

# 경기도 수리산 군포시험림 식물군집구조<sup>1</sup>

이경재<sup>2</sup> · 민성환<sup>3</sup> · 한봉호<sup>3</sup> · 김호식<sup>4</sup>

## Plant Community Structure Analysis in Gunpo Experimental Forest of Mt. Suri, Kyonggi-do<sup>1</sup>

Kyong-Jae Lee<sup>2</sup>, Seong-Hwan Min<sup>3</sup>, Bong-Ho Han<sup>3</sup>, Ho-Sik Kim<sup>4</sup>

### 요 약

경기도 수리산 군포시험림의 식물군집구조를 파악하기 위하여 64개의 조사구를 설정하고 식생조사를 실시하였다. 전체 64개 조사구는 DCA ordination분석에 의하여 리기테다소나무군집(군집 I), 소나무군집(군집 II), 소나무-신갈나무군집(군집 III), 굴참나무군집(군집 IV), 갈참나무군집(군집 V), 졸참나무군집(군집 VI), 서어나무군집(군집 VII)으로 분리되었다. 식물군집구조분석결과 천이예측은 명확하지 않았으나 군집 I, 군집 III은 참나무류군집으로 천이가 예측되었고 군집 II, 군집 IV, 군집 V, 군집 VI은 현 군집을 유지할 것으로 추정되어 기후극상으로의 변화는 예측할 수 없었으며, 군집 VII은 기후극상으로서 계속 안정된 상태를 유지할 것이다. Shannon의 종다양도는 0.7430~1.3025이었고 토양산도는 전지역이 pH 4.16~5.13이었다.

주요어 : 식물군집구조, 생태적 천이

### ABSTRACT

To investigate the plant community structure in Gunpo Experimental Forest of Mt. Suri, Kyonggi-do, sixty-four plots were set up and surveyed. By DCA ordination technique, sixty-four plots were divided into seven groups. The dividing groups were *Pinus rigitaeda* community, *P. densiflora* community, *P. densiflora-Quercus mongolica* community, *Q. variabilis* community, *Q. aliena* community, *Q. serrata* community, *Carpinus laxiflora* community. Though the successional trend of seven communities by DCA ordination technique and DBH class distribution analysis was not clearly inferred, *Pinus rigitaeda* community and *P. densiflora-Q. mongolica* community seems to be trended from present state to *Q. spp.* community. *P. densiflora* community, *Q. variabilis* community, *Q. aliena* community and *Q. serrata* community seems to be maintained present state and *C. laxiflora* community will be maintained stable state. Shannon's diversity was 0.7430~1.3025(unit area: 300m<sup>2</sup>) and soil acidity was pH 4.16~5.13 in surveyed areas.

**KEY WORDS : PLANT COMMUNITY STRUCTURE, ECOLOGICAL SUCCESSION**

1 접수 10월 23일 Received on Oct. 23, 1997

2 서울시립대학교 도시과학대학 College of Urban Science, Univ. of Seoul, Seoul, 130-743, Korea

3 서울시립대학교 대학원 Graduate School, Univ. of Seoul, Seoul, 130-743, Korea

4 경기산림환경연구소 Kyonggi Forest and Environmental Research Station, Osan, 447-290, Korea

## 서론

수리산은 동경 126°50' ~ 126°55', 북위 37°20' ~ 37°24'에 위치하고, 행정구역상 경기도 군포시 산본동 일대와 안양시 안양동 및 박달동에 걸쳐 있으며, 서울시에서 전철로 1시간 이내의 거리에 위치하고 있는 지역이다. 수리산은 태을봉(해발 489m)을 중심으로 남서쪽으로는 슬기봉(해발 451.5m), 북동쪽으로는 관모봉(해발 426m), 북서쪽으로는 수암봉(해발 395m)이 주요 봉우리이다.

본 연구대상지인 군포시험림은 수리산 슬기봉(해발 451.5m)의 남쪽에 자리잡고 있으며 행정구역상 군포시 속달동 산 1-1번지로 군포시청에서 서쪽으로 4km지점에 위치하고 있다. 현재 경기도 임업연구의 실험실습장으로써 임목육종연구소와 더불어 각종 육종연구도 활발히 이루어지고 있는 지역이다. 그러나 임업의 사양화로 인한 다각적인 대안연구의 필요성이 높아감에 따라 군포시험림도 앞으로의 시험림 운영을 경제임업과 환경임업의 조화로운 발전을 위한 지속적인 연구추진과 산림의 효율적 관리방안을 제시하는데 그 목표를 두고 있으며 구체적인 과제로서 지속임업체계의 확립과 관련 기술 개발, 종다양성 보존과 생태계복구, 산림기능 향상과 안정성 증진, 경제적 가치 증진과 산림자원 조성, 환경기능과 기후 조절기능 제고, 지역경제 활성화와 문화창달, 휴양기능과 생태적 관광자원화에 두고 있다(경기산림환경연구소, 1996). 그러나 이를 뒷받침하기 위한 현장 기초 산림조사 자료는 거의 전무한 실정이어서 본 연구는 군포시험림의 환경요인 및 식물군집구조조사를 통하여 군포시험림 장·단기 발전 계획의 기초자료를 마련하는데 그 목적이 있다.

## 조사지 설정 및 연구방법

### 1. 조사지 설정

군포시험림 지역의 식물군집구조를 파악하기 위해서 현존식생을 파악한 후 대상지에 시설했던 임도를 따라 이동하며 Figure 1과 같이 10m×10m(100m<sup>2</sup>)의 조사구(plot) 64개를 설치하였다. 조사시기는 1996년 6월 1일과 6월 21일이었다.

### 2. 환경요인조사

본 연구대상지에 대한 환경요인으로는 기상 특성,

조사지별 일반적 개황 및 토양특성을 조사하였다. 기상 및 기후는 기상청의 한국기후표를 이용하여 본 지역과 가장 가까운 수원측후소에서 측정된 '91~'95년사이의 6년간 기상 특성을 파악하였다. 각 조사지의 일반적 개황은 조사구별로 해발고, 방위, 경사도, 수관층위별 수목군의 평균수고, 평균흉고직경 및 율폐도를 측정·조사하였고 토양분석은 각 조사구의 낙엽층을 제거하고 10~15cm의 깊이에서 1kg정도의 토양을 채취한 후 실내에서 토양산도를 측정하였다.

### 3. 식물군집구조조사

100m<sup>2</sup>의 각 조사구내에서 흉고직경(DBH) 2cm 이상의 목본식물을 대상으로 수고를 고려하여 교목층과 아교목층으로 나누어 층위별로 수종명, 흉고직경을 측정하였고, 2cm이하의 목본식물은 수관투영면적을 측정하였다(박인협, 1985). 식생조사자료를 기초로 Curtis & McIntosh(1951)방법을 이용해 상대우집치(I.V.: importance value) 및 평균상대우집치(M.I.V.: mean importance value)를 구하였고 종구성의 다양한 정도를 나타내는 측도인 종다양도는 Simpson의 종다양도, Hurbert의 P.I.E., Shannon의 종다양도, 최대종다양도, 균재도, 우집도를 분석하였다. 또한 Whittaker(1956)의 수식을 이용하여 유사도지수를 계산하였다. 그리고 TWINSpan에 의한 classification(Hill, 1979b) 및 DCA ordination(Hill, 1979a)분석을 실시하였으며, 모든 분석은 서울시립대학교 환경생태연구실에서 개발한 PDAP(plant data analysis package)와 SPSS/PC+package를 사용하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 조사지 개황

본 연구대상지는 수리산 슬기봉의 남쪽사면에 위치하고 있는 지역으로 현재 대상지의 사면을 따라 약 4km정도의 임도가 설치되어 있으며 전체 면적은 약 327.28ha이다. 현재 침엽수림 201.45ha, 활엽수림 86.49ha, 혼효림 35.81ha가 분포하고 있으며, 임목육종연구를 위한 인공식재림이 대상지 전 지역에 고르게 식재되어 있다.

연구대상지에 가장 가까운 수원측후소의 연평균 기상측정자료를 토대로 연평균기온, 및 강수량을 측정한 결과 1990~1995년까지의 최근 6년간 기상통

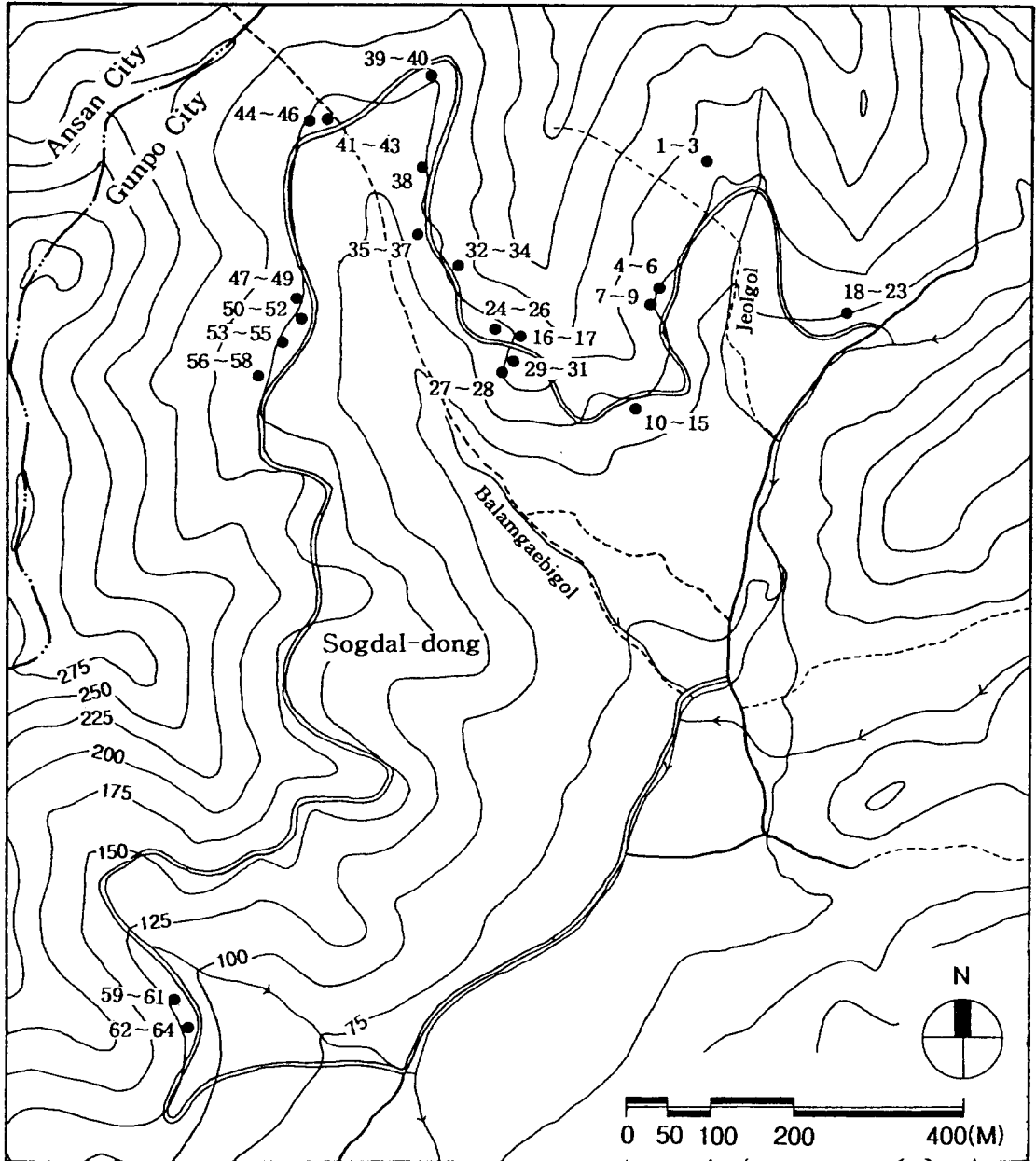


Figure 1. The location map of sixty-four plots in Gunpo experimental forest, Mt. Suri

계자료에 의하면 대상지의 연평균기온은 12.2℃, 연평균강수량은 1,399.3mm이었고, 임경빈(1985)의 수평적 산림대구분 중 온대중부림에 속하는 지역이었다.

Table 1은 DCA기법을 이용하여 나눈 7개군집에 해당하는 각 조사구의 일반적 개황을 나타낸 것이다. 전 조사구가 고도 126~186m사이에 위치하고 있었으며 군집 I~IV는 3°~10°의 경사로 완경사

Table 1. Description of the physical features and the stratum of each plot by DCA in Gunpo experimental forest, Mt. Suri

Community	I						II					
	10	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	23
Altitude(m)	166	166	166	166	166	166	126	126	126	126	126	126
Aspect	S58E	S58E	S58E	S58E	S58E	S58E	S34E	S34E	S34E	S34E	S34E	S34E
Slope(°)	7	7	7	7	7	7	4	4	4	4	4	4
Mean height of tree layer(m)	13	13	13	13	13	13	10	10	10	10	10	10
Mean DBH of tree layer(cm)	16	16	16	16	16	16	10	10	10	10	10	10
Cover of tree layer(%)	80	80	80	80	80	80	50	50	50	50	50	50
Mean height of subtree layer(m)	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Mean DBH of subtree layer(cm)	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Cover of subtree layer(%)	30	30	30	30	30	30	50	50	50	50	50	50
Mean height of shrub layer(m)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Cover of shrub layer(%)	75	75	75	75	75	75	95	95	95	95	95	95
Soil pH	-	-	4.37	4.37	4.47	4.47	4.48	4.61	4.46	4.53	4.50	4.44

Table 1. (Continued)

Community	III			IV								
	44	45	46	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Altitude(m)	186	186	186	165	165	165	159	159	159	160	160	160
Aspect	S87E	S87E	S87E	S36E	S36E	S36E	S44E	S44E	S44E	S36E	S36E	S36E
Slope(°)	4	4	4	8	8	8	3	3	3	4	4	4
Mean height of tree layer(m)	14	14	14	11	11	11	10	10	10	15	15	15
Mean DBH of tree layer(cm)	19	19	19	10	10	10	9	9	9	21	21	21
Cover of tree layer(%)	87	87	87	95	95	95	93	93	93	93	93	93
Mean height of subtree layer(m)	6	6	6	3	3	3	3	3	3	9	9	9
Mean DBH of subtree layer(cm)	7	7	7	3	3	3	3	3	3	6	6	6
Cover of subtree layer(%)	75	75	75	95	95	95	65	65	65	60	60	60
Mean height of shrub layer(m)	0.6	0.6	0.6	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.7	0.7	0.7
Cover of shrub layer(%)	20	20	20	20	20	20	60	60	60	25	25	25
Soil pH	4.16	-	-	4.57	4.57	4.57	4.46	-	-	4.09	4.09	4.09

Table 1. (Continued)

Community	IV												
	16	17	24	25	26	29	32	33	34	47	50	51	52
Altitude(m)	170	170	165	165	165	145	167	167	167	150	173	173	173
Aspect	S58W	S58W	S40W	S40W	S40W	N78W	S84W	S84W	S84W	S54E	N86E	N86E	N86E
Slope(°)	7	7	10	10	10	10	10	10	10	5	7	7	7
Mean height of tree layer(m)	15	15	14	14	14	14	14	14	14	13	14	14	14
Mean DBH of tree layer(cm)	20	20	22	22	22	19	17	17	17	16	16	16	16
Cover of tree layer(%)	85	85	85	85	85	90	95	95	95	85	90	90	90
Mean height of subtree layer(m)	4	4	6	6	6	6	7	7	7	7	4	4	4
Mean DBH of subtree layer(cm)	6	6	5	5	5	7	6	6	6	7	4	4	4
Cover of subtree layer(%)	60	60	70	70	70	50	65	65	65	70	30	30	30
Mean height of shrub layer(m)	0.9	0.9	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.3	0.6	0.6	0.6
Cover of shrub layer(%)	75	75	20	20	20	45	45	45	45	40	30	30	30
Soil pH	-	-	4.41	4.41	4.41	5.03	4.57	4.57	4.57	-	4.32	4.32	-

Table 1. (Continued)

Community	IV									V				
	53	54	55	56	57	59	60	61	27	28	30	36	37	
Plot number	53	54	55	56	57	59	60	61	27	28	30	36	37	
Altitude(m)	170	170	170	165	165	150	150	150	143	143	145	145	154	
Aspect	S72E	S72E	S72E	S20W	S00W	N54E	N54E	N54E	N88W	N88W	N78W	N56W	N56W	
Slope(°)	8	8	8	5	5	28	28	28	12	12	10	15	15	
Mean height of tree layer(m)	14	14	14	14	14	13	13	13	12	12	14	14	14	
Mean DBH of tree layer(cm)	18	18	18	17	17	21	21	21	21	21	19	20	20	
Cover of tree layer(%)	90	90	90	93	93	95	95	95	90	90	90	92	92	
Mean height of subtree layer(m)	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	6	5	5	
Mean DBH of subtree layer(cm)	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	7	5	5	
Cover of subtree layer(%)	45	45	45	35	35	50	50	50	40	40	50	55	55	
Mean height of shrub layer(m)	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	
Cover of shrub layer(%)	30	30	30	90	90	25	25	25	20	20	45	40	40	
Soil pH	4.23	4.23	4.23	4.41	4.41	4.31	4.31	4.31	5.13	5.13	5.03	4.67	4.67	

Table 1. (Continued)

Community	V						VI				VII			
	40	41	43	48	49	58	31	35	38	39	42	62	63	64
Plot number	40	41	43	48	49	58	31	35	38	39	42	62	63	64
Altitude(m)	180	186	186	150	150	165	145	154	153	180	186	150	150	150
Aspect	S36E	S88E	S88E	S54E	S54E	S20W	N78W	N56W	N68W	S36E	S88E	N54E	N54E	N54E
Slope(°)	17	3	3	5	5	5	10	15	15	17	3	28	28	28
Mean height of tree layer(m)	15	14	14	13	13	14	14	14	14	15	14	14	14	14
Mean DBH of tree layer(cm)	16	17	17	16	16	17	19	20	20	16	17	20	20	20
Cover of tree layer(%)	95	90	90	85	85	93	90	92	90	95	90	60	60	60
Mean height of subtree layer(m)	5	4	4	7	7	4	6	5	4	5	4	6	6	6
Mean DBH of subtree layer(cm)	9	6	6	7	7	4	7	5	6	9	6	4	4	4
Cover of subtree layer(%)	65	50	50	70	70	35	50	55	50	65	50	45	45	45
Mean height of shrub layer(m)	0.6	0.6	0.6	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3
Cover of shrub layer(%)	30	40	40	15	15	90	45	40	35	30	40	20	20	20
Soil pH	4.27	4.16	-	-	4.60	4.41	5.03	4.67	4.32	4.27	-	4.21	4.21	4.21

지역이었으나, 군집 V~VII은 10° 이상으로 상대적으로 급경사 지역이었다. 교목층의 평균수고는 군집 II(소나무군집)의 경우 10m이었고 기타군집은 11~15m의 평균수고를 나타내었다.

각 층위별 평균울폐도는 교목층의 경우 군집 II(소나무군집)가 50%이었고 나머지 6개군집은 80~95%이었고, 아교목층은 30~70%, 관목층은 20%의 평균울폐도를 나타내었다. 군집 I(리기테다소나무군집)과 군집 II(소나무군집)의 경우 교목층과 아교목층은 평균울폐도가 낮았으나 관목층은 상대적으로 높게 나타났는데, 이는 관목층을 관리하지 않아 참나무류식생이 많이 출현하였기 때문이었다. 토양 pH는 전 대상지가 4.16~5.13의 범위에

있으며, 대부분의 조사지가 산성토양이었다.

## 2. 식물군집구조분석

### (1) 조사구의 classification 및 ordination 분석

64개 조사구에 대하여 TWINSpan에 의한 classification 분석을 실시한 것이 Figure 2이다. TWINSpan에 의한 군집분리는 토양습도, 방위, 해발고, 산불영향 등 물리적인 환경요인이 환경인자로서 작용하여 군집이 분리되는 것으로 보고되고 있다(이경재 등, 1992c). 그러나 본 조사구는 제 1 division에서 2개의 그룹으로 나누어졌고 제 2 division에서 2개의 그룹으로 나누어져 군집 I은

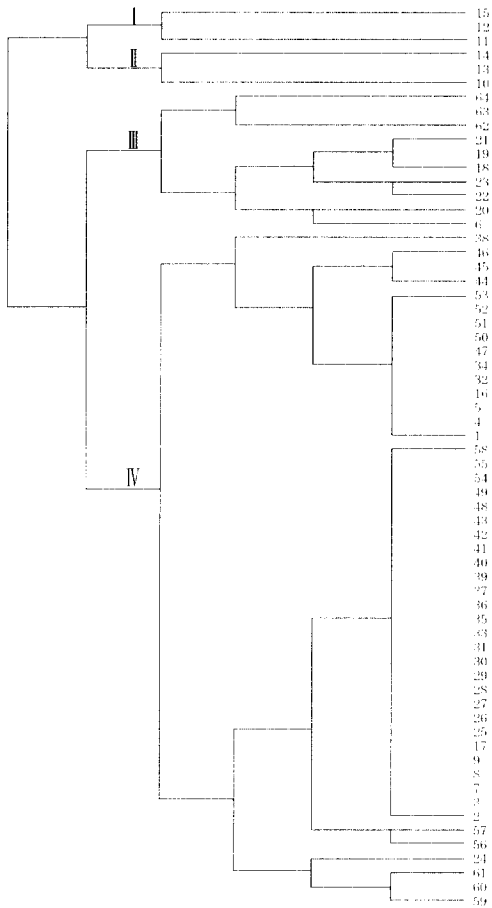


Figure 2. Dendrogram of TWINSpan stand classification of each plot in Gunpo experimental forest, Mt. Suri

리기테다소나무군집, 군집 II는 소나무군집, 군집 III은 소나무-굴참나무-참나무류혼효군집, 군집 IV는 굴참나무-참나무류혼효군집이었다.

Figure 3은 64개 조사구에 대하여 DCA에 의한 ordination 분석을 실시한 것이다. DCA분석 결과 DCA 제 1축과 제 2축의 eigenvalue가 각각 45.1%, 31.9%로서 total variance에 대한 집중률이 높아 제 1축과 제 2축을 이용한 군집분류가 타당한 것으로 판단되었다. Figure 3에 의하면 제 1축의 오른쪽에는 인공림인 리기테다소나무군집, 왼쪽에는 서어나무의 상대우점치가 높은 조사구가 분포하였으며, 소나무와 참나무류의 우점치가 높은 조사구들은 중앙 부분에 위치하였다. 이에 따라 분류된 군집은 총 5개의 군집으로서 리기테다소나무군집,

소나무군집, 소나무-신갈나무군집, 참나무류혼효군집, 서어나무군집이었다.

또한 참나무류혼효군집의 경우 더 명확한 군집분리를 위해 이에 대한 DCA분석을 실시한 결과 (Figure 4) TWINSpan과 달리 참나무류혼효군집이 세분화되어, 굴참나무군집, 갈참나무군집, 졸참나무군집으로 나누어졌다. 따라서 DCA분석에 의해 본 대상지는 총 7개의 군집으로 분리되어 군집 I은 리기테다소나무군집, 군집 II는 소나무군집, 군집 III은 소나무-신갈나무군집, 군집 IV는 굴참나무군집, 군집 V은 갈참나무군집, 군집 VI은 갈참나무군집, 군집 VII은 서어나무군집이었다. 본 연구에서는 DCA기법에 의한 군집분리가 TWINSpan보다 세분화되어 이를 이용하였다.

(2) 상대우점치 분석

Table 2는 DCA에 의해 분리된 조사구별로 주요 수종에 대한 평균상대우점치 (M.I.V.: mean importance value)를 구한 것이고 Table 3은 각 군집의 총위별 상대우점치 (I.V.: importance value) 및 평균상대우점치를 나타낸 것이다.

군집 I (리기테다소나무군집)은 6개의 조사구 (10, 11, 12, 13, 14, 15)를 포함하고 있으며, 교목층에서는 리기테다소나무의 I.V.가 62.1%로 우점종이었다. 아교목층에서는 리기테다소나무가 I.V. 62.1%로 우점종이었고 굴참나무가 I.V. 34.2%로 주요출현수종이었다. 관목층에서는 리기테다소나무가 전혀 나타나지 않은 반면 굴참나무 (I.V.: 28.9%)와 신갈나무 (I.V.: 35.4%)가 비슷한 세력을 형성하고 있어 인위적인 관리가 이루어지지 않는다면 아교목층과 관목층에서 세력을 형성하고 있는 굴참나무, 신갈나무 등을 위주로 한 참나무류로 천이가 예상되는 군집이었다.

군집 II (소나무군집)는 6개의 조사구 (18, 19, 20, 21, 22, 23)를 포함하고 있으며 교목층에서는 소나무 I.V.가 66.5%로 우점종이었고 굴참나무 I.V.가 24.9%로 주요출현수종이었다. 아교목층에서는 소나무가 I.V. 66.5%로 우점종이었으며 굴참나무 I.V.가 24.9%로 주요출현수종이었다. 관목층에서는 소나무 I.V.가 0.3%로 세력이 약화된 반면 신갈나무 (I.V.: 22.1%), 졸참나무 (I.V.: 23.0%) 등이 큰 세력을 형성하고 있었다. 본 군집은 교목층과 아교목층에서 큰 세력을 형성하고 있는 소나무군집으로 일정기간 유지될 것으로 예측되는 군집이었다.

소나무-신갈나무군집인 군집 III은 3개의 조사구 (44, 45, 46)를 포함하는 군집으로서 교목층에서는

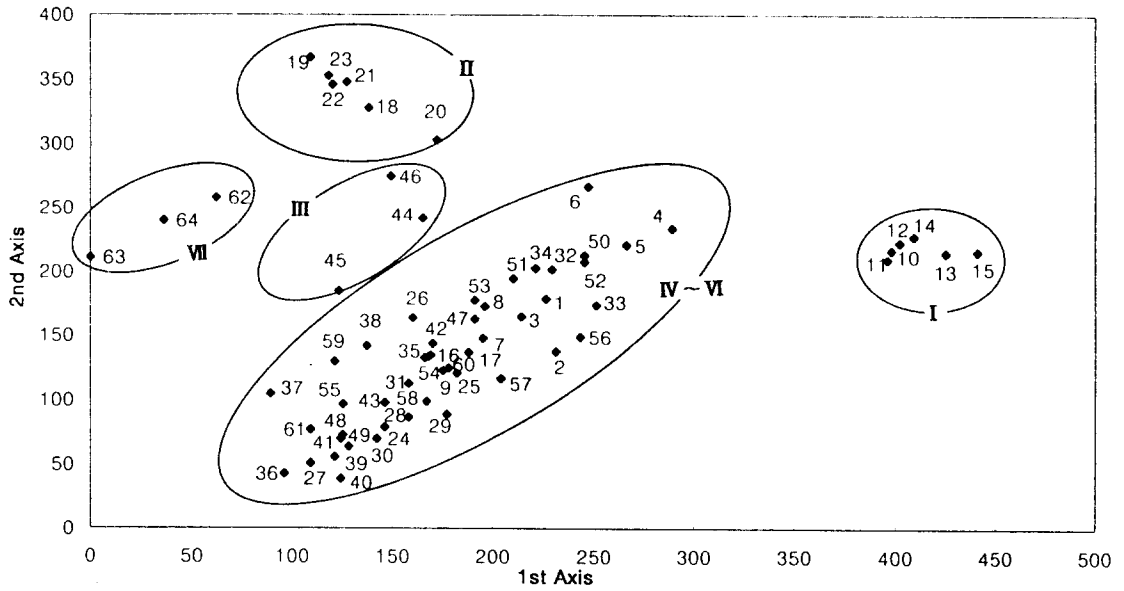


Figure 3. Dendrogram of DCA ordination of each plot in Gunpo experimental forest, Mt. Suri

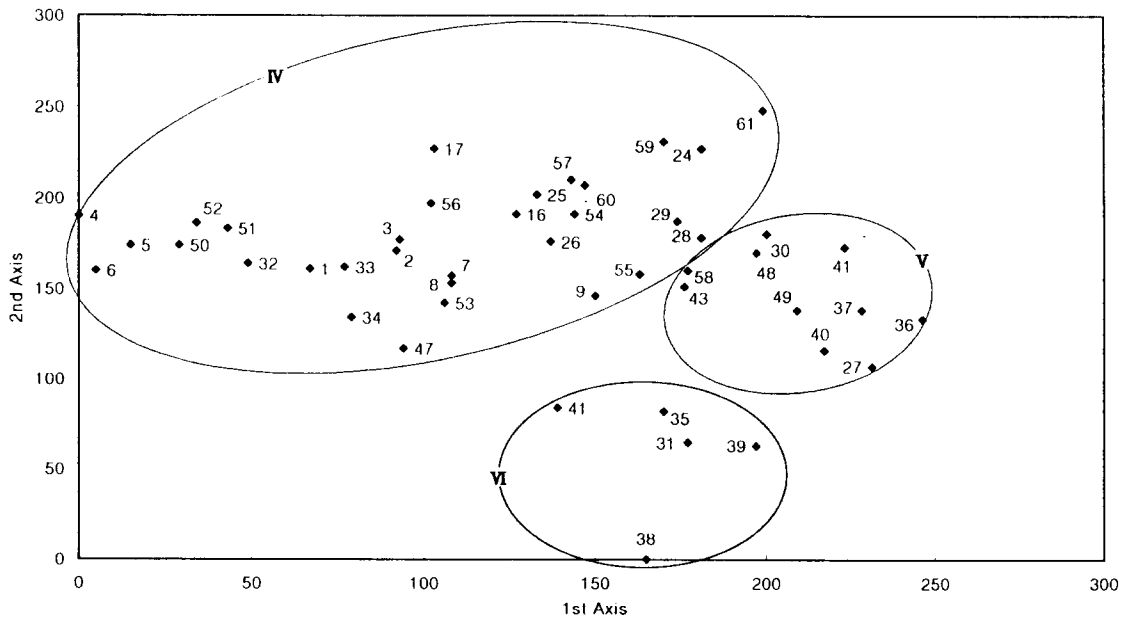


Figure 4. Dendrogram of DCA ordination of *Quercus spp.* community in Gunpo experimental forest, Mt. Suri

Table 2. Mean importance value of each plot for classified type by DCA in Gunpo experimental forest, Mt. Suri

Community	I							II					
	10	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	23	
<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	-	-	65.6	83.6	51.0	72.1	71.8	75.2	
<i>Juniperus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	3.6	3.2	
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Euonymus alata</i> for. <i>striatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Vitis coignetiae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carpinus laxiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Corylus heterophylla</i>	0.2	-	-	-	0.2	-	1.3	-	1.5	-	-	-	
<i>C. sieboldiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Castanea crenata</i>	0.2	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	0.4	
<i>Quercus variabilis</i>	15.5	27	14.4	9.6	9.8	7.4	18.9	1.8	27.3	11.2	8.9	7.7	
<i>Q. dentata</i>	2.6	-	1.4	-	-	-	4.0	2.7	6.0	1.0	-	1.3	
<i>Q. aliena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	0.5	
<i>Q. mongolica</i>	2.9	-	7.6	1.5	-	-	1.4	9.2	4.4	0.9	-	5.5	
<i>Q. serrata</i>	4.6	-	2.8	1.7	-	-	5.1	1.2	6.0	3.2	7.4	2.6	
<i>Zelkova serrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lindera obtusiloba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>L. erythrocarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Stephanandra incisa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sorbus alnifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rosa multiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Prunus sargentii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	-	-	-	-	-	-	0.6	-	0.6	-	0.3	-	
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Securinega suffruticosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rhus verniciflua</i>	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Acer ginnala</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>A. mono</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	-	1.3	-	4.7	-	-	0.9	2.3	7.9	7.3	3.4	
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Styrax japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Callicarpa japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Clerodendron trichotomum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Viburnum erosum</i>	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	
<i>Lonicera maackii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Smilax china</i>	0.3	-	0.3	-	-	-	2.2	0.3	-	2.8	0.8	-	
<i>S. sieboldii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
× <i>Pinus rigitaeda</i>	73.0	56.4	72.2	70.5	74.8	75.9	-	-	-	-	-	-	











Table 3. Importance value of major tree species by the stratum in each community for classified type by DCA in Gunpo experimental forest, Mt. Suri

Community	I				II				III			
	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M
<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	92.8	66.5	0.3	68.6	55.9	0.0	0.0	27.9
<i>Juniperus rigida</i>	-	-	-	-	0.0	4.1	0.8	1.5	-	-	-	-
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euonymus alata</i> for. <i>striatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vitis coignetiae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus laxiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus heterophylla</i>	0.0	0.0	1.0	0.2	0.0	0.0	2.4	0.4	-	-	-	-
<i>C. sieboldiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	3.5	0.0	1.2
<i>Castanea crenata</i>	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.8	0.1	0.0	10.8	0.0	3.6
<i>Quercus variabilis</i>	0.0	34.2	28.9	16.2	7.2	24.9	10.1	13.6	3.5	0.0	0.0	1.7
<i>Q. dentata</i>	0.0	0.0	8.2	1.4	0.0	0.0	14.0	2.3	-	-	-	-
<i>Q. aliena</i>	-	-	-	-	0.0	0.6	0.8	0.4	3.0	1.0	0.0	1.8
<i>Q. mongolica</i>	0.0	1.5	35.4	6.4	0.0	0.6	22.1	3.9	19.3	22.6	0.0	17.2
<i>Q. serrata</i>	0.0	2.2	11.0	2.6	0.0	0.6	23.0	4.1	4.3	0.0	0.0	2.2
<i>Zelkova serrata</i>	-	-	-	-	0.0	0.0	0.3	0.1	-	-	-	-
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lindera obtusiloba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	3.2	13.8	3.4
<i>L. erythrocarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.7	1.3	0.4
<i>Stephanandra incisa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	5.4	0.9
<i>Sorbus alnifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	14.0	13.9	8.7
<i>Rosa multiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus sargentii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10.6	1.4	0.0	5.8
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	-	-	-	-	0.0	0.0	1.4	0.2	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Securinega suffruticosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhus verniciflua</i>	0.0	0.0	0.5	0.1	-	-	-	-	0.0	20.1	2.3	7.1
<i>Acer ginnala</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. mono</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.8	0.0	0.3
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	33.2	5.5
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	0.0	0.0	13.4	2.2	0.0	2.0	18.2	3.7	0.0	7.2	9.8	4.0
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.4	0.2
<i>Styrax japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	2.9	4.6	1.7
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.7	0.8	0.4
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callicarpa japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	4.3	8.4	2.8
<i>Clerodendron trichotomum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viburnum erosum</i>	-	-	-	-	0.0	0.0	0.7	0.1	0.0	0.0	2.4	0.4
<i>Lonicera maackii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.9	1.1	0.5
<i>Smilax china</i>	0.0	0.0	1.0	0.2	0.0	0.0	5.4	0.9	-	-	-	-
<i>S. sieboldii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.5	0.1
< <i>Pinus rigitaeda</i>	100.0	62.1	0.0	70.7	-	-	-	-	-	-	-	-

\* C: Canopy, U: Understory, S: Shrub, M: Mean importance value



소나무 I.V.가 55.9%로 우점종이었으며, 신갈나무 I.V.가 19.3%로 주요출현수종이었으나 아교목층에서는 소나무가 전혀 출현하지 않은 반면 신갈나무 (I.V.: 22.6%)가 우점종이었다. 그러나 관목층에서는 칩이 I.V. 33.2%로 가장 큰 세력을 형성하고 소나무와 신갈나무는 전혀 출현하지 않아 이 군집은 소나무군집에서 신갈나무군집으로 생태적 천이가 진행될 것으로 판단되었다.

군집 IV는 굴참나무군집으로서 가장 많은 30개의 조사구(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 24, 25, 26, 29, 32, 33, 34, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61)를 포함하고 있었다. 교목층에서는 굴참나무 I.V.가 54.4%로 우점종이었고, 아교목층에서도 굴참나무가 I.V. 21.2%로 우점종이었으며 신갈나무 I.V.가 9.6%로 주요출현수종이었다. 관목층에서는 칩이 I.V. 40.8%로 가장 큰 세력을 형성하고 있었고, 굴참나무 I.V.가 0.7%이었다. 관목층에서는 칩의 세력이 커서 참나무류의 치수성장에 영향을 주고 있는 것으로 판단되었으며, 이 군집은 일정기간 굴참나무군집으로 유지될 것으로 판단되었다.

군집 V(갈참나무군집)는 11개의 조사구(27, 28, 30, 36, 37, 40, 41, 43, 48, 49, 58)를 포함하고 있었고 교목층에서는 갈참나무 I.V.가 37.8%로 우점종이었으며 굴참나무 I.V.가 20.5%, 산벚나무 I.V.가 11.7%로 주요출현수종이었다. 아교목층에서는 갈참나무 I.V.가 23.0%로 가장 큰 세력을 형성하고 있었고 관목층에서는 다른 군집과 마찬가지로 칩이 I.V. 55.2%로 가장 큰 세력을 형성하고 있어 기타 다른 수종의 I.V.는 미비하였다. 따라서 본 군집은 갈참나무군집을 계속 유지할 것으로 판단되었고 정상적인 산림을 유지하기 위해서는 관목층에서 세력이 큰 칩의 관리가 요구되었다.

5개의 조사구(31, 35, 38, 39, 42)를 포함하고 있는 군집 VI(졸참나무군집)은 교목층에서 졸참나무가 I.V. 34.4%로 우점종이었으며 아교목층에서도 졸참나무가 I.V. 23.8%로 우점종이었다. 반면 관목층에서는 졸참나무 I.V.가 4.8%이었고 참개암나무 I.V.가 19.5%로 가장 높았다. 따라서 본 군집은 졸참나무군집으로 계속 유지될 것으로 판단되었다.

군집 VII(서어나무군집)은 3개의 조사구(62, 63, 64)를 포함하고 있으며 교목층에서 서어나무의 I.V.가 69.9%로 우점종이었다. 아교목층에서도 서어나무가 I.V. 80.4%로 가장 큰 세력을 형성하고 있었으며 관목층에서도 서어나무가 I.V. 44.0%로 가장 높은 상대우점치를 나타내었다. 서어나무는 우

리나라 중부 온대림의 극상수종으로 보고되고 있는 바(이경재 등, 1990; 이경재 등, 1992a; 이경재 등, 1992b) 본 군집은 극상초기단계의 군집으로 판단되었다.

이상의 결과를 살펴보면 리기테다소나무군집, 소나무-신갈나무군집은 참나무류군집으로 천이가 이루어질 것으로 보이며, 나머지 5개 군집은 현상태를 유지할 것으로 판단되었다. 또한, 본 조사 대상지는 인공림, 침엽수림, 참나무류림, 극상림이 함께 분포하였으나, 참나무류림에서 서어나무가 출현하지 않아 극상림으로의 천이를 예측할 수는 없었다.

소나무-신갈나무군집, 굴참나무군집, 갈참나무군집은 관목층에서 칩의 세력이 매우 커 다른 수종의 생육에 영향을 미칠 것으로 판단되어 정상적인 식물군집을 유지하기 위해서는 인위적인 칩의 관리가 필요할 것으로 판단되었다.

### (3) 흉고직경급별 분포

Table 4는 64개 조사구에 대하여 DCA에 의해 분리된 7개 군집의 흉고직경급별 분포를 나타낸 것이다.

흉고직경급별 분포분석을 통한 군집의 생태적 천이과정을 추론하는 방법은 기존의 연구에서 유용한 방법으로 많이 시도되어(박인협, 1985; 이경재 등, 1992d) 본 연구에서도 각 군집의 흉고직경급별 분포를 통하여 연구대상지의 식생발달과정을 예측해 보고자 하였다.

군집 I(리기테다소나무군집)에서 리기테다소나무는 DBH 2~27cm의 범위에 많은 개체수가 고르게 분포하고 있었지만 관목층에서는 개체수가 전혀 나타나지 않았고 반면 굴참나무를 비롯한 참나무류의 치수가 많이 나타나 본 군집은 리기테다소나무군집으로 당분간 유지될 것으로 판단되었다. 그러나 시간이 흐름에 따라 참나무류와 리기테다소나무의 경쟁이 일어날 것으로 예측되었고 리기테다소나무의 관리를 위해서는 관목층에서의 참나무류 세력을 억제해 줄 필요가 있을 것으로 판단되었다.

군집 II(소나무군집)에서 소나무는 DBH 2~17cm사이에 많은 개체수가 분포하였고 DBH 17~22cm사이에 6개체, DBH 22~27cm사이에 1개체가 출현하여 소나무의 세력이 왕성하였다. 그러나 군집 I과 마찬가지로 관목층에서는 소나무의 개체수가 4개체에 불과하고 참나무류의 개체수가 많이 나타나 소나무군집으로 계속 유지될 것으로 판단되었으나 관목층을 대상으로 인위적 관리가 이루어지지 않으면 소나무와 참나무류의 경쟁이 발생할 것으

Table 4. The DBH distribution of major tree species in Gunpo Experimental Forest, Mt. Suri

Comm.	Species	SH	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
I	<i>Quercus variabilis</i>	92	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. dentata</i>	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. mongolica</i>	188	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. serrata</i>	68	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	× <i>Pinus rigitaeda</i>	-	-	15	47	40	19	5	-	-	-	-	-	-
II	<i>Pinus densiflora</i>	4	-	53	33	31	6	1	-	-	-	-	-	-
	<i>Quercus variabilis</i>	88	-	31	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. dentata</i>	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. aliena</i>	12	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. mongolica</i>	180	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. serrata</i>	204	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III	<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	2	1	1	6	-	-	-	-	-
	<i>Q. aliena</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. mongolica</i>	-	-	10	5	2	1	2	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. serrata</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Sorbus alnifolia</i>	32	-	13	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Prunus sargentii</i>	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	1	4	7	2	2	-	-	-	-	-
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Carpinus laxiflora</i>	4	-	4	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-
	<i>Quercus variabilis</i>	80	-	83	96	66	43	18	5	1	-	-	-	-
	<i>Q. dentata</i>	32	-	11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. aliena</i>	84	-	43	9	4	4	2	2	-	-	-	-	-
	<i>Q. mongolica</i>	228	-	63	18	6	1	-	2	-	-	-	-	-
	<i>Q. serrata</i>	72	-	62	15	7	3	2	-	1	-	-	-	-
	<i>Zelcova serrata</i>	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-
	<i>Sorbus alnifolia</i>	112	-	48	7	1	1	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Prunus sargentii</i>	40	-	11	2	11	3	3	1	3	2	-	-	1
<i>Acer mono</i>	4	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	36	-	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
V	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	4	-	11	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Quercus variabilis</i>	16	-	3	5	5	6	2	1	1	-	-	-	-
	<i>Q. aliena</i>	28	-	29	17	7	8	2	5	2	1	-	-	-
	<i>Q. serrata</i>	4	-	6	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-
	<i>Sorbus alnifolia</i>	8	-	12	2	2	1	1	1	-	-	-	-	-
	<i>Prunus sargentii</i>	16	-	10	-	3	1	1	1	1	1	-	-	-
	<i>Acer mono</i>	88	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	36	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VI	<i>Quercus variabilis</i>	4	-	10	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. dentata</i>	12	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. aliena</i>	40	-	9	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. mongolica</i>	8	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
	<i>Q. serrata</i>	36	-	27	9	2	3	2	-	2	-	-	-	-
	<i>Sorbus alnifolia</i>	12	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Prunus sargentii</i>	24	-	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
VII	<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	3	1	2	1	1	-	-	-	-
	<i>Carpinus laxiflora</i>	48	-	33	4	7	6	2	4	1	1	-	-	-
	<i>Quercus variabilis</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. aliena</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Q. mongolica</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Sorbus alnifolia</i>	64	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* SH: Shrub, D1<2, 2≤D2<7, 7≤D3<12, 12≤D4<17, 17≤D5<22, 22≤D6<27, 27≤D7<32, 32≤D8<37, 37≤D9<42, 42≤D10<47, 47≤D11<52, D12>52



로 예측되었다.

군집 Ⅲ(소나무-신갈나무군집)은 DBH 12~32cm에서 소나무의 개체수가 고르게 분포하고 있었고 DBH 2~27cm에서 신갈나무의 개체수가 고르게 나타나 소나무와 신갈나무가 경쟁하고 있는 군집으로 판단되었다.

군집 Ⅳ(굴참나무군집)은 굴참나무가 DBH 2~37cm에서 많은 개체수가 고르게 분포하고 있어서 굴참나무의 세력이 계속 유지될 군집으로 판단되었다.

군집 Ⅴ(갈참나무군집)는 갈참나무가 DBH 2~37cm에서 고른 개체수 분포를 나타내었고 굴참나무와 팔배나무도 DBH 2~32cm에 개체수가 고르게 분포하였으나 갈참나무의 세력이 상대적으로 강하여 갈참나무군집으로 유지될 것이다.

군집 Ⅵ(줄참나무군집)에서 줄참나무는 DBH 2~7cm 사이에 27개체가 출현하였고 DBH 7~37cm 사이에 고른 개체수 분포를 보여 계속해서 줄참나무군집으로 유지될 것으로 예측되었다.

군집 Ⅶ(서어나무군집)은 서어나무가 DBH 2~42cm 사이에 고른 개체수 분포를 보여주고 있었고 특히 관목층과 아교목층에서도 많은 개체수가 분포하고 있어 서어나무군집으로 지속될 것으로 판단되었다.

#### (4) 군집별 유사도지수 및 종다양도 분석

전체 64개 조사구에 대하여 DCA에 의해 분리된 7개 군집의 유사도지수를 나타낸 것이 Table 5이다.

리기테다소나무군집이 우점종인 군집 I은 인위적인 식재에 의해 조성된 군집으로 자연림인 군집과 낮은 유사도지수를 보였고 특히 기후극상단계로 판단되는 서어나무군집(군집 Ⅶ)과는 7개 군집 중 가장 낮은 유사도지수(4.06%)를 나타내었다. 반면 군집 Ⅳ(굴참나무군집)와 군집 Ⅴ(갈참나무군집)는 유사도지수 54.81%로 가장 높은 값이었다. 이경재 등(1991)은 유사도지수는 천이계열상 인접군집간은 높게 나타나고 먼 군집간에는 낮게 나타난다고 하였는데, 본 연구에서도 마찬가지로 이런 경향을 나타내고 있었다.

Table 6은 7개 군집의 단위면적 300m<sup>2</sup>에 대한 종다양도를 분석한 것이다. Shannon의 종다양도의 경우 줄참나무군집(군집 Ⅵ)이 1.3025로 가장 높았고 갈참나무군집(군집 Ⅴ)이 0.7430으로 가장 낮은 값이었으며 인공식재림인 리기테다소나무군집(군집 I)도 0.8010으로 낮은 종다양도지수를 보였다.

#### (5) 수종의 classification 및 ordination 분석

Figure 5와 6은 64개 전 조사구에서 출현한 84

Table 5. Similarity indices between communities in Gunpo experimental forest, Mt. Suri

Site	I	II	III	IV	V	VI	VII
II	24.07						
III	12.73	40.00					
IV	28.07	28.46	44.52				
V	14.24	17.88	36.34	54.81			
VI	10.84	14.43	27.46	37.83	44.84		
VII	4.06	17.11	27.60	15.77	12.89	8.57	

Table 6. Various diversity of each community in Gunpo experimental forest, Mt. Suri(Unit area: 300m<sup>2</sup>)

Site	H' (shannon)	Simpson'	P.I.E.	J' (evenness)	D' (dominance)	H' max
I	0.8010	5.4752	0.8173	0.8010	0.1990	1.0000
II	0.9419	7.3961	0.8648	0.8008	0.1992	1.1761
III	0.9518	4.5987	0.7825	0.6727	0.3273	1.4150
IV	1.0820	4.3841	0.7719	0.5947	0.4053	1.8195
V	0.7430	2.1961	0.5446	0.4309	0.5691	1.7243
VI	1.3025	15.2041	0.9342	0.8653	0.1347	1.5051
VII	0.8323	4.5975	0.7825	0.7262	0.2738	1.1461

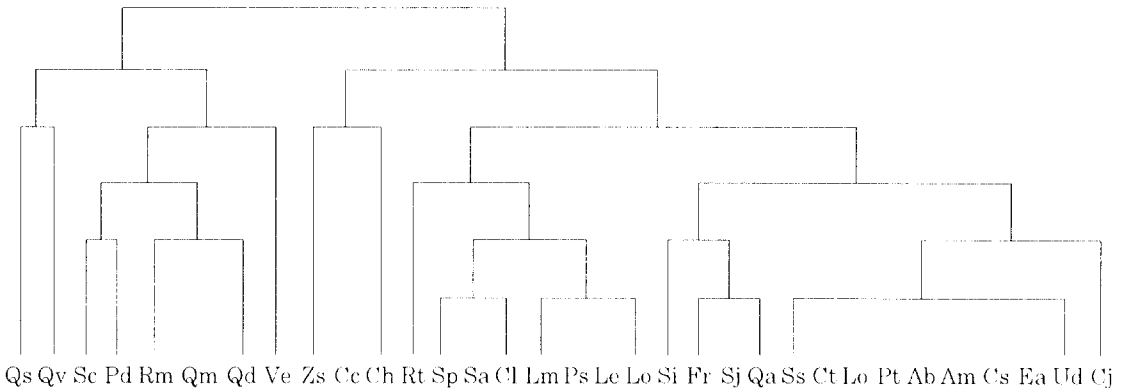


Figure 5. Dendrogram of TWINSpan species classification of thirty-three species in Gunpo Experimental Forest, Mt. Suri

(Qs: *Quercus serrata*, Qv: *Q. variabilis*, Sc: *Smilax china*, Pd: *Pinus densiflora*, Rm: *Rhododendron mucronulatum*, Qm: *Q. mongolica*, Qd: *Q. dentata*, Ve: *Viburnum erosum*, Zs: *Zanthoxylum schinifolium*, Cc: *Castanea crenata*, Ch: *Corylus heterophylla*, Rt: *Rhus trichocarpa*, Sp: *Symplocos chinensis* for. *pilosa*, Sa: *Sorbus alnifolia*, Cl: *Carpinus laxiflora*, Lm: *Lonicera maackii*, Ps: *Prunus sargentii*, Le: *Lindera erythrocarpa*, Lo: *L. obtusiloba*, Si: *Stephanandra incisa*, Fr: *Fraxinus rhynchophylla*, Sj: *Styrax japonicus*, Ct: *Clerodendron trichotomum*, Lo: *Ligustrum obtusifolium*, Pt: *Parthenocissus tricuspidata*, Ab: *Ampelopsis brevipedunculata* var. *heterophylla*, Am: *Acer mono*, Cs: *Corylus sieboldiana*, Ea: *Euonymus alatus* for. *striatus*, Ud: *Ulmus davidiana* var. *japonica*, Cj: *Callicarpa japonica*)

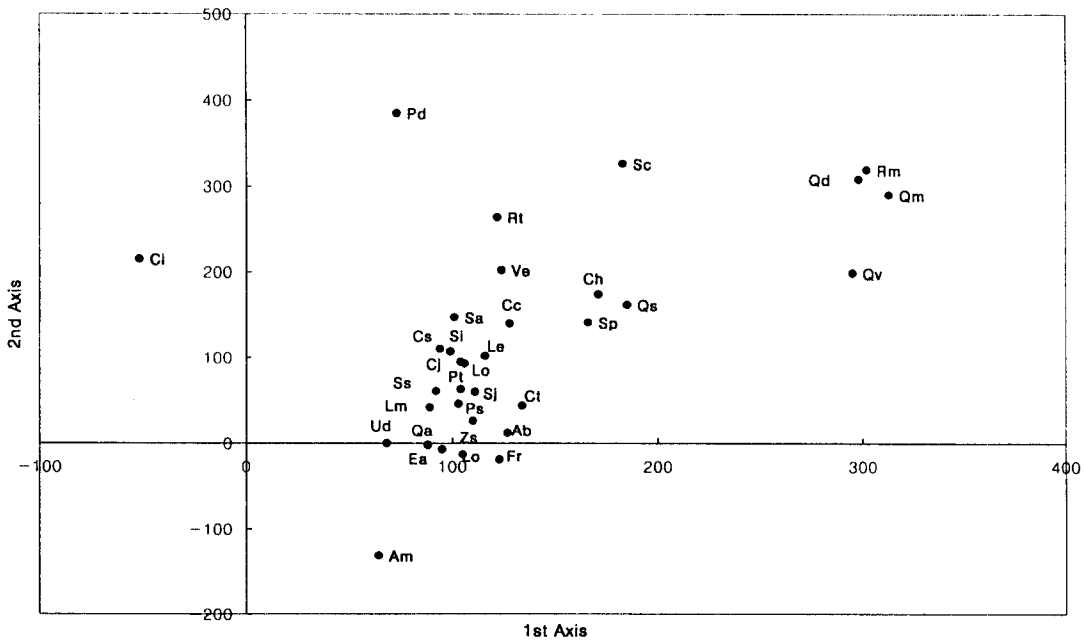


Figure 6. Dendrogram of DCA ordination of thirty-three species in Gunpo experimental forest, Mt. Suri

Table 7. Correlation among the importance values of the major woody species in Gunpo experimental forest, Mt. Surri

	Pd	Ud	Ea	Cl	Ch	Cs	Cc	Qv	Qd	Qa	Qm	Qs	Lo	Le	Si	Sa	Ps	Zc	Rt	Ab	Pt	Rm	Sc	Sj	Fr	Lo	Cj	Ct	Ve	Lm			
Ud																																	
Ea		++																															
Cl																																	
Ch																																	
Cs																																	
Cc																																	
Qv					++																												
Qd																																	
Qa		++																															
Qm								--																									
Qs									++																								
Lo																																	
Le						++																											
Si																																	
Sa															++																		
Ps																																	
Zc																																	
Rt																																	
Ab																																	
Pt																																	
Rm																																	
Sc																																	
Sj																																	
Fr																																	
Lo																																	
Cj																																	
Ct																																	
Ve																																	
Lm																																	
Sc																																	

1. 1-tailed signifi. / -, + : 5%, --, ++ : 1% level  
 2. Pd: *Pinus densiflora*, Ud: *Ulmus davidiana* var. *japonica*, Ea: *Euonymus alatus* for. *striatus*, Cl: *Carpinus laxiflora*, Ch: *Corylus heterophylla*, Cs: *C. sieboldiana*, Cc: *Castanea crenata*, Qv: *Quercus variabilis*, Qd: *Q. dentata*, Qa: *Q. aliena*, Qm: *Q. mongolica*, Qs: *Q. serrata*, Lo: *Lindera obtusiloba*, Le: *L. erythrocarpa*, Si: *Stephanandra incisa*, Sa: *Sorbus alnifolia*, Ps: *Prunus sargentii*, Zs: *Zanthoxylum schinifolium*, Rt: *Rhus trichocarpa*, Ab: *Ampelopsis brevipedunculata* var. *heterophylla*, Pt: *Parthenocissus tricuspidata*, Rm: *Rhododendron mucronulatum*, Sc: *Smilax china*, Sj: *Styrax japonicus*, Fr: *Fraxinus rhynchophylla*, Lo: *Ligustrum obtusifolium*, Cj: *Callicarpa japonica*, Ct: *Clerodendron trichotomum*, Ve: *Viburnum erosum*, Sc: *Smilax china*

개 수종 중 출현빈도가 8회 이상인 33개 주요종을 대상으로 TWINSpan에 의한 classification과 DCA에 의한 ordination 분석내용을 나타낸 것이다. classification 분석결과에 의하면 제 1 division에서 졸참나무, 굴참나무를 비롯한 참나무류그룹과 서어나무를 비롯한 낙엽활엽수그룹으로 나누어졌다. ordination 분석결과도 비슷한 경향을 나타내었는데 제 2축을 경계로 왼쪽에는 서어나무, 오른쪽에는 좌측의 소나무를 중심으로한 그룹과 우측의 참나무류그룹으로 분리되어 생태적 천이단계에 따라 수종이 분포하였다.

#### (6) 주요수종의 상관관계

Table 7은 64개 조사구에서 출현한 총 84개 수종 중 31개의 주요 수종에 대한 상관관계분석을 나타낸 것이다. 교목층에서 느릅나무와 갈참나무, 졸참나무와 떡갈나무는 유의적인 정의 상관관계를 나타내었고 신갈나무와 갈참나무, 소나무와 굴참나무, 소나무와 갈참나무, 서어나무와 굴참나무는 유의적인 부의 상관관계를 보였다.

## 인 용 문 헌

- 군포시(1996) 수리산 자연생태계 조사 연구 보고서, 174쪽.
- 경기산림환경연구소(1996) 군포시험림 기능활성화와 다목적 활용 방안(안), 16쪽.
- 박인협(1985) 백운산지역 천연림생태계의 조립구조 및 물질생산에 관한 연구, 서울대학교대학원 박사학위논문, 48쪽.
- 이경재, 구관효, 최재식, 조현서(1991) Classification 및 ordination 방법에 의한 지리산 대원계곡의 산림군집구조분석, 응용생태연구 5(1): 54-67.
- 이경재, 류창희, 최송현(1992a) 한라산 어리목, 영실, 돈내코지역의 식물군집구조, 응용생태연구 6(1): 25-43.
- 이경재, 조재창, 이봉수, 이도석(1990) 광릉산림의 식물군집구조(I)-classification 및 ordination방법에 의한 소리봉지역의 식생분석-, 한국임학회지 79(2): 173-186.
- 이경재, 최송현, 조재창(1992b) 광릉 산림의 식물군집구조(II)-classification 및 ordination 방법에 의한 죽엽산지역의 식생분석-, 한국임학회지 81(3): 214-223.
- 이경재, 최송현, 조현서(1992c) 소백산국립공원 회방계곡의 산림군집구조분석, 응용생태연구 6(2): 113-126.
- 이경재, 조우, 조재창(1992d) 소백산국립공원 천동계곡의 식물군집구조분석, 응용생태연구 6(2): 134-146.
- 이경재, 민성환, 한봉호(1997) 설악산국립공원 주전골계곡 식물군집구조분석, 환경생태학회지 10(2): 283-296.
- 이도원, 박은진, 송동하(역)(1995) 생태학-환경의 위기와 우리의 미래, 민음사, 395쪽.
- 임경빈(1985) 신고 조림학원론, 향문사, 491쪽.
- Curtis, J. T. and R. P. McIntosh(1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin, Ecology 32: 476-496.
- Hill, M. O.(1979a) DECORANA-a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging, Ecology Systematics, Cornell University, Ithaca, N. Y., 52pp.
- Hill, M. O.(1979b) TWINSpan-a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two way by classification of the individuals and attributes, Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca, N. Y., 99pp.
- Whittaker, R. H.(1956) Vegetation of the Great Smoky Mountains, Ecol. Monographs., 26: 1-80.