

觀光造景學碩士 學位論文

대곡댐일대 산림식생의 임분구조 분석

慶州大學校 產業經營大學院

觀 光 造 景 學 科

朴 主 榮

2009년 6월

대곡댐일대 산림식생의 임분구조 분석

指導教授 林 元 炫

이) 論文을 碩士學位 論文으로 提出함

2009년 6월

慶州大學校 產業經營大學院

觀光造景學科

朴 主 榮

朴 主 榮의 碩士學位論文을 認准함

審查委員長 印

審查委員 印

審查委員 印

慶州大學校 產業經營大學院

2009年 6月

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
1) 연구배경	1
2) 연구목적	1
2. 연구의 범위 및 내용	2
1) 연구범위	2
2) 연구내용	2
II. 산림의 임분구조 조사방법	3
1. 조사내용	3
2. 조사방법	3
3. 산림군집구조 분석	8
III. 대상지 자연환경	10
1. 대상지 개황	10
1) 위치 및 면적	10
2) 토지이용현황	11
2. 기상	12
3. 지형 및 지질	12
1) 지형 및 지세	12
2) 지질	17

4. 현존식생	17
1) 현존식생	17
2) 녹지자연도	19
IV. 임분구조 분석결과	21
1. 연구대상지의 개황	21
2. 조사구별 개체목의 분포현황과 종구성	21
3. 평균상대우점치	82
4. 조사구별 종다양도	83
5. 종수 및 개체수	84
6. 조사구별 유사도지수 분석	85
IV. 결론	87
참고문헌	88
ABSTRACT	91

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

1) 연구배경

대곡댐은 2000년대 울산권 개발과 산업도시 조성 등 울산지역의 용수공급을 목적으로 2005년에 완공하여 담수를 시작하였다. 담수로 인한 안개일수 증가와 일조량 감소 등 환경적 요인이 변화할 것으로 판단되며, 대곡댐 주변 식물 및 생태적 식생구조가 변화할 것으로 예측된다.

우리나라에서는 그동안 댐 건설 이후 자연생태계 변화에 대한 연구 및 자료축적이 매우 부족하여 환경변화에 대한 정확한 파악이 어려웠고, 특히 앞으로 자연환경의 변화가 예상되는 지역의 자연생태계에 대한 장기 모니터링이 거의 실시되지 않고 있어 환경변화에 따른 식물생육환경의 변화에 대한 정확한 정보의 확보가 어려웠다.

본 조사를 통하여 축적된 결과들은 앞으로 식물생태계의 변화가 예측되는 유사한 사례지역에 대해 적용함으로서, 환경의 변화정도를 예측하여 이에 적극적으로 대처할 수 있으리라 판단된다.

2) 연구목적

대곡댐 담수로 인한 댐 유역의 식물생태환경을 조사·관리함으로써 개체수 증감, 종의 증감, 식물생육 변화등 식물생태계 변화에 대한 기초자료를 제공하며, 향후 건설될 댐의 환경관리계획 수립을 위한 기초자료로 활용하기 위한 목적이 있다.

2. 연구의 범위 및 내용

1) 연구범위

울산광역시 울주군 두동면, 두서면 일대 대곡댐 일원(5,750ha)

2) 연구내용

조사항목은 대상지 기상, 토지이용현황, 지형 및 지질, 현존식생, 녹지자연도 등 자연환경조사와 대상지내 주요 식물군집별 생태적 특성을 파악하고 상대우점치, 종수 및 개체수, 종다양도, 흉고직경급별 분포, 유사도지수를 분석하였다.

II. 산림의 임분구조 조사방법

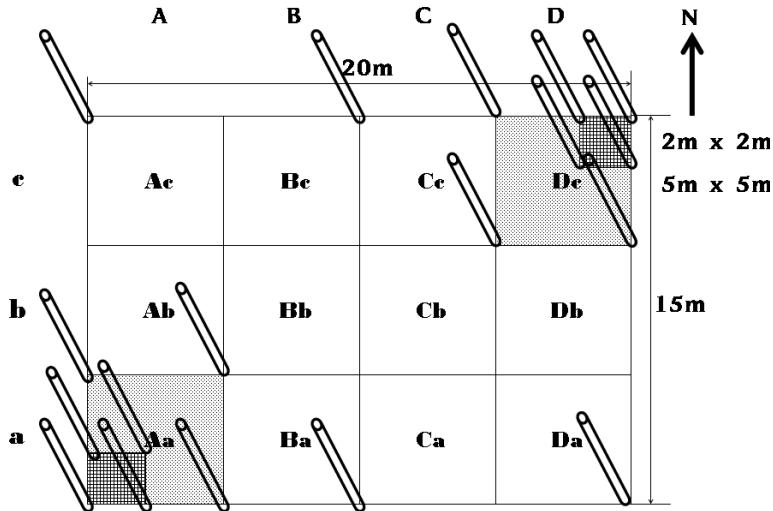
1. 조사내용

조사대상지의 현존 식물들의 상황과 시간에 따른 식물들의 변화를 측정하는데 필요한 자료를 수집하였다. 상대우점치, 평균상대우점치, 종다양성 지수와 같은 현존 식물들의 상황에 대한 연구를 위해서는 종명과 각 종의 개체수에 대한 정보가 필요하므로 연구목적에 따라, 교목, 관목, 초본으로 나누고 조사면적의 크기도 중첩방형구를 이용하여 조절하였다. 조사구의 크기는 교목은 $15m \times 20m$, 관목은 $5m \times 5m$, 초본은 $2m \times 2m$ 로 하여 각각 조사구내에 출현하는 종을 구분하고 흉고직경 및 피도 등을 측정하였으며, 실내작업에서 각 종에 대한 개체수를 파악하였다. 이를 위하여 교목, 관목, 초본 모두 각각의 위치를 좌표를 이용하여 표시하였고 관목과 초본의 경우에는 수관투영도를 작성하였다.

2. 조사방법

조사구 크기는 $20m \times 15m$ 로 하였으며 장축($20m$)을 동서로 단축($15m$)을 남북으로 배치되도록 하였다. 대조구를 제외한 모든 조사구는 잘 부서지지 않는 전선판 파이프($60cm$)를 이용하여, 한 조사구에 18개씩 사용하였다.

조사구 네 모서리와 동서방향으로 $10m$ 간격에 두 곳 모두 6개, $5m \times 5m$ 두 곳의 관목조사구에 6개, $2m \times 2m$ 두 곳의 초본조사구에 6개씩 설치하였다.



<그림 II-1> 조사구 설치도

조사구 경계선은 초음파거리측정기를 이용하여 측정한 후에, 8㎟ 흰색 선을 지면에 깔아서 경계선을 설치하였으며, 조사구 밖에 대곡댐 식물생태모니터링에 대한 협조안내문을 설치하였다. 조사시에는 조사구 내부에 100m, 50m 줄자를 활용하여 $5m \times 5m$ 소방형구 12개로 나누어 연구를 진행 하였다. 각각의 조사구($20m \times 15m$)에서 교목층에 대한 자료는 $5m \times 5m$ 의 소방형구 12개에서 조사를 실시하였다. 관목층은 Aa, Dc($5m \times 5m$)의 소방형구 2개, 초본층도 Aa, Dc내의 중첩소방형구 $2m \times 2m$ 2개를 선정하여 조사하였다. 교목층 조사에서는 흉고직경 6cm 이상되는 모든 수종을 대상으로 하여 라벨번호를 부여하였다. 12개의 소방형구에 대하여 동서방향을 x축 남북방향을 y축으로 하여 각각의 모서리를 x, y축의 (0, 0)로 하여 m단위로 위치를 나타내고 흉고직경을 측정하였다.

흉고직경 측정에는 조사의 균일성을 위하여 모든 매목조사 시 길이 120cm의 파이프를 이용하여 같은 지점에서 직경을 측정하도록 하였다. 120cm의 파이프를 측정하고자 하는 나무에 대고, 그 위치에 알루미늄 못과 번호가 새겨져 있는 원형의 알루미늄 tag를 이용하여 조사번호를 부여하였다. 알루미늄 tag를 붙인 후, 줄자의 끝을 못에 고정시킨 후에 한 바퀴 돌려서 흉고직경을 측정하였기 때문에 다음 조사 시에도 같은 방법으

로 하면, 오차를 줄일 수 있을 것으로 판단된다. 관목층과 초본층은 좌측 하단 모서리를 조사구 Aa, 우측하단 모서리를 조사구 Dc로 하였다. 관목 층에 대한 조사는 모든 측정목에 대하여, 알루미늄 tag를 이용하여 현장에서 번호를 써 넣으면서 플라스틱 매듭을 이용하여 고정하고, 각각의 위치를 동서방향을 x축 남북방향을 y축으로 하여 각각의 모서리를 x, y축의 (0, 0)로 하여 m단위로 위치를 기록하였다.

조사 대상은 흉고직경 6cm 이하되는 교목수종과 수고 60cm 이상 되는 모든 관목종을 대상으로 지표 60cm 부근에서 직경을 측정하였으며, 흉고 직경 1cm 이하의 종은 1cm로 간주하였다.

초본층에 있어서는 60cm 이하의 관목, 교목 수종과 모든 초본에 대하여, 각각의 위치를 정확하게 나타내기 위하여 1m×1m크기의 4개로 나누어, 식물 각 개체의 위치와 피도를 그림으로 나타내었다.



<그림 II-2> 초음파거리측정기 거리측정



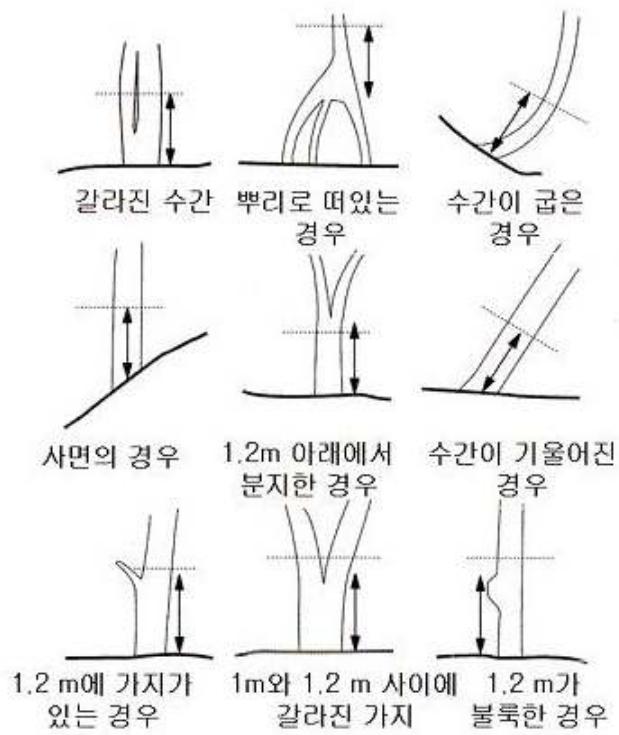
<그림 II-3> 조사구경계선 설치



<그림 II-4> 조사목의 알루미늄 tag 부착



<그림 II-5> 흉고직경측정



<그림 II-6> 흥고직경측정의 예시



<그림 II-7> 5m~5m 관목총 직경측정높이(60cm)



<그림 II-8> 관목의 라벨부착



<그림 II-9> 초본조사구

3. 산림군집구조 분석

1) 상대우점치(Importance Percentage ; I.P.) 분석

각 조사구의 수관층위별 종간 상대적 우세를 비교하기 위하여 Curtis & McIntosh(1951) 방법으로 상대우점치를 구하였다.

$$I.P. = \frac{R.C + R.D}{2}$$

$$R.D. = \frac{\text{어떤종의 개체수}}{\text{전체종의 개체수} \times \text{합계}} \times 100(\%)$$

$$R.C. = \frac{\text{어떤종의 수관투영면적 또는 흥고단면적}}{\text{전체종의 수관투영면적 또는 흥고단면적} \times \text{합계}} \times 100(\%)$$

2) 평균상대우점치 (Mean Importance Percentage : M.I.V.) 분석

수관층위별 개체들의 크기를 고려하여 수관층위별로 가중치를 부여한 뒤 종합한 평균상대우점치를 구하였다.

$$M.I.P. = \frac{\text{어떤종의 (상층IP.} \times 3 + \text{중층IP.} \times 2 + \text{하층IP.} \times 1)}{6}$$

3) 종다양성지수(種多樣性 指數: Species Diversity Index) 분석

종구성 상태의 다양한 정도를 나타내는 측도인 종다양성 지수로서 희귀 종에 중요성을 두는 Shannon의 종다양도, 최대종다양도(H'_{\max}), 균재도 (J'), 우점도(D)를 구하였다.

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

$$H'_{\max} = \log S$$

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

$$D = 1 - J'$$

여기서, p_i 는 어떤 종의 개체수대 전체종의 총개체수의 비, S 는 구성종 수

4) 유사도지수 분석

식물군집간 종구성상 유사성을 비교하기 위하여 Whittaker의 수식을 이용하여 유사도 지수를 분석하였다(S.I. : Similarity Index).

$$S.I. = \frac{2C}{S1 + S2} \times 100 (\%)$$

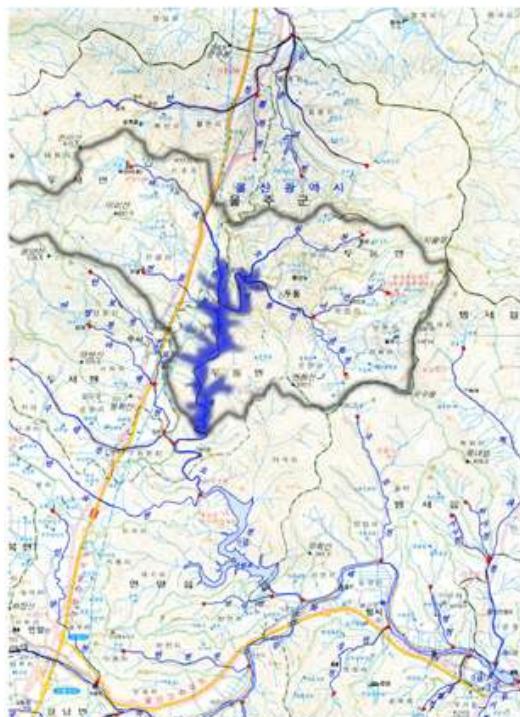
여기서, $S1$ 은 제 1조사구의 각 수종의 종수의 합계, $S2$ 는 제 2조사구의 각 수종의 종수의 합계, C 는 양조사구에 공통으로 출현하는 종수의 합계

III. 대상지 자연환경

1. 대상지 개황

1) 위치 및 면적

울주군은 한반도의 동남단에 위치하고 있으며, 태백산 줄기가 동해안에서 마지막으로 끊어진 곳으로 동쪽으로는 해안지역, 서쪽은 밀양시, 청도군, 남쪽으로는 부산광역시, 양산시, 북쪽은 경주시를 접하고 있다. 울주군의 행정구역은 4읍(온산, 언양, 온양, 범서)과 8면(서생, 청량, 웅촌, 두동, 두서, 상북, 삼남, 삼동)으로 구성되어 있고, 118개의 법정 리, 336개의 행정리로 구성되는데, 대곡댐은 두동면과 두서면에 포함된다. 울주군 총면적 755.04km²은 전국의 0.76%, 울산광역시에서 71.4%로 가장 큰 면적을 차지하고 있으며, 행정구역 중 상북면이 123.39km²로 울주군에서 가장 넓은 면적을 차지하고 있다.¹⁾



1) 울주군 군정백서, 2008

<그림 III-1> 대곡댐 위치도



<그림 III-2> 행정구역도

대곡댐은 울산광역시를 통과하는 태화강의 상류하천인 대곡천에 건립되었고, 두서면 북안(미호)에서 발원하여 사연호에 이르는 대곡천 주류와 두서면 전읍리 수정지에서 삼정교에 이르는 전읍천, 두동면 구미리 중산지에서 발원하여 양수정에 이르는 주원천, 두동면 이전리 충효사에서 발원하여 이전리에 이르는 이전천, 이전에서 삼정교에 이르는 연화천이 삼정리에서 합류하여 천전리를 통해 대곡댐에 이른다. 대곡천은 지방2급의 하천으로, 하천유역면적 129.89km², 유로연장 23.40km, 하천연장은 21.20km이다. 대곡댐유역은 수물면적 265ha, 산림면적 4,123ha, 농지 및 기타면적 1,362ha를 포함 총유역면적은 5,750ha이다.

2) 토지이용현황

울주군 총면적은 755.04km²이며, 용도지역별로는 도시지역 395.90km², 관리지역 395.817km², 농림지역 252.723km², 자연환경보전지역 42.876km²로 구성되어 있다. 지목별 토지이용현황을 보면, 임야가 71%로 전체면적의 2/3이상을 차지하고 있으며, 이외에 전, 담, 공장용지 등이 각각 3.3%, 11.4%, 1.7%의 비율을 차지하고 있고, 대지면적은 1.8% 수준이다. 울주군 도시계획구역면적은 395.90km²이며, 주거지역 15.78km², 상업지역 0.86km², 공업지역

29.99km², 녹지지역 349.26km²로 구성되어 있으며, 녹지지역이 차지하는 비율이 타 도시에 비해 높은 편에 속한다.²⁾

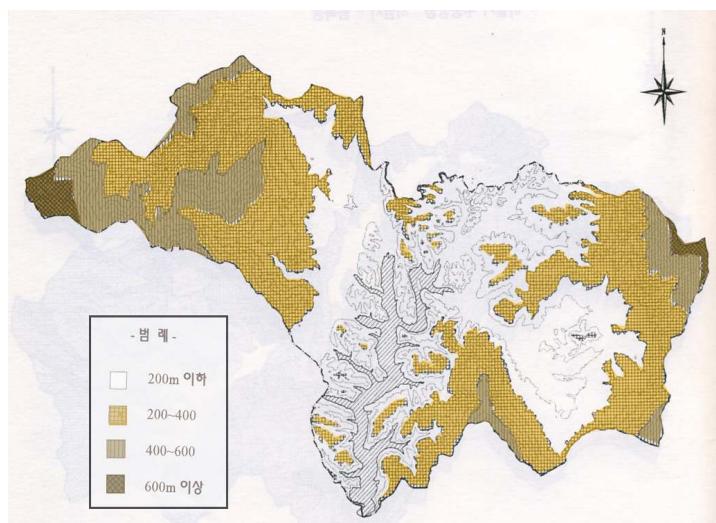
2. 기상

울주군 동남부지역인 온산읍, 서생면이 바다와 접하고 있어 해풍이 불고 삼면이 산으로 둘러싸여 찬바람을 막으므로 기온을 조절하여 기후는 온화한 편으로 연평균 기온이 13~14°C이고, 1월 평균기온은 -1°C~4°C이며, 8월의 평균기온은 28.1°C 내외이다.

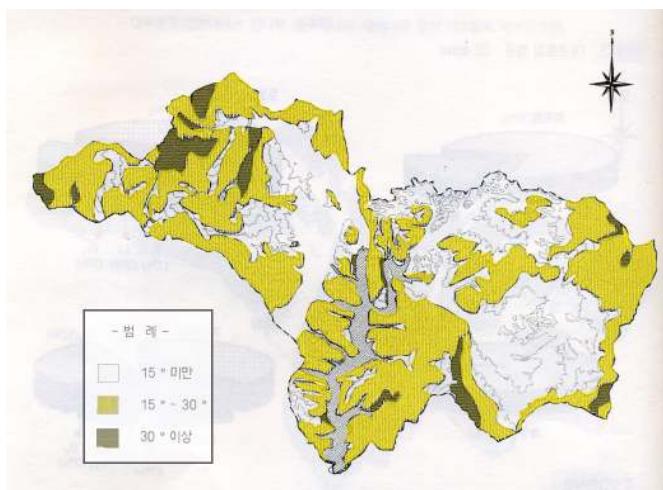
3. 지형 및 지질

1) 지형 및 지세

본 지형은 도폭의 중앙부를 N20°E방면으로 종행하는 언양계층을 경계로 동부지역과 서부지역이 산계의 양상을 달리하고 있으며, 울산시를 지나 남동해안의 울산만으로 유입되는 태화강의 영향을 받고 있으며 계곡들은 대부분 U자곡을 형성하고 있어 만장년기의 지형을 보여준다.



2) 울주군 군정백서, 2008



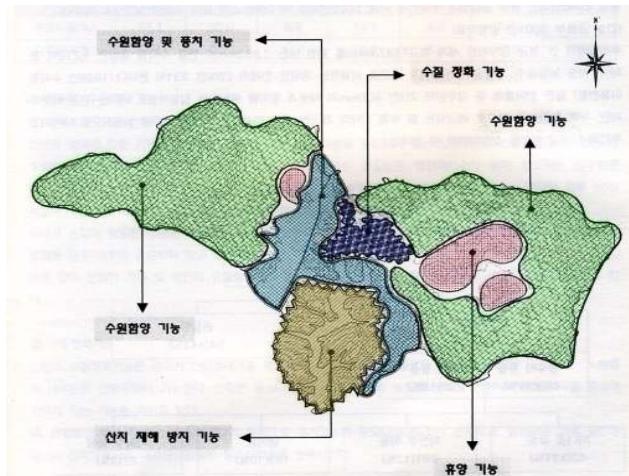
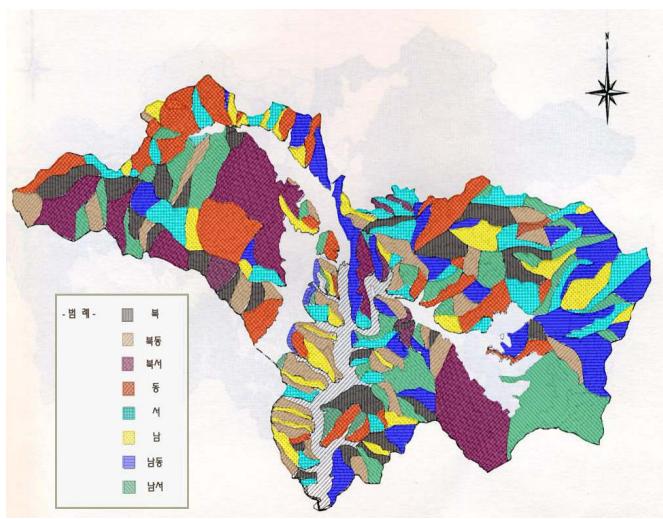
구 분	면적(ha)	비율(%)
유 역	287	5
200m 이하	2,5885	45
200~400	2,070	36
400~600	690.0	12
600m 이상	115	2
계	29,047	100

표고분석도

구 분	면적(ha)	비율(%)
15° 미만	2,530	44
15~30°	2,645	46
30°이상	287.5	5
유역	287.5	5
계	5,750	100

경사분석도

<그림 III-3> 대곡댐 일원의 표고 및 경사분석도



구분	면적(ha)	비율(%)
북	575	10
북동	632.5	11
북서	977.5	17
동	977.5	17
서	747.5	13
남	575	10
남동	805	14
남서	460	8
계	5,750	100

향분석도

구분	면적(ha)	비율(%)
산지재해방지	545	9.5
수원함양	2,782	48.4
수원 및 풍치	405	7.0
수질정화	138	2.4
휴양	253	4.4
기타	1,627	28.3
계	5,750	100

권역별기능도

<그림 III-4> 대곡댐 일원의 향분석 및 권역별 기능분석도

(1) 산계

동부지역은 준적암류로 이루어져 있으며 화성암류가 몇곳에 관입분시되어 있다. 대체로 낮은 구릉지대를 이루고 있는 본 지역은 국수봉(610m), 연화산(533m), 우계산(344m), 문주산(599m) 및 남암산(542m) 등을 주봉으로 이루고 있으며 화강암류의 분시지역은 대부분 소분지를 형성하고 있다.

서부지역은 고현산(1032m), 892고지, 가지산(1,239m), 능동산(981m), 간월산(1,083m), 신불산(1,208m) 및 축서산(1,058m) 등이 고지를 형성하고 있는 본 지역은 대부분 안산암질암으로 주구성되어 있으며 계곡등 저지대는 화강암류로 주분시한다.

신불산 일대의 지형은 안산암질암이 퇴적암류를 관입 및 분출하여 잔류 퇴적암류의 구조에 따라 북동부산록은 심히 급한 경사를 이루었으며 남산 부산록은 비교적 완만한 경사를 이루고 있다. 본 지역에 관입한 화강암류는 안산암질암보다 풍화, 침식에 약해 계곡을 형성시켰다. 안산암질암은 풍화 침식에 더욱 강한 암석으로 화했기 때문에 지형의 차이를 뚜렷이 보여준다.

(2) 수계 및 수원

울주군은 서고동저형의 지형 · 지세를 따라 동해로 유하, 두동면 봉계리, 상북면 소호리 일원은 형산강 수계에 포함되고, 용수공급을 위한 회야

댐(120,000m³/일), 사연댐(100,000m³/일), 대암댐(50,000m³/일)이 건설되어 울산의 용수공급을 담당하는 주요 수자원으로 활용되고 있다.

울주군의 하천은 지방2급의 하천이 70개소에 363.01km 이며, 소하천이 91개소에 97.1km로서 현재 개수율은 지방2급 하천이 50.4% 소하천이 64.1%로서 울산광역시 하천 전체연장의 약 66.3%를 차지하고 있다.



<그림 III-5> 울주군 수계분석도

본 지역에서 발달된 수계는 동류하여 울산만으로 유입되는 태화강의 상류로 그 지류들은 대부분 사행(meander)하천을 이루며 퇴적암류 지역에서 subdendritic 수계를 태화성암류 지역에서 subparallel 수계를 형성하고 있다.

대곡댐 상류 두서면 일대에서 발원하여 중동부 범서면 서연리로 남류하여 태화강과 합류되는 삼정천, 서부 상북면 일대 가지산록에서 발원하여 남류하는 남천, 남부 삼남면 일대에서 북서류하여 태화강과 합류되는 축성천과 그 외의 소지류들이 본 도폭의 수계를 지배하고 있다.

그 외 계류로 북서부 월성군 산내면 외항, 울주군 두서면 대리, 청도군 운문면 삼계리 일대의 계류들은 북서류 또는 북류하여 금호강에 합류되고, 서부 및 남서부 밀양군 산내면, 울주군 상북면 이천리, 양산군 원동면 일대의 계류는 남서류하여 낙동강에 합류되어 남해로 유입된다.

2) 지 질

본 지역은 경상남북도 일대에 분포되어 있는 경상계이층 분포지역의 남동부에 위치하며, 이 지역의 지질은 경상계 신라통의 퇴적암류(대구층이라 칭함)와 이를 관입 또는 분출한 화산암류, 그리고 상기 신라통의 제암층을 관입한 불국사통의 화성암류로 구성되어 있다.

<표 III-1> 대곡댐 일원의 지질도 및 지질단면도

층서명 (약어)	지질 시대	층 서 명	암 석 명	비고
Ksd	중생대 백악기	경상계 신라통 대구층	녹회색내지 암회색사암	변질대
Qa	신생대 제4기	제4계 층적층	역. 사. 점토	
Kegr	중생대 백악기	경상계 불국사통 언양층	언양 화강암	
Hf	중생대 백악기	경상계 신라통 대구층	호온펠스	
Kgdi	중생대 백악기	경상계 불국사층 화강섬	화강섬록암	
Krd	중생대 백악기	경상계 신라통 유문석영	유문석영 안산암	
Kjan	중생대 백악기	경상계 신라통 주산안산	주산안산 암질암 각결암	

4. 현존식생

1) 현존식생

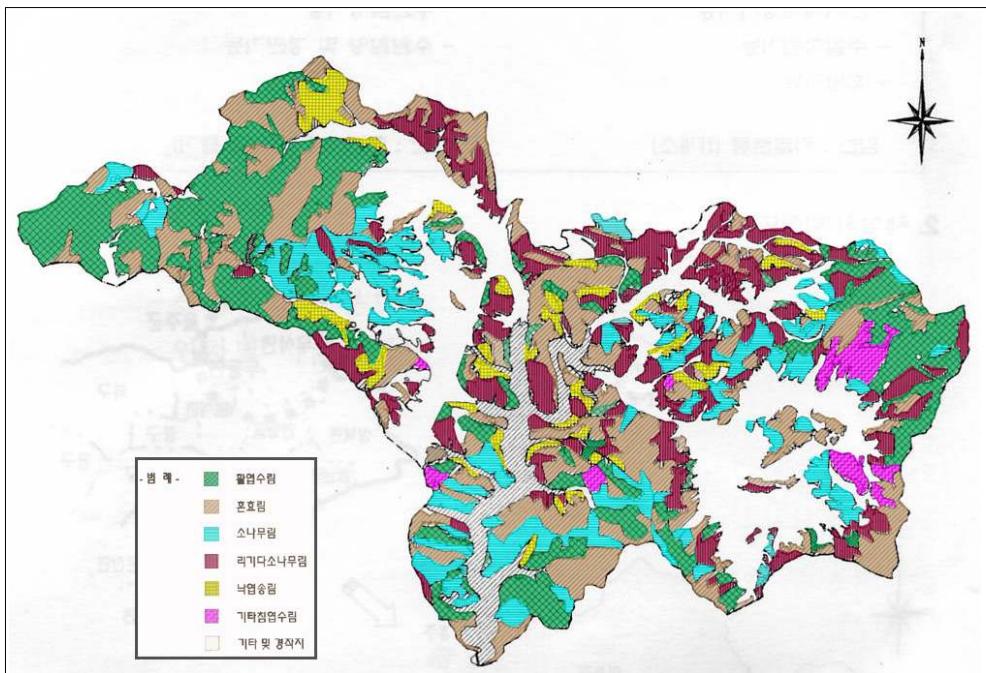
조사대상지 총면적은 5,750ha이며, 낙엽활엽수림이 1,092.5ha로 19%를

차지하고, 혼효림이 1,150ha로 20%, 리기다소나무림 747.5ha, 소나무군락 690ha, 낙엽송림 230ha, 기타 침엽수림 115ha 등이 주요 식생을 이루고 있었다. 조사대상지는 산악과 농경지, 하천으로 형성되어 있고, 구릉지의 대부분은 밭으로 구성되어 있었다. 조사대상지의 가장 넓은 면적을 차지하고 있는 낙엽활엽수림은 과거 소나무군락에서 낙엽활엽수군락으로 식생 천이가 활발하게 이루어지고 있었다.

<표 III-2> 대곡댐 일원의 현존식생

구 분	면적(ha)	비 율
활엽수림	1,092.5	19
혼효림	1,150	20
소나무림	690	12
리기다소나무림	747.5	13
낙엽송림	230	4
기타침엽수림	115	2
기타경작지	1,437.5	25
유역	287.5	5
합 계	5,750	100

대부분의 임분 내에는 참나무, 물푸레나무, 때죽나무 등의 치수들이 자라고 있고, 수목이 밀생되어 임목간의 경쟁이 치열하여 수세가 약한 상태를 보이고 있다. 앞으로 대곡댐주변 수몰선이하의 식생은 사라질 것이며, 수몰선 이상의 식생에서는 상대습도가 높은 곳에서 생육이 왕성한 수림의 세력이 커지리라 예상된다.



<그림 III-6> 대곡댐 일원의 현존식생도

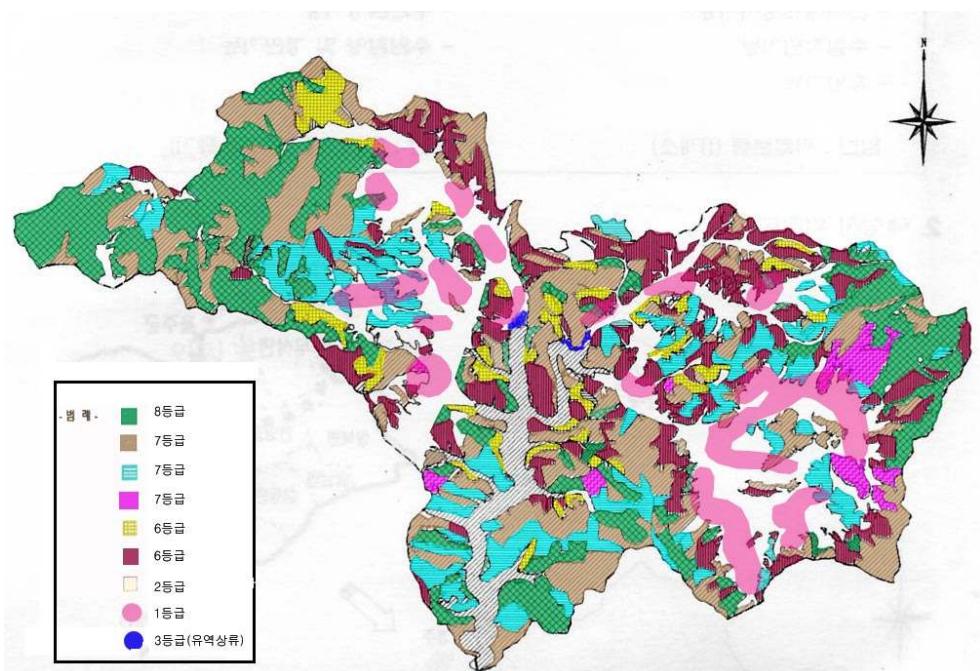
2) 녹지자연도

녹지자연도란 인간의 자연에 대한 인위적인 영향의 정도를 나타낸 것으로 녹자연도 등급이 높을수록 자연성 내지는 보전성 정도가 높아져 보전 가치가 높다. 1991년 9월 시행한 자연환경보전법에서는 녹지자연도 8등급 이상을 자연생태계 보전지역으로 지정할 것을 권고하고, 타용도로의 개발을 제한하고 있다.

조사대상지의 녹지자연도는 7등급이 34.0%로 가장 높았고, 2등급(23.7%), 8등급(19.0%), 6등급(17.0%) 순으로 높게 나타났다. 주로 7등급은 20년생 이하의 리기다소나무, 소나무, 낙엽송림, 혼효림군락으로 조사 대상지내 넓게 분포하고 있으며, 자연생태계 보전지역으로 지정을 권고하고 있는 8등급은 졸참나무 등의 참나무류군락과 소나무군락지역로 나타났다.

<표 III-3> 대곡댐 일원의 녹지자연도

등급	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
면적 (ha)	265	75.5	1,362	22.5	0	0	977.5	1,955	1,092.5	0	0
비율 (%)	4.6	1.3	23.7	0.4	0	0	17.0	34.0	19.0	0	0



<그림 III-7> 대곡댐 일원의 녹지자연도

IV. 임분구조 분석결과

1. 연구대상지의 개황

대곡댐일대는 온대의 전반적인 임상인 소나무림과 참나무림 그리고 이들의 혼효림이 일반적인 임상이며, 일부 일본잎갈나무(낙엽송) 조림지가 분포한다.

조사구 1, 3은 대곡댐 수면 가까이에 인접하고 있다. 조사구 1은 굴참나무와 졸참나무가 우점하고 있으며, 조사구 5는 졸참나무가 우점하는 가운데, 인위적인 간섭에 의하여 식생이 안정되어 가고 있는 중이다.

조사구 2는 능선부의 소나무군락이며, 조사구 4, 5는 사면부의 소나무군락으로 소나무개체군간의 경쟁과 함께 참나무류의 침입이 상당히 진행되고 있는 천이도중상을 나타내고 있다.

대곡댐 일대 산림은 전반적으로 숲가꾸기가 진행되고 있다. 조사지 중 소나무림 일부와 일본잎갈나무림 등은 숲가꾸기를 진행한 곳이다.

대곡댐 주변의 모든 군락은 해발 140~233m 사이에 위치하며, 교목층의 수고는 13~15m 정도이며, 그 아래에 아교목층, 관목층, 초본층의 계층이 분화된 우리나라의 전형적인 임상이다.

2. 조사구별 개체목의 분포현황과 종구성

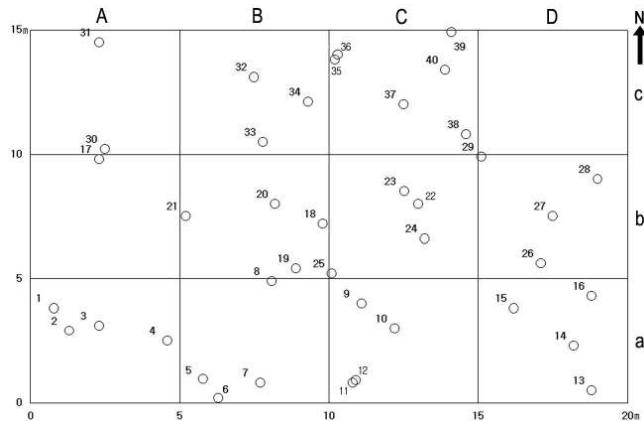
(1) 1번 조사구

1) 교목층과 아교목층의 분포위치와 정보

조사구 1은 경사 35° 로 비교적 급경사에 위치하고 있으며, 소나무림에서 굴참나무, 졸참나무 등의 참나무류로 천이되어진 임분이다.

본 조사구에 출현하는 40개체 가운데 소나무가 흉고직경 29.2cm로 가장 큰 개체목을 나타내었으며 주로 갈참나무, 졸참나무, 굴참나무 등의 낙엽 참나무류가 우점하였다. 개체목의 분포는 전반적으로 고르게 나타나고 있

으나 Dc구역에서 개체목이 출현하지 않는 gap이 나타났다. 이밖에 아교목층에 주로 분포하는 수종으로는 때죽나무, 팥배나무, 서어나무, 백동백나무, 개벗나무, 자귀나무 등이었다. 특히 때죽나무, 서어나무는 맹아 및 수간의 하단부에 많은 분지를 하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 IV-1> 조사구1에서 교목층과 아교목층에 분포하는 개체목의 위치

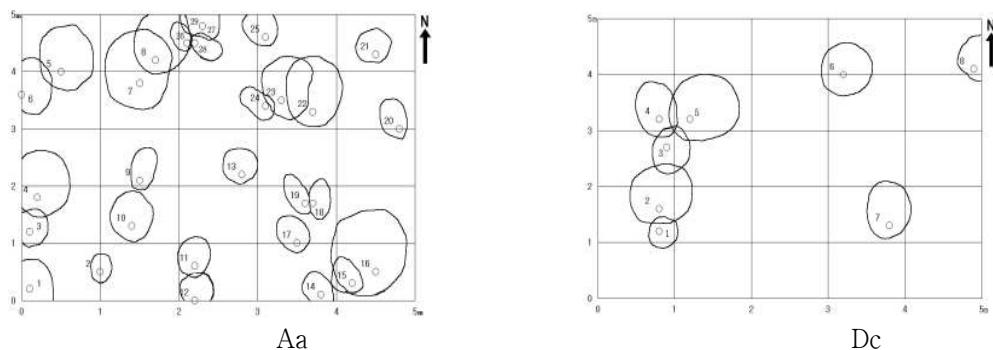
<표 IV-1> 조사구 1에 분포하는 개체목의 정보

Plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	Plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Aa	1	201	2	팥배나무	7.0	0.8	3.8	Bb	19	226	1	굴참나무	21.6	8.9	5.4
	2	202	1	갈참나무	7.8	1.3	2.9		20	227	2	졸참나무	9.0	8.2	8.0
	3	203	1	갈참나무	7.4	2.3	3.1		21	228	1	소나무	29.2	5.2	7.5
	4	204	1	졸참나무	23.9	4.6	2.5		22	221	1	굴참나무	19.7	13.0	8.0
Ba	5	205	2	팥배나무	5.5	5.8	0.9	Cb	23	222	1	굴참나무	27.9	12.5	8.5
	6	206	1	때죽나무	7.7	6.3	0.2		24	223	1	졸참나무	14.9	13.2	6.6
	7	207	1	갈참나무	25.8	7.7	0.8		25	224	1	굴참나무	8.1	10.1	5.2
	8	208	1	졸참나무	21.4	8.1	4.9		26	217	1	굴참나무	22.7	17.1	5.6
Ca	9	209	2	졸참나무	9.7	11.1	4.0	Db	27	218	1	백동백나무	9.9	17.5	7.5
	10	210	1	굴참나무	23.1	12.2	3.0				1	백동백나무	3.3	17.5	7.5
	11	211	2	때죽나무	6.3	10.8	0.8		28	219	1	졸참나무	9.6	19.0	9.0
			2	때죽나무	3.3	10.8	0.8		29	220	1	졸참나무	7.6	15.1	9.9
			2	때죽나무	5.0	10.8	0.8	Ac	30	230	1	굴참나무	19.5	2.5	10.2

Plots	순번	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	Plots	순번	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Da			2	매죽나무	4.1	10.8	0.8	Bc	31	231	2	매죽나무	8.4	2.3	14.5
	12	212	1	줄참나무	7.6	10.9	0.9		32	232	1	굴참나무	21.7	7.5	13.1
	13	213	1	갈참나무	19.5	18.8	0.5		33	233	1	자귀나무	14.3	7.8	10.5
	14	214	1	굴참나무	9.1	18.2	2.3		34	224	1	개벗나무	17.5	9.3	12.1
	15	215	1	서어나무	16.2	16.2	3.8	Cc	35	235	1	굴참나무	16.0	10.2	13.8
			1	서어나무	9.9	16.2	3.8		36	236	1	줄참나무	11.0	10.3	14.0
			1	서어나무	4.1	16.2	3.8		37	237	1	굴참나무	14.0	12.5	12.0
	16	216	1	굴참나무	24.6	18.8	4.3		38	238	1	줄참나무	10.4	14.6	10.8
Ab	17	229	1	소나무	19.5	2.3	9.8		39	239	1	줄참나무	23.1	14.1	14.9
Bb	18	225	2	줄참나무	5.7	9.8	7.2		40	240	1	줄참나무	8.3	13.9	13.4

2) 관목층의 분포위치와 정보

본 관목층 조사구 Aa는 29개체, Dc는 8개체가 출현하였으며 그 중에서 덜꿩나무의 개체수가 가장 많았다. 조사구 Aa에서 쇠풀풀레, 줄참나무, 진달래 등의 분포면적이 넓게 나타남을 알 수 있었고, 조사구 Dc에서는 조사구 Aa에 출현하지 않는 백동백나무와 초피나무가 분포하고 있었다.



<그림 IV-2> 조사구1에서 관목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-2> 조사구 1에서 관목층에 분포하는 개체목의 정보

Aa

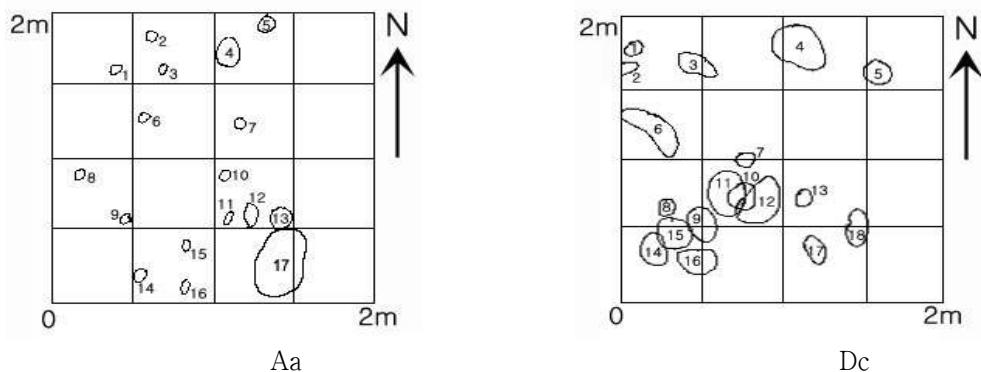
plots	라벨번호	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	라벨번호	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Aa	1	덜꿩나무	1.6	0.1	0.2	Aa	12	철쭉	1.3	2.2	0
Aa		덜꿩나무	1.5	0.1	0.2	Aa	13	덜꿩나무	1.0	2.8	2.2
Aa	2	팔배나무	1.0	1	0.5	Aa	14	덜꿩나무	1.0	3.8	0.1
Aa		진달래	1.0	0.1	1.2	Aa		덜꿩나무	1.0	3.8	0.1
Aa	4	덜꿩나무	1.6	0.2	1.8	Aa	15	진달래	1.2	4.2	0.3
Aa		덜꿩나무	1.3	0.2	1.8	Aa	16	졸참나무	6.0	4.5	0.5
Aa		덜꿩나무	1.3	0.2	1.8	Aa		졸참나무	4.8	4.5	0.5
Aa		덜꿩나무	1.0	0.2	1.8	Aa	17	덜꿩나무	1.0	3.5	1
Aa	5	진달래	1.0	0.5	4	Aa		덜꿩나무	1.0	3.5	1
Aa		진달래	2.5	0.5	4	Aa		덜꿩나무	1.0	3.7	1.7
Aa		진달래	1.6	0.5	4	Aa	18	덜꿩나무	1.0	3.7	1.7
Aa	6	덜꿩나무	1.0	0	3.6	Aa		진달래	1.4	3.6	1.7
Aa		덜꿩나무	1.0	0	3.6	Aa	19	덜꿩나무	0.3	4.8	3
Aa	7	쇠물푸레	5.4	1.5	3.8	Aa	21	진달래	0.3	4.5	4.3
Aa		쇠물푸레	4.1	1.5	3.8	Aa	22	팔배나무	5.4	3.7	3.3
Aa		쇠물푸레	3.5	1.5	3.8	Aa	23	진달래	2.6	3.3	3.5
Aa		쇠물푸레	1.0	1.5	3.8	Aa		진달래	2.0	3.3	3.5
Aa		쇠물푸레	1.0	1.5	3.8	Aa	24	팔배나무	2.6	3.1	3.4
Aa	8	생강나무	1.0	1.7	4.2	Aa	25	쇠물푸레	1.7	3.1	4.6
Aa		생강나무	1.0	1.7	4.2	Aa	26	덜꿩나무	0.3	2.1	4.5
Aa	9	덜꿩나무	1.0	1.5	2.1	Aa	27	개옻나무	2.7	2.3	4.8
Aa	10	진달래	2.3	1.4	1.3	Aa	28	덜꿩나무	1.6	2.2	4.5
Aa	11	개벽나무	1.0	2.2	0.6	Aa	29	팔배나무	2.5	2.3	4.8

Dc

plots	라벨번호	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	라벨번호	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Dc	1	덜꿩나무	1.0	0.8	1.2	Dc	5	덜꿩나무	1.0	1.2	3.2
Dc		덜꿩나무	1.0	0.8	1.6	Dc		덜꿩나무	1.0	1.2	3.2
Dc	2	덜꿩나무	1.0	0.8	1.6	Dc	6	덜꿩나무	1.0	1.2	3.2
Dc		덜꿩나무	1.0	0.8	1.6	Dc		백동백나무	4.1	3.2	4
Dc	3	백동백나무	2.5	0.9	2.7	Dc	7	덜꿩나무	1.7	3.3	1.3
Dc	4	백동백나무	3.8	0.8	3.2	Dc		덜꿩나무	1.0	3.3	1.3
Dc	5	덜꿩나무	1.0	1.2	3.2	Dc	8	초피나무	1.5	4.9	4.1

3) 초본층의 분포위치와 정보

본 초본층 조사구 Aa는 17개체, Dc는 18개체가 출현하였으며, 조사구에서는 굴참나무와 졸참나무의 치수가 나타났으며, 조사구 Aa에서는 애기나리, 청미래덩굴, 단풍취, 밀나물, 개옻나무 등이 분포하였는데 그중에서 병꽃나무의 수관분포면적이 가장 넓게 나타남을 알 수 있었다. 조사구 Dc에서는 노랑제비꽃의 개체수가 많았으며 이밖에 주름조개풀, 단풍취, 까마귀머루, 백동백나무 등이 출현하였다.



<그림 IV-3> 조사구1에서 초본층의 분포

<표 IV-3> 조사구 1에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	애기나리	0.2	7	애기나리	0.2	13	굴참나무	0.4
2	청미래덩굴	0.2	8	청미래덩굴	0.2	14	노루발	0.2
3	청미래덩굴	0.2	9	개옻나무	0.2	15	노루발	0.2
4	단풍취	0.5	10	노루발	0.2	16	청미래덩굴	0.2
5	졸참나무	0.3	11	노루발	0.2	17	병꽃나무	1.8
6	애기나리	0.2	12	밀나물	0.3			

Dc

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	둥글레	0.3	7	백동백나무	0.3	13	노랑제비꽃	0.3
2	델꿩나무	0.4	8	노랑제비꽃	0.2	14	노랑제비꽃	0.5
3	주름조개풀	0.6	9	노랑제비꽃	0.6	15	노랑제비꽃	0.6
4	단풍취	1.6	10	노랑제비꽃	0.6	16	노랑제비꽃	0.6
5	단풍취	0.4	11	단풍취	1.6	17	굴참나무	0.5
6	까마귀머루	2	12	단풍취	1.6	18	백동백나무	0.6

4) 층위별 상대우점치

<표 IV-4> 조사구 1의 층위별 상대밀도, 상대피도와 상대우점치

층위	교목총			아교목총			관목총			초본총			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도										
줄참나무	18.2	21.8	20.0	42.9	46.2	44.5	3.7	20.8	12.2	2.9	1.6	2.3	79.1
굴참나무	36.4	45.2	40.8	—	—	—	—	—	—	5.9	4.7	5.3	46.1
매죽나무	3.0	0.6	1.8	28.6	36.2	32.4	—	—	—	—	—	—	34.2
팥배나무	—	—	—	28.6	17.5	23.1	3.7	15.2	9.5	—	—	—	32.5
덩꿩나무	—	—	—	—	—	—	44.4	12.8	28.6	2.9	2.1	2.5	31.1
단풍취	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.7	30.0	22.4	22.4
노랑제비꽃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20.6	17.9	19.2	19.2
백동백나무	3.0	1.0	2.0	—	—	—	11.1	13.3	12.2	2.9	4.7	3.8	18.1
진달래	—	—	—	—	—	—	18.5	10.6	14.6	—	—	—	14.6
쇠물푸레나무	—	—	—	—	—	—	3.7	22.3	13.0	—	—	—	13.0
갈참나무	12.1	11.0	11.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.6
소나무	6.1	11.7	8.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.9
자귀나무	15.2	2.0	8.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.6
노루발	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.8	4.2	8.0	8.0
청미래덩굴	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.8	4.2	8.0	8.0
까마귀머루	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9	10.5	6.7	6.7
병꽃나무	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9	9.5	6.2	6.2
애기나리	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.8	3.2	6.0	6.0
개벗나무	3.0	2.9	3.0	—	—	—	3.7	0.4	2.0	—	—	—	5.0
서어나무	3.0	3.7	3.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.4
개옻나무	—	—	—	—	—	—	—	2.5	1.3	2.9	1.1	2.0	3.3
주름조개풀	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9	3.2	3.0	3.0

종위	교목총			아교목총			관목총			초본총			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도										
동굴레	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	1.6	2.3	2.3
밀나풀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	1.6	2.3	2.3
초피나무	-	-	-	-	-	-	3.7	0.8	2.2	-	-	-	2.2
생강나무	-	-	-	-	-	-	3.7	0.7	2.2	-	-	-	2.2
철쭉	-	-	-	-	-	-	3.7	0.6	2.1	-	-	-	2.1
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	400.0

본 조사구의 교목총에서는 굴참나무, 졸참나무, 갈참나무의 우점도가 높게 나타났으며, 소나무는 피도가 높으나 개체수는 적었으며, 자귀나무의 경우 피도는 낮으나 개체수가 비교적 많이 나타났다. 아교목총에서는 졸참나무, 때죽나무, 팥배나무가 우점하고 있으며 이중 졸참나무의 우점도가 가장 높게 나타났다. 관목총에서는 덜꿩나무의 상대밀도가 상당히 높은 값을 나타내었고 쇠물푸레, 졸참나무는 상대피도가 높게 나타났다. 초본총에서는 단풍취의 상대우점치가 가장 높게 나타났으며, 노랑제비꽃, 청미래덩굴 등이 다음으로 높게 나타났다. 졸참나무와 굴참나무의 교목성 수종의 치수가 관찰되었다. 본 조사구에서는 졸참나무(79.1%), 굴참나무(46.1%), 때죽나무(34.2%), 팥배나무(32.5%), 덜꿩나무(31.1%)의 상대우점치가 높게 나타났다.

5) 종다양도

종다양성과 성숙도는 정비례하는 경향으로 생각되어 왔고(Loucks, 1970), 생육환경이 이질적이고 복잡하거나 국소적 교란이 발생하게 되면 종다양도는 높아지게 된다(Krebs, 1985 ; Barbour 등 1987). 종다양도지수는 우점도와 반비례의 관계를 가지며 우점도가 높은 소수의 종들보다 우점도가 낮은 다수의 종들에 의하여 결정되며(Ellenberg, 1956), Whittaker(1965)는 우점도가 0.9 이상일 때에 1종, 0.3~0.7일 때 2~3종, 0.3 이하일 때 다수의 종이 우점종을 이룬다고 하였다.

초본총에서 다양도가 가장 높게 나타났으며, 아교목총에서 가장 낮게

나타났다. 초본층에서 15종으로 종종부도가 가장 높았으며, 교목층에서 9종으로 비교적 높은 값을 나타내었다. 아교목층과 초본층에서 균재도 값이 높게 나타나 우점종의 분포가 일반적으로 균일함을 알 수 있었고 우점도가 전 층위에서 0.2이하를 나타내어 다수의 종이 우점종을 형성함을 알 수 있었다.

<표 IV-5> 조사구 1의 층위별 종다양도

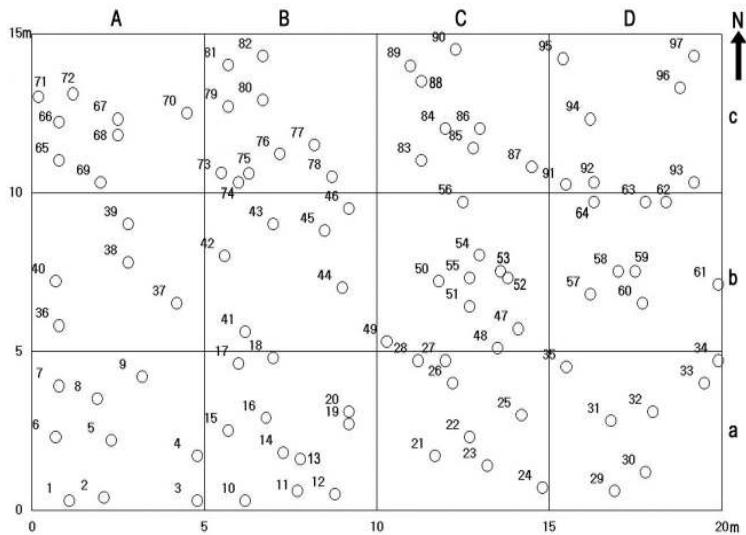
층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목층	1.813	2.197	0.825	0.175	9
아교목층	1.079	1.099	0.982	0.018	3
관목층	1.869	2.398	0.779	0.221	11
초본층	2.425	2.708	0.896	0.104	15

(2) 2번 조사구

1) 교목층과 아교목층의 분포위치와 정보

본 조사구는 해발 235m, 사면방위는 남쪽으로 경사는 5°로 비교적 완만한 경사를 나타내었다. 임분구조는 교목층에 소나무가 우점하는 가운데 굴참나무, 졸참나무, 상수리나무 등의 낙엽 활엽수림이 소나무와 경쟁관계에 있는 것으로 나타났다.

본 조사구에서 교목층과 아교목층에 출현하는 97개체 가운데 소나무가 흉고직경 27.5cm로 가장 큰 개체목을 나타내었으며, 소나무의 분포율이 높은 가운데 굴참나무, 졸참나무, 상수리나무, 서어나무가 소수 분포하였다. 각 plots마다 10여 개체정도가 분포하는 것으로 나타났으며 주요 교란이나 gap은 나타나지 않고 있으며, 소나무림에서 앞으로 낙엽활엽수림으로 천이해 갈 여지가 있는 안정된 임분인 것으로 판단되었다.



<그림 IV-4> 조사구2에서 교목층과 아교목층의 분포하는 개체목의 위치.

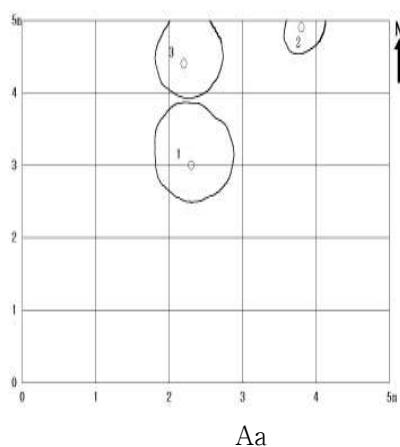
<표 IV-6> 조사구 2에 분포하는 개체목의 정보

plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	101	1	소나무	9.1	1.1	0.3	Cb	49	146	1	굴참나무	16.5	10.3	5.3
	2	102	2	소나무	7.5	2.1	0.4		50	147	1	소나무	16.2	10.3	5.3
	3	103	2	소나무	6.8	4.8	0.3		51	148	2	소나무	11.5	11.8	7.2
	4	104	2	소나무	5.4	4.8	1.7		52	149	1	소나무	13.3	12.7	6.4
	5	105	1	소나무	21.9	2.3	2.2		53	150	1	소나무	15.4	13.8	7.3
	6	106	1	소나무	18.9	0.7	2.3		54	151	1	소나무	7.8	13.6	7.5
	7	107	1	소나무	19.7	0.8	3.9		55	152	1	소나무	11.3	13	8
	8	108	1	소나무	6.7	1.9	3.5		56	153	1	소나무	8.2	13	8
	9	109	2	소나무	5.3	3.2	4.2		57	136	1	소나무	14.0	12.7	7.3
			2	소나무	3.2	3.2	4.2		58	137	1	소나무	11.1	12.5	9.7
Ba	10	110	1	소나무	9.9	6.2	0.3	Db	59	138	1	소나무	10.0	16.2	6.8
		1	소나무	9.5	6.2	0.3	60	139	1	소나무	10.5	17	7.5		
	11	111	1	소나무	11.7	7.7	0.6	61	140	2	소나무	6.2	17.5	7.5	
	12	112	1	소나무	12.8	8.8	0.5	62	141	1	소나무	8.8	11.0	6.5	
	13	113	1	소나무	20.3	7.8	1.6	63	142	1	소나무	11.0	19.9	7.1	
	14	114	1	굴참나무	10.7	7.3	1.8	64	143	1	소나무	11.8	18.4	9.7	
		1	굴참나무	10.9	7.3	1.8	65	144	1	소나무	15.4	17.8	9.7		
	15	115	1	소나무	12.1	5.7	2.5	66	145	1	소나무	9.4	16.3	9.7	
	16	116	1	소나무	7.8	6.8	2.9	67	146	2	소나무	5.2	16.1	11	
Ac	17	117	1	소나무	12.6	6	4.6	Ac	68	147	1	소나무	3.3	0.8	11
	18	118	1	소나무	12.5	7	4.8		69	148	1	소나무	0.8	12.2	
	19	119	1	소나무	8.1	9.2	2.7		70	149	2	소나무	2.5	12.3	

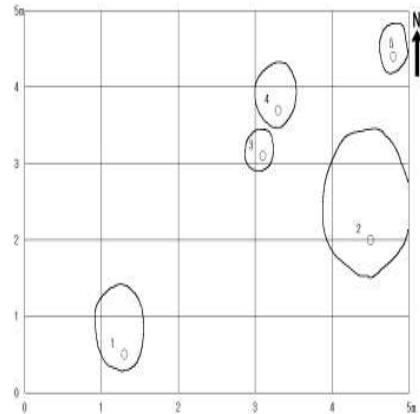
plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Ca	20	120	1	소나무	6.8	9.2	3.1	Bc	68	168	1	소나무	13.4	2.5	11.8
	21	121	1	소나무	7.3	11.7	1.7		69	169	1	소나무	9.2	2	10.3
	22	122	1	소나무	10.4	12.7	2.3				1	소나무	4.7	2	10.3
	23	123	1	소나무	12.6	13.2	1.4		70	170	1	소나무	15.9	4.5	12.5
	24	124	2	소나무	6.2	14.8	0.7		71	171	1	소나무	11.5	0.2	13
			2	소나무	4.5	14.8	0.7		72	172	2	소나무	6.8	1.2	13.1
	25	125	1	소나무	10.0	14.2	3		73	173	1	소나무	8.4	5.5	10.5
	26	126	1	소나무	8.5	12.2	4		74	174	2	소나무	4.9	6	10.3
	27	127	1	소나무	7.4	12	4.7		75	175	1	소나무	14.1	6.3	10.6
	28	128	1	소나무	10.5	11.2	4.7		76	176	2	소나무	13.7	7.2	11.2
Da	29	129	1	소나무	11.8	16.9	0.6		77	177	1	소나무	7.2	8.2	11.5
	30	130	1	소나무	7.1	17.8	1.2		78	178	1	소나무	10.3	8.7	10.5
	31	131	1	소나무	14.8	16.8	2.8		79	179	1	소나무	20.4	5.7	12.7
	32	132	1	소나무	15.4	18	3.1		80	180	1	소나무	7.3	6.7	12.9
	33	133	1	소나무	10.0	19.5	4		81	181	1	소나무	15.8	5.7	14
			1	소나무	6.4	19.5	4		82	182	1	소나무	11.8	6.7	14.3
	34	134	1	소나무	9.2	19.9	4.7	Cc	83	183	1	소나무	12.4	11.3	11
	35	135	1	소나무	27.5	15.5	4.5		84	184	1	소나무	9.6	11.3	11
Ab	36	160	1	소나무	12.1	0.8	5.8		85	185	1	소나무	12.4	12	12
			1	소나무	3.6	0.8	5.8		86	186	1	소나무	20.0	12.8	11.4
	37	161	1	소나무	19.4	4.2	6.5		87	187	1	소나무	8.1	13	12
	38	162	1	소나무	16.4	2.8	7.8		88	188	1	소나무	10.6	14.5	10.8
	39	163	1	소나무	7.6	2.8	9		89	189	1	소나무	9.7	11.3	13.5
			1	소나무	3.1	2.8	9		90	190	1	소나무	6.7	11	14
	40	164	1	소나무	7.6	0.7	7.2								

plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Bb			1	소나무	3.3	0.7	7.2	Dc	91	191	1	소나무	7.6	15.5	10.2
	41	154	2	소나무	12.0	6.2	5.6		92	192	1	소나무	11.0	16.3	10.3
	42	155	1	소나무	21.2	5.6	8		93	193	1	소나무	14.2	19.2	10.3
			1	소나무	16.5	5.6	8		94	194	1	소나무	12.7	19.2	10.3
	43	156	1	소나무	13.2	7	9				1	소나무	18.2	16.2	12.3
	44	157	1	소나무	12.3	9	7				1	소나무	11.5	16.2	12.3
	45	158	1	소나무	16.9	8.5	8.8				1	굴참나무	8.6	15.4	14.2
			1	소나무	8.9	8.5	8.8				1	굴참나무	6.1	15.4	14.2
	46	159	1	상수리나무	17.3	9.2	9.5				1	소나무	14.3	18.8	13.3
Cb	47	144	2	소나무	5.3	14.1	5.7		97	197	1	소나무	18.0	19.2	14.3
	48	145	1	소나무	9.2	13.5	5.1								

2) 관목층의 분포위치와 정보



Aa



Dc

<그림 IV-5> 조사구 2에서 관목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-7> 조사구 2에서 관목층에 분포하는 개체목의 정보

Aa

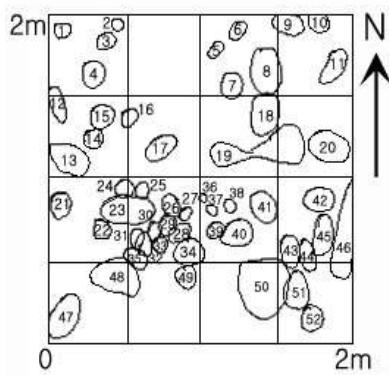
plots	라벨 번호	계층	수종	흉고식경 (cm)	X	Y	plots	라벨 번호	계층	수종	흉고식경 (cm)	X	Y
Aa	1	3	졸참나무	2.5	2.3	3	Aa	3	3	소나무	5.7	2.2	4.4
Aa	2	3	진달래	1.6	3.8	4.9							

Dc

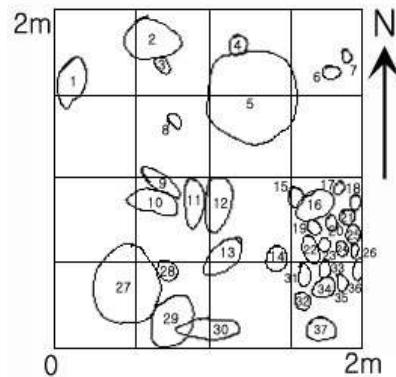
plots	라벨 번호	계층	수종	흉고식경 (cm)	X	Y	plots	라벨 번호	계층	수종	흉고식경 (cm)	X	Y
Dc	1	3	졸참나무	2.1	1.3	0.5	Dc	3	3	산초나무	0.2	3.1	3.1
Dc		3	졸참나무	2.9	4.5	2	Dc	4	3	상수리나무	1.0	3.3	3.7
Dc	2	3	졸참나무	3.0	4.5	2	Dc	5	3	고욤나무	1.0	4.8	4.4
Dc		3	졸참나무	1.9	4.5	2							

본 관목층 조사구 Aa는 3개체, Dc는 5개체가 출현하여 다른 조사구에 비교하여 관목층이 아주 빈약한 것으로 나타났다. 이는 상층을 우점하고 있는 소나무와 아교목층의 밀도가 상대적으로 높기 때문으로 그 중에서 졸참나무의 개체수가 가장 많았다. 조사구 A에서 졸참나무, 진달래, 소나무가 각각 1개체씩 출현하였으며, 조사구 Dc에서는 맹아가 발달한 졸참나무 2개체가 출현하였고, 산초나무, 상수리나무, 고욤나무 등도 나타났다.

3) 초본층의 분포위치와 정보



Aa



Dc

<그림 IV-6> 조사구 2에서 초본층의 분포

<표 IV-8> 조사구 2에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	쇠물푸레	0.2	19	큰기름새	1.6	36	노루발	0.1
2	주름조개풀	0.2	20	쇠물푸레	1	37	노루발	0.2
3	주름조개풀	0.3	21	대사초	0.5	38	맑은대쑥	0.2
4	주름조개풀	0.4	22	대사초	0.4	39	맑은대쑥	0.3
5	쇠물푸레	0.2	23	쇠물푸레	1	40	쇠물푸레	0.6
6	쇠물푸레	0.2	24	대사초	0.3	41	백동백나무	0.6
7	쇠물푸레	0.4	25	대사초	0.2	42	쇠물푸레	0.6
8	쇠물푸레	1	26	신갈나무	0.4	43	주름조개풀	0.6
9	신갈나무	0.6	27	노루발	0.2	44	주름조개풀	0.6
10	대사초	0.4	28	대사초	0.3	45	주름조개풀	0.6
11	큰기름새	0.6	29	대사초	0.3	46	산박하	1
12	주름조개풀	0.5	30	노루발	0.2	47	주름조개풀	0.8
13	주름조개풀	1	31	대사초	0.2	48	쇠물푸레	1
14	노루발	0.3	32	대사초	0.3	49	쇠물푸레	0.4
15	노루발	0.4	33	대사초	0.2	50	쇠물푸레	2
16	노루발	0.3	34	백동백나무	0.6	51	주름조개풀	1
17	노루발	0.4	35	대사초	0.4	52	쇠물푸레	0.6
18	쇠물푸레	0.6						

Dc

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	큰기름새	1.5	14	대사초	0.4	26	대사초	0.2
2	큰기름새	1.8	15	대사초	0.3	27	소나무	5
3	무릇	0.2	16	청미래덩굴	0.5	28	줄참나무	0.3
4	개옻나무	0.3	17	상수리나무	0.2	29	댕댕이덩굴	1.8
5	소나무	6.2	18	맑은대쑥	0.2	30	산거울	1
6	계요등	0.3	19	대사초	0.2	31	대사초	0.4
7	줄참나무	0.2	20	대사초	0.2	32	대사초	0.3
8	줄참나무	0.3	21	대사초	0.2	33	대사초	0.3
9	주름조개풀	0.6	22	청미래덩굴	0.4	34	청미래덩굴	0.4

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
10	주름조개풀	0.8	23	대사초	0.2	35	대사초	0.3
11	댕댕이덩굴	0.8	24	대사초	0.2	36	참취	0.3
12	댕댕이덩굴	1	25	맑은대쑥	0.3	37	졸참나무	0.5
13	댕댕이덩굴	0.8						

조사구 Aa에서는 52개체, 조사구 Dc에서는 37개체가 분포하였으며, 조사구 Aa에서는 쇠물푸레, 큰기름새, 주름조개풀, 노루발 등이 넓게 분포하였으며 교목성 수종인 신갈나무의 치수가 나타났다. 조사구 Dc에서는 개옻나무, 주름조개풀, 댕댕이덩굴이 주로 분포하였으며 교목성수종인 소나무, 졸참나무, 상수리나무의 치수가 나타났다.

4) 층위별 상대우점치

교목층과 아교목층에서는 소나무의 우점도가 절대적으로 높게 나타났으며, 관목층에서는 소나무가 졸참나무, 상수리나무, 굴참나무, 진달래 등과 경쟁관계에 있는 것으로 나타났다. 초본층에서는 소나무의 치수가 출현하나 우점도가 높지 않았으며 상수리나무, 쇠물푸레, 주름조개풀, 대사초 등이 높은 우점도를 나타내었다.

<표 IV-9> 조사구 2의 층위별 상대밀도, 상대피도와 상대우점치

층위	교목층			아교목층			관목층			초본층			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도										
소나무	88.5	90.1	89.3	100.0	100.0	100.0	12.5	46.7	29.6	2.2	19.9	11.1	212.9
졸참나무	3.4	0.6	2.0	-	-	-	37.5	46.8	42.1	4.5	2.3	3.4	47.7
대사초			-			-			-	25.8	11.9	18.9	15.5
상수리나무	1.1	1.8	1.5	-	-	-	12.5	1.5	7.0	1.1	0.4	0.7	14.0
쇠물푸레	-	-	-	-		-	-	-	-	15.7	17.4	16.6	12.5

층위	교목총			아교목총			관목총			초본총			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점 도										
우점도 수종													
주름조개			-			-			-	13.5	13.2	13.3	11.8
풀			-			-	12.5	3.5	8.0	-	-	-	10.1
진달래			-			-	12.5	1.5	7.0	-	-	-	9.4
고욤나무			-			-	12.5	0.0	6.3	-	-	-	8.9
굴침나무	5.7	7.0	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.3
산초나무			-			-	12.5	0.0	6.3	-	-	-	8.9
큰기름새			-			-			-	4.5	9.8	7.1	7.7
노루발			-			-			-	9.0	3.7	6.4	5.7
댕댕이덩			-			-			-	4.5	7.8	6.2	5.6
굴			-			-			-	4.5	1.8	3.1	5.0
맑은대쑥			-			-			-	3.4	2.3	2.8	3.3
청미래덩			-			-			-	2.2	2.1	2.2	2.9
굴			-			-			-	2.2	1.8	2.0	2.8
백동백나	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.8	1.5	2.4
무			-			-			-	1.1	1.8	1.5	2.4
신갈나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	0.5	0.8	2.0
잔거울			-			-			-	1.1	0.5	0.8	2.0
산박하			-			-			-	1.1	0.5	0.8	2.0
서어나무	1.1	0.4	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2
개옻나무			-			-	-	-	-	1.1	0.5	0.8	2.0
계요등			-			-			-	1.1	0.5	0.8	2.0
참취			-			-			-	1.1	0.4	0.7	1.9
무릇			-			-			-	1.1	0.4	0.7	1.9
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	400.0

5) 종다양도

<표 IV-10> 조사구 2의 층위별 종다양도

층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목총	0.491	1.6094379	0.305	0.695	5
아교목총	-	-	-	1.000	1
관목총	1.667	1.792	0.931	0.069	6
초본총	2.408	2.944	0.818	0.182	19

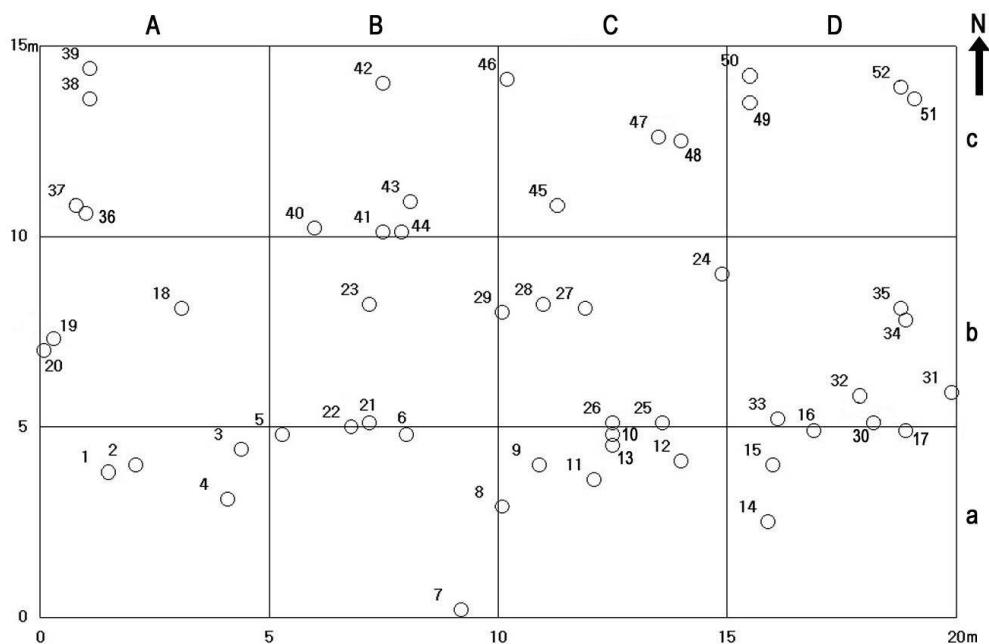
교목총은 소나무가 상대적으로 높은 우점도를 나타내어 다양도와 균재도는 낮게 나타났다. 우점도는 0.695로 2~3종이 우점하고 있는 것으로 나타났다. 아교목총에서는 소나무 한 수종만이 출현하여 다양성이 0으로 나타났다. 관목총과 초본총에서 다양도는 각각 1.667과 2.408로 나타났으며

우점도가 0.3이하로 다수의 종에 의해 우점하고 있는 것으로 나타났다. 관목층은 균재도가 높아 출현종의 우점도가 유사하게 나타났으며, 초본층은 19종이 출현하여 다수의 종이 분포하고 있는 것으로 나타났다.

(3) 3번 조사구

1) 교목층과 아교목층의 분포위치와 정보

본 조사구에서 교목층과 아교목층은 총 52개체가 분포하였으며, 본 조사구에 출현하는 개체목 중에서 최대직경은 32.2cm인 소나무로 나타났다. 주로 굴참나무와 졸참나무의 분포가 많았으며 소나무, 느티나무, 갈참나무, 굴피나무, 밤나무 등도 출현하였다. 개체목의 분포위치는 주로 a행과 b행 사이에 많은 개체가 분포하는 것을 볼 수 있었으며, 또한 2~3개체가 모여 생육하고 있는 것으로 나타났다.



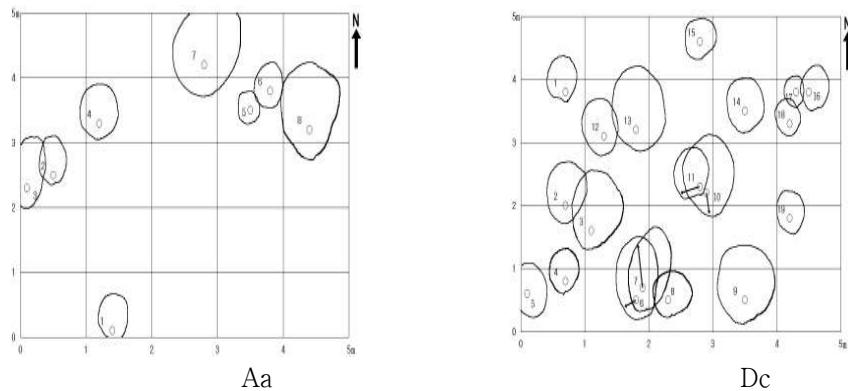
<그림 IV-7> 조사구 3에서 교목층과 아교목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-11> 조사구 3에 분포하는 개체목의 정보

plots	순번	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	순번	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	1	2	굴참나무	8.5	1.5	3.8	Cb	25	25	1	굴참나무	7.2	13.6	5.1
	2	2	1	굴참나무	17.7	2.1	4		26	26	2	졸참나무	6.1	12.5	5.1
	3	3	1	굴참나무	9.9	4.4	4.4		27	27	1	굴참나무	10.4	11.9	8.1
	4	4	2	굴참나무	7.7	4.1	3.1		28	28	1	졸참나무	7.0	11	8.2
Ba	5	5	1	굴참나무	14.4	5.3	4.8	Db	29	29	1	굴참나무	19.0	10.1	8
		1	굴참나무	9.1	5.3	4.8	30	18	1	굴참나무	14.0	18.2	5.1		
	6	6	2	굴참나무	6.3	8	4.8	31	19	1	졸참나무	9.0	19.9	5.9	
Ca	7	7	1	굴참나무	8.3	9.2	0.2	32	20	1	굴참나무	13.2	17.9	5.8	
	8	8	1	굴참나무	9.7	10.1	2.9	33	21	1	소나무	18.0	16.1	5.2	
	9	9	1	소나무	19.2	10.9	4	34	22	1	졸참나무	10.4	18.9	7.8	
	10	10	1	굴참나무	9.4	12.5	4.8	35	23	1	굴참나무	10.3	18.8	8.1	
	11	11	2	소나무	10.2	12.1	3.6	Ac	36	36	1	굴참나무	15.6	1	10.6
	12	12	1	굴참나무	15.9	14	4.1		37	37	1	굴참나무	10.7	0.8	10.8
Da	13	13	1	상수리나무	23.4	12.5	4.5		38	38	1	소나무	26.6	1.1	13.6
	14	14	1	굴참나무	11.0	15.9	2.5		39	39	1	굴참나무	14.0	1.1	14.4
	15	15	1	소나무	12.9	16	4	Bc	40	40	1	소나무	19.9	6	10.2
	16	16	1	소나무	8.6	16.9	4.9		41	41	1	굴참나무	20.6	7.5	10.1
Ab	17	17	1	굴참나무	13.8	18.9	4.9		42	42	1	굴참나무	12.6	7.5	14
	18	33	1	소나무	32.2	3.1	8.1		43	43	1	밤나무	9.5	8.1	10.9
	19	34	1	소나무	26.2	0.3	7.3		44	44	1	소나무	8.9	7.9	10.1
		2	느티나무	5.7	0.1	7	Cc	45	45	1	굴참나무	19.4	11.3	10.8	
Bb	20	35	2	느티나무	5.7	0.1	7	46	46	1	굴참나무	11.6	10.2	14.1	
		2	느티나무	4.8	0.1	7	47	47	1	굴참나무	14.2	13.5	12.6		
	21	30	2	갈참나무	6.8	7.2	5.1	48	48	1	굴참나무	25.5	14	12.5	
Bb	22	31	1	졸참나무	7.9	6.8	5	Dc	49	49	1	졸참나무	13.6	15.5	13.5
		1	졸참나무	4.8	6.8	5	50	50	1	굴참나무	17.8	15.5	14.2		
	23	32	1	굴피나무	10.4	7.2	8.2	51	51	1	밤나무	14.4	19.1	13.6	
Cb	24	24	2	졸참나무	11.9	14.9	9	52	52	1	굴참나무	5.8	18.8	13.9	

2) 관목층의 분포위치와 정보

조사구 Aa는 굴참나무, 개벚나무, 백동백나무를 비롯하여 총 8개체가 출현하였으며, 조사구 Dc는 덜꿩나무, 졸참나무, 대팻집나무, 쇠물푸레를 비롯하여 총 19개체가 출현하였다. 조사구 Aa에서는 관목층의 분포밀도와 피도가 낮은 경향이었으며 조사구 Dc에서는 개체번호 6, 7, 8번인 개벚나무, 졸참나무, 백동백나무가 경쟁관계에 있고 개체번호 10, 11번인 굴참나무와 소나무가 경쟁관계에 있는 것으로 나타났다.



<그림 IV-8> 조사구 3에서 관목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-12> 조사구 3에서 관목층에 분포하는 개체목의 정보

Aa

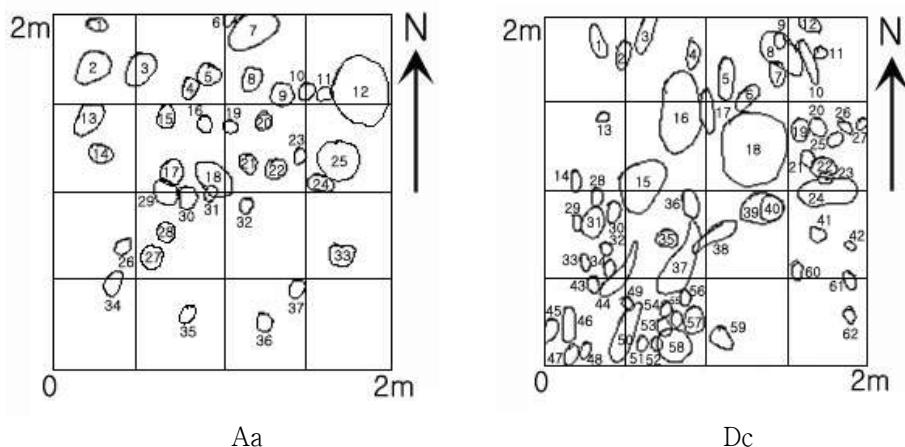
plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Aa	1	3	쥐똥나무	0.3	1.4	0.1	Aa	5	3	산초나무	1.0	3.5	3.5
Aa	2	3	쇠물푸레	0.3	0.5	2.5	Aa	6	3	백동백나무	1.5	3.8	3.8
Aa	3	3	백동백나무	3.2	0.1	2.3	Aa	7	3	굴참나무	4.3	2.8	4.2
Aa	4	3	팽나무	2.8	1.2	3.3	Aa	8	3	개벗나무	4.2	4.4	3.2

Dc

plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Dc	1	3	밤나무	1.0	0.7	3.8	Dc	11	3	백동백나무	2.4	2.8	2.3
Dc	2	3	풀푸레나무	1.0	0.7	2	Dc	12	3	쇠물푸레	1.0	1.3	3.1
Dc	3	3	덜꿩나무	1.0	1.1	1.6	Dc		3	쇠물푸레	1.0	1.3	3.1
Dc		3	덜꿩나무	1.5	1.1	1.6	Dc	13	3	줄참나무	2.5	1.8	3.2
Dc	4	3	줄참나무	1.7	0.7	0.8	Dc	14	3	초피나무	2.1	3.5	3.5
Dc	5	3	갈참나무	2.8	0.1	0.6	Dc	15	3	덜꿩나무	1.0	2.8	4.6
Dc	6	3	개벗나무	3.5	1.8	0.5	Dc	16	3	대팻집나무	1.0	4.5	3.8
Dc	7	3	줄참나무	2.9	1.9	0.7	Dc	17	3	개옻나무	1.0	4.3	3.8
Dc	8	3	백동백나무	1.3	2.3	0.5	Dc	18	3	개벗나무	1.0	4.2	3.3
Dc	9	3	줄참나무	3.5	3.5	0.5	Dc	19	3	쇠물푸레	1.0	4.2	1.8
Dc	10	3	줄참나무	2.8	2.9	2.2							

3) 초본층의 분포위치와 정보

조사구 A에서는 개체번호 17번인 병꽃나무가 비교적 넓은 분포면적을 나타내었고 나머지 애기나리, 청미래덩굴, 단풍취, 노루발 등은 좁은 분포면적을 가지고 산생하고 있었다. 조사지 Dc는 노랑제비꽃의 밀도가 비교적 높았으며 일정공간에 노랑제비꽃이 밀집하여 생육하고 있는 것으로 나타났고 기타 덜꿩나무, 단풍취, 까마귀머루, 백동백나무, 굴참나무의 치수가 관찰되었다.



<그림 IV-9> 조사구 3에서 초본층의 분포위치

<표 IV-13> 조사구 3에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적 (%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적 (%)
1	도둑놈의갈고리	0.3	14	침취	0.4	26	맑은대쑥	0.3
2	산거울	0.6	15	맑은대쑥	0.5	27	맑은대쑥	0.4
3	산거울	0.6	16	백동백나무	0.3	28	맑은대쑥	0.4
4	맑은대쑥	0.3	17	맑은대쑥	0.4	29	맑은대쑥	0.5
5	맑은대쑥	0.4	18	산거울	0.6	30	맑은대쑥	0.4
6	굴참나무	0.2	19	맑은대쑥	0.2	31	백동백나무	0.3
7	도둑놈의갈고리	0.8	20	맑은대쑥	0.3	32	백동백나무	0.3
8	침취	0.4	21	맑은대쑥	0.3	33	방아풀	0.4
9	맑은대쑥	0.4	22	백동백나무	0.3	34	굴참나무	0.4
10	맑은대쑥	0.3	23	맑은대쑥	0.2	35	싸리	0.4

번호	수종	분포면적 (%)	번호	수종	분포면적 (%)	번호	수종	분포면적 (%)
11	맑은대쑥	0.3	24	맑은대쑥	0.3	36	맑은대쑥	0.4
12	굴피나무	2	25	참취	0.8	37	맑은대쑥	0.4
13	참취	0.6						

Dc

번호	수종	분포면적 (%)	번호	수종	분포면적 (%)	번호	수종	분포면적 (%)
1	애기나리	0.3	22	산거울	0.4	43	애기나리	0.3
2	애기나리	0.3	23	백동백나무	0.2	44	큰기름새	0.5
3	애기나리	0.4	24	계요등	1	45	애기나리	0.3
4	애기나리	0.3	25	우산나물	0.3	46	뚝갈	0.4
5	대사초	0.6	26	남산제비꽃	0.3	47	애기나리	0.3
6	애기나리	0.6	27	우산나물	0.2	48	애기나리	0.2
7	작살나무	0.4	28	남산제비꽃	0.3	49	우산나물	0.2
8	산거울	1	29	애기나리	0.2	50	계요등	0.6
9	굴참나무	0.2	30	애기나리	0.3	51	나비나물	0.2
10	산거울	0.6	31	참취	0.4	52	애기나리	0.2
11	생강나무	0.2	32	애기나리	0.2	53	애기나리	0.3
12	애기나리	0.3	33	애기나리	0.2	54	애기나리	0.2
13	싸리	0.2	34	애기나리	0.2	55	애기나리	0.2
14	남산제비꽃	0.3	35	애기나리	0.3	56	애기나리	0.2
15	큰기름새	1.6	36	남산제비꽃	0.4	57	덜꿩나무	0.4
16	갈참나무	3	37	계요등	1.6	58	갈참나무	0.6
17	애기나리	0.6	38	계요등	0.6	59	애기나리	0.5
18	밤나무	5	39	청미래덩굴	0.8	60	쇠물푸레	0.2
19	대사초	0.3	40	애기나리	0.4	61	애기나리	0.2
20	싸리	0.3	41	삽주	0.3	62	애기나리	0.2
21	대사초	0.2	42	삽주	0.2			

4) 충위별 상대우점치

교목층에서는 굴참나무의 상대우점치가 가장 높게 나타났으며 다음으로 소나무의 우점치가 높은 값을 나타내었고 기타 줄참나무, 밤나무, 굴피나무, 상수리나무 등이 분포하였다. 아교목층에서는 굴참나무와 줄참나무가 상대적으로 높은 우점도를 나타내었으며 관목층에서는 줄참나무, 개벗나무, 백동백나무, 쇠물푸레가 비교적 높은 우점치를 나타내었다. 초본층에서는 애기나리가 가장 높은 우점치를 나타내었으며 맑은대쑥, 참취 또한 비교적 높은 값을 나타내었다.

<표 IV-14> 조사구 3의 충위별 상대밀도, 상대 피도와 상대우점치

충위	교목층			아교목층			관목층			초본층			합계	
	우점도	상대	상대	상대	상대	상대	상대	상대	상대	상대	상대	상대	상대	

수종	밀도	피도	우점도									
굴참나무	60.0	50.2	55.1	44.4	34.9	39.7	3.7	13.3	8.5	3.0	1.7	2.3
줄참나무	4.4	5.0	4.7	22.2	30.0	26.1	18.5	27.0	22.8	—	—	—
소나무	20.0	36.0	28.0	11.1	15.4	13.2	—	—	—	—	—	41.2
애기나리			—			—		—	26.3	16.0	21.1	21.1
백동백나무	—	—	—	—	—	—	14.8	14.2	14.5	5.1	2.9	4.0
갈참나무	—	—	—	11.1	6.8	9.0	3.7	5.7	4.7	2.0	7.5	4.8
개벗나무	—	—	—	—		—	11.1	22.2	16.7	—	—	16.7
맑은대쑥			—			—		—	19.2	13.9	16.6	16.6
느티나무	—		—	11.1	12.9	12.0		—	—	—	—	12.0
밤나무	4.4	2.8	3.6	—	—	—	3.7	0.7	2.2	1.0	10.4	5.7
쇠물푸레	—	—	—	—		—	11.1	2.2	6.7	1.0	0.4	0.7
산거울			—			—		—	6.1	7.9	7.0	7.0
덩굴나무			—			—	7.4	3.1	5.2	1.0	0.8	0.9
계요등			—			—		—	4.0	7.9	6.0	6.0
침취			—			—		—	5.1	5.4	5.2	5.2
팽나무			—			—	3.7	5.5	4.6	—	—	4.6
굴피나무	2.2	1.0	1.6	—		—		—	—	1.0	4.2	2.6
상수리나무	2.2	5.1	3.7	—	—	—	—	—	—	—	—	3.7
초피나무			—			—	3.7	3.2	3.4	—	—	3.4
남산제비꽃			—			—		—	4.0	2.7	3.4	3.4
자귀나무	6.7	—	3.3	—		—		—	—	—	—	3.3
큰기름새			—			—		—	2.0	4.4	3.2	3.2
대사초			—			—		—	3.0	2.3	2.7	2.7
싸리			—			—	—	—	3.0	1.9	2.5	2.5
우산나물			—			—		—	3.0	1.5	2.2	2.2
개옻나무			—			—	3.7	0.7	2.2	—	—	2.2
대팻집나무			—			—	3.7	0.7	2.2	—	—	2.2
물푸레나무	—	—	—	—	—	—	3.7	0.7	2.2	—	—	2.2
산초나무			—			—	3.7	0.7	2.2	—	—	2.2
도둑놈의갈고리			—			—		—	2.0	2.3	2.2	2.2
쥐똥나무			—			—	3.7	0.0	1.9	—	—	1.9
狎주			—			—		—	2.0	1.0	1.5	1.5
청미래덩굴			—			—		—	1.0	1.7	1.3	1.3
작살나무			—			—	—	—	1.0	0.8	0.9	0.9
뚝갈			—			—		—	1.0	0.8	0.9	0.9
방아풀			—			—		—	1.0	0.8	0.9	0.9
생강나무			—			—	—	—	1.0	0.4	0.7	0.7
나비나물			—			—		—	1.0	0.4	0.7	0.7
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	400.0

5) 종다양도

초본층이 2.602로 높은 다양도 값을 나타내었으며, 균재도는 관목층에서 0.922로 높은 값을 나타내었다. 우점도에서 교목층이 0.355로 2~3종의 우점종이 분포하였고, 아교목층과 관목층 그리고 초본층은 그 값이 0.3이하

로 다수의 종이 조사구에서 우점하고 있는 것으로 나타났다. 종종부도에서 교목층은 7종, 아교목층은 5종, 관목층과 초본층은 각각 15종과 25종으로 나타났다. 본 조사구는 소나무림에서 낙엽참나무류로 천이되고 있는 임분구조를 나타내었다.

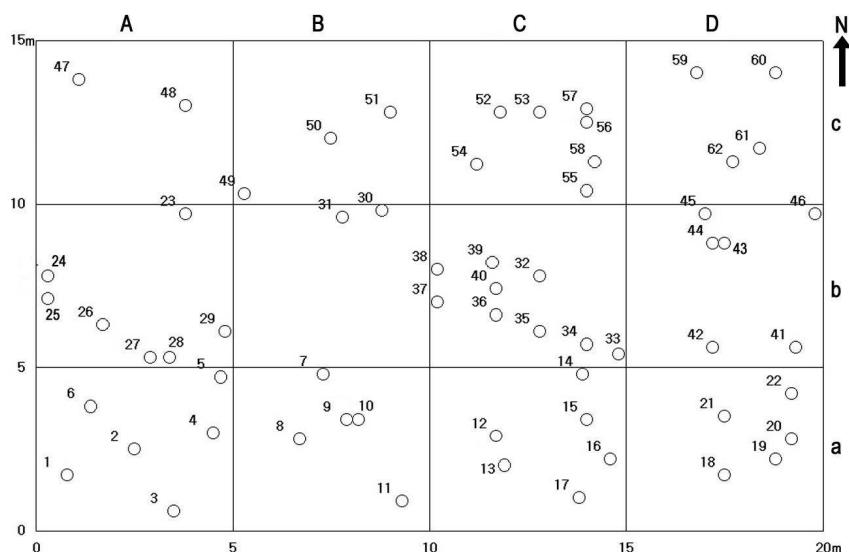
<표 IV-15> 조사구 3의 층위별 종다양도

층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목층	1.255	1.946	0.645	0.355	7
아교목층	1.427	1.609	0.887	0.113	5
관목층	2.497	2.708	0.922	0.078	15
초본층	2.602	3.219	0.808	0.192	25

(4) 4번 조사구

1) 교목층과 아교목층의 분포위치와 정보

조사구 4에서 교목층과 아교목층에 분포하는 개체수는 총 62개체로 각각의 구역에 분포하는 종수로는 5~7개체정도로 나타났으며 Bb구역에서는 gap이 형성되었다. 본 조사구역은 흥고직경 33.3cm인 소나무의 대경목이 분포하는 소나무 우점임분으로 소나무를 비롯하여 졸참나무, 굴참나무, 물푸레나무, 신갈나무 등이 생육하였다.



<그림 IV-10> 조사구 4에서 교목총과 아교목총에 분포하는 개체목의 위치

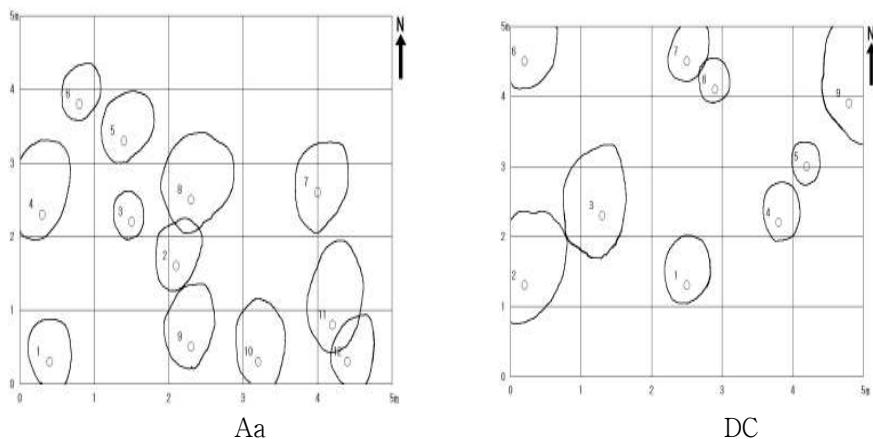
<표 IV-16> 조사구 4에 분포하는 개체목의 정보

plots	순 번	라벨 번호	계 층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	순 번	라벨 번호	계 층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	301	1	소나무	11.7	0.8	1.7	Cb	32	329	1	소나무	20.8	12.8	7.8
	2	302	1	소나무	24.5	2.5	2.5		33	330	1	때죽나무	5.9	14.8	5.4
	3	303	1	소나무	20.8	3.5	0.6		34	331	1	소나무	15.4	14	5.7
				소나무	15.1	3.5	0.6		35	322	1	소나무	16.5	12.8	6.1
	4	304	1	소나무	16.9	4.5	3		36	323	1	굴참나무	14.2	11.7	6.6
	5	305	1	굴참나무	15.2	4.7	4.7		37	324	1	신갈나무	14.0	10.2	7
Ba	6	306	1	소나무	14.1	1.4	3.8		38	325	1	소나무	15.3	10.2	8
	7	307	1	소나무	22.6	7.3	4.8		39	326	1	소나무	16.4	11.6	8.2
	8	308	1	소나무	13.8	6.7	2.8		40	327	1	소나무	13.4	11.7	7.4
	9	309	1	소나무	28.3	7.9	3.4	Db	41	323	1	소나무	25.8	19.3	5.6
Ca	10	310	1	자귀나무	7.0	8.2	3.4		42	324	1	소나무	22.2	17.2	5.6
	11	311	1	소나무	18.5	9.3	0.9		43	325	1	소나무	17.5	17.5	8.8
	12	312	1	소나무	31.5	11.7	2.9		44	326	1	졸참나무	6.3	17.2	8.8
Da	13	313	1	소나무	12.5	11.9	2		45	321	1	소나무	15.9	17	9.7
	14	314	1	소나무	18.1	13.9	4.8		46	322	1	졸참나무	7.6	19.8	9.7
	15	315	1	소나무	13.7	14	3.4				2	졸참나무	4.8	19.8	9.7
	16	316	1	쇠물푸레	5.2	14.6	2.2	Ac	47	347	1	소나무	17.5	1.1	13.8
	17	317	1	졸참나무	6.3	13.8	1		48	348	2	소나무	13.6	3.8	13
Bc	18	318	1	소나무	21.9	17.5	1.7	Bc	49	349	1	소나무	16.3	5.3	10.3
	19	319	1	자귀나무	7.7	18.8	2.2		50	350	1	소나무	13.0	7.5	12
	20	320	1	소나무	11.9	19.2	2.8		51	351	1	소나무	22.5	9	12.8
	21	321	1	소나무	15.6	17.5	3.5	Cc	52	352	1	소나무	23.3	11.8	12.8
Ab	22	322	1	자귀나무	6.5	19.2	4.2		53	353	1	소나무	14.9	12.8	12.8
	23	340	1	소나무	26.0	3.8	9.7		54	354	2	굴참나무	6.9	11.2	11.2
Bb	24	341	1	소나무	21.5	0.3	7.8		55	355	1	소나무	27.0	14	10.4
	25	342	1	소나무	17.1	0.3	7.1		56	356	1	소나무	26.2	14	12.5
	26	343	1	소나무	15.2	1.7	6.3		57	357	2	물풀레나무	5.3	14	12.9
	27	344	1	소나무	21.2	2.9	5.3		58	358	2	소나무	7.0	14.2	11.3
	28	345	2	소나무	9.7	3.4	5.3	Dc	59	359	2	졸참나무	5.6	16.8	14
Ab	29	346	1	소나무	7.4	4.8	6.1		60	360	1	소나무	27.5	18.8	14
	Bb	30	338	1	소나무	17.4	8.8	9.8	61	361	1	소나무	12.1	18.4	11.7

plots	순번	라벨번호	계총	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	순번	라벨번호	계총	수종	흉고직경(cm)	X	Y
	31	339	1	소나무	33.3	7.8	9.6		62	362	1	소나무	24.1	17.7	11.3

2) 관목층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서는 진달래의 밀도가 상대적으로 높았고 기타 쇠물푸레, 백동백나무, 졸참나무가 출현하였다. 조사구 Dc에서는 졸참나무를 비롯하여 서어나무, 진달래, 개옻나무, 쇠물푸레가 출현하였는데 쇠물푸레는 기저부에 많은 가지를 형성하고 있었다. 총 출현 개체수로는 조사구 Aa는 12개체, 조사구 Dc는 9개체가 출현하였다.



<그림 IV-11> 조사구 4에서 관목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-17> 조사구 4에서 관목층에 분포하는 개체목의 정보

Aa

plots	라벨번호	계총	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	라벨번호	계총	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Aa	1	3	갈참나무	2.9	0.4	0.3	Aa	8	3	진달래	1.8	2.3	2.5
Aa	2	3	쇠물푸레	2.2	2.1	1.6	Aa		3	진달래	1.6	2.3	2.5
Aa		3	쇠물푸레	1.6	2.1	1.6	Aa	9	3	진달래	2.1	2.3	0.5
Aa	3	3	쇠물푸레	2.7	1.5	2.2	Aa		3	진달래	1.3	2.3	0.5

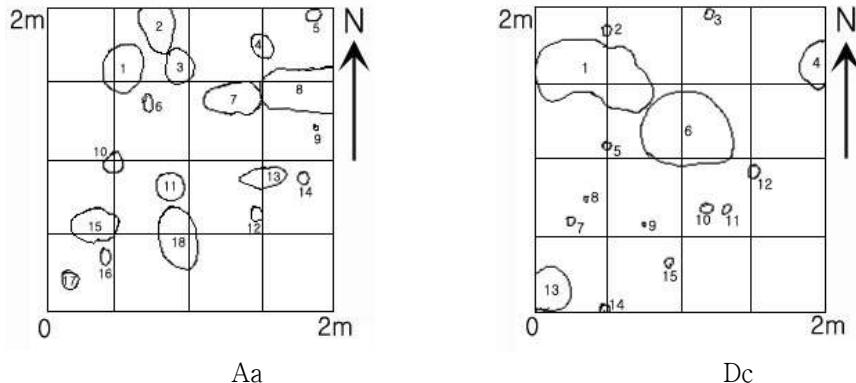
plots	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	4	3	진달래	2.5	0.3	2.3	Aa	10	3	진달래	1.9	3.2	0.3
Aa		3	진달래	1.6	0.3	2.3	Aa		3	진달래	1.4	3.2	0.3
Aa		3	진달래	1.9	0.3	2.3	Aa		3	진달래	1.1	3.2	0.3
Aa		3	진달래	1.7	0.3	2.3	Aa	11	3	졸참나무	2.3	4.2	0.8
Aa	5	3	진달래	2.2	1.4	3.3	Aa		3	졸참나무	1.9	4.2	0.8
Aa	6	3	진달래	1.9	0.8	3.8	Aa		3	졸참나무	1.6	4.2	0.8
Aa	6	3	진달래	1.9	0.8	3.8	Aa	12	3	진달래	2.7	4.4	0.3
Aa	7	3	백동백나무	3.4	4	2.6	Aa		3	진달래	2.4	4.4	0.3
Aa	8	3	진달래	2.3	2.3	2.5							

Dc

plots	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Dc	1	3	졸참나무	2.5	2.5	1.3	Dc	7	3	졸참나무	1.8	2.5	4.5
Dc	2	3	졸참나무	3.3	0.5	1.3	Dc	8	3	개옻나무	1.9	2.9	4.1
Dc		3	졸참나무	2.9	0.2	1.3	Dc	9	3	쇠물푸레	2.4	4.8	3.9
Dc	3	3	서어나무	4.3	1.3	2.3	Dc		3	쇠물푸레	1.3	4.8	3.9
Dc	4	3	진달래	1.6	3.8	3.2	Dc		3	쇠물푸레	1.4	4.8	3.9
Dc	5	3	진달래	0.8	4.2	3	Dc		3	쇠물푸레	0.9	4.8	3.9
Dc	6	3	졸참나무	3.0	0.2	4.5							

3) 초본층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서 큰기름새, 산거울 등의 초본식물은 덜꿩나무, 진달래, 굴참나무, 소나무 등의 목본식물에 비하여 낮은 분포면적을 나타내었다. 본 조사구에 출현하는 개체수로는 총 18개체가 출현하였다. 조사구는 개체 번호 1번과 6번인 진달래와 소나무의 분포면적이 높게 나타난 가운데 Dc 큰기름새, 쇠물푸레, 청미래덩굴, 백동백나무, 졸참나무, 굴참나무 등이 출현하였다.



<그림 IV-12> 조사구 4에서 초본층의 분포위치

<표 IV-18> 조사구 4에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	소나무	1.6	7	기름새	1.8	13	굴참나무	0.8
2	덜꿩나무	1.6	8	백동백나무	3	14	진달래	0.2
3	덜꿩나무	1.2	9	굴참나무	0.2	15	진달래	1.8
4	계요등	1	10	큰기름새	0.4	16	쇠물푸레	0.3
5	갈참나무	0.3	11	청미래덩굴	0.5	17	쇠물푸레	0.3
6	매죽나무	0.3	12	산거울	0.3	18	갈참나무	2.2

Dc

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	진달래	7.5	6	소나무	6.2	11	큰기름새	0.2
2	쇠물푸레	0.2	7	백동백나무	0.2	12	큰기름새	0.3
3	큰기름새	0.2	8	쇠물푸레	0.1	13	졸참나무	1.6
4	진달래	1.5	9	백동백나무	0.1	14	굴참나무	0.2
5	청미래덩굴	0.2	10	큰기름새	0.3	15	쇠물푸레	0.2

4) 층위별 상대우점치

교목층에서는 소나무의 상대밀도, 상대피도가 가장 높은 값을 나타내었으며, 아교목층에서는 소나무의 상대우점치는 57.1%, 졸참나무는 20.2%로 나타났으며 기타 굴참나무와 물푸레나무는 12.4%와 10.3%를 각각 나타내

어 이들 간의 경쟁이 발생할 것으로 판단되었다. 관목층에서는 진달래의 상대우점치가 39.6%로 가장 높은 값을 나타내었으며 졸참나무(25.4%), 쇠물푸레, 백동백나무, 서어나무 등이 함께 분포하였다. 초본층에서는 진달래, 큰기름새, 쇠물푸레, 백동백나무, 산거울 등이 출현하였는데 소나무의 우점도가 13.6%로 예외적으로 높은 값을 나타내었다. 이는 일시적인 상층의 gap^o 형성된 교란에 의한 것으로 판단되었다.

<표 IV-19> 조사구 4의 층위별 상대밀도, 상대피도와 상대우점치

층위	교목층			아교목층			관목층			초본층			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도										
소나무	80.0	94.9	87.4	42.9	71.4	57.1	—	—	—	6.1	21.2	13.6	158.2
진달래			—			—	42.9	36.4	39.6	12.1	29.9	21.0	60.6
졸참나무	3.6	0.7	2.2	28.6	11.9	20.2	23.8	26.9	25.4	3.0	4.3	3.7	51.5
쇠물푸레	1.8	0.1	1.0	—		—	14.3	13.7	14.0	15.2	3.0	9.1	24.1
글참나무	3.6	2.3	3.0	14.3	10.4	12.4	—	—	—	9.1	3.3	6.2	21.5
백동백나 무	—	—	—	—	—	—	4.8	6.4	5.6	9.1	9.0	9.0	14.6
큰기름새			—			—			—	18.2	8.7	13.4	13.4
갈참나무	—	—	—	—	—	—	4.8	4.5	4.6	6.1	6.8	6.4	11.0
물풀레나 무	—		—	14.3	6.2	10.3	—	—	—	—	—	—	10.3
서어나무	—	—	—	—	—	—	4.8	10.2	7.5	—	—	—	7.5
덩굴나무			—			—	—	—	—	6.1	7.6	6.8	6.8
자귀나무	7.3	0.8	4.0	—		—			—	—	—	—	4.0
청미래덩 굴			—			—			—	6.1	1.9	4.0	4.0
개옻나무			—			—	4.8	1.9	3.3	—	—	—	3.3
때죽나무	1.8	0.2	1.0	—	—	—	—	—	—	3.0	0.8	1.9	2.9
계요등			—			—			—	3.0	2.7	2.9	2.9
산거울			—			—			—	3.0	0.8	1.9	1.9
신갈나무	1.8	1.0	1.4	—		—			—	—	—	—	1.4
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	400.0

5) 종다양도

초본층에서 다양도는 2.391로 비교적 높은 값을 나타내었으며, 균재도에서 초본층과 아교목층이 0.9이상으로 종들 간의 균일한 우점도를 형성하고 있는 것으로 파악되었다. 우점도에서 교목층은 0.574의 값을 나타내어 2~3종의 개체목이 우점하고 있는 것으로 나타났으며, 아교목층과 관목층

그리고 초본층에서는 0.3이하의 우점도를 나타내어 다수의 종이 우점하고 있는 것으로 나타났다. 종종부도에서 교목층은 7종, 아교목층은 4종, 관목층과 초본층은 각각 7종과 13종으로 나타났다.

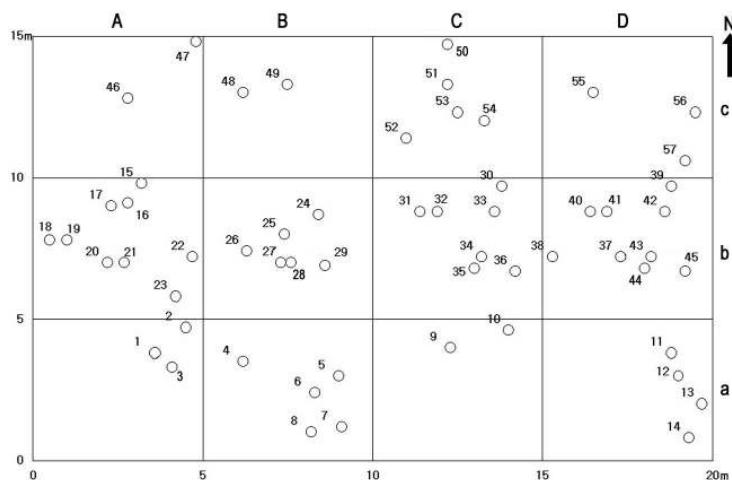
<표 IV-20> 조사구 4의 층위별 종다양도

층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목층	0.829	1.946	0.426	0.574	7.000
아교목층	1.277	1.386	0.921	0.079	4.000
관목층	1.563	1.946	0.803	0.197	7.000
초본층	2.391	2.565	0.932	0.068	13.000

(5) 5번 조사구

1) 교목층과 아교목층의 분포위치와 정보

본 조사구에서 소나무가 흉고직경 29.2cm로 최고의 직경을 나타내었으며, 출현 개체수는 총 57개체로 나타났다. 위치도에서 b행에 6~9개체로 밀집되어 있었으며 a와 c행에서는 그 밀도가 비교적 낮게 나타났다. 조사구역 Aa, Ca에서는 gap이 나타났다. 분포종의 구성으로는 소나무의 개체가 가장 많았으며 굴참나무, 갈참나무, 때죽나무, 줄참나무, 떡갈나무 등이 함께 생육하고 있었다. 굴참나무, 갈참나무, 줄참나무에서 맹아지가 발생한 몇 개체들을 확인할 수 있다.



<그림 IV-13> 조사구 5에서 교목층과 아교목층에 분포하는 개체목의 위치

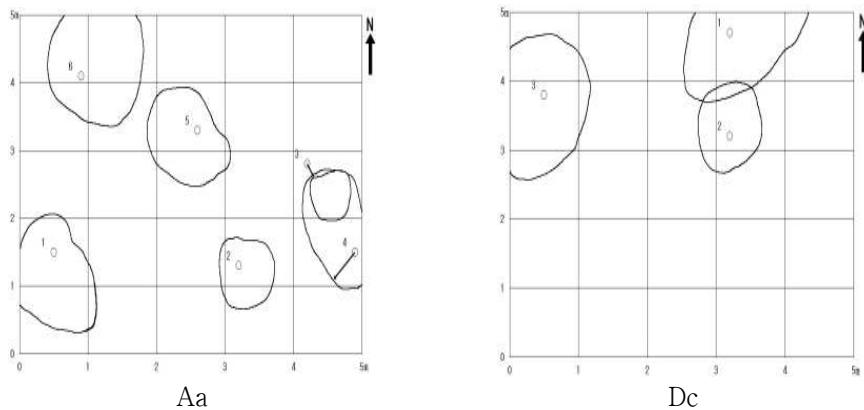
<표 IV-21> 조사구 5에 분포하는 개체목의 정보

plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Aa	1	363	1	소나무	24.5	3.6	3.8	Cb	30	379	1	소나무	24.2	13.8	9.7
	2	364	1	소나무	12.7	4.5	4.7		31	386	1	소나무	16.6	11.4	8.8
	3	365	2	소나무	8.9	4.1	3.3		32	381	1	소나무	16.3	11.9	8.8
Ba	4	366	2	때죽나무	5.7	6.2	3.5		33	382	2	굴참나무	7.0	13.6	8.8
	5	367	1	굴참나무	16.5	9	3		34	383	2	굴참나무	7.3	13.2	7.2
	6	368	1	소나무	22.1	8.3	2.4		35	384	1	소나무	16.8	13	6.8
	7	369	1	소나무	27.3	9.1	1.2		36	385	1	소나무	18.5	14.2	6.7
Ca	8	370	1	굴참나무	16.8	8.2	1	Db	37	377	1	소나무	24.6	17.3	7.2
			1	굴참나무	7.1	8.2	1			1	소나무	19.3	17.3	7.2	
Da	9	371	2	소나무	10.1	12.3	4		38	378	2	때죽나무	8.0	15.3	7.2
	10	372	2	소나무	12.8	14	4.6			2	때죽나무	3.4	15.3	7.2	
Db	11	373	1	소나무	23.0	18.8	3.8	Db	39	379	1	소나무	24.2	18.8	9.7
	12	374	1	소나무	19.1	19	3		40	380	1	소나무	16.6	16.4	8.8
	13	375	1	소나무	28.6	19.7	2		41	381	1	소나무	16.3	16.9	8.8
	14	376	2	갈참나무	5.1	19.3	0.8		42	382	2	굴참나무	7.0	18.6	8.8
Ab	15	392	1	소나무	19.8	3.2	9.8	Ac	43	383	2	굴참나무	7.3	18.2	7.2
	16	393	1	소나무	18.6	2.8	9.1		44	384	1	소나무	16.8	18	6.8
	17	394	1	소나무	17.6	2.3	9		45	385	1	소나무	18.5	19.2	6.7
	18	395	1	소나무	19.6	0.5	7.8		46	401	1	소나무	29.2	2.8	12.8
Bc	19	396	1	소나무	20.4	1	7.8	Bc	47	402	1	소나무	23.9	4.8	14.8
	20	397	2	소나무	9.6	2.2	7		48	403	1	소나무	19.3	6.2	13
Cc	21	398	1	소나무	15.3	2.7	7	Cc	49	404	2	소나무	6.3	7.5	13.3
	22	399	1	소나무	12.9	4.7	7.2		50	405	1	소나무	18.4	12.2	14.7
	23	400	1	소나무	24.9	4.2	5.8		51	406	2	소나무	8.0	12.2	13.3
	24	386	1	떡갈나무	7.7	8.4	8.7		52	407	1	소나무	16.3	11	11.4
Dc	25	387	1	소나무	10.9	7.4	8	Dc	53	408	1	소나무	11.3	12.5	12.3
	26	388	1	굴참나무	19.8	6.3	7.4		54	409	1	줄참나무	9.0	13.3	12
	27	389	2	갈참나무	6.2	7.3	7		55	410	1	소나무	25.0	16.5	13
	28	390	2	소나무	12.2	7.6	7		56	411	1	줄참나무	13.8	19.5	12.3
	29	391	1	소나무	27.9	8.6	6.9			1	줄참나무	12.7	19.5	12.3	
									57	412	1	소나무	14.1	19.2	10.6

2) 관목층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서 개체번호 1과 6의 줄참나무와 개체번호 5인 쇠물푸레가 넓은 면적의 수관분포를 나타내었으며 6번개체목인 줄참나무는 1.5cm~3.2 cm의 직경을 가진 4개의 맹아지를 발생하였으며 작살나무는 3개, 쇠물푸

래는 2개의 맹아지를 나타내었다. 개체번호 3번과 4번인 쇠물푸레와 물푸레나무가 서로 경쟁관계에 있는 것으로 나타났고 총 출현 개체수로는 6개체가 분포하였다. 조사구 Dc는 서어나무, 감태나무, 때죽나무의 3개체만이 분포하여 그 밀도가 낮았으며 때죽나무는 기저부에 직경 1.6cm~4.9cm인 4개의 맹아지를 발생하고 있었다.



<그림 IV-14> 조사구 5에서 관목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-22> 조사구 5에서 관목층에 분포하는 개체목의 정보

Aa

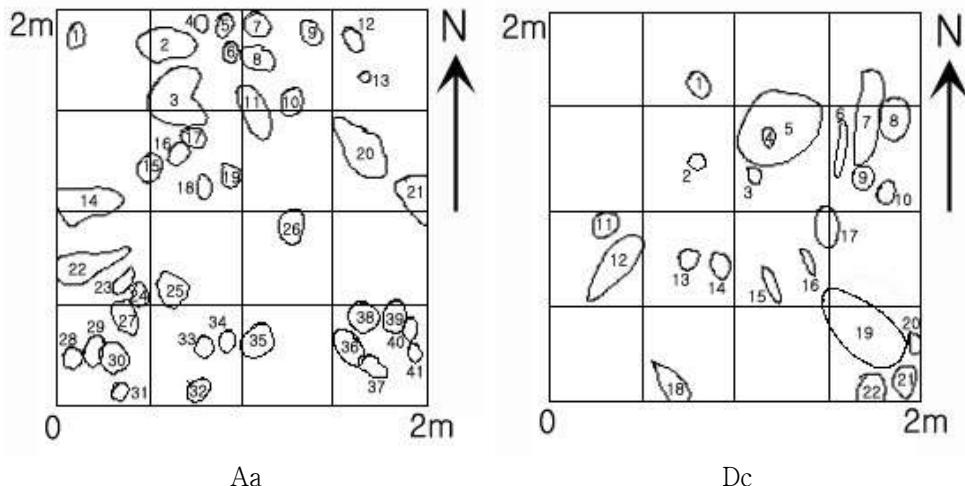
plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	3	졸참나무	4.2	0.5	1.5	Aa	5	3	쇠물푸레	2.6	2.6	3.3
Aa		3	작살나무	1.6	3.2	1.3	Aa		3	쇠물푸레	2.3	2.6	3.3
Aa	2	3	작살나무	1.9	3.2	1.3	Aa		3	졸참나무	3.2	0.9	4.1
Aa		3	작살나무	1.6	3.2	1.3	Aa		3	졸참나무	2.6	0.9	4.1
Aa	3	3	쇠물푸레	4.1	4.2	2.8	Aa		3	졸참나무	2.5	0.9	4.1
Aa	4	3	물푸레나무	2.7	4.9	1.5	Aa		3	졸참나무	1.5	0.9	4.1

Dc

plots	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Dc	1	3	서어나무	2.6	3.2	4.7	Dc	3	3	때죽나무	3.3	0.5	3.8
Dc	2	3	갑태나무	3.0	3.2	3.2	Dc	3	3	때죽나무	4.5	0.5	3.8
		3	갑태나무	1.4	3.2	3.2	Dc	3	3	때죽나무	1.6	0.5	3.8
		3	때죽나무	4.9	0.5	3.8							

3) 초본층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서 대사초의 분포 밀도가 가장 높게 나타났으며, 기타 큰기름새, 덜꿩나무, 백동백나무가 함께 생육하고 있었고, 총 출현 개체로는 41개체가 생육하였다. 조사구 Dc에서는 개체번호 5와 19번인 갈참나무와 큰기름새의 분포면적이 높게 나타났으며 기타 청미래덩굴, 줄참나무, 쥐똥나무, 산거울 등이 출현하였고 총 출현개체수로는 22개체가 출현하였다.



<그림 IV-15> 조사구 5에서 초본층의 분포위치

<표 IV-23> 조사구 5에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	덜꿩나무	0.3	15	대사초	0.5	29	대사초	0.4
2	큰기름새	1.0	16	대사초	0.5	30	대사초	0.5
3	큰기름새	1.8	17	대사초	0.5	31	대사초	0.3
4	대사초	0.3	18	덜꿩나무	0.4	32	대사초	0.3
5	대사초	0.4	19	덜꿩나무	0.4	33	대사초	0.3
6	대사초	0.3	20	덜꿩나무	1.5	34	대사초	0.3
7	대사초	0.4	21	큰기름새	1	35	대사초	0.5
8	대사초	0.4	22	큰기름새	1.2	36	대사초	0.5
9	대사초	0.4	23	대사초	0.5	37	대사초	0.4
10	대사초	0.4	24	대사초	0.4	38	대사초	0.5
11	대사초	0.8	25	대사초	0.7	39	대사초	0.5
12	대사초	0.5	26	백동백나무	0.5	40	백동백나무	0.3
13	감탕나무	0.2	27	대사초	0.5	41	대사초	0.3
14	큰기름새	1.0	28	대사초	0.3			

Dc

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	청미래덩굴	0.3	9	큰기름새	0.4	16	큰기름새	0.3
2	졸참나무	0.3	10	산거울	0.4	17	산거울	0.8
3	백동백나무	0.2	11	굴참나무	0.3	18	큰기름새	0.8
4	쥐똥나무	0.2	12	큰기름새	1.5	19	큰기름새	3.2
5	갈참나무	3	13	서어나무	0.4	20	산거울	0.3
6	산거울	0.6	14	산거울	0.5	21	산거울	0.4
7	큰기름새	2	15	큰기름새	0.4	22	산거울	0.5
8	청미래덩굴	0.8						

4) 층위별 상대우점치

교목층에서는 소나무의 상대밀도와 상대피도가 가장 높은 값을 나타내었고 굴참나무, 졸참나무, 떡갈나무가 상대우점도 3~8%정도의 낮은 우점도로 생육하고 있었다. 아교목층에서는 소나무의 상대우점도가 53.5%로 가장 높았고, 굴참나무와 때죽나무, 갈참나무가 각각 24.6%, 11.4%, 10.5%의 값을 나타내었다. 관목층에서는 졸참나무와 때죽나무가 각각 24.2%와 23.3%로 높은 우점도를 나타내었고 기타 쇠물풀례, 서어나무, 감태나무,

작살나무, 물푸레나무가 함께 분포하였다. 초본층은 대사초의 우점도가 38.8%로 가장 높았으며 큰기름새 또한 27.9%로 높은 값을 나타내었다.

<표 IV-24> 조사구 5의 층위별 상대밀도, 상대피도와 상대우점치

층위 △ 우점도 수종	교목총			아교목총			관목총			초본총			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도										
소나무	85.7	91.1	88.4	46.7	60.4	53.5	—	—	—	—	—	—	142.0
대사초		—			—			—	46.0	31.7	38.8	38.8	
때죽나무	—	—	—	13.3	9.4	11.4	11.1	35.6	23.3	—	—	—	34.7
굴참나무	7.1	5.9	6.5	26.7	22.5	24.6	—	—	—	1.6	0.8	1.2	32.3
졸참나무	4.8	2.6	3.7	—	—	—	22.2	26.2	24.2	1.6	0.8	1.2	29.0
큰기름새		—			—			—	19.0	36.7	27.9	27.9	
쇠물푸레	—	—	—	—	—	—	22.2	17.7	20.0	—	—	—	20.0
갈참나무	—	—	—	13.3	7.7	10.5	—	—	—	1.6	7.5	4.6	15.1
산거울		—			—			—	11.1	8.8	10.0	10.0	
서어나무	—	—	—	—	—	—	11.1	4.3	7.7	1.6	1.0	1.3	9.0
감태나무		—			—	—	11.1	6.6	8.9	—	—	—	8.9
작살나무		—			—	—	11.1	5.3	8.2	—	—	—	8.2
풀푸레나 무	—		—	—	—	—	11.1	4.4	7.7	—	—	—	7.7
덩猩나무		—			—	—	—	—	—	6.3	6.5	6.4	6.4
백동백나 무	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.8	2.5	3.6	3.6
청미래덩 굴		—			—			—	3.2	2.8	3.0	3.0	
떡갈나무	2.4	0.4	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.4
쥐똥나무		—			—	—	—	—	—	1.6	0.5	1.0	1.0
감탕나무		—			—			—	—	1.6	0.5	1.0	1.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	400.0

5) 종다양도

교목총에서는 0.555로 낮은 다양성을 나타낸 반면 관목총에서는 1.889로 각 층위별에서 가장 높은 값을 나타내었다. 균재도에서 관목총과 아교목 층이 비교적 높은 값을 나타내었고, 우점도에서 교목총이 0.6으로 2~3종이 우점하는 것으로, 아교목총과 관목총 그리고 초본층에서는 0.3이하의 값을 나타내어 다수의 종들이 각 층위를 우점하고 있는 것으로 나타났다. 종종 부도를 보면 교목총과 아교목총에서는 4종, 관목총에서는 7종, 초본층에서 는 12종이 각각 출현하였다.

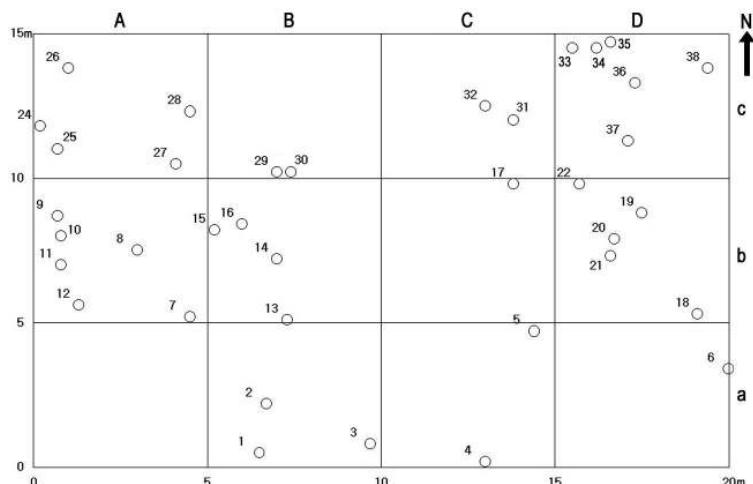
<표 IV-25> 조사구 5의 층위별 종다양도

층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목총	0.555	1.386	0.400	0.600	4
아교목총	1.245	1.386	0.898	0.102	4
관목총	1.889	1.946	0.971	0.029	7
초본총	1.741	2.485	0.701	0.299	12

(6) 6번 조사구

1) 교목총과 아교목총의 분포위치와 정보

본 조사구에 출현하는 교목총과 아교목총의 개체수는 총 38개체였으며, 개체번호 28번인 졸참나무가 흉고직경 32.9cm로 가장 높은 값을 나타내었다. 본 조사구에서는 졸참나무가 우점하고 있는 임분형태를 나타내었으며 기타 서어나무, 밤나무, 쪽동백나무, 때죽나무, 개벗나무, 소나무 등이 함께 생육하고 있었다. 분포구역으로는 Ac, Ab, Dc, Cb 구역에서 비교적 높은 밀도를 나타내었으며, Aa, Da, Ca, Cb, Bc구역에서는 개체목의 밀도가 낮거나 개체가 출현하지 않은 경향을 나타내었다.



<그림 IV-16> 조사구 6에서 교목총과 아교목총에 분포하는 개체목의 위치

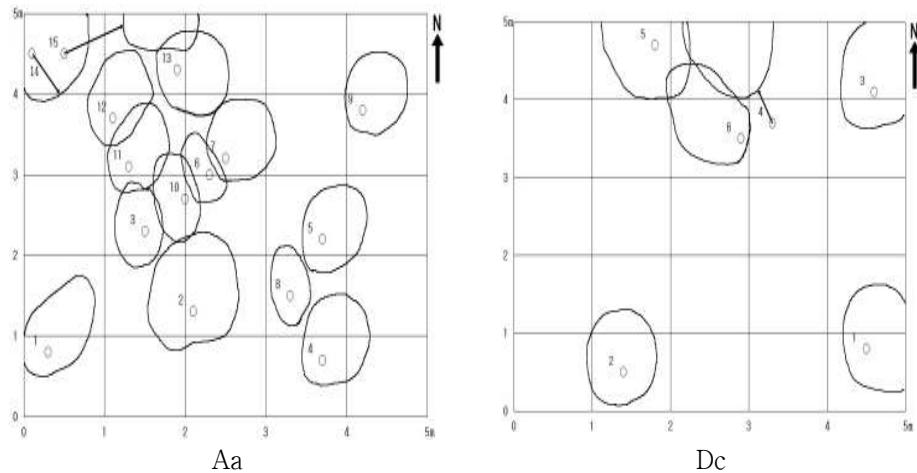
<표 IV-26> 조사구 6에 분포하는 개체목의 정보

plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	
Ba	1	413	2	졸참나무	8.1	6.5	0.5	Db	21	422	2	때죽나무	7.8	16.6	7.3	
	2	414	2	서어나무	10.3	6.7	2.2					2	때죽나무	2.0	16.6	7.3
	3	415	1	졸참나무	23.4	9.7	0.8		22	423	1	쪽동백나무	10.9	15.7	9.8	
Ca	4	416	1	밤나무	32.6	13	0.2	Ac	23	435	1	밤나무	12.4	0.7	11	
	5	417	2	쪽동백나무	6.4	14.4	4.7					1	밤나무	10.2	0.7	11
Da	6	418	1	밤나무	6.5	20	3.4		24	436	1	서어나무	10.9	0.2	11.8	
Ab	7	429	1	밤나무	16.6	4.5	5.2		25	437	1	때죽나무	8.3	0.7	11	
	8	430	1	소나무	13.7	3	7.5					1	때죽나무	6.7	0.7	11
	9	431	2	쪽동백나무	9.4	0.7	8.7					1	때죽나무	1.6	0.7	11
	10			쪽동백나무	5.8	0.7	8.7		26	438	1	서어나무	6.0	1	13.8	
	11	432	2	밤나무	7.3	0.8	8		27	439	1	졸참나무	22.8	4.1	10.5	
	12	434	1	밤나무	6.9	1.3	5.6		28	440	1	졸참나무	32.9	4.5	12.3	
				밤나무	4.1	1.3	5.6		29	441	1	개벽나무	14.4	7	10.2	
Bb	13	425	1	쪽동백나무	6.0	7.3	5.1		30	442	1	때죽나무	7.4	7.4	10.2	
				쪽동백나무	5.5	7.3	5.1	Cc	31	443	1	밤나무	14.3	13.8	12	
	14	426	1	소나무	15.0	7	7.2					1	밤나무	8.3	13.8	12
	15	427	2	소나무	13.1	5.2	8.2		32	444	2	때죽나무	7.6	13	12.5	
	16	428	1	소나무	13.3	6	8.4					2	때죽나무	2.2	13	12.5
Cb	17	424	2	밤나무	10.7	13.8	9.8	Dc	33	445	1	소나무	16.6	15.5	14.5	
			2	밤나무	6.8	13.8	9.8		34	446	1	졸참나무	18.6	16.2	14.5	
Db	18	419	1	밤나무	17.0	19.1	5.3		35	447	1	졸참나무	19.7	16.6	14.7	
			1	밤나무	9.3	19.1	5.3		36	448	1	졸참나무	18.1	17.3	13.3	
	19	420	2	서어나무	11.7	17.5	8.8		37	449	2	때죽나무	6.9	17.1	11.3	
			2	서어나무	10.1	17.5	8.8		2		때죽나무	6.1	17.1	11.3		
	20	421	1	졸참나무	26.1	16.7	7.9		38	450	1	소나무	12.4	19.4	13.8	

2) 관목층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서 모든 개체목들이 일정한 수관면적을 나타내고 있으며 특히 덜꿩나무의 출현 밀도가 상당히 높게 나타남을 알 수 있었다. 출현 개체수로는 총 15개체였으며, 조사구 Dc에서는 덜꿩나무, 쪽동백나무, 때

죽나무의 총 3종이 분포하였으며, 총 개체수로는 6개체로 비교적 낮은 분포밀도를 나타내었다. 때죽나무와 쪽동백나무는 기저부에 맹아지가 발달하였다.



<그림 IV-17> 조사구 6에서 관목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-27> 조사구 6에서 관목층에 분포하는 개체목의 정보(A)

Aa

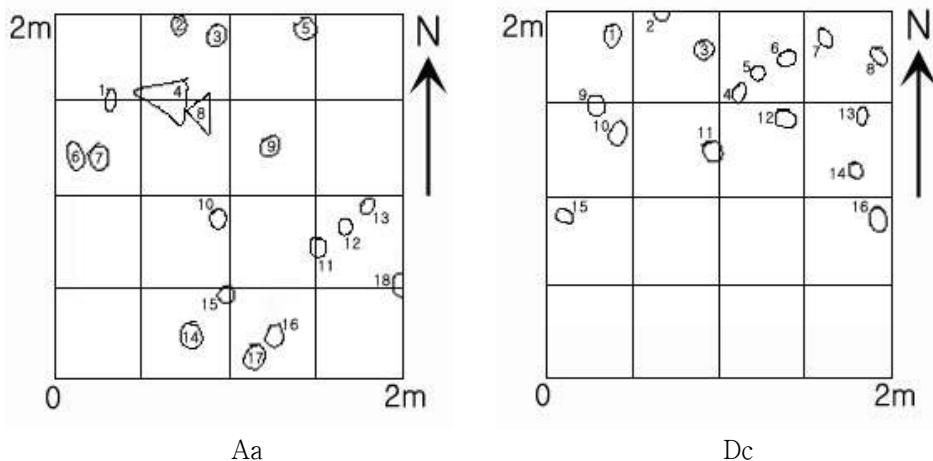
plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Aa	1	3	털꿩나무	2.0	0.3	0.8		8	3	털꿩나무	0.6	3.3	1.5
Aa	2	3	털꿩나무	1.9	2.1	1.3	Aa	9	3	때죽나무	1.9	4.2	3.8
		3	털꿩나무	1.3	2.1	1.3	Aa	10	3	쪽동백나무	1.3	2	2.7
		3	털꿩나무	1.6	2.1	1.3	Aa	11	3	개옻나무	2.2	1.3	3.1
		3	털꿩나무	1.0	2.1	1.3	Aa	12	3	털꿩나무	1.3	1.1	3.7
Aa	3	3	쪽동백나무	3.8	1.5	2.3	Aa		3	털꿩나무	0.9	1.1	3.7
Aa	4	3	쪽동백나무	3.3	3.7	0.7	Aa	13	3	털꿩나무	1.5	1.9	4.3
Aa	5	3	쪽동백나무	3.1	3.7	2.2	Aa		3	털꿩나무	1.2	1.9	4.3
Aa	6	3	쪽동백나무	0.9	2.3	3	Aa	14	3	개벗나무	2.1	0.1	4.5
Aa	7	3	진달래	1.6	2.5	3.2	Aa	15	3	진달래	0.0	0.5	4.5

Dc

plots	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라벨 번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Dc	1	3	덜꿩나무	0.9	4.5	0.8	Dc	4	3	때죽나무	2.7	3.3	3.7
Dc	2	3	덜꿩나무	0.6	1.4	0.5	Dc	5	3	때죽나무	2.4	1.8	4.7
Dc	3	3	쪽동백나무	4.3	4.6	4.1	Dc		3	때죽나무	1.6	1.8	4.7
Dc		3	쪽동백나무	3.8	4.6	4.1	Dc		3	때죽나무	2.2	2.9	3.5
Dc		3	쪽동백나무	1.9	4.6	4.1							

3) 초본층의 분포위치와 정보

조사구 Aa와 Dc에서 애기나리의 분포밀도가 가장 높았으며 조사구 Aa에서 총 출현하는 개체수로는 18개체, 조사구 B에서 출현하는 개체수로는 16개체였다. 두 조사구에서 애기나리 외에 출현하는 종으로는 굴참나무, 대사초, 비비추 등이 산생하고 있었다.



<그림 IV-18> 조사구 6에서 초본층의 분포위치

<표 IV-28> 조사구 6에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적 (%)	번호	수종	분포면적 (%)	번호	수종	분포면적 (%)
1	애기나리	0.2	7	굴참나무	0.3	13	대사초	0.3
2	애기나리	0.2	8	개고사리	0.6	14	애기나리	0.4
3	애기나리	0.3	9	애기나리	0.3	15	애기나리	0.3
4	개고사리	1	10	애기나리	0.3	16	대사초	0.4
5	애기나리	0.3	11	애기나리	0.3	17	대사초	0.5
6	애기나리	0.3	12	대사초	0.3	18	애기나리	0.4

Dc

번호	수종	분포면적 (%)	번호	수종	분포면적 (%)	번호	수종	분포면적 (%)
1	애기나리	0.3	7	애기나리	0.3	12	애기나리	0.4
2	애기나리	0.2	8	비비추	0.3	13	애기나리	0.2
3	애기나리	0.3	9	애기나리	0.4	14	애기나리	0.3
4	애기나리	0.3	10	애기나리	0.4	15	애기나리	0.3
5	애기나리	0.3	11	애기나리	0.4	16	대사초	0.4
6	애기나리	0.3						

4) 충위별 상대우점치

교목층에서는 졸참나무와 밤나무가 각각 37.1%와 29.9%로 높은 값을 나타내었으며 기타 소나무, 서어나무 등이 각각 우점하였다. 아교목층에서는 서어나무가 23.8%로 가장 높았으며 때죽나무가 22.7%, 밤나무가 18.2%의 값을 나타내었다. 관목층에서는 쪽동백나무가 가장 높은 우점도를 나타내었고 덜꿩나무와 때죽나무가 다음으로 높은 우점치를 나타내었다. 초본층에서는 애기나리가 69.0%로 상당히 높은 우점도를 나타내었고 기타 대사초, 개고사리 등이 비교적 높은 우점도를 나타내었다.

<표 IV-29> 조사구 6의 층위별 상대밀도, 상대피도와 상대우점치

층위 우점도 수종	교목총			아교목총			관목총			초본총			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도										
애기나리			-			-			-	72.7	65.3	69.0	69.0
쪽동백나무	7.4	2.3	4.9	9.1	10.3	9.7	28.6	56.4	42.5	-	-	-	57.1
밤나무	29.6	30.1	29.9	18.2	18.2	18.2	-	-	-	-	-	-	48.1
때죽나무	7.4	2.1	4.8	27.3	18.1	22.7	19.0	18.5	18.8	-	-	-	46.3
졸참나무	25.9	48.3	37.1	9.1	5.7	7.4	-	-	-	-	-	-	44.5
서어나무	7.4	2.0	4.7	18.2	29.4	23.8	-	-	-	-	-	-	28.5
소나무	18.5	12.6	15.6	9.1	14.7	11.9	-	-	-	-	-	-	27.5
텅꿩나무			-			-	33.3	15.9	24.6	-	-	-	24.6
태사초			-			-			-	15.2	16.1	15.6	15.6
개고사리			-			-			-	6.1	13.6	9.8	9.8
개벗나무	3.7	2.6	3.1	-		-	4.8	3.4	4.1	-	-	-	7.2
백동백나무	-	-	-	9.1	3.5	6.3	-	-	-	-	-	-	6.3
진달래			-			-	9.5	2.0	5.7	-	-	-	5.7
개옻나무			-			-	4.8	3.8	4.3	-	-	-	4.3
굴참나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	2.5	2.8	2.8
비비추			-			-			-	3.0	2.5	2.8	2.8
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	400.0

5) 종다양도

교목총은 1.723으로 다양도 값이 비교적 높게 나타났고 아교목총에서 1.846으로 가장 높은 다양도를 나타내었다. 반면에 초본총에서는 0.899로 각 층위 중에서 가장 낮은 종다양도를 나타내었다. 균재도의 경우 아교목 총이 0.949로 가장 높은 균재도를 나타내었으며 초본총에서는 0.559로 가장 낮은 균재도를 나타내었다. 우점도에서 초본총을 제외한 교목총과 아교목총 그리고 관목총에서 0.3이하의 우점도값을 나타내어 이들 층에서는 다수의 종들이 각 층을 우점하고 있는 것을 알 수 있었다. 종풍부도에서 교목총과 아교목총은 각각 7종, 관목총은 6종, 초본총은 5종으로 가장 낮은 풍부도를 나타내었다.

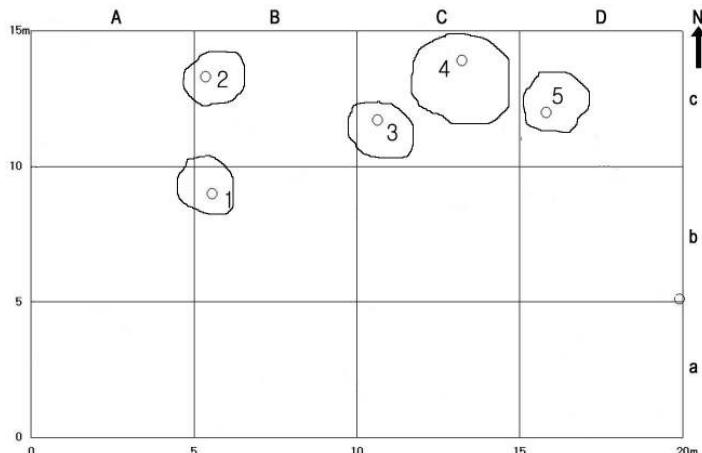
<표 IV-30> 조사구 6의 층위별 종다양도

층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목층	1.723	1.946	0.886	0.114	7.000
아교목층	1.846	1.946	0.949	0.051	7.000
관목층	1.554	1.792	0.867	0.133	6.000
초본층	0.899	1.609	0.559	0.441	5.000

(7) 7번 조사구

1) 침임수종의 분포위치와 정보

조사구 7에서는 교목층과 아교목층이 나타나지 않는 관계로 관목층을 우점하고 있는 갯벌들의 위치와 수관면적을 표시하였다. 본 조사구 ($20m \times 20m$)에 출현하는 갯벌들의 총 개체수는 5개체로 대부분 흥고직경이 1cm를 나타내었고 최대 흥고직경은 개체번호 4로 6.2cm이었다. 분포구역으로는 a와 b행에는 거의 분포하지 않고 c행에 갯벌들의 분포가 밀집해 있는 것을 볼 수 있었다.



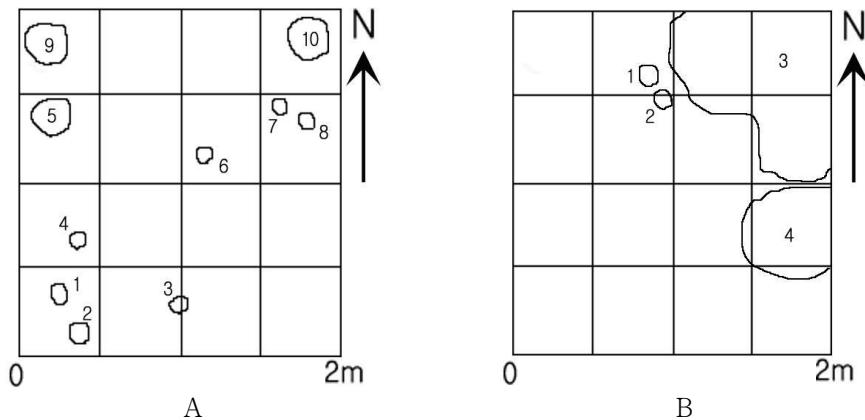
<그림 IV-19> 조사구 7에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-31> 조사구 7에 분포하는 개체목의 정보

plots	순번	라벨 번호	계 총	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	순번	라벨 번호	계 총	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Bb	1	1	3	갓벼들	1	5.5	8.5	Cc	4	4	3	갓벼들	6.2	13.0	7.3
Bc	2	2	3	갓벼들	1	5.4	13.0	Dc	5	5	3	갓벼들	1	15.7	12.2
Cc	3	3	3	갓벼들	1	10.8	12.0								

2) 초본층의 분포위치와 정보

조사구 Aa는 매듭풀, 쑥, 쇠뜨기, 개망초, 달맞이꽃 등이 산생하였으며, 조사구 Dc는 억새의 분포면적이 20%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 갈대가 6%의 분포를 나타내는 억새우점 조사구역이였다.



<그림 IV-20> 조사구 7에서 초본층의 분포위치

<표 IV-32> 조사구 7에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	매듭풀	0.2	5	달맞이꽃	0.4	8	개망초	0.2
2	쑥	0.2	6	개망초	0.2	9	달맞이꽃	0.4
3	쇠뜨기	0.2	7	개망초	0.2	10	개망초	0.4
4	쑥	0.2						

Dc

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	쑥	0.2	3	엑새	20	4	갈대	6
2	쑥	0.2						

4) 층위별 상대우점치

본 조사구 7의 초본층에서 가장 높은 우점치를 나타내는 것은 엑새로 40.7%를 나타내었으며, 피도의 값은 그다지 높지 않으나 상대밀도와 상대빈도의 값이 높게 출현한 쑥의 우점도가 13.9%로 나타났으며 갈대는 16.6%로 나타났다.

<표 IV-33> 조사구 7의 층위별 상대밀도, 상대피도와 상대우점치

층 위	우점도 수종	초 본 층		
		상대밀도	상대피도	상대우점치
엑새		12.5	69.0	40.7
쑥		25.0	2.8	13.9
갈대		12.5	20.7	16.6
개망초		12.5	3.4	8.0
달맞이꽃		12.5	2.8	7.6
매듭풀		12.5	0.7	6.6
쇠뜨기		12.5	0.7	6.6
		100.0	100.0	100.0

5) 종다양도

교목층과 아교목층에서는 개체가 존재하지 않고 관목층에서는 갯벌들 한 수종만이 출현하였다. 초본층의 다양도 값은 1.726으로 나타났으며 균재도는 0.887, 우점도는 0.113으로 나타났다. 종풍부도는 7종으로 나타났다.

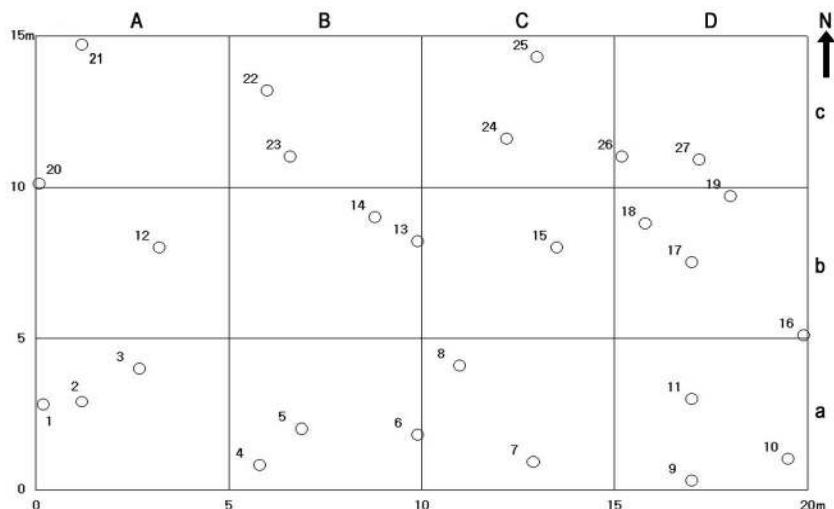
<표 IV-34> 조사 구 7의 층위별 종다양도

층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목층	-	-	-	-	-
아교목층	-	-	-	-	-
관목층	-	-	-	1.000	1
초본층	1.726	1.946	0.887	0.113	7

(8) 8번 조사구

1) 교목층과 아교목층의 분포위치와 정보

본 조사구역은 낙엽송 조림지로 본 조사구에 출현하는 개체는 총 27종으로 각 구역 당 2~3종의 낮은 밀도를 나타내었다. 낙엽송 외에 교목층과 아교목층에 출현하는 종으로는 밤나무, 졸참나무, 상수리나무 등이었다.



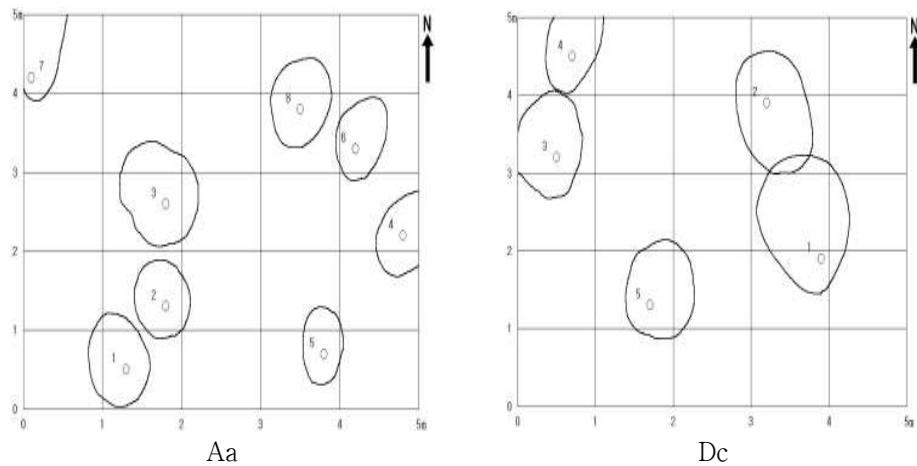
<그림 IV-21> 조사구 8에서 교목층과 아교목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-35> 조사구 8에 분포하는 개체목의 정보

plots	순 번	라 벨 번 호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	순 번	라 벨 번 호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	501	1	밤나무	9.4	0.2	2.8	Cb	15	516	1	졸참나무	5.8	13.5	8
	2	502	1	졸참나무	5.2	1.2	2.9	Db	16	512	1	낙엽송	10.6	19.9	5.1
	3	503	1	졸참나무	10.5	2.7	4		17	513	1	졸참나무	8.4	17	7.5
Ba	4	504	1	낙엽송	20.6	5.8	0.8	Ac	18	514	1	졸참나무	7.3	15.8	8.8
	5	505	1	낙엽송	15.7	6.9	2		19	515	1	졸참나무	6.0	18	9.7
	6	506	1	낙엽송	16.5	9.9	1.8	Bc	20	520	1	낙엽송	7.9	0.1	10.1
Ca	7	507	1	졸참나무	8.1	12.9	0.9		21	521	1	낙엽송	15.3	1.2	14.7
	8	508	1	낙엽송	11.2	11	4.1	Cc	22	522	1	낙엽송	11.8	6	13.2
Da	9	509	1	낙엽송	13.1	17	0.3		23	523	1	낙엽송	12.9	6.6	11
	10	510	1	낙엽송	10.2	19.5	1	Dc	24	524	1	낙엽송	9.9	12.2	11.6
	11	511	1	낙엽송	14.0	17	3		25	525	1	낙엽송	10.6	13	14.3
Ab	12	519	1	낙엽송	17.9	3.2	8	Dc	26	126	1	낙엽송	13.7	15.2	11
Bb	13	517	1	낙엽송	17.3	9.9	8.2		27	127	1	낙엽송	13.9	17.2	10.9
	14	518	1	상수리나무	13.4	8.8	9								

2) 관목층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에 주요출현 종으로는 개옻나무, 개암나무, 개벚나무였으며, 출현 개체수로는 8개체가 출현하였다. 조사구 Dc에서는 갈참나무, 개암나무, 졸참나무, 국수나무, 개옻나무가 분포하였으며 출현 개체수로는 5개체였다. 본 조사구 낙엽송조림지에서 관목층은 비교적 낮은 밀도를 나타내었다.



<그림 IV-22> 조사구 8에서 관목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-36> 조사구 8에서 관목층에 분포하는 개체목의 정보

Aa

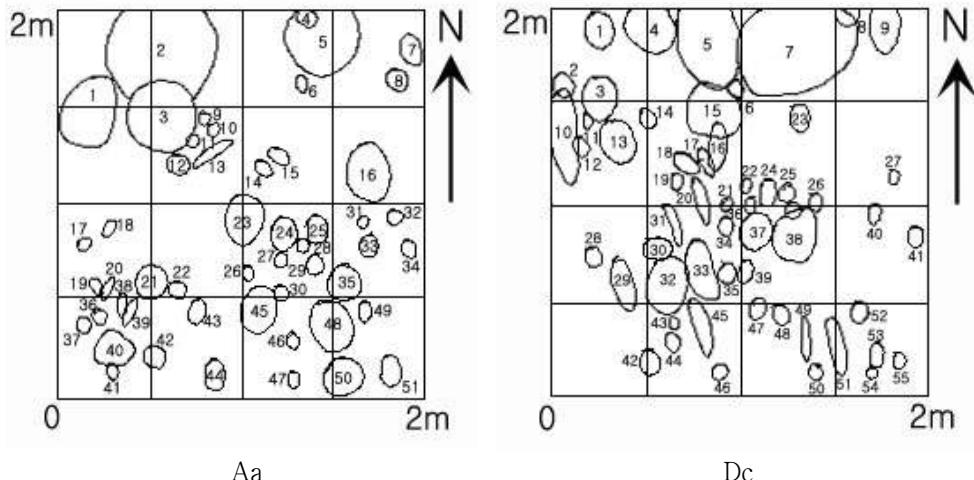
plots	라벨 번호	계층	수종	총고직경 (cm)	X	Y	plots	라벨 번호	계층	수종	총고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	3	개옻나무	1.0	1.3	0.5	Aa	3	3	개암나무	1.0	1.8	2.6
		3	개옻나무	1.0	1.3	0.5			3	개암나무	1.0	1.8	2.6
Aa	2	3	개옻나무	1.0	1.8	1.3	Aa	4	3	개옻나무	1.0	4.8	2.2
		3	개옻나무	1.0	1.8	1.3			3	개옻나무	1.0	4.8	2.2
		3	개옻나무	1.0	1.8	1.3	Aa	5	3	개옻나무	1.0	3.8	0.7
		3	개옻나무	1.0	1.8	1.3			3	개옻나무	1.0	3.8	0.7
		3	개옻나무	1.0	1.8	1.3			3	개옻나무	1.0	3.8	0.7
		3	개옻나무	1.0	1.8	1.3	Aa	6	3	개옻나무	1.0	3.8	0.7
		3	개옻나무	1.0	1.8	1.3			3	개옻나무	1.0	4.2	3.3
Aa	3	3	개암나무	1.0	1.8	2.6	Aa	7	3	개벗나무	4.7	0.1	4.2
		3	개암나무	1.0	1.8	2.6			3	개벗나무	1.0	0.1	4.2
		3	개암나무	1.0	1.8	2.6			3	개벗나무	1.0	0.1	4.2
		3	개암나무	1.0	1.8	2.6			3	개벗나무	1.0	0.1	4.2
		3	개암나무	1.0	1.8	2.6			3	개벗나무	1.0	0.1	4.2
		3	개암나무	1.0	1.8	2.6			3	개벗나무	1.0	0.1	4.2
		3	개암나무	1.0	1.8	2.6			3	개벗나무	1.0	0.1	4.2
		3	개암나무	1.0	1.8	2.6	Aa	8	3	졸참나무	1.0	0.1	4.2
		3	개암나무	1.0	1.8	2.6			3	졸참나무	1.0	3.5	3.8

Dc

plots	라벨 번호	계층	수종	흉고식경 (cm)	X	Y	plots	라벨 번호	계층	수종	흉고식경 (cm)	X	Y					
Dc	1	3	갈참나무	2.2	3.9	1.9	Dc	3	개암나무	1.0	3.2	3.9	2	3	개암나무	1.0	3.2	3.9
Dc	2	3	개암나무	1.0	3.2	3.9		3	개암나무	1.0	3.2	3.9		3	개암나무	1.0	3.2	3.9
Dc		3	개암나무	1.0	3.2	3.9		3	개암나무	1.0	3.2	3.9		3	개암나무	1.0	3.2	3.9
Dc		3	개암나무	1.0	3.2	3.9		3	개암나무	1.0	3.2	3.9		3	줄참나무	4.9	0.5	3.2
Dc		3	개암나무	1.0	3.2	3.9		3	국수나무	1.0	0.7	4.5		3	개옻나무	1.0	1.7	1.3
Dc		3	개암나무	1.0	3.2	3.9		4	3	국수나무	1.0	0.7	4.5					
Dc		3	개암나무	1.0	3.2	3.9		5	3	개옻나무	1.0	1.7	1.3					
Dc		3	개암나무	1.0	3.2	3.9												

3) 초본층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서 줄참나무를 비롯하여 애기나리, 은방울꽃, 단풍취 등이 분포하였으며 그중 출현 밀도가 가장 높은 것은 애기나리였다. 출현개체 수로는 총 51개체로 나타났다. 조사구 Dc에서는 참취, 국수나무, 우산나물, 남산제비꽃, 노랑제비꽃, 쥐똥나무, 대사초, 삽주, 밀나물 등의 다양한 종이 분포하고 있으며 출현 개체수로는 총 55개체였다.



<그림 IV-23> 조사구 8에서 초본층의 분포위치

<표 IV-37> 조사구 8에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	개암나무	1.8	18	얘기나리	0.2	35	대사초	0.8
2	졸참나무	6.3	19	은방울꽃	0.2	36	얘기나리	0.3
3	초퍼나무	2.5	20	은방울꽃	0.3	37	얘기나리	0.3
4	노루귀	0.2	21	우산나물	0.8	38	은방울꽃	0.3
5	졸참나무	2.6	22	얘기나리	0.6	39	은방울꽃	0.4
6	얘기나리	0.2	23	단풍취	1	40	우산나물	0.7
7	노루귀	0.4	24	단풍취	0.8	41	얘기나리	0.3
8	밀나물	0.3	25	단풍취	0.8	42	산박하	0.5
9	얘기나리	0.2	26	얘기나리	0.3	43	우산나물	0.5
10	얘기나리	0.2	27	얘기나리	0.3	44	단풍취	0.6
11	얘기나리	0.2	28	얘기나리	0.3	45	노랑제비꽃	1
12	노루귀	0.4	29	얘기나리	0.4	46	얘기나리	0.3
13	대사초	0.5	30	얘기나리	0.3	47	얘기나리	0.3
14	얘기나리	0.3	31	얘기나리	0.2	48	우산나물	1.2
15	단풍취	0.4	32	얘기나리	0.3	49	얘기나리	0.4
16	우산나물	1.8	33	산초나무	0.4	50	단풍취	1
17	얘기나리	0.2	34	얘기나리	0.4	51	참취	0.9

Dc

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	참취	0.6	20	원추리	0.5	38	국수나무	1.2
2	국수나무	0.4	21	얘기나리	0.2	39	노루귀	0.5
3	우산나물	0.8	22	얘기나리	0.2	40	얘기나리	0.4
4	국수나무	1.2	23	참취	0.4	41	남산제비꽃	0.4
5	진달래	3	24	밀나물	0.6	42	얘기나리	0.6
6	남산제비꽃	0.2	25	노랑제비꽃	0.3	43	얘기나리	0.2
7	졸참나무	6.2	26	노랑제비꽃	0.3	44	삽주	0.3
8	우산나물	0.3	27	얘기나리	0.2	45	맥문동	0.8
9	국수나무	0.6	28	삽주	0.4	46	밀나물	0.3
10	원추리	1.2	29	대사초	0.8	47	은방울꽃	0.4
11	노랑제비꽃	0.2	30	참취	0.6	48	산박하	0.4
12	얘기나리	0.3	31	원추리	0.5	49	원추리	0.5
13	우산나물	0.8	32	개암나무	1.5	50	산박하	0.3
14	쥐똥나무	0.4	33	대사초	1.5	51	맥문동	0.8
15	우산나물	1.6	34	남산제비꽃	0.4	52	참취	0.4
16	대사초	0.6	35	노루귀	0.5	53	참취	0.5
17	대사초	0.4	36	산박하	0.2	54	산박하	0.2
18	대사초	0.4	37	산거울	0.8	55	산박하	0.3
19	얘기나리	0.3						

4) 층위별 상대우점치

교목층에서는 낙엽송이 75.3%로 상당히 높은 값을 나타내었으며 졸참나무가 17.8%로 낙엽송과 함께 교목층을 구성하였다. 본 조사구에서는 아교목층이 출현하지 않았으며 관목층에서는 개옻나무의 상대우점도가 가장 높았고 기타 졸참나무, 개암나무, 개벚나무 등이 함께 출현하였다. 초본층에서는 애기나리의 상대우점도가 가장 높게 나타났다.

<표 IV-38> 조사구 8의 층위별 상대밀도, 상대피도와 상대우점치

층위 수종	교목층			관목층			초본층			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도	
낙엽송	66.7	83.9	75.3	—	—	—	—	—	—	75.3
졸참나무	25.9	9.6	17.8	15.4	25.4	20.4	2.9	20.5	11.7	49.8
개옻나무			—	46.2	17.4	31.8	—	—	—	31.8
개암나무			—	15.4	21.6	18.5	1.9	4.5	3.2	21.7
애기나리			—			—	29.5	12.1	20.8	20.8
개벚나무	—	—	—	7.7	29.7	18.7	—	—	—	18.7
우산나물			—			—	8.6	11.5	10.0	10.0
국수나무			—	7.7	1.0	4.4	3.8	4.6	4.2	8.6
대사초			—			—	6.7	6.8	6.7	6.7
갈참나무	—	—	—	7.7	5.0	6.3	—	—	—	6.3
단풍취			—			—	5.7	6.2	6.0	6.0
참취			—			—	5.7	4.6	5.2	5.2
상수리나무	3.7	4.3	4.0	—	—	—	—	—	—	4.0
노루귀			—			—	4.8	2.7	3.7	3.7
원추리			—			—	3.8	3.7	3.7	3.7
은방울꽃			—			—	4.8	2.2	3.5	3.5
산박하			—			—	3.8	2.6	3.2	3.2
노랑제비꽃			—			—	3.8	2.4	3.1	3.1
밤나무	3.7	2.1	2.9	—	—	—	—	—	—	2.9
진달래			—	—	—	—	1.0	4.1	2.5	2.5
밀나물			—			—	2.9	1.6	2.2	2.2
초피나무			—	—	—	—	1.0	3.4	2.2	2.2
남산제비꽃			—			—	2.9	1.4	2.1	2.1
맥문동			—			—	1.9	2.2	2.0	2.0
狎주			—			—	1.9	0.9	1.4	1.4
산거울			—			—	1.0	1.1	1.0	1.0
산초나무			—	—	—	—	1.0	0.5	0.7	0.7
쥐똥나무			—	—	—	—	1.0	0.5	0.7	0.7
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	300.0

5) 종다양도

교목층에서 종다양도는 0.864로 나타났으며 초본층에서 2.619로 높은 다양도 값을 나타내었다. 균재도에서 관목층이 0.851로 가장 높았으며, 우점도에서 교목층이 0.576으로 2~3종이 우점하는 것으로 초본층과 관목층은 0.3이하로 다수의 종이 각 층을 우점하고 있는 것으로 나타났다. 종풍부도에서 교목층은 4종, 관목층은 6종, 초본층은 22종으로 높은 풍부도를 나타내었다.

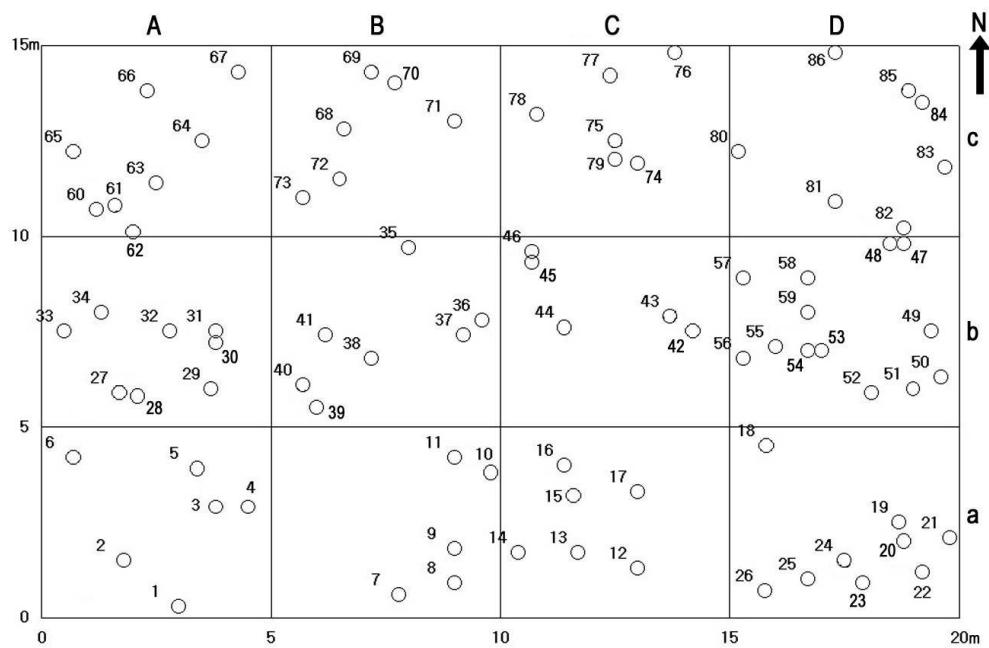
<표 IV-39> 조사구 8의 층위별 종다양도

층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목층	0.864	1.386	0.624	0.376	4
아교목층	-	-	-	-	-
관목층	1.525	1.792	0.851	0.149	6
초본층	2.619	3.091	0.847	0.153	22

(9) 9번 조사구

1) 교목층과 아교목층의 분포위치와 정보

본 조사구에 출현하는 개체수는 총 86개체로 이중 소나무의 개체가 가장 많았으며 이중에서 개체번호 7인 소나무는 흉고직경 44.8cm를 나타내었다. 각 구역별 밀도에 있어 적은 구역은 6개체 많은 구역은 13개체가 출현하였다. 교란으로 인한 gap은 나타나지 않았다. 본 조사구를 우점하고 있는 소나무 외에 때죽나무, 졸참나무, 갈참나무, 노간주나무, 서어나무 등이 분포하였다.



<그림 IV-24> 조사구 9에서 교목층과 아교목층에 분포하는 개체목의 위치

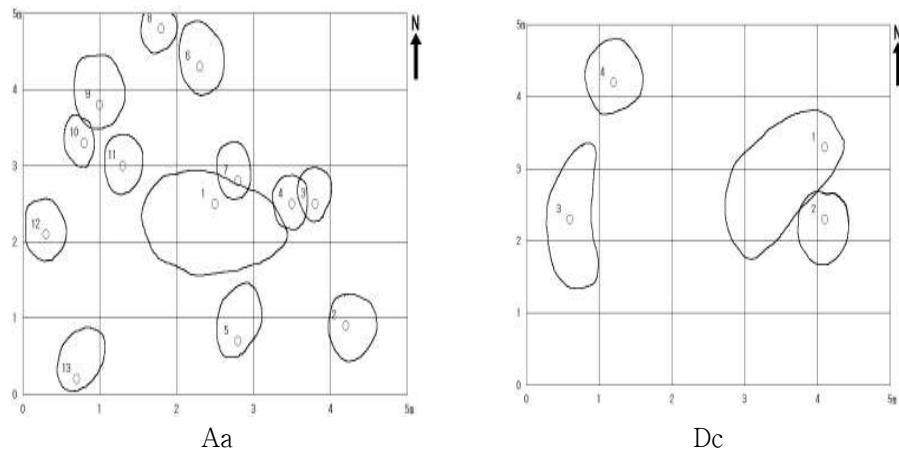
<표 IV-40> 조사구 9에 분포하는 개체목의 정보

plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	1	1	소나무	13.7	3	0.3	Cb	42		1	소나무	11.5	4.2	7.5
	2	2	1	소나무	16.8	1.8	1.5		43		1	소나무	5.8	3.7	7.9
	3	3	1	소나무	24.5	3.8	2.9		44		1	줄참나무	5.0	1.4	7.6
	4	4	1	소나무	25.9	4.5	2.9		45		1	줄참나무	8.7	1.4	7.6
	5	5	2	소나무	10.6	3.4	3.9		46		1	소나무	19.8	0.7	9.3
	6	6	1	소나무	18.1	0.7	4.2				1	노간주나무	6.2	0.7	9.6
Ba	7		1	소나무	44.8	2.8	0.6	Db	47		1	소나무	20.1	3.8	9.8
	8		1	소나무	16.6	4	0.9		48		1	소나무	6.8	3.5	9.8
	9		1	소나무	12.1	4	1.8		49		1	소나무	16.3	4.4	7.5
	10		1	소나무	16.6	4.8	3.8		50		1	소나무	6.7	4.6	6.3
	11		2	소나무	8.4	4	4.2		51		1	소나무	11.1	4	6
Ca	12		1	소나무	15.6	3	1.3		52		1	소나무	7.8	3.1	5.9
	13		1	소나무	15.6	1.7	1.7		53		1	소나무	13.2	2	7
	14		1	소나무	16.3	0.4	1.7		54		1	소나무	17.6	1.7	7
	15		1	소나무	6.1	1.6	3.2		55		1	소나무	6.4	1	7.1
	16		1	소나무	12.2	1.4	4		56		1	소나무	8.8	0.3	6.8
									57		1	소나무	9.9	0.3	8.9

plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y	plots	순번	라벨번호	계층	수종	흉고직경(cm)	X	Y
Da	17		1	소나무	18.1	3	3.3	Ac	58		1	소나무	6.7	1.7	8.9
	18		1	소나무	24.5	0.8	4.5		59		1	소나무	7.8	1.7	8
	19		1	소나무	13.9	3.7	2.5		60		1	소나무	11.1	1.2	10.7
	20		1	소나무	8.1	3.8	2		61		1	소나무	11.9	1.6	10.8
	21		2	소나무	14.9	4.8	2.1		62		1	소나무	8.1	2	10.1
	22		1	소나무	7.9	4.2	1.2		63		1	소나무	14.0	2.5	11.4
	23		1	소나무	9.8	2.9	0.9		64		1	소나무	17.9	3.5	12.5
	24		1	소나무	10.6	2.5	1.5		65		1	소나무	10.5	0.7	12.2
	25		1	소나무	18.7	1.7	1		66		1	소나무	10.5	2.3	13.8
	26		2	때죽나무	5.9	0.9	0.8		67		1	소나무	21.2	4.3	14.3
			2	때죽나무	5.3	0.9	0.8	Bc	68		2	노간주나무	10.7	1.6	12.8
			2	때죽나무	5.4	0.9	0.8		69		1	소나무	9.2	2.2	14.3
			2	때죽나무	6.5	0.9	0.8		70		1	서어나무	10.9	2.7	14
Ab	27	7	1	소나무	21.8	1.7	5.9	Cc	71		1	소나무	15.4	4	13
	28	8	1	소나무	13.6	2.1	5.8		72		1	소나무	17.0	1.5	11.5
	29	9	2	소나무	6.9	3.7	6		73		1	소나무	13.7	0.7	11
	30	10	1	소나무	13.1	3.8	7.2		74		2	갈참나무	5.5	3	11.9
	31	11	1	소나무	13.4	3.8	7.5		75		1	소나무	6.4	2.5	12.5
	32	12	1	소나무	17.0	3.8	7.5		76		1	소나무	14.7	3.8	14.8
	33	13	1	소나무	9.1	2.8	7.5		77		1	소나무	5.7	2.4	14.2
	34	14	1	소나무	14.1	0.5	7.5		78		1	소나무	32.0	0.8	13.2
Bb	35		1	소나무	21.1	1.3	8	Dc	79		1	소나무	5.7	2.5	12
	36		1	소나무	19.4	3	9.7		80		1	소나무	13.3	0.2	12.2
	37		1	소나무	19.4	4.6	7.8		81		1	소나무	8.9	2.3	10.9
	38		1	소나무	10.2	4.2	7.4		82		1	소나무	18.7	3.8	10.2
	39		1	소나무	13.5	2.2	6.8		83		1	갈참나무	6.0	4.7	11.8
	40		1	소나무	14.4	1	5.5		84		1	소나무	14.6	4.2	13.5
	41		1	소나무	8.7	0.7	6.1		85		1	소나무	12.9	3.9	13.8
			1	소나무	7.3	1.2	7.4		86		1	갈참나무	5.4	2.3	14.8

2) 관목층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서 개체번호 1인 줄참나무가 단일개체로 수관면적이 가장 넓게 나타났으며 기타 백동백나무, 초피나무, 분꽃나무, 개옻나무, 싸리, 쥐똥나무 등이 출현하여 총 13개체가 나타났다. 조사구 Dc에서는 갈참나무와 쥐똥나무 2수종이 출현하여 낮은 밀도를 나타내었다.



<그림 IV-25> 조사구 9에서 관목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-41> 조사구 9에서 관목층에 분포하는 개체목의 정보

Aa

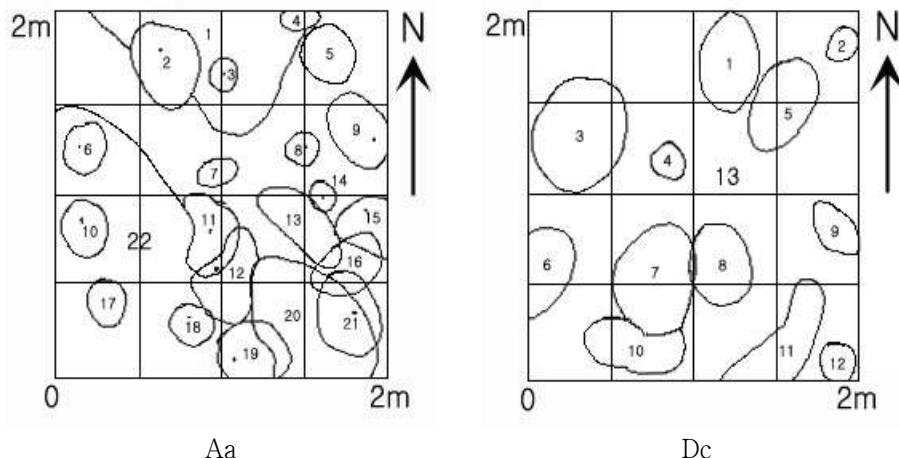
plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	3	졸참나무	3.6	2.5	2.5	Aa	7	3	초피나무	1.0	2.8	2.8
Aa		3	졸참나무	2.1	2.5	2.5	Aa	8	3	쥐똥나무	1.0	1.8	4.8
Aa		3	졸참나무	3.0	2.5	2.5	Aa	9	3	개옻나무	1.0	1	3.8
Aa	2	3	초피나무	1.0	4.2	0.9	Aa	10	3	때죽나무	1.0	0.8	3.3
Aa	3	3	백동백나무	1.0	3.8	2.5	Aa	11	3	싸리	1.0	1.3	3
Aa	4	3	분꽃나무	1.0	3.5	2.5	Aa	12	3	개옻나무	1.0	0.3	2.1
Aa	5	3	개옻나무	1.0	2.8	0.7	Aa	13	3	쥐똥나무	1.0	0.7	0.2
Aa	6	3	분꽃나무	1.0	2.3	4.3							

Dc

plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라벨번호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Dc	1	3	갈참나무	3.7	4.1	3.3	Dc	3	3	쥐똥나무	1.0	0.6	2.3
Dc	2	3	쥐똥나무	1.0	4.1	2.3	Dc	4	3	쥐똥나무	1.0	1.2	4.2

3) 초본층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서 개체번호 1과 22인 주름조개풀의 분포면적이 각각 13%와 28%로 높은 분포면적을 나타내었고 기타 청미래덩굴, 기린초, 파리풀, 계요등, 산거울의 초본류와 소나무와 졸참나무의 치수도 출현하였다. 조사구 Dc는 전체조사구를 주름조개풀이 우점하고 있었으며 기타 때죽나무, 계요등, 개쉬땅나무, 청미래덩굴 등이 함께 출현하였다.



<그림 IV-26> 조사구 9에서 초본층의 분포위치

<표 IV-42> 조사구 9에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	주름조개풀	13	9	계요등	2.2	16	파리풀	2.8
2	청미래덩굴	4.2	10	청미래덩굴	2	17	산거울	1.2
3	청미래덩굴	0.5	11	아까시나무	2.2	18	쥐똥나무	1.2
4	기린초	0.5	12	계요등	2.4	19	아까시나무	2.8
5	소나무	2	13	계요등	2.2	20	계요등	8.2
6	청미래덩굴	1.8	14	졸참나무	0.8	21	졸참나무	4
7	초피나무	1.2	15	졸참나무	2.2	22	주름조개풀	28
8	때죽나무	1						

Dc

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	때죽나무	4	6	고욤나무	3.5	10	계요등	2.8
2	때죽나무	0.6	7	갈참나무	5.2	11	계요등	3
3	계요등	7	8	갈참나무	4.5	12	청미래덩굴	0.8
4	개쉬땅나무	0.6	9	도꼬로마	1.4	13	주름조개풀	100
5	때죽나무	4						

4) 층위별 상대우점치

교목층에서 소나무가 95.9%로 상당히 높은 우점도를 나타내었으며 기타 갈참나무, 졸참나무, 노간주나무, 서어나무가 분포하였다. 아교목층에서 소나무가 59.5% 그리고 때죽나무가 16.4%, 노간주나무가 14.9%, 갈참나무가 9.2%를 나타내었으며, 관목층에서는 졸참나무가 27.1%로 가장 높은 상대우점도를 나타내었고 갈참나무, 청미래덩굴, 쥐똥나무가 비교적 높은 값은 나타내었다. 반면 관목층에서는 교목층과 아교목층을 우점하고 있는 소나무가 출현하지 않았다. 초본층에서는 주름조개풀의 우점도가 가장 높았으며, 계요등이 16.2%로 나타났고 기타 갈참나무, 때죽나무, 졸참나무, 쥐똥나무, 초피나무, 분꽃나무, 아까시나무, 파리풀, 산거울, 개쉬땅나무, 기린초 등이 함께 출현하였다.

<표 IV-43> 조사구 9의 층위별 상대밀도, 빈도, 피도와 상대우점치

층위	교목층			아교목층			관목층			초본층			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도										
소나무	93.6	98.2	95.9	57.1	61.9	59.5	-	-	-	2.9	0.9	1.9	157.3
주름조개풀			-			-			-	8.6	63.0	35.8	35.8
졸참나무	1.3	0.5	0.9	-	-	-	5.9	48.4	27.1	8.6	3.1	5.8	33.9
갈참나무	2.6	0.4	1.5	14.3	4.1	9.2	5.9	24.4	15.1	5.7	4.3	5.0	30.8
때죽나무	-	-	-	14.3	18.4	16.4	5.9	1.8	3.9	11.4	4.3	7.9	28.1
쥐똥나무			-			-	29.4	9.1	19.3	2.9	0.5	1.7	20.9
계요등			-			-			-	20.0	12.4	16.2	16.2
노간주나무	1.3	0.2	0.7	14.3	15.6	14.9		-	-	-	-	-	15.7

층위	교목총			아교목총			관목총			초본총			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도										
개옻나무			-			-	17.6	5.5	11.6	-	-	-	11.6
초피나무			-			-	11.8	3.6	7.7	2.9	0.5	1.7	9.4
청미래덩굴			-			-			-	14.3	4.2	9.2	9.2
분꽃나무			-			-	11.8	3.6	7.7	-	-	-	7.7
아까시나무			-			-			-	5.7	2.2	4.0	4.0
백동백나무	-	-	-	-	-	-	5.9	1.8	3.9	-	-	-	3.9
쇠물푸레	-	-	-	-		-	5.9	-	2.9	-	-	-	2.9
고욤나무			-			-	-	-	-	2.9	1.6	2.2	2.2
파리풀			-			-			-	2.9	1.3	2.1	2.1
도꼬로마			-			-			-	2.9	0.6	1.7	1.7
산겨울			-			-			-	2.9	0.5	1.7	1.7
개쉬땅나무			-			-			-	2.9	0.3	1.6	1.6
기린초			-			-			-	2.9	0.2	1.5	1.5
서어나무	1.3	0.6	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0
싸리			-			-	-	1.8	0.9	-	-	-	0.9
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	400.0

5) 종다양도

교목총은 0.324로 낮은 다양도를 나타내었고 반면 초본총은 2.510으로 높은 값을 나타내었다. 균재도에서는 관목총이 가장 높은 값을 나타내었으며 우점도에서 교목총이 0.799로 높은 우점도를 나타내었으며, 아교목총과 관목총 그리고 초본총은 0.3이하의 낮은 우점도 값을 나타내어 다수의 종들이 각 층을 우점하고 있는 것으로 나타났다. 종종부도에서 교목총은 5종, 아교목총은 4종, 관목총은 9종, 초본총은 16종이 출현하였다.

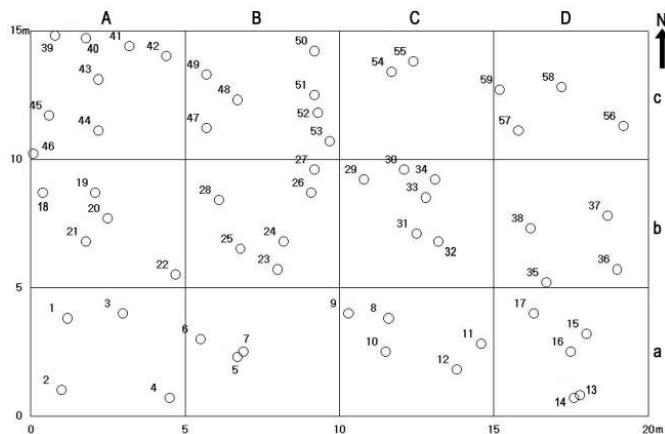
<표 IV-44> 조사구 9의 층위별 종다양도

층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목총	0.324	1.609	0.201	0.799	5
아교목총	1.154	1.386	0.832	0.168	4
관목총	2.003	2.197	0.912	0.088	9
초본총	2.510	2.773	0.905	0.095	16

(10) 10번 조사구

본 조사구에 출현하는 개체수는 총 59개체로 이중 상수리나무의 개체가 가장 많았으며, 개체번호 22인 상수리나무는 출현 개체목 중 최대 흄고직경 20.4cm를 나타내었다. 각 구역은 4~7개체의 일정한 분포수를 나타내었다. 주요 교목층과 아교목층 출현 종으로는 상수리나무를 비롯, 낙엽송, 보리수나무, 밤나무, 굴참나무, 소나무 등이 우점하였다.

1) 교목층과 아교목층의 분포위치와 정보



<그림 IV-27> 조사구 10에서 교목층과 아교목층에 분포하는 개체목의 위치

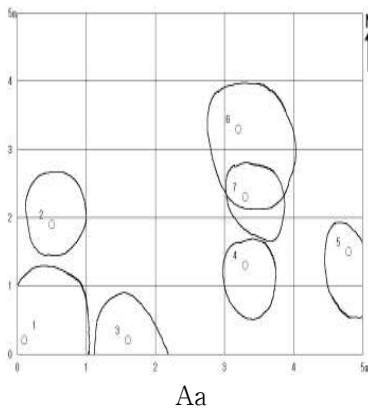
<표 IV-45> 조사구 10에 분포하는 개체목의 정보

plots	라벨 번호	계 총	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라 벨 번 호	계 총	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	1	상수리나무	13.3	1.2	3.8	Cb	31	2	굴참나무	8.3	12.5	7.1
	2	1	상수리나무	18.0	1	1		32	2	굴참나무	8.0	12.5	7.1
	3	1	상수리나무	17.8	3	4		33	1	상수리나무	11.4	13.2	6.8
	4	1	상수리나무	10.3	4.5	0.7		34	1	상수리나무	15.8	12.8	8.5
Ba	5	1	상수리나무	13.8	6.7	2.3	Db	35	1	상수리나무	10.6	12.8	8.5
	6	2	낙엽송	5.8	5.5	3		36	1	상수리나무	12.7	13.1	9.2
	7	1	보리수나무	6.0	6.9	2.5		37	2	굴참나무	6.6	16.7	5.2
Ca	8	2	밤나무	6.2	11.6	3.8		38	2	상수리나무	8.7	19	5.7
	9	2	밤나무	6.5	11.6	3.8	Ac	39	1	밤나무	10.9	18.7	7.8
	10	1	낙엽송	6.4	10.3	4		40	1	나무	10.9	16.2	7.3
	11	2	나무	15.0	11.5	2.5		41	1	굴참나무	11.9	0.8	14.8
	12	2	나무	11.5	14.6	2.8			1	상수리나무	19.0	1.8	14.7
Da	13	1	나무	7.5	13.8	1.8			1	상수리나무	7.5	1.8	14.7
									2	낙엽송	4.4	3.2	14.4

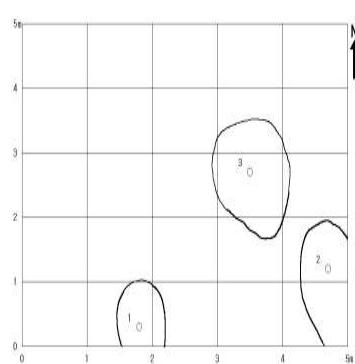
plots	라벨 번호	계 총	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라벨 번호	계 총	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Ab	14	2	낙엽송	7.2	17.6	0.7	Bc	42	2	소나무	7.0	4.4	14
	15	1	상수리나무	18.4	18	3.2		43	2	낙엽송	5.5	2.2	13.1
	16	1	상수리나무	15.5	18	3.2		44	1	상수리나무	14.6	2.2	11.1
	17	2	굴참나무	5.9	17.5	2.5		45	1	상수리나무	12.2	2.2	11.1
		1	굴참나무	16.6	16.3	4		46	2	낙엽송	3.9	0.6	11.7
		1	굴참나무	14.5	16.3	4			1	상수리나무	8.1	0.1	10.2
		1	굴참나무	9.6	16.3	4		47	1	상수리나무	9.9	5.7	11.2
	18	1	상수리나무	8.3	0.4	8.7		48	1	상수리나무	15.4	5.7	11.2
	19	1	상수리나무	12.1	2.1	8.7		49	1	상수리나무	10.8	6.7	12.3
	20	2	상수리나무	5.1	2.5	7.7		50	1	낙엽송	7.3	5.7	13.3
Bb	21	1	상수리나무	6.0	1.8	6.8			1	상수리나무	12.5	9.2	14.2
		1	상수리나무	20.4	4.7	5.5		51	1	상수리나무	11.1	9.2	14.2
	22	1	상수리나무	9.4	4.7	5.5		52	2	소나무	6.7	9.2	12.5
		1	상수리나무	8.6	4.7	5.5		53	1	상수리나무	8.7	9.3	11.8
Cc	23	1	상수리나무	17.6	8	5.7		54	2	상수리나무	7.2	9.7	10.7
	24	2	굴참나무	8.6	8.2	6.8		55	2	소나무	5.5	11.7	13.4
	25	1	낙엽송	5.1	6.8	6.5		56	1	상수리나무	7.4	12.4	13.8
	26	1	낙엽송	14.8	9.1	8.7		57	2	낙엽송	14.8	19.2	11.3
Dc	27	1	소나무	8.4	9.2	9.6		58	1	상수리나무	8.1	15.8	11.1
	28	1	상수리나무	8.4	6.1	8.4			1	상수리나무	17.5	17.2	12.8
	29	2	낙엽송	7.0	10.8	9.2		59	1	상수리나무	13.6	17.2	12.8
Cb	30	2	굴참나무	5.5	12.1	9.6			1	상수리나무	7.9	15.2	12.7

2) 관목층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서 졸참나무의 개체수가 가장 많았으며 기타 상수리나무, 낙엽송, 때죽나무 등이 분포하여 총 7개체를 나타내었다. 조사구 Dc에서는 졸참나무 2개체 갈참나무 1개체로 낮은 밀도를 나타내었다.



Aa



Dc

<그림 IV-28> 조사구 10에서 관목층에 분포하는 개체목의 위치

<표 IV-46> 조사구 10에서 관목층에 분포하는 개체목의 정보(A)

(A)

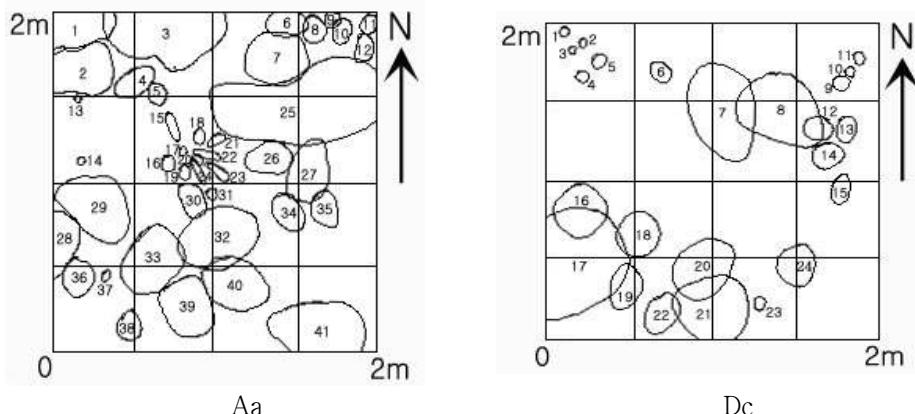
plot s	라 벨 번 호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plot s	라 벨 번 호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Aa	1	3	상수리나무	4.6	0.1	0.2	Aa	5	3	졸참나무	1.0	4.8	1.5
Aa	2	3	낙엽송	3.7	0.5	1.9	Aa	6	3	졸참나무	2.7	3.2	3.3
Aa	3	3	때죽나무	3.7	1.6	0.2	Aa	7	3	졸참나무	1.0	3.3	2.3
Aa	4	3	졸참나무	1.1	3.3	1.3							

(B)

plots	라 벨 번 호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y	plots	라 벨 번 호	계층	수종	흉고직경 (cm)	X	Y
Dc	1	3	갈참나무	1.0	1.8	0.3	Dc	3	3	졸참나무	1.1	3.5	2.7
Dc	2	3	졸참나무	1.5	4.7	1.2							

3) 초본층의 분포위치와 정보

조사구 Aa에서 개체번호 3, 25, 41등의 갈참나무의 수관면적이 높게 나타났으며, 초본으로는 맑은대쑥과 주름조개풀의 밀도가 높게 나타났다. 기타 출현종으로는 삽주, 참취, 세잎양지꽃, 닭의장풀, 맑은대쑥 등 총 41개체가 출현하였다. 조사구 Dc에서는 갈참나무의 수관면적이 높게 나타났으며 삽주과 맑은대쑥의 밀도가 높았으며 기타 출현종으로는 세잎양지꽃, 노루발, 참취 등 총 24개체가 출현하였다.



<그림 IV-29> 조사구 10에서 초본층의 분포위치

<표 IV-47> 조사구 10에서 초본층에 분포하는 수종들의 정보

Aa

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	갈참나무	1.6	15	주름조개풀	0.3	29	갈참나무	3.4
2	갈참나무	2.4	16	맑은대쑥	0.3	30	산거울	0.6
3	갈참나무	5.5	17	맑은대쑥	0.2	31	억새	0.3
4	졸참나무	1.4	18	맑은대쑥	0.3	32	갈참나무	4
5	맑은대쑥	0.4	19	맑은대쑥	0.3	33	억새	3.8
6	삽주	0.6	20	맑은대쑥	0.3	34	삽주	0.6
7	참취	2.2	21	주름조개풀	0.3	35	삽주	0.6
8	세잎양지꽃	0.4	22	주름조개풀	0.4	36	삽주	0.6
9	맑은대쑥	0.3	23	주름조개풀	0.4	37	참취	0.2
10	닭의장풀	0.4	24	주름조개풀	0.3	38	쥐똥나무	0.4
11	골무꽃	0.4	25	갈참나무	9	39	갈참나무	2.4
12	맑은대쑥	0.5	26	삽주	1	40	갈참나무	2.8
13	삽주	0.1	27	참취	1.2	41	갈참나무	3.2
14	참취	0.2	28	갈참나무	1			

Dc

번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)	번호	수종	분포면적(%)
1	세잎양지꽃	0.3	9	狎주	0.4	17	갈참나무	6.3
2	참취	0.2	10	狎주	0.3	18	맑은대쑥	2.2
3	세잎양지꽃	0.2	11	狎주	0.3	19	맑은대쑥	0.8
4	狎주	0.3	12	狎주	0.5	20	갈참나무	2
5	狎주	0.3	13	狎주	0.5	21	갈참나무	2.4
6	狎주	0.4	14	狎주	0.5	22	맑은대쑥	1.4
7	갈참나무	4	15	참취	0.4	23	세잎양지꽃	0.4
8	갈참나무	4	16	갈참나무	2.2	24	노루발	1

4) 층위별 상대우점치

교목층에서는 상수리나무의 우점도가 78.6%로 가장 높은 값을 나타내었으며 다음으로 낙엽송, 굴참나무, 소나무, 밤나무, 보리수나무 순이었다. 아교목층에서는 낙엽송이 41.7%로 가장 높은 상대우점도를 나타내었고 굴참나무 23.6%, 상수리나무 16.7%, 소나무가 12.6%로 나타났다. 관목층에서는 졸참나무가 38.4%로 가장 높은 상대우점도 값을 나타내었으며 그 다음으로 상수리나무, 낙엽송, 갈참나무, 때죽나무 순이었다. 초본층에서는 갈참나무가 47.9%로 가장 높은 상대우점치를 나타내었고 맑은대쑥이 12.9%,狎주가 11.5%로 비교적 높은 값을 나타내었다. 본 조사구에서는 각 층위별로 가장 높은 상대우점도를 나타내는 종들이 각각 다르게 나타났으며 전체에 대해서는 상수리나무가 가장 높은 상대우점치를 나타내었다.

<표 IV-48> 조사구 10의 층위별 상대밀도, 빈도, 피도와 상대우점치

층위	교목총			아교목총			관목총			초본총			합계
	상대 밀도	상대 피도	상대 우점도										
상수리나무	75.0	82.2	78.6	17.4	16.0	16.7	9.1	33.4	21.3	-	-	-	116.5
낙엽송	11.1	5.5	8.3	43.5	39.9	41.7	9.1	21.4	15.2	-	-	-	65.2
갈참나무	-	-	-	-	-	-	18.2	1.6	9.9	24.6	71.2	47.9	57.8
졸참나무	-	-	-	-	-	-	54.5	22.2	38.4	1.5	1.8	1.7	40.0
굴참나무	5.6	9.4	7.5	21.7	25.5	23.6	-	-	-	-	-	-	31.1
때죽나무	-	-	-	-	-	-	9.1	21.4	15.2	-	-	-	15.2
소나무	2.8	0.9	1.9	13.0	12.1	12.6	-	-	-	-	-	-	14.4
맑은대쑥			-			-			-	16.9	8.9	12.9	12.9
삽주			-			-			-	23.1	-	11.5	11.5
밤나무	2.8	1.6	2.2	4.3	6.5	5.4	-	-	-	-	-	-	7.6
참취			-			-			-	9.2	5.6	7.4	7.4
주름조개풀			-			-			-	7.7	2.2	4.9	4.9
역새			-			-			-	3.1	5.2	4.1	4.1
세잎양지꽃			-			-			-	6.2	1.6	3.9	3.9
보리수나무	2.8	0.5	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6
노루발			-			-			-	1.5	1.3	1.4	1.4
산거울			-			-			-	1.5	0.8	1.1	1.1
쥐똥나무			-			-	-	-	-	1.5	0.5	1.0	1.0
골무꽃			-			-			-	1.5	0.5	1.0	1.0
닭의장풀			-			-			-	1.5	0.5	1.0	1.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	400.0

5) 종다양도

교목총은 0.919의 다양도를 초본총은 2.065의 다양도로 층위별 가장 높은 다양도를 나타내었으며, 균재도는 아교목총이 높았고 우점도에서 교목총은 0.487로 2~3종이 교목총을 우점하고 있는 것으로 나타났고 아교목총, 관목총, 초보총은 0.3이하고 다수의 종이 각 층을 우점하고 있는 것으로 나타났다. 종풍부도는 교목총이 6종, 아교목총과 관목총이 각각 5종, 초본총이 13종으로 나타났다.

<표 IV-49> 조사구 10의 층위별 종다양도

층위	H'	H'max	J'	1-J'	R
교목총	0.919	1.792	0.513	0.487	6
아교목총	1.400	1.609	0.870	0.130	5
관목총	1.295	1.609	0.804	0.196	5
초본총	2.065	2.565	0.805	0.195	13

3. 평균상대우점치

소나무의 평균상대우점도가 가장 높은 조사구로는 조사구 2, 4, 5, 9였으며, 졸참나무인 조사구는 1번, 굴참나무인 조사구는 3번, 밤나무와 졸참나무인 조사구는 6번, 낙엽송인 조사구는 8번, 상수리나무인 조사구는 10번으로 나타났으며, 조사구 7번은 관목총에 갯벌들 한 수종만이 생육하였다. 전 조사구에서 가장 높은 우점도를 나타내는 수종은 소나무, 졸참나무, 굴참나무 순이었다.

<표 IV-50> 대곡댐 식생조사구의 평균상대우점치(%)

조사구 수종	1	2	3	4	5	6	8	9	10	합계
소나무	4.4	82.9	18.4	62.8	62.1	11.8	—	67.8	5.1	315.3
졸참나무	26.9	8.0	14.9	12.1	5.9	21.0	18.4	5.0	6.4	118.5
굴참나무	20.4	3.2	42.2	5.6	11.5	—	—	—	11.6	94.4
낙엽송	—	—	—	—	—	—	56.5	—	20.6	77.1
상수리나무	—	1.9	1.8	—	—	—	3.0	—	48.4	55.2
매죽나무	11.7	—	—	0.5	7.7	13.1	—	6.1	2.5	41.6
밤나무	—	—	2.2	—	—	21.0	2.2	—	2.9	28.2
갈참나무	5.8	—	3.8	0.8	3.5	—	1.6	6.3	1.6	23.4
서어나무	1.7	0.4	—	1.2	1.3	10.3	—	0.5	—	15.4
쪽동백나무	—	—	—	—	—	12.7	—	—	—	12.7
개옻나무	0.2	—	0.4	0.6	—	0.7	8.0	1.9	—	11.7
개벗나무	1.8	—	2.8	—	—	2.3	4.7	—	—	11.5
진달래	2.4	1.3	—	6.6	—	1.0	—	—	—	11.3
쇠풀푸레나무	2.2	—	1.1	2.8	3.3	—	—	0.5	—	9.9
덩髭나무	4.8	—	0.9	—	—	4.1	—	—	—	9.7
팔배나무	9.3	—	—	—	—	—	—	—	—	9.3
백동백나무	3.0	—	2.4	0.9	—	2.1	—	0.6	—	9.1

조사구 수종	1	2	3	4	5	6	8	9	10	합계
자귀나무	4.3	—	1.7	2.0	—	—	—	—	—	8.0
노간주나무	—	—	—	—	—	—	—	5.4	—	5.4
물푸레나무	—	—	0.4	3.4	1.3	—	—	—	—	5.1
개암나무	—	—	—	—	—	—	4.6	—	—	4.6
느티나무	—	—	4.0	—	—	—	—	—	—	4.0
쥐똥나무	—	—	0.3	—	—	—	—	3.2	—	3.5
초피나무	0.4	—	0.6	—	—	—	—	1.3	—	2.2
감태나무	—	—	—	—	1.5	—	—	—	—	1.5
산초나무	—	1.0	0.4	—	—	—	—	—	—	1.4
작살나무	—	—	—	—	1.4	—	—	—	—	1.4
분꽃나무	—	—	—	—	—	—	—	1.3	—	1.3
고욤나무	—	1.2	—	—	—	—	—	—	—	1.2
국수나무	—	—	—	—	—	—	1.1	—	—	1.1
굴피나무	—	—	0.8	—	—	—	—	—	—	0.8
보리수나무	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8	0.8
팽나무	—	—	0.8	—	—	—	—	—	—	0.8
신갈나무	—	—	—	0.7	—	—	—	—	—	0.7
떡갈나무	—	—	—	—	0.7	—	—	—	—	0.7
대팻집나무	—	—	0.4	—	—	—	—	—	—	0.4
생강나무	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4
철쭉	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4
싸리	—	—	—	—	—	—	—	0.2	—	0.2

4. 조사구별 종다양도

각 층위의 단위면적을 300m²로 통일하여 다양도를 계산한 결과 종다양도 균재도가 가장 높은 조사구는 3번 조사구로 그 값이 각각 2.618과 0.874의 값을 나타내었으며, 우점도는 2번 조사구가 가장 높은 값을 나타내었다. 종풍부도는 조사구 3번에서 20종으로 가장 높은 값을 나타내었고 2번 조사구에서 8종으로 가장 낮은 종수를 나타내었다.

<표 IV-51> 대곡댐 식생조사구의 종다양도 분석

조사구	단위면적(m ²)	H'	H'max	J'	1-J'	R
1	300m ²	2.200	2.773	0.793	0.207	16
2	300m ²	1.240	2.079	0.596	0.404	8
3	300m ²	2.618	2.996	0.874	0.126	20
4	300m ²	1.917	2.565	0.747	0.253	13
5	300m ²	1.979	2.398	0.825	0.175	11
6	300m ²	2.004	2.398	0.836	0.164	11
8	300m ²	1.806	2.197	0.822	0.178	9
9	300m ²	1.926	2.485	0.775	0.225	12
10	300m ²	1.759	2.197	0.801	0.199	9

5. 종수 및 개체수

<표 IV-52> 대곡댐 식생조사구의 종수 및 개체수

Site No.	종 수	개 체 수			
		전 체	교목총	아교목총	관목총
1	16	202	33	7	162
2	8	145	84	13	48
3	20	214	44	8	162
4	13	188	55	7	126
5	11	111	42	15	54
6	11	164	27	11	126
7	1	30	0	0	30
8	9	105	27	0	78
9	12	188	79	7	102
10	9	119	36	60	23

본 대곡댐일대 10개 조사구에서 출현 종수가 가장 많은 조사구로는 조사구 3번으로 20종이 출현하였으며, 종수 8종으로 가장 낮은 종수를 가진 조사구는 2번이었다. 다른 조사구는 대체로 9~16종을 나타내었다. 예외로 조사구 7번은 침수지역으로 교목과 아교목총이 없는 갯벌들 단일 수종만이 출현하였다. 개체수 측면에서 가장 많은 개체수를 나타내고 있는 3번 조사구는 214개체가 출현하였으며 7번 조사구를 제외하고 8번 조사구는 105개체로 가장 작은 개체수를 나타내었다. 교목총이 84개체로 가장 많은 개체수를 나타낸 조사구 2번, 아교목총에서 60개체로 10번조사구가 가장 많은 분포를, 관목총에서는 조사구 1번과 3번이 162개체로 높은 개체수를

나타내었다.

6. 조사구별 유사도지수 분석

조사구 1과 6은 유사도지수 값이 41.59로 조사구 1과 가장 유사한 조사구는 조사구 6으로 나타났으며, 조사구 2와 조사구 5는 그 값이 41.55로, 조사구 3은 조사구 4로 그 값이 44.22, 조사구 4는 조사구 5로 그 값이 46.76으로 각각 나타내어 소나무가 우점하고 있는 임분유형간에는 비교적 높은 유사성을 나타냄을 알 수 있었다.

<표 IV-53> 대곡댐 식생조사구별 유사도지수(%)

조사구	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	14.64								
3	38.54	23.34							
4	35.40	40.00	44.22						
5	18.15	41.55	29.83	46.76					
6	41.59	11.11	22.16	18.54	14.07				
7	0	0	0	0	0	0			
8	13.53	16.89	24.60	22.13	16.09	13.95	0		
9	18.09	37.53	28.79	36.48	37.00	14.16	0	25.85	
10	13.33	31.52	31.99	33.27	28.65	10.81	0	33.69	18.33

<표IV-53>는 10개의 모니터링 시험구에서 Cluster분석(Farthest neighbour, Sorenson's Coefficient)을 통하여 Modified Morisita index를 산출하여 주요 종간유사성을 분석한 것이다. 종간 유사성이 1이면 생육환경이 완전히 같음을, 0이면 완전히 다름을 그리고 0.5이상이면 별 차이가 없는 것으로 하였다(Ramp와 Crick, 1979). 큰기름새와 대사초, 서어나무가 생육환경이 거의 동일하고, 갈참나무와 삽주, 쇠물푸레와 소나무, 주름조개풀, 신갈나무, 상수리나무, 억새와 개망초, 갈대가 거의 유사한 생육환경을 가지고 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-54> 대곡댐 주요종별 유사도지수(%)

	애기나리	대사초	맑은대쑥	갈참나무	큰기름새	쇠물푸레	주름조개풀	삽주	졸참나무	산거울	청미래덩굴	백동백나무	계요등	덜꿩나무	글참나무	여새	소나무	매죽나무	개망초	갈대	신갈나무	상수리나무	서어나무	쪽동백나무	갯벌들
애기나리	1.00																								
대사초	0.23	1.00																							
맑은대쑥	0.46	0.17	1.00																						
갈참나무	0.08	0.06	0.59	1.00																					
큰기름새	0.08	0.83	0.17	0.12	1.00																				
쇠물푸레	0.05	0.57	0.25	0.06	0.44	1.00																			
주름조개풀	0.01	0.54	0.35	0.39	0.25	0.83	1.00																		
삽주	0.15	0.03	0.58	0.96	0.02	0.01	0.36	1.00																	
졸참나무	0.37	0.57	0.30	0.33	0.42	0.59	0.69	0.27	1.00																
산거울	0.42	0.69	0.60	0.25	0.79	0.21	0.16	0.18	0.41	1.00															
청미래덩굴	0.10	0.43	0.17	0.14	0.45	0.44	0.51	0.02	0.74	0.41	1.00														
백동백나무	0.42	0.52	0.65	0.17	0.68	0.45	0.25	0.09	0.46	0.84	0.53	1.00													
계요등	0.27	0.11	0.44	0.19	0.16	0.21	0.30	0.06	0.48	0.42	0.66	0.45	1.00												
덜꿩나무	0.26	0.58	0.19	0.12	0.78	0.16	0.04	0.03	0.33	0.71	0.58	0.71	0.15	1.00											
글참나무	0.48	0.24	0.55	0.18	0.50	0.27	0.05	0.09	0.34	0.63	0.50	0.90	0.38	0.75	1.00										
여새	—	—	0.12	0.23	—	—	0.09	0.24	0.05	0.02	—	—	—	—	0.00	1.00									
소나무	0.02	0.52	0.15	0.14	0.54	0.83	0.72	0.01	0.76	0.29	0.72	0.50	0.53	0.29	0.37	0.00	1.00								
매죽나무	0.08	0.05	0.02	0.19	0.13	0.10	0.23	0.04	0.43	0.16	0.64	0.13	0.84	0.14	0.16	0.01	0.53	1.00							
개망초	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.95	—	—	1.00						
갈대	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.95	—	—	1.00	1.00				
신갈나무	—	0.52	0.17	0.00	0.25	0.87	0.82	—	0.43	0.09	0.30	0.21	0.11	0.00	0.01	—	0.59	0.00	—	—	1.00				
상수리나무	0.01	0.53	0.38	0.43	0.25	0.83	0.96	0.43	0.57	0.14	0.31	0.23	0.11	0.00	0.02	0.11	0.61	0.02	—	—	0.86	1.00			
서어나무	0.02	0.71	0.00	0.08	0.85	0.08	0.01	—	0.18	0.68	0.26	0.40	0.03	0.68	0.26	—	0.19	0.09	—	—	0.01	0.01	1.00		
쪽동백나무	0.44	0.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.16	0.15	—	0.01	0.15	—	—	—	0.05	1.00		
갯벌들	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.95	—	—	1.00	1.00	—	—	—	1.00	
	애기나리	대사초	맑은대쑥	갈참나무	큰기름새	쇠물푸레	주름조개풀	삽주	졸참나무	산거울	청미래덩굴	백동백나무	계요등	덜꿩나무	글참나무	여새	소나무	매죽나무	개망초	갈대	신갈나무	상수리나무	서어나무	쪽동백나무	갯벌들

VI. 결론

본 대곡댐일대에 10개소의 고정방형구를 설치하고 각각에 대하여 전수 조사를 실시한 결과, 조사방형구의 교목성수종의 우점에 따른 임분 유형을 구분하여 보면, 1번 조사구는 굴참나무-졸참나무 우점임분, 3번 조사구는 소나무-굴참나무 우점임분, 2번, 4번, 5번, 9번 조사구는 소나무 우점 임분, 6번 조사구는 졸참나무-밤나무 우점임분, 7번 조사구는 갯버들 우점임분, 8번 조사구는 낙엽송 조림지, 10번 조사구는 상수리나무-낙엽송 우점 임분으로 각각 구분되었다.

종다양도에서 다양도가 가장 높게 나타난 3번 조사구는 교목층과 아교목층인 상층에서 8종의 교목성 수종이 혼효되어 있으며, 관목층인 중층에 출현하는 종으로는 15종, 하층에서는 25종의 많은 개체들이 일정 밀도를 유지하면 생육하고 있었다. 최대종 다양도지수에서도 조사구 3번이 가장 높게 나타나 앞으로 환경적 교란 또는 인위적 교란이 없다면 가장 안정된 임분이 될 것으로 판단되었다. 다양도가 가장 작은 2번 조사구는 교목층에서는 소나무가 절대적으로 우점하고 아교목층에서는 소나무만이 우점하였으며 관목층에서는 졸참나무와 소나무의 우점도가 높게 나타내었다. 감천지역일대 산림식생의 다양성과 비교해 보면 감천일대에서의 소나무군락에서 다양도는 1.026, 졸참나무군락은 0.949, 상수리나무군락은 1.056, 일본잎갈나무군락은 1.056으로 각각 나타났는데(건설교통부 한국수자원공사. 2003) 본 지역이 감천의 산림식생보다 다양도지수가 높게 나타난 것을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 본 조사지역의 원식생과 감천지역의 원식생의 이질성 그리고 본 지역의 소나무림은 활엽수림으로 천이되어 가고 있고 국소적인 교란으로 인한 것으로 판단되나 댐건설로 인한 주변 식생의 변화 또한 간파할 수 없는 것으로 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 판단되었다.

참고문헌

- 고명희(2003) 우리나라 호랑가시나무 군집구조의 특성. 영남대학교 대학원
석사학위논문
- 곽승훈, 점현용, 김창환, 길봉섭(1991) 변산반도 국립공원의 식생. 한국생
태학회지 14(2)
- 국립공원관리공단(1997) 지리산국립공원 자연휴식년제구간 기초생태조사.
- 국립공원관리공단(1998) 지리산(동)국립공원 생태계모니터링 보고서.
- 국립공원관리공단(2002) 국립공원내 고로쇠나무 수액채취가 산림생태계에
미치는 영향
- 김계환, 고대식, 박병익, 서병수(1985) 변산반도의 식생조사－실상사지 일
대를 중심으로-. 전북대학교 농대논문집 16
- 김계환, 김용기, 한광수, 박승용(1987) 변산반도의 식생조사Ⅲ－회양골 일
대의 목본식물을 중심으로-. 전북대학교 농대논문집 18
- 김계환, 박종민(1998) 변산반도 국립공원내 순비기나무군락의 생육환경 및
생태적 특성. 환경생태학회지 12(1)
- 김계환, 위흡, 김용기(1986) 변산반도의 식생조사Ⅱ－가마소골 일대의 목본
식물을 중심으로-. 전북대학교 농대논문집 17
- 김기영·전기식(1991) SAS 군집분석, 고려대학교 통계연구소 통계분석
강의 총서 9
- 김무열(2004) 한국의 특산식물. 솔과학
- 김준민·임양재·전의식(2000) 한국의 귀화식물. 사이언스북스
- 길봉섭, 김창환(1995) 변산반도 국립공원일대의 식생. 한국자연보존협회
종합학술조사보고서. 34
- 농촌진흥청(2000) 토양 및 식물체 분석법
- 박관수, 이승우(2001) 공주, 포항, 그리고 양양 지역 굴참나무 천연림 생태
계의 물질생산에 관한 연구. 한국임학회지 90(6)
- 박수현(1995) 한국귀화식물원색도감. 일조각
- 박수현(2001) 한국귀화식물원색도감 보유편. 일조각
- 백원기(1994) 한국특산식물실체와 분포조사. 자연보존연구보고서 13

- 산림청(1996) 희귀 및 멸종위기식물-보존지침 및 대상식물
- 서울특별시(1998) 서울시 산림 생태계 조사 연구보고서
- 서울특별시(1997) 산림생태계조사 연구보고서(1차년도)
- 오구균, 최송현(1993) 난온대 상록수림지역의 식생구조와 천이계열. 환경
생태학회지 16(4)
- 오구균, 조우(1994) 홍도 상록활엽수림 지역의 식물군집구조. 응용생태연
구 8(1)
- 울진군(2005) 울진 불영계곡일대 자연생태계 종합조사
- 이경재, 오구균, 조재창(1988) 내장산국립공원의 식물군집 및 이용행태에
관한 연구(Ⅱ). 한국임학회지 77(4)
- 이수욱, 박관화(1986) 한국의 소나무 및 참나무 천연림 생태계의 Biomass
및 유기 Energy 생산에 관한 연구. 한국임산에너지학회 6(1)
- 이창복(1980) 대한식물도감. 향문사
- 이창복(1983) 우리나라 특산식물의 개관. 한국의 희귀 및 멸종위기식물에
관한 워크샵
- 임업연구원·국립수목원(2002) 우리나라 귀화식물의 분포
- 조성진, 박천서, 엄대익(1985) 삼정토양학. 향문사
- 진현호 등(1994) 산림토양학. 향문사
- 최성식(2001) 토양동물학. 원광대학교 출판국
- Barbour, M. G. J. H. Burk and W. D. Pitts., 1987. Terrestrial plant
ecology, 2nd ed. The Benjamin/Cummings Publishing Co. Menlo
Park
- Braun-Blanquet. J. 1956. The study of plant community communities,
plant sociology, McGraw-Hill Book Co. Inc. New York.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie Grundzuge der Vegetation
der Vegetation 3. Auf, Springer-Verlag, Wien, N. Y
- Brower, J. D. and J. H. Zar. 1977. Field and laboratory method for
genoral ecology. Wm. C. Grown co. Publ. Zowa.
- Curtis and McIntosh R. P. 1951. An upland forest continuum in the
prairie-forest border region of Wisconsin, Ecology 32
- Ellenberg, H. 1956. Grundlagen der vegetationsgliederung, I. Aufgaben
und Methoden der Vegetationskunde. In : Walter, H.(Hrsg.)

Einfuhrung in die Phytologie IV

- Krebs, C. J. 1999. Ecological Methodology. Addison Wesley Longman.
- Kovach Computing Services. 1999. MVSP Plus Version 3.1. Kovach Computing Services. Wales, U.K.
- Loucks, O. C., 1970. Evolution of diversity efficiency and community stability, American Zoologist 10
- Mountford, M. D. 1962. An index of similarity and its application to classification problems. In: P.W.Murphy (ed.), Progress in Soil Zoology
- Ramp, D. M. and R. E. Crick. 1979. Measurement of faunal similarity in paleontology. Journal of Paleontology 53
- Shannon. C. E. and W. Weaver. 1949. The mathematical theory of communication. Univ. of Illinois Press. Urbana.
- Whittaker, R. H., 1965. Dominance and diversity in land plant communities. Science 147

The Stand Structure Analysis of Forest Vegetation around Daegoc Dam in Ullsan City

Park, Ju Young

Department of Tourism Landscape Architecture
The Graduate School
Gyeongju University

(Supervised by Professor Lim, Won-Hyeon)

Abstract

This study was conducted to analyze the stand structure for long-time monitoring of forest vegetation around the Daegoc Dam completed in 2005 in Ullsan city. The 10 releves(300m² square plots) were 3 pine forest, 4 deciduous forest, 1 afforest and 2 reference forest(1 pine and 1 deciduous forest). The dominant species of tree layer were *pinus densiflora*, *Quercus variabilis*, *Quercus serrata*, *Quercus acutissima* and *Larix leptolepis*. The height and DBH of their tree layer showed from 13m to 17m and from 15cm to 20cm respectively. The species and individual number showed from 8 to 13 species and from 111 to 188 individuals in the pine forest, from 9 to 20 species and from 119 to 214 individuals in the deciduous forest, and 9 species and 105 individuals in the afforest respectively. In the species diversity, total research site

mostly showed from 1.8 to 2.6. The sites with pine dominant forest showed the higher interspecific similarity.