

대암산 용늪지역의 버섯류 종 다양성 연구

유관희*

상지대학교 생물학과

Studies on the Biodiversity of the Higher Fungi from the Yongnup Swamp Land

Kwan Hee Yoo*

Dept. Biology, Sang-ji University, Wonju, 220-702, Korea

(Received December 17, 2009. Accepted December 30, 2009)

ABSTRACT: Author has carried out to survey on the fungal diversity from Yongnup swamp land, Yanggu-gun, Kangwon-do during the fruiting season over five years. During this survey 45 species and 3 varieties were recorded. Among them, *Hygrocybe turunda* (Peck) Bon var. *sphagnophila* (Peck) Bon was confirmed as an unknown species and *Hygrocybe cruenta* (Hongo) Hongo, *Hydropus floccipes* (Fr.) Sing. and *Rhodophyllus setuliforme* Kim Y. S. & Seok, S. J. were also found as rare species in Korea based on the examination of sporocarps and through previous literatures. Additional three species and two variety in Myxomycota, *Hemitricha serpular* (Scop.) Rostaf., *H. clavata* var. *calyculata* (Speg.) Y. Yamam, *Badhamia affinis* var. *affinis* Rostaf., *Acyria cinerea* (Bull.) Pers. and *Metatracha vesparium* (Batsch) Nann.-Bremk were also listed.

KEYWORDS: Fungal diversity, *Hygrocybe turunda* var. *sphagnophila*, Myxomycota, Yongnup swamp land

대암산 용늪은 1973년 천연보호구역(제246호)으로 지정되었고, 1997년에는 람사 습지로 등록된 학문적으로 중요한 분지형 고층습원으로 매우 특이한 습지 생태환경을 이루고 있어 생물 종 다양성에서 중요한 지역으로서 UNESCO(2000)에 습지 보존지역으로 등록되어 보존관리 되고 있다.

용늪 내의 식물군락의 분포를 보면 고층습원 군락인 물이끼, 솔잎사초, 산 사초, 개통발 군락이 있으며, 중간 습원군락인 진퍼리새, 샷갓사초 군락이 있고, 저층 습원군락인 왕샷갓사초, 동의나물, 도깨비사초, 달뿌리풀, 산새풀, 흑삼릉 군락이 존재한다(유, 2003). 용늪 주변지역의 식생은 신갈나무가 우점종이며, 졸 참 나무, 밤나무, 물푸레나무, 뽕나무, 상수리 나무, 물오리나무, 산사나무 등이 산재해 있다.

고등균류는 유기물(각종 식물체)을 분해하는 분해균류와 식물의 뿌리에 침입하여 기주가 필요로 하는 각종 무기양분을 토양으로부터 흡수하여 기주에게 전달하고 균 성장에 필요한 모든 양분을 기주로부터 받아 살아가는 상호 공생하는 공생 균류군으로 구별된다. 균류에 따라서 기주 특이성과 기주 다양성의 분류군이 있으나 결과적으로 종속영양을 하는 분류군이다.

식물상은 균류의 종 다양성과 매우 밀접한 관계가 있다. 반면에 발생지역의 환경 즉 온도, 습도와 고도 등은 균류의 자실체 형성에 매우 중요한 요인으로 역할을 하고 있다. 그러나 현재까지 용늪 및 주변에 대한 식생 및 식물 상에 대한 연

구, 성인 및 화분분석에 대한 연구, 지하수의 특성에 관한 연구 등이 많이 이루어졌으나(강, 1976; 1988; 김 등, 2003; 민 등, 2000; 박, 1973; 송 등, 1993; 유, 2003; 이와 백, 1989; 최, 1989; 환경부, 1997; 1998), 고등균류에 대한 조사는 전무한 실정이다. 본 연구는 용늪 일대에 서식하는 고등균류의 다양성을 파악하고 이 자료를 근거로 국가 생물 종 목록 작성과 본 지역에 대한 자연환경관련 정책수립 시 기초자료로 활용하기 위해 수행되었다.

조사지역 및 조사방법

조사지 개황

용늪은 강원도 양구군 해안면과 서화면의 경계에 위치하며, 서북사면 해발 1,280m 지점에 있는 고층 습원 이다. 둘레는 1,045 m 이며, 면적은 10,600 m²이고, 동서로는 275 m, 남북으로 210 m 폭으로 되어 있다. 동경 128°05'10"~125°05'10", 북위 36°01'10"~36°05'10"로 한반도에서 가장 높은 지역에 위치한 늪으로서 식물 군락뿐 만 아니라 고등균류의 종 다양성에도 매우 중요한 지역이다(Fig. 1).

조사기간

본 연구를 위하여 총 5회(2002년 8월 7-9일; 2003년 9월 10-12일; 2004년 9월 15-17일; 2006년 8월 23-25일; 2009년 8월 14-17일) 현지를 답사하여 수집된 자실체를 조사하였다.

*Corresponding author <E-mail : khyoo@sangji.ac.kr>



Fig. 1. A map showing the study site, Dae Am Mt. of Yanggu-gun. Black dot indicates the survey site (N 36°01'10''~36°05'10'', E128°05'10''~125°05'10').

조사방법

발생된 자실체는 카메라로 촬영을 한 다음 발생환경을 조사하고, 국제 식물명명규약에 근거하여 유성세대인 자실체의 형태특징(갓 주름살, 대, 턱받이, 대 주머니 등)을 현장에서 육안(돋보기 10배)으로 관찰 기술하였으며, 모든 자실체 생표본을 수집하여 건조하였다. 미세구조를 관찰하기 위하여 현미경하에서 포자는 1000배, 그 외 담자기, 시스티디아, 표피상층 등 미세구조는 400-600배에서 관찰하여 도해하였고 특징을 기술하였다. 본 연구에서 조사된 모든 균류는 건조표본으로 제작되어 상지대학교 생명과학 실험실과 농촌진흥청 국립농업과학원 식물균류표본보존센터(HCCN)에 각각 보존되어 있다. 인용된 색명과 괄호안의 기호는 Methuen Handbook of colour (Kornerup and Wanscher, 1983)를 참조하여 기술하였다.

결과 및 고찰

양구 용늪 일대 조사지점에서 고등균류에 대한 조사결과 총 2문 13목 23과 57속 45종 3변종이 확인되었다. 수집된 버섯류 중 Agaricales가 16과 33속 28종으로 가장 많은 수가 조사되었고, 그 다음으로 Boletales가 2과 3속 3종, Russulales가 2속으로 확인되었다(Table 1). 주름버섯으로 꼬마떡몰버섯, 여우갓버섯, 큰갓버섯, 암회색 광대버섯아재비, 털외대버섯,

줄각버섯, 지주줄각버섯, 무명버섯, 끈끈이무명버섯, 주황아기 무명버섯, 화병무명버섯, 이란성무명버섯, 큰비늘땀버섯, 맑은대버섯, 애기낙엽버섯, 이끼패랭이버섯, 솔잎애주름버섯, 맑은애주름버섯, 분홍애주름버섯, 적갈색애주름버섯, 부채버섯, 끈적긴뿌리버섯, 죽재비눈물버섯, 수원비단그물버섯 등이 자생하고 있는 것으로 나타났으며, 민주름버섯으로는 쇠뜨기버섯, 벚싸리버섯, 금빛시루뻨버섯, 아카시아재목버섯, 주황색 개떡버섯 등이, 복균목으로는 뱀버섯과 말뚝버섯 등이, 자낭균으로는 콩꼬투리버섯, 솜털종지버섯, 동충하초, 주름чат잔버섯 등이 자생하고 있는 것으로 나타났다. 용늪 내의 식물상은 주로 사초과 식물로 구성된 초본류가 주종을 이루고 있어 버섯류의 종 다양성은 빈약하였으나, 용늪 주변의 식물상은 다양한 식생을 나타내 버섯류의 종 다양성도 다양하게 나타났다(Table 1). 본 연구에서 한국 미기록 1변종 *Hygrocybe turunda* var. *sphagnophila*이 확인되었으며, 그동안 국내에서 분포지역이나 발생 횟수가 적은 희귀종 3종 *Hygrocybe cruenta*, *Hydropus floccipes*와 *Rhodophyllus setuliforme*가 발견되었다. *Hygrocybe laeta*는 이끼류 및 끈끈이주걱과 함께 발생하는 특성을 보였으며, 변형균류로서 *Metatrichia vesparium*, *Hemitrichia clavata* var. *calyculata*, *Hemitrichia serpula* 등, 3종 2변종이 발견되었다. 이에 한국 미기록에 대해서는 종 특징 기술과 한국명을 신청하여 보고하고자 한다.

Table 1. Mushrooms found in Yongnup swamp land investigated from 2002 to 2009

Family name	Korean name	Scientific name	2002 ¹	2003	2004	2005	2009
Agaricaceae	꼬마떡몰이버섯	<i>Coprinus friesii</i> Quel.	○				
	떡몰이버섯속	<i>Coprinus sterquilinus</i> (Fr.)Fr.		○			
	여우갓버섯	<i>Leucoagaricus rubrotinctus</i> (Peck) Singer				○	
	각시버섯속	<i>Leucoagaricus</i> sp.	○				
	큰갓버섯	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop. ex Fr.) Gray					○
Amanitaceae	암회색광대버섯아재비	<i>Amanita pseudoporphyria</i> Hongo	○				
Boletaceae	수원그물버섯	<i>Boletus auripes</i> Peck					○
	그물버섯속	<i>Boletus ornatipes</i> Peck					○
	그물버섯속	<i>Boletus</i> sp.	○				
	산그물버섯속	<i>Xerocomus</i> sp.	○				
Clavariaceae	벚싸리버섯	<i>Clavulina cristata</i> (Fr.) J. Schrt.	○				
	쇠뜨기버섯	<i>Ramariopsis kunzei</i> (Fr.)Donk				○	
Cordycipitaceae	동충하초속	<i>Cordyceps</i> sp.		○			
Cudoniaceae	투구버섯속	<i>Cudonia</i> sp.		○			
Entolomataceae	털외대버섯	<i>Rhodophyllus setuliforme</i> Kim,Y.S. and Seok,S.J.	○				
	외대버섯	<i>Rhodophyllus</i> sp.	○				
Fomitopsidaceae	아카시아재목버섯속	<i>Fomitella fraxinea</i> (Fr.) Imazaki	○				
Gomphaceae	싸리버섯속	<i>Ramaria</i> sp.					○
Hyaloscyphaceae	솜털종지버섯속	<i>Dasyscyphus tenuissimus</i> (Quel.) Fr.					○
Hydnangiaceae	지주졸각버섯	<i>Laccaria amethystea</i> (Bull.) Murrill					○
	졸각버섯	<i>Laccaria laccata</i> (Fr.)Berk. et Br.					○
	졸각버섯속	<i>Laccaria</i> sp.				○	
Hygrophoraceae	치녀버섯속	<i>Camarophyllus</i> sp.	○				
	화병무명버섯	<i>Hygrocybe cantharellus</i> (Schwein.) Murrill		○			
	주황아기무명버섯	<i>Hygrocybe cruenta</i> (Hongo) Hongo		○			
	이란성무명버섯	<i>Hygrocybe firma</i> (Berk. & Br.) Singer var. <i>firma</i> Singer	○				
	무명버섯속	<i>Hygrocybe laeta</i> (Pers.) P. Kumm.		○			
	무명버섯속	<i>Hygrocybe subviolaceus</i>		○			
	근근이무명버섯	<i>Hygrocybe turunda</i> var. <i>sphagnophila</i>	○				
	무명버섯속	<i>Hygrocybe</i> sp.		○			
Hymenochaetaceae	금빛시루뿔버섯	<i>Inonotus xeranticus</i> (Berk.) Imazu et Aoshima	○				
	대구멍버섯	<i>Onnia</i> sp.				○	
	귀버섯속	<i>Crepidotus</i> sp.		○			
Inocybaceae	큰비늘땀버섯	<i>Inocybe calamistrata</i> (Fr.) Gill.					○
	땀버섯속	<i>Inocybe</i> sp.	○				○
Lentariaceae	뱅이버섯속	<i>Lentaria</i> sp.	○				
Lycoperdaceae	말불버섯속	<i>Lycoperdon</i> sp.					○
Lyophyllaceae	만가닥버섯속	<i>Lyophyllum</i> sp.				○	
Marasmiaceae	이끼괘랭이버섯	<i>Gerronema fibula</i> (Bull. ex Fr.) Singer		○			○
	괘랭이버섯속	<i>Gerronema</i> sp.		○			
	맑은대버섯	<i>Hydropus floccipes</i> (Fr.) Singer		○			
	맑은대버섯속	<i>Hydropus</i> sp.		○			
	낭상체버섯속	<i>Macrocyttidia</i> sp.	○				
	애기낙엽버섯	<i>Marasmius siccus</i> (Schwein.) Fr.	○				

Table 1. Continued

Family name	Korean name	Scientific name	2002 ^a	2003	2004	2005	2009
	낙엽버섯속	<i>Marasmius</i> sp.	○				
Marasmiaceae	마른가지버섯속	<i>Marasmiellus</i> sp.		○			
Mycenaceae	선녀애주름버섯속	<i>Hemimycena</i> sp.	○				
	홍시애주름버섯	<i>Mycena acicula</i> (Schaeff.:Fr.) P. Kumm.	○				
	분홍애주름버섯	<i>Mycena amicta</i> (Fr.) Quel.		○			
	애주름버섯속	<i>Mycena cinerella</i> (P. Karst.) P. Karst.	○				
	솔잎애주름버섯	<i>Mycena epipterygia</i> (Scop. ex Fr.) Gray	○				
	적갈색애주름버섯	<i>Mycena haematopoda</i> (Pers. ex Fr.) P. Kumm.	○				
	맑은애주름버섯	<i>Mycena pura</i> (Pers. ex Fr.) P. Kumm.					○
	애주름버섯속	<i>Mycena</i> sp.	○	○			○
Nidulariaceae	주름чат잔버섯	<i>Cyathus striatus</i> Willd.: Pers.	○				
Phallaceae	뱀버섯속	<i>Mutinus caninus</i> (Pers.) Fr.					○
Physalacriaceae	끈적기뿌리버섯	<i>Oudemansiella mucida</i> (Schrader : Fr.) Höhn.	○				
	기뿌리버섯속	<i>Oudemansiella</i> sp.				○	
Physaraceae	벌레양팡이	<i>Badhamia affinis</i> var. <i>affinis</i> Rostaf.				○	
Pluteaceae	난버섯속	<i>Pluteus</i> sp.				○	○
Polyporaceae	손등버섯속	<i>Oligoporus</i> sp.	○				
	주황색개떡버섯	<i>Tyromyces incarnatus</i> Imazu				○	
Psathyrellaceae	죽제비눈물버섯	<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire				○	
	눈물버섯속	<i>Psathyrella</i> sp.	○				○
Pterulaceae	깃싸리버섯속	<i>Pterula</i> sp.	○				
Russulaceae	젓버섯속	<i>Lactarius</i> sp.					○
	무당버섯속	<i>Russula</i> sp.	○	○			
Sebacinaceae	근목이과	<i>Sebacina</i> sp.	○				
Strophariaceae	요정버섯속	<i>Galerina</i> sp.			○		
Suillaceae	비단그물버섯속	<i>Suillus laricinus</i> (Berk.) Kuntze					○
	비단그물버섯속	<i>Suillus</i> sp.	○				
Trichiaceae	근봉라선그물팡이	<i>Metatrichia vesparium</i> (Batsch) Nann.-Bremek.			○		
	노란라선그물팡이	<i>Hemitrichia clavata</i> var. <i>calyculata</i> (Speg.) Y. Yamam.			○		
	망상라선그물팡이	<i>Hemitrichia serpula</i> (Scop.) Rostaf.				○	
	부들짐균속	<i>Acyria cinereus</i> (Bull.) Pers.					○
Tricholomataceae	뿔나무버섯속	<i>Armillaria</i> sp.					○
	겨자버섯속	<i>Callistosporium</i> sp.				○	
	갈때기버섯속	<i>Clitocybe</i> sp.	○				
	애기버섯속	<i>Collybia</i> sp.	○				
	부채버섯속	<i>Panellus stipticus</i> (Bull.) P. Karst.				○	
	꽃무늬애버섯속	<i>Resupinatus</i> sp.	○				
	솔버섯	<i>Tricholomopsis sanguinea</i> Hongo				○	
Xylariaceae	콩꼬투리버섯	<i>Xylariahypoxylon</i> (L.) Grev.					○

^aThe symbol ○ indicates that mushrooms were found in the investigated year.

끈끈이무명버섯(신칭) *Hygrocybe turunda* (Peck) Bon var. *sphagnophila* (Peck) Bon, *Docums Mycol.* 9 (no. 35): 44 (1979)

자실체특징기술 : 갓은 폭이 8-23 mm로 어릴 때 반반구형이나 성장하면 중앙부위가 오목한 팽이형이 되며 종종 갈때기형도 있다. 표면은 건성이고, 등황적색-등황갈색 또는 황갈

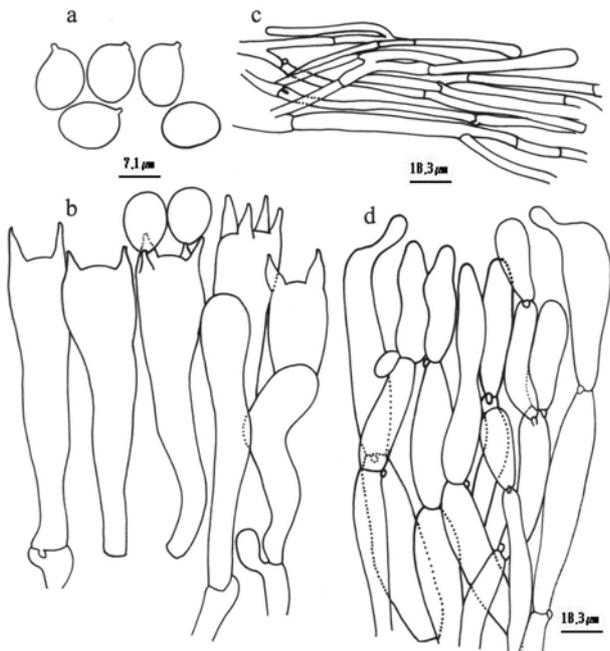


Fig. 2. *Hygrocybe turunda* var. *sphagnophila*. a; basidiospore (×1000), b; basidia and basidioles(×1,000), c; pileipellis (×400), d; stipitipellis(x400).

색을 띠며, 방사상으로 섬유상 인편이 있고, 인편은 어릴 때 옅은 색이나 성장하면 회갈색-암갈색을 띠며, 갓 중앙부위보다 갓 끝은 암색을 띠고, 파상형-조개껍질 형이다. 조직은 담황색을 띠며, 얇고, 무취 무미이다. 주름살은 담황색을 띠며, 긴 주름살은 16-28개이며 대에 완전 붙은 내린 주름살이며, 주름살날은 평활하다. 대는 크기가 28-78 × 1.3-2.7 mm로 원통형이나 종종 상부 쪽이 굵다. 표면은 건성이고, 담등황색-등적색이나, 기부 쪽으로 옅은 색을 띠거나 담황색을 띤다. 대는 잘 부서지며, 속은 비어있다. 끈끈이주걱과 같은 습지생물의 주변에서 단생-소수 균생한다. 포자문은 백색이다. 포자는 크기가 11.8-12.7 × 7.9 μm로 원통상타원형이며, 표면은 평활하며, 무색이고, 소립이 있다. 담자기는 크기가 42-65 × 9.1-14 μm로 곤봉형이며 2-4포자형이고, 기부에 협구가 있다. 갓 표피상층은 크기가 40.9-127 × 18.2-27 μm로 짧은 직립균상층으로 구성되어 있으며, 표면과 평행으로 나열된 균사 층이나 종종 균사 끝은 반전되어 있으며, 갈색색소가 있고, 균사에 협구가 있다. 대 표피 상층은 크기가 72.4-79.1 × 4.5-9.1 μm로 원통형-협곤봉형, 협방추형이며, 얇고, 무색이다.

발생시기 및 장소 : 여름-가을에 이끼 또는 끈끈이주걱 군락지 위 또는 주변에 발생한다.

분포 : 한국, 아시아, 유럽, 북미에 서식

시험재료 : 강원도 양구군 동면 대암산 용늪지역, 2003. 7. 15 (HCCN 011347)

관찰 : 무명버섯 속에서 갓 표면에 비늘인피가 있는 빨간무명버섯질, 비늘무명버섯아질(Section *Squamulosae*)에



Fig. 3. Carphophores of *H. turunda* var. *sphagnophila*.(A-B).

속하는 분류군이다. 여기에 기술된 종은 갓 표면에 비늘상 인피가 있다는 점에서 기준종인 “애비늘무명버섯(*Hygrocybe turunda* Fr.: Fr.)”에 부합된다. 본 분류군은 이끼와 공생하는 초생성이고 포자가 기준종보다 작다는 점에서 구별하고 있다.

감사의 글

이 연구는 2009년도 상지대학교 교내연구비의 지원으로 이루어졌으며, 이 연구를 위해 대암산 용늪조사에 도움을 준 원주지방환경청 자연자원 과와 분류동정에 도움을 준 농촌진흥청 국립농업과학원 석 순자 박사님께 감사드립니다.

참고문헌

강상준. 1976. 대암산 고층습원의 생태학적 연구. - 습원 내외의 식물군락과 환경 - 춘천교대 과학교육 연구. 2: 80-140.
 강상준. 1988. 대암산 고층습원의 이탄 구조와 화학분석. - 대암산 자연생태계 보고서 - 환경청. pp 101- 146.
 김병우, 이준상, 오영주. 2005. 대암산 고층습원의 식물 상에 관한 연구. 상지대학교 환경과학연구소 논문집. 11(1): 1-8.
 민용기, 장진성, 전정일, 김 훈, 최도열, 정승수. 2000. 대암산의 식물 상. 서울대 수목원 연구원보. 20: 38-82.
 박봉규. 1973. 대암산 유사(위) 고층습원의 식물군락. 이화여대 한국생활과학논총. 11: 25-31.

- 송호경, 권기원, 임경빈, 정진철, 장규관. 1993. 대암산 고층습원 주변의 산림균락 분석. *충남대 농업과학연구소*. 20(2): 145-152.
- 유세한. 2003. 한국산지습지의 식생 및 천이에 관한 연구. *충남대학교 박사학위 논문*.
- 이우철, 백인기. 1989. 대암산 용늪의 식물 상. *강원대학교 논문집 (과학기술연구)*. 28: 46-47.
- 최기룡, 고재기. 1989. 대암산 습원의 식생. *한국생태학회지*. 12: 237-244.
- 환경부. 1997. 대암산 용늪 복원 타당성 조사(1차년도). 환경부. p84.
- 환경부. 1998. 대암산 용늪 복원 타당성 조사연구(2차년도). 환경부. p73.
- Breitenbach, J. and Kranzlin, F. 1984. *Fungi of Switzerland*, vol. 1, pp. 1-310, Mykologia Lucerne.
- Breitenbach, J. and Kranzlin, F. 1986. *Fungi of Switzerland*, vol. 2, pp. 1-411, Mykologia Lucerne.
- Breitenbach, J. and Kranzlin, F. 1991. *Fungi of Switzerland*, vol. 3, pp. 1-361, Mykologia Lucerne.
- Breitenbach, J. and Kranzlin, F. 1995. *Fungi of Switzerland*, vol. 4, pp. 1-368, Mykologia Lucerne.
- Hawksworth, D. L., Kirk, P. M., Sutton, B. C. and Pegler, D. N. 1995. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the 8th*. CAB Int.
- Hongo, T. 1963. Notes on Japanese Larger Fungi(16), *Journ. Jap. Bot.* 8(8) 33-237.
- Imazeki, R., Otani, Y. and Hongo, T. 1988. *Fungi of Japan*. Yamakei Publishers. Tokyo. pp. 175-180.
- Kornerup, A. and Wanscher, J. H. 1983. *Methuen handbook of color*. 3rd., Fletcher and Son Ltd. Norwich, Great Britian. p. 5-252.
- Nannenga Bremekamp, N. E. 1991, *A guide to temperate Myxomycetes*, Biopress Limited Bristol, 1-409.
- Singer, R. 1986. *The Agaricales in Modern Taxonomy*. Koltz., Koningstein BRD (4th. ed).