

# 함양상림(천연기념물 제154호)의 생태계 특성 및 최근 7년간(2003년~2010년) 생태계 변화

## Analysing the Ecosystem Characteristics and Change of Hamyangsangrim(Natural Monument No.154) during the Last 7 Years (2003~2010)

김동욱<sup>1</sup> · 이승주<sup>1</sup> · 이수동<sup>2</sup> · 김지석<sup>3</sup>

<sup>1</sup>국립문화재연구소 자연문화재연구실, <sup>2</sup>진주산업대학교 조경학과,  
<sup>3</sup>(주)기술사무소 LET 부설 에코플랜연구센터

### 서 론

함양상림은 함양읍의 서쪽에 있는 위천(渭川) 강가에 있는 숲으로, 사람의 힘으로 조성한 숲으로는 우리나라에서 가장 오래된 숲이라는 역사적 가치와 함께 우리 선조들이 홍수로부터 농경지와 마을을 보호한 지혜를 알 수 있는 문화적 자료로서의 가치도 매우 큰 숲이다. 1962년 12월 03일 문화재보호법 제정과 함께 천연기념물로 지정되어 보호하고 있다.

통일신라 진성여왕때 최치원 선생이 만들었다고 전해지며 조성당시 함양읍의 중앙을 통과하는 위천의 범람으로 발생하는 홍수의 피해를 막기 위해 독을 쌓아 강물을 돌리고 독위에 가야산에서 옮겨온 나무를 심어 대관림을 조성한 것이 유래라고 알려지고 있다(한봉호 등, 2004). 상림과 하림으로 구분된 것은 약 200년 전 숲의 가운데 부분이 황폐해진 이후부터라고 하며, 현재 하림은 훼손되었고 상림만 남아있다(문화공보부, 1973; 이정재 등, 1991; 임경빈, 1993; 윤무부 등 1998; 한봉호 등 2004).

본 연구는 천연기념물로 지정되어 보호되고 있는 함양상림 및 주변지역의 생태계 특성을 파악하고 과거 연구기록과 비교를 통한 생태계의 변화양상을 파악하여 보다 효율적인 보존관리방안을 수립하는데 필요한 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 재료 및 방법

#### 1. 연구내용

본 연구는 2010년 2월~8월에 실시되었으며 함양상림의 생태적 특성을 파악하기 위하여 현존식생 및 식물군집구조 현황을 파악하였으며, 기 발표된 한봉호 등(2004), 함양군(2003)의 연구결과와 비교하여 전체적인 변화 양상을 파악하였다.

표 1. 연구내용

항목	연구내용
현존 식생	·연구대상지 및 주변지역 토지이용 및 식생분포현황 파악
생태계 특성	·주요 식생군락별 대표지역의 방형구 조사 실시(11개소) ·상대우점치, 흉고직경급별 수목분포 현황, 종수 및 개체수 분석 ·표본목 선정을 통한 수령측정
생태계 변화	·연구대상지 및 주변지역 토지이용 및 식생분포 변화 분석 ·한봉호 등(2003)의 연구결과와 비교 분석 ·주요 식생군락별 식물군집구조 변화 분석 ·한봉호 등(2003)의 연구결과와 비교 분석

#### 2. 연구방법

##### 1) 현존식생

현존식생 조사는 2010년 6월 4일에 실시하였으며 연구

\* 본 연구는 2010년도 국립문화재연구소 인턴연수과정 지원 사업에 의해 이루어졌음.

대상지 및 연구대상지에 영향을 줄 수 있을 것으로 판단되는 주변지역을 대상으로 하여 연구대상지 내 식생의 목본식생상관을 바탕으로 한 현존식생 및 토지이용 현황을 수치지형도에 기록하여 도면화하였다.

2) 식물군집구조

식물군집구조 조사는 2010년 8월 26일에 실시하였다. 방형구법(Quadrat Method)으로 조사하였으며 주요 식생군락에 20m×20m(10m×10m 방형구 4개소를 연속으로 설정) 조사구를 총 11개소 설정하였다.

각 조사구의 수관층위별 종간 상대적 우세를 비교하기 위하여 Curtis & McIntosh(1951) 방법으로 상대우점치(I.P. : importance percentage)를 구하고 층위를 고려하여 평균상대우점치(M.I.P.)를 산정하였고 종다양성은 희귀종(rare species)에 중요성을 두는 Shannon의 종다양도((Pielou, 1975)를 산정하였다.

3) 생태계 변화

7년간 생태계 변화는 한봉호 등(2004), 함양군(2003)의 연구에서 발표된 현존식생 현황과 주요 식생군락별 상대우점치를 비교 분석하여 변화양상을 파악하였다.

결과 및 고찰

1. 함양상림 생태계 특성

1) 현존식생

현존식생유형은 크게 수림지, 조성녹지, 광장 및 오픈스페이스, 나지 및 포장지, 수면, 시설물, 경작지, 기타의 8개 유형으로 대분류 하였으며 각 유형별 세부유형은 총 38개 유형으로 분류되었다. 조사지역 전체면적은 281,864㎡이며 이중 수령이 오래된 수목이 식재되어 있는 수림지는 103,532㎡로 조사구역의 36.7%를 차지하였다.

식생군락은 총 15개 유형으로 구분되었으며 졸참나무-개서어나무림이 49,818㎡로 전체 수림지의 48.1%를 차지하였고 개서어나무-졸참나무림 23.2%, 졸참나무림 7.9%, 졸참나무-느티나무림 7.9%, 이팝나무-느티나무림 1.9% 등으로 나타났으며 수림지내 수고 10m 미만의 수목을 새로 식재한 지역은 2,028㎡, 2.0%이었다. 식생군락중 졸참나무가 우점하는 지역이 64.8%, 개서어나무가 우점하는 지역이

표 2. 함양상림 현존식생 유형별 면적 비율

구분	면적(㎡)	비율(%)	
		전체	수림지
졸참나무림	8,201	2.9	7.9
졸참나무-개서어나무림	49,818	17.7	48.1
졸참나무-느티나무림	8,225	2.9	7.9
갈참나무림	1,674	0.6	1.6
수림지	1,402	0.5	1.4
개서어나무-졸참나무림	24,070	8.5	23.2
느티나무림	1,760	0.6	1.7
이팝나무-느티나무림	1,953	0.7	1.9
신규 식재지역	2,028	0.7	2.0
기타수종	4,01	1.5	4.2
소계	103,532	36.7	100.0
조성 녹지	45,271	16.1	-
광장 및 오픈스페이스	7,929	2.8	-
나지 및 포장지	30,189	10.7	-
수면	13,671	4.9	-
시설물	2,810	1.0	-
경작지	연밭	59,033	20.9
	기타경작지	10,413	3.7
기타	주거지	2,780	1.0
	하천제방	6,237	2.2
합계	281,864	100.0	-

24.6%로 전체 수림지의 90%이상을 차지하였다.

2) 식물군집구조

식물군집구조 조사는 현존식생유형을 고려하여 졸참나무군집, 졸참나무-개서어나무군집, 졸참나무-느티나무군집, 갈참나무군집, 개서어나무-졸참나무군집, 느티나무군집 등에 총 11개소의 방형구를 설정하였다.

표 3. 함양상림 식물군집구조 조사구 개황

번호	현존식생 유형	식생구조	면적
1	느티나무군집	단층구조	20m×20m
2	개서어나무-졸참나무군집	단층구조	20m×20m
3	갈참나무군집	다층구조	20m×20m
4	졸참나무-느티나무군집	다층구조	20m×20m
5	졸참나무-개서어나무군집	다층구조	20m×20m
6	졸참나무-개서어나무군집	다층구조	20m×20m
7	졸참나무군집	다층구조	20m×20m
8	졸참나무-느티나무군집	다층구조	20m×20m
9	졸참나무-개서어나무군집	다층구조	20m×20m
10	개서어나무-졸참나무군집	다층구조	20m×20m
11	졸참나무-개서어나무군집	다층구조	20m×20m

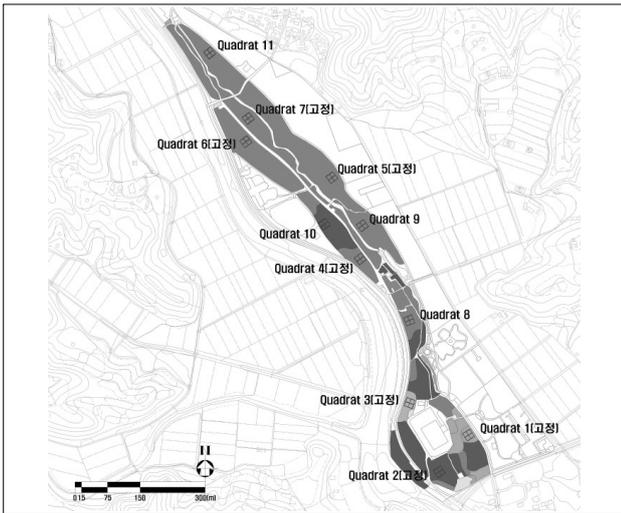


그림 1. 함양상림 식물군집구조 조사구 위치도

① 졸참나무군집(조사구 7)

졸참나무군집(조사구 7)은 교목층에 졸참나무(I.P.: 78.93%)가 우점하였고 개서어나무(I.P.: 21.07%)가 동반 출현하였으며 아교목층은 사람주나무(I.P.:42.61%), 당단풍(I.P.: 17.94%), 개서어나무 등이 주요 출현종이었다. 관목층은 사람주나무(I.P.: 42.18%)가 우점하였으며 나도밤나무, 느티나무 등 다양한 수종이 출현하였다. Shannon의 종다양도는 0.8239이며 졸참나무 표본목의 수령은 53년이었다.

② 졸참나무-개서어나무군집(조사구 6)

졸참나무-개서어나무군집(조사구 6)은 교목층에 졸참나무(I.P.: 73.00%)가 높은 비율로 우점하였으며 개서어나무(I.P.: 27.00%)가 동반출현하였다. 아교목층은 당단풍(I.P.: 25.60%), 사람주나무(I.P.: 23.32%), 개서어나무(I.P.: 20.22%)가 주요 출현종이었으며 관목층은 사람주나무(I.P.: 30.79%)가 우점종이었고 당단풍이 비교적 높은 비율을 차지하였으며 다양한 수종이 고르게 분포하였다. Shannon의 종다양도는 0.9208이며 졸참나무 표본목의 수령은 118년 이상이었다.

③ 개서어나무-졸참나무군집(조사구 2)

개서어나무-졸참나무군집(조사구 2)은 교목층에 개서어나무(I.P.: 61.69%)와 졸참나무(I.P.:38.31%)가 주요 출현 수종이며 아교목층은 개서어나무(I.P.:65.20%)가 우점하면서 감태나무, 윤노리나무가 출현하였고 관목층은 개서어나무(I.P.:29.02%), 느티나무(I.P.:19.62%), 졸참나무(I.P.:13.70%) 등이 주요 출현수종이었다. Shannon의 종다양도는 0.9132

이며 개서어나무 표본목의 수령은 120년이였다.

④ 졸참나무-느티나무군집(조사구 4)

졸참나무-느티나무군집(조사구 4)은 교목층에 졸참나무(I.P.: 46.45%), 느티나무(I.P.: 29.89%), 개서어나무(I.P.: 23.66%)가 주요 출현종이었으며 아교목층은 느티나무, 개서어나무, 나도밤나무가 비교적 높은 비율을 차지하였고 그의 복자기나무, 사람주나무, 쪽동백나무 등이 다수 출현하였다. 관목층은 졸참나무(I.P.:27.83%), 느티나무(I.P.: 15.82%)가 비교적 높은 비율을 차지하였으며 회잎나무, 국수나무, 작살나무 등 다양한 수종이 고르게 분포하였다. Shannon의 종다양도는 0.9137이며 졸참나무 표본목의 수령은 91년이었다.

⑤ 갈참나무군집(조사구 3)

갈참나무군집(조사구 3)은 교목층에 갈참나무 7주가 군집을 형성하였으며 아교목층은 감태나무가 높은 비율(I.P.: 73.33%)로 우점하였고 관목층은 조록싸리(I.P.: 84.26%)가 우점종이었다. Shannon의 종다양도는 0.4795로 낮았으며 갈참나무 표본목의 수령은 73년이었다.

⑥ 느티나무군집(조사구 1)

느티나무군집(조사구 1)은 교목층에 느티나무가 높은 비율(I.P.: 72.24%)로 우점하였으며 졸참나무, 갈참나무, 개서어나무 등이 동반출현하였다. 아교목층은 감태나무의 상대우점치(37.60%)가 비교적 높았으며 개서어나무(I.P.: 22.33%), 은행나무(I.P.: 18.15%), 때죽나무(I.P.: 14.11%) 등이 함께 출현하였고 관목층은 느티나무, 졸참나무를 비롯한 감태나무, 산뽕나무 등 다양한 수종이 출현하였다. Shannon의 종다양도는 1.0624이며 느티나무 표본목의 수령은 55년(측정 길이: 약 15cm) 이상으로 중심부에 반경 10cm가량의 공동이 형성되어 있었다.

2. 최근 7년간(2003년~2010년) 생태계 변화

1) 현존식생 변화

함양상림 내부 및 주변 지역의 현존식생 변화를 파악하기 위하여 한봉호 등(2004)의 연구결과와 비교하였으며 보다 정확한 면적비교를 위해 2003년 수림지 내부 현존식생현황 결과에 수림지변 논경작지와 도시화지역을 추가하여 비교하였다. 전체 수림지의 면적은 104,308㎡, 103,532㎡로 유사하였다. 수림지내 식생은 졸참나무-개서어나무림이 48.3%, 48.1%로 우점하였으며 분포비율의 차이는 보이지 않았다.

표 4. 함양상림 현존식생 유형별 비율 변화 (2003-2010)

구분	비율(%)			
	전체지역		수림지 내부	
	2003	2010	2003	2010
졸참나무림	8.3	2.9	22.0	7.9
졸참나무-느티나무림	0.8	2.9	2.2	7.9
졸참나무-개서어나무림	18.2	17.7	48.3	48.1
졸참나무-기타수종	1.2	0.3	3.1	0.8
갈참나무림	0.6	0.6	1.5	1.6
상수리나무림	0.3	0.3	0.9	0.7
수 상수리나무-기타수종	-	0.2	0.0	0.5
림 느티나무림	0.7	0.6	1.8	1.7
지 느티나무-기타수종	1.7	1.2	4.5	3.4
개서어나무림	1.2	0.5	3.3	1.4
개서어나무-졸참나무림	4.4	8.5	11.6	23.2
개서어나무-기타수종	0.3	-	0.8	-
기타낙엽활엽수림	-	0.2	-	0.7
신규식재지역	-	0.7	-	2.0
소계	37.7	36.7	100.0	100.0

변화가 큰 식생군락은 졸참나무림이 22.0%에서 7.9%로 크게 감소하였고 개서어나무-졸참나무림이 11.6%에서 23.2%로 크게 증가하였으며 졸참나무-느티나무림은 2.2%에서 7.9%로 소규모 증가하였다.

2003년부터 2010년까지 7년간 함양상림의 식생군락은 전체적으로 큰 변화는 없으나 졸참나무와 개서어나무중 개서어나무의 우점비율이 다소 증가하였다.

2) 식물군집구조(상대우점치) 변화

① 졸참나무군집

졸참나무군집은 2003년 조사구 28과 2010년 조사구 7을 비교하였다. 각 수종별 상대우점치의 변화는 크지 않았으며 개서어나무, 사람주나무의 상대우점치가 약간 증가하였다. 전체 출현종수는 14종에서 20종으로 증가하였으며 관목층의 출현개체수가 60개체에서 300개체로 크게 증가하였다.

② 졸참나무-개서어나무군집

졸참나무군집은 2003년 조사구 27과 2010년 조사구 6을 비교하였다. 수종별 상대우점치는 크게 변화하지 않았으며 졸참나무, 사람주나무, 나도밤나무 등의 상대우점치가 다소 증가하였고 개서어나무의 상대우점치는 약간 감소하였다. 군집 전체의 출현 종수가 13종에서 20종으로 증가하였으며 관목층의 출현개체수가 크게 증가하였다.

표 6. 졸참나무-개서어나무군집의 상대우점치 변화

종명	2003년(27)				2010년(6)			
	C	U	S	M	C	U	S	M
졸참나무	59.74	1.55	-	30.39	73.00	-	4.57	37.26
개서어나무	31.62	24.01	-	23.81	27.00	20.22	-	20.24
사람주나무	-	6.43	40.88	8.96	-	23.32	30.79	12.91
당단풍	-	33.77	-	11.26	-	25.60	21.30	12.08
나도밤나무	-	-	-	-	-	17.18	-	5.73
감태나무	-	1.84	-	0.61	-	3.92	4.05	1.98
때죽나무	-	9.45	-	3.15	-	-	5.42	0.90
작살나무	-	-	-	-	-	1.94	7.28	1.86
윤노리나무	-	-	-	-	-	5.15	-	1.72
느티나무	8.64	18.5	32.6	15.92	-	2.68	3.14	1.42
회잎나무	-	-	11.66	1.94	-	-	-	-
조록싸리	-	-	-	-	-	-	7.61	1.27
기타수종	-	4.45	14.87	3.96	-	-	15.87	2.63
출현개체수	9	38	32	79	14	36	300	350
출현종수	13				20			

③ 개서어나무-졸참나무군집

표 5. 졸참나무군집의 상대우점치 변화

종명	2003년(28)				2010년(7)			
	C	U	S	M	C	U	S	M
개서어나무	13.95	13.15	-	11.36	21.07	10.71	-	14.11
졸참나무	86.06	8.53	6.83	47.01	78.93	5.61	1.53	41.59
생강나무	-	2.15	3.41	1.29	-	2.08	5.47	1.61
사람주나무	-	38.03	12.93	14.83	-	42.61	42.18	21.23
당단풍	-	20.27	31.72	12.04	-	17.94	10	7.65
느티나무	-	1.2	-	0.4	-	-	7.86	1.31
나도밤나무	-	7.78	-	2.59	-	7.73	15.22	5.11
노린재나무	-	1.36	33.46	6.03	-	2.13	1.55	0.97
쪽동백나무	-	1.08	-	0.36	-	6.31	-	2.1
기타수종	-	6.46	11.66	4.1	-	4.89	16.21	4.34
출현개체수	10	54	60	124	10	58	300	368
출현종수	14				20			

표 7. 개서어나무-졸참나무군집의 상대우점치 변화

종명	2003년(2)				2010년(2)			
	C	U	S	M	C	U	S	M
개서어나무	77.98	-	-	38.99	61.69	65.20	29.02	57.42
상수리나무	-	66.84	36.54	28.37	-	-	2.66	0.44
졸참나무	22.02	33.16	26.93	26.55	38.31	-	13.70	21.44
굴참나무	-	-	21.64	3.61	-	-	-	-
느티나무	-	-	-	-	-	-	19.62	3.27
백동백나무	-	-	-	-	-	18.78	8.24	7.63
윤노리나무	-	-	-	-	-	16.03	5.26	6.22
기타수종	-	-	14.91	2.49	-	-	21.5	3.59
출현개체수	3	11	32	46	9	4	172	185
출현종수	5				10			

개서어나무-졸참나무군집은 2003년 조사구 2와 2010년 조사구 2를 비교하였다. 교목층은 개서어나무의 상대우점치가 감소하였고 졸참나무의 상대우점치가 증가하였으나 아교목층을 형성하고 있는 개서어나무의 증가로 전체적으로 개서어나무의 상대우점치가 증가하였다. 출현종수는 5종에서 10종으로 증가하였으며 관목층의 출현개체수가 크게 증가하였다.

조사구 4를 비교하였다. 수종별 상대우점치는 교목층의 경우 졸참나무와 개서어나무의 상대우점치가 다소 감소하였고 느티나무의 상대우점치가 증가하였다. 아교목층은 느티나무와 개서어나무의 상대우점치가 감소하였으며 나도밤나무, 복자기나무 등의 상대우점치가 증가하였다. 출현종수는 9종에서 22종으로 크게 증가하였으며 관목층의 출현개체수가 크게 증가하였다.

표 8. 졸참나무-느티나무군집의 상대우점치 변화

종명	2003년(19)				2010년(4)			
	C	U	S	M	C	U	S	M
졸참나무	56.47	-	5.42	29.14	46.45	-	27.83	27.86
느티나무	5.13	36.53	63.80	25.38	29.89	20.66	15.82	24.47
개서어나무	38.40	26.44	-	28.01	23.66	19.78	-	18.42
나도밤나무	-	17.55	-	5.85	-	20.35	1.27	7.00
너도밤나무	-	14.34	-	4.78	-	-	-	-
회잎나무	-	-	14.41	2.40	-	1.74	13.49	2.83
작살나무	-	-	-	-	-	5.73	7.84	3.22
복자기나무	-	-	-	-	-	8.89	-	2.96
때죽나무	-	-	-	-	-	5.87	2.80	2.42
사람주나무	-	5.15	8.13	3.07	-	6.95	0.53	2.41
쪽동백나무	-	-	-	-	-	5.94	0.74	2.10
기타수종	0.00	0.00	13.71	2.29	0.00	4.10	33.95	7.05
출현개체수	12	20	76	108	12	32	560	604
출현종수	9				22			

④ 졸참나무-느티나무군집

졸참나무-느티나무군집은 2003년 조사구 19와 2010년

인용문헌

문화공보부(1973) 文化財大觀林(천연기념물편). 문화공보부, 459쪽

윤무부, 서민환, 이유미(1998) 한국의 천연기념물. 교학사, 서울, 693쪽

이경재, 조남훈, 정영관, 조현서(1991) 함양 대관림의 피해상태 및 식물군집 구조. 한국조경학회지 19(2): 52-64

이창복(1980) 대한식물도감. 향문사, 990쪽

임경빈(1993) 천연기념물-식물편-. 대원사, 서울, 542쪽

한봉호, 김종엽, 조현서(2004) 함양 상림의 환경생태적 구조 분석 및 생태적 관리방안. 한국환경생태학회지 17(4): 324-336

함양군(2003) 함양 상림주변지역 관광개발 기본계획. 함양군, 241쪽

Pielou, E. C.(1975) Mathematical ecology. John Wiley & Sons, N.Y., 385pp