

우리나라 남부 지역의 주요 삼림에서의 세포성 점균의 출현과 분포

장남기 · 심규철 · 홍정수*

서울대학교 사범대학 생물교육과, *수원수성고등학교

Occurrence and Distribution of Cellular Slime Molds in Southern Mountains in Korea

Chang, Nam-Kee, Kew-Cheol Shim and Jōng-Su Hong*

Department of Biology Education, Seoul National University

* Susōng High School, Suwon

ABSTRACT

Seventeen dictyostelids occurred in the southern mountains in Korea. Total clones per site was 7,491 and average number of species was 7.6.

Dominant species in the each mountains were as follow; *Dictyostelium firmibasis* in Kayasan, *D. minutum* in Kyeryongsan, *D. firmibasis* in Naejangsan, *D. brefeldianum* in Dukyusan, *D. microsporium* in Palgongsan, *P. pallidum* in Tohamsan, *P. pallidum* in Koryong.

However, dominant species was *D. brefeldianum* in the southern mountains. Average frequency, relative density and presence were impartially high in all sites. It was not dominant except Dukyusan. And it had not been reported to be common species until now in Korea.

D. mucoroides as was not dominant species in all sites, it was the dominant species second to *D. brefeldianum*.

Key words: Seventeen dictyostelids, Southern mountains, *D. brefeldianum*, *D. mucoroides*

서 론

한반도는 갑산, 관북, 관서, 중부, 남부, 남해안, 제주도 및 울릉도 아구로 구분되는데(이와 임, 1978), 특히 남부지역은 식물 군계가 온도에 의하여 남해안 일대의 조엽수림대와 냉온대 남부(개서어나무대)로 구분한다(Yim and Kira, 1975, 1976; Yim, 1977a, 1977b).

한라산에서 조사된 세포성 점균의 연구에서 종의 출현, 밀도 및 상대 밀도는 고도 및 식생환경에 따라 다양하게 나타나고 있음이 확인되었는데(홍 등, 1992a, 1992b), 온도에 따라 뚜렷한 식

* 이 논문은 한국과학재단의 연구비 지원에 의해 이루어졌음.

물계로 나뉘어 있는 남해안 지역도 역시 식생에 따른 세포성 점균의 분포 상황을 조사하기에 적합하다. 우리나라 세포성 점균의 출현 및 분포에 관한 연구는 최와 김(1981)이 정성적으로 4종을 분류하여 기록한 바 있고, 홍과 장(1990, 1991)과 홍 등(1992a,b)이 Clonal Isolation Technique (Cavender and Raper, 1965a, b, c) 방법을 사용한 정량적 조사에서 10종을 기록하였다. 그러나 세포성 점균에 관한 연구는 아직 너무 미약하여 학문적 불균형을 초래하고 있을 뿐만 아니라 우리나라의 환경 조건하에서 자생하는 세포성 점균의 종류와 분포가 분명히 밝혀지지 않고 있다.

본 연구는 남부 지역의 가야산, 계룡산, 내장산, 덕유산, 팔공산, 토함산과 낙동강 하류의 고령 등 7개 지역을 조사하였다. 각 지역마다 고도와 임형에 따라 지소를 구분하고 세포성 점균의 출현과 분포 양상을 조사하였다.

세포성 점균의 출현과 식생에 따른 분포 양상과 토양환경 요인의 관련성을 바탕으로하여 우리나라 자연 환경에 서식하는 한국산 세포성 점균의 종류와 그 생태적 특성을 파악하고자 하였다. 또한 이러한 연구는 그 외에도 우리나라 생물상의 종합적인 이해와 보다 다양한 연구의 기초를 제공하리라 사료된다.

재료 및 방법

시료의 채집은 Benson *et al.*(1977)의 'Simple Sampling Methods'와 神田(1982)의 방법에 따라 수행하였으며, Cavender and Raper(1965a, b)의 'Clonal Isolation Technique'을 사용하여 정량적 분포 조사하였다. 세포성 점균의 분리는 건조 배지를 사용하였으며, 종 배양과 동정에는 0.1% LP배지를 사용하였다. 토양 시료는 1:50배로 희석하여 *Escherichia coli*와 함께 접종하였다. 세포성 점균은 접종 2일째부터 점액아메바, 집합체, 집합줄기, 성장습성, 포자 및 자실체, 가지형성 등을 기록하여 이들 특징을 근거로 동정하였다(Hagiwara, 1989; Olive, 1975; Raper, 1984). 세포성 점균의 절대밀도, 상대밀도, 상대빈도, 출현율, 중요치를 계산하여 식생에 따른 우점종을 결정하였다(Cavender, 1976a,b).

토양 분석은 음건 후 건조기에 넣어 증발량을 계산하여 백분율로 나타냈으며, 토양 산성도는 토양 대 증류수를 1:5의 비율로 넣어 15분 진탕 후 Whatman no.44로 걸러 측정하였다. 유기물 함량은 450℃에서 4시간 동안 태워 잔열 소실량으로 측정하였다.

결과 및 고찰

남부 지역의 가야산, 계룡산, 내장산, 덕유산, 팔공산, 토함산과 낙동강 하류의 고령 등 7개 지역에서 각 지역 마다 고도와 임형에 따라 4~5개 지소로 구분하고 세포성 점균의 출현과 분포 양상을 조사하였다(Fig. 1, Table 1~7). 전체 31개 지소에서 총 74 시료를 조사하여 총 17종의 세포성 점균이 출현하였으며, 지소당 출현 종수는 7.6이다(Table 8).

1. 가야산의 세포성 점균

상록 활엽수와 소나무과 식물들이 분포하는 지역에서 토양 시료를 채집하였다. 이 지역에서는 *D. firmibasis*, *D. brefeldianum*, *D. mucoroides*, *D. minutum*, *P. pallidum*, *D. sphaerocephalum*, *D. capitatum*, *P. tenuissimum*, *D. deminutivum* 등 총 9종의 세포성 점균이 출현하였다. 이 중 *D. firmibasis*가 우점종으로 나타났으며, 그 다음으로는 *D. capitatum*이 우세하게 출현 했다(Table



Fig. 1. Map of studied area.

1). *D. firmibasis*는 우리나라에서는 아직 보고 되지 않은 미기록 종으로 주로 산악 지역에서 서식하는 것으로 알려졌다. 지소 3은 혼합림으로 가장 많은 7종의 세포성 점균이 출현했는데, 유기물 함량이 높고, 토양 pH가 약산성으로 인해 나타난 결과로 사료된다.

2. 계룡산의 세포성 점균

상수리나무, 빛나무, 신갈나무, 서나무 등 활엽수림이 우세한 지역으로 참나무림에서 주로 토양의 시료를 채집했다. 이 지역에서는 *D. minutum*, *D. mucoroides*, *D. brefeldianum*, *D. firmibasis*, *P. pallidum* 등 총 5종이 출현하였다. 대체로 토양은 척박하고, 토양 산성도도 낮아 개체수가 적게 나타난 것으로 사료된다(Table 2).

가장 중요치가 높은 종은 *D. minutum*이었으며, 그 다음으로 *D. brefeldianum*이 우세하게 출현하였다. 그러나 모든 지소에서 출현하고 고른 분포를 보인 *D. brefeldianum*이 우점종이라고 해야 할 것이다. 우리나라에 비교적 널리 분포되어 있는 *D. mucoroides*, *P. pallidum*은 가장 낮은 중요치를 나타낸 것이 특징적이라 하겠다.

3. 내장산의 세포성 점균

내장산은 고도 700m 정도로 그다지 높지 않은 산으로 소나무, 신갈나무, 굴참나무, 서나무, 개

Table 1. Occurrence and distribution of cellular slime molds in Kayasan

Site	1		2		3		4		Relative frequency(%)	Relative density(%)	Presence (%)	Importance value
Altitudes(m)	590~600		610~650		690~710		770~860					
Forest type	Evergreen broadleaved		<i>Pinus densiflora</i>		<i>Pinus densiflora</i> <i>Zelkova serrata</i>		<i>Pinus densiflora</i> <i>Zelkova serrata</i>					
PH	5.52		6.09		6.20		4.49					
water content(%)	3.33		4.15		5.01		4.96					
Organic matter(%)	13.15		17.05		20.81		22.69					
	F ¹	D ²	F	D	F	D	F	D				
<i>D. firmibasis</i>	50	35	22	21	17	11	50	66	34	30	100	64
<i>D. capiatum</i>	33	30	33	13	33	9	17	6	30	17	100	55
<i>D. mucoroides</i>	17	22	-	-	50	26	33	19	22	18	75	44
<i>D. brefeldianum</i>	17	13	11	14	-	-	-	-	7	8	50	24
<i>P. pallidum</i>	-	-	-	-	17	9	17	10	7	4	50	22
<i>D. minutum</i>	-	-	11	52	-	-	-	-	4	12	25	18
<i>D. deminutivum</i>	-	-	-	-	17	19	-	-	4	5	25	13
<i>P. tenuissimum</i>	-	-	-	-	17	18	-	-	4	5	25	13
<i>D. implicatum</i>	-	-	-	-	19	9	-	-	4	2	25	11
No. of species	4		4		7		4		9			
Total clones(No. /g)	5,658		2,378		4,367		2,475		14,878			

¹ F : sample frequency² D : relative density in a site**Table 2.** Occurrence and distribution of cellular slime molds in Kyeryongsan

Site	1		2		3		4		Relative frequency(%)	Relative density(%)	Presence (%)	Importance value
Altitudes(m)	450~550		600~700		600		300					
Forest type	<i>Quercus mongolica</i>		<i>Quercus acutissima</i>		<i>Quercus mongolica</i>		<i>Quercus acutissima</i>					
pH	3.98		4.33		4.40		3.80					
Water content(%)	3.37		2.14		6.14		2.92					
Organic matter(%)	10.74		10.94		30.28		16.29					
	F ¹	D ²	F	D	F	D	F	D				
<i>D. minutum</i>	17	34	17	58	33	70	-	-	14	60	50	61
<i>D. brefeldianum</i>	17	34	17	2	17	8	33	100	24	11	100	49
<i>D. firmibasis</i>	-	-	-	-	17	22	-	-	5	12	25	18
<i>D. mucoroides</i>	-	-	17	1	-	-	-	-	5	<1	25	10
<i>D. pallidum</i>	17	66	-	-	-	-	-	-	5	<1	25	10
No. of species	2		4		3		1		5			
Total clones(No. /g)	292		3,575		4,875		917		9,659			

¹ F: sample frequency² D: relative density in a site

서나무, 느티나무 등의 교목이 발달해 있다. 이 지역에서는 *D. firmibasis*, *P. pallidum*, *D. mucoroides*, *D. minutum*, *P. violaceum*, *D. brefeldianum*, *P. tenuissimum* 등 총 7종의 세포성 점균이 출현했는데, 다른 지역과는 달리 *Polysphondylium* 속의 *tenuissimum*이 출현하였다(Table 3).

가야산과 마찬가지로 *D. firmibasis*가 우점종으로 나타났으며, 그 다음으로 *P. pallidum*, *D. brefeldianum*, *P. violaceum*, *D. minutum* 순으로 우점하고 있으나 *D. mucoroides*는 낮은 중요치를 보였다.

4. 덕유산의 세포성 점균

덕유산은 연평균 기온 11.9℃이며, 최난월인 7월에는 27.4℃이고 최한월인 2월에는 0.1℃로 산악 지역 중에서 비교적 따뜻한 지역이다. 연 강수량은 1281.4mm 이다.

주목과, 소나무과, 매자나무과, 자작나무과, 참나무과, 느릅나무과 식물들이 많다. 토양 시료의 채집은 주로 소나무림, 자작나무림, 참나무림에서 이루어 졌다.

조사한 결과 *D. firmibasis*, *D. aureo-stipes* var. *aureo-stipes*, *D. mucoroides*, *D. minutum*, *P. violaceum*, *D. brefeldianum*, *P. tenuissimum* 등 총 7종의 세포성 점균이 출현하였다(Table 4). 전체적으로 모든 종의 출현율과 빈도에 있어 작은 것을 알 수 있는데, 밀도에서 우세한 *D. brefeldianum*이 우점종으로 나타났다. 다른 지역에서 출현하지 않았던 *D. aureo-stipes* var. *aureo-stipes*가 제 2우점종으로 나타난 것이 특징적이다.

이 지역은 출현종 수는 적으나, 토양의 유기물 함량과 수분 함량이 풍부해서 총 개체수가 많이 분포하고 있다. 종수와 총 개체수가 가장 적은 지소 4는 토양의 유기물 함량이나, 수분 함량이 상

Table 3. Occurrence and distribution of cellular slime molds in Naejangsan

Site	1		2		3		4		Relative frequency(%)	Relative density(%)	Presence (%)	Importance value
	F ¹	D ²	F	D	F	D	F	D				
Altitudes(m)	500~600		500~650		420		260~350					
Forest type	<i>Pinus densiflora</i>		<i>Quercus mongolica</i>		<i>Torreya nucifera</i>		<i>Quercus</i> spp.					
pH	4.39		4.45		5.87		5.19					
Water content(%)	6.16		7.98		3.04		3.31					
Organic matter(%)	31.94		49.59		12.36		12.54					
<i>D. firmibasis</i>	33	97	-	-	67	79	-	-	20	34	50	46
<i>P. pallidum</i>	-	-	33	14	67	20	17	10	20	10	75	38
<i>D. brefeldianum</i>	-	-	11	39	-	-	17	22	7	18	50	31
<i>P. violaceum</i>	11	3	-	-	33	1	17	2	10	2	75	30
<i>D. minutum</i>	-	-	-	-	-	-	17	67	3	28	25	28
<i>D. mucoroides</i>	-	-	22	38	-	-	-	-	7	8	25	16
<i>P. tenuissimum</i>	-	-	11	<1	-	-	-	-	3	<1	25	9
No. of species	2		4		3		4		7			
Total clones(No. /g)	1,644		2,583		2,766		4,792		11,785			

¹ F: sample frequency

² D: relative density in a site

Table 4. Occurrence and distribution of cellular slime molds in Dukyusan

Site	1		2		3		4		5		Relative frequency(%)	Relative density(%)	Presence Importance value	
	F ¹	D ²	F	D	F	D	F	D	F	D				
Altitudes (m)	1,620	1,540~1,590	1,270~1,520	1,100~1,180	880~1,040									
Forest type	<i>Sasa</i> sp.	<i>Quercus</i> sp.	<i>Betula platypholia</i>	<i>Quercus</i> sp.	<i>Evergreen broad leaved</i>									
pH	4.87	4.44	5.02	4.46	5.28									
Water content (%)	7.65	8.13	6.31	6.14	6.07									
Organic matter (%)	37.83	57.09	32.95	37.82	29.48									
<i>D. brefeldianum</i>	50	94	-	-	-	8	31	-	-	-	35	8	40	39
<i>D. aureo-stipes</i> var. <i>aureo-stipes</i>	-	-	25	86	17	34	-	-	-	-	23	11	40	32
<i>D. mucoroides</i>	-	-	-	-	17	34	33	3	-	-	22	7	40	30
<i>D. minutum</i>	17	2	17	95	-	-	-	-	-	-	15	4	40	25
<i>P. tenuissimum</i>	17	2	17	5	33	14	-	-	-	-	1	13	60	25
<i>D. firmibasis</i>	-	-	-	-	-	8	1	100	68	-	4	8	40	19
<i>P. violaceum</i>	33	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	4	20	8
No. of species	4	2	2	4	2	7								
Total clones(No. /g)	16,708	15,333	1,606	31,296	9,033	73,976								

¹ F: sample frequency

² D: relative density in a site

위 기준보다 높지 않은데 이것으로부터 이 지역에 대한 세포성 점균의 최적 수준은 유기물 함량이 31~38%, 수분함량은 6.1~7% 정도라고 사료된다.

5. 팔공산의 세포성 점균

팔공산은 해발 고도 600m 정도의 낮은 산으로 분지형 지역이다. 소나무림과 참나무림이 주류를 이루고 있으며 토양은 척박하다.

*Dictyostelium*속 3종과 *Polysphondylium*속 1종만이 출현하였다. 이 지역에서는 *D. microsporum*이 지소 4에서만 출현하였는데, 중요치가 가장 높았다. 그러나 밀도는 작지만 출현율과 빈도가 고루 높은 *P. violaceum*을 우점종으로 보아야 할 것이다(Table 5).

지소 4에서는 *P. violaceum*, *D. flavidum*, *D. microsporum*, *D. purpureum* 등 출현종 모두가 출현하였다. 그런데 pH가 다른 지역에 비해 월등히 높은 8.49였으며, 유기물 함량도 비교적 많은 편에 속한다. 전체 개체수 중 차지하는 비율이 가장 높은 *D. microsporum*이 이 지소에서 특별히 많은 개체수를 나타낸 것은 호염기성이기 때문이라고 사료된다.

6. 토함산의 세포성 점균

5개 지소에서 *D. brefeldianum*, *D. mucoroides*, *D. minutum*, *P. pallidum*, *P. violaceum*, *D. firmibasis*, *D. purpureum*, *D. sphaerocephalum*, *D. implicatum*, *P. candidum* 등 11종의 세포성 점균이 출현하였다. 이 지역에서는 *P. pallidum*이 우점종으로 나타났다(Table 6). 전체적으로 개체수는 많지 않으나, 다양한 종이 분포하고 있다. 또한 *D. implicatum*과 *P. candidum*이 출현한 것이 특징적이다. 특히, 지소 3에서 8종이나 분포하였는데 침엽수림 보다는 활엽수림에서 역시 많은 종이 분포하고 있는 것을 알 수 있다(장 등, 1996). 이 지소는 수분 함량이 1.95%로 낮았는데, 이것은 계절적 영향으로 사료된다.

Table 5. Occurrence and distribution of cellular slime molds in Palgongsan

Site	1		2		3		4		Relative frequency(%)	Relative density(%)	Presence (%)	Importance value
	F ¹	D ²	F	D	F	D	F	D				
Altitudes(m)	880		850		740		560					
Forest type	<i>Pinus densiflora</i>		<i>Quercus mongolica</i>		<i>Quercus mongolica</i>		<i>Quercus actissima</i>					
pH	4.82		4.37		5.01		8.49					
Water content(%)	3.54		3.91		3.41		4.63					
Organic matter(%)	19.16		18.08		20.05		18.46					
<i>D. microsporum</i>	-	-	-	-	-	-	100	97	25	84	25	73
<i>P. violaceum</i>	33	100	33	100	-	-	33	1	25	13	75	42
<i>D. flavidum</i>	-	-	-	-	33	100	33	2	17	2	50	24
<i>D. purpureum</i>	-	-	-	-	-	-	33	1	8	1	25	12
No. of species	1		1		1		4		4			
Total clones(No./g)	1,617		5,350		467		52,833		60,267			

Table 6. Occurrence and distribution of cellular slime molds in Tohamsan

Site	1	2	3	4	5	Relative frequency (%)	Relative density (%)	Presence (%)	Importance value
Altitudes (m)	100	120	300~320	520~550	550~600				
Forest type	<i>Pinus densiflora</i>	<i>Forsythia koreana</i>	<i>Quercus mongolica</i>	<i>Persicaria blumei</i>	<i>Quercus</i> sp.				
pH	3.70	5.32	5.61	5.40	4.24				
Water content (%)	7.18	1.25	1.95	2.28	2.19				
Organic matter (%)	42.66	4.43	6.20	6.20	7.76				
	F ¹	D ²	F	D	F	D	F	D	
<i>P. pallidum</i>	33	100	33	41	17	11	56	44	26
<i>D. brefeldianum</i>	-	-	-	-	33	17	56	25	13
<i>D. firmibasis</i>	-	-	22	9	17	8	22	5	17
<i>P. violaceum</i>	-	-	11	14	17	1	22	10	6
<i>D. minutum</i>	-	-	-	-	67	52	-	-	22
<i>D. mucoroides</i>	-	-	22	15	17	21	-	-	13
<i>D. implicatum</i>	-	33	11	4	-	-	-	-	10
<i>D. purpureum</i>	-	-	11	3	-	-	11	1	7
<i>D. sphaerocephalum</i>	-	-	-	-	-	-	22	15	7
<i>D. candidum</i>	-	-	11	5	-	-	-	-	4
No. of species	1	2	8	6	6	10	3	1	20
Total clones (No. /g)	1,250	2,866	3,812	9,583	3,572	21,083			

1. F: sample frequency

2. D: relative density in a site

7. 낙동강 하류 고령 지방의 세포성 점균

이 지역에서는 낙동강변 고령 지방의 묵밭과 초지에서 시료를 채집하였다. 교목으로는 참나무류가, 초본으로는 고마리, 솔새 등이 강변을 차지하고 있다.

D. brefeldianum, *D. mucoroides*, *P. pallidum*, *P. violaceum*, *D. flavidum*, *D. purpureum*, *D. sphaerocephalum*, *D. implicatum*, *D. aureo-stipes* var. *aureo-stipes*, *D. macrocephalum* 등 세포성 점균이 9종이 출현하였다(Table 7). 이 지역은 토양의 유기물 함량과 수분 함량에 비해 많은 종이 출현하였다. *Polysphondylium* 속 *P. pallidum*, *P. violaceum* 2종이 우점하고 있는 것으로 나타났다.

초본이 많이 발달해 있는 지소 4가 가장 많은 종이 출현하였고 총 개체수도 가장 많았다. 묵밭과 시내변에서 3종씩 출현하는 것은 이 지역이 수계와 닿는 지역으로 토양의 수분이 항상 많은 상태로 존재할 수 있고, 수로를 통한 포자의 이동이 수월하기 때문에 다양한 종이 서식할 수 있었던 것으로 사료된다. 강변에서도 세포성 점균이 출현은 하였으나 개체수나 출현 종수에 있어 많이 떨어지는 것을 볼 수 있다.

남부 산악 지역의 7개 삼림에서 출현한 세포성 점균 17종 중에서 우점종은 *D. brefeldianum*과 *D. mucoroides*(Table 8)로 심과 장(1996)의 지리산에서 우점종으로 출현한 것과 동일한 결과를 보이고 있다. 지소당 평균 개체수는 7,491로 지리산(심과 장, 1996)보다는 2배 정도 많았으나 남해안 및 도서 지역(장 등, 1996)의 활엽수림보다는 적었으며 침엽수림보다는 3배 정도 많은 것을 알 수 있다. 지소당 출현 종수도 7.6으로 남해안 및 도서지역 6.0보다 많이 출현하였다.

조사 지역의 삼림은 우리나라에서 식생이 비교적 잘 발달되어 있는 지역으로 우리나라의 거의 모든 지역에서 우점하는 것으로 보고된 *D. mucoroides* 뿐만 아니라 *D. brefeldianum*은 남부 지역의 삼림에서 특히 많이 분포하는 것으로 사료된다(심과 장, 1996; 최, 1993; 홍과 장, 1990; 홍 등, 1992a).

가야산의 *D. firmibasis*, 계룡산의 *D. minutum*, 내장산의 *D. firmibasis*, 덕유산의 *D. brefeldianum*, 팔공산의 *D. microsporium*, 토함산의 *P. pallidum*, 낙동강 하류의 고령 지방의 *P. pallidum*이 각 지역의 우점종이었다. 전 지역의 우점종은 *D. brefeldianum*, *D. mucoroides*, *D. minutum*과 *P. pallidum*이었다. 최우점종은 빈도와 밀도, 출현율에서 고르게 높은 값을 나타낸 *D. brefeldianum*이었다.

*D. brefeldianum*은 한국에서는 지금까지 출현율이 낮은 종으로 보고된 세포성 점균이었다. 이 종은 덕유산을 제외하고는 어느 지역에서도 우점하고 있지 않았다. *D. mucoroides*의 경우는 어느 지역에서도 우점종이 아니었으나, 전체 지역에서는 *D. brefeldianum* 다음으로 높은 중요치를 나타냈다. 이 종은 홍과 장(1990), 홍 등(1992a,b), 심과 장(1996) 등 이전 연구에서 우리나라의 최우점종으로 보고된 것과 같은 결과라 할 수 있다.

그리고 지금까지 미기록종으로 알려진 *D. firmibasis*, *D. implicatum*과 *P. candidum*의 출현과 홍과 장(1992)이 한라산에서 발견하여 신종으로 보고 한 *D. flavidum*의 출현이다.

팔공산 한 지역에서 우점종을 보인 *D. microsporium*이 상대 밀도에 있어서 최고치를 보였는데 이는 우리나라에서 출현율이 낮은 종으로 팔공산 식생과 토양 환경에 대한 특성으로 사료된다. 그리고 활엽수림의 총 clones수가 침엽수림에서 보다 많은 것을 볼 수 있다(Table 1, 3과 5). 또한 토함산의 경우 참나무림에서 소나무림에서 보다 종의 수나 clones수에 있어 월등하게 많은 것을 알 수 있다(Table 6). 낙동강 하류의 고령 지방에서는 Table 7에서 보는 바와 같이 묵본층이 발달한 지역보다 초본층이 발달한 지역에서 개체수가 훨씬 많이 출현하였다. 이를 종

Table 7. Occurrence and distribution of cellular slime molds in Koryoung

Site	1	2	3	4	5	Relative frequency (%)	Relative density (%)	Presence (%)	Importance value
Altitudes(m)	250~350	350	450	250	250				
Forest type	<i>Quercus acutissima</i>	<i>Persicaria</i> sp.	<i>Quercus</i> sp.	<i>Persicaria thunbergii</i>	<i>Oryza</i> sp.				
pH	4.81	6.47	5.86	5.62	5.65				
Water content (%)	3.71	2.93	1.69	1.80	1.43				
Organic matter (%)	17.81	10.16	6.49	4.24	3.75				
	F ¹	D ²	F	D	F	D	F	D	
<i>P. pallidum</i>	100	64	33	48	33	9	11	1	39
<i>D. flavidum</i>	-	-	-	-	-	-	44	68	17
<i>P. violaceum</i>	-	-	33	16	67	29	33	3	25
<i>D. mucoroides</i>	33	27	33	36	-	-	-	-	12
<i>D. macrocephalum</i>	-	-	-	-	-	-	44	25	17
<i>D. purpureum</i>	-	-	-	-	67	62	22	1	17
<i>D. sphaerocephalum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>D. aureo-stipes</i> var. <i>aureo-stipes</i>	17	2	-	-	-	-	-	-	4
<i>D. breifeldianum</i>	-	-	-	-	-	-	11	3	4
No. of species	3	3	3	6	1	9			
Total clones(No. /g)	9,367	10,767	2,350	18,868	4,800	46,152			

1. F: sample frequency

2. D: relative density in a site

Table 8. Occurrence and distribution of cellular slime molds in the Southern Mountains

Species	Site		PG*		KR		NJ		DY		KY		KG		TH		Average frequency(%)	Relative density(%)	Presence (%)	Importance value
	F ¹	D ²	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D				
<i>D. breffieldianum</i>	-	-	24	11	7	18	8	35	7	8	4	1	23	13			10	13	86	41
<i>D. mucoroides</i>	-	-	5	<1	7	8	7	22	22	18	12	12	10	13			9	11	86	39
<i>D. minutum</i>	-	-	14	60	3	28	4	15	4	12	-	-	5	25			5	18	71	37
<i>P. pallidum</i>	-	-	5	2	20	10	-	-	7	4	38	25	37	26			15	8	71	34
<i>D. firmibasis</i>	-	-	5	12	20	34	8	4	33	30	-	-	17	7			12	6	71	32
<i>P. violaceum</i>	25	13	-	-	10	2	4	<1	-	-	25	5	13	6			11	4	71	30
<i>D. microsporium</i>	25	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			4	20	14	19
<i>D. flavidum</i>	17	2	-	-	-	-	-	-	-	-	17	34	-	-			5	7	29	16
<i>D. purpureum</i>	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17	2	7	1			5	<1	43	16
<i>D. aureo-sitipes</i> v.	-	-	-	-	-	-	11	23	-	-	4	1	-	-			2	7	29	15
<i>D. sphaerocephalum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	7	4			2	1	29	11
<i>P. tenuissimum</i>	-	-	-	-	3	<1	13	1	-	-	-	-	-	-			2	<1	29	11
<i>D. implicatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	7	5			2	<1	29	11
<i>D. macrocephalum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	12	-	-			2	2	14	7
<i>D. capitatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	17	-	-	-			4	1	14	7
<i>D. deminutum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	-	-	-			<1	<1	14	5
<i>P. candidum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1			<1	<1	14	5
No. of species	4	5	7	7	7	7	9	9	10	10	17(average 7.6)									
Total clones (No. /g)	60,267	9,659	11,785	73,976	14,878	46,152	21,083	237,800(average 33,972)												

* PG:Paigongsan, KR:Kyeryongsan, NJ:Naejangsan, DY:Dukyusan, KY:Kaysan, KG:Koryoung, TH:Tohamsan

1. F: sample frequency

2. D: relative density in a site

합하여 보면 홍과 장(1992a,b), 심과 장(1996) 등에서 보고된 바와 같이 세포성 점균이 선호하는 식생과 그에 따른 토양 환경이 있음을 알 수 있다. 또한 지금까지 우리나라에서 보고된 20여 종 모두는 출현하지 않았는데 이는 세포성 점균이 삼림의 부식토에서 보다는 동물의 분변에 더욱 많이 서식하기 때문이다. 삼림이 잘 보존되어 부식토 층이 잘 발달된 지역에 대한 조사와 더불어 이에 대한 연구를 진행하여야 우리 나라에 서식하는 세포성 점균에 대한 깊은 연구가 가능할 것이다.

적 요

남부 지역의 삼림 7개 지소에서 *Dictyostelium* 속 14종과 *Polysphondylium* 속 3종 등 총 17종의 세포성 점균이 출현하였다. 지소당 평균 개체수는 7,491, 평균 종수는 7.6이었다.

가야산에서는 중요치 64의 *D. firmibasis*, 계룡산에서는 중요치 61의 *D. minutum*, 내장산에서는 중요치 46의 *D. firmibasis*, 덕유산에서는 중요치 39의 *D. brefeldianum*, 팔공산에서는 중요치 73의 *D. microsporum*, 토함산에서는 중요치 63의 *P. pallidum*이었으며, 낙동강 하류의 고령지방에서는 중요치 56의 *P. pallidum*이었다.

조사 전 지역의 우점종은 *D. brefeldianum*, *D. mucoroides*, *D. minutum*과 *P. pallidum*이었다. 최우점종은 빈도와 밀도, 출현율에서 고르게 높은 값을 나타낸 *D. brefeldianum*이었다. *D. brefeldianum*은 한국에서는 지금까지 출현율이 낮은 종으로 보고된 세포성 점균이었다. 이 종은 덕유산을 제외하고는 어느 지역에서도 우점하고 있지 않았다.

*D. mucoroides*의 경우는 어느 지역에서도 우점종이 아니었으나, 전체적인 분포에서는 *D. brefeldianum* 다음으로 높은 중요치를 나타냈다.

인용문헌

1. 神田草三, 1982. 細胞性 粘菌の採集と觀察. 遺傳. June, 36(6):63-68.
2. 심규철·장남기. 1996. 지리산에서의 식생에 따른 세포성 점균의 출현과 분포. 한국잔디학회지 10(1) (인쇄중).
3. 이우철·임양재. 1978. 한반도의 관속식물 분포에 관한 연구. 한국식물분류학회지. 8(Appendix):1~33.
4. 장남기·심규철·홍정수. 1996. 우리나라 남부 지역의 식생에 따른 세포성 점균의 출현과 분포 - 남해안 및 도서 지역 상록수림에서의 세포성 점균. 한국잔디학회지 10(1)(인쇄중).
5. 최두문·김종균. 1981. 한국산 점균식물의 분류학적 연구. 공주사범대학 과학교육연구. 13:83-112.
6. 최선영. 1993. 제주도 비자림에서 세포성 점균의 분포 및 비자열매 추출액의 선장 효과에 관한 연구. 서울대학교 석사학위 논문.
7. 홍정수·장남기. 1990. 남한의 주요 낙엽수림에서 세포성 점균의 출현과 분포. 식물학회지. 33(3):159-168.
8. _____. 1991a. 인천 근해 도서지역이 해안식물 군락에 따른 세포성 점균의 출현과 분포. 한국생태학회지. 14(4):457-467.
9. _____. 1991b. 교수 매체를 통한 개념적 탐구학습의 심리학적 전략에 관한 연구. 한국생

불교교육학회지. 19(2):115-127.

10. _____. 1992a. 고등학교 생물교육에서 세포성 점균의 교재성과 탐구활동 내용 및 전략의 개발. 한국생물교육학회지. 20(1):73-82.
11. _____. 1992b. 한라산의 세포성 점균(Ⅲ).-한국산 미기록 극낭양성 종의 기록. 식물학회지. 35(4):307-316.
12. 홍정수·장남기. 1993. 한라산의 세포성 점균(Ⅲ).-한국산 미기록 극낭 음성종의 기록. 식물학회지, 36(1):9-17.
13. 홍정수·권혜련·장남기. 1992a. 한라산의 세포성 점균(Ⅰ).-해발 900m이상의 삼림에서 세포성 점균의 출현과 분포. 한국생태학회지 15(2):181-189.
14. _____. 1992b. 한라산의 세포성 점균(Ⅱ).-난온대 지역에서의 출현과 분포. 한국생태학회지 15(2):191-200.
15. Benson, M.R. and Mahoney D.P. 1977. The distribution of Dictyostelid cellular slime molds in southern California with taxonomic notes on selected species. *Am. J. Bot.*, 64:496-503.
16. Cavender, J.C. 1976a. Cellular slime molds of Southeast Asia. I. Description of new species. *Am. J. Bot.*, 63:60-70.
17. _____. 1976b. Cellular slime molds of Southeast Asia. II. Occurrence and distribution. *Am. J. Bot.*, 63:60-70.
18. Cavender, J.C. and Raper K.B. 1965a. The Acrasiales in nature. I. Isolation. *Am. J. Bot.*, 52:294-296.
19. _____. 1965b. The Acrasiales in nature. II. Forest soils as a primary habitat. *Am. J. Bot.*, 52:297-302.
20. _____. 1965c. The Acrasiales in nature. III. Occurrence and distribution in forests of eastern North America. *Am. J. Bot.*, 52:294-296.
21. Hagiwara, H. 1989. The taxonomic study of Japanese Dictyostelid cellular slime molds. *Natl.Sci. Mus.* Tokyo.
22. Hong, J.S. and N.K. Chang. 1992. A new species of cellular slime molds from Korea, *Dictyostelium flavidum* sp. nov. *Korean J. Bot.* 35:197-203.
23. Olive, L.S. 1975. The mycetozea: A revised classification. *Bot. Rev.* 59-89.
24. Raper, K.B. 1984. The Dictyostelids. Princeton Univ., Princeton, p. 453.
25. Yim, Y.J. and T. Kira. 1975. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean peninsula. I. Distribution of thermal climate. *Jap. J. Ecol.* 25(2):77-87.
26. _____. 1976. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean peninsula. II. Distribution of climatic humidity/aridity. *Jap. J. Ecol.* 26(3):157-164.
27. Yim, Y.J. 1977a. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean peninsula. III. Distribution of tree species along the thermal gradient. *Jap. J. Ecol.* 27(3):177-189.
28. _____. 1977b. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean peninsula. IV. Zonal distribution of forest vegetation in relation to thermal climate. *Jap. J. Ecol.* 27(4):269-278.