

한국산 주름버섯목의 미기록속과 종(1)

석순자* · 김양섭¹ · 서장선 · 권순우 · 박인철

농촌진흥청 국립농업과학원 농업미생물팀, ¹세종데이터해석연구원

Some Unrecorded Genera and Species in Korean Agaricales (I)

Soon-Ja Seok*, Yang-Sup Kim¹, Jang-Sun Suh, Soon-Woo Kwon and In-Cheol Park

Agricultural Microbiology Team, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea
¹Sejong Institute of Data Analysis, Suwon 443-766, Korea

(Received December 10, 2010. Accepted December 21, 2010)

ABSTRACT: Two species of the Korean Agaricales are described and illustrated in this paper. Two genera *Cystoagaricus* and *Limacella* are new to Korean agaric flora. All of these, *Cystoagaricus strobilomyces* and *Limacella glioderma* are recorded for the first time in the Korean fungus flora. The collections cited are all preserved in the Herbarium Conservation Center of National Academy of Agricultural Sciences.

KEYWORDS : *Cystoagaricus strobilomyces*, Genus *Cystoagaricus*, Genus *Limacella*, *Limacella glioderma*, Unrecorded Genus, Unrecorded Species

국내 자생하는 주름버섯목의 종다양성 조사와 분포상조사를 위하여 1974-2010(현재까지) 오대산 국립공원, 도립공원 등지에서 수집하여 농촌진흥청 국립농업과학원 식물균류표본보존실(HCCN)에 보존하고 있는 표본에 대해 미세구조 등을 관찰한 결과, 그 중에서 국내 균류 종다양성과 균류목록에 없는 미기록 2속 (genus *Cystoagaricus* and genus *Limacella*)과 미기록 2종(*Cystoagaricus strobilomyces* and *Limacella glioderma*)이 확인되어 미세구조를 관찰하고 특징을 기술하여 보고하고자 한다.

1% phloxine용액 또는 congo red 등으로 염색을 하여 현미경 하에서 400배 또는 1000배로 확대하여 미세구조를 관찰하였다. 버섯의 분류체계는 Singer(1986)의 분류체계를 기본으로 하였으며, 일부는 Imazeki와 Hongo(1987)의 제안을 참조하였다. 종 동정은 각 과(families) 또는 속(genus)의 전문가의 특징기술을 참조하였다. 색명 및 괄호 안의 색 기호는 Kernerupt과 Wanscher(1978)의 Methuen Handbook of Color을 참조하여 기술하였다.

재료 및 방법

버섯류의 조사관찰을 위하여 국립농업과학원 식물균류표본실에 보관 중인 *Cystoagaricus* sp. 9표본과 *Limacella* sp. 1표본을 활용하였다. 조사대상 버섯의 발생환경 및 자실체의 육안적 특징은 현장에서 기록한 조사야장과 자실체 사진을 참조하였다. 자실체의 미세구조(포자, 담자기, 날시스티디아, 측시스티디아, 갓시스티디아, 대시스티디아 자실층 조직 및 균사의 협구 유무 등)관찰은 자실체(자실층 포함)를 잘라 2-3 mm의 절편을 만든 다음 그 절편을 물(H₂O)과 70% 알코올에 각각 침지시켜 조직이 원상태로 부풀 때까지 반복한다. 조직의 절편을 수수깡에 넣고 양면 면도날로 박편을 만들어 슬라이드 글라스 위에 놓은 다음 커버글라스를 덮는다. 조직의 화학반응을 확인하기 위해 Melzer's 용액,

결과 및 고찰

1. **노을버섯속(신칭) *Limacella*** Earle, Bull. New York Botanical Garden 5:447. 1909
= Syn.: *Amanitella* K. Maire, Ann. Mycol. II: 357.1913; *Amanita* subgenus
Lepiotopsis Lange, Dansk Bot. Ark.2:6.1915;
Myxoderma Fayod ex Kuhner (1926), Singer(1936).;
Amanita subgenus ***Limacella***(Earle) Gilbert, Le Genre *Amanita* Pers. p.174. 1918.

Position in classification: Amanitaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Basidiomycota, Fungi.

Type species: *Limacella delicata* (Fr.) Esrlé ex H.V. Smith.

Pileus more or less viscid, without fragments of a volva; epicutis consisting of variously transformed or unchanged

*Corresponding author <E-mail : mycena@korea.kr>

terminal members of hyphae which are repent or ascendent or erect in a gelatinous mass; lamellae free or nearly so; lamellulae not truncate (i.e. not abruptly emarginate); spore print white; spores small, more rarely medium sized, smooth or very finely roughened to subpunctulate, hyaline, with homogeneous wall, ovoid or short-ellipsoid, or else ellipsoid to subglobose or globose, inamyloid, sometimes a few spores somewhat pseudoamyloid; basidia normal; cystidia none; aborted basidioles (pseudoparaphyses) often found on the edges; subhymenium cellular; hymenophoral trama distinctly bilateral when young, later becoming more or less irregular or intermixed; **stipe** dry or viscid, with a glutinous belt or cortinoid, fleshy, or membranous annulus, but without a membranous-fleshy, or pulverulent volva, always central; context fleshy; tissue inamyloid; **hyphae** with clamp connections. On the ground, more rarely on decayed wood.

갓의 표면에는 점성이 있고, 외피막의 잔유물이 부착되어 있지 않으며, 젤라틴층 밑에 표피 조직을 구성하고 있는 균사의 모양은 다양하다. 주름살은 떨어진 주름살이고, 소주름살은 절두형이 아니다. 포자문은 백색이고, 포자는 비교적 작거나 중간크기이며, 표면은 평활하거나 매우 미세한 돌기가 있으며, 난형-단타원형 또는 유구형-구형이고, 비아밀로이드이다. 드물게는 멜저용액반응에서 위아밀로이드도 있다. 담자기는 4포자형이고, 측 및 날시스티디아는 없다. 자실층 조직

은 갈빛살형이나 성장하면 혼재형으로 된다. 대는 중심형이고, 표면에는 점성이 있으며, 거미줄 모양 또는 막질의 턱받이가 있다. 그러나 막질 또는 분질상의 대주머니는 없다. 조직은 육질형이고 비아밀로이드이다. 균사에 헝구가 있으며, 주로 지상에 발생하나 드물게는 부후된 나무 위에도 발생한다.

살구노을버섯(신칭) *Limacella delicata* var. *glioderma* (Fr.) Gminder *Z. Mykol.* **60**(2): 386 (1994)

= Syn.: *Agaricus gliodermus* Fr., Öfvers. K. VetenskAkad. Forh. (1851)

Amanitella glioderma (Fr.) Maire, (1913)

Armillaria glioderma (Fr.) J.E. Lange, Fl. Agaric. Danic. 1: 41 (1935)

Lepiota glioderma (Fr.) Gillet, Les Hyménomycètes ou description de tous les champignons (fungi) qui croissent en France (Alençon): 73 (1874)

Limacella glioderma (Fr.) Maire, Bull. trimest. Soc. mycol. Fr. 40(4): 294 (1924)

Macroscopic features (Fig. 1A).

Pileus 35-65 mm wide, at first convex to hemiglobose then becoming plane with umbo or not so, margin incurved at young, covered with membranous inner veil at young, in mature at times appendiculate at margin but easily

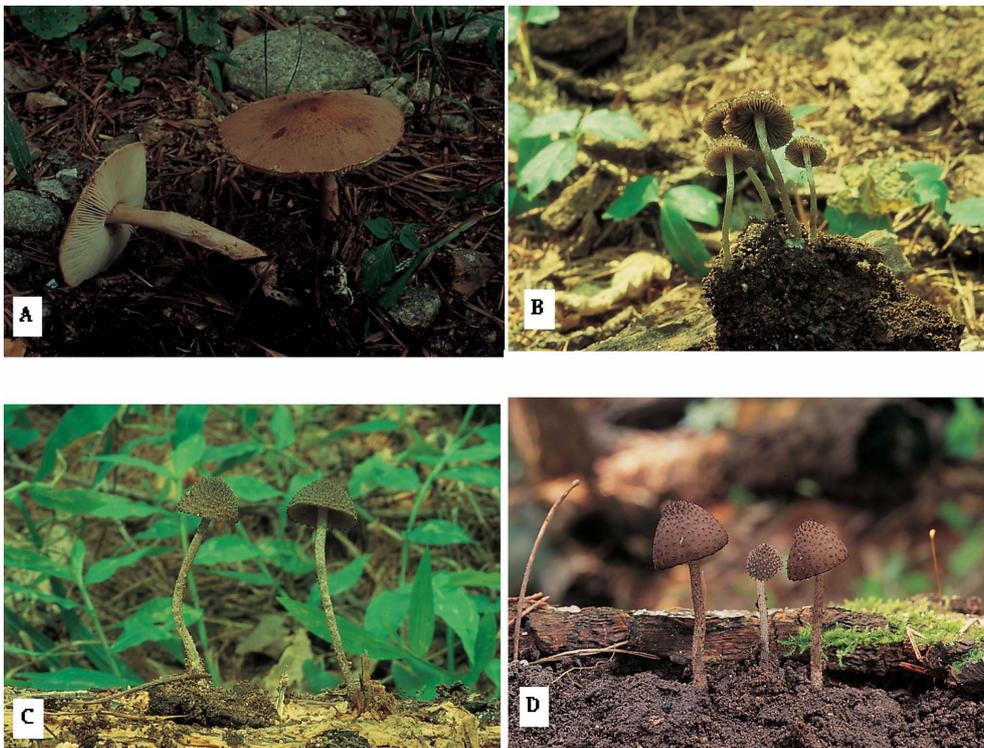


Fig. 1. Carphophores of *Limacella delicata* var. *glioderma*. A; *Cystoagaricus strobilomyces* B, C, D.

disappeared, greyish red(8C5) to chestnut brown (8B4-5) or brownish orange(7C5) to light brown (7D5-6) but fading or paler in age, slimy to tacky, dry, granular to floccose granular under slimy layer. Context more or less flesh, whitish. Odor strongly farinaceus. Taste mild. Lamellae free, subcrowded to close, white but somewhat pinkish buff in age, edge fimbriates, lamellulae usually, 2-tiers and rarely 1-or3-tiers.

Stipe 45-85 × 5.5-9 mm, cylindric, slightly tapering upwards, slightly thickened at base, dry, at first whitish but becoming brownish orange (7C5) above the ring, dull red (8B4-5), fibrous to floccose below the ring, inner veil corti-floccose, evanescent at times floccose-hairy zone.

Microscopic features (Fig. 2).

Spore print white. Spores 4.2-4.8 μm, globose to subglobose, smooth, inamyloid. Basidia 23.3-26 × 4.7-5.6 μm, 4-spored. Pleurocystidia and cheilocystidia absent. Hymenophoral trama divergent. Pileipellis of pileus 23.3-37.2 × 3.7-5.6 μm, tricho-

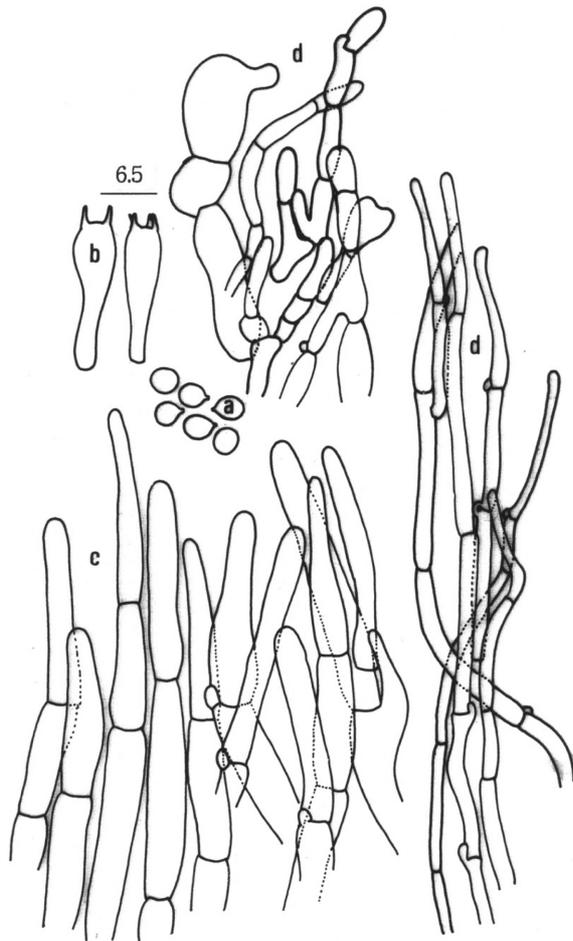


Fig. 2. Microscopic structures of *Limacella delicata* var. *glioderma*. A. spores (× 1,000), B. basidia (× 1,000), C. pileipellis (× 1,000), D. stipitipellis (× 1,000).

dermium of cylindric cells, thin-walled, with clamp connection. Stipitipellis 2.8-6.5 μm broad, filiform, flexure, thin-walled, with clamp connection, cells of floccose or fibrillose on the stipe filiform, cylindric, inflated cells chained, thin-walled, with clamp connection.

Habit & Habitat. Scattered or a few grouped on the soils in mixed forests in summer to autumn.

Specimens examined. Kwang-nuong. Pocheon-gun Gyeonggi-do, September 11, 1994. (HCCN: G01659) Coll. by S. J. Seok

Remarks. This taxa is easily recognized by having floccose zoned stem, the cortiniform veil and strongly farinaceous smell.

갓의 폭은 35-65 mm이고, 성장 초기에 반반구형-반구형이나 성장하면 편평형으로 되며, 중앙부위는 종종 다소 돌출되어 있다. 성장 초기에 갓 끝부위는 안쪽으로 굽어 있고, 내피막에 싸여 있으며, 성장하면 갓 끝에 내피막 잔유물이 일시 부착되어 있으나 곧 소실 된다. 표면은 회적색(8C5)-어두운 적색(8B4-5) 또는 갈오렌지색(7C5)-맑은 갈색(7D5-6)이나 노숙하면 퇴색된다. 점성이 있으나, 다소 건성이고, 젤라틴층 밑에 분질상 입자-분질상 털이 있다. 조직은 육질형이고, 유백색이다. 밀가루 냄새가 나고, 맛은 부드럽다. 주름살은 떨어진 주름살이고 약간 뻣뻣하거나 다소 뻣뻣하며, 백색이나 노숙하면 분홍담황색으로 얼룩진다. 주름살 낱은 분질상이고, 짧은 주름살은 대부분 2형이나 드물게는 1형 또는 3형이다.

대의 크기는 45-85 × 5.5-9 mm이고, 원통형이며 상부쪽이 다소 가늘고, 기부는 약간 굵다. 표면은 건성이며, 성장초기에 백색이나 턱반이 위쪽은 옅은 갈오렌지색으로 분질물이 있고, 턱반이 아래쪽은 둔적색(8B4-5)이며, 섬유질-면모상이다. 내피막은 거미줄상 면모형으로 종종 면모상 털이 띠를 형성한다.

포자문은 백색이며, 포자의 크기는 3.5-4.5 μm이고, 구형-유구형이며, 표면은 평활하고 비아밀로이드이다. 담자기는 23.3-26 × 4.7-5.6 μm이고, 4포자형이다. 측시스티디아와 날시스티디아는 없으며, 자실층 조직은 갈빛살형이다. 갓 표피상층세포는 23.3-37.2 × 3.7-5.6 μm이고, 원통형 세포로 된 trichodermium형이며, 세포벽은 얇고, 협구가 있다. 대 표피상층은 2.8-6.5 μm이고, 사상형, 굽은형으로 세포벽은 얇으며, 협구가 있다. 대 표면의 면모상 또는 섬유질의 세포는 사상형, 원통형, 팽창한 세포가 고리형으로 연결되어 있으며, 세포벽은 얇고, 협구가 있다.

발생시기 및 장소: 여름-가을에 혼합림내 부식토상에 산생-소수 군생한다.

시료재료: 경기도 포천군 광릉, 1994. 9.11 (HCCN: G01659), 채집자 : 석순자.

관찰: 본 종은 갓의 표면에 젤라틴질이 있고, 암갈색을 띠며, 대는 건성이고, 섬유질-면모상 불완전한 띠가 있고, 거미집

모양의 내피막과 강한 밀가루 냄새가 난다는 점에서 쉽게 구별된다.

2. 고슴도치버섯속(신칭) *Cystoagaricus* Singer in Mycologia 39(1): 85 (1947)

Position in classification: Psathyrellaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Basidiomycota, Fungi.

Type species: *Cystoagaricus strobilomyces* (Murr.) Sing.

Carpophores pluteoid, collybioid, incrusting pigment in the tissue of the cortical layer. Pileus convex or appanate, squarrose-spinose to subglabrous, minutely verruculose-floccose or subfibrillose to granular, epiderm of the pileus consisting of chains of subsodiametrical or ellipsoid, short-fusoid, cylindrical cells. Lamellae free to very narrowly adnexed. **Stipe** central. Annulus none. Context thin. Spore print brownish fuscous, fuscous grey or purplish fuscous, at times olive brown in KOH, without a germ pore, with curved-nodose or subangular, elongate to subsodiametric, inamyloid. Basidia normal, four-spored, cystidia and cheilocystidia pluricellular, hymenophoral trama regular to subregular. Hyphae inamyloid, with clamp connection. On woods or on the ground, solitary, gregarious.

자실체는 난버섯형, 애기무리버섯형이고, 표피상층 조직의 세포 외부에 색소가 있다. 갓은 반반구형 또는 편평하며, 표면은 솔방울상 침상돌기가 있거나, 사마귀상, 솔방울인피-섬유상 또는 입상돌기가 있다. 갓 표피 상층은 폭이 다른 구형 세포 또는 타원형, 단방추형, 원통형 세포로 되어 있다. 주름살은 대에 떨어진 주름살-좁은 끝붙은 주름살이다. 조직은 비교적 얇으며, 대는 중심형이고, 턱받이는 없다.

포자문은 암갈색-갈회색, 자갈색을 띠며, 종종 KOH용액에서 올리브갈색을 띤다. 포자 정단부에 발아공이 없고, 모양은 다소 굽어 있거나 유각형, 긴 타원형이다. 담자기는 4포자형이며, 시스티다이는 다형 다발성이고, 자실층 조직은 평행형-유평행형이다. 균사는 비아밀로이드이며, 헝구가 있다. 대부분 고사목 또는 그 주위에 산생 또는 군생한다.

고슴도치버섯(신칭) *Cystoagaricus strobilomyces* (Murrill) Singer in Mycologia 39(1):86. 1947.

Syn.: *Nolanea strobilomyces* Murrill, 7(2/3): 118 (1945) [1944]

Macroscopic features (Fig. 1B-1D)

Pileus. 3.3-8mm wide, at first semiglobose, conico-convex then becoming convex to finally somewhat plane, covered with greyish brown (7-8F3), dark brown(7-8F4) to (9F3)

or violet brown(9F4), subsquarrosoid to squarrose-spinose or mixed with minutely verruculose-floccose on the dark brown to greyish brown ground colour, at first margin appendiculated with remnants of inner veil but easily disappeared.

Lamellae. 2.5-5 mm broad, adnate, adnexed to subfree or ascendant, greyish brown(7-8F3) later discolouring pale reddish, edge fimbriate lamellulae 1-or 2-tiers.

Stipe. 2.5-6.5 × 2-3.5 mm, subequal, whitish to pale cream, pruinose, at apex, covered with greyish brown(7-8F3), squarrose spinose to verruculose-floccose, central, cartilaginous.

Microscopic features (Fig. 3).

Spore print brownish fuscous. Spores 6-6.5 × 5-5.6 × 4.5-4.6 μm, smooth, subangular or with eccentric projection, with curved-nodose, to subsodiametric, with a distinct germ pore. Basidia 17.6-18.4 × 0-7.4 μm clavate, four-spored, rarely two-spored, Pleurocystidia 14.6-22.5 × 37-43.8 μm, utriform, narrowly utriform, or subpyriform or suboblong, thin-walled, small vacuole within apex, numerous. Cheilocystidia 15.7-24.8 × 25-49.5 μm, clavate to broadly clavate or spheropedunculate, incrusting with brownish grey to greyish brown pigments, thin-walled, bundles. Pileipellis consisting of the regular, epithelium of subsodiametric of ellipsoid to

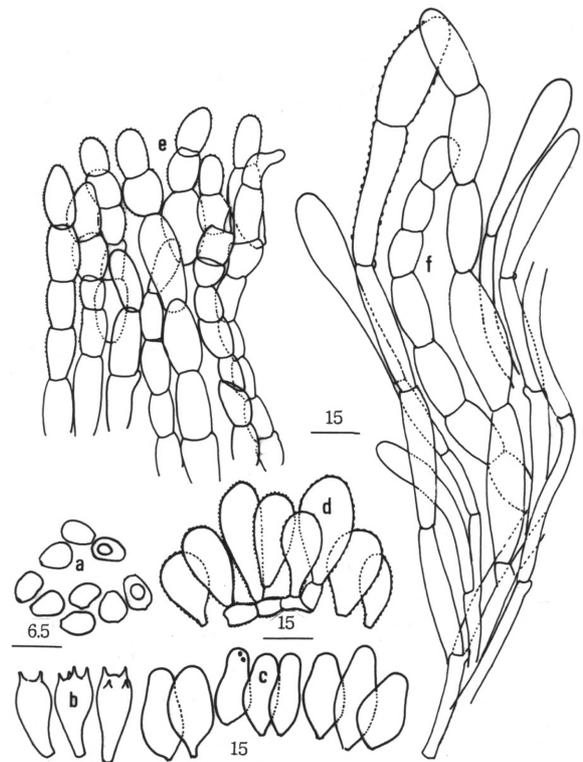


Fig. 3. Microscopic structures of *Cystoagaricus strobilomyces*. A. spores (× 1,000), B. basidia (× 1,000), C. pleurocystidia (× 400), D. cheilocystidia (× 400), E. pileipellis (× 400), F. stiptipellis at the base of stipe (× 400).

short fusoid cells, 15.8-38.3 × 11.3-24.7 μm, thin-walled, incrustated with greyish brown prigmments hymenophoral trama regular but later subregular. Veil consisting of cylindric to clavate cells. Terminal cells at base of stipe, 67.5-96.7 × 9-38.3 μm, subclavate cylindric, subfuciform, incrustated with pigments. Hyphae with clamp connections.

Habit & Habitat. Scattered or grouped near or on the well decayed wood of *Quercus* spp. in Summer to Autumn.

Specimens examined. Mt. Taehwa, Gwangju-gun Gyeonggi-do, August 14. 1994 (HCCN:G01468), Coll. by S. J. Seok & Y. S. Kim; Gwangneung, Pocheon-gun, Gyeonggi-do, September 11. 1994 (HCCN: G01646), Coll. by S. J. Seok; Mt. Songni, Boeun-gun, Chungcheongbuk-do, July 22. 1996 (HCCN: A05807), Coll. by S. J. Seok; Jangheung-gun Jeollanam-do, June 19. 1999(HCCN: A07650); June 20. 1999 (HCCN: A07662), Coll. by S. J. Seok; Mt. Seorak, Inje-gun, Gangwon-do, August 14. 2002 (HCCN: A10468), Coll. by W. G. Kim; Mt. Seorak, Yangyang-gun Gangwon-do, September 16. 2002. (HCCN: A10860), Coll. by S. J. Seok; Mt. Chiak Wonjugun Gangwon-do, June 9. 2005 (HCCN: A12700), Coll. by S. J. Seok; Yecheon-gun Gyeongsangbuk-do, July 14. 2007 (HCCN: A15520), Coll. by S. J. Seok

Remarks. This texa is easily recognized by the shaggy to squarrose-spinose pileus and stipe and its habitat.

갓은 3.3-8 mm이고 초기에 반구형, 원추상 반반구형이나 성장하면 거의 편평해진다. 표면 이 암갈색-회갈색이고, 그 위에 회갈색(7-8F3), 암갈색(7-8F4)-(9F3)또는 보라갈색(9F4)의 유솔방울상-솔방울상 돌기 또는 미세한 돌기상 면모가 혼재해 있다. 성장 초기 내피막 잔유물이 갓 끝부위에 부착되어 있으나 쉽게 소실된다. 주름살 폭은 2.5-5 mm이고 완전 붙은 주름살-끝붙은 주름살, 약간 떨어진 주름살 또는 다소 짧은 내린 주름살이다. 회갈색(7-8F3)이나 성장후에 얼은 적갈색으로 된다. 주름살은 미분질이고, 짧은 주름살은 1 또는 2형이다.

대의 크기는 2.5-6.5 × 2-3.5 mm이고, 유원통형 또는 상부 쪽이 다소 기늘다. 대상부는 초기에 유백색-열은 담황색으로 미분질이 있고, 기부쪽에서 부터 위쪽으로 점차 회갈색(7-8F3)으로 되며 솔방울상 인편-사마귀상 면모가 혼재해 있다. 중심생이고, 비교적 단단하다.

포자문은 암갈색이고, 포자의 크기는 6-6.5 × 4.5-4.6 μm이고, 유각형-다소 굽어 있으며, 편심 부위가 들출되어 있거나 정단부에 발아공이 있다. 담자기는 17.6-18.4 × 6-7.4 μm 이고, 곤봉형이며, 4-포자형이나 드물게는 2-포자형도 있다. 측시스티디아는 14.6-22.5 × 37-43.8 μm이고, 등잔형-협등잔형, 유서양배형 또는 유난형이며, 세포벽은 얇고, 정단부위에

작은 액포가 많이 있다. 날시스티디아는 15.7-24.8 × 25-49.5 μm 이고, 곤봉형-넓은 곤봉형-꼬리구형이고, 세포벽 밖에 갈회색-회갈색의 색소가 있으며, 세포벽은 얇고, 다발성이다. 갓표피 상층은 15.8-38.3 × 11.3-24.7 μm이고, 규칙적인 구형세포-타원형 또는 단방추형, 세포시슬 모양으로 배열되어 있으며, 세포벽은 얇고, 회갈색 색소가 세포벽 밖에 있다. 자실층 조직은 평행형이나 후에 유평행형으로 된다. 피막은 원통형-곤봉형 세포로 구성되어 있다. 대기부의 말단세포는 67.5-96.7 × 9-38.3 μm이며, 유곤봉형-원통형, 유방추형이고, 세포벽 밖에 색소가 있으며, 균사에 헝구가 있다.

발생시기 및 장소: 여름에, 활엽수 고사목 주위에 산생-군생한다.

시험재료: 경기도 광주군 태화산 1994. 8.14. (HCCN: G01468), 채집자: 김양섭, 석순자; 경기도 포천군 광릉, 1994. 9. 11. (HCCN: G01646), 채집자: 석순자; 충청북도 보은군 속리산, 1996. 7. 22 (HCCN: A05807), 채집자: 석순자; 전라남도 장흥군, 1999 6. 19(HCCN: A07650); 1999. 6. 20. (HCCN: A07662), 채집자: 석순자; 강원도 인제군 설악산, 2002. 8. 14 (HCCN: A10468), 채집자:김원규; 강원도 양양군 설악산, 2002. 9. 16 (HCCN: A10860), 채집자:석순자; 강원도 원주군 치악산, 2005. 7. 9 (HCCN: A12700), 채집자:석순자; 경상북도 예천군, 2007 7. 14 (HCCN: A15520), 채집자:석순자

관찰: 본 종은 갓과 대의 표면에 솔방울상 인편이 있고, 활엽수 고사목 주위에 발생한다는 점에서 쉽게 구별된다.

적요

본 연구는 한국산 주름버섯목 중에서 아직 미발표된 2속과 2종에 대해 상세하게 기술하고 미세구조를 도해하였다. 저자들은 한국 내 미기록속인 까마귀버섯속과 노을버섯속에 대한 속 특징기술과 미기록종인 까마귀버섯과 살구노을버섯에 대한 종 특징기술을 하였으며 한국명을 신청하여 보고하고자 한다. 본 연구에 사용된 표본은 국립농업과학원 식물균류표본보존센터(HCCN)에 보존되어 있다.

참고문헌

- Gminder, A. 1994. Die trockenstielligen Arten der Gattung *Limacella* in Europa. *Z. Mykol.* 60(2): 377-398.
 Imazeki, R. and Hongo, T. 1987. Colored illustrations of mushrooms of Japan, Vol. 1. Osaka. Hoikusha Publishing Co., Ltd.
 Komerup, A. and Wanscher, J. H. 1978. Methuen handbook of colour. 3rd ed. London: Eyre Methuen Ltd.
 Murrill, 1911. Agaricaceae of Tropical North America. *Mycologia* 3 (1-6) : 81.
 Singer, R. 1947. New Genera of Fungi. *Mycologia* 39 (1-6) : 85-86, Murrill. Index of Fungi, Fla. Acad. Sci. 7: 122.