

국내에서 발견된 균류에 기생하는 희귀종 버섯

석순자^{1*} · 박인철¹ · 김양섭² · 김완규³

¹농촌진흥청 국립농업과학원 농업미생물팀, ²세종데이터해석연구원, ³농촌진흥청 국립농업과학원 작물보호과

Notes on Rare Species of Mycoparasitic Forming Fungus in Korea

Soon-Ja Seok^{1*}, In-Cheol Park¹, Yang-Sup Kim², and Wan-Gyu Kim³

¹Agricultural Microbiology Team, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea

²Sejong Institute of Data Analysis, Suwon 443-766, Korea

³Crop Protection Division, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon, 441-707, Korea

(Received December 13, 2010. Accepted December 21, 2010)

ABSTRACT: One interesting parasitic forming fungus, being grown on the eggs of *Phallus impudicus* was collected from Mulchajoreum and on woods of Saryeoni in Jeju island. This taxon identified as a *Podostroma solmsii* (E. Fisch.) S. Imai f. *octospora* Yoshim. Doi (Hypocreaceae) based on morphological characteristics. According to the interpretation of Doi(1978), this taxon having the stipitate, genus *Podostroma*, family Hypocreaceae, Hypocreales, Ascomycota was identified as *Podostroma solmsii* f. *octospora* and its Korean common name designated by authors. This species is characterized in having the fusiforme to ellipsoidal, unicellular and warted ascospores without septate and with blunt apiculus at each end and mycoparasitic habitat. Although there is some mycologists suggest that this taxon having above characters needs to be derived from *Hypomyces*. But authors are primarily going to record this species as a named "*Podostroma solmsii* (E. Fisch.) S. Imai f. *octospora* Yoshim. Doi" for the fungus flora of Korea. In a future, it is need in detail to compare their DNA sequencing data on the type species and some related species. All collections cited here are deposited in the Herbarium Conservation Center of National Academy of Agricultural Sciences.

KEYWORDS : Ascomycota, mycoparasitic fungus, *Podostroma solmsii* f. *octospora*

서 론

국내에는 고등균류에 기생하는 버섯류로는 무당버섯류(genus *Russula*) 덧부치버섯(*Asterophora lycoperoides*)만이 보고 되어 있다. 본 연구조사에서 저자들은 제주도 물찾오름(2005, 10월)에서 말뚝버섯의 알(egg stage)에 발생하는 균기생균을 처음으로 발견하였고, 그 후 2010년 8월에 사려니숲에서 다시 본 종 표본 수십 개체를 수집하였다. 본 종은 Doi(1978)에 의해 *Podostroma solmsii* f. *octospora* Y. Doi로 보고 되었으나 Holly 등(2004)은 본 종의 포자가 방추형-타원형이고, 양쪽 끝은 뾰족하며, 표면에 사마귀점 돌기가 있고, 격막이 없는 단세포형의 포자를 형성하며, 균기생균이란 점에서 점버섯과(family Hypocreaceae)의 사슴뿔버섯속(genus *Podostroma*)이 아닌 새로운 속(genus)으로의 분리가 필요하다고 주장하였다. 본 연구에서는 Doi 의견을 따라 제주도에서 발견된 종을 말뚝사슴뿔버섯(*Podostroma solmsii* f. *octospora* Y. Doi)으로 신청하고, 종의 육안적 특징

및 미세구조의 특성을 기술하고, 도해하였으며, 자생버섯류의 종다양성과 분포상을 위한 목록에 추가하고자 한다.

재료 및 방법

한국내 자생하는 고등균류 다양성 및 분포상 조사를 위하여 제주도 물찾오름과 사려니숲에서 수집하여 국립농업과학원 식물균류표본실(HCCN)에 보존 중인 균 기생균(HCCN: A13301과 A21112)을 조사 관찰하였다. 버섯류는 성장 시기에 따라 모양이 다르므로 여러 개체의 자실체를 채집하였고, 사진은 Olympus OM-4Ti와 Nikon FE-2로 가능한 한 생육지에서 촬영하였다. 색상은 Komerup과 Wanscher(1978)의 *Methuen Handbook of Colour*를 이용하여 기록하였다. 자실체의 관찰은 육안적으로 형태적 특징과 현미경에 의한 미세 구조를 조사하였다. 육안적인 자실체 관찰은 자좌 크기, 색, 색 변화, 모양, 조직 상태, 냄새, 표면상태를 확인하였다. 현미경에 의한 미세 구조 관찰은 포자의 크기, 모양, 표면상태, 클램프의 유무 등을 관찰하여 그림을 그리고 특징을 기술하였다.

현미경 관찰을 위하여 생버섯의 관찰은 자좌의 일부를 절

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

편을 만들어 수수깡 속에 끼우고 면도날로 얇게 절단한 후, 시료를 슬라이드글라스 위에 놓고 1% congo red용액이나 1% phloxine용액으로 염색한 후 cover glass 를 덮고 즉시 3% KOH용액으로 세척한 후 현미경에서 관찰했다. 현미경적 구조의 스케치 방법은 현미경에 부착된 카메라 루시더를 통하여 나타난 미세구조의 화상을 따라 도해하였다. 건조 표본 관찰은 자좌의 일부를 방사상으로 절편을 만들어 모든 세포가 원래 상태로 회복되도록 70% 알콜과 증류수에 약 2-5분간씩 교대로 담가 3-4회 반복한 후, 절편을 수수깡에 끼워 면도날로 절편을 만들어 생버섯과 같은 방법으로 관찰하였다.

주사전자현미경 검정용 재료는 건조 표본에서 자좌를 3-7 mm로 2-3개의 절편을 만들어 15 ml 바이엘 병에 넣고 고정, 후고정, 탈수과정 후에 임계점건조기를 사용하여 건조시켰다. 그리고 뚜껑을 연 상태로 하루 정도 지난 후 코터로 120초 동안 시료를 백금 도금하여 SEM(Hitachi S-579 Type)으로 자좌 및 자낭포자를 관찰하고 사진을 촬영하였다. 본 연구에 사용한 자실체의 표본은 국립농업과학원 식물균류표본보존센터(HCCN)에 보존 되어 있다. 모든

표본은 학술적 자료로 영구 보존하기 위하여 약 40°C로 6-12 시간 열풍 건조하여 상대습도 40±2%, 18-20°C, 암실에 보존하고 있다.

결과 및 고찰

말뚝사슴빨버섯 (신칭) *Podostroma solmsii* (E. Fisch.) S. Imai f. *octospora* Yoshim. Doi, in *Bull. natn. Sci. Mus.*, Tokyo, B 4(1): 24 (1978).

Position in classification: Hypocreaceae, Hypocreales, Hypocreomycetidae, Sordariomycetes, Ascomycota, Fungi.

Macroscopic features (Fig. 1A, 1B and 1C; Fig. 2A).

Stromata irregularly clavate to somewhat subcylindrical, rarely short branched-lobed, stipe short attenuate downwards, whitish to beige white when young, then later greyish red (7B4-6) to brownish orange (7C5-6), ostiole minutely dotted. Perithecia immersed, densely and closely together, globose

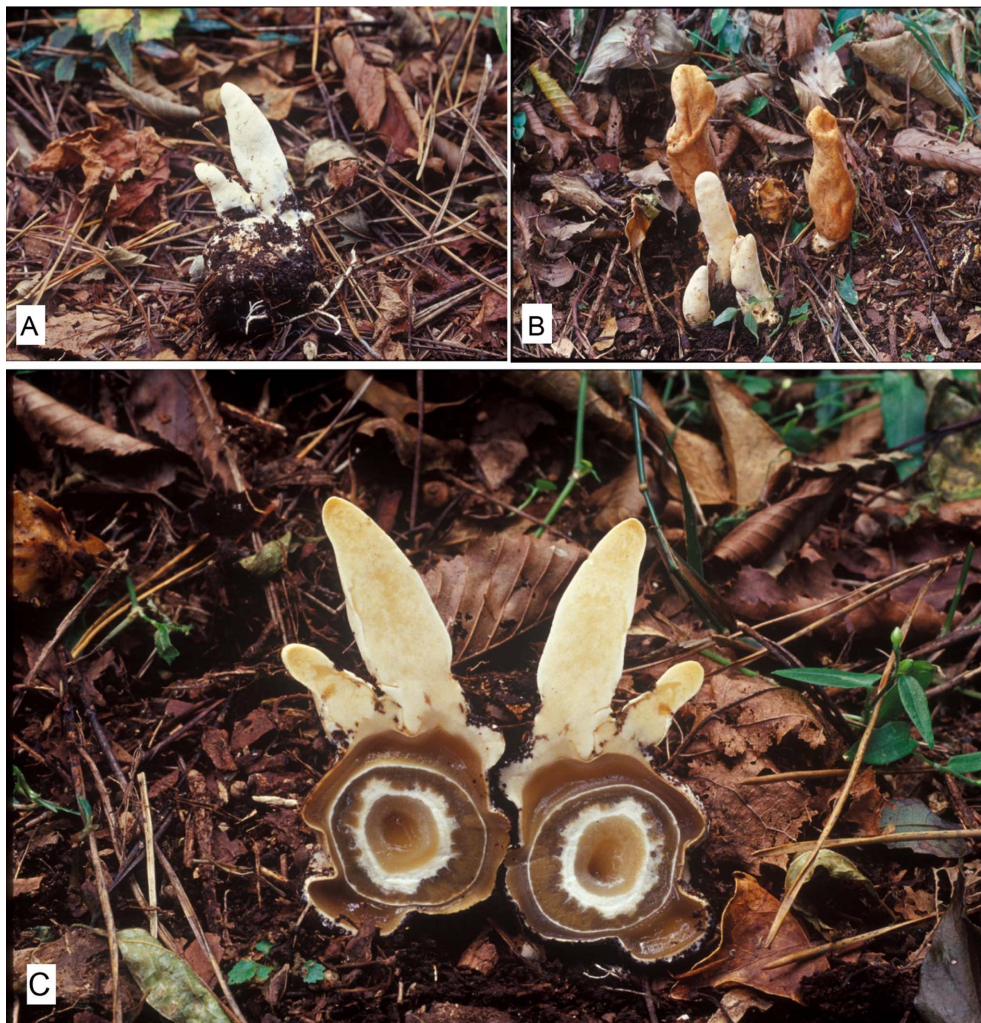


Fig. 1. Carphophores of *Podostroma solmsii* f. *octospora*. A and B. fruiting bodies, C. longitudinal section of the fruiting bodies.

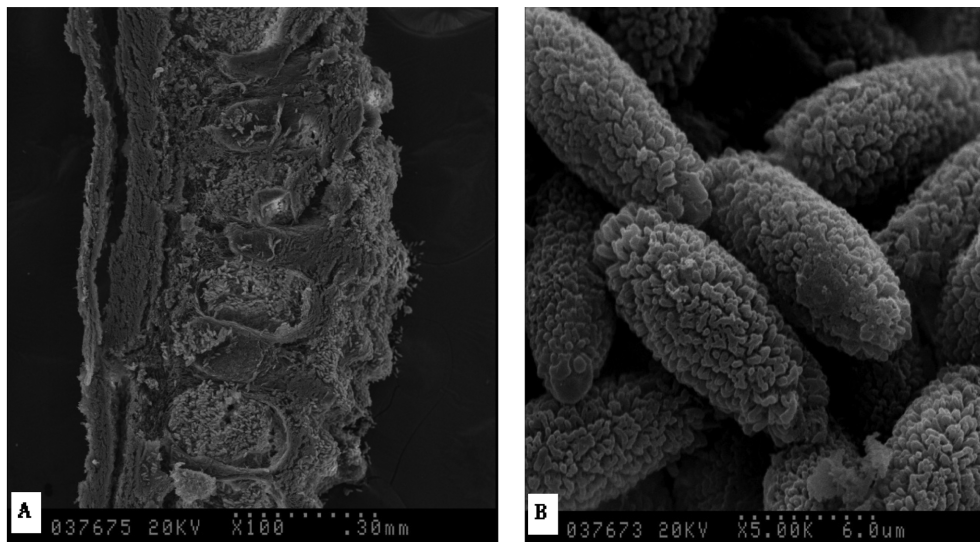


Fig. 2. SEM photomicrographs of *Podostroma solmsii* f. *octospora*. A. immersed perithecia(× 1,000), B. ascospores(× 5,000).

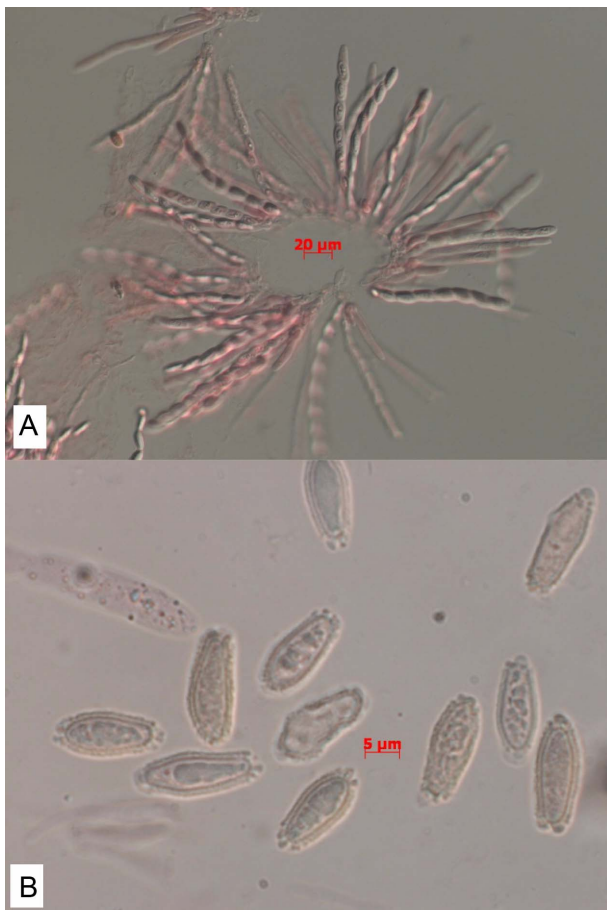


Fig. 3. Asci and ascospores of *Podostroma solmsii* f. *octospora*. A. asci (× 400), B. ascospores (× 1,000).

to ellipsoid, neck short, context rigid.

Microscopic features (Fig. 2B; Fig. 3A and 3B; Fig. 4).

Asci cylindrical, thin, 125-130 × 5-6 μm, inamyloid at apex. Paraphyses not seen. **Ascospores** fusiforme to ellipsoidal,

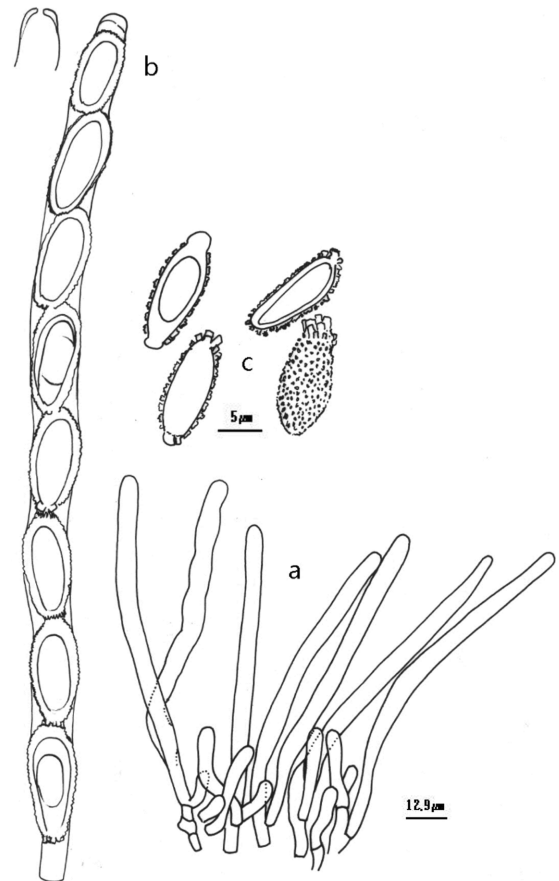


Fig. 4. Microscopic structures of *Podostroma solmsii* f. *octospora*. A. asci (× 400), B. ascus & ascospores (× 1,000), C. ascospores (× 1,000).

unicellular, blunt apiculus at each end, straight in one row, 8 individuals, distal partspores 7-8 × 5-6 μm, middle constricted, proximal partspores 14-16 × 5-6 μm, rather episporium minutely warted, hyaline.

Habits & Habitats. Solitary to gregarious, parasite, stromata arising from the eggs of *Phallus impudicus*.

Materials examined. Mulchajoreum, Jocheon-eup, Jeju-si, Jejuteukbyeoljachido, October 19. 2005 (HCCN:A13301), Coll. by Seok & Go; on woods of Saryeoni Namwon-eup, Seogwipo-si, Jejuteukbyeoljachido, August 17. 2010 (HCCN: A21112), Coll. by Yun.

Remarks. This species is characterized in having the fusiforme to ellipsoidal, unicellular and warted ascospores without septate and with blunt apiculus at each end and mycoparasitic forming habitat. Holly *et al.*(2004) suggest that this taxon in having the characteristics as above descriptions was derived from *Hypomyces*. In future authors seem to be this taxon reexamined more detail.

자좌는 다소 부정상곤봉형-유원통형이나 드물게는 짧은 분지-열편상이다. 대는 짧고 기부쪽으로 가늘다. 표면은 어릴 때 유백색-담황색이나 성장하면 점차 담회적색(7B4-6)-담갈등황색(7C5-6)을 띤다. 소개공(ostiole)은 작고 점상이다. 자낭각(Perithecia)은 구형-타원형이고, 완전 매몰형이며 뾰뚱하게 밀집되어 있고 목은 짧으며. 조직은 단단하다. 자낭은 크기가 $125-130 \times 5-6 \mu\text{m}$ 로 원통형이고, 얇으며, 양끝은 뾰뚱하며, 무뎂개(inoperculate)이고, 멜저용액에서 반응이 없다. 측사는 없다. 자낭포자는 방추형-타원형이고, 단세포이며, 한 줄로 배열되어 있고, 8개의 자낭포자가 형성된다. 정단부분포자(distal partspores)는 크기가 $7-8 \times 5-6 \mu\text{m}$ 로 중앙부위가 잘록하며, 무색이고, 얇다. 기부부분포자(proximal partspores)는 크기가 $14-16 \times 5-6 \mu\text{m}$ 미세한 사마귀상 돌기가 있고, 무색이다.

발생양상 및 서식지: 단생-군생으로 가을에 말뚝버섯의 알(egg stage)위에 발생하는 균류 기생균이다.

시료재료: 제주특별자치도 제주시 조천읍 물찾오름 2005. 10. 19. (HCCN:A13301) 채집자: 고평열, 석순자; 제주특별자치도 서귀포시 남원읍 사려니숲, 2010. 8. 17. (HCCN: A21112), 채집자: 윤동혁.

관찰: 본종은 자낭포자가 방추형-타원형이고, 단세포이고, 미세한 사마귀상 돌기가 있으며, 격막이 없고, 양끝이 뾰뚱하며, 균 기생균이란 점에서 특징적이다. Holly L, Chamberlain, etc.(2004) 등은 본 종은 상기에 기술한 특징은 *Hypomyces*에서 유래되었다고 제안하였다. 앞으로 본 종에 대해서는 표준종 및 근연종과의 유전자를 비교하여 새로운 분류군으로서 세밀한 조사가 필요할 것으로 생각된다.

적요

본 연구는 제주도 물찾오름과 사려니숲의 말뚝버섯(*Phallus impudicus*) 알에서 기생하는 미기록 종인 자낭버섯에 대하여 종 특징기술을 하고 미세구조를 도해하였다. 본 종은 분류학적으로 자낭균문 맥각균목 점버섯과 점버섯속에 속하며, Doi(1978)의 의견을 따라 말뚝사슴뿔버섯(*Podostroma solmsi* f. *octospora*)으로 동정하고 한국명을 신청하였다. 본 종의 포자는 방추형 또는 타원형의 단포자형이며, 포자표면에 미세한 사마귀상 돌기가 밀포되어 있다. 자낭의 양끝은 뾰뚱하고 포자는 자낭 내에 일렬로 배열되는 특징이 있다. 일부 균 학자들은 종의 특성으로 보아 점버섯과(family Hypocreaceae)의 *Hypomyces*에서 유래되었다고 주장하며, 사슴뿔버섯속(genus *Podostroma*)과는 분류학적 특징이 많이 다르므로 새로운 속(genus)으로의 분리가 필요하다고 주장하였다. 앞으로 본 종에 대해서는 표준종 및 근연종과의 유전자를 비교하여 새로운 분류군으로서 세밀한 조사가 더 필요할 것으로 생각된다. 본 연구에 사용된 표본은 국립농업과 학원 식물균류표본보존센터(HCCN)에 보존되어 있다.

참고문헌

- Doi, Y. 1978. Revision of the Hypocreales with cultural observations XI. Additional notes of *Hypocrea* and its allies in Japan. *Bulletin of the National Science Museum. Series B (Botany)* 4:19-26.
- Kornerup, A. and Wanscher, J. H. 1978. *Methuen handbook of colour*. 3rd ed. London: Eyre Methuen Ltd.
- Holly, L. C., Amy, Y. R., Elwin, L. S., Tauno, U. and Gary, J. S. 2004. The stipitate species of *Hypocrea* (Hypocreales, Hypocreaceae) including *Podostroma*. *Kastenia* 44: 1-24.