

## 漢拏山の細胞性粘菌(Ⅱ) —난온대 지역에서의 출현과 분포—

홍정수 · 권혜련 · 장남기  
서울대학교 사범대학 생물교육과

## Cellular Slime Molds of Mt. Halla (Ⅱ) —Occurrence and Distribution in the Warm Temperate Region—

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

Dept. of Biology Education, Seoul National University

### ABSTRACT

Dictyostelid cellular slime molds were isolated quantitatively from the soils of evergreen broad-leaved forest and moist grassland of Mt. Halla in Korea. Nineteen species were found, including four undescribed species. Species undescribed in Korea are *Dictyostelium aureum* var. *aureum*, *D. crassicaule*, *D. monochasioides*, and *Polysphondylium tenuissimum*. Among these isolates, *D. crassicaule* and *D. monochasioides* were found only in evergreen broad-leaved forest, and *P. tenuissimum* was commonly found in moist grassland and meadow. In warm temperate regions investigated, *D. mucoroides* and *P. pallidum* occurred dominantly, but *D. monochasioides*, *D. giganteum* and *D. polycephalum* occurred rarely. It was noticeable that *D. sphaerocephalum*, *D. aureum* var. *aureum* and *D. purpureum* were much more commonly found in warm temperate region. Species diversity in evergreen broad-leaved forest was the highest among the forests investigated until now in Korea. Many isolates in Mt. Halla distributed differently in relation to the vegetations and altitudes. Distribution patterns of isolates from Mt. Halla were discussed.

### 서론

세포성 점균의 일차적 서식지는 삼림토양의 부엽층이다. 이러한 미환경은 세포성 점균의 먹이가 되는 풍부한 호기성 세균들을 제공하고 있다. 삼림토양에서 세포성 점균에 관한 선행 연구들(Stephenson *et al.*, 1991; Landolt and Stephenson, 1990; 홍과 장, 1990, 1991; 홍 등, 1992; Cavender and Kawabe, 1989; 神田, 1981)은 이 생물의 분포가 임형과 식생 등, 기후의 차이와 관련된 환경요인들에 의하여 영향을 받는다고 보고하여 왔다. 이러한 요인이 분포에 미치는 영향은 한정된 지리적 위치에서 고도가 다르고 임형이 매우 다양할 때 더욱 뚜렷해진다고 알

\* 본 연구는 한국과학재단의 연구비 지원금으로 수행되었음.

려져 있다(Cavender, 1980). 이러한 점에서 한라산은 세포성 점균의 분포 특성을 연구하기에 매우 적합한 지역이다.

홍과 장(1990)은 우리나라 주요 낙엽수림의 삼림토양에서 종을 정량적으로 분리하여 기록하였고, 1991년 해안의 식물군락에 따른 종의 분포 양상을 보고한 바 있다. 홍 등(1992)에 의한 한라산의 세포성 점균에 관한 앞의 연구는 식생과 고도에 따라 다양한 분포 양상을 보여주고 있다. 이 연구에서는 한라산 해발 900m 이상의 냉온대 낙엽활엽수림, 냉온대 혼효림 및 아고산 침엽수림이 조사되었다. 그 결과 해발 900m와 1,300m의 낙엽활엽수림에서 종의 다양성이 매우 크게 나타났으며, 1,500m 혼효림에서 가장 적게 나타났다.

따라서 본 연구에서는 전보에 이어 600m 이하의 난온대 지역을 대상으로 하여 세포성 점균의 출현과 분포가 조사되었다. 한라산의 해발 600m 이하 난온대 지역에는 상록활엽수림과 초지가 주로 조성되어 있다. 즉 제주도 해안을 따라 조성된 상록활엽수림과 초지에서 세포성 점균의 분포를 조사함으로써 한라산의 보다 다양한 임형과 식생, 그리고 고도에 따른 이 생물의 분포 양상을 종합적으로 이해하고자 하였다. 한라산의 해발 600m 이하의 저지대에는 난온대 상록수림이 산재하고 있으나, 현재는 인위적 영향에 의해 많이 파괴되어 부분적으로 보존되어 있다. 현재 300~600m는 대부분 목초지로 조성되어 있으며, 산방산, 천제연, 천지연 등 해발 300m 이하의 해안에는 붉가시나무, 구실잣밤나무, 동백나무, 담팔수 등 상록활엽수가 비교적 많이 분포하고 있다(장 등, 1973; 차, 1969; 임 등, 1991).

## 연구방법

Benson and Mahoney(1977)의 방법에 따라 임상의 부엽토를 채취하여 실험실로 운반한 후, 4℃ 냉장고에 보관하여 처리하였다. 산방산, 천제연, 천지연, 협제 및 고산 등 주로 한라산의 남서해안에 분포한 상록활엽수림과 비교적 습하고 유기물이 풍부한 난온대 초지 및 목초지를 중심으로 7개 지소에서 총 31 개 토양시료를 채집하여 비닐봉지에 담아 실험실로 운반하였다(Table 1). Cavender and Raper(1965)의 'Clonal Isolation Technique'에 따라 토양으로부터 종을 분리하였으며, 토양의 최종 희석도는 1:50으로 하였다. 점균 분리용 배지는 전보의 방법(홍과 장,

**Table 1.** Cellular slime mold collection sites in warm temperate region of Mt. Halla

No	Sites	Symbols	No. of Samples	Plant communities
Evergreen broad-leaved forest 100~300 m				
1.	Mt. Sanbang(300 m)	SB	4	<i>Quercus acuta-Camellia japonica</i>
2.	Chonjeyon(<200 m)	CJEY	4	<i>Elaeocarpus sylvestris</i> var. <i>ellipticus</i>
3.	Chonjiyon(<200 m)	CJIY	6	<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>
4.	Hyopchae(150 m)	HC	4	<i>Elaeocarpus sylvestris</i> var. <i>ellipticus</i>
5.	Kosan(200 m)	KS	3	<i>Elaeocarpus sylvestris</i> var. <i>ellipticus</i>
Grass land and meadow 200~600 m				
6.	Chonjiyon(<200 m)	CJY	5	<i>Carex dispalata-Miscanthus sinensis</i>
7.	Isidol Farm(400 m)	ISF	5	<i>Dactylis glomerata-Spodopogon sibiricus</i>
Total			31	

1990, 1991; 홍 등, 1992)과 같이 pH 6으로 맞추어진 건조 배지를 사용하였다.

세포성 점균의 먹이로서 미리 배양되어 원심분리된 고농도의 *Escherichia coli* 0.5ml과 함께 동량의 토양 현탁액을 배지면에 떨어뜨린 후, 멸균된 유리막대로 고르게 바른다. 평판된 건조배지를 항온기에서 5~6일 배양하면 거의 완전한 자실체를 형성하는데, 관찰은 3일째부터 시작하여 6일 이후에 각 종의 절대밀도를 구하였다. 추가 관찰이 요구되는 종은 0.1 L-P 배지에 순수 분리하여 이원 배양시키며 발생과정에 관한 자세한 관찰하에서 최종 확인을 얻었다. 종의 동정은 종을 자세히 기록한 앞의 연구(Bonner, 1967; Olive, 1975; Raper, 1984; Hagiwara, 1989; 홍과 장, 1990, 1991)에 기초하였으며, 새로 발견된 종은 별도의 논문을 통하여 분류학적으로 자세히 기록되었다(홍과 장, 1992b,c).

배양후 나타난 각 종의 수를 콜로니 카운터로 계산하고 Traub *et al.* (1981a, b) 및 Cavender and Kawabe(1989)의 방법에 따라 각 채집지소와 식생에 따라 출현한 모든 세포성 점균의 밀도, 빈도 및 중요값이 결정되었다. 절대밀도, 상대밀도, 시료빈도, 출현도, 중요값 등은 전보에 따랐다.

## 결과 및 논의

제주도의 해발 600m 이하의 난온대 지역에 분포한 상록활엽수와 초지에서 채집된 31개의 토양시료로부터 4종의 미기록종과 하나의 미확인 종을 포함하여 총 19종, 3198 clones가 분리되었다. 각 식생별 종의 분포는 다음과 같다.

### 난온대 상록활엽수림의 세포성 점균

한라산의 상록활엽수림 토양에서 총 17종이 분리되었으며, 이들 중 가장 우세하게 출현하는 종은 *D. mucoroides*이고, 그 다음으로 *D. minutum*, *P. violaceum*, *P. pallidum* 순이며, 이들 4종은 모든 지소에서 흔하게 출현하고 있다. 특히 *D. mucoroides*와 *D. minutum*은 분리된 총 개체수의 50% 이상을 차지하고 있다. 그러나 *D. capitatum*, *D. macrocephalum*, *D. monochasoides*, *D. polycephalum* 및 *D. giganteum*은 한 지소에서만 매우 드물게 발견되고 있다(Table 2). 지소당 평균 출현 종 수는 9.2로 매우 높게 나타났다. 상록활엽수림에서 세포성 점균의 분포적 특징은 분리된 종의 다양성이 지금까지 우리나라에서 조사된 삼림중에서 가장 크게 나타났으며, *D. crassicaule*, *D. monochasoides* 및 *Dictyostelium* sp. (CJ-9)는 이 지역의 삼림토양에서만 유일하게 출현하고 있고, *D. sphaerocephalum*, *D. aureum* var. *aureum* 및 *D. purpureum*은 이 삼림에서 특징적으로 우세하게 출현하고 있다는 점이다. 조사된 5군의 채집지소중 산방산에서 가장 많은 13 종이 출현하였다. 그외에 천지연과 천제연에서 각각 10 종이 분리되었다. 이들 3개의 지소들은 모두 제주도 남쪽 해안에 위치하고 있어 매우 온난하고, 비교적 상록활엽수림이 잘 보존되어 있다. 이 삼림에서 매우 많은 종이 발견된 것은 아마도 이 지역의 높은 온도와 비교적 잘 발달된 부엽층에 의해 다양한 세포성 점균이 서식하기에 적절한 환경이 제공되고 있기 때문인 것으로 생각된다.

### 난온대 초지의 세포성 점균

한라산 초지의 토양에서 분리된 세포성 점균은 총 10종이고 지소당 출현종수는 9로서 매우 높

**Table 2.** Cellular slime molds in evergreen broad-leaved forests of Mt. Halla 100~300m

Species	Study sites										Total clones	Rel. dens. (%)	Avg. freq. (%)	Pres-ence (%)	Impor-tance value
	SB		CJEY		CJIY		HC		KC						
	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D					
<i>D. mucoroides</i>	50	24	100	49	67	47	25	35	67	36	972	35	62	100	77
<i>D. minutum</i>	50	17	100	5	50	2	25	4	33	48	601	21	52	100	65
<i>P. violaceum</i>	50	7	50	4	17	4	50	26	100	1	190	7	53	100	56
<i>P. pallidum</i>	25	<1	50	6	33	1	25	3	100	9	117	4	47	100	52
<i>D. a.v. aureo-stipes</i>	25	7	50	8			50	24	33	3	192	7	32	80	42
<i>D. sphaerocephalum</i>	25	<1	25	12	17	5			33	1	62	2	20	80	35
<i>D. aureum</i> v. <i>aureum</i>	75	18					25	9	33	2	214	8	27	60	34
<i>D. purpureum</i>	25	<1	75	2	50	31					118	4	30	60	33
<i>D. brefeldianum</i>	50	9			17	1					88	3	13	40	20
<i>D. crassicaule</i>	25	<1			17	7					31	1	8	40	17
<i>D. fasciculatum</i>	25	3	25	<1							29	1	10	40	17
<i>D. capitatum</i>			75	10							34	1	15	20	12
<i>D. macrocephalum</i>	25	12									114	4	5	20	11
<i>D. sp.</i> (CJ-9)			50	3							10	<1	10	20	10
<i>D. monochasiooides</i>	25	3									29	1	5	20	9
<i>D. polycephalum</i>					17	2					1	<1	3	20	8
<i>D. giganteum</i>					17	<1					1	<1	3	20	8
Total clones /g of soil											2,803				
Number of species /site	13		10		10		6		7		Avg. 9.2				

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

게 나타났다. 분리된 종 중에서 *D. mucoroides*와 *P. pallidum*이 매우 우세하게 나타나고 있으며, 그 다음으로 *D. aureum* var. *aureum*, *D. sphaerocephalum* 및 *P. violaceum* 순이다. 난온대 초지에서 세포성 점균의 분포 특성은 *D. aureum* var. *aureum*과 *D. sphaerocephalum*이 *P. violaceum*과 *D. minutum*보다도 높은 중요치를 보이고 있다는 점과, *Polysphondylium tenuissimum*이 이 곳에서만 유일하게 발견되었다는 점이다. 특히 *D. minutum*은 다른 삼림에 비해 상대적으로 매우 낮은 중요치를 나타내고 있다(Table 3). 이것은 초지군락에 대한 이 종들의 서식적 적합성과 밀접히 관련되어 있는 것으로 생각된다. 즉 난온대의 온난한 기후와 초지군락의 독특한 세균 분포가 세포성 점균의 종 분포를 한정하는 것으로 보인다. 한라산 초지에서 예상과는 달리 많은 종이 분리되었는데 이것은 본 조사에서 선정된 채집지소가 동물의 배설물이 산재한 고도 600m 이하의 목초지와 비교적 부엽층이 잘 보존된 천지연 계곡 주변의 습한 사초군락으로서 일반적으로 유기물층이 빈약한 건조한 초지에 비해 세포성 점균의 서식에 필요한 세균을 많이 제공하고 있기 때문인 것 같다.

난온대 지역에서 가장 우세하게 출현하는 종은 *D. mucoroides*이며, 그 다음으로 *P. pallidum*, *D. minutum*, *P. violaceum*, *D. sphaerocephalum* 및 *D. aureum* var. *aureum* 순이다(Table 4). 한편 *D. monochasiooides*, *D. giganteum* 및 *D. polycephalum*은 매우 낮은 중요치를 보이고 있다. 난온

**Table 3.** Cellular slime molds in moist grassy place and farm land of Mt. Halla 200~600m

Species	Study sites				Total clones	Rel. dens. (%)	Avg. freq. (%)	Presence (%)	Importance value
	CJY		ISFM						
	F	D	F	D					
<i>D. mucoroides</i>	100	23	60	23	951	26	80	100	77
<i>P. pallidum</i>	100	12	60	22	732	20	80	100	73
<i>D. aureum</i> v. <i>aureum</i>	100	20	80	5	245	7	90	100	68
<i>D. sphaerocephalum</i>	100	31	40	2	572	16	70	100	67
<i>P. violaceum</i>	100	4	20	<1	84	2	60	100	55
<i>D. a. v. aureo-stipes</i>	20	<1	60	6	105	3	40	100	49
<i>P. tenuissimum</i>			100	39	706	20	50	50	47
<i>D. minutum</i>	20	3	20	2	85	2	20	100	41
<i>D. purpureum</i>	80	3			61	2	40	50	31
<i>D. brefeldanum</i>	40	2			41	1	20	50	24
<i>D. flavidum</i>	20	<1			10	<1	10	50	20
Total clones /g of soil					3,592				
Number of species /site	10		8		Avg. 9				

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

**Table 4.** Cellular slime molds in the warm temperate region of Mt. Halla.

Species	Avg. clones /g soil	Rel. dens. (%)	No. of sites	Pre- sence (%)	No. of samples	Freq- uency (%)	Impor- tance value
<i>D. mucoroides</i>	962	30	7	54	21	42	52
<i>P. pallidum</i>	425	13	7	54	17	34	38
<i>D. minutum</i>	343	11	7	54	15	30	35
<i>P. violaceum</i>	137	4	7	54	16	32	31
<i>D. shaerocephalum</i>	317	10	6	46	11	22	29
<i>D. aureum</i> v. <i>aureum</i> *	225	7	5	38	14	28	27
<i>D. a. v. aureo-stipes</i>	149	5	6	46	10	20	25
<i>D. purpureum</i>	90	3	4	31	12	24	20
<i>D. tenuissimum</i> *	353	11	1	8	5	10	13
<i>D. brefeldianum</i>	65	2	3	23	5	10	12
<i>D. crassicaule</i> *	16	1	3	23	2	4	10
<i>D. fasciculatum</i>	15	<1	2	15	2	4	6
<i>D. capitatum</i>	17	1	1	8	3	6	5
<i>D. macrocephalum</i>	57	2	1	8	1	2	5
<i>D. flavidum</i> (HL-1)	5	<1	1	8	2	4	4
<i>D. sp.</i> (CJ-9)*	5	<1	1	8	2	4	4
<i>D. monochasioides</i> *	15	<1	1	8	1	2	3
<i>D. giganteum</i>	1	<1	1	8	1	2	3
<i>D. polycephalum</i>	1	<1	1	8	1	2	3
Total	3,198		7		31		

\*=undescribed species

대 지역에서 세포성 점균의 분포 특성은 *D. sphaerocephalum*, *D. aureum* var. *aureum* 및 *D. purpureum*이 다른 지역에 비해 매우 우세하게 출현한다는 점이다. 또한 *Dictyostelium aureum* var. *aureum*, *P. tenuissimum*, *D. crassicaule* 및 *D. monochasioides*는 본 연구를 통해 난온대 지역에서 처음 발견되었다. 확인되지 않은 *Dictyostelium* sp. (CJ-9)는 *Dictyostelium* 속의 특징을 갖고 있으나 발표된 종과는 다소의 차이가 발견되어 발생과정에 관한 보다 자세한 관찰이 진행 중이다. 이들 5 종은 해발 900m 이상의 한라산 삼림에서는 전혀 발견되지 않았고, 본 조사 범위인 난온대 상록활엽수림과 초지에서만 유일하게 발견되었다는 점이 특징적이다.

### 세포성 점균의 수직분포

한라산의 고도에 따른 세포성 점균의 분포는 앞의 연구(홍과 장, 1992)와 관련하여 볼 때, 독특한 분포양상을 보여주고 있다(Table 5). 해발 100m에서 1,950m까지 한라산 전체에서 가장 우세한 종은 *D. mucoroides*이며, 그 다음으로 *P. pallidum*, *D. minutum*, 그리고 *P. violaceum* 순이

**Table 5.** Distribution of cellular slime molds in relation to the altitudes of Mt. Halla

Species	Altitudes										Avg. clones /g soil	Rel. dens. (%)	No. of sites	Pre-sence (%)	No. of sample	Freq. (%)	Importance value
	~300m		~600m		~1300m		~1500m		~1950m								
	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D							
<i>D. mucoroides</i>	62	35	80	26	85	23	100	47	63	36	543	29	17	94	48	68	73
<i>P. pallidum</i>	47	4	80	20	66	11	25	4	31	9	238	13	15	83	29	41	50
<i>D. minutum</i>	52	21	40	2	72	21	100	45	15	12	255	14	15	83	26	37	49
<i>P. violaceum</i>	53	7	60	2	49	6	25	2			80	4	12	67	29	41	39
<i>D. a.v. aureo-stipes</i>	32	7	40	3	25	<1			57	27	75	4	10	56	21	30	31
<i>D. sphaerocephalum</i>	20	2	70	16	8	<1					128	7	7	39	12	17	23
<i>D. fasciculatum</i>	10	1			51	11	25	2	8	1	52	3	7	39	13	18	21
<i>D. aureum</i> v. <i>aureum</i>	27	8	90	7							90	5	5	28	14	20	19
<i>D. flavidum</i> (HL-1)			10	<1	55	11					49	3	5	28	10	14	16
<i>D. purpureum</i>	30	4	40	2							36	2	4	22	12	17	14
<i>D. brefeldianum</i>	13	3	20	1	23	<1					27	1	5	28	8	11	14
<i>D. capitatum</i>	34	1			22	10					47	3	3	17	8	11	11
<i>P. tenuissimum</i>			50	20							141	8	1	6	5	7	10
<i>D. macrocephalum</i>	114	4			5	4					41	2	2	11	9	13	9
<i>D. giganteum</i>	3	<1			13	1					6	<1	3	17	7	10	9
<i>D. polycephalum</i>	3	<1			29	1					6	<1	3	17	5	7	8
<i>D. crassicaule</i>	8	1									6	<1	3	17	2	3	7
<i>D. sp.</i> (HL-2)									30	14	14	1	2	11	2	3	5
<i>D. sp.</i> (CJ-9)	10	<1									2	<1	1	6	2	3	3
<i>D. sp.</i> (HL-3)					10	<1					1	<1	1	6	2	3	3
<i>D. monochasioides</i>	5	1									6	<1	1	6	1	1	2
Total											1,843			18		71	
No of species	17		10		14		5		6								

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

며, 가장 드물게 출현하는 종은 *D. monochasioides*로 나타났다. 조사된 식생중에서 가장 많은 종이 발견된 곳은 해발 300m 이하의 상록 활엽수림이며 가장 적은 종이 출현한 곳은 해발 1,300~1,500m의 혼효림이다. 고도가 올라감에 따라 출현하는 종의 총 수가 대체로 감소하나 600m 이하의 목초지와 1,500m 이하의 혼효림에서 급격히 감소하며 아고산대에서는 오히려 약간 증가하는 파동상을 나타내고 있다(Fig. 1). 그러나 지소당 출현종의 수는 1,300m 낙엽활엽수림까지 큰 변화가 없다가 1,500m 혼효림에서 급격히 감소하고 있다. 이러한 결과는 난온대 상록수림과 냉온대 낙엽활엽수림이 세포성 점균의 성장에 적당한 온도와 습하고 유기물이 많은 잘 발달된 임상구조를 갖고 있기 때문인 것으로 보인다. 그러나 1,500m 이하의 혼효림은 비교적 부엽층이 빈약하고 낮은 온도 때문에 세포성 점균의 서식이 제한되는 것으로 보이며, 초지는 비교적 유기물이 많고 습한 곳을 선택했다고 해도 삼림에 비해 유기물층이 낮고 쉽게 건조되어 박테리아의 서식이 풍부하지 못하기 때문으로 생각된다. 또한 1,600m 이상의 구상나무림과 관목림은 부엽층이 비교적 발달되어 있으나 낮은 온도와 단순한 수종이 다양한 종의 분포를 한정하는 것으로 보인다.

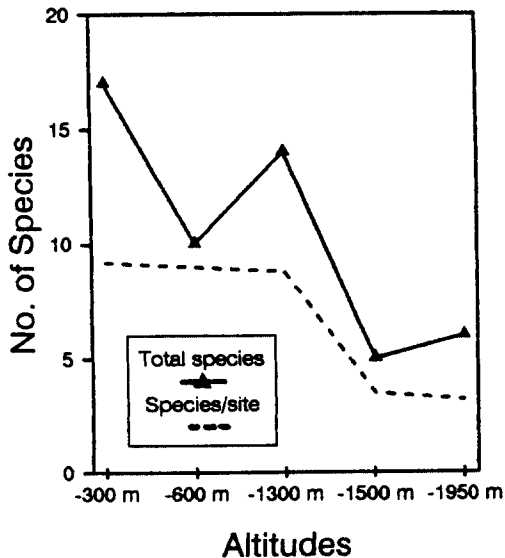


Fig. 1. Number of species in relation to the altitudes of Mt. Halla.

는 고도에서도 매우 우세하게 출현하고 있다. *P. violaceum*은 해발 1,300m까지는 우세하게 출현하나, 그 이상의 고온에서는 급격히 감소하는 경향을 보여주고 있다(Fig. 2A). *D. aureo-stipes* var. *aureo-stipes*와 *P. pallidum*은 매우 유사한 분포특성을 보여주고 있다(Fig. 2B). 이들 과는 정반대의 분포양상을 나타내는 종은 *D. minutum*과 *D. fasciculatum*이다(Fig. 2C). 이 종들은 앞의 종들과 달리 1,300m 부근의 낙엽활엽수림과 1,500m 이하의 혼효림에서 매우 우세하고 초지와 아고산 침엽수림에서는 빈약한 분포 특성을 나타내고 있다. 이러한 상반된 분포특성은 점액아메바의 먹이경쟁과 밀접히 관련되어 있는 것으로 생각된다. 한편 모두 황색 종인 *D. flavidum*과 *D. aureum* var. *aureum*은 1,300m 이하의 특정 식생에서만 매우 우세하게 출현하는 뚜렷한 서식습성을 갖고 있는 것으로 나타났다(Fig. 2D). 그외에 *D. purpureum*, *D. brefeldianum* 및 *D. polycephalum*은 비교적 낮은 고도에서 낮은 중요치를 나타내며, 큰 변화를 보이지 않는 비슷한 분포양상을 보이고 있다(Fig. 2E).

*Dictyostelium capitatum* Hagiwara는 *D. brefeldianum*과 마찬가지로 *D. mucoroides* complex에 포함된다. 이 종은 난온대 상록활엽수림과 냉온대 낙엽활엽수림에서 발견되었다. *Pholyschondylium tenuissimum* Hagiwara는 *P. pallidum*과 매우 유사하며, 동물의 배설물이 있는 목초지에서

림과 냉온대 낙엽활엽수림이 세포성 점균의 성장에 적당한 온도와 습하고 유기물이 많은 잘 발달된 임상구조를 갖고 있기 때문인 것으로 보인다. 그러나 1,500m 이하의 혼효림은 비교적 부엽층이 빈약하고 낮은 온도 때문에 세포성 점균의 서식이 제한되는 것으로 보이며, 초지는 비교적 유기물이 많고 습한 곳을 선택했다고 해도 삼림에 비해 유기물층이 낮고 쉽게 건조되어 박테리아의 서식이 풍부하지 못하기 때문으로 생각된다. 또한 1,600m 이상의 구상나무림과 관목림은 부엽층이 비교적 발달되어 있으나 낮은 온도와 단순한 수종이 다양한 종의 분포를 한정하는 것으로 보인다.

한라산에서 분리된 많은 세포성 점균은 고도 및 식생에 따라 다양한 분포양상을 보여주고 있다. 이들은 몇몇 종이 같거나 비슷한 분포양상을 보여주는 반면, 전혀 상반된 형태를 나타내기도 한다. 한라산 전체에서 가장 변화를 보이지 않는 종은 *D. mucoroides*이며, 이 종은 어

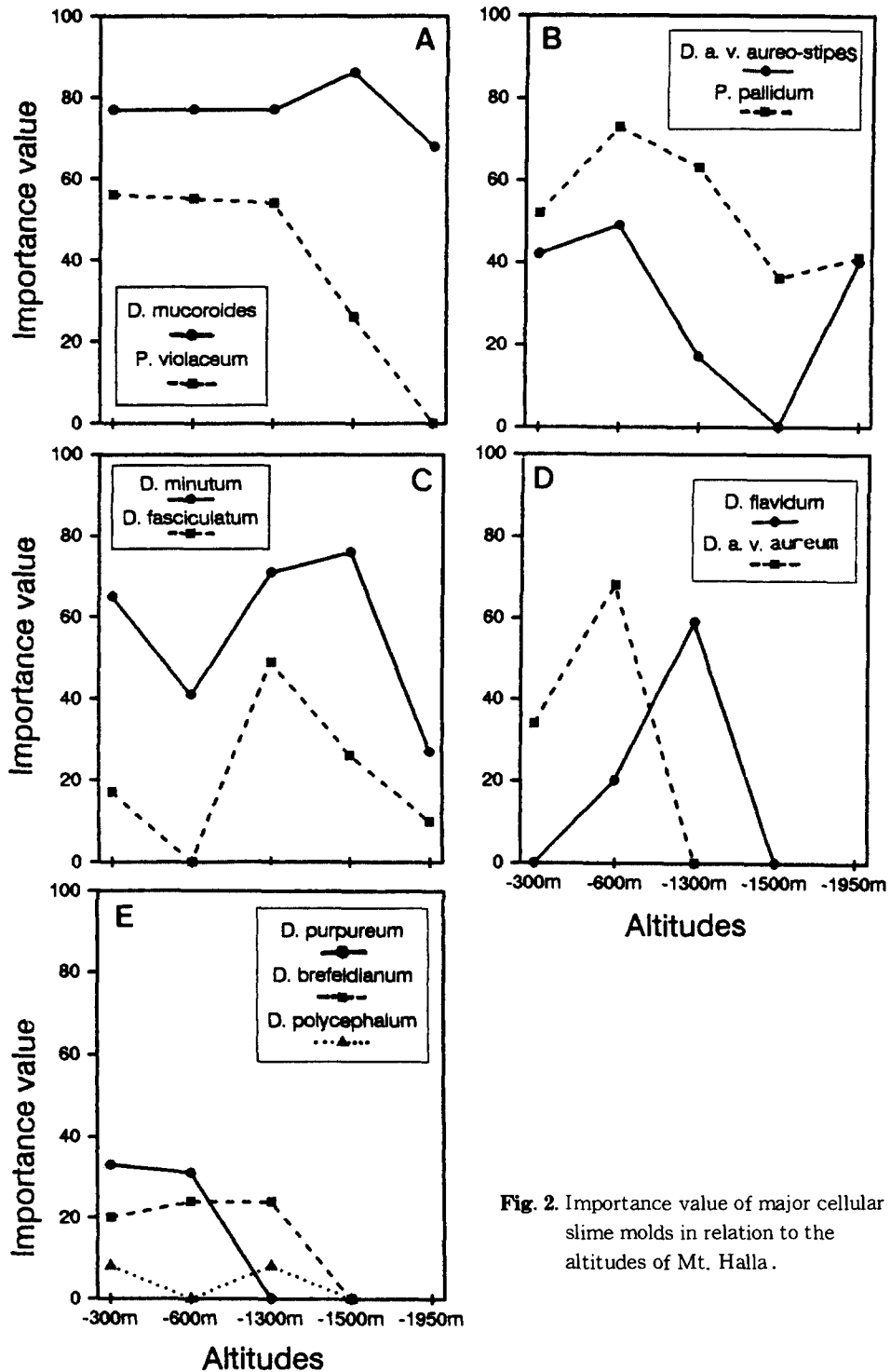


Fig. 2. Importance value of major cellular slime molds in relation to the altitudes of Mt. Halla.



만 유일하게 발견되었다(Table 5). *Dictyostelium polycephalum* Raper는 1,300m이하의 낙엽활엽수림과 난온대 상록활엽수림에서만 매우 드물게 출현하였으며, 초지와 1,500m이상의 삼림에서는 발견되지 않았다(Fig. 2E). *Dictyostelium giganteum* Singh는 한라산의 난온대 상록활엽수림과 한온대 낙엽활엽수림에서 매우 드물게 발견되고 있다(Table 5). *Dictyostelium macrocephalum* Hagiwara는 상록활엽수림과 낙엽활엽수림에서 매우 드물게 발견되고 있다. *Dictyostelium crassicaule* Hagiwara는 난온대 상록활엽수림에서만 유일하게 발견된 미기록 종이다(Table 5). *Dictyostelium monochasoides* Hagiwara는 *D. crassicaule*와 같이 300m 이하의 난온대 상록활엽수림에서만 유일하게 발견되었으며, 분리된 종 중에서 가장 낮은 중요값을 나타내고 있는 미기록 종이다(Table 5). *Dictyostelium* sp. (HL-2)는 외관상 *D. fasciculatum*과 가장 유사하나 집합체 모양, 자루굽기, 발생중인 위원형체 모양 및 서식환경에서 구별되어, 잠정적으로 *Dictyostelium floridum* Hong et Chang sp. nov. 로 잠정 명명되었으나 현재보다 자세한 관찰이 진행중이다. 이 종은 1,600m 이상의 아고산 침엽수림에서만 발견되었다(Table 5).

## 요 약

한라산의 해발 600m 이하에 조성된 난온대 상록활엽수림과 비교적 습한 초지 토양에서 세포성 점균을 정량적으로 분리하였다. 그 결과 4종의 국내 미기록종과 하나의 미확인종을 포함하여 총 19 종이 발견되었다. 본 연구에 의하여 국내에서 처음 분리된 4종은 *Dictyostelium aureum* var. *aureum*, *D. crassicaule*, *D. monochasoides* 및 *Polysphondylium tenuissimum*이다. 이들 중 *D. crassicaule*와 *D. monochasoides*는 상록활엽수림에서만 분리되었고, *P. tenuissimum*은 비교적 습하고 유기물이 많은 초지에서만 매우 흔하게 발견되었다. 난온대 지역에서 가장 우세하게 출현하는 종은 *D. mucoroids*와 *D. pallidum*이다. *D. monochasoides*, *D. giganteum* 및 *D. polycephalum*은 매우 낮은 중요치를 보이고 있다. 난온대 지역에서 세포성 점균의 분포적 특징은 *D. sphaerocephalum*, *D. aureum* var. *aureum* 및 *D. purpureum*이 다른 지역에 비하여 매우 우세하게 발견되고 있다는 점이다. 난온대 상록활엽수림에서 출현하는 종의 다양성은 지금까지 조사된 삼림중에서 가장 높게 나타났다. 한라산에서 분리된 많은 종들은 고도 및 식생에 따라 다양한 분포양상을 보이고 있다. 한라산에서 분리된 각 종들의 분포 특성이 논의되었다.

## 인용문헌

- 임양재·백광수·이남주. 1991. 한라산의 식생. 중앙대학교.  
 장남기·박승태·이희선. 1973. 한라산 삼림군락의 식물사회학적 분석. 서울대학교 연구논총, 3: 167-180.  
 차종환. 1969. 한라산 식물의 수직분포. 식물학회지, 12(4): 161-171.  
 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.  
 홍정수·권혜련·장남기. 1992. 한라산의 세포성 점균(I). - 해발 900m 이상의 삼림에서의 출현

- 과 분포. 한국생태학회지, 15(2):181-189.
- 홍정수·장남기. 1992a. 세포성 점균의 1신종, *Dictyostelium flavidum* sp. n. 식물학회지(인쇄중).
- 홍정수·장남기. 1992b. 한라산의 세포성 점균(III) PG negative 종의 기록. 식물학회지(인쇄중).
- 홍정수·장남기. 1992c. 한라산의 세포성 점균(IV) PG positive 종의 기록. 식물학회지(인쇄중).
- 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. 1980. Cellular slime molds of the southern Appalachians. Mycologia, 72: 55-63.
- 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.
- 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 mycetozoa: 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. 1981a. Cellular slime molds of Switzerland. I. Description of new species. Amer. J. Bot., 68(2): 162-172.
- Traub, F., H. R. Hohl and J. C. Cavender. 1981b. 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)