

## 松茸群及其近缘种的分类地理研究

臧 穆

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明)

**摘要** 本文讨论了松茸(松蕈)汉名的原始出处, 本群及近缘种的分类、分布; 青冈蕈新种模式存昆明植物研究所隐花植物标本馆(HKAS)。

**关键词** 松茸群, 青冈蕈。

### 命名和历史

#### 口蘑属 (白蘑属)

*Tricholoma* (E. M. Fries) Staude, Pilze Mitt.-Deutschl. XVIII: 25. 1857, nom. cons.; —— *Agaricus* Trib. *Tricholoma* Fries, Syst. Myc. I: 36. 1821; —— *Tricholoma* (Fr.) Quél., Champ. Jura Vosges, P. 76. 1872—1873.

白蘑属始于邓叔群(1964), 该属菌褶初呈白色, 孢子透明, 称白蘑; 戴芳澜启用口蘑属(1979), 或借用主产张家口及关外的口蘑 *Tricholoma mongolicum* Imai 为代表而沿用。按国际植物命名法规 (ICBN 1983, P. 299, Art. 34. 1; 34.4) Quélet (1873) 发表 *Tricholoma* (Fr.) Quél. 其年代迟于 Staude (1857), 故订名人以早者优先 (Singer, 1986)。至于玄参科中的 *Tricholoma* Bentham (1846), 因迟于 Fries (1821) 在真菌类启用的名称, 故废弃, 另取名 *Glossostigma* Wright & Arn. ex Arn. 口蘑属与蜜环菌属 *Armillaria* 较近似, 但后者孢子呈淀粉质反应 (amyloid) (Singer, 1986), 本属多为非淀粉质反应 (inamyloid)。本属菌盖表层多具纤细毛绒或具鳞片。盖表菌丝交织型或平行型, 菌丝无色素, 若具色素, 则多嵌于菌丝壁中, 少溶于细胞液中; 在无锁状联合的类群中, 其盖表菌丝多呈直立状, 粗而短。担孢子透明, 壁薄, 光滑, 非淀粉质, 少数衰老的孢子呈假淀粉质 (Pseudoamyloid), 遇棉蓝溶液不呈蓝色反应 (acyanophilic); 椭圆形、卵圆形、稀呈纺锤形、不规则圆形、近多角形, 顶端不具脐上凹 (Suprahilar depression)。菌肉微甜, 微酸或微苦, 对酚液、KOH 液多具变色反应。菌丝壁薄, 非淀粉质。生于树林下、草原和半沙漠地带, 不少为外生菌根菌, 与 *Pinus*, *Larix*, *Picea*, 铁杉属 *Pseudotsuga* (Agerer, 1987; Singer, 1941), *Quercus*, *Gastanopsis*, *Fagus* 和南半球的拟山毛榉属 *Nothofagus* 等有菌根关系 (Horak, 1985; Ohara, 1983)。本属不少种是可食的美味菌, 并有抗癌活性 (Singer, 1986)。我国如 *Tricholoma matsutake* (Ito & Imai) Singer, *T. mongolicum* Imai, *T. quercicola* Zang 均为食菌珍品; 本属也有含

1989-02-21 收稿。

本文承奥列志州立大学 J. Trappe 教授、何翼万博士部分资助; 激贺大学本乡次雄教授、中国科学院成都生物研究所袁明生先生借阅和赠送标本; 我所纪大千副研究员协助菌种培养和樊熙楷先生进行电镜扫描, 谨此致谢。

毒的种类，如 *T. stans* (Fr.) Sacc., *T. pardinum* (Pers.) Fr., *T. atrosquamosum* (Chev.) Sacc. 等，故不可轻食。该属菌丝凡具锁状联合者，属于具锁亚属 (Subgenus *Contexiocuris* Singer)，我国北方盛产的口蘑 *Tricholoma mongolicum* 属之；凡无锁状联合者，归于真白蘑亚属 (Subg. Eu-Tricholoma Lange)，松茸类属之。

松茸一名，始于我国。现知宋哲宗元祐年间唐慎微著《经史证类备急本草》(1082—1094)业已启用 (Kobayashi, 1983)。因生松林下，菌蕾如鹿茸；著者是四川人，有条件总结西南地区的资料。小林义雄考证认为汉文中的松茸即松蕈 (Kobayashi, 1983) 他并引证了《菌谱》(陈仁玉)所提松蕈的药用内容。明李时珍《本草纲目》(1596)，又把松蕈列在香蕈条下，又称合菌、合蕈；继之，同物异名和异物同名者相继迭出，这多少也影响了日本学术界，日本兼好法师《徒然草》(1331)、土居清良《清良记》(1565)、野村必大《本朝食鉴》(1697) 均沿用了松茸一名，也认为陈仁玉《菌谱》中所指的松蕈即是日本的 *Mas* (现称 *Matsu*, 汉意是松) *take* (汉意是蕈)。小林义雄则明确认为，松茸即松蕈，即 *Tricholoma matsutake*，即合菌，再加上不同地区生于松林下的 *T. caligatum* (Viv.) Ricken, *T. ponderosa* (Peck) Sing. 等均可理解为诸相似种的总名称 (Superspecies)，甚至把生于栎林下的 *T. bakamatsutake* Hongo 也熔于一炉 (Kobayashi, 1983)。近五年来，川滇诸省商业口收购的 *T. matsutake* 习称松茸，也称松蕈，川西一带把 *T. bakamatsutake* 和 *T. quercicola* 均称青冈蕈，以群众传统的名称在交流和收购中，行之方便有效，故本汉语名称的启用多源于此。

## 分类和分布

### 松蕈类的分种检索表

1. 担子果生于针叶林或以针叶林为主的林下 ..... 2
1. 担子果生于阔叶林或针阔混交林，对以阔叶林为主的林下 ..... 8
2. 与松属有外生菌根共生关系 ..... 3
2. 除松属外兼与多种松柏类或其他植物有菌根共生关系 ..... 7
3. 菌肉新鲜时味温和，生嚼微有淡清苦味；菌柄粗壮，基部渐狭；菌环上部被有白粉状覆盖物；与松属形成的菌根呈褐色珊瑚状分枝 ..... 10. 粗壮口蘑 *Tricholoma robustum*
3. 菌肉新鲜时味清香，生嚼无清苦味；菌柄等粗，基部不变狭；菌环上部少具白粉状物；与松属形成的菌根呈黑色长带状叉分 ..... 4
4. 东亚特有种 ..... 5
4. 分布范围不如上述 ..... 6
5. 菌肉新鲜时具松茸的特有气味(具辛醇烯、肉桂酸甲酯和辛酮等芳香族)；盖径 8—30cm；柄近等粗，不具纵裂条纹，10—30cm × 1.5—5cm；担孢子椭圆形，6.5—8.5 × 5—6.5μm，产于东亚的北温带和亚热带高山区松林下 ..... 6. 松茸 *T. matsutake* var. *matsutake*
5. 菌肉新鲜时具有菌香气味；盖径 4—20cm；柄上部较细，下部微粗。或近等粗，成熟后柄表具纵长条纹，5—19cm × 2—4cm；担孢子卵形，6—7.5 × 4—6μm，产我国台湾、福建，多见于台湾松林下 ..... 5. 松茸台湾变种 *T. matsutake* var. *formosana*
6. 菌盖径 8—20cm，后期中凹而平展，纯白色、粉白色、具淡褐色鳞毛，盖缘有絮状流苏残片；菌肉鲜时微具辛辣香气，褶片白色，伤后变紫褐色；菌柄 5—15cm × 2—4cm，基部明显渐细；孢子 5.5—7 × 4.5—5.5μm；与松属有菌根关系，也见于黄杉属 *Pseudotsuga*、铁杉属 *Tsuga* 等林下；分布于北美

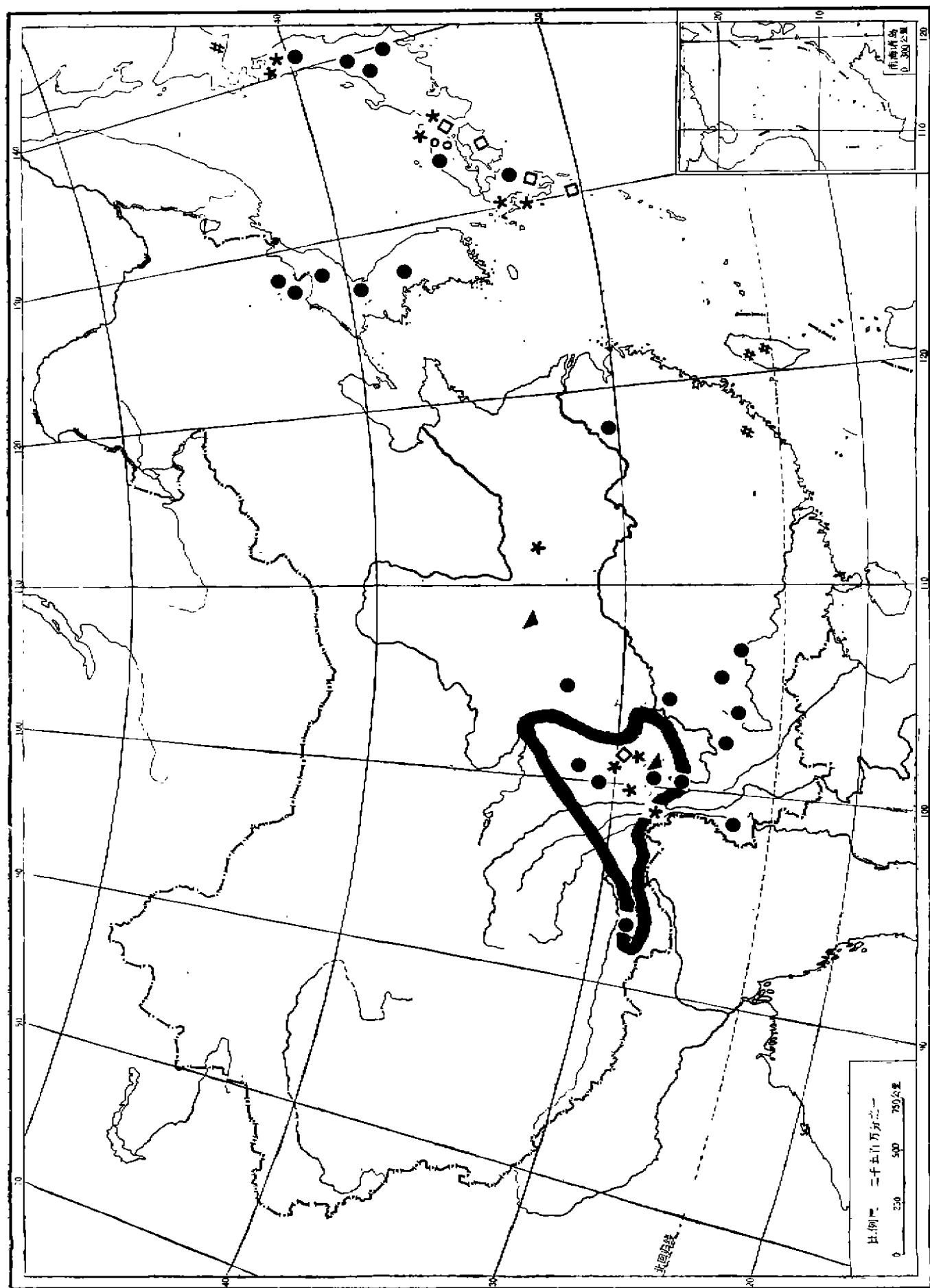


图 1 东亚松群分布图

- 西海岸 ..... 7. 美洲松茸 *T. ponderosa*
6. 菌盖径 7—14cm。后期中凸而平展, 象牙白色, 具黄褐色、淡栗色或紫褐色鳞片, 盖缘光滑内卷; 菌肉鲜时具梨花或山楂花的香气, 褶片白色, 伤后呈污褐色; 菌柄等粗, 10—14 × 2—3cm, 基部不变细; 孢子 6.5—7.5 × 4.5—5.5μm; 主要生于松林下; 分布于欧洲地中海沿岸、北非等地 ..... 3. 欧洲松茸 *T. caligatum*
7. 菌盖径 4—7cm, 幼时微粘, 微有光泽, 淡黄褐色, 古铜色, 具放射状丝纹, 盖表平滑, 盖缘强烈内卷; 菌肉无特殊气味, 褶片淡黄色, 近离生, 褶缘完整; 菌柄高 8—10cm, 粗 1.5—2cm, 基部微粗; 孢子近球形 5—6 × 4—5μm; 与松属有菌根关系, 有时也见于云杉属、栎属林下; 分布于北温带 ..... 8. 黄褶口蘑 *T. portentosum*
7. 菌盖径 5—10cm, 盖表粘、硫黄色、红褐色, 盖中央有鳞片覆盖, 无放射状丝纹, 盖缘平展; 菌肉鲜时微酸苦, 黄色; 褶片弯生, 黄色, 褶缘后期齿裂; 孢子椭圆形, 6—9 × 4.5—6μm; 与松属有菌根关系, 有时也见于壳斗科林下; 多见于温带的夏季。 ..... 1. 夏口蘑 *T. aestuans*
8. 菌盖淡黄色、栗褐色、黄土褐色, 具很薄的贴生鳞片, 菌肉白色, 味平淡, 褶片贴生, 不呈弯生状; 菌柄较狭长, 基部变细, 6—10 × 1.8—2.5cm; 多生于阔叶树林下, 尤多以栎属为主。 ..... 4. 黄褐口蘑 *T. fulvocastaneum*
8. 菌盖底色较上述为深, 鳞片明显而翘起, 菌味具松蕈味; 褶片弯生; 菌柄等粗, 或基部渐粗; 生于栎属林下 ..... 9
9. 菌盖径 4—10cm, 孢子椭圆形、球形, 5.5—7 × 4.5—5.5μm, 褶缘囊状体长柱形, 腹鼓状或烧瓶状, 22—31 × 4.5—9.5 μm; 生于栎属或锥栗属 *Castanopsis* 等林下, 海拔多在 2000 m 以下, 为中国-日本 (Sino-Japan) 成分 ..... 2. 假松茸 *T. bakamatsutake*
9. 菌盖径 5—12cm; 孢子近不规则圆形, 偶有角状突起, 近多角形, 6.5—10.7 × 5—6.5μm 褶缘囊状体棒状, 腹鼓状, 25—30 × 13—19μm; 生于高山栎、黄背栎等林下; 多分布于海拔 2000—3500m, 为中国-喜马拉雅 (Sino-Himalayan) 成分 ..... 9. 青冈蕈 *T. quercicola*

### 1. 夏口蘑 [图 1; 2; 1—2]

*Tricholoma aestuans* (Fr.) Gillet, Hymen. France P. 102. 1874; — *Agaricus aestuans* Fr., Syst. Myc. 1: 47. 1821.

#### [夏 白 蘑]

生于下列树种下: 赤松\* *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc. 欧洲赤松\* *Pinus sylvestris* L. 也生于栎属林下。

日本: 岛取 (Tottori), 冈山 (Okayama) (Nagasawa & Hongo, 1985)

以及欧洲北温带, 并见于斯堪的那维亚地区 Scandinavia (Moser, 1983)

### 2. 假松茸 [图 1; 2; 3—5]

[青杠菌 (四川西昌); 傻松口蘑 (王云等, 1982); 假松口蘑; 青杠松茸 (四川乡城)]

*Tricholoma bakamatsutake* Hongo, Journ. Jap. Bot. 49(10): 294. 1974.

菌盖 4—10cm, 半圆形, 中凸, 傻平展, 中央有丘状突起, 盖表不粘, 中央栗褐色, 盖缘渐淡, 呈淡灰黄色、淡黄色、奶油色, 密被平伏纤毛, 盖中央具褐色鳞片, 后期撕裂。盖缘白色, 幼时内卷, 有棉絮状绒片。盖肉厚, 向缘渐薄, 脆、白色, 伤后变污白色, 生尝淡而温和, 具松茸的清香气。褶片贴生, 后期多少分离, 乳白色, 伤后呈红褐色斑点, 褶幅宽 5—8mm。

\* 已知与本菌有外生菌根关系的树种。(下同)。



图 2 夏白蘑: 1. 担子果 2. 担孢子和褶缘囊状体 假松茸: 3. 担子果 4. 担子和担孢子 5. 褶缘囊状体欧洲松茸: 6. 担孢子 7. 担子果 黄褐白蘑: 8. 担子果 9. 担孢子 松茸台湾变种: 10. 担孢子 11. 担子果 松茸: 12. 担子果 13. 担孢子

Fig. 2 *Tricholoma aetuanus*: 1. Basidiocarps, 2. Basidiospores and Cheilocystidia. *T. bakh-matsutake*: 3. Basidiocarps 4. Basidia and basidiospores (Sagara 3379) 5. Cheilocystidia (Sagara 3379) *T. caligatum*: 6. Basidiospores 7. Basidiocarps *T. fulvocastaneum*: 8. Basidiocarps 9. Basidiospores (HKAS 11976) *T. matsutake* var. *formosana*: 10. Basidiospores 11. Basidiocarp *T. matsutake*: 12. Basidiocarps 13. Basidiospores

菌柄长 6—10cm,粗 1.2—1.6cm,等粗或基部略膨大,柄上部乳白色,微具鳞毛,具残存的膜质菌环,环缘上仰,环以下具大小不等的近轮生的褐色鳞片,柄内实。孢子印白色,担孢子透明,  $5.5-7 \times 4.5-5.5 \mu\text{m}$ ,近圆形、阔椭圆形,光滑,非淀粉质。担子棒状,  $21-24 \times 5-7.5 \mu\text{m}$ ,具四枚孢子。褶绿囊状体  $22-31 \times 4.5-9.5 \mu\text{m}$ ,近柱形,腹鼓状或烧瓶状,壁薄,透明。褶髓层菌丝平行列;盖表层菌丝呈交织型,淡黄至淡褐色。无锁状联合。

生于下列树种下: 桧栎\**Quercus serrata* Sieb. et Zucc., 蒙古栎\**Quercus mongolica* Fischer var. *grosseserrata* (Blume) Rehd., 岩栎\**Quercus acrodonta* Seem., 可食石栎\**Lithocarpus edulis* Rehder (Ohara, 1983), 黄背栎\**Quercus pannosa* H-M., 桤皮栎\**Quercus variabilis* Bl. 等。菌根多分布于土壤表层,多在土表 10cm 上下,菌根形态呈黑色长帚叉分型 (Black witches' broom type)。菌丝在琼脂培养基上不扩展,气生菌丝褐色至褐黄色。

中国: 四川: 雅江黄背栎林下, HKAS 15634; 四川: 西昌螺吉山栎林下, HKAS 11994; 四川: 乡城马鞍山栎林下, HKAS 8204; 河南伏牛山, 南召县栓皮栎林下(靳德焱, 无号); 云南: 维西高山栎林下, 钱穆 810。

日本: 鸟取东北的 Honshu, Ishidasaka; 五所川原 Goshoga wara-city, 青森区 Aomori-Pref. 桧栎和蒙古栎林下 *Quercus densata*-*Q. mongolica* var. *grosseserrata* 4 IX 1966。相良直彦 (Sagara) 3379 (HKAS 20519); 以及京都区 Kyoto Pref., 鹿儿岛 Kagoshima, 佐多岬 Yaku Jima (Hongo, 1974; Nagasawa & Hongo, 1985) 等地。

### 3. 欧洲松茸 [图 1; 2: 6—7]

[欧洲松茸; 鞋状白蘑; 欧洲口蘑]

*Tricholoma caligatum* (Viv.) Ricken, Die Blätterpilze, Z. 331. 1915; — *Armillaria caligata* Viviani, Fung. Ital. t. 35. 1834; — *Armillaria caligata* Har. et Pat. Bull. Mus. Hist. Nat. 8: 132. 1902.

生于下列树种下: 欧洲赤松\**Pinus sylvestris* L. 以及针阔温交林下。在琼脂培养基上的菌丝纯白色,无气生菌丝,菌丝生长温度 20—25°C,高于 28°C 时停止生长(Ogawa, 1983)

欧洲: 地中海沿岸至斯堪的纳维亚山脉。

非洲: 北部。

日本学者曾把松茸误用此名 (Ito, 1953)。

### 4. 黄褐口蘑 [图 1; 2: 8—9]

[青冈菌(四川西昌); 黄褐松茸; 黄褐白蘑]

*Tricholoma fulvocastaneum* Hongo, Journ. Jap. Bot. 35: 86. 1960.

菌盖 6—10cm,半圆形,中央渐凸,后近平展,盖表不粘,土黄褐色,砖红褐色,中央深茶褐色,密被黑褐色纤毛和稀疏的鳞片,盖表不开裂,盖缘光滑,内卷。菌肉乳白色,松软,无异味。褶片弯生,微连生,乳白色,伤后不变色,褶幅宽 5—7mm。褶髓层菌丝呈规则平行列。菌柄长 6—11cm,粗 1.5—2.5cm,上部等粗,而基部渐细,上部光滑,中下部具与盖部同色的鳞片和鳞毛。环呈薄膜质,位于中上部。柄内实。孢子椭圆形,  $6-7 \times 4.4-5.2 \mu\text{m}$ ,未见囊状体。四川此菌也作松茸收购。

生于下列树种下：袍栎\* *Quercus serrata* Sieb. et Zucc., 尖叶锥栗\* *Castanopsis cuspidata* Schottky var. *Sieboldii* Nakai, 黄背栎 \**Quercus pannosa* Hand-Mazz. 在琼脂培养基上的菌丝纯白色，表面能形成较厚的气生菌丝。

中国：四川：西昌，螺吉山，栎林下，230。m. 29 IX 1983. 袁明生 226. HKAS 11976.

日本：京都 Kyoto 郊区；高知 Kochi；宫崎 Miyazaki；鹿儿岛 Kagoshima-Amami；九州德之岛 Tokuno Shima.

### 5. 松茸台湾变种 [图 2: 10—11; 图 1]

[台湾松茸；台湾松蕈]

*Tricholoma matsutake* (Ito & Imai) Singer var. *formosana* Sawada, Descriptive Catalog of the Formosan Fungi, Part. V P. 90. 1931.

菌盖 4—20cm, 大者直径达 30cm, 半圆形, 中央明显突起, 盖缘初内卷后反折, 淡乳白色、淡灰褐色, 具明亮的栗褐色纤毛, 微具光泽, 后期盖表多沿褶片不规则开裂。菌盖厚 3cm, 肉白色, 坚脆, 成熟后有纤维质感, 口尝有温和感, 具菌香味。褶片弯生或微离生, 白色, 后期呈淡黄色、污黄色, 密集, 褶幅宽 5—8mm。褶缘后期多齿裂。褶髓层菌丝平行排列, 菌柄高 5—19cm, 粗 1.5—4cm, 等粗, 偶在下部渐细, 柄表多具纵长条纹。环膜质, 环上部光滑, 环以下具平伏的深褐色或栗褐色鳞片。担子棒状, 30—48 × 5—8μm, 担子小梗 2—4 枚, 长 2—4μm。具 2—4 枚孢子。担孢子卵圆形, 6—7.5 × 4—6μm, 透明, 光滑, 非淀粉质。无囊状体, 稀有指状或棒状的拟囊状体 (Cystidioles) 埋于子实层中。

生于下列树种下：赤松\* *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc., 台湾松\* *Pinus taiwanensis* Hayata, (陈瑞青 Chen, 1983) 及冷杉 *Abies firma* Sieb. et Zucc. 本菌与松属的菌根为黑色长条状分枝型。

中国：台湾：台中，阿里山，八通关，秀姑峦山(陈瑞青, 1983)；福建：漳州南靖, 16 VII 1961. 秦怀兰(无号)。

日本：北海道。

其他分布：苏联，萨哈林岛的南端可能有分布。(Zeller & Kogashi, 1934)

### 6. 松茸 [图 1; 2: 12—13]

[松蕈(菌谱); 合菌、台菌(本草纲目); 松口蘑(中国真菌总汇); 木鲁枯(纳西族语  
音, 汉语为老鹰菌之意; 松菌(云南永胜)]

*Tricholoma matsutake* (S. Ito et Imai) Singer, Agaricales P. 227. 1949; —  
*Armillaria matsutake* S. Ito et Imai, Bot. Mag. Tokyo, 39: 327. 1925.

var. *matsutake*

菌盖径 8—20cm 或达 32cm, 初呈圆球形, 随柄而长, 状如幼苗鹿茸, 后期环膜在柄中上部破裂, 菌盖启展, 中凸而渐趋扁平, 表面干燥, 栗褐色, 肉桂色, 具纤维状绒毛和茶褐色鳞片, 中央色深, 盖缘色淡, 内卷, 光滑或微具残膜附着。菌肉白色, 细嫩、紧致、韧脆, 味温和, 有松茸特殊的清香气, 已知含有肉桂酸甲酯 (Methyl cinnamate)、辛酮 (Octanone)、和辛醇烯 (Octanol-3) 等多种芳香物质。褶片弯生, 白色, 微乳白色, 伤后微变淡褐色, 密集, 褶幅宽 1—1.5cm。柄高 10—25cm, 粗 1.5—3.5cm。上下等粗。柄上部乳白

色, 平滑或偶有白色粉状颗粒, 柄的中上部即盖缘幼时与柄的衔接处, 有残存的环膜宿附, 或呈蜘蛛丝网状贴生, 柄中下部被覆与菌盖相似的褐色纤细状鳞片, 呈不规则轮生排列, 内实。担子棒状, 四枚孢子。担孢子宽椭圆形, 平滑,  $6-7.5(-9.5) \times 4.5-5.5(-7)$   $\mu\text{m}$ 。无囊状体, 无锁状联合。菌丝与松属根际形成菌根的土壤中, 往往含有一种蒎稀( $\alpha$ -Pinene) 是抗菌物质, 其效益渐被重视 (Tsuruto & Kawai, 1979)。

生于下列树种下: 赤松\* *Pinus densiflora* Sieb et Zucc., 黑松\* *Pinus thunbergii* Parl., 红松 *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc., 云南松\* *Pinus yunnanensis* Franch., 高山松\* *Pinus densata* Mast., 乔松 *Pinus griffithii* McClelland, 偃松 *Pinus pumila* (Pall.) Regel., 鱼鳞云杉 *Picea jezoensis* Carr., 北海道铁杉 *Tsuga diversiflora* (Maxim.) Mast., 日本铁杉 *Tsuga sieboldii* Carr. 等。该菌在林下可形成仙人环(蘑菇圈)。菌根呈棕黑色棒状或帚状分枝。菌根层多深于上表 10cm 以下。在琼脂培养基上的菌丝纯白色, 无疏散的气生菌丝, 菌丝与琼脂的接触面平展, 菌丝生长的最适温度为 20—25°C (Ogawa & Akama, 1983)

中国: 吉林: 安图县凤山乡, 赤松林下, VIII 1980。谢支锡。(HKAS 7378); 吉林: 长白山(据王云, 谢支锡, 1982); 安徽: 黄山(据戴芳澜, 1979); 广西: 乐业县, VI 1980 (佚名); 四川: 青川县, 松林下, 1500m. 9 X 1984. 袁明生 963 (HKAS 15326); 米易, 27 VII 1984. 袁明生 381。(HKAS 19947); 木里, 30 IX 1983. 袁明生 220 (HKAS 11773); 稻城, 高山松林下, 3000m. 6 VIII. 1988. 王波(无号); 甘孜 VII 1983. 袁明生 1 (HKAS 11948); 贵州, 清镇、安顺(据周宗璜, 1935); 云南: 丽江, 玉龙山, 高山松林下, 3200m. 25 VII 1980. 黎兴江 (HKAS 6155); 同上, 21 VIII 1979. 杨爱月 (HKAS 4616); 嵩明县, 阿子营, 双包瑶山, 云南松林下, 27X 1980. 纪大干 875 (HKAS 7113); 腾冲, 永吉, 松林下, 17VII 1979. 郑文康 79016 (HKAS 4888); 曲靖, 花山、1 IX 1982. 郑文康 808 (HKAS 10336); 昭通, 屏山, IX 1988. 纪大干(无号); 西藏: 洛札县, 拉康, 林中地上, 3500m. 3 IX 1975. 宗毓臣 231 (HMAS)。

日本: 京都区; 青森; 高知; 宫崎; 岛取; 富士山 Fuji 及其南部的 Yamakita; 盛冈 Iwate-gun, 11 X 1932, K. Togash (无号, 存鸟取真菌研究所)。

朝鲜: 北水白山 P' ungsan; 临津江一带 Imjun 即阿云飞岭一带; 原州 Wonju。

#### 7. 美洲松茸 图 3: [1—2]

[Pine mushroom (California); American matsutake (Oregon); White matsutake (G. H. Lincoff)]

*Tricholoma ponderosa* (Peck) Singer, Agaricales Mod. Tax. 4 ed. P. 260. 1986; — *Armillaria ponderosa* (Peck) Sacc., Syll. Fung. 5: 58. 1887; — *Agaricus ponderosus* Peck, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. 1: 42. 1873.

生于下列树种下: 扭叶松\* *Pinus contorta* Dougl. ex Loud., 异叶铁杉 *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg., 美洲黄杉 *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Brit., 花旗松 *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco., 北美乔柏 *Thuja plicata* D. Don. 在琼脂培养基上的菌丝纯白色, 无气生菌丝。

加拿大: British Columbia。

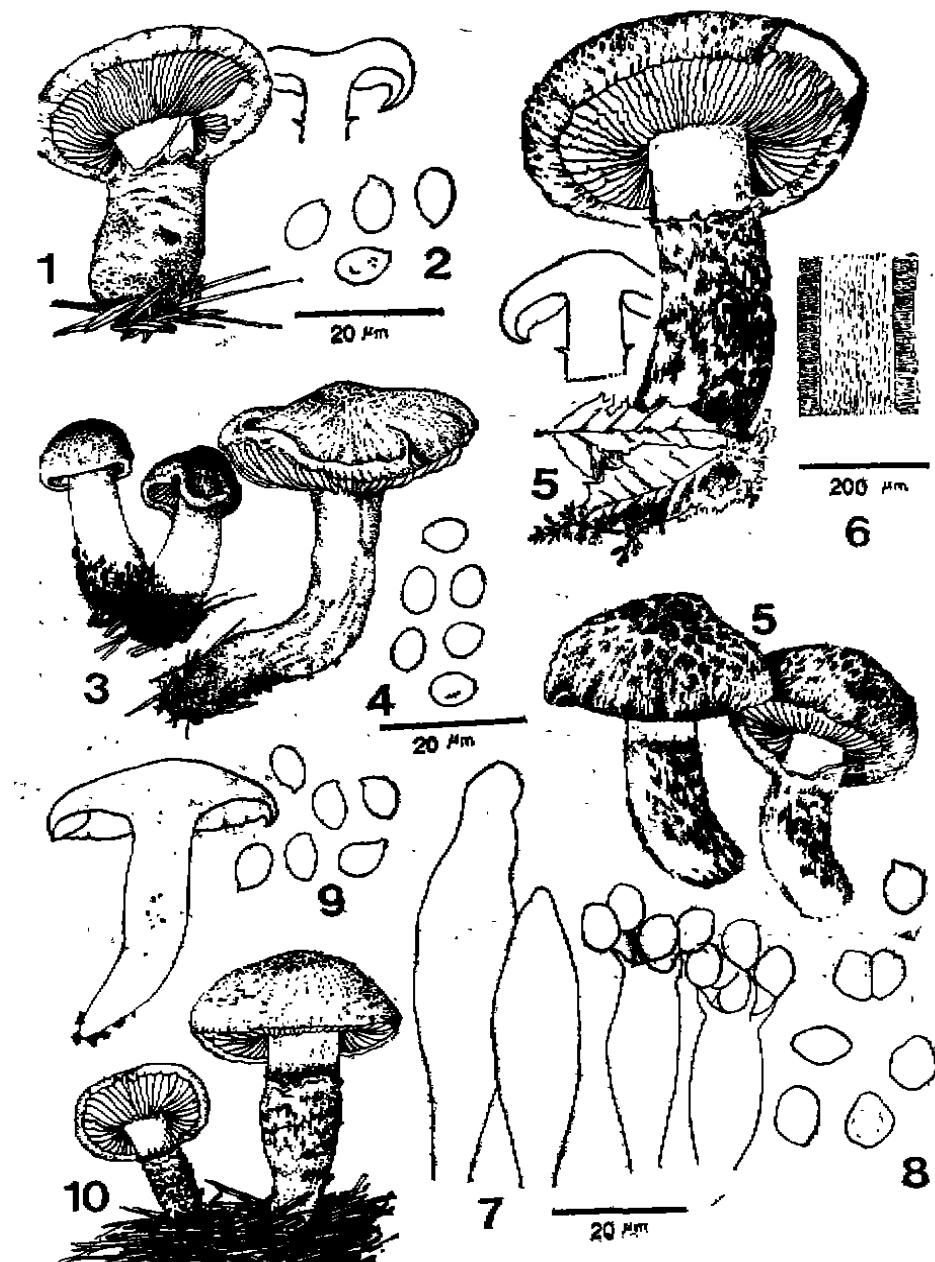


图 3 美洲松茸: 1. 担子果 2. 担孢子 黄褶白蘑: 3. 担子果 4. 担孢子 青冈蕈: 5. 担子果  
6. 摘片横切面 7. 褶缘囊状体 8. 担子和担孢子 粗壮白蘑: 9. 担孢子 10. 担子果

Fig. 3 *Tricholoma ponderosa*: 1. Basidiocarps 2. Basidiospores *T. ponderosum*:  
3. Basidiocarps 4. Basidiospores (After Arora 1986) *Tricholoma quercicola*:  
5. Basidiocarps 6. Cross section of gill 7. Cheilocystidia 8. Basidia and basidi-  
ospores *T. robustum*: 9. Basidiospores 10. Basidiocarps

美国: 太平洋西海岸, Washington, Oregon, California 及 Idaho 的山区及沿海有  
松林的岛屿;但在加拿大东部包括 New Brunswick 和美国东北部;存于 New York State  
Museum 的该群东部标本, 其中误用 *Tricholoma ponderosa* 者, 多系 *Armillaria ma-*

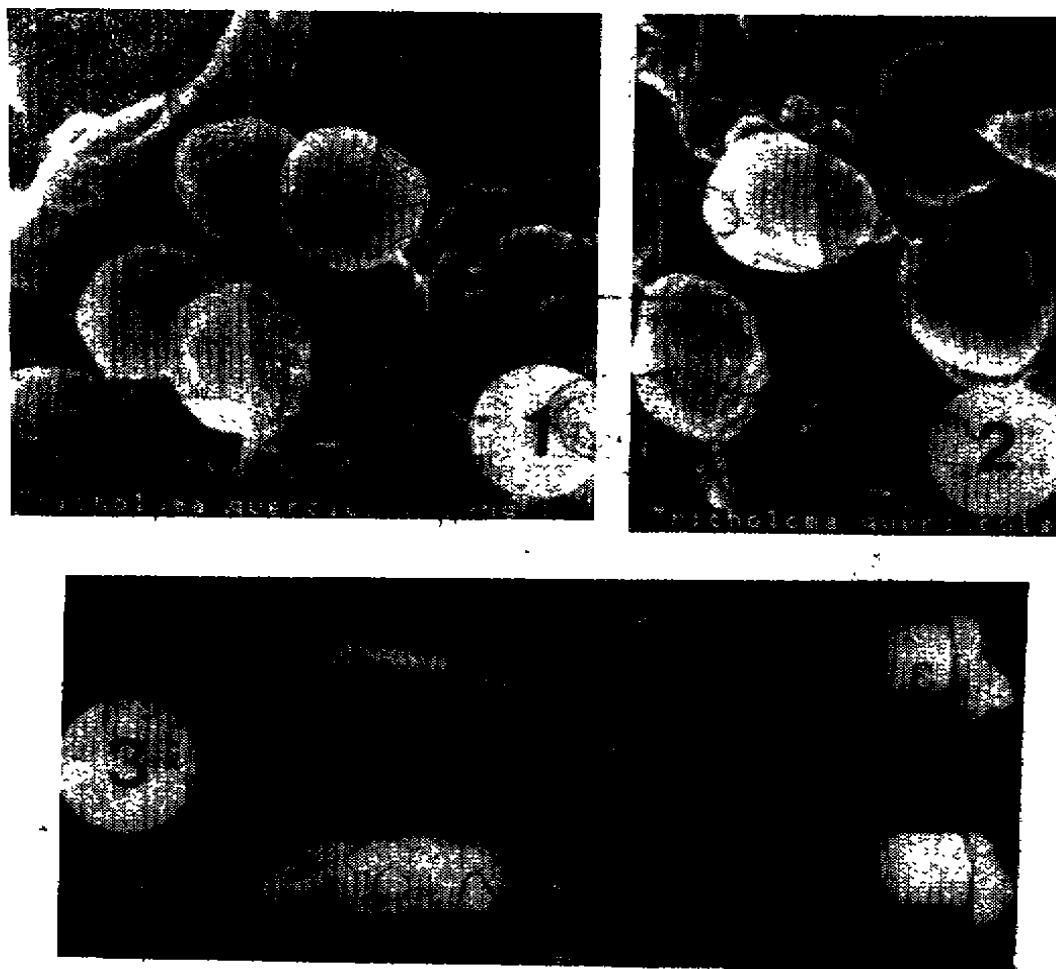


图 4 青冈蕈  
1—2. 担孢子扫描 3. 培养基上的群落和菌丝

Fig. 4 *Tricholoma quercicola*

1—2. SEM of basidiospores ( $\times 4000$ ) HKAS 19947 3. The colonies and hyphae in pure culture

*gnivelaris* (Peck) Murr. 或 *A. arenicola* Murr. 故 *Tricholoma ponderosa* 只限于北美西北部 (Zeller & Kogashi, 1934)

### 8. 黄褶口蘑 [图 3: 3—4]

[奇形白蘑; 霜降湿地蕈(日本, 川村); 霜降白蘑; 夷灵菌(成都商品名称);

Streaked Tricholoma (D. Arora)]

*Tricholoma portentosum* (Fr.) Quél., Champ. Jura Vosg. 2: 338. 1873; —  
*Agaricus portentosum* Fries, Syst. Myc. 1: 39. 1821.

本种现知记录于日本和瑞士的 Nadelwald 亚高山的松林和云杉林带 (Horak, 1985)。近年来不少东亚外商以夷灵菌为名来川滇一带指名收购, 但迄今我国对此菌未闻

报道。

### 9. 青冈蕈 新种 [图 1; 4; 3; 5—8]

[青冈蕈(四川西昌);栎松茸;喜栎白蘑;栎蕈;喜栎口蘑]

*Tricholoma quercicola* Zang, sp. nov. Fig. 1; 4; 3: 5—8

Pileus 6—12 cm latus, primum convexus, albus demum plano-convexus vel umbilicatus, infunctus vel ravidus, margine involuto, squamatus; squamis bubalino-brunneolis vel castaneis; Contextus albus, firmus, sapore "Matsutakae" et odore grato. Lamellae simpliciter adnatae vel subliberae, confertae, albae, quandoque mox sordide flavidae ubi vulneratae. Stipes 6—10 cm longus, 1.5—2.5 cm crassus, subaequalis vel deorsum incrassatus, superne brunneo-pruinatus, fibrosus, strigosus vel subverticillate squamatus, squamis irregulariter triangulatis, castaneis. Annulo membranaceo, lobum irregularem semper findenti. Basidia clavata, 16—26 × 7—12  $\mu\text{m}$ , tetrasporigera, Basidiosporae 6.5—10.7 × 5—6.5  $\mu\text{m}$ , hyalinae, irregulariter rotundae, subangulatae, inamyloideae. Cheilocystidia clavatae vel ventricosae, 25—30 × 13—19  $\mu\text{m}$ . Pleurocystidia non viva. Hyphae effulatae.

Habitat: In sylvis praecipue *Quercinis pannosae*, *Q. rehderiana*, *Q. semicarpifoliae* et *Q. aquifolioidis*. Sichuan (Szechwan Prov.) Ya Jiang, In sylvis *Quercinis aquifolioidis*, 3400 m. alt. 4 VIII 1985. Li Wen-Hu. 31. HKAS 16977; Mi Yi, 3000m. alt. In sylvis *Quercinis pannosae*, 27 VII 1984. Yuan Ming-Sheng 381. HKAS 19947 (Holotypus); Aba, Xio-Jin. In sylvis *Quercinis aquifolioidis*, 8 VIII 1986. Lio Shu-Yun 1. HKAS 18210.

Yunnan: De Jin (Te-Chin, A-tun-tzu) Bei Ma Snow Mts. In sylvis *Quercinis semicarpifoliae*. 3300 m. alt. 18 VII 1985. Wang Li-Song 4. HKAS 14644; Bei Ma Snow Mts. In sylvis *Quercinis rehderiana*. 3700m. alt. 1 VIII 1986. Zang Mu 10619. HKAS 17632.

Haec species affinie *S. matsutake* (Ito et Imai) Singer et *T. bakamatsutake* Hongo, differt ab illo cheilocystis, in quercretis, ab hoc basidiosporis majoribus (6.5—10.7 × 5—6.5  $\mu\text{m}$ ), irregulariter rotundis vel subangulatis. Haec species area alpina Sino-Himalayae distributa.

菌盖径 6—12cm, 初中凸, 后平展, 中央渐凸或具丘状突起, 初白色, 后呈淡褐色或淡灰色; 盖缘内卷, 密被鳞片, 鳞片淡黄褐色或栗褐色。菌肉白色, 韧脆, 质地细嫩, 具松茸的特有香气(含肉桂酸甲酯、辛酮和辛醇烯 3 等芳香物质)。口嚼有清香味。褶片贴生, 成熟后微近离生, 密集, 白色, 压伤后变成污淡黄色。菌柄高 6—10cm, 粗 1.5—2.5cm, 近等粗, 或基部增粗, 柄上部表面具淡棕色粉末, 下部具纤维状丝、糙状毛以及近轮生状的鳞片, 鳞片呈不规则三角形, 深栗色。柄的中上部即盖缘幼时与柄的衔接处具环膜宿存, 呈撕裂的不规则裂片。担子柱状, 16—26 × 7—12  $\mu\text{m}$ , 孢子四枚。担孢子 6.5—10.7 × 5—6.5  $\mu\text{m}$ , 无色透明, 不规则圆形, 近多角形, 非淀粉质。褶缘囊状体柱状或腹鼓状, 25—30 × 13—19  $\mu\text{m}$ , 侧生囊状体未见。无锁状联合。在琼脂培养基上生长的菌丝纯白色, 有明显

上仰的气生菌丝，菌丝与琼脂接触面呈波状皱折。分布于中国-喜马拉雅高山带。生于高山带的栎林下。

四川：雅江，海拔 3400m。川滇高山栎\* *Quercus aquifolioides* Rehd. et Wils. 林下。4 VIII 1985. 李文宪 31. (HKAS 16977); 米易，海拔 3000m。黄栎\* *Quercus pannosa* Hand-Mazz. 27 VII 1984. 袁明生 381 (HKAS 19947, 模式); 阿坝，小金，生于川滇高山栎林下，8 VIII 1986. 廖树云 1 (HKAS 18210)。

云南：德钦，白马雪山，3300m，生于高山栎林下。18 VI 1985. 王立松 4 (HKAS 14644); 同上，白马雪山，3700m，光叶高山栎 *Quercus rehderiana* Hand-Mazz. 林下。I VIII 1986. 藏穆 10619 (HKAS 17632)。以及藏东等地有高山栎分布的林下。

本种与松茸 *Tricholoma matsutake* (Ito et Imai) Singer 和假松茸 *Stropholoma bakamatsutake* Hongo 相似，异于前者是本种有褶缘囊状体和生于栎林下；不同于后者在于本种孢子较大 (6.5—10.7 × 5—6.5 μm) 且为不规则圆形和近多角形。

#### 10. 粗壮口蘑 [图 1; 3: 9—10]

[拟松蕈(日本,川村);粗壮白蘑]

*Tricholoma robustum* (Alb. et Schw.: Fr) Rick., Broteria ser, Bot. 17: 202. 1919; — *Armillaria robustus* Alb. et Schw. : Fr., Hymen. Eur. 41. 1874.

菌盖径 5—10cm。初半球形，盖缘内卷，表面干燥，乳白色、黄褐色，具茶褐色鳞片，密集于中央，成放射状向周围放散。盖缘色淡或淡白色且多有白色撕裂的膜片附着，后期脱落。菌肉白色，质地脆弱，味温和，口尝微有清苦味，无松茸味。褶片白色，弯生，伤后呈污黄色，褶幅宽 0.5—1cm。褶缘微齿裂。柄长 5—10cm。粗 1—2cm。基部渐细，环膜质，位于中上部，环上部的柄表被白色粉状物，环膜以下被褐黄色鳞片，不规则轮生。担孢子椭圆形，平滑，5—7 × 4—5 μm。

生于下列树种下：蒙古栎\* *Quercus mongolica* Fischer, 云南松\* *Pinus yunnanensis* Franch, 丽江云杉 *Picea likiangensis* (Franch) Pritz., 以及多种杜鹃 *Rhododendron*。菌根呈珊瑚状分枝型 (Coralloid type) 和延长叉分型 (elongated fork type)。琼脂培养基上的菌丝深入到脂层层，且呈褐色。

中国：陕西(戴芳澜，1979)。

云南：丽江，玉龙山，云杉坪，3100m。云南松和丽江云杉林下。24 VII 1980。藏穆 6247 (HKAS 6247)。四川：茂汶，栎林下，2500m。15 IX 1988 袁明生 (HKAS 11595)

日本：北海道。

美国：Oregon, Corvallis. St. Perpetua Trail, near *Rhododendron*. 8. XI. 1934. S. M. Zeller 764!

本种也记录于欧洲和大洋洲。

### 讨 论

近年来，松茸类在市场上的供应由少到多，售价扶摇直上，中外菇商争先抬价抢购，但所购种类鱼目混珠，名为松茸，实属多种；以川滇为例，在市场上，包括出口的“松茸”，计有生于针叶树下的松茸 *Tricholoma matsutake* var. *matsutake*、粗壮白蘑 *Tricholoma*

*robustum* 和生于壳斗科植物林下的假松茸 *Tricholoma bakamatsutake*、青冈蕈 *Tricholoma quercicola* 等多种,商品中并杂有大乳头蕈 *Catathelasma imperiale*(Fr.)Singer 和 梭柄乳头蕈 *Catathelasma ventricosum*(Peck)Singer, 这造成收购、分级和订价诸工作中的困难。在收购中为数较多的是青冈蕈,其次是松茸。松茸类的年产量,滇川两省 1988 年不少于 500 吨。这一地区松茸资源所以为此丰富,是由于森林植被良好以及自然环境的特殊,这有利于植物和真菌的幸存和发展;随着地质环境的复杂变迁,该区生物资源的蕴藏量和物种分化随之丰富,尤其高山栎类与针叶林带的顾道迭出,派生的松茸类相应的奇葩益昌,这些优势远远优于欧洲和北美。(Li, 1982)。但过量开发,不注意颐养天年,竭泽而渔,破坏了林、菌之间的平衡,则必然导致自然的惩罚而失去渊源流长的优势,对此不能掉以轻心。

### 参 考 文 献

- [1] Agerer R (1987) Studies on ectomycorrhizae IX. Mycorrhizae formed by *Tricholoma sulfureum* and *T. vaccinum* on Spruce. *Mycotaxon* 28(2): 350—357
- [2] Arora D (1986) *Mushrooms Demystified*. pp. 180—181. Ten Speed Press, Berkeley
- [3] Chen ZC(陈瑞青) (1983) Ecology and distribution of *Tricholoma matsutake* var. *formosana* in Taiwan, in IMCa Abstracts P. 39. Tokyo
- [4] Chow CH (周宗璜) (1935) Notes on some fungi from Kweichow. *Bull Fan Mem Inst Biol (Bot)* 6(4): 161—166
- [5] Hongo T (1974) Notes on Japanese large fungi (21). *Journ Jap Bot* 48(10): 294—296
- [6] Horak E (1985) Die Pilzflora (Macromyceten) und ihre Ökologie in fünf Pflanzengesellschaften der montan-subalpinen Stufe des Unterengadins (Schweiz). S. 366—368. Druck Lüden Ag Liestal
- [7] Ito S (1953) Mycological Flora of Japan III(5): 131—148
- [8] Kobayashi Y (1983) Historical and Ethnological Mycology. pp. 29—38. Hirokawa Publishing Co
- [9] Li HL (李惠林) (1982) Flo-estic significance and problems of Eastern Asia, in contributions to Botany. pp. 63—67. Epoch Publishing Co
- [10] Moser M (1983) Keys to Agarics and Boleti. pp. 122—131. Roger Phillips
- [11] Nagasawa E, Hongo T (1985) Some Agarics from the San-in District Jap Men Nat Sci Mus, Tokyo, 18: 85—86
- [12] Ogawa M Akama K (1983) Comparative studies of the ecological and physiological characters of *Tricholoma matsutake* and its allied species. In IMCa Abstracts p. 217. Tokyo
- [13] Ohara H (1983) Ecology of some unidentified species belonging to the group of *Tricholoma matsutake*. In IMCa Abstracts p. 219
- [14] Singer R (1941) Is Shiitake a Cortinarius? *Mycologia* 33: 451
- [15] Singer R (1966) The Agaricales in Modern Taxonomy. French Edt. pp. 253—261. Koeltz Sci Books
- [16] 戴芳澜(1979)《中国真菌总汇》科学出版社,北京, 751—754 页
- [17] 邓叔群(1964)《中国的真菌》科学出版社,北京, 596 页
- [18] Tsuruta T, Kawai M (1979) Studies on the artificial reproduction of *Tricholoma matsutake* VII. *Trans Myc Soc Jap* 20: 211—219
- [19] 王云、谢支锡(1982)松口蕈初探. 食用菌1: 7—8
- [20] Zeller SM, Kogashi K (1934) The American and Japanese Matsutakes. *Mycologia* 26: 544—558

## A TAXONOMIC AND GEOGRAPHIC STUDY ON THE SONG RONG (*MATSUTAKE*) GROUP AND ITS ALLIED SPECIES

ZANG MU

*(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, 650204, Kunming)*

**ABSTRACT** Song Rong (松茸, *Matsutake*, Pine mushroom) group is the most favorite edible mushrooms in Eastern Asia, *Tricholoma matsutake* (Ito et Imai) Singer var. *matsutake* is associated with pine forest and native to North Eastern and South Western China, it as well as in Japan and Korea.

The Song Rong (Pine mushrooms) nomenclature and description has been one of the old traditional reference in China, as early as the Song Dynasty, a famous scholar named Tang Shen-Wei (唐慎微), who compiled "Reorganized Ben-Cao (Pen-Tsao)" (经史证类备急本草) (1802—1094 A. D.) in which, the Song Rong is contained. The Chinese "Song" pronounce =Pine, "Rong" =young pilose antler, the very name meaning the mushrooms associate with Pines, the young basidiocarp looks like a young pilose antler; the later followed by Chen Rin-Yu (陈仁玉) "A Treatise on Fungi" (菌谱) 1245 A. d., who gives a more complete ecological and pharmaceutical discussions and point out, the Song Jun (松蕈 Pine mushrooms) is apparently referred to Song Rong, which is generally referred to as a synonym. In addition to the above statement about the ancient nomenclature of Song Rong or Song Jun from China, simultaneously, there is a similar passage in later works by Japanese priest Kenko (兼好法师) in his "Tsurezuregusa" (徒然草) (1330-31), he noted the Matsutake (Japanese pronounce: Matsu or Masu) =pine; Take=mushroom), however, the Sino-Japan calligraphy Character of Pine mushroom (松茸 or 松蕈) are exactly alike. Moreover, there in replaced by a varity of the same species *Tricholoma matsutake* (Ito et Imai) Singer var. *formosana* Sawada distributed in Prov. Taiwan, China. Some other closely related but different species, the American matsutake [*Tricholoma ponderosa* (Peck) Singer] has a representative only occurs in western coast of North America; the European matsutake [*Tricholoma caligatum* (Viv.) Ricken] is widely distributed in Europe and North Africa.

*Matsutake* group not only forming ectomycorrhiza with conifers, even several species forming ectomycorrhizae with Family Fagaceae, belong to genera *Quercus*, *Castanopsis* and *Lithocarpus* etc., a common species, *Tricholoma bakamatsutake* Hongo, that associated with different species of the genus *Quercus* from Japan and Western China. They either species *Tricholoma quercicola* Zang occurs in North Yunnan and Western Sichuan, beyond the Tsanpo (Yarlung Zangbo), where is the eastern terminus of the Himalayas proper. Some original myco-floras of temperate Asia, including China, Japan and Korea, especially in the Sino-Himalayan region of the Western China have the richest alpine *Quercus* forest and *Matsutake* group, where have survived and thrived in better conditions than similar ones in Europea and North America.

*Tricholoma quercicola* Zang is close to *Tricholoma matsutake* (Ito et Imai) Singer, but may

be distinguished from the latter by its cheilocystidia, and occurs in good mycorrhizal association with Genus *Quercus*, never *Pinus*; these features also similar to *Tricholoma bakamatsutake* Hongo, but differs in the larger and round in outline basidospores ( $6.5-10.7 \times 5-6.5 \mu\text{m}$ ), which which often shows prominent angles. The colonies and hyphae in pure culture were white and thick on agar media, and there was a developmental formation of whitish aerial hyphae, but the colonies were relatively small.

A number of distribution patterns, concerning the rational exploitation, utilization, reservation of Matsutake group are described and illustrated. The type specimen of the new species *Tricholoma quercicola* is deposited in the Herbarium of Cryptogams, Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming (HKAS).

**KEY WORDS** Song Rong (Matsutake) group; *Tricholoma quercicola*.

### ACKNOWLEDGEMENTS

I am indebted to Prof. James Trappe & Dr. Iwan Ho (Department of Forest Science, Oregon University, Corvallis, Oregon) bequest for a part of financial support to visit Corvallis. I wish to express my deepest appreciation to Prof T. Hongo (Shiga University) for the loan of specimens; to Mr. Yuan Ming-sheng (Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica) for unrivalled field experimence and numerous collections; to Assoc. Prof. Ji Da-gan and Mr. Fan Xi-kai (Kunming Institute of Botany) for the the agar medium assistance and the electron microscopy facilities.



图 1 东亚松茸群分布图

○=夏白蘑; \* =假松茸; □=黄褐白蘑; # =松茸台湾变种; ●=松茸;  
▲=粗壮白蘑; ■=青冈蕈

Fig. 1 Distribution pattern of Matsutake group from Eastern Asia

○ = *Tricholoma aestuans* \* = *T. bakamatsutake* □ = *T. fulvocastaneum* # = *T. matsutake* var. *formosana* ● = *T. matsutake* ▲ = *T. robustum* ■ = *T. quercicola*