pseudobarbella angustifolia* Nog.)、长尖提灯藓 (*Mnium lycopodioides* Schwägr.)、云南立灯藓 (*Orthomnion yunnanense* T. Kop.)、双珠小金发藓 (*Pogonatum pergranulatum* Chen)、宽果异蒴藓 (*Lyellia platycarpa* Card. et Thér.) 和疣边泽藓 (*Philonotis papillatomarginata* Lou et Wu) 等。

表 4 西藏墨脱典型区域藓类植物种的分布区类型¹⁾

Table 4 Areal-types of species of mosses in typical areas in Medog of Tibet¹⁾

分布区类型 Areal-type	n	P/%
世界分布 Cosmopolitan	35	8.5
泛热带分布 Pantropic	29	7.0
古热带分布 Palaeotropic	6	1.5
热带亚洲分布 Trop. Asia	35	8.5
东亚分布 E. Asia	124	30.1
东亚和南亚分布 E. Asia & S. Asia.	6	1.5
温带分布 Temp.	104	25.2
东亚和北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	27	6.6
旧世界温带分布 Old World Temp.	3	0.7
中国特有分布 Endemic to China	43	10.4

¹⁾ n: 种数 Number of species; P: 占比 Proportion.

3 讨论和结论

3.1 物种多样性分析

调查结果显示:墨脱典型区域共有藓类植物 43 科 169 属 412 种(含亚种、变种和亚型,下同)。与《西藏苔藓植物志》^[17]、《中国苔藓志》^[9-16]以及田雅娴^{[7]48-104}的研究相比较,新增加藓类植物 241 种。究其原因,墨脱县北部的南迦巴瓦峰高达 7 756 m,南部海拔仅数百米,属典型的半封闭高山峡谷。来自印度洋的暖湿气流和独特的地理条件造就了该地区热带和亚热带湿润气候、完整的植被垂直带谱和丰富的物种多样性。墨脱境内雅鲁藏布江和金珠曲贯穿其中,森林覆盖面积大,沟壑交错,坡陡难行,林深雾重,气候潮湿,特殊的生境为藓类植物的生长提供了机会,在地面、护坡、岩面(甚至陡峭的岩面)、树干和腐木等生境都广泛分布着各种各样的藓类植物。总体上看,墨脱特殊的自然环境造就了该地区丰富的藓类植物。

3.2 优势科、优势属和优势种分析

对墨脱典型区域藓类植物优势科、优势属和优势种的分析结果显示:该地区藓类植物优势科有 12 个,其中,排名前 3 位的优势科分别为青藓科、真藓科和蔓藓科,这 3 个优势科含 30 属 115 种,分别占该地区藓类植物总属数和总种数 17.7% 和 28.0%。田雅娴^{[7]20}的研究结果显示:墨脱藓类植物优势科有 8 个,包括丛藓科、青藓科、灰藓科、提灯藓科、蔓藓科、平藓科(Neckeraceae)、真藓科和塔藓科(Hylocomiaceae),与本研究共同的优势科有 6 个,分别为丛藓科、青藓科、提灯藓科、蔓藓科、灰藓科和真藓科。说明墨脱典型区域藓类植物优势科的优势性突出,在该地区的藓类植物中占有重要地位,构成了该地区藓类植物的主要类群。

田雅娴^{[7]21}的研究结果显示:墨脱藓类植物优势属分别为真藓属(14 种)、凤尾藓属(*Fissidens* Hedw.) (14 种)、曲尾藓属(*Dicranum* Hedw.) (9 种)和青藓属(9 种)。本研究中,墨脱典型区域藓类植物优势属有 14 个,所含种数 144 种,占该地区藓类植物总种数的 35.1%。产生差异的主要原因是,田雅娴^{[7]21}将含 23 种及以上的属定义为优势属,而本研究则将含 6 种及以上的属定义为优势属。与田雅娴^{[7]21}的研究结果相比较,本研究与其共同的优势属为真藓属和青

藓属。

本研究中,墨脱典型区域藓类植物优势种有 13 个,分别是侧枝匍灯藓、刺叶真藓、大羽藓、倒齿泽藓、东亚泽藓、反叶粗蔓藓短尖变种、卷叶湿地藓、扭叶反叶藓、平叶偏蒴藓、细叶小羽藓、新丝藓、芽胞银藓和硬叶小金发藓,构成了该地区藓类植物的主体。

3.3 区系地理成分分析

与田雅娴^{[7]23}的研究结果相比较,墨脱地区藓类植物相同的分布区类型有 8 个,分别为世界分布、泛热带分布、古热带分布、热带亚洲分布、东亚分布、东亚和南亚分布、温带分布和中国特有分布。前者研究的藓类植物分布区类型还包括跨太平洋分布、热带亚洲至热带澳洲分布、亚洲至澳洲分布和东亚至印度马来分布,而本研究中则包含了东亚和北美间断分布以及旧世界温带分布。

田雅娴^{[7]27}认为,墨脱苔藓植物区系中热带成分占优势,东亚成分与温带成分并存,中国特有成分丰富。而本研究认为,墨脱典型区域藓类植物区系以温带成分为主,兼具热带性质,主要分布区类型是东亚分布、温带分布、中国特有分布和热带亚洲分布,所含种数分别占该地区藓类植物总种数的 30.1%、25.2%、10.4% 和 8.5%。推测造成这种差异的原因包括 2 个方面:1) 调查区域不同。前者的调查区域主要集中在背崩周边、果果塘、县城附近、德兴、仁钦崩、格当、波弄贡以及扎墨公路 80K、62K、52K 等地^{[7]5},其中,80K 位于 62K 和达果大桥之间,是墨脱温带气候和亚热带气候的分界线,背崩至 80K 这一段区域属于热带至亚热带气候,52K 区域属于寒温带气候;而本研究的调查范围除了上述区域外,还包括嘎隆拉隧道至 52K 这一段,而这一段区域属于温带至寒温带气候,导致温带至寒温带气候区的藓类植物标本数量增多,从而增加了该地区藓类植物区系中东亚分布和温带分布的比例。2) 研究对象不同。前者的研究对象包含角苔类植物、苔类植物和藓类植物,而本文的研究对象仅为藓类植物。此外,与墨脱典型区域相同纬度的江西九岭山国家级自然保护区苔藓植物区系相比较,江西九岭山国家级自然保护区苔藓植物的温带成分略高于热带成分,表现出明显的热带成分向温带成分的过渡性^[6]。

本研究较好地反映了墨脱热带—温带过渡区的藓类植物多样性,但整个墨脱地区藓类植物的多样性和区系特征还需进一步进行更广范围的研究。

致谢:衷心感谢中国农业大学邵小明教授、中国科学院昆明植物研究所马文章博士和中国科学院沈阳应用生态研究所李微博士对部分标本的鉴定!

参考文献:

- [1] 丛明旸,徐跃跃,唐录艳. 镜泊湖世界地质公园火山熔岩台地苔藓植物多样性分析[J]. 植物资源与环境学报, 2020, 29(6): 57-65.
- [2] 吴玉环,程国栋,高 谦. 苔藓植物的生态功能及在植被恢复与重建中的作用[J]. 中国沙漠, 2003, 23(3): 215-220.
- [3] 邢诗晨,唐录艳,戴 尊,等. 安徽石台县与青阳县苔藓植物多样性[J]. 生物多样性, 2022, 30(1): 21186.
- [4] 周徐平,唐录艳,夏红霞,等. 六盘水娘娘山国家湿地公园的苔藓植物区系特点[J]. 热带亚热带植物学报, 2022, 30(1): 111-124.
- [5] 孙世峰,蔡奇英,蔡美婷,等. 江西水浆自然保护区苔藓植物区系研究[J]. 西北植物学报, 2021, 41(4): 703-711.
- [6] 陈春发,张朝晖,涂 昆,等. 江西九岭山自然保护区苔藓植物区系研究[J]. 西北植物学报, 2022, 42(7): 1239-1247.
- [7] 田雅娴. 西藏墨脱苔藓植物多样性研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2020.
- [8] 徐凤翔. 西藏高原森林生态研究[M]. 沈阳: 辽宁大学出版社, 1995.
- [9] 中国科学院中国孢子植物志编辑委员会. 中国苔藓志: 第一卷[M]. 北京: 科学出版社, 1994: 67-345.
- [10] 中国科学院中国孢子植物志编辑委员会. 中国苔藓志: 第二卷[M]. 北京: 科学出版社, 1996: 1-261.
- [11] 中国科学院中国孢子植物志编辑委员会. 中国苔藓志: 第三卷[M]. 北京: 科学出版社, 2000: 8-139.
- [12] 中国科学院中国孢子植物志编辑委员会. 中国苔藓志: 第四卷[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 1-233.
- [13] 中国科学院中国孢子植物志编辑委员会. 中国苔藓志: 第五卷[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 7-456.
- [14] 中国科学院中国孢子植物志编辑委员会. 中国苔藓志: 第六卷[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 1-270.
- [15] 中国科学院中国孢子植物志编辑委员会. 中国苔藓志: 第七卷[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 4-271.
- [16] 中国科学院中国孢子植物志编辑委员会. 中国苔藓志: 第八卷[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 11-444.
- [17] 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 西藏苔藓植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1985: 1-458.
- [18] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, 13(增刊IV): 1-139.
- [19] ZHANG L, CORLETT R T. Phytogeography of Hong Kong bryophytes[J]. Journal of Biogeography, 2003, 30(9): 1329-1337.
- [20] 贾 渝,何 思. 中国生物物种名录: 第一卷 植物 苔藓植物[M]. 北京: 科学出版社, 2013: 11-292.
- [21] 林正眉,钟喜芳,陈树耿,等. 广东桉树林下植物资源调查与应用分析: 以江门市四堡林场为例[J]. 中国野生植物资源, 2018, 37(3): 68-71, 75.

(责任编辑: 张明霞)

附录 I Appendix I

柳叶藓科 Amblystegiaceae

细湿藓属 *Campylium*

多态细湿藓 *Campylium protensum* *

牛角藓属 *Cratoneuron*

牛角藓 *Cratoneuron filicinum*

镰刀藓属 *Drepanocladus*

钩枝镰刀藓长枝变型 *Drepanocladus uncinatus* f. *longicuspis* *

牛舌藓科 Anomodontaceae

牛舌藓属 *Anomodon*

牛舌藓 *Anomodon viticulosus* *

羊角藓属 *Herpetineuron*

羊角藓 *Herpetineuron toccoae* *

珠藓科 Bartramiaceae

刺毛藓属 *Anacolia*

中华刺毛藓 *Anacolia sinensis* *

珠藓属 *Bartramia*

直叶珠藓 *Bartramia ithyphylla* *

梨蒴珠藓 *Bartramia pomiformis* *

热泽藓属 *Breutelia*

仰叶热泽藓 *Breutelia dicranacea* *

折叶热泽藓 *Breutelia subdeflexa* *

泽藓属 *Philonotis*

小泽藓 *Philonotis calomicra* *

毛尖泽藓 *Philonotis capiformis*

泽藓 *Philonotis fontana*

柔叶泽藓 *Philonotis mollis*

疣边泽藓 *Philonotis papillatomarginata*

罗氏泽藓 *Philonotis roylii*

倒齿泽藓 *Philonotis runcinata* *

细叶泽藓 *Philonotis thwaitesii*

东亚泽藓 *Philonotis turneriana*

粗尖泽藓 *Philonotis yezoana* *

平珠藓属 *Plagiopus*

平珠藓 *Plagiopus oederi* *

青藓科 Brachytheciaceae

青藓属 *Brachythecium*

灰白青藓 *Brachythecium albicans* *

密枝青藓 *Brachythecium amnicola* *

勃氏青藓 *Brachythecium brotheri* *

多褶青藓 *Brachythecium buchananii*

斜枝青藓 *Brachythecium campylothallum* *

尖叶青藓 *Brachythecium coreanum* *

台湾青藓 *Brachythecium formosanum* *

圆枝青藓 *Brachythecium garovaglioides* *

石地青藓 *Brachythecium glareosum* *

粗枝青藓 *Brachythecium helminthocladum*

皱叶青藓 *Brachythecium kuroishicum* *

柔叶青藓 *Brachythecium moriense*

毛尖青藓 *Brachythecium piligerum* *

羽枝青藓 *Brachythecium plumosum*

青藓 *Brachythecium pulchellum* *

弯叶青藓 *Brachythecium reflexum*

溪边青藓 *Brachythecium rivulare* *

长叶青藓 *Brachythecium rotaeantum* *

褶叶青藓 *Brachythecium salebrosus* *

林地青藓 *Brachythecium starkei* *

绒叶青藓 *Brachythecium velutinum* *

燕尾藓属 *Bryhnia*

燕尾藓 *Bryhnia novae-angliae* *

毛尖藓属 *Cirriphyllum*

匙叶毛尖藓 *Cirriphyllum cirrosus*

毛尖藓 *Cirriphyllum piliferum*

美喙藓属 *Eurhynchium*

尖叶美喙藓 *Eurhynchium eustegium* *

小叶美喙藓 *Eurhynchium filiforme* *

- 宽叶美喙藓 *Eurhynchium hians* *
 扭尖美喙藓 *Eurhynchium kirishimense* *
 疏网美喙藓 *Eurhynchium laxirete*
 美喙藓 *Eurhynchium pulchellum* *
 密叶美喙藓 *Eurhynchium savatieri*
 同蒴藓属 *Homalothecium*
 密叶同蒴藓 *Homalothecium perimbricatum* *
 尖喙藓属 *Oxyrrhynchium*
 密叶尖喙藓 *Oxyrrhynchium savatieri* *
 细喙藓属 *Rhynchostegiella*
 日本细喙藓 *Rhynchostegiella japonica* *
 光柄细喙藓 *Rhynchostegiella laeviseta* *
 细肋细喙藓 *Rhynchostegiella leptoneura* *
 长喙藓属 *Rhynchostegium*
 长喙藓 *Rhynchostegium confertum* *
 缩叶长喙藓 *Rhynchostegium contractum*
 斜枝长喙藓 *Rhynchostegium inclinatum* *
 卵叶长喙藓 *Rhynchostegium ovalifolium*
 水生长喙藓 *Rhynchostegium riparioides* *
 真藓科 Bryaceae
 银藓属 *Anomobryum*
 高山银藓 *Anomobryum concinnatum* *
 芽胞银藓 *Anomobryum gemmigerum*
 短月藓属 *Brachymenium*
 宽叶短月藓 *Brachymenium capitulatum* *
 短月藓 *Brachymenium nepalense* *
 真藓属 *Bryum*
 狭网真藓 *Bryum algovicum* *
 高山真藓 *Bryum alpinum*
 毛状真藓 *Bryum apiculatum*
 极地真藓 *Bryum arcticum* *
 真藓 *Bryum argenteum*
 红蒴真藓 *Bryum atrovirens*
 卵蒴真藓 *Bryum blindii* *
 瘤根真藓 *Bryum bornholmense* *
 丛生真藓 *Bryum caespitium* *
 细叶真藓 *Bryum capillare* *
 蕊形真藓 *Bryum coronatum*
 刺叶真藓 *Bryum lonchocaulon* *
 卷尖真藓(原变种) *Bryum neodamense* var. *neodamense* *
 圆叶卷尖真藓 *Bryum neodamense* var. *ovatum* *
 灰黄真藓 *Bryum pallens* *
 黄色真藓 *Bryum pallescens* *
 近高山真藓 *Bryum paradoxum*
 拟三列真藓 *Bryum pseudotriquetrum* *
 弯叶真藓 *Bryum recurvulum*
 橙色真藓 *Bryum rutilans* *
 拟大叶真藓 *Bryum salakense* *
- 卷叶真藓 *Bryum thomsonii*
 土生真藓 *Bryum tuberosum* *
 球蒴真藓 *Bryum turbinatum* *
 垂蒴真藓 *Bryum uliginosum* *
 缺齿藓属 *Mielichhoferia*
 喜马拉雅缺齿藓 *Mielichhoferia himalayana* *
 丝瓜藓属 *Pohlia*
 小丝瓜藓 *Pohlia crudoides* *
 丝瓜藓 *Pohlia elongata* *
 疣齿丝瓜藓 *Pohlia flexuosa* *
 南亚丝瓜藓 *Pohlia gedeanae* *
 异芽丝瓜藓 *Pohlia leucostoma*
 拟长蒴丝瓜藓 *Pohlia longicollis*
 拟丝瓜藓属 *Pseudopohlia*
 拟丝瓜藓 *Pseudopohlia bulbifera*
 大叶藓属 *Rhodobryum*
 暖地大叶藓 *Rhodobryum giganteum* *
 阔边大叶藓 *Rhodobryum laxelimbatum*
 隐蒴藓科 Cryphaeaceae
 隐蒴藓属 *Cryphaea*
 卵叶隐蒴藓 *Cryphaea obovatarca*
 残齿藓属 *Forsstroemia*
 丝状残齿藓 *Forsstroemia filiformis* *
 匍枝残齿藓 *Forsstroemia producta* *
 毛枝藓属 *Pilotrichopsis*
 毛枝藓 *Pilotrichopsis dentata*
 球蒴藓属 *Sphaerotheciella*
 球蒴藓 *Sphaerotheciella sphaerocarpa* *
- 曲尾藓科 Dicranaceae
 昂氏藓属 *Aongstroemia*
 东亚昂氏藓 *Aongstroemia orientalis*
 青毛藓属 *Dicranodontium*
 粗叶青毛藓 *Dicranodontium asperulum* *
 丛叶青毛藓 *Dicranodontium caespitosum* *
 毛叶青毛藓 *Dicranodontium filifolium* *
 全缘青毛藓 *Dicranodontium subintegrifolium* *
 锦叶藓属 *Dicranoloma*
 直叶锦叶藓 *Dicranoloma blumii* *
 卷毛藓属 *Dicranoweisia*
 南亚卷毛藓 *Dicranoweisia indica* *
 曲尾藓属 *Dicranum*
 双齿曲尾藓 *Dicranum diplospiniferum* *
 无齿曲尾藓 *Dicranum gymnostomum*
 钩叶曲尾藓 *Dicranum hamulosum* *
 东亚曲尾藓 *Dicranum nipponense* *
 小毛藓属 *Microdus*
 梨蒴小毛藓 *Microdus brasiliensis* *
 曲背藓属 *Oncophorus*
- 大曲背藓 *Oncophorus virens* *
 曲背藓 *Oncophorus wahlenbergii*
 山毛藓属 *Oreas*
 山毛藓 *Oreas martiana* *
 直毛藓属 *Orthodicranum*
 鞭枝直毛藓 *Orthodicranum flagellare* *
 拟白发藓属 *Paraleucobryum*
 长叶拟白发藓 *Paraleucobryum longifolium* *
 无齿藓属 *Pseudochorisodontium*
 瘤叶无齿藓 *Pseudochorisodontium mamillosum* *
 长蒴藓属 *Trematodon*
 长蒴藓 *Trematodon longicollis*
 小曲尾藓科 Dicranellaceae
 小曲尾藓属 *Dicranella*
 短颈小曲尾藓 *Dicranella cerviculata* *
 南亚小曲尾藓 *Dicranella coarctata*
 疏叶小曲尾藓 *Dicranella divaricatula* *
 小曲尾藓 *Dicranella grevilleana*
 多形小曲尾藓 *Dicranella heteromilla*
 牛毛藓科 Ditrichaceae
 角齿藓属 *Ceratodon*
 角齿藓 *Ceratodon purpureus*
 对叶藓属 *Distichium*
 对叶藓 *Distichium capillaceum*
 斜蒴对叶藓 *Distichium inclinatum* *
 小对叶藓 *Distichium hagenii* *
 牛毛藓属 *Ditrichum*
 黄牛毛藓 *Ditrichum pallidum*
 细叶牛毛藓 *Ditrichum pusillum*
 丛毛藓属 *Pleuridium*
 丛毛藓 *Pleuridium subulatum* *
 大帽藓科 Encalyptaceae
 大帽藓属 *Encalypta*
 大帽藓 *Encalypta ciliata* *
 尖叶大帽藓 *Encalypta rhyptocarpa* *
 西藏大帽藓 *Encalypta tibetana* *
 钝叶大帽藓 *Encalypta vulgaris* *
 绢藓科 Entodontaceae
 绢藓属 *Entodon*
 柱蒴绢藓 *Entodon challengerii*
 绢藓 *Entodon cladorrhizans* *
 厚角绢藓 *Entodon concinnus*
 广叶绢藓 *Entodon flavescens* *
 长柄绢藓 *Entodon macropodus*
 钝叶绢藓 *Entodon obtusatus* *
 锦叶绢藓 *Entodon pylaisioides*
 陕西绢藓 *Entodon schensianus* *
 绿叶绢藓 *Entodon viridulus* *

- 斜齿藓属 *Mesonodon*
斜齿藓 *Mesonodon flavescens*
腋苞藓属 *Pterigynandrum*
腋苞藓 *Pterigynandrum filiforme* *
- 凤尾藓科 Fissidentaceae
凤尾藓属 *Fissidens*
网孔凤尾藓 *Fissidens polypodioides*
- 葫芦藓科 Funariaceae
葫芦藓属 *Funaria*
葫芦藓 *Funaria hygrometrica*
- 立碗藓属 *Physcomitrium*
日本立碗藓 *Physcomitrium japonicum* *
立碗藓 *Physcomitrium sphaericum* *
- 紫萼藓科 Grimmiaceae
无尖藓属 *Codriophorus*
黄无尖藓 *Codriophorus anomodontoides*
- 紫萼藓属 *Grimmia*
近缘紫萼藓 *Grimmia affinis* *
卷边紫萼藓 *Grimmia donniana* *
卷叶紫萼藓 *Grimmia incurva* *
高山紫萼藓 *Grimmia montana* *
卵叶紫萼藓 *Grimmia ovalis* *
垫丛紫萼藓 *Grimmia pulvinata* *
南欧紫萼藓 *Grimmia tergestina* *
- 长齿藓属 *Niphotrichum*
硬叶长齿藓 *Niphotrichum barbuloides* *
长枝长齿藓 *Niphotrichum ericoides*
- 砂藓属 *Racomitrium*
长枝砂藓 *Racomitrium ericoides*
异枝砂藓 *Racomitrium heterostichum* *
东亚砂藓 *Racomitrium japonicum* *
多枝砂藓 *Racomitrium laetum*
- 油藓科 Hookeriaceae
黄藓属 *Distichophyllum*
黑茎黄藓 *Distichophyllum subnigricaulis* *
- 塔藓科 Hylocomiaceae
星塔藓属 *Hylocomiastrum*
喜马拉雅星塔藓 *Hylocomiastrum himalayanicum*
星塔藓 *Hylocomiastrum pyrenaicum*
- 薄壁藓属 *Leptocliadiella*
薄壁藓 *Leptocliadiella psilura* *
- 假蔓藓属 *Loeskeobryum*
假蔓藓 *Loeskeobryum brevirstre* *
- 南木藓属 *Macrothamnium*
四川南木藓 *Macrothamnium setschwanicum* *
- 赤茎藓属 *Pleurozium*
赤茎藓 *Pleurozium schreberi*
- 拟垂枝藓属 *Rhytidiadelphus*
- 拟尖拟垂枝藓 *Rhytidiadelphus japonicus*
拟垂枝藓 *Rhytidiadelphus squarrosus*
大拟垂枝藓 *Rhytidiadelphus triquetrus* *
- 灰藓科 Hypnaceae
拟腐木藓属 *Callicladium*
拟腐木藓 *Callicladium haldanianum* *
- 偏蒴藓属 *Ectropothecium*
钝叶偏蒴藓 *Ectropothecium obtusulum* *
卷叶偏蒴藓 *Ectropothecium ohosimense*
大偏蒴藓 *Ectropothecium penzigianum*
密枝偏蒴藓 *Ectropothecium wangianum*
平叶偏蒴藓 *Ectropothecium zollingeri*
- 长灰藓属 *Herzogiella*
齿边长灰藓 *Herzogiella perrobusta* *
- 毛灰藓属 *Homomallium*
东亚毛灰藓 *Homomallium connexum*
贴生毛灰藓 *Homomallium japonico-adnatum* *
细叶毛灰藓细茎变种 *Homomallium leptothallum* var. *tereticaule* *
云南毛灰藓 *Homomallium yuennanense* *
- 灰藓属 *Hypnum*
尖叶灰藓 *Hypnum callichrom* *
拳叶灰藓 *Hypnum circinale* *
灰藓 *Hypnum cupressiforme* *
密枝灰藓 *Hypnum densirameum* *
东亚灰藓 *Hypnum fauriei* *
美灰藓 *Hypnum leptothallum* *
南亚灰藓 *Hypnum oldhamii*
黄灰藓 *Hypnum pallescens*
大灰藓 *Hypnum plumaeforme*
多毛灰藓 *Hypnum recurvatum* *
直叶灰藓圆枝变型 *Hypnum vaucheri* f. *tereticaulis* *
- 同叶藓属 *Isopterygium*
南亚同叶藓 *Isopterygium bancanum* *
- 平锦藓属 *Platygyrium*
平锦藓 *Platygyrium repens* *
- 拟鳞叶藓属 *Pseudotaxiphyllum*
美丽拟鳞叶藓 *Pseudotaxiphyllum distichaceum* *
- 毛梳藓属 *Ptilium*
毛梳藓 *Ptilium crista-castrensis*
- 鳞叶藓属 *Taxiphyllum*
细尖鳞叶藓 *Taxiphyllum aomoriense* *
鳞叶藓 *Taxiphyllum taxirameum*
- 明叶藓属 *Vesicularia*
暖地明叶藓 *Vesicularia ferriei* *
明叶藓 *Vesicularia montagnei*
- 孔雀藓科 Hypopterygiaceae
雉尾藓属 *Cyathophorum*
短肋雉尾藓 *Cyathophorum hookerianum*
雉尾藓 *Cyathophorum spinosa* *
树雉尾藓属 *Dendroclyathophorum*
树雉尾藓 *Dendroclyathophorum decolyi*
孔雀藓属 *Hypopterygium*
黄边孔雀藓 *Hypopterygium flavolimbatum*
- 船叶藓科 Lembophyllaceae
新悬藓属 *Neobarbella*
新悬藓 *Neobarbella comes* *
- 薄罗藓科 Leskeaceae
细枝藓属 *Lindbergia*
细枝藓 *Lindbergia brachyptera* *
异齿藓属 *Regmatodon*
齿边异齿藓 *Regmatodon serrulatus* *
- 白发藓科 Leucobryaceae
曲柄藓属 *Campylopus*
辛氏曲柄藓 *Campylopus schimperi*
青毛藓属 *Dicranodontium*
粗叶青毛藓 *Dicranodontium asperulum*
青毛藓 *Dicranodontium denudatum* *
- 白齿藓科 Leucodontaceae
白齿藓属 *Leucodon*
高山白齿藓 *Leucodon alpinus* *
陕西白齿藓 *Leucodon exaltatus* *
偏叶白齿藓 *Leucodon secundus* *
中华白齿藓 *Leucodon sinensis*
西藏白齿藓 *Leucodon tibeticus* *
- 蔓藓科 Meteoriaceae
灰气藓属 *Aerobryopsis*
膜叶灰气藓 *Aerobryopsis membranacea*
灰气藓 *Aerobryopsis wallichii* *
毛扭藓属 *Aerobryidium*
卵叶毛扭藓 *Aerobryidium aureonitens*
毛扭藓 *Aerobryidium filamentosum*
- 悬藓属 *Barbella*
悬藓 *Barbella compressiramea* *
鞭枝悬藓 *Barbella flagellifera*
斯氏悬藓 *Barbella stevensii* *
- 拟悬藓属 *Barbellopsis*
拟悬藓 *Barbellopsis trichophora*
- 垂藓属 *Chrysocladium*
垂藓 *Chrysocladium retrorsum*
- 隐松萝藓属 *Cryptopapillaria*
扭尖隐松萝藓 *Cryptopapillaria feae*
隐松萝藓 *Cryptopapillaria fuscescens*
- 无肋藓属 *Dicladiella*
无肋藓 *Dicladiella trichophora* *
- 丝带藓属 *Floribundaria*
丝带藓 *Floribundaria floribunda*

- 四川丝带藓 *Floribundaria setschwanica*
疏叶丝带藓 *Floribundaria walkeri*
粗蔓藓属 *Meteoriopsis*
反叶粗蔓藓(原变种) *Meteoriopsis reclinata*
var. *reclinata*
反叶粗蔓藓锡兰变种 *Meteoriopsis reclinata*
var. *ceylonensis*
反叶粗蔓藓短尖变种 *Meteoriopsis reclinata*
var. *subreclinata*
粗蔓藓(原变种) *Meteoriopsis squarrosa* var. *squarrosa*
粗蔓藓长尖变种 *Meteoriopsis squarrosa* var. *longicuspis*
蔓藓属 *Meteorium*
东亚蔓藓 *Meteorium atroviregatum*
川滇蔓藓 *Meteorium buchananii*
细枝蔓藓 *Meteorium papillarioides*
粗枝蔓藓(原亚种) *Meteorium subpolytrichum* subsp. *subpolytrichum*
粗枝蔓藓毛尖亚种 *Meteorium subpolytrichum* subsp. *horikawae* *
新丝藓属 *Neodictyella*
鞭枝新丝藓 *Neodictyella flagellifera*
新丝藓 *Neodictyella pendula*
松萝藓属 *Papillaria*
细尖松萝藓 *Papillaria chrysoclada*
假悬藓属 *Pseudobarbella*
狭叶假悬藓 *Pseudobarbella angustifolia*
短尖假悬藓 *Pseudobarbella attenuata* *
假悬藓 *Pseudobarbella levieri*
多疣假悬藓 *Pseudobarbella nitakayamensis*
反叶藓属 *Toloxis*
扭叶反叶藓 *Toloxis semitorta*
细带藓属 *Trachycladiella*
细带藓 *Trachycladiella aurea*
散生细带藓 *Trachycladiella sparsa*
提灯藓科 *Mniaceae*
小叶藓属 *Epipterygium*
小叶藓 *Epipterygium tozeri* *
提灯藓属 *Mnium*
尖叶提灯藓 *Mnium cuspidatum* *
平肋提灯藓 *Mnium laevinerve* *
长尖提灯藓 *Mnium lycopodioides*
钝叶提灯藓(原变型) *Mnium rostratum* f. *rostratum* *
钝叶提灯藓小叶变型 *Mnium rostratum* f. *microovale* *
立灯藓属 *Orthomnion*
云南立灯藓 *Orthomnion yunnanense* *
匐灯藓属 *Plagiomnium*
皱叶匐灯藓 *Plagiomnium arbusculum*
匐灯藓 *Plagiomnium cuspidatum* *
阔边匐灯藓 *Plagiomnium ellipticum* *
全缘匐灯藓 *Plagiomnium integrum*
日本匐灯藓 *Plagiomnium japonicum* *
侧枝匐灯藓 *Plagiomnium maximoviczii*
具喙匐灯藓 *Plagiomnium rhynchophorum*
钝叶匐灯藓 *Plagiomnium rostratum*
大叶匐灯藓 *Plagiomnium succulentum*
圆叶匐灯藓 *Plagiomnium vesicatum*
毛灯藓属 *Rhizomnium*
圆叶毛灯藓 *Rhizomnium nudum* *
小毛灯藓 *Rhizomnium parvulum* *
毛灯藓 *Rhizomnium punctatum*
平藓科 *Neckeraceae*
片藓属 *Circulifolium*
小片藓 *Circulifolium exiguum* *
扁枝藓属 *Homalia*
扁枝藓 *Homalia trichomanoides* *
树平藓属 *Homaliodendron*
树平藓 *Homaliodendron flabellatum*
平藓属 *Neckera*
八列平藓 *Neckera konoi* *
扁枝平藓 *Neckera neckeroides* *
平藓 *Neckera pennata*
截叶藓属 *Neckeromnion*
东亚截叶藓 *Neckeromnion calcicola* *
拟平藓属 *Neckeropsis*
东亚拟平藓 *Neckeropsis calcicola*
木灵藓科 *Orthotrichaceae*
蓑藓属 *Macromitrium*
福氏蓑藓 *Macromitrium ferriei*
木灵藓属 *Orthotrichum*
木灵藓 *Orthotrichum anomalum*
卷叶藓属 *Ulota*
卷叶藓 *Ulota crispa*
大卷叶藓 *Ulota robusta*
棉藓科 *Plagiotheciaceae*
拟同叶藓属 *Isopterygiopsis*
美丽拟同叶藓 *Isopterygiopsis pulchella* *
棉藓属 *Plagiothecium*
棉藓 *Plagiothecium denticulatum* *
直叶棉藓 *Plagiothecium euryphyllum*
直叶台湾棉藓 *Plagiothecium formosicum*
var. *rectiapex* *
扁平棉藓 *Plagiothecium neckeroideum*
圆叶棉藓 *Plagiothecium paleaceum*
毛尖棉藓 *Plagiothecium piliferum* *
金发藓科 *Polytrichaceae*
仙鹤藓属 *Atrichum*
狭叶仙鹤藓 *Atrichum angustatum* *
小仙鹤藓 *Atrichum crispulum*
卷叶仙鹤藓 *Atrichum crispum* *
小胞仙鹤藓 *Atrichum rhytosthyllum* *
薄壁仙鹤藓 *Atrichum subserratum* *
异蒴藓属 *Lyellia*
异蒴藓 *Lyellia crispa*
宽果异蒴藓 *Lyellia platycarpa* *
树发藓属 *Microdendron*
树发藓 *Microdendron sinense* *
小赤藓属 *Oligotrichum*
镰叶小赤藓 *Oligotrichum falcatum*
钝叶小赤藓 *Oligotrichum obtusatum* *
半栉小赤藓 *Oligotrichum semilameilatum* *
小金发藓属 *Pogonatum*
小金发藓 *Pogonatum aloides*
刺边小金发藓 *Pogonatum cirratum*
扭叶小金发藓 *Pogonatum contortum* *
暖地小金发藓 *Pogonatum fastigiatum* *
东亚小金发藓 *Pogonatum inflexum*
小口小金发藓 *Pogonatum microstomum*
硬叶小金发藓 *Pogonatum neesii*
川西小金发藓 *Pogonatum nudiusculum*
双珠小金发藓 *Pogonatum pergranulatum* *
全缘小金发藓 *Pogonatum perichaetiale*
南亚小金发藓 *Pogonatum proliferum* *
半栉小金发藓 *Pogonatum subfuscatum*
拟金发藓属 *Polytrichastrum*
拟金发藓 *Polytrichastrum alpinum* *
厚栉拟金发藓 *Polytrichastrum emodi* *
金发藓属 *Polytrichum*
金发藓 *Polytrichum commune* *
桧叶金发藓 *Polytrichum juniperinum* *
黄尖金发藓 *Polytrichum xanthopilum* *
丛藓科 *Pottiaceae*
扭口藓属 *Barbula*
鹅头叶扭口藓 *Barbula anserino-capitata* *
小扭口藓 *Barbula indica*
长肋扭口藓 *Barbula longicostata*
黑扭口藓 *Barbula nigrescens* *
溪边扭口藓 *Barbula rivicola* *
狭叶扭口藓 *Barbula subcontorta*
拟溪边扭口藓 *Barbula subrivicola*
复边藓属 *Cinclidotus*
复边藓 *Cinclidotus fontinaloides* *
链齿藓属 *Desmatodon*
链齿藓 *Desmatodon latifolius* *
对齿藓属 *Didymodon*
鹅头对齿藓 *Didymodon anserino-capitatus* *
红对齿藓 *Didymodon asperifolius* *

尖叶对齿藓 <i>Didymodon constrictus</i>	狭叶缩叶藓 <i>Ptychomitrium linearifolium</i> *	壶藓属 <i>Splachnum</i>
长肋对齿藓 <i>Didymodon longicostatus</i> *	中华缩叶藓 <i>Ptychomitrium sinense</i> *	壶藓 <i>Splachnum vasculosum</i> *
狭叶对齿藓 <i>Didymodon subcontorta</i> *	金灰藓科 Pylaisiaceae	羽藓科 Thuidiaceae
土生对齿藓 <i>Didymodon vinealis</i>	金灰藓属 <i>Pylaisia</i>	山羽藓属 <i>Abietinella</i>
净口藓属 <i>Gymnostomum</i>	东亚金灰藓 <i>Pylaisia brotheri</i> *	山羽藓 <i>Abietinella abietina</i> *
净口藓 <i>Gymnostomum calcareum</i>	弯叶金灰藓 <i>Pylaisia falcata</i> *	锦丝藓属 <i>Actinothuidium</i>
石灰藓属 <i>Hydrogonium</i>	丝灰藓 <i>Pylaisia levieri</i> *	锦丝藓 <i>Actinothuidium hookeri</i>
拟石灰藓 <i>Hydrogonium pseudo-ehrenbergii</i>	金灰藓 <i>Pylaisia polyantha</i> *	虫毛藓属 <i>Boulaya</i>
立膜藓属 <i>Hymenostylium</i>	毛锦藓科 Pylaisiadelphaceae	虫毛藓 <i>Boulaya mittenii</i> *
橙色立膜藓 <i>Hymenostylium recurvirostrum</i>	小锦藓属 <i>Brotherella</i>	麻羽藓属 <i>Claopodium</i>
var. <i>cylindricum</i>	赤茎小锦藓 <i>Brotherella erythrocaulis</i>	细麻羽藓 <i>Claopodium gracillimum</i> *
湿地藓属 <i>Hyophila</i>	毛锦藓属 <i>Pylaisiadelpha</i>	纤枝细羽藓属 <i>Cyrtio-hypnum</i>
卷叶湿地藓 <i>Hyophila involuta</i>	暗绿毛锦藓 <i>Pylaisiadelpha tristoviridis</i> *	美丽细羽藓 <i>Cyrtio-hypnum contortulum</i> *
芽胞湿地藓 <i>Hyophila propagulifera</i>	卷柏藓科 Racomilaceae	尖毛细羽藓 <i>Cyrtio-hypnum fuscatum</i> *
薄齿藓属 <i>Leptodontium</i>	卷柏藓属 <i>Racopilum</i>	多疣细羽藓 <i>Cyrtio-hypnum pygmaeum</i> *
齿叶薄齿藓 <i>Leptodontium handelii</i> *	薄壁卷柏藓 <i>Racopilum cuspidigerum</i>	红毛细羽藓 <i>Cyrtio-hypnum versicolor</i> *
酸土藓属 <i>Oxystegus</i>	粗石藓科 Rhabdoweisiaceae	小羽藓属 <i>Haplocladium</i>
酸土藓 <i>Oxystegus cylindricus</i>	合睫藓属 <i>Symblepharis</i>	细叶小羽藓 <i>Haplocladium microphyllum</i>
曲喙藓属 <i>Rhamphidium</i>	大合睫藓 <i>Symblepharis oncophoroides</i> *	东亚小羽藓 <i>Haplocladium strictulum</i> *
粗肋曲喙藓 <i>Rhamphidium crassicoatum</i> *	南亚合睫藓 <i>Symblepharis reinwardtii</i> *	叉羽藓属 <i>Leptopterigynandrum</i>
买氏藓属 <i>Scopelophila</i>	垂枝藓科 Rhytidiaceae	叉羽藓 <i>Leptopterigynandrum austro-</i>
剑叶藓 <i>Scopelophila cataractae</i> *	垂枝藓属 <i>Rhytidium</i>	alpinum
赤藓属 <i>Syntrichia</i>	垂枝藓 <i>Rhytidium rugosum</i> *	卷叶叉羽藓 <i>Leptopterigynandrum</i>
芽胞赤藓 <i>Syntrichia gemmascens</i> *	蝎尾藓科 Scorpidiaceae	incurvatum
山赤藓 <i>Syntrichia ruralis</i> *	三洋藓属 <i>Sanionia</i>	细叉羽藓 <i>Leptopterigynandrum tenellum</i> *
高山赤藓 <i>Syntrichia sinensis</i> *	三洋藓 <i>Sanionia uncinata</i> *	羽藓属 <i>Thuidium</i>
反纽藓属 <i>Timmiella</i>	锦藓科 Sematophyllaceae	绿羽藓 <i>Thuidium assimile</i>
反纽藓 <i>Timmiella anomala</i>	顶胞藓属 <i>Acroporium</i>	大羽藓 <i>Thuidium cymbifolium</i>
纽藓属 <i>Tortella</i>	狭叶顶胞藓 <i>Acroporium oxyporum</i>	短肋羽藓 <i>Thuidium kanedae</i> *
折叶纽藓 <i>Tortella fragilis</i>	小锦藓属 <i>Brotherella</i>	细羽藓 <i>Thuidium minutulum</i>
墙藓属 <i>Tortula</i>	赤茎小锦藓 <i>Brotherella erythrocaulis</i>	毛尖羽藓 <i>Thuidium philibertii</i> *
长蒴墙藓 <i>Tortula leptotheca</i> *	喜马拉雅小锦藓 <i>Brotherella himalayana</i> *	灰羽藓 <i>Thuidium pristocalyx</i> *
毛口藓属 <i>Trichostomum</i>	全缘小锦藓 <i>Brotherella integrifolia</i> *	钩叶羽藓 <i>Thuidium recognitum</i> *
酸土藓 <i>Trichostomum tenuirostre</i>	细锯齿藓属 <i>Radulina</i>	扭叶藓科 Trachypodaceae
拟薄罗藓科 Pseudoleskeaceae	细锯齿藓 <i>Radulina hamata</i> *	拟木毛藓属 <i>Pseudospiridentopsis</i>
多毛藓属 <i>Lescurea</i>	锦藓属 <i>Sematophyllum</i>	拟木毛藓 <i>Pseudospiridentopsis horrida</i>
弯叶多毛藓 <i>Lescurea incurvata</i> *	矮锦藓 <i>Sematophyllum subhumile</i>	拟扭叶藓属 <i>Trachypodopsis</i>
藓科 Pterobryaceae	裂帽藓属 <i>Warburgiella</i>	拟扭叶藓(原变种) <i>Trachypodopsis serrulata</i>
耳平藓属 <i>Calypothecium</i>	裂帽藓 <i>Warburgiella cupressinoides</i> *	var. <i>serrulata</i>
急尖耳平藓 <i>Calypothecium hookeri</i>	刺枝藓属 <i>Wijkia</i>	拟扭叶藓卷叶变种 <i>Trachypodopsis serrulata</i>
次尖耳平藓 <i>Calypothecium wightii</i>	毛尖刺枝藓 <i>Wijkia tanytricha</i> *	var. <i>crispatula</i>
小蔓藓属 <i>Meteoriella</i>	泥炭藓科 Sphagnaceae	扭叶藓属 <i>Trachypus</i>
小蔓藓 <i>Meteoriella soluta</i>	泥炭藓属 <i>Sphagnum</i>	扭叶藓 <i>Trachypus bicolor</i>
缩叶藓科 Ptychomitriaceae	长叶泥炭藓 <i>Sphagnum falcatum</i>	小扭叶藓 <i>Trachypus humilis</i>
缩叶藓属 <i>Ptychomitrium</i>	锈色泥炭藓 <i>Sphagnum fuscum</i> *	
多枝缩叶藓 <i>Ptychomitrium gardneri</i> *	壶藓科 Splachnaceae	

*: 《西藏苔藓植物志》《中国苔藓志》《西藏墨脱苔藓植物多样性研究》未报道的在墨脱分布的藓类植物 The mosses distributed in Medog were not reported in *Bryophyte Flora of Tibet*, *Bryophytes of China*, and *A Study on the Diversity within the Bryophytes of Motuo, Xizang*.