

大青沟自然保护区大型真菌 区系多样性的研究^{*}

图力古尔 李 玉

(吉林农业大学菌物研究所, 长春 130118)

摘 要 本文对内蒙古大青沟自然保护区内的真菌区系进行了多样性分析。结果:含 10 种以上的科为口蘑科、革盖菌科、丝膜菌科、蘑菇科、球盖菇科、蜡伞科和炭角菌科;含 5 种以上的属为丝盖伞属、小皮伞属、多孔菌属、鳞伞属、光柄菇属、炭角菌属、蘑菇属、赤褶菌属、蜡伞属、湿伞属、靴耳属、钜舌囊蘑属、栓菌属和马鞍菌属;从种的组成上可划分为世界分布种(34.11%)、北温带分布种(42.05%)、北温带—澳大利分布种(5.30%)、温带—亚热带、热带分布种(3.31%)、欧亚大陆分布种(2.98%)、东亚—北美间断分布种(2.32%)、东亚分布种(1.97%)、中国—日本共有种(4.64%)和特有成分(3.97%)等 9 个分布型,表现出鲜明的温带区系特征。在区系亲缘关系上与长白山较为接近,而与热带、亚热带的区系较为疏远。

关键词 大型真菌, 区系, 多样性

Study on fungal flora diversity in Daqinggou Nature Reserve/Tolgor, LI Yu

Abstract The result of the flora diversity study indicated that there were rich fungal flora in the Daqinggou Nature Reserve in Inner Mongolia of China. The dominant families are Tricholomataceae, Coriolaceae, Cortinariaceae, Agaricaceae, Strophariaceae, Hygrophoraceae and Xylariaceae, while the dominant genera are *Inocybe*, *Marasmius*, *Polyporus*, *Pholiota*, *Pluteus*, *Xylaria*, *Agaricus*, *Rhodophyllus*, *Hygrophorus*, *Hygrocybe*, *Crepidotus*, *Melanoleuca*, *Trametes* and *Helvella*. Regarding the composition, the species were grouped into: Cosmopolitan (34.11%), North Temperate Zone (42.05%), North Temperate-Australia (5.30%), Temperate-subtropical or Tropical (3.31%), Eurasian (2.98%), Eastern Asia-North America (2.32%), Eastern Asia (1.97%), Sino-Japan in common (4.64%), and endemic (3.97%). In all nine distributional types, cosmopolitan and North Temperate Zone are characteristics of this region. The fungal flora of Daqinggou is very similar to that of the Changbai Mountains in Northeast China. This suggests that the origins of these two floras may have a certain relationship, but they have no close relationship with the fungal flora in subtropical and tropical regions.

Key words macrofungi, flora, diversity

Author's address Institute of Mycology, Jilin Agricultural University, Changchun 130118

大青沟国家级自然保护区位于内蒙古自治区科左后旗境内,地理位置 120°13'~122°15' E, 42°45'~44°8' N, 总面积 8183 hm²。保护区内有大小两条沟,分别叫大青沟和小青沟;大青沟长 20 km,沟深约 40~50 m,沟宽平均 250 m,沟坡坡度 36°;小青沟长 10 km,沟深 50~70 m,沟宽平均 200~300 m,坡度 26°。根据地质部门勘察,沟内有 1000 多个泉眼,流水常年不冻,两条沟内的溪流汇合后流入柳河。沟外海拔为 225~250 m,沟下为 173~200 m。属于森林草原性气候,年降水量为 500 mm 左右,蒸发量 1900~2000 mm,全年无霜期为 145 天,年平

* 国家自然科学基金重大项目(39899400)

收稿日期:1999-05-24;修改稿收到日期:1999-09-22

均温度 5.8 °C。土壤属黑沙土, pH 值为 6.2~7.0。

由于生态环境独特,保护区内的生物多样性十分丰富,仅已查明的维管植物就有 106 科 359 属 713 种,占整个内蒙古植物总数的 32.9%。主要树种有蒙古栎(*Quercus mongolica*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、茶条槭(*Acer negundo*)、黄菠萝(*Phellodendron amurense*)、柳(*Salix* spp.)、杨(*Populus* spp.)、山楂(*Crataegus pinnatifida*)、核桃楸(*Juglans mandshurica*)、榆(*Ulmus* spp.)、山梨(*Pyrus ussuriensis*)、忍冬(*Lonicera* spp.)、桑(*Morus alba*)、蒙椴(*Tilia mongolica*)、小叶朴(*Celtis bungeana*)、油桦(*Betula davurica*)等近百种。

我们自 1996 年开始在大青沟自然保护区设菌物多样性观测定位点,在进行资源调查和物种多样性研究的基础上(Tolgor et al., 1997; 图力古尔等, 1998; 图力古尔等, 1999), 此次报道大型真菌区系多样性的研究成果。

1 研究方法

1.1 区系组成的统计和分析

根据大青沟自然保护区大型真菌目录进行了科、属、种的统计分析,统计它们的数目和比较科属的大小(含有的属数和种数),并按照科、属、种的数目大小以递减顺序排列。

1.2 地理成分分析

依据现有文献资料确定所有分类单元(科、属、种)的区系地理成分,按照 Frankenberg (1978)的方法表示该地区真菌的分布型谱。

1.3 与有关地区真菌区系成分的相似性比较

采用植物相似性计算公式(王荷生, 1992): $S = \frac{2a}{b+c} \times 100\%$ 。式中: S 示相似性系数; a 为对比两地的共有属数; b, c 为出现于同一地的属数,均不包括世界广布属。

对比两地的共有属数愈多,其相似性就愈大,或者关系愈亲近;否则相反。属相似性指标不仅可以用来表示任意两地植物(真菌)区系的关系,对于植物(真菌)区系分区和研究过渡地区植物(真菌)区系的地理属性具有更大意义。

用此方法将大青沟自然保护区真菌区系与长白山、呼伦贝尔盟、河北小五台山、中国西南地区、广东粤北地区及日本、韩国等国家的真菌区系进行比较分析,探讨大青沟真菌区系的起源关系与可能的演化途径。

2 大青沟自然保护区真菌区系的组成特征

2.1 真菌区系组成

大青沟自然保护区真菌十分丰富,根据所采集到的标本统计,子囊菌门(Ascomycota)、担子菌门(Basidiomycota)和粘菌门(Myxomycota)共 302 种,隶属于 148 个属 63 个科 28 个目(表 1)。

2.2 优势科属分析

2.2.1 优势科 大青沟自然保护区真菌种类最多的科是口蘑科,共有 45 种(占全部种类的 14.90%);第二大科为革盖菌科,共有 26 种(占全部种类的 8.60%);第三大科为丝膜菌科,共有 17 种(占全部种数的 5.63%);依次为蘑菇科(16 种)、球盖菇科(15 种)、蜡伞科(10 种)、炭角菌科(10 种)。这些都是广布全球或主要分布于北半球温带地区的科。这 7 个科共有种类达 139 种,占大青沟自然保护区大型真菌总数的 46.03%,而 7 个科仅占总科数的 11.10%(表 2)。

表 1 大青沟自然保护区大型真菌的科、属、种数量统计

Table 1 The total number of families, genera and species of macrofungi in Daqinggou Nature Reserve

科名 Family	属数 No. of genera	种数 No. of species	科名 Family	属数 No. of genera	种数 No. of species
麦角菌科 Clavicipitaceae	1	1	灵芝科 Ganodermataceae	1	1
地舌菌科 Geoglossaceae	1	1	冠瑚菌科 Clavicornaceae	1	1
锤舌菌科 Leotiaceae	3	4	猴头菌科 Hericiaceae	1	1
马鞍菌科 Helvellaceae	1	5	小香菇科 Lentinellaceae	1	2
羊肚菌科 Morchellaceae	1	3	刺革菌科 Hymenochaetaceae	4	6
侧盘菌科 Otideaceae	7	8	地星科 Geastraceae	1	1
盘菌科 Pezaceae	1	2	马勃科 Lycoperdiaceae	3	6
肉盘菌科 Sarcosomataceae	1	1	鸟巢菌科 Nidulariaceae	1	1
凹球壳科 Nitschkiaceae	1	1	笼头菌科 Clathraceae	1	2
炭角菌科 Xylariaceae	3	10	鬼笔科 Phallaceae	2	3
木耳科 Auriculariaceae	1	3	革盖菌科 Coriolaceae	16	26
黑胶菌科 Exidiaceae	1	1	香菇科 Lentinaceae	2	4
蘑菇科 Agaricaceae	4	16	多孔菌科 Polyporaceae	1	8
鹅膏科 Amanitaceae	1	2	红菇科 Russulaceae	2	6
粪伞科 Bolbitiaceae	3	6	裂褶菌科 Schizophyllaceae	1	1
鬼伞科 Coprinaceae	3	12	硬皮马勃科 Sclerodermataceae	1	1
赤褶菌科 Entolomaceae	1	4	木齿菌科 Echinodontaceae	1	1
蜡伞科 Hygrophoraceae	2	10	干朽菌科 Merulaceae	2	2
光柄菇科 Pluteaceae	2	8	隔孢伏革菌科 Peniophoraceae	1	1
球盖菇科 Strophariaceae	6	15	齿耳科 Steccherinaceae	2	4
口蘑科 Tricholomataceae	21	45	韧革菌科 Stereaceae	3	6
牛肝菌科 Boletaceae	2	3	革菌科 Thelephoraceae	1	2
铆钉菇科 Gomphidiaceae	1	1	灰锤科 Tulostomataceae	1	3
桩菇科 Paxillaceae	1	1	筛菌科 Cribrariaceae	2	2
绒盖牛肝菌科 Xerocomaceae	1	1	粉瘤菌科 Lycogalaceae	2	2
珊瑚菌科 Clavariaceae	3	5	钙皮菌科 Didymiaceae	1	1
棒瑚菌科 Clavariadelphaceae	1	2	绒泡菌科 Physaraceae	2	2
锁瑚菌科 Clavulinaceae	1	2	发网菌科 Stemonitaceae	2	3
泡头菌科 Physalariaceae	1	1	团网菌科 Arcyriaceae	1	2
羽瑚菌科 Pterulaceae	2	3	团毛菌科 Trichiaceae	2	2
丝膜菌科 Cortinariaceae	6	17	鹅绒菌科 Ceratiomyxaceae	1	1
靴耳科 Crepidotaceae	1	5			

表 2 大青沟自然保护区真菌优势科(≥10 种)的统计
Table 2 Statistics of dominant families (≥10 spp.)
of fungi in Daqinggou Nature Reserve

科名 Family	种数 No. of species	占总数的比例(%) Percentage (%)
口蘑科 Tricholomataceae	45	14.90
革盖菌科 Coriolaceae	26	8.60
丝膜菌科 Cortinariaceae	17	5.63
蘑菇科 Agaricaceae	16	5.29
球盖菇科 Strophariaceae	15	4.97
蜡伞科 Hygrophariaceae	10	3.31
炭角菌科 Xylariaceae	10	3.31
共计 Total	139	46.03

2.2.2 优势属 大青沟自然保护区大型真菌共有 148 个属。种类(包括种下等级)超过或等于 5 个种的属有 17 个(表 3)。其中 15 个属是担子菌, 2 个属是子囊菌, 共有种类 105 种, 占大青沟自然保护区全部种数的 34.77%, 而属的数目仅占全部属数的 11.49%。17 个属中世界分布属有 13 个, 其余 4 属为北温带分布属。这既与大青沟自然保护区的地理位置相符, 又能反映出本地区真菌的地理分布特点。仅含 1 个种的属有 81 个, 其中

Fomes, *Irpex*, *Poronidulus* 和 *Gloeostereum* 为单种属。

表3 大青沟自然保护区真菌优势属(≥ 5 种)的统计

Table 3 Statistics of dominant genus of fungi (≥ 5 spp.) in Daqinggou Nature Reserve

属名 Genus	分布型 Distribution type	种数 No. of species	占总数% Percentage	习性 Habitat
丝盖伞属 <i>Inocybe</i>	D2*	10	3.31	土生 Geophilous
小皮伞属 <i>Marasmius</i>	D1*	8	2.65	土生 Geophilous
多孔菌属 <i>Polyporus</i>	D1	8	2.65	木生 Lignicolous
鳞伞属 <i>Pholiota</i>	D2	7	2.32	木生 Lignicolous
环柄菇属 <i>Lepiota</i>	D1	7	2.32	土生 Geophilous
鬼伞属 <i>Coprinus</i>	D1	7	2.32	粪生 Coprophilous
小菇属 <i>Mycena</i>	D1	6	1.99	土、木生 Geophilous or lignicolous
光柄菇属 <i>Pluteus</i>	D1	6	1.99	木生 Lignicolous
炭角菌属 <i>Xylaria</i>	D1	6	1.66	木生 Lignicolous
蘑菇属 <i>Agaricus</i>	D1	5	1.66	粪生 Coprophilous
赤褶菌属 <i>Rhodophyllus</i>	D1	5	1.66	土生 Geophilous
蜡伞属 <i>Hygrophorus</i>	D2	5	1.66	土生 Geophilous
湿伞属 <i>Hygrocybe</i>	D1	5	1.66	土生 Geophilous
靴耳属 <i>Crepidotus</i>	D1	5	1.66	木生 Lignicolous
钨囊蘑属 <i>Melanoleuca</i>	D1	5	1.66	土生 Geophilous
栓菌属 <i>Trametes</i>	D1	5	1.66	木生 Lignicolous
马鞍菌属 <i>Helvella</i>	D2	5	1.66	土生 Geophilous

Note: * D1:世界分布型(Cosmopolitan type);D2:北温带分布型(North-temperate type)

3 大青沟自然保护区真菌区系成分

3.1 大型真菌科的分析

根据各科所含种数统计,大青沟自然保护区仅含1种的有22科,占本地区总科数的34.92%,所含的种数占全部种数的7.28%;含2~9个种的有19科,占有科数的6.29%,所含的种类占全部种数的46.7%;而含10种以上的7个大科的种类占全部种数的46.03%。从科的地理分布型上看,本地区仅有羽瑚菌科、灵芝科和泡头菌科等少数科为热带或亚热带分布科,木齿菌科为东亚-北美分布科,其余的均为世界分布或北温带分布科,缺少特有科的分布。然而,从科的分布型上很难体现出本地区的真菌区系特点,原因是:1)人们目前对真菌的科的概念和范围上没有统一的标准,大小范围不同,其分布型有可能也不同;2)科级的分类单位比较适合于讨论大面积上的生物区系特点,如一个国家、一个地区和一个洲等。

3.2 大型真菌属、种的分析

真菌区系的地理成分是按照属或种的分布类型划分的。由于目前对各属种的现代分布区未必知道得很清楚,因此地理成分分析的准确性只能说是相对的。根据对148属真菌地理分布区的比较研究的结果,我们将大青沟自然保护区大型真菌属的分布型大致划分为以下几种类型。

1)世界分布属 指广泛分布于世界各大洲而没有特殊分布中心的属。此种分布型在本地占有一定的比例,子囊菌的 *Deldinia*, *Xylaria*, *Cordyceps* 等7个属和粘菌的全部属(13个)、担子菌的 *Schizophyllum*, *Polyporus*, *Stereum*, *Inonotus*, *Trametes*, *Daedalea*, *Lenzites*, *Corio-*

lus, *Agaricus*, *Collybia*, *Marasmius*, *Mycena*, *Pluteus*, *Coprinus*, *Psathyrella*, *Agrocybe*, *Laccaria*, *Galerina*, *Clitocybe*, *Russula*, *Boletus*, *Lycoperdon*, *Cyathus*, *Calvatia*, *Geastrum* 等 76 个属, 共计 96 属, 占大青沟全部属数的 64.86%。

2) 北温带分布属 指广泛分布于北半球(欧亚大陆及北美)温带地区的属。包括子囊菌的 *Morchella*, *Helvella*, *Geopora*, *Aleuria*, *Ascocoryne*, *Chlorencoelia*, *Trichoglossum*, *Humaria*, *Lamprospora*, *Pseudoplectania*, *Scutellinia* 等 11 个属和担子菌的 *Macrocystidia*, *Pholiota*, *Inocybe*, *Kuehneromyces*, *Flammulina*, *Hygrophorus*, *Bovistella*, *Bjerkandera*, *Irpex*, *Clavariadelphus*, *Cortinarius*, *Hebeloma*, *Gomphidius*, *Suillus*, *Lactarius*, *Ripartites* 等 16 个属, 共有 27 个属, 占大青沟全部属数的 18.24%。

世界分布属和温带分布属共有 123 个, 占全部属数的 83.10%, 占绝对优势。说明尽管大青沟的环境条件十分独特, 但它从地带性分布上看仍具备典型的北温带特征。

3) 东亚—北美间断分布属 指间断分布于东亚和北美的属。只有 *Jafnea* 和 *Echinodontium* 2 个属, 它们仅占全部属数的 1.35%。

4) 亚热带—热带分布属 本地区共有 12 个担子菌属, 其中 *Pterula*, *Deflexula*, *Ganoderma*, *Hymenochaete*, *Frichaptum*, *Hexagona*, *Lysurus*, *Oudemansiella*, *Physaclaria*, *Leucocoprinus*, *Copelandia* 和 *Lentinus* 属于此种分布型, 它们占全部属数的 8.11%。本地区分布的多数种类并不是典型的热、亚热带种, 是热带、亚热带成分向温带地区扩展的结果。

5) 东亚分布属 仅指分布于亚洲东部的属。仅有 *Gloeostereum*, *Pyrrhoderma* 2 个属, 其中前者主要分布于中国东北(吉林、辽宁、内蒙古大青沟)和日本的北海道一带, 实际上是中国—日本共有属; 后者则分布于日本、尼泊尔和中国东北(大青沟)地区。

3.3 大型真菌种的分析

我们进一步对 302 种真菌的地理成分作了比较研究, 将大青沟自然保护区真菌种类的区系多样性大致划分为 9 种类型。

1) 世界分布种(D1) 本地区有世界分布种 103 个, 占总种数的 34.11%。如 *Daldinia concentrica*, *Xylaria polymorpha*, *Stereum hirsutum*, *Polyporus squaolens*, *Lenzites betulina*, *Laetiporus sulphureus*, *Trametes cinnabarina*, *Daedalea biennis*, *Coriolus versicolor*, *Schizophyllum commune*, *Cyathus stercoreus*, *Phallus impudicus*, *Lycoperdon pyriforme*, *Collybia dryophila*, *Laccaria laccaria*, *Flammulina velutipes*, *Armillaria mellea*, *Agaricus campestris*, *Coprinus comatus*, *Agrocybe praecox*, *Conocybe tenera*, *Stropharia semiglobata*, *Dictydium cancellatum*, *Lycogala epidendrum*, *Diachea leucopodia* 等等。这类成分的广泛分布说明大青沟自然保护区内具有多种多样的自然环境条件。

2) 北温带分布种(D2) 该分布型有 127 种, 占大青沟所有的种数的 42.05%, 表现出明显的北温带区系特征。这些种有 *Aleuria aurantia*, *Ascocoryne cylichnium*, *Chlorencoelia versiformis*, *Humaria hemisphaerica*, *Scutellinia scutellata*, *Helvella elastica*, *Morchella crassipes*, *Clavulina cristata*, *Clavariadelphus junceus*, *Cerrana unicolor*, *Steccherinum rhois*, *Fomes foementarius*, *Bovistella radicata*, *Lentinellus ursinus*, *Amanita phalloides*, *Resupinatus silvanus*, *Lepista sordida*, *Clitocybe sinopica*, *Crinipellis stipitaria*, *Lyophyllum connatum*, *Marasmiellus albuscorticis*, *Laccaria amethystea*, *Macrocystidia cucumis*, *Melanoleuca grammopodia*, *Mycena osmundicola*, *Pluteus aurantiorugosus*, *Agaricus placomyces*, *Psathyrella hydrophila*, *Pholiota albocrenulata*, *Crepidotus variabilis*, *Inocybe calospora*, *Cortinarius purpurascens*, *Galerina*

helvoliceps, *Paxillus involutus*, *Lactarius zonarius*, *Russula pectinata*, *Trichia lutescens*, *Hemitrichia clavata*, *Diachea bulbilosa*, *Cribraria aurantiaca* 等等。说明这里众多的大型真菌是起源于北半球(或古北大陆)。

3) 北温带—澳大利亚分布种(D3) 该分布型包括分布于北温带或由于地理的和人为的因素被归划到澳洲的种类, 也包括北温带与南温带之间间断分布的种, 共有 16 种: *Morchella conica*, *Clavicornia pyxidata*, *Clavulinopsis amoena*, *Hexagona subtenuis*, *Tulostoma brumale*, *Lentinus squarrosulus*, *Amanita rubescens*, *Laccaria tortilis*, *Melanoleuca melaleuca*, *Pluteus nanus*, *Agrocybe pedates*, *Pholiota flammans*, *Inocybe asterospora*, *Suillus granulatus*, *S. luteus* 和 *Xerocomus chrysenteron* 等, 占全部总数的 5.29%。此种分布型可作北温带分布型的一种变型, 它说明北温带成分的南下扩展。

4) 温带—亚热带、热带分布种(D4) 该分布型包括温带与亚热带、亚热带及南美洲、非洲热带之间广泛分布的种类。本地区共有 10 种, 占全部总数的 3.31%。它们是 *Xylaria conso-ciata*, *Polyporus emericii*, *Lysurus periphragmoides*, *Hygrophorus pratensis*, *Volvariella pusilla*, *Tulostoma bonianum*, *Leucocoprinus fragilissimus*, *Lepiota pseudogranulata*, *Copelandia cyanescens* 和 *Hymenochaete corrugata*。这些种类的出现表明了该地区的真菌区系与上述热、亚热带地区之间的历史渊源。

5) 欧亚大陆分布种(D5) 指仅在欧亚大陆(欧洲—原苏联西伯利亚—中国—日本)上有分布, 而在美洲大陆上未见报道的种类。本地区共有 9 种: *Xylaria hippoglossa*, *X. plebeja*, *Hypoxylon caries*, *Collybia peronata*, *Lepiota cygnea*, *Lepiota excoriata*, *Coprinus sterguilinus*, *Hebeloma sacchariolum*, *Arcyria cinerea* 等, 占全部总数的 2.98%。

6) 东亚—北美间断分布种(D6) 本地区有 7 种, 占全部总数的 2.32%。有 *Diachea bulbilosa*, *Jafnea fuscarpa*, *Pseudoplectania nigrella*, *Tulostoma bonianum*, *Poronidulus conchifer*, *Leucoagaricus rubrotinctus* 和 *Lepiota americana*, 其中后 3 种是作者报道的国内新记录种(图力古尔等, 1999)。由于冰川运动, 北美和东亚之间保留着很多相同或相似的种类, 这种分布型早已被许多植物学家们所确认, 目前菌类学家们也承认这一现实(卯晓岚, 1995; 庄剑云, 1995; Hongo, 1978)。它在我国真菌区系中占有一定的比例, 也应引起我们的注意。

7) 东亚分布种(D7) 本文所指东亚地区包括日本列岛、中国东北部、前苏联远东地区、萨哈林、千岛群岛和朝鲜, 与庄剑云(1995)提出的范围基本一致。在此种成分的 6 种中, 除了 *Didymium leonium*, *Gloeostereum incarnatum* 以外, *Deflexula fascicularis*, *Pyrrhoderma adamantinum*, *Echinodontium japonicum* 和 *Marasmius maximus* 为国内新记录种(图力古尔等, 1998)。由此看来, 我国真菌区系中的东亚成分的研究有待深入。

8) 中国—日本共有种(D8) 仅指在日本和我国分布的种。此种成分在该地区较为突出, 有 14 种之多, 占全部种数的 4.65%, 说明该地区与处于相近纬度的日本(尤其是北部)在真菌区系多样性的起源方面有一定的联系。这些种类是: *Gloeostereum incarnatum*, *Hygrocybe acutoconica* f. *japonica*, *H. trunda* f. *macrospora*, *Volvariella subtaylori*, *Rhodlophyllus ater*, *Leucocoprinus subglobisporus*, *Lepiota fusciceps*, *L. subcitrifolia*, *Crepidotus badiofloccosus*, *C. sulphurinus*, *Inocybe avellanea*, *Marasmius maximus*, *Russula kansaiensis* 和 *R. omiensis*。

9) 特有成分(D9) 仅指分布于大青沟自然保护区的中国特有种、内蒙古特有种和大青沟特有种。特有成分在生物多样性研究中具有重要的意义(蒋有绪等, 1993; 王荷生, 1992)。

Physalacria lateriparvies 和 *Geopora perprolata* 为中国特有种; 而 *Tulostoma intramongolicum*

为内蒙古特有种; *Lepiota squamulosa*, *Marasmius muscariformis*, *Melanoleuca deserticola*, *Mycena horqinensis*, *Pluteus scrotiformis*, *Polyporus qinggouensis*, *Psathyrella velutinopsis*, *Ramariopsis capitatus* 和 *Rhodophyllus intramongolicus* 9 种为大青沟特有种。特有成分共计 12 种, 占全部种数的 3.98%。丰富的特有成分说明大青沟自然保护区生态环境条件的特殊性。

3.4 大型真菌的分布型谱

分布型谱是研究一个地区生物分布区型结构或地理成分组合的新方法(Frankenberg, 1978), 即用图解方式表示某地区所有分布区型或地理成分, 以及它们各自所占的百分比(图 1)。

3.5 大青沟与其它地区真菌区系间关系的分析

区系多样性是生物多样性研究的主要内容之一, 区系成分、生活型、生态型和营养型等是认识和调控生态系统的基础(马克平, 1993; 马克平等, 1995)。作为实现对物种多样性保护以调控生态系统的途径比采取其它方式更为积极、主动和超前(蒋有绪等, 1993)。由于大青沟自然保护区位于东北和华北交接处, 在植物区系方面表现出该地区具有长白山、华北和内蒙古的几种复杂成分。无论从植物区系还是从真菌区系上看, 本地区的生物区系内容丰富多彩, 地理成分复杂。为探讨该地区真菌区系多样性起源与有关地区的区系亲缘关系, 分别与长白山、内蒙古呼伦贝尔盟(杨文胜, 1988)、河北小五台山(小五台山菌物科学考察队, 1997)、西南地区(应建浙, 1994)、广东粤北(毕志树, 1990)、日本(Hongo, 1978; 今关六也等, 1989, 1995)和韩国(Park wan-Hee, 1991)的现有资料进行真菌区系相似性比较(表 4)。

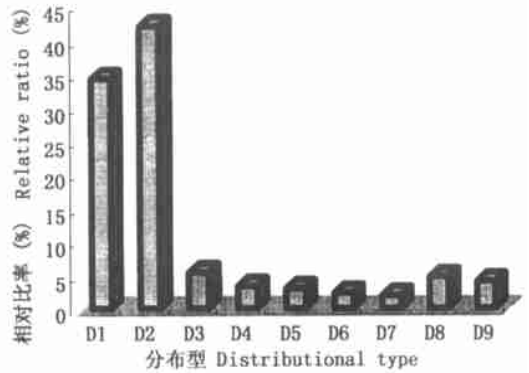


图 1 大青沟自然保护区真菌的分布型谱
Fig. 1 Distributive types pedigree of fungi in Daqinggou Nature Reserve

表 4 大青沟自然保护区与有关地区的真菌区系比较

Table 4 Comparison of fungi flora between Daqinggou Nature Reserve and related areas

	长白山 Mt. Changbai	呼伦贝尔 Hulunber	小五台山 Mt. Xiaowutai	西南地区 Southwestern China	粤北地区 Northern Guangdong	日本 Japan	韩国 Korea
与大青沟的共有属 Common genus with Daqinggou	78	52	57	87	71	121	93
相似性系数(%) Similarity coefficient (%)	66.94	52.52	51.82	58	48.46	72.58	60.78

从分析结果可以看出, 大青沟真菌区系与长白山具有较高的相似系数。这除了大青沟与长白山较邻近、纬度接近和气候条件相似等原因外, 还暗示着两地真菌区系起源上的内在联系。大青沟及其周边地区的真菌区系与作为蒙古区系代表的呼伦贝尔盟和作为华北区系的河北小五台山的相似度较接近, 说明其与上述两地具有一定的联系。而沟下成分更接近于长白山。这种现象基本与大青沟自然保护区高等植物区系研究结果相吻合。西南地区是我国真菌研究历史较早而种类较为丰富的地区之一, 数量上约占全国已报道大型经济真菌总数的 60%

左右。大青沟与西南地区共有真菌属 87 个,相似性系数高达 58%,反映出大青沟自然保护区的真菌区系成分的丰富程度。所有相比较的地区中以广东粤北地区的相似度最低,大青沟的亚热带成分不多,而以北温带成分和世界广布成分为主,是属于典型的温带性质。日本与我国近邻,据记载,日本列岛直至第三纪上新世尚和东亚大陆相连,因此植物区系(郑勉,1984)和锈菌区系(庄剑云,1995)在两国间具有一定的联系。在大青沟真菌区系中,中国-日本共有种较多(14 种),最典型的例子就是肉色胶韧革菌(*Gloeostereum incarnatum*)。胶韧革菌属仅此 1 种,分布于中国小兴安岭、长白山和日本的北海道亚高山带。如此稀有物种在大青沟出现并较能适应当地的生态环境条件,不能不说它们在区系起源或进化上存在着某种必然的联系。韩国与日本近邻,真菌区系关系上也有一定的亲缘。

值得指出的是,在我国区系成分的定量比较中多见于对高等植物的研究。笔者认为随着各地区资源调查和多样性研究的深入,区系研究也必将被利用到解决真菌的起源和进化研究上来。然而,在连家底都尚未搞清的地方进行区系地理的研究,难免有欠妥之处。就是搞得不错的地区也随着时间的推移,研究的深入还可能发现许多新的东西。总之,通过对大青沟自然保护区真菌区系多样性的研究发现,该地区的区系成分丰富多样,与长白山、华北与蒙古区系具有一定的亲缘关系,同时与日本的真菌区系也有起源上的联系,兼具多样性、复杂性和过渡性等特征。

参 考 文 献

- 毕志树,郑国扬,李泰辉,1990. 粤北山区大型真菌志. 广州:广东科技出版社
- 蒋有绪,刘世荣,1993. 关于区域生物多样性研究的若干问题. 自然资源学报, **8**(4):289~297
- 李茹光,1991. 吉林省真菌志(第一卷·担子菌亚门). 长春:东北师范大学出版社
- 马克平,1993. 生物多样性的概念. 生物多样性, **1**(2):20~22
- 马克平,陈灵芝,1995. 生态系统多样性:概念、研究内容与进展. 见:中科院生物多样性委员会(编),生物多样性研究进展. 北京:中国科学技术出版社
- 仰晓岚,1995. 南峰地区大型真菌区系. 见:李渤生(主编),南迦巴瓦峰地区生物,北京:科学出版社,118~192
- 图力古尔,李玉,1999. 大青沟自然保护区大型真菌物种多样性的研究. 吉林农业大学学报, **21**(3):36~45
- 图力古尔,李玉,1998. 大青沟自然保护区食药真菌资源. 中国食用菌, **17**(5):20~21
- 王荷生,1992. 植物区系地理. 北京:科学出版社,1~17
- 王献溥,1992. 特有種的概念及其在确定生物多样性中心的作用. 自然资源, **4**:67~72
- 小五台山菌物科学考察队,1997. 河北小五台山菌物. 北京:中国农业出版社
- 谢之锡,王云,1986. 长白山伞菌图志. 长春:吉林科学技术出版社
- 杨文胜,1988. 内蒙古呼伦贝尔盟食用和药用真菌调查报告. 中国食用菌, **4**:18~21
- 应建浙,臧穆,1994. 西南地区大型真菌. 北京:科学出版社
- 郑勉,1984. 我国东部与日本植物的关系. 植物分类学报, **22**(1):1~5
- 庄剑云,1995. 南峰地区的锈菌区系. 见:李渤生(主编),南迦巴瓦峰地区生物,北京:科学出版社,193~218
- 今关六也,本乡次雄,1989. 原色日本新菌类图鉴(II). 东京:保育社
- 今关六也,本乡次雄,1995. 原色日本新菌类图鉴(I). 东京:保育社
- Hongo T, 1978. Biogeographical observation on the Agaricales of Japan. *Trans. Mycol. Soc. Japan.*, **19**:319~323
- Frankenberg C, 1978. Methodische Überlegungen zur floristischen Pflanzengeographie. *Erdkunde.*, **32**(4):251~258
- Park wan-Hee, 1991. Colored fungi of Korea (in Korea). *Hyo-Hak*
- Tolgor, Li Yu, 1997. Notes on Macrofungi from Daqinggou Nature Reserve on China. *China-Japan International Symposium on Mycology. Wuhan, China.* 20

(本文责任编辑:王美林)