한국생태학회지 23(3): 267~272, 2000 Korean J. Ecol.

한국산 변형균류의 다양성의 출현(I)

조 덕 현
우석대학교 자연과학대학 생물학과

적 요: 1996년 6월부터 1997년 8월까지 모악산도립공원, 지리산국립공원, 전주근교의 만덕산, 강원도의 방태산에서 출현하는 많은 변형균류들을 채집하여 동정하였다. 그결과 한국산 미기록 종으로 확인된 것은 찻잔붉은고리먼지(*Badhamia macrocrapa*), 흰주발먼지(*Craterium leucocephalum*), 밝은체먼지(*Cribraria splendens*), 검은방먼지(*Didymium melanospermum*), 작은방먼지(*D. minus*), 황금주모먼지(*Perichaena chrysosperma*), 꿀색자루먼지(*Physarum melleum*), 녹색자루먼지(*P. viride*) 등이다. 이들은 전부 썩는 고목과 낙엽에 출현하고 있었다.

검색어: 다양성, 미기록종, 변형균류

서 론

변형균문의 특징은 포자를 만들어서 증식하고 세포벽이 없어서 원형질체로 여기 저기로 이동하는 생물군이다. 변형균류는 포자로 번식하는 점에서는 균류에 가깝고 움직이고 세포벽이 없는 점에서는 원생동물에 가깝다. 생활사는 자실체에서 무수한 포자를 만들며 이것들이 떨어져서 발아하게 되면 세포로 되고 이것들이 분열하여 접합하는데 이 때 하나는 양의 세포이고 다른 하나는 음의 세포가 되어 접합체를 만든다. 이것들이 증식하여 변형체로 되며 이 변형체가 성장하여 자실체로 된다. 이 변형균류는 엽록소가 없어서 종속영양생활을 하는 데 이들의 먹이는 세균, 곰팡이, 작은 동물을 잡아먹고 산다 (Hagiwara *et al.* 1995). 서식하는 장소는 주로 고목, 낙엽, 풀잎, 살아있는 나무의 껍질이며 비가 온후에 활발히 움직이며 조금씩 원형질체를 이동시켜서 먹이가 있는 곳으로 이동한다. 생활여건이 좋지 않을 때 단상세대는 휴면 주머니를 만들고 복상시대에는 균핵을 만들었다가 생활여건이 좋아지면 다시 발아하여 생활한다. 변형균류는 모양도 변하지만 끈적거리는 점액물질이 있기 때문에 점균류(Hagiwara 1995)라고도 한다. 변형균문의 분류는 세포성변형점균류(Acrasiomycetes), 수변성점균류(Hydromyxomycetes), 진성점균류(Myxomycetes), 근류성점균류(Plasmodiophromycetes)의 4강으로 나눈다.

한국에서의 변형균류에 관한 연구는 아직 미흡한 현실이다. 지금까지 세포성 점균류의 연구는 최와 김(1981), 홍 등(1992a, b), 홍과 장(1990, 1996), 심(1998) 등에 의한 연구가 있다. 진성점균의 연구는 박과 이(1991), 조(1996, 1997, 1998a, b)의 단편적인 보고가 있다.

이번에 모악산 전북도립공원, 지리산국립공원, 전주 근교의 만덕산, 강원도의 방태산에서 1996년 6월부터 1997년 8월까지 많은 변형균류의 출현이 있었고 이들을 채집하여 동정하였다. 이것들의 생태적 특성과 세포적 관찰을 통하여 한국산 미기록종으로 8종이 확인되었다.

이들 미기록종의 특성을 기재하였고 한국 보통명의 신칭은 분류학적 술어는 보통명에 붙이지 않는 명명규약에 따라 조(1998a, b)가 제안한 "먼지"라는 보통명을 어미로 사용하여 신칭하였다.

실험방법 및 재료

변형균류의 채집

1996년 6월부터 1997년 8월까지 모악산, 지리산, 만덕산, 방 태산에서 채집하였다. 비가 온후에 썩는 고목, 낙엽, 잡초등에서 발생하는 것을 마이크로랜즈의 카메라로 촬영하고 고목, 낙엽, 껍질의 일부와 함께 칼, 또는 핀셋트로 채집하고 종이상자나 또는 봉투에 넣어서 실험실로 운반하여 실험하였다.

Badhamia macrocrapa: 1997년 6월 7일 전북 모악산 도립공원의 등산로에서 낙엽위에 비가 온 후에 발생하는 것을 채집하였다.

Craterium leucocephalum: 1997년 7월 17일 전북 모악산 도립공원의 금산사의 햇볕이 잘 드는 풀밭에서 채집하였다.

Cribraria splendens: 1997년 5월 15일 전북 모악산 도립공원의 숲이 우거진 그늘의 고목에서 발생하는 것을 채집하였다.

Didymium melanospermum: 1997년 6월 15일 전북 전주 근교의 만덕산의 전북산림환경연구소의 시험림속의 떨어진 나뭇가지에서 채집하였다.

D. minus: 1997년 6월 21일 지리산 국립공원의 칠선계곡의 천황봉 올라가는 등산로의 낙엽에서 채집하였다.

Perichaena chrysosperma: 1996년 7월 22일 속리산 국립공원의 살아있는 나무의 껍질에서 채집하였다.

Physarum melleum: 1997년 7월 17일 전북 모악산 도립공원의 금산사 부근의 숲속의 낙엽에서 채집하였다.

P. viride: 1997년 8월 18일 지리산 국립공원의 피아골계곡 숲속의 낙엽에서 채집하였다.

실 험

외부 관찰은 확대경을 사용하여 모양, 크기, 색깔 등을 조사하고 현미경 관찰은 인공광을 이용하여 포자, 세모체 등을 관찰하였으며 현미경하에서 나타나는 것들을 스케치하였다.

동 정

외부형태와 현미경 관찰을 토대로 다음 문헌을 참고로 동정하였으며 참고한 문헌은 Carlos와 Francisco(1997), Feest 등(1991), Hagawara 등(1995), Ing(1968, 1999), Nuebert 등(1993, 1995), Stephenson과 Stempen(1994) 등이다.

결 과

Badhamia macrocrapa(Ces.) Rost. Mon.: 143. 1874. **찻잔붉은고리먼지(신칭)**

Physarum macrocarpum Ces., Flora 38: 271. 1855.

자실체는 단자낭체형으로 굴곡의 자낭체형이며 아구형, 윤형, 또는 짧은 원통형이고 폭은 1 mm이며 황색에서 거의 백색으로 된다. 자루가 있는 것이 대부분이고 가끔 없는 것도 있다. 자루는 황색 또는 갈색이고 하얀 균사가 밑을 둘러싸고 있다. 세모체는 석회질로 망상이고 때로 먼지형의 연결사가 혼재되어 있다. 포자의 직경은 10~13 μm이고 현미경 아래서는 거의 흑색이다 (Fig. 1). 표면은 미세한 사마귀형의 반점이 있다. 변형체는 백색 또는 황색이고 자루가 있는 것은 암적색이다.

발생: 봄부터 가을까지 풀잎 또는 부패한 나무의 껍질에 군생한다.

분포: 한국(모악산), 일본.

동정에 사용된 표본: CHO-4887(1997. 6. 7)로 전북 모악산 도립공원에서 채집하였다.

Craterium leucocephalum(Pers.) Ditmar in Sturm., Deuts. Fl. Pilze 1: 21. 1813. **흰주발먼지(신칭)**

Stemonitis leucocephala Pers. in J.F. Gmelin, Syst. Nat., 2:1467. 1791.

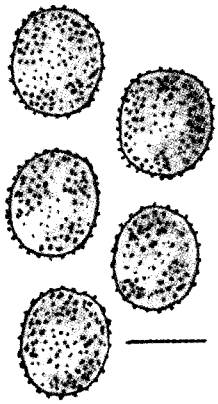

Fig. 1. Spores of *Badhamia macrocrapa* (Ces.) Rost (Bar: 10 μm).

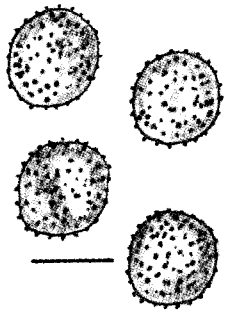

Fig. 2. Spores of *Craterium leucocephalum* (Pers.) Ditmar (Bar: 10 μm).

단자낭체는 높이 1.5 mm 정도이고, 자낭의 직경은 0.7 mm 정도로 팽이형 또는 타원형이다. 하부는 갈색 또는 황토색이며 상부는 회백색이다. 표면의 반점들은 분명치 않다. 석회절은 대형으로 백색이고 크기는 의주축를 형성한다. 현미경 아래서는 원반형 또는 별꼴의 석회 결정이 자낭벽이나 석회절로 보인다. 포자의 직경은 8~9.5 μm이고 현미경 아래서는 흑색이고 미세한 사마귀점이 있고 변형체는 황색이다 (Fig. 2).

발생: 봄부터 가을사이에 나무줄기 또는 낙엽위에 군생한다.

분포: 한국(모악산), 전세계.

동정에 사용된 표본: CHO-5090(1997. 7. 17)로 전북 모악산 도립공원의 금산사 풀밭에서 채집하였다.

Cribraria splendens(Schrad.) Pers. Syn. Fung. 191. 1801. **밝은체먼지(신칭)**

단자낭체의 높이는 2 mm 정도이고, 자낭의 직경은 0.7 mm 정도로 아구형으로 황토색이다. 자루는 2 mm 정도이고 배상체는 없고, 8~15개의 가지가 자낭의 기부로부터 나오고,

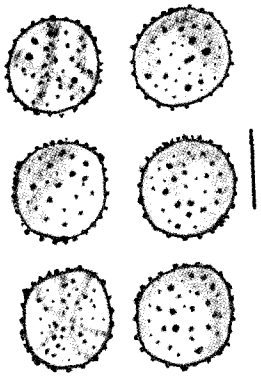

Fig. 3. Spores of *Cribraria splendens* (Schrad.) Pers (Bar: 10 μm).

불규칙한 그물꼴로 된다. 석회절은 없고 거의 평평 또는 약간 비후되고 벽소립은 작다. 포자의 직경은 6.5~8 μm이고 현미경아래서는 흑색의 황토색이고 미세한 사마귀점이 있으며 희미한 띠가 있는 것도 있다 (Fig. 3). 변형체는 흑색이다.

발생: 봄부터 가을, 썩는 나무에 군생한다.

분포: 한국(모악산), 일본.

동정에 사용된 표본: CHO-4834(1997. 5. 15)로 전북 모악산 도립공원에서 채집하였다.

Didymium melanospermum(Pers.) Macbr. N. Am. Slime-Holds: 88. 1899. **검은방먼지(신칭)**
Physarum melanospermum Pers., Neues Mag. Bot. 1: 88. 1794.

단자낭체는 자루가 있거나 또는 없다. 높이는 1 mm 정도이다. 자낭의 직경은 1 mm 정도이고 아구형이며 하부는 깊은 배꼽형으로 백색, 엷은 회백색 또는 약간 회청백색이다. 자낭벽은 갈색과 연한 갈색의 얼룩반점이 있다. 백색으로 별꼴의 석회의 결정으로 덮여 있다. 자루가 있는 것은 짧고 흑색이며 주축은 분명한 반구형으로 갈색 또는 암갈색이다. 자루의 상부와 주축이 백색 또는 연한 갈색으로 결정질의 석회가 있는 모양이다. 세모체의 실은 투명 또는 갈색이며 때때로 어두운 색의 부풀림으로 된다. 포자의 직경은 9.5~14 μm이고 현미경 아래에서는 흑색으로 미세한 사마귀점의 반점이 있다 (Fig. 4). 변형체는 무색 또는 회색이다.

발생: 봄부터 가을, 낙엽위에 군생한다.

분포: 한국(만덕산), 전세계.

동정에 사용된 표본: CHO-4901(1997. 6. 15)로 전북 전주 근교의 만덕산에서 채집하였다.

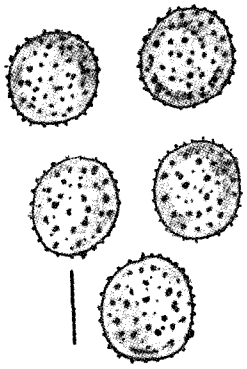

Fig. 4 Spores of *Didymium melanospermum* (Pers.) Macbr (Bar: 10 μm).

D. minus(A. Lister) Morgan Jour. Cinc. Soc. Nat. Hist. 16: 145. 1894. **작은방먼지(신칭)**
D. melanospermum var. *minus*(A. Lister) A. Lister, Mycet. ed. 3: 115. 1925.

단자낭체는 자루가 있는 것과 없는 것이 있다. 높이는 0.8 mm 정도이고 자낭의 직경은 0.6 mm 정도로 아구형 또는 하부는 배꼽형으로 회백색 또는 약간 회청색이다. 자낭벽은 막질로 갈색과 연한 갈색의 얼룩반점이 있다. 백색이고 별꼴의 석회 결정으로 덮여 있다. 자루는 흑색이며 잔유물을 포함하며 불투하다. 주축은 아구형으로 갈색이며 때로는 백색의 석회로 덮여 있다. 세모체의 실은 섬유상이고 무색이다. 포자의 직경은 8~10.5 μm이고 현미경 아래에서는 흑색으로 얼룩의 미세한 사마귀점이 있다 (Fig. 5). 변형체는 자색이 가미된 회색이다.

발생: 봄부터 가을사이에 낙엽이나 짚등에 군생한다.

분포: 한국(지리산), 전세계에 분포.

동정에 사용된 표본: CHO-4910(1997. 6. 21)로 지리산 국립공원의 칠선계곡에서 채집하였다.

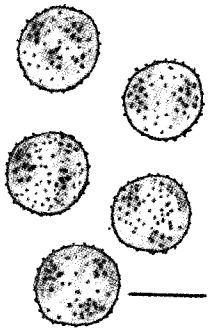

Fig. 5. Spores of *D. minus* (*A. Lister*) Morgan (Bar: 10 μm).

Perichaena chrysosperma(Currey) A. Lister **황금주모먼지(신칭)**

Mycet. 196. 1894. Batheaston, Somerset.

Ophiotheca chrysosperma Currey, Quart. Jour. Micro. Sc. 2:241. 1854.

단자낭체형 또는 구부러진 자낭체형으로 구형, 원통형, 때때로 윤형이다. 황토색, 적갈색 또는 암갈색이고 폭은 1.5 mm 정도이고 길이는 1.5 mm이다. 자낭벽은 2층으로 외벽은 막질이고 때로는 망목상의 융기를 한다. 자실체는 자루가 없다. 가끔 석회가 있고 내벽은 막질로 얇고 반투명이다. 세모체는 황색의 가느다란 실로 직경 2~4 μm, 큰 것은 침이 있다. 세모체의 폭은 8~10.5 μm이다. 포자의 직경은 8~10.5 μm이고 현미경 아래에서는 미세한 흑색의 사마귀점이 있다 (Fig. 6A). 세모체는 나무등걸모양이고 폭은 4~5 μm 이고 흑색이다 (Fig. 6B). 변형체는 처음에 백색에서 나중에 회색으로 된다.

발생: 봄부터 가을까지 썩는 나무나 살아 있는 나무의 껍질에 발생.

분포: 한국(속리산), 전세계.

동정에 사용된 표본: CHO-4547(1996. 7. 22)로 속리산 국립공원에서 채집하였다.

Physarum melleum(Berk. & Br.) Massee, Mon. 278. 1892. **꿀색자루먼지(신칭)**

단자낭체형의 높이는 1.2 mm 정도이고, 자낭은 아구형, 직경은 0.5 mm로 회청색 또는 약간의 주황색를 띈다. 자루는 석회질로 황색의 백색이고 주축은 작은 원추형으로 백색 또는 황색이다. 자실체는 자루가 있다. 석회절은 크고 각이

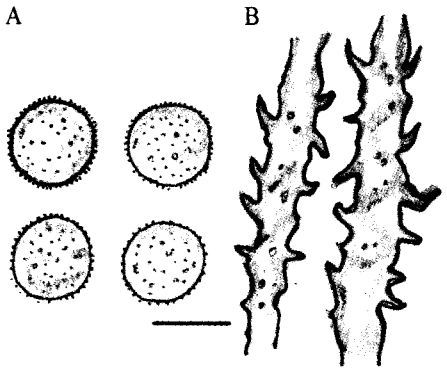

Fig. 6. Spores (A) and capillitium (B) of *Perichaena chrysosperma* (Currey) A. Lister (Bar: 10 μm).

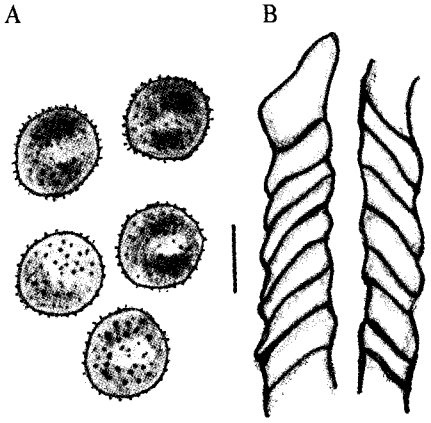

Fig. 7. Spores (A) and capillitium (B) of *Physarum melleum* (Berk. & Br.) Massee (Bar: 10 μm).

있고 백색 또는 황색이다. 포자의 직경은 8~9 μm이고 현미경 아래에서는 암갈색이고 미세한 사마귀점이 있다 (Fig. 7A). 세모체의 폭은 5.5~6 μm이고 나선형의 테가 있다 (Fig. 7B). 변형체는 황색 또는 녹색이다.

발생: 봄부터 가을. 낙엽 때로는 썩는 고목에 군생한다.

분포: 한국(모악산), 온대지방.

동정에 사용된 표본: CHO-5091(1997. 7. 17)로 전북 모악산 도립공원의 금산사 부근에서 채집하였다.

P. viride(Bull.) Pers., Ann. Bot. Usteri 15: 6. 1795. **녹색자루먼지(신칭)**

Sphaerocarpus viridis Bull., Champ. Fr.: 135. 1791.

P. aureum Pers., Neues. Mag. Bot. 1: 88. 1794.

단자낭체형의 높이는 1.5 mm 정도이고, 자낭의 직경은 0.6 mm로 렌즈형으로부터 아구형, 기부는 배꼽형, 황색 또는 황록색이다. 자낭벽은 갈라져서 화판상으로 된다. 자루의 상부는 연한 황색, 기부는 잔유물을 함유한 어두운 색이고 세모체는 자낭의 밑에서 방사상으로 출현한다. 석회절은 방추형으로 황색이다. 포자의 직경은 7~8 μm 정도로 현미경 아래에서는 자흑색, 미세한 사마귀점이 있다 (Fig. 8). 변형체는 황색 또는 황녹색이다.

발생: 봄부터 가을, 썩는 고목 또는 살아 있는 나무의 껍질에 군생한다.

분포: 한국(지리산), 전세계에 분포.

동정에 사용된 표본: CHO-5286(1997. 8. 18)로 지리산 국립공원의 피아골계곡에서 채집하였다.

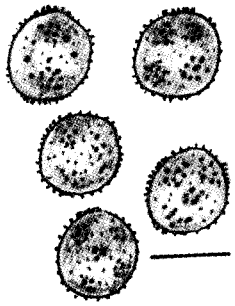

Fig. 8. Spores of *P. viride* (Bull.) Pers (Bar: 10 μm).

인용문헌

박완희, 이호득. 1991. 한국의 버섯. 교학사.

심규철. 1998. 한국에 있어 세포성 점균의 출현과 분포. 서울대학교 박사학위논문.

조덕현. 1998a. 오대산국립공원 일대의 균류상. 한국자연보존협회, 38: 193-226.

조덕현. 1998b. 남산의 균류다양성과 균류자원. 한국생태학회지 21: 675-685.

조덕현. 1999. 지리산의 균류의 발생 분포에 관한 연구(1. 균류의 미기록종을 중심으로). 한자식지 12: 62-68.

조덕현, 윤의수. 1996. 방태산 남사면 일대의 균류상. 한국자연보존협회 37: 155-185.

최두문, 김종균. 1981. 한국산 점균식물의 분류학적 연구. 공주사범대학교 과학교육연구소, 과학교육연구 13: 83-112.

홍정수, 권혜련, 장남기. 1992a. 한라산의 세포성 점균(Ⅰ)-해발 900 m이상 삼림에서의 출현과 분포. 한국생태학회지 15: 181-190.

홍정수, 권혜련, 장남기. 1992b. 한라산의 세포성 점균(Ⅱ)-난온대 지역에서의 출현과 분포. 한국생태학회지 15: 191-200.

홍정수, 장남기. 1990. 한국의 주요 낙엽수림에서 세포성점균의 출현과 분포. 한국식물학회지 33: 159-168.

홍정림, 장남기. 1996. 서울지역 삼림에서 세포성 점균의 분포와 토양미생물과의 관계. 한국잔디학회지 10: 247-262.

Carlos Lado and Francisco Pando. 1997. Flora Mycologica Iberica. J. Cramer.

Feest A., Y. Burggraaf, Nannenga-Bremekamp. 1991. A Guide to temperate myxomycetes. Biopress Limited, Bristol.

Hagiwara, H., Y. Yamamota, M. Izawa. 1995. Myxomycetes of Japan. Heibon Ltd., Tokyo.

Ing, B. 1968. A cenusus catalogue of British Myxomycetes. The Foray Committee of the British Mycological Society.

Ing, B. 1999. The Myxomycetes of Britain and Ireland. The Richmond Publishing Co.

Neubert, H., W. Nowotny and K. Bauman. 1993. Die Myxomycetes. Band 1. Karlheinz Bauman Verlag Gomaringen.

Neubert, H., W. Nowotny and K. Bauman. 1995. Die Myxomycetes. Band 2. Karlheinz Bauman Verlag Gomaringen.

Stephenson, S.L. and Stempen H. 1994. Myxomycetes. Portland, Oregon.

(1999년 12월 23일 접수)

Biodiversity of Korean Myxomycetes (I)

Cho, Duck-Hyun

Department of Biology, Natural Science College, Woosuk University
Chonju 565-701, Korea

ABSTRACT: Many myxomycetes were collected at Mt. Moak, Mt. Jiri, Mt. Manduck, Mt. Pangtae from June, 1996 to August, 1997. They were identified. According to the results *Badhamia macrocrapa, Craterium leucocephalum, Cribraria splendens, Didymium melanospermum, D. minus, Perichaena chrysosperma, Physarum melleum, P. viride and Perichaena chrysosperma* were unrecorded species in Korea. They were designed Korean common name by author. Also they will be added to list of Korean myxomycetes. Characterisctics of them were habitated on rotten wood and fallen leaves.

Key words: Biodiversity, Myxomycetes, Unrecorded species

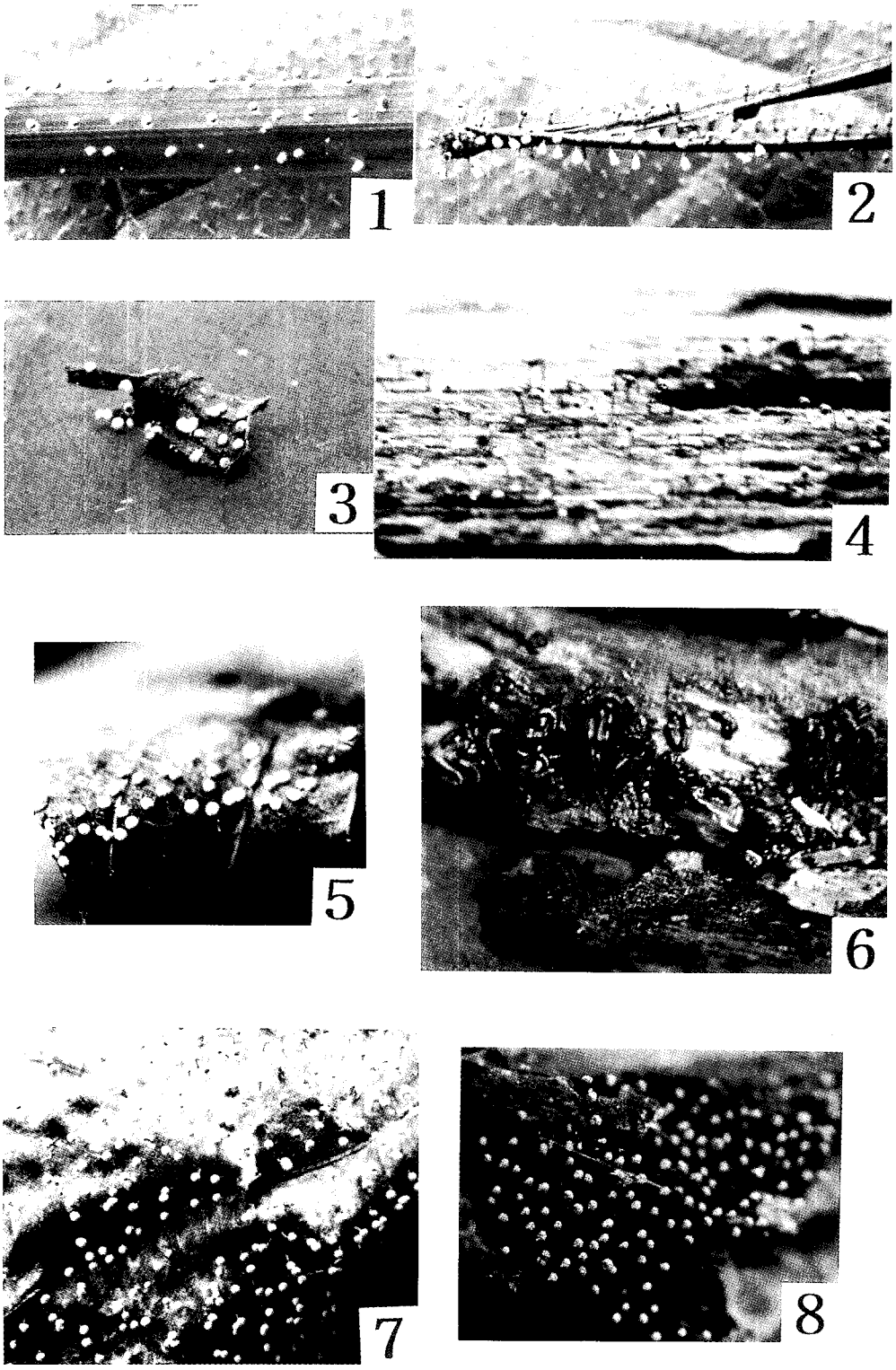

Plate 1.: Photographs of Korean myxomycetes.

1. *Badhamia macrocrapa* (Ces.) Rost.
2. *Craterium leucocephalum* (Pers.) Ditmar
3. *Cribraria splendens* (Schrad.) Pers.
4. *Didymium melanospermum* (Pers.) Macbr.
5. *Didymium minus* (A. Lister) Morgan
6. *Perichaena chrysosperma* (Currey) A. Lister.
7. *Physarum melleum* (Berk. & Br.) Massee.
8. *P. viride* (Bull.) Pers.