

漢拏山の細胞性粘菌 (I)

—해발 900m 이상 삼림에서의 출현과 분포—

홍정수 · 권혜련 · 장남기
서울대학교 사범대학 생물교육과

Cellular Slime Molds of Mt. Halla (I)

—Occurrence and Distribution in the Forests above 900m in Altitude—

Hong, Jeong-Soo, Hye-Ryun Kwon, and Nam-Kee Chang

Dept. of Biology Education, Seoul National University

ABSTRACT

Dictyostelid cellular slime molds were quantitatively isolated from the forest soils of Mt. Halla (above 900m in altitude), Korea, according to the 'Clonal Isolation Technique(Cavender and Raper, 1965a)'. Total fifteen species were found, including 1 new and 6 undescribed species. These are *Dictyostelium mucoroides*, *Dictyostelium minutum*, *Polysphondylium pallidum*, *Dictyostelium fasciculatum*, *Polysphondylium violaceum*, *Dictyostelium flavidum* sp. n. (HL-1), *Dictyostelium aureo-stipes* var. *aureo-stipes*, *Dictyostelium capitatum*, *Dictyostelium giganteum*, *Dictyostelium polycephalum*, *Dictyostelium brefeldianum*, *Dictyostelium macrocephalum*, and *Dictyostelium sphaerocephalum*, *Dictyostelium* sp. (HL-2), *Dictyostelium* sp. (CJ-9). *D. mucoroides* was the dominant species, and *D. minutum*, *P. pallidum*, *D. fasciculatum*, and *P. violaceum* were relatively common. *D. polycephalum*, *D. brefeldianum*, *D. macrocephalum*, *Dictyostelium* sp. (HL-3), and *D. sphaerocephalum* were very rare. Species diversity appeared to be the highest in the deciduous broad-leaved forest from the soils of which 14 species were isolated. Eight species were, including five undescribed species, isolated only from this forest soils. Number of isolates severely decrease at the forests above 1,500m in altitude.

서 론

세포성 점균은 Cavender and Raper(1965a)에 의해 토양에서 종을 정량적으로 분리할 수 있는 방법인 'Clonal Isolation Technique'가 발표된 이후, 최근까지 전세계에서 지역적 환경과 식생에 따른 출현 양상 및 분포가 계속적으로 조사되어 왔다. 세포성 점균의 분포와 식생과의 관계는 Cavender and Raper(1965b, c)에 의해 처음 조사되었으며, 대부분의 디티오형 세포성 점균은 온대와 열대 지역의 삼림 토양과 부엽토, 그리고 여러 생물의 배설물에서 분리되어 왔다. 이

* 본 연구는 한국과학재단의 연구비 지원금으로 수행되었음

러한 초기 연구를 통하여 종의 다양성이 가장 큰 지역은 열대와 아열대 삼림으로 알려졌으며, 적도 지역의 참나무림과 같은 약간 습기가 있는 삼림 식생에 이들이 풍부히 서식하고 있다고 보고되었다. 그러나 그후의 많은 연구를 통해 이 생물은 알래스카와 툰드라(Cavender, 1977)에 이르기까지 전 세계에 걸쳐 분포하고 있음이 알려졌다(e.g., Stephenson *et al.*, 1991; Landolt and Stephenson, 1990; Cavender and Kawabe, 1989; Cavender, 1983; Traub *et al.*, 1981; 神田, 1981). 이러한 많은 연구를 통해 현재까지 약 60 여 종의 세포성 점균이 발표되었으며, 임형, 토양조건, 기후 및 온도 등 환경 요인에 따라 그 분포 양상이 다르게 나타나는 것으로 알려져 있다.

우리 나라에서 세포성 점균에 관한 분포 조사는 최와 김(1981), 홍과 장(1990, 1991)에 의해 일부 수행된 바 있다. 그러나 아직까지 이 분야 연구가 매우 미약하여 우리 나라 자연 환경에서 서식하는 세포성 점균의 종과 그 분포 양상이 제대로 이해되지 못하고 있는 실정이다. 따라서 우리나라 삼림에서 출현하는 이들 종을 기록하고, 이들의 분포 특성을 이해하기 위한 연구가 매우 필요하다. 그러므로 본 연구는 한라산 900m 이상의 삼림 토양에서 세포성 점균을 정량적으로 분리하여, 출현하는 종을 기록하고, 고도 및 식생에 따른 세포성 점균의 분포 양상을 이해하고자 하였다.

한라산은 고도가 다양하며, 고도에 따른 삼림 형태가 잘 구분되어 있어 고도와 식생에 따른 이 생물의 분포 양상을 밝히는데 매우 적절하다. 한라산의 식생은 장 등(1973), 차(1969), 임 등(1991)에 의해 많이 연구되어 잘 알려져 있다. 이들 연구에 의하면 한라산은 난온대 상록수림, 냉온대 낙엽활엽수림, 아고산대 침엽수림이 비교적 잘 보존되어 있다. 해발 700~1,400m 산지에는 냉온대 낙엽활엽수림이 분포하며, 주요 식물로는 서어나무, 개서어나무, 졸참나무, 물참나무 등이며 임상에는 대부분 제주조릿대가 자리하고 있다.

본 연구의 주된 조사지소로 선정된 900~1,300m의 한라산 서사면은 고도가 올라감에 따라 일반적으로 서어나무 군락, 서어나무-졸참나무 군락, 굴참나무 군락으로 이어진다. 해발 1,400~1,600m에는 혼효림과 관목림, 그리고 구상나무림이 혼재하고 있다. 본 연구에서는 1,400~1,500m의 혼효림을 선정 토양시료를 채집하였다. 한라산 서사면의 혼효림은 매우 빈약하나 일부 지역에 분포한 빈약한 구상나무-당단풍 군락, 소나무-굴참나무 군락을 채집 지소로 선정하였다. 해발 1,600~1,950m의 아고산대에는 구상나무림, 관목림, 고산 초지가 혼재하고 있다. 본 조사에서는 1,600~1,700m의 구상나무 교목림과 백록담 주변의 관목림을 채집 지소로 선정하였다. 백록담 주변의 주요 식물로는 구상나무, 산철쭉, 털진달래, 산겨이삭 등이 있다.

재료 및 방법

토양시료의 채집은 Benson and Mahoney(1977)의 'Simple Sampling Method'에 따라 수행하였다. 대략 2m 내에서 반쯤 썩은 낙엽이나 삼림 표층의 토양을 플라스틱 스펀 또는 손으로 한 응큼 정도 채취하며, 다른 시료와는 최소한 30m의 간격을 두고 한 지소에서 3~4개의 시료를 얻었다. 채집된 시료는 비닐 봉지에 담아 실험실로 운반한 후 냉장고(5℃)에 보관하여 처리하였다. 한라산 서사면의 영실 등산로를 거슬러 올라가 백록담까지, 그리고 백록담에서 어승생 등산로를 따라 내려오면서 임형에 따라 11개 지소에서 총 40개의 부엽토 시료가 채집되었다(Fig. 1). 한라산 식물의 수직분포에 관한 연구 결과들(장 등, 1973; 차, 1969; 임 등, 1991)을 기초로 600m 이하의 난온대 지역을 제외한 냉온대 낙엽활엽수림, 냉온대 혼효림, 아고산대 상록침엽수림으로 토양 시료를 분류하였으며, 채집 지소, 고도 범위, 시료수 및 주요 식물 군락은 Table 1

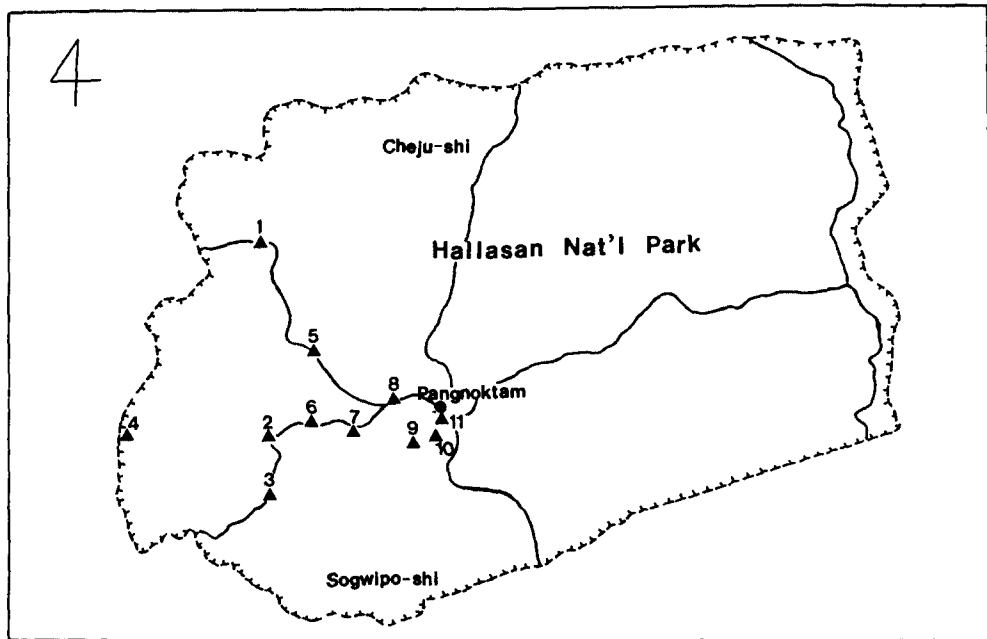


Fig. 1. Map of study area. The numbers refer to the collection sites described in Table 1.

Table 1. Cellular slime mold collection sites of Mt. Halla

No	Sites	Symbols	No. of Samples	Plant communities
Deciduous broad-leaved forest (cool temperate) 900~1,300 m				
1.	Orimok (900m)	ORM	4	<i>Carpinus laxiflora</i> - <i>Carpinus tschonoskii</i>
2.	Yongshil (1,300m)	YS	4	<i>Quercus grosseserrata</i> - <i>Carpinus laxiflora</i>
3.	Yongshil Course I (1,100m)	YSC I	4	<i>Quercus serrata</i> - <i>Carpinus laxiflora</i>
4.	Tamna Resting Area (1,100m)	TRA	3	<i>Carpinus laxiflora</i> - <i>Carpinus tschonoskii</i>
Mixed forest (cool temperate) 1,300~1,500 m				
5.	Orimok Course (1,400m)	ORC	4	<i>Abies koreana</i> - <i>Acer pseudo-sieboldianum</i>
6.	Yongshil Course II (<1,500m)	YSC II	3	<i>Pinus densiflora</i> - <i>Carpinus laxiflora</i>
Subalpine conifer forest (boreal) 1,600~1,950 m				
7.	Witsae I (<1,600m)	WS I	4	<i>Abies koreana</i>
8.	Witsae II (1,700m)	WS II	3	<i>Abies koreana</i>
9.	Pang-a (1,600m)	PA	3	<i>Abies koreana</i>
10.	Paengnoktam I (1,800m)	PNT I	4	<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>sargentii</i>
11.	Paengnoktam II (1,950m)	PNT II	4	<i>Abies koreana</i> - <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>
Total samples			40	

과 같다.

종의 분리는 Cavender and Raper(1965a)의 'Clonal Isolation Technique'에 따라 정량적으로 수행되었다. 90ml의 증류수가 담긴 500ml 플라스크에 채집된 토양을 넣어 100ml을 채워서 최초의 희석도 1 : 10을 만든 다음, 플라스크를 진탕기로 2분간 진탕시켜 토양분자를 분쇄함으로써 포자나 점액 아메바를 토양으로부터 이탈시켰다. 위의 현탁액 5ml 을 7ml 의 증류수와 섞어 1 : 25의 희석도를 만든 후, 이 현탁액 0.5ml 을 동량의 고농도 *Escherichia coli*와 함께 각각 3~5개의 플레이트에 넣어 멸균된 유리막대로 고르게 바른 다음 22℃ 항온기에 배양시킴으로써 1/50g soil /plate의 최종 희석도를 얻었다.

분리된 종의 동정은 앞의 연구(홍과 장, 1990, 1991)와 Bonner(1967), Olive(1975), Raper(1984) 및 Hagiwara(1989)의 자세한 종 기록과 분류 검색표에 근거하여 조심스럽게 수행되었다. 토양 시료를 평판한 건조 배지를 항온기에서 5~6일 배양하면 거의 완전한 자실체를 형성하는데, 관찰은 3일째부터 시작하여 점액 아메바의 집합 형태, 이동기의 유무 및 형태, 포자 및 자실체의 모양, 크기, 색깔 등을 기록하여 이들 특징에 따라 종을 동정하였으며, 각 종의 주요 특징은 현미경 사진을 촬영하였다. 추가 관찰이 요구되는 종은 0.1 L-P(lactose-peptone agar)에서 *E. coli*와 함께 이원 배양하여 발생 과정에 관한 자세한 관찰하에서 최종 확인을 얻었다.

점균 분리용 배지는 성숙한 잔디 및 사초를 물로 깨끗히 씻어 햇볕에 말린 건조 8g를 1,000ml에 넣어 멸균시킨 후 거즈로 걸러, 증류수로 1,000ml을 다시 채운 후 한천 20g를 넣었다. 여기에 인산 완충액을 넣어 pH 6을 맞추고, 121℃ 15파운드에서 15분간 멸균시켜 만든 건조배지(hay infusion agar)를 2~3일 굳힌 후 사용하였다. 세포성 점균의 성장과 자실체 형성을 비교하기 위한 표준으로서 인정되고 있는 0.1 L-P 배지(Raper, 1984)는 lactose 1.0g, peptone 1.0g, agar 20g, 그리고 증류수 1 l로 조성되었으며, 이들은 모두 KH_2PO_4 2.05 g/l 와 NaHPO_4 0.33 g/l에 의해 pH 6으로 맞추어졌다. 과도한 습기를 제거하기 위해 0.1 L-P를 상온에서 2~3일 굳힌 후에 사용하였다. 세포성 점균의 순차적인 발생 과정을 관찰하기 위하여 항시 박테리아 현탁액으로 만들어진 cross streak의 중심에 포자를 접종하였다. 집합 형태를 연구하기 위해서는 고농도 *E. coli* 현탁액을 2방울 떨어뜨린 후 포자와 함께 멸균된 유리막대로 배지 표면에 넓은 밴드 모양으로 고르게 바른 다음, 항온기(22℃)에서 배양시켰다. 세포성 점균이 먹이로 사용된 *E. coli*는 rotary shaker에서 하룻밤 동안 배양되었다. *E. coli* 배양용 액체배지는 glucose 5g, peptone 5g, yeast extract 0.5g, KH_2PO_4 2.25g, $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 1.5g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.5g, 그리고 증류수 1l로 조성되었다. 배양된 박테리아는 3,000 rpm에서 5분간 원심분리하여, 상층액을 버리고 멸균수 1ml을 첨가하여 냉장고(4℃)에 보관함으로써 고농도 *E. coli* 현탁액을 준비하였다.

배양후 나타난 각종의 수를 콜로니 카운터로 계산하고 Traub *et al.* (1981) 및 Cavender and Kawabe(1989)의 방법에 따라 각 채집지소와 식생에 따라 출현한 모든 세포성 점균의 밀도, 빈도 및 중요값이 결정되었다. 절대밀도 (absolute density: total clones)는 토양 1g당 출현한 특정 종의 수, 상대밀도 (relative density: D)는 특정 종의 절대 밀도/모든 종의 절대밀도 합 $\times 100$ (%), 시료빈도(sample frequency: F)는 특정 종이 출현한 시료의 수/전체 시료의 수 $\times 100$ (%), 출현도(presence)는 특정 종의 지소빈도-특정 종이 출현한 지소의 수/총 지소의 수 $\times 100$ (%), 중요값(importance value)은 (2 \times 상대밀도 + 시료빈도 + 출현도) / 3으로 각각 계산되었다.

결과 및 논의

한라산 삼림토양에서 채집된 40개의 시료로부터 세포성 점균을 정량적으로 분리하였으며, 그 결과 하나의 신종과 6개의 미기록종을 포함하여 총 15종이 분리되었다. 이들 중 중에서 *Dictyostelium mucoroides*, *D. minutum*, *D. fasciculatum*, *D. polycephalum*, *Polysphondylium pallidum* 및 *P. violaceum*은 앞의 연구(홍과 장, 1990, 1991)에서 발견된 바 있으나, *D. aureo-stipes* var. *aureo-stipes*, *D. capitatum*, *D. giganteum*, *D. brefeldianum*, *D. macrocephalum* 및 *D. sphaerocephalum* 등 6종은 우리나라에서 처음 발견되어 새로 기록된 종이다. 그외에 신종으로 확인된 *Dictyostelium flavidum* Hong et Chang sp. nov. (HL-1)와 기 발표된 종과 다소의 차이가 발견되어 현재 계속적인 관찰이 진행중인 두 종의 *Dictyostelium*, 즉 HL-2와 HL-3는 별도의 논문을 통해 자세히 보고될 예정이다. 각 고도 및 임형에 따른 세포성 점균의 분포는 다음과 같다.

냉온대 낙엽활엽수림의 세포성 점균

한라산의 해발 900m~1,300m 에 잘 발달된 낙엽활엽수림에서 토양을 채집하여 실험실에서 분리한 결과 조사된 임형중 가장 많은 14종의 세포성 점균이 발견되었으며, 지소당 평균 출현종수도 8.8로서 매우 높게 나타났다. 이 삼림에서 매우 흔하게 출현하는 종은 *D. mucoroides*, *D. minutum*, *P. pallidum*, 그리고 *D. flavidum* 순이다(Table 2). 이 삼림에서 세포성 점균의 분포특

Table 2. Cellular slime molds in deciduous broad-leaved forests of Mt. Halla 900~1,300m

Species	Study sites								Total clones	Rel. dens. (%)	Avg. freq. (%)	Pres-ence (%)	Impor-tance value	
	TRA		ORM		YS		YSCI							
	F	D	F	D	F	D	F	D						
<i>D. mucoroides</i>	100	36	40	18	100	25	100	22	481	23	85	100	77	
<i>D. minutum</i>	100	42	20	5	100	16	67	39	445	21	72	100	71	
<i>P. pallidum</i>	100	10	20	9	75	10	67	15	225	11	66	100	63	
<i>D. flavidum</i>	67	2	20	9	100	35	33	<1	234	11	55	100	59	
<i>P. violaceum</i>	67	2	20	10	75	5	33	1	119	6	49	100	54	
<i>D. fasciculatum</i>	67	2	60	23	75	3			221	11	51	75	49	
<i>D. capitatum</i>				20	13			67	17	202	10	22	50	31
<i>D. polycephalum</i>						50	6	67	6	31	1	29	50	27
<i>D. brefeldianum</i>	67	1			25	<1			7	<1	23	50	24	
<i>D. giganteum</i>	33	<1	20	3					29	1	13	50	22	
<i>D. a.v. aureo-stipes</i>	100	3							9	<1	25	25	17	
<i>D. macrocephalum</i>				20	10				89	4	5	13	9	
<i>D. sp. (HL-3)</i>				40	<1				3	<1	10	13	8	
<i>D. sphaerocephalum</i>	33	1							5	<1	8	13	7	
Total clones /g of soil									2,100					
Number of species /site	10		10		8		7	Avg.	8.8					

F=sample frequency(%), D=relative density(%), Importance value=(2RD+F+P) /3

성은 신종 *D. flavidum* sp. nov. 가 매우 흔하게 출현하고 있고 많은 미기록 종들이 발견되고 있다는 점이다. 그러나 *D. macrocephalum*, *Dictyostelium* sp. (HL-3), *D. sphaerocephalum*은 오직 하나의 지소에서만 발견되어 낮은 중요치를 나타내고 있다. 본 조사에서 발견된 미기록 종이 여기에서 모두 출현하고 있으며, 특히 이들 종 중에서 *D. aureo-stipes* var. *aureo-stipes*를 제외하고는 모두 이 곳 낙엽활엽수림에서만 발견되었다. 이것은 이 삼림의 발달된 부엽층에 의한 보온효과와 풍부한 세균이 이 생물들의 적당한 서식환경을 제공하고 있기 때문으로 보인다. 냉온대 낙엽활엽수림은 본 연구의 주 조사지역인 한라산 서사면의 고도 900m에서 1,300m에 이르기 까지 매우 넓은 범위를 차지하고 있고, 삼림이 울창하여 임상의 부엽층이 비교적 잘 발달되어 있다. 조사된 채집지소중 어리목 부근과 탐라 휴게소 부근 삼림토양에서 가장 많은 종이 분리되었다. 한라산의 낙엽활엽수림을 구성하는 주요 수종은 서나무, 개서어나무, 졸참나무, 물참나무, 당단풍, 가막살나무 및 제주조릿대 등이 우점하고 있다(임 등, 1991).

냉온대 혼효림의 세포성 점균

냉온대 혼효림에서는 조사된 삼림 중에서 가장 낮은 5 종의 세포성 점균이 분리되었으며, 지소당 평균 출현종수는 3.5로 나타났다. 이 삼림에서 세포성 점균의 분포 특성은 *D. mucoroides*와 *D. minutum*이 *P. pallidum*, *P. violaceum* 및 *D. fasciculatum*에 비하여 상대적으로 매우 높은 중요치를 나타내고 있다는 점이다(Table 3). 이것은 이들 종들이 다른 종에 비해 이 삼림에서의 서식지 적합성과 낮은 온도에 대한 내성이 크기 때문으로 생각된다. 출현하는 세포성 점균의 수가 이 고도에서 급격히 감소하고 있으며, 대부분의 종들이 이 고도에서 부터 전혀 발견되지 않는 등 해발 1,500m 부근의 낮은 온도가 많은 세포성 점균의 분포를 한정하는 것은 한라산 서사면의 삼림구조상 혼효림층이 빈약하고, 삼림의 임상이 잘 발달되어 있지 않아 세균이 풍부하지 못하고 보온효과가 없어 세포성 점균의 성장과 발생을 제한하기 때문으로 보인다. 한라산 혼효림은 주로 구상나무-당단풍, 서나무-소나무 군락으로 구성되어 있으나(임 등, 1991) 실제로 매우 빈약하여 찾기가 쉽지 않다.

아고산 침엽수림의 세포성 점균

한라산의 아고산 침엽수림은 1,600m에서 1,950m에 이르기 까지 고산 초지와 함께 널리 산재

Table 3. Cellular slime molds in mixed forests of Mt. Halla 1,300~1,500m

Species	Study sites				Total clones	Rel. dens. (%)	Avg. freq. (%)	Presence (%)	Importance value
	ORMC		YSC2						
	F	D	F	D					
<i>D. mucoroides</i>	75	37	50	62	122	48	63	100	86
<i>D. minutum</i>	75	50	50	38	80	32	63	100	76
<i>P. pallidum</i>	50	6			40	16	25	50	36
<i>P. violaceum</i>	50	4			6	2	25	50	26
<i>D. fasciculatum</i>	50	3			5	2	25	50	26
Total clones /g of soil					253				
Number of species /site	5		2		Avg.	3.5			

F=sample frequency(%), D=relative density(%), Importance value=(2RD+F+P) /3

Table 4. Cellular slime molds in subalpine conifer forests of Mt. Halla 1,600~1,950m

Species	Study sites										Total clones	Rel. dens. (%)	Avg. freq. (%)	Pres-ence (%)	Impor-tance value	
	WSI		WSII		PA		PNTI		PNTII							
	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D						
<i>D. mucoroides</i>	100	48	67	48			25	55	25	27	188	40	43	80	68	
<i>P. pallidum</i>	60	11	33	20	67	100					78	16	32	60	41	
<i>D. a.v. aureo-stipes</i>	40	28	67	17					50	43	68	14	31	60	40	
<i>D. sp.(HL-2)</i>							75	45	75	30	71	15	30	40	33	
<i>D. minutum</i>	40	7	33	15							63	13	15	40	27	
<i>D. fasciculatum</i>	40	6									5	1	8	20	10	
Total clones /g of soil											473					
Number of species /site	5		4		1		2		3		Avg. 3					

F=sample frequency(%), D=relative density(%), Importance value=(2RD+F+P) /3

해 있다. 이 곳 고산 초지를 제외한 침엽수 교목림과 관목림의 표층토양에서 세포성 점균을 분리한 결과 6종이 확인되었으며, 이중 *D. mucoroides*가 가장 우세하게 나타나고 있다. 지소당 평균 출현 종수는 3으로 가장 낮게 나타났다(Table 4). 아고산대에서 세포성 점균의 분포특징은 *P. pallidum*과 *D. aureo-stipes* var. *aureo-stipes*가 매우 우세하게 출현하고 있다는 점이다. 특히 *D. aureo-stipes* var. *aureo-stipes*는 보다 낮은 고도의 혼효림에서는 발견되지 않은 반면에 이 삼림에

Table 5. Cellular slime molds of forest soils at Mt. Halla 900~1,950m

Species	Avg. clones /g soil	Rel. dens. (%)	No. of sites	Pre-sence (%)	No. of samples	Freq- uency (%)	Impor- tance value
<i>D. mucoroides</i>	264	28	10	91	27	68	72
<i>D. minutum</i>	196	21	8	73	11	28	48
<i>P. pallidum</i>	114	12	8	73	12	30	42
<i>D. fasciculatum</i>	77	8	5	45	11	28	30
<i>P. violaceum</i>	42	4	5	45	13	33	29
<i>D. flavidum</i> (HL-1)	78	8	4	36	8	20	24
<i>D. a.v. aureo-stipes</i> *	26	3	4	36	11	28	23
<i>D. capitatum</i>	67	7	2	18	5	13	15
<i>D. giganteum</i>	10	1	2	18	6	15	12
<i>D. sp.(HL-2)</i>	24	3	2	18	2	5	10
<i>D. polycephalum</i>	10	<1	2	18	4	10	9
<i>D. brefeldianum</i>	2	<1	2	18	3	8	9
<i>D. macrocephalum</i>	30	3	1	9	1	3	6
<i>D. sp.(HL-3)</i>	1	<1	1	9	2	5	5
<i>D. sphaerocephalum</i>	2	<1	1	9	1	3	4
Total	943		11		40		

Importance value=(2RD+P+F) /3

서 비교적 우세하게 출현하는 특성을 보이고 있다. 한편 *D. minutum*은 다른 삼림에 비해 낮은 중요치를 나타내고 있다. *Dictyostelium* sp. (HL-2)은 이곳에서만 유일하게 발견되었다.

해발 900m 이상의 한라산 삼림토양에서 분리된 총 15종의 세포성 점균 중에서 가장 우세하게 출현하는 종은 *D. mucoroides*이며, 이 종은 다른 종들에 비해 월등히 높은 중요치를 보여주고 있다(Table 5). 그 다음에 *D. minutum*, *P. pallidum* 순으로 우세하였다. 이들 3종은 앞의 연구(홍과 장, 1990, 1991)에서도 흔히 발견되었는데 아마도 우리나라 삼림토양에서 광범위하게 분포하고 있는 것으로 보인다. 특히 *D. mucoroides*는 어떠한 고도 및 임형에서도 우세하게 출현하고 있다. 그러나 대부분의 세포성 점균은 고도 및 임형에 따라 차이를 보이고 있다. 조사된 한라산의 임형중에서 가장 많은 종이 분리된 삼림은 900m~1,300m의 냉온대 낙엽활엽수림이고 14 종이 발견되었으며, 가장 적은 종이 출현한 삼림은 1,300m~1500m의 냉온대 혼효림으로 5 종이 발견되었다. 조사된 한라산 삼림에서 가장 낮은 중요치를 보이는 종은 *D. sphaerocephalum*이다. 그러나 *Dictyostelium* sp. (HL-2), *D. polycephalum*, *D. brefeldianum*, *D. macrocephalum*, *Dictyostelium* sp. (HL-3)도 매우 드물게 출현하고 있다.

적 요

해발 900m 이상의 한라산 삼림토양으로부터 Cavender and Raper(1965a)의 방법에 따라 세포성 점균을 정량적으로 분리한 결과 하나의 신종, 6종의 미기록종 및 2종의 미확인종을 포함하여 총 15종이 발견되었다. 본 연구에 의하여 국내에서 처음 발견된 7종은 *Dictyostelium flavidum* sp. n., *D. aureo-stipes* var. *aureo-stipes*, *D. capitatum*, *D. giganteum*, *D. brefeldianum*, *D. macrocephalum* 및 *D. sphaerocephalum*이다. 해발 900m 이상의 한라산 삼림에서 가장 우세하게 출현하는 종은 *D. mucoroides*이며, 그 다음으로 *D. minutum*, *P. pallidum*, *D. fasciculatum* 및 *P. violaceum* 순이다. 그러나 *D. polycephalum*, *D. brefeldianum*, *D. macrocephalum*, *Dictyostelium* sp. (HL-3) 및 *D. sphaerocephalum*은 매우 드물게 출현하고 있다. 조사된 삼림 중에서 종의 다양성이 가장 크게 나타난 곳은 냉온대 낙엽활엽수림이며 총 14종이 분리되었다. 5종의 미기록종을 포함한 8종의 세포성 점균이 이 삼림에서만 유일하게 출현하고 있고, *D. flavidum*은 이 곳에서만 매우 흔하게 출현하고 있다. 그러나 1,500m 이상의 삼림에서는 출현하는 종의 수가 급격히 감소하고 있다. 고도 및 식생에 따른 세포성 점균의 분포 특성이 논의되었다.

인용문헌

- 임양재·백광수·이남주, 1991. 한라산의 식생. 중앙대학교.
 장남기·박승태·이희선, 1973. 한라산 삼림군락의 식물사회학적 분석. 서울대학교 연구논총, 3: 167-180.
 차중환, 1969. 한라산 식물의 수직분포. 식물학회지, 12(4): 161-171.
 최두문·김중균, 1981. 한국산 점균식물의 분류학적 연구. 과학교육연구. 공주사범대학 과학교육 연구소, 13 : 83-112.
 홍정수·장남기, 1990. 한국의 주요 낙엽수림에서 세포성 점균의 출현과 분포. 식물학회지, 33(3) : 159-168.

- 홍정수·장남기. 1991. 인천근해 도서지역의 해안식물군락에 따른 세포성 점균의 출현과 분포. 한국생태학회지, 14(4): 457-467.
- 神田房行. 1981. 釧路濕原のキタヨシ における群落 細胞性粘菌の構成と密度. 일생태회지, 31: 329-333.
- Benson, M. R. and D. P. Mahoney. 1977. The distribution of Dictyostelid cellular slime molds in Southern California with taxonomic notes on selected species. Amer. J. Bot. 64(5) : 496-503.
- Bonner. 1967. The cellular slime molds. Princeton Univ. Press, Princeton.
- Cavender, J. C. 1977. Cellular slime molds in tundra and forest soils of Alaska including a new species, *Dictyostelium septentrionalis*. Can. J. Bot. , 56: 1326-1332.
- Cavender, J. C. 1983. Cellular slime molds of the Rocky mountains. Mycologia, 75(5): 897-903.
- Cavender, J. C. and K. Kawabe. 1989. Cellular slime molds of Japan. I. Distribution and Biogeographical considerations. Mycologia, 81(5): 683-691.
- Cavender, J. C. and K. B. Raper. 1965a. The Acrasieae in nature. I. Isolation. Amer. J. Bot. , 52(3): 294-296.
- Cavender, J. C. and K. B. Raper. 1965b. The Acrasieae in nature. II. Forest soil as a primary habitat. Amer. J. Bot. , 52: 297-302.
- Cavender, J. C. and K. B. Raper. 1965c. The Acrasieae in nature. III. Occurrence and distribution in forests of eastern north America. Amer. J. Bot. , 52(3) : 302-308.
- Hagiwara, H. 1989. The taxonomic study of Japanese Dictyostelid cellular slime molds. National Science Museum, Tokyo.
- Landolt, J. C. and S. L. Stephenson. 1990. Cellular slime molds in forest soils of West Virginia. Mycologia, 82(1): 114-119.
- Olive, L. S. 1975. The mycetoza: A revised classification. The. Bot. Rev., 59 -89.
- Raper, K. B. 1984. The Dictyoselids. Princeton Univ. Press, Princeton.
- Stephenson, S. L., J. C. Landolt, and G. A. Laursen. 1991. Cellular slime molds in soils of Alaskan tundra, USA. Arctic and alpine research, 23(1): 104-107.
- Traub, F., H. R. Hohl and J. C. Cavender. 1981. Cellular slime molds of Switzerland. II. Distribution in forest soils. Amer. J. Bot., 68(2): 173-182.

(1992年 5月 4日 接受)