

モンゴル草原に自生する口蘑  
*Tricholoma mongolicum* Imai\*

種坂英次\*\*・深田修三\*\*\*・岡田美恵子\*\*・衣川堅二郎\*\*

*Tricholoma mongolicum* Imai in Mongolian grasslands (steppe)\*

Eiji TANESAKA\*\*, Shuzo FUKATA\*\*\*, Mieko OKADA\*\*, and Kenjiro KINUGAWA\*\*

Synopsis

Mushrooms growing in the Mongolian grasslands near Ulaanbaatar were observed August 7-14, 1992. *Tricholoma mongolicum* Imai is described here. In Mongolian; this species is called *huragan muug* (lamblike mushroom) when immature and *talyn tsagaan muug* (white mushroom of the grasslands) when mature. Immature mushrooms are preferred to mature ones because of their fragrance, color (white), and taste. Mongolian families generally collect 1-2 kg (dry weight) of the mushrooms in a season. These are sun-dried for 2-3 days and stored hung up in the camping house. Dried mushrooms are softened in water and cooked, mainly with mutton for soup, or sometimes roasted with butter. For medicinal use, mushrooms are milled and boiled with water to make a drink for lowering fevers.

Morphological description: Fruit-body up to 8 cm high, white; cap surface often deeply cleaved; stem very thick, white. Basidiospores 10-12×7-10 μm, smooth. Vegetative hyphae up to 4 μm wide, with clamp connections. On agar plates, colony diameter was greatest at 20 and 25°C on media with pH 5.8 and 7.0.

Fruit-bodies developed forming a fairy ring (12×8.5 m in diameter) on the ground where Compositae, Leguminosae, Rosaceae and Gramineae were the dominate plants. *Oxytropis* sp. (Leguminosae) grew sparsely in rosettes directly on the ring. Along the margin of the ring, abundant *Artemisia* sp. (Compositae) grew taller and had leaves that were darker than plants growing outside or inside of the ring.

I 緒 言

モンゴル(外蒙古)は北緯42-52°, 東経90-120°に位置し, 海拔1000 m 前後のモンゴル高原が大部分を占め, その周縁にはアルタイ山脈, ハンガイ山脈, 大興安嶺などの山地がある。気候は内陸性の乾燥ステップ型気候であって, 夏と冬の気温の較差が大きく, 大陸性気候で降水量の少ないことが一般的特徴である。北西部の山岳地帯はモミ, トウヒ, ヒマ

ラヤスギなどの常緑針葉樹とカラマツ, シラカバ, ハコヤナギなどの落葉樹が混生する森林を形成している。一方, モンゴル高原の大部分は森林を欠くステップで, 牧畜が主な産業になっている。このステップ(短草原)に, 中国で口蘑と呼ばれる食用担子菌, *Tricholoma mongolicum* Imai が自生する。筆者らは1992年8月8日~13日, モンゴル草原の植生を調査し, 本種を採集・分離培養した。

\* 本調査は有明産業株式会社(京都市)の資金援助により, 1992年に行った

\*\* Lab. of Genetics and Plant Breeding, Fac. of Agriculture, Kinki Univ., Nakamachi, Nara 631, Japan (近畿大学農学部遺伝育種学研究室)

\*\*\* Nishinomiya Plant Research Center, Nishinomiya, Hyogo 662, Japan (西宮市植物生産センター)

本報告ではモンゴルにおける本種の呼称と利用法、子実体の形態、菌糸体の培養特性、茸輪の植生などについて述べる。

## II 材料および方法

### 1. 現地調査

調査地域はウランバートル (47.55N, 106.53E, 1351 m Alt.) とその東方80 km 以内にあるウンドル・ドブ、テレルジおよびエリテンの草原地帯である。調査地域の植物ときのこはできる限り採集し、同定した。数種のきのこは組織を無菌的に摘出し、MYP 培地 (下記) 上で分離培養した。とくに *T. mongolicum* については、現地での呼称、収穫時期と保存法、調理法などについて聞きとり調査を行った。

### 2. 形態観察

子実体、胞子および栄養菌糸の形態を記載した。栄養菌糸は使用直前に調製した ethanol・acetic acid 混液 (3:1, V/V) で固定した後、100  $\mu$ g/ml ethidium bromide と 600  $\mu$ g/ml Calcofluor white で核と細胞壁を2重染色し<sup>1)</sup>、蛍光顕微鏡で核相とクランプ結合の有無を調べた。

### 3. 菌叢の培養特性

菌叢成長に及ぼす培地 pH と培養温度の影響を調べた。培地として MYP 培地組成<sup>2)</sup> (malt extract 7 g, soytone 1 g, yeast extract 0.5 g, agar 10 g, 蒸留水 1000 ml) を用い、1N HCl と 1N NaOH で pH 4.2, 5.4 および 8.1 に調整し、オートクレーブ (120°C, 15分) で殺菌した後、90 mm $\phi$  ペトリ皿に 25 ml ずつ分注し、静置固化した。固化後の培地 pH はそれぞれ、4.6, 5.8 および 7.0 であった。MYP 斜面培地上に生育した保存菌株から菌糸体小塊を切り取り、平板培地中央に植菌し、10°, 15°, 20°, 25° および 30°C の恒温器 (暗所) で培養した。培養中、菌叢直径を1日おきに測定し、植菌後日数に対し菌叢直径が直線的に増加する部分の傾きを菌叢の成長速度 (mm/day) とした。

## III 結果および考察

### 1. 呼称と利用法

*T. mongolicum* は草原上に茸輪 (fairy ring) を形成して発芽する食用担子菌である。本種は中国で口蘑、蒙古口蘑あるいは白蘑と呼ばれ、河北、内蒙古、黒竜江、吉林、辽宁の各省に産出し、中でも北方草原産は肉質厚く、香り、味ともにその最良品であるとされる<sup>3)</sup>。また、本種は抗癌活性を有する。

本種はモンゴル語で“Talyn Tsagaan Muug” (草

原の白いきのこ) と呼ばれ、とくに子実体の傘が開く前の幼菌を“Huragan Muug” (子羊のきのこ) と呼び、その色が成熟した子実体より白く、香り、味ともに優れているため好まれる。ウランバートル周辺では、8月下旬から9月頃、夜温が10°C以下になり、霧が出る時期に多く発生するといわれている (Ch. ALTANCEG 私信)。本種の生茸あるいは乾燥茸は現地でも市販されておらず、家族毎に自家消費用として採集する (シーズン当り風乾重で1~2 kg/家族)。保存法は子実体の柄の上部に糸を通し、15~30個を珠玉状にしたものを天日乾燥 (2~3日) した後、苞 (ゲルと称するキャンプ用住居) の中に吊してさらに乾燥させる (Fig. 1)。通常の調理法は乾燥茸を水で戻し、羊肉やバターで炒めて、塩で味付けする。また、良い出し汁の元になるため羊肉のスープに入れる。この様な調理法は日常的なもので、とくに儀式や祭りと関連はない。また、乾燥茸を碎き煎じて飲むと解熱作用があり、出産後の体力回復にも良いとされている。

### 2. 形態

ウランバートルで採集した *T. mongolicum* の子実体と胞子の形態を Fig. 2 に示した。傘表面は白色で平滑であるが、成熟するに従ってしばしば深い亀裂を生じる。肉は白色、厚く、硬い。褶は白色、密、上生~湾生。柄は白色、内実、基部はやや張らむ。胞子は平滑、楕円形、大きさは10-12 $\times$ 7-10  $\mu$ m である。この大きさは中国薬用真菌図鑑<sup>3)</sup>に記載される6-9.5 $\times$ 3.5-4  $\mu$ m より大である。栄養菌糸は太さ4  $\mu$ m、クランプ結合を有する (Fig. 3)。

### 3. 菌糸体の培養特性

菌叢の成長速度に及ぼす培地 pH と培養温度の影響を Table 1 に示した。菌叢の成長速度は培地 pH (F=94.6, P<.01) および培養温度 (F=26.5, P<.01) で有意な差が認められた。成長の良好な培地の pH は5.8と7.0、培養温度は20°Cと25°Cであった。成長速度に対する2要因の交互作用 (pH $\times$ 温度) も有意であった (F=10.7, P<.01)。

### 4. 茸輪の植生

*T. mongolicum* は夏・秋季に草原上に茸輪を形成して発芽する<sup>3)</sup>。茸輪はきのこが発生する位置であるが、その周縁に自生する植物は濃い緑色を呈するため、茸輪はきのこの発生がなくても容易に肉眼で確認できる (Fig. 4a)。茸輪の形成は本菌のほかに *Clitocybe*, *Collybia*, *Marasmius*, *Mycena* などの落葉分解菌<sup>4-6)</sup>, *Lyophyllum*, *Tricholoma* などの外生菌根菌でも観察される<sup>4,7)</sup>。シバフタケ (*Marasmius*



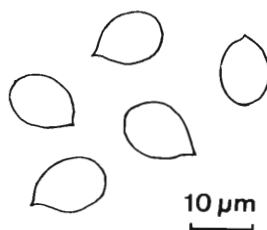
Fig. 1. *Tricholoma mongolicum* (dried specimens) donated from a Mongolian family, Undor Dov, Mongolia



Fig. 3. Binucleate vegetative hyphae of *Tricholoma mongolicum* with clamp connection (arrowed)



1 cm



10  $\mu$ m

Fig. 2. Fruit-bodies (left) and basidiospore (right) of *Tricholoma mongolicum*

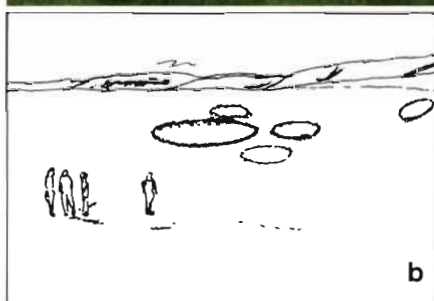
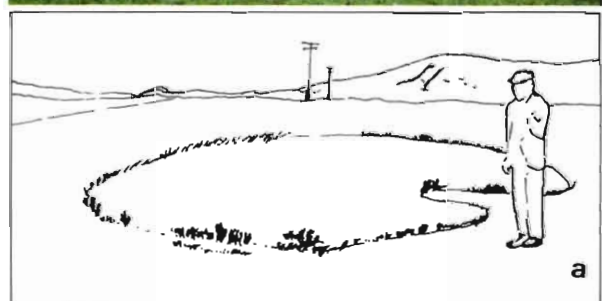


Fig. 4. Feature of grasses and of bare ground characteristic to the fairy rings  
 a: *Tricholoma mongolicum*, Ulaanbaatal, Mongolia  
 b: *Agaricus* sp., Eriten, Mongolia

Table 2. The relation between the fairy ring of *Tricholoma mongolicum* and plants growing naturally

| Location site of the ring | Family and genus   | Remarks                                |
|---------------------------|--|--|
| inside and outside        | Compositae: <i>Artemisia</i> , <i>Aster</i> , <i>Erigeron</i> ,<br><i>Leontopodium</i> , <i>Matricaria</i> | 10-20 cm high                          |
|                           | Leguminosae: <i>Trifolium</i>  |  |
|                           | Rosaceae: <i>Potentilla</i>  |  |
| margine                   | Gramineae: <i>Agrostis</i>   |  |
|                           | Compositae: <i>Artemisia</i>   | 20-40 cm high<br>with dark green color |
| on the ring               | Leguminosae: <i>Oxytropis</i>  | rosette, sparsely<br>emerged           |

Table 1. Effects of temperature and pH on the growth rate (mm/day) of colony diameter on agar medium

| pH  | temperature (°C) |      |      |      |      |
|-----|------------------|------|------|------|------|
|     | 10               | 15   | 20   | 25   | 30   |
| 4.6 | 0.46             | 0.65 | 0.51 | 0.65 | 0.45 |
| 5.8 | 0.90             | 1.46 | 2.12 | 2.59 | 0.91 |
| 7.0 | 0.86             | 1.15 | 1.62 | 2.32 | 2.06 |

Each value represents the mean of three replicates.

oreades) では茸輪周縁の植物の発育を促進する一方、菌体から HCN を分泌して茸輪上の植物の生育を抑制することが知られている<sup>8-10)</sup>。

ウランバートルで観察した *T. mongolicum* の茸輪の植生を Table 2 に示した。茸輪は草原の平地に発生し、12×8.5 m の楕円形であった。茸輪に沿う幅約 20 cm の領域には、マメ科のオヤマノエンドウ属植物 (*Oxytropis* sp.) がロゼット状にまばらに生育するのみで、地表面が露出し、菌による忌避作用がみられた。一方、茸輪の周縁には、他の領域の植物より葉の緑色が濃く、草丈の高いキク科のヨモギ属植物 (*Artemisia* sp.) が優先的に高密度に生育していた。茸輪の内側は茸輪外と同質の植生を示し、キク科、マメ科、バラ科、イネ科などの植物が混生していた。茸輪周縁の植物の生育が旺盛となる現象は九州の久住高原を中心とするネザサ草原に生育するホウキタケ科の食用きのこ“ササナバ” (*Ramaria zippelii* var. *campestris*) においても知られており、採集者はネザサの濃い緑色の領域を目指してきのこを採取する<sup>11)</sup>。

調査地域で見られた茸輪の多くは丘陵地斜面の草原上に発生したハラタケ属菌 (*Agaricus* sp.) の茸輪であった (Fig. 4b)。本種の茸輪内外の植生は *T.*

*mongolicum* の場合と同様であったが、植物の生育の差異はより明瞭で、自生植物の少ない領域の幅は 30-40 cm に達し、茸輪周縁の *Artemisia* sp. の生育密度はより高く、遠方から容易に見えられた。両菌の茸輪周縁で観察された植物の生育の差が両者の特性の差によるのか、あるいは菌糸層 (シロ) の発達の時間的ずれによって起こる活性の差によるのかは不明である。

#### 5. その他の担子菌類

調査地域で観察した口蘑以外の担子菌類は以下の通りである。

草原上: *Agaricus* sp., *Macrolepiota* sp., *Lanopila* sp.

馬糞上: *Stropharia semiglobata*

カラマツ林床: *Hygrophorus lucorum*, *Rhodophyllus* sp., *Suillus grevillei*

栽培菌: *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*

(郵便切手には *Xerocomus badius* のデザインがあった)。

#### 謝 辞

本調査は有明産業株式会社 (京都市, 小田原俊雄社長) の資金援助によって行った。また、NOOSIMPEX 社 (ウランバートル) の B. YONDONJAMTS 社長と R. BATTOGTOKH 氏, 山貴交易株式会社 (京都市, 山崎 宏雄社長) には、調査の便宜と資料集取に当って貴重なご助言をいただいた。付記して厚くお礼申し上げる。

#### 引用文献

- 1) K. IWASE, S. MATSUKI, T. TANIGUCHI, and A. OBIYASHI: *Trans. Mycol. Soc. Japan.*, 29, 383-390 (1988)
- 2) R.J. BANDONI and B.N. JOHRI: *Canad. J.*

- Bot.* **50**, 39~43 (1972)
- 3) 范淑琴・王惠君：“中国药用真菌图鉴”，pp. 579, 科学出版社，北京 (1987)
  - 4) H.L. SHANTZ and R.L. PIEMEISEL: *J. Agric. Res. Washington, D.C.*, **11**, 191~287 (1917)
  - 5) W.B. COOKE: in “The ecology of fungi” pp. 274, CRC Press Inc., Boca Raton, Florida (1979)
  - 6) W. THOMPSON: in “The ecology and physiology of the fungal Mycelium” (D.H. JENNINGS and A.D.M. RAYNER, ed.) p. 185~214, Cambridge Univ. Press, Cambridge (1984)
  - 7) M. OGAWA: *JARQ.*, **18**, 305~314 (1985)
  - 8) J.B. LEBEAU and E.J. HAWN: *Phytopathology*, **53**, 1395~1396 (1963)
  - 9) E.W.B. WARD and G.D. THORN: *Canad. J. Bot.*, **43**, 997~998 (1965)
  - 10) T.H. FILER: *Plant Disease Rep.*, **50**, 264~266 (1966)
  - 11) K. YOKOYAMA and N. SAGARA: *Trans. Mycol. Soc. Japan*, **14**, 302~305 (1965)