

2년간의 익산 소라산 식물상 모니터링 비교

이상화* · 김승민** · 임종현**

*녹색마당 · **송림에코원(주)

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

70~80년대 유럽에 생태적 복원이 확산되고, 한국은 2000년 이후 생태복원이라는 화두가 던져졌다. 도시화 문제를 해결하고자 시민들은 도심지에 오픈스페이스와 녹지를 확보하려는 노력이 점차 높아졌다. 2010년 이후 정부도 이러한 여건 사회적 요구에 도심지에 녹지를 확충하기 위해 생태보전협력금반환 사업을 시행하게 되었다.

도시생태복원이란 도심지 내 녹지의 확충만이 아니라 도시 생태기능을 여러가지 접근방법으로 생태기능을 충족시키는 것이다. 이러한 생태적 기능이 순적기능으로 흘러가고, 기술과 정책이 적절히 조화가 되면 생태적효과가 배가 되기 때문이다.

도시 내의 산림은 탄소를 저장하고, 공기중의 이산화탄소를 저감시킨다(이은엽 등, 1996). 또한 열섬현상을 줄이고(Lee et al, 2009), 소음도 줄이며(박달근·김용식, 1995), 도시내 골바람을 걸감시킨다(Grey and Deneke, 1978). 이처럼 도시 내의 산림은 각종 도시에 발생하는 공해문제를 줄여 도시민의 안정과 쾌적함을 추구하는데 중요한 역할을 하고 있다. 도시림은 도시경관을 구성하는 요소일 뿐만 아니라, 미기후 조절기능, 대기오염 정화기능, 교통소음의 차단 및 경감 등의 역할을 한다. 또한 자연보전과 생물서식공간, 녹지 네트워크 연결에 중추적 역할을 하고 있다.

도시림은 시민들의 이용이 높고, 식생대가 인공적으로 관리되기 때문에 보다 체계적인 분석이 요구된다. 따라서 본 연구는 익산 소라산 도시림의 식생모니터링을 통해 녹지경관의 개선, 생태복원 및 효율적인 관리 방안의 기초를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 조사대상지 개황

소라산 공원에는 전체 면적 26만㎡의 소라산은 영동1.2동과 남중동, 신동과 접하고 인근에 15만명이 거주하고 있다. 현재

소라산 자연마당은 물장군서식지 복원공사가 진행 중인 상태이다. 2013년 환경부 자연마당 사업으로 소라산 5만5천㎡ 부지의 훼손된 식물 군락 복원과 나무가 우거진 수림대 보존, 생태학습장을 조성하는 등 친환경 생태공간으로 조성된다.



Figure 1 조사대상지 소라산공원 위치도

2. 식생조사 및 입지환경조사

식물상과 식생조사는 5만5천㎡ 부지를 대상으로 도보로 이동하며 조사하였다. 조사기간은 2014년 5월부터 2015년 10월까지 6차례에 걸쳐 식물상 조사를 실시하였다. 식물상조사는 이동하며 관속식물 출현종을 기록하고 미학인 표본은 실험실로 운반하여 대한식물도감(이창복, 2006)과 한국식물도감(이영노, 1996)을 참고하였다. 식물의 생활형은 Raunkier(1934)의 생활형 스펙트럼에 의해 구분하였다. 생활형의 비교분석은 임양재 등(1982)이 발표한 자료와 비교분석하였다. 조사된 식물목록에 사용한 학명, 국명 그리고 배열순서는 국가표준식물목록(Korea National Arboretum and The Korean Society of Plant Taxonomists, 2007)을 따랐다. 귀화식물은 이유미 등(2011)의 기준에 따라 321종으로 정리하였다. 또한, 임양재·전의식(1980)에 의한 산출방법에 따라 귀화율(Naturalized Index)과 도시화지수(Urbanization Index)를 산출하였다. 연구대상지의 귀화율 비교를 위해 Numata(1975)의 입지별 평균귀화율을 사용하였다.

Table 1. 연구대상지 조사일자 및 조사구분

년도	횟수	조사일자	구분
2014	1차	5월1일	식물상
	2차	8월8일	식물상, 식생
	3차	10월3일	식물상
2015	4차	5월24일	식물상
	5차	8월31일	식물상
	6차	10월16일	식물상

III. 결과 및 고찰

1. 출현 종수 분석

연구대상지를 1~6차에 걸쳐 조사한 결과 총 전체 관속식물은 84과 200속 247종 27변종 6품종 1아종 총 281종이 분포하는 것으로 조사되었다. 이 중, 양치식물은 2과 3종, 나자식물은 5과 13종, 피자식물 중 쌍자엽식물과 단자엽식물은 각각 66과 210종, 11과 55종으로 조사되었다.

2014년 1,2,3차를 조사한 결과 79과 181속 223종 24변종 6품종 1아종으로 총 254종이 분포하는 것으로 조사되었다. 이 중, 양치식물은 2과 2종, 나자식물은 5과 12종, 피자식물 중 쌍자엽식물과 단자엽식물은 각각 63과 198종, 9과 42종으로 조사되었다. 2015년 4,5,6차를 조사한 결과 79과 179속 215종 22변종 4품종 1아종으로 총 242종이 분포하는 것으로 조사되었다. 이 중, 양치식물은 2과 3종, 나자식물은 5과 12종, 피자식물 중 쌍자엽식물과 단자엽식물은 각각 63과 181종, 9과 46종으로 조사되었다. 2014년과 2015년을 비교한 결과 2015년에 쌍자엽식물은 17종 줄어들고, 반대로 양치식물 1종과 단자엽식물은 4종이 늘어났다. 그 결과 2014년도보다 2015년도에 12종이 줄어 든 결과를 보였다. 이것은 생태복원공사로 인해 기존 농경지에서 물장군 서식지로 바뀌면서 나타난 결과로 추측된다. 또한 물장군서식지가 안정화되면서 점차 서식 종수가 늘어 날 것으로 예상된다.

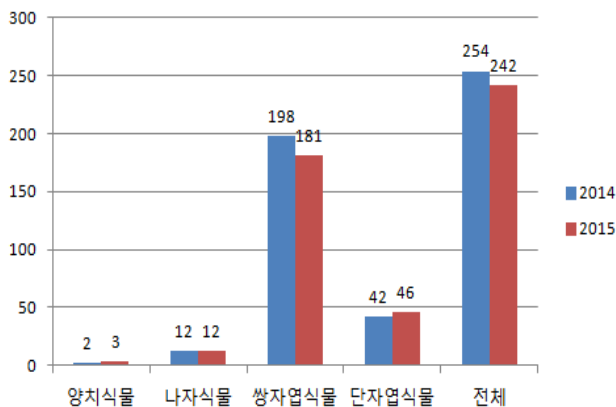


Figure 2. 1년차와 2년차의 식물종수 비교

Table 2. 연구대상지 전체 및 연차별 식물상 정리표

구분	년도	과	속	종	변종	품종	아종	종수	
양치식물	2014	2	2	2	0	0	0	2	
	2015	2	3	3	0	0	0	3	
	계	2	3	3	0	0	0	3	
나자식물	2014	5	7	11	0	1	0	12	
	2015	5	8	11	0	1	0	12	
	계	5	8	12	0	1	0	13	
피자식물	쌍자엽식물	2014	63	137	172	20	5	1	198
		2015	63	131	159	18	3	1	181
		계	66	144	182	22	5	1	210
	단자엽식물	2014	9	35	38	4	0	0	42
		2015	9	37	42	4	0	0	46
		계	11	45	50	5	0	0	55
계	2014	79	181	223	24	6	1	254	
	2015	79	179	215	22	4	1	242	
	계	84	200	247	27	6	1	281	

2. 출현종의 과별 분석

전체 조사된 식물상 중 과별로는 국화과가 11%로 가장 높았으며, 비과 10.7%, 콩과 6.8%로 순이었다. 현재의 연구대상지가 작물을 재배하던 농경지이었다가 습지로 바뀌며 서식안정화가 덜된 상태이다. 따라서 태양광에 노출된 지역에서 나타나는 국화과 비과 콩과 식물들이 많이 나타나는 것으로 판단된다.

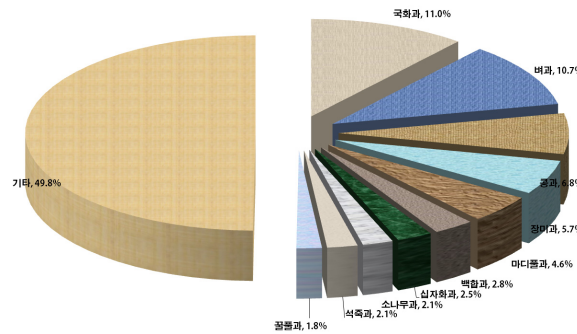


Figure 3 연구대상지 전체 과별 출현 순위 및 우점도 정리

과별 변화를 분석해보면 2014년에는 국화과>비과>콩과>장미과>미디폴과>십자화과>백합과>석죽과>소나무과>측백나무과>기

타 순이었으나, 2015년도에는 국화과>벼과>콩과>장미과>마디풀과>소나무과>백합과>꿀풀과>메꽃과>기타순으로 바뀌었다. 또한 마디풀과(-4종) 십자화과(-3종), 국화과(-2), 장미과(-2)는 줄고 사초과(2종)와 버드나무과(1종)는 늘어났다. 그리고 새롭게 개구리밥과(2종), 물옥잠과(2종)이 출현하였다. 이러한 이유는 물장군 서식지인 습지로 바뀌어 나타난 결과로 판단된다.

Table 3. 연도별 출현식물의 과별 현황

No.	2014년도			2015년도		
	과명	종	비율 (%)	과명	종	비율 (%)
1	국화과	29	11.4	국화과	27	11.2
2	벼과	24	9.4	벼과	26	10.7
3	콩과	18	7.1	콩과	18	7.4
4	장미과	16	6.3	장미과	14	5.8
5	마디풀과	13	5.1	마디풀과	9	3.7
6	십자화과	7	2.8	소나무과	6	2.5
7	백합과	7	2.8	백합과	6	2.5
8	석죽과	5	2.0	꿀풀과	5	2.1
9	소나무과	5	2.0	메꽃과	5	2.1
10	측백나무과	4	1.6	사초과	5	2.1
	기타	126	49.6	기타	121	50.0
	합계	254	100.0	합계	242	100.0

Table 4. 새롭게 증가하거나 감소한 과별 종수

	2014	2015	증감
장미과	16	14	-2
국화과	29	27	-2
마디풀과	13	9	-4
십자화과	7	4	-3
벼과	24	26	2
사초과	3	5	2
개구리밥과	0	2	2
물옥잠과	0	2	2
바늘꽃과	0	1	1

3. 식물구계학적 특정식물종

연구대상지내 출현하는 환경부지정 식물구계학적식물 V등급은 목련, IV등급은 측백나무, 오염딸기, 산복사, 등나무, III등급은 가문비나무, 팽팍나무, 물옥잠, 향나무, 탕자나무, 단풍나무 등이 확인되었다. 목련과 측백나무, 산복사, 등나무 탕자나무 등 나무는 식재종으로 확인되었으며, 오염딸기는 자생하는 종으로 나타났다. 2014년도에는 없었다가 2015년도에 출현한 가문비나무, 팽팍나무, 물옥잠은 서식지복원으로 식재한 것으로 추측된다.

4. 귀화식물

귀화식물은 마디풀과, 명아주과, 자리공과, 석죽과, 십자화과, 콩과, 제비꽃과, 메꽃과, 현삼과, 국화과, 벼과 등이 확인되었으며, 총 11과 37종이 확인되었다. 귀화율은 13.2%이며, 도시화지수는 귀화식물 종수 321종(이유미 등, 2012)을 기준으로 11.5로 계산되었다. 이는 Numata(1975)이 분석한 결과 중 논과 냇가보다는 약간 낮고 계단식은 보다 높음을 알 수 있다. 따라서 연구대상지지역이 근래 경작지와 습지이었음을 알 수 있었다.

2014년과 2015년의 귀화식물을 비교했을 때 털여뀌, 흰명아주, 유럽점나도나물, 다닥냉이, 양미역취, 큰김의털 등 6종은 없어지고, 대신 애기나팔꽃, 도꼬마리, 오리새, 왕포아풀 등 4종은 새롭게 출현하여 전체적으로 2종이 줄어들 것을 알 수 있었다. 귀화종수(2종)가 줄어든 것보다 전체 종수(12종)가 많이 줄어 귀화율은 2014년도에 비해 2015년도에 줄어들었다. 또한 도시화지수도 10.3에서 9.6으로 떨어졌다. 그러나 현재 복원공사를 시행한지 얼마 되지 않았기에 조금 더 추후를 살펴봐야 하겠다.

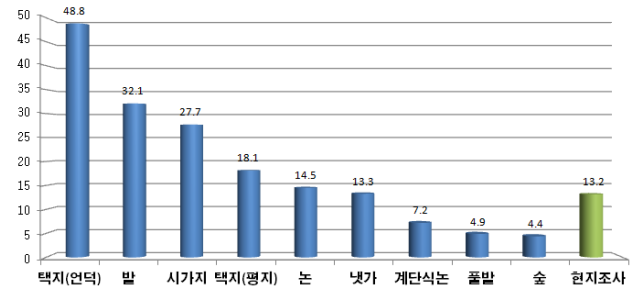


Figure 4. 입지별 평균귀화율 비교 분석(Numata, 1975)

Table 5. 연차별 귀화종수 및 귀화율, 도시화지수

연도	귀화종수	귀화율(%)	도시화지수
2014	33	12.9	10.3
2015	31	12.8	9.6
총계	37	13.2	11.5

5. 생활형 분석

연구대상지에 출현한 281종을 토대로 생활형을 분석한 결과 Th(일년생식물)가 87종(31%)으로 가장 높게 나타났고, H(반지중식물) 60종(21.4%), M(대형지상식물) 57종(20.3%), N(소형지상식물) 48종(17.1%), G(지중식물) 21종(7.5%), HH(근생수생식물) 5종(1.8%), Ch(지표식물) 3종(1.1%) 순으로 나타났다.

연구대상지에서 출현한 식물종의 생활형을 임양재 등(1982)이 발표한 자료와 비교했을 때, Th(일년생식물)이 월등히 높음을 알 수 있었다. 2014년과 2015년을 생활형을 비교한 결과 일년생식물(Th)과 소형지상식물(N), 반지중식물(H), 대형지상식물(M)이 줄고, 근생수생식물(HH), 지중식물(G)은 늘어났다. 이는

대상지가 예전에 농경지였고, 현재는 습지로 변화하는 과정에 나타난 현상이다. 추후 수생식물 수는 더욱 늘어 날 것으로 생각 된다.

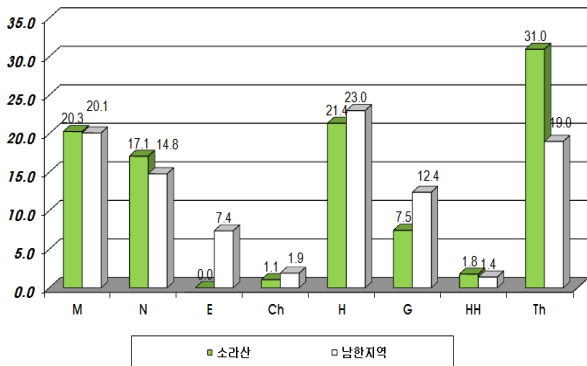


Figure 5. 남한분포 생활형과 비교 분석(임양재 등, 1982)

Table 6. 연차별 생활형 분포 비교

구분	M	N	Ch	H	G	HH	Th	합계
합계	57	48	3	60	21	5	87	281
2014	54	47	3	52	17	1	80	254
2015	53	43	3	49	18	5	71	242
차이	-1	-4	0	-3	+1	+4	-9	-12

IV. 결론

1. 연구대상지를 1~6차에 걸쳐 조사한 결과 총 전체 관속식물은 84과 200속 247종 27변종 6품종 1아종 총 281종이 분포하는 것으로 조사되었다. 두 출현 식물을 비교한 결과 쌍자엽식물은 17종 줄어들고, 반대로 양치식물 1종과 단자엽식물은 4종이 늘어났다. 그 결과 2014년도보다 2015년도에 12종이 줄어들었다.

2. 2014년도에서 2015년도로 바뀌면서 마디풀과(-4종) 십자화과(-3종), 국화과(-2), 장미과(-2)는 줄고 사초과(2종)와 버드나무과(1종)는 늘어났다. 또한 새롭게 개구리밥과(2종), 물옥잠과(2종)이 출현하였다.

3. 연구대상지내 출현하는 환경부지정 식물구계학적식물 V등급은 목련, IV등급은 측백나무, 오엽딸기, 산복사, 등나무, III등급은 가문비나무, 팽팽나무, 물옥잠, 향나무, 탕자나무, 단풍나무

등이 확인되었다. 목련과 측백나무, 산복사, 등나무 탕자나무 등 나무는 식재종으로 확인되었다.

4. 2년 간 귀화식물은 총 11과 37종이 확인되었다. 귀화율은 13.2%이며, 도시화지수는 11.5로 계산되었다. 2015년에 귀화종이 2종 줄어들어 따라 귀화율은 12.9%에서 12.8%로 줄어들고, 도시화지수도 10.3%에서 9.6%로 줄어들었다.

5. 2014년과 2015년을 생활형을 비교한 결과 일년생식물(Th)과 소형지상식물(N), 반지중식물(H), 대형지상식물(M)이 줄고, 근수생식물(HH), 지중식물(G)은 늘어났다. 이는 대상지가 예전에 농경지였고, 현재는 습지로 변화하는 과정에 나타난 현상이다.

소라산 자연마당 조성지는 물장군서식지로 조성되면서 예전의 농경지에 나타나던 식물들이 점차 습지에 맞는 식물들로 바뀌어 가고 있는 과도기이다. 보다 면밀한 생태복원 변화상을 파악하기 위해서는 안정된 생물서식환경이 될 때까지 추후 지속적인 모니터링이 수행되어야 하겠다.

사사) 이 연구과제는 (주)송림에코원의 후원으로 소라산 모니터링을 수행하였음. (주)송림에코원 관계자분들께 감사드립니다.

인용문헌

1. 박달곤·김용식. 1995. 식생에 의한 소음감쇄 효과. 한국조경학회지 23(2) : 205-212
2. 이영노. 1996. 한국식물원색도감. 교학사.
3. 이유미·박수현·정수영·오승환·양종철. 2011. 한국내 귀화식물의 현황과 고찰. 한국식물학회지 41(1) : 87-101.
4. 이은엽·문석기·심상열. 1996. 도시녹지의 기온 및 지온완화 효과에 관한 연구. 한국조경학회지 24(1) : 65-78
5. 이창복. 2006. 대한식물도감. 향문사.
6. 임양재·전의식. 1980. 한반도의 귀화식물 분포. 한국식물학회지 23(3-4) : 69-83.
7. 임양재, 박기현, 심재국. 1982. 한국에서의 Raunkiaer 생활형의 지리적 분포. 중앙대학교 기술과학 연구소, 9:5-20
8. Grey, G. W. and F. J. Deneke. 1978. Urban Forestry. John Wiley & Son, New York. 279pp.
9. Korean National Arboretum and the Plant Taxonomy Society of Korea. 2007. A Synonymic List of Vascular Plants in Korea. Korean National Arboretum, Pocheon. 534pp.
10. Lee, sang-hwa·Lee, kyoo-seock·Jin, wen-cheng. 2009. Effect of an urban park on air temperature differences in a central business district area. Landscape Ecol Eng 5 : 183-191
11. Numata. 1975. Naturalized plants. Japan, Society of Library, Tokyo.
12. Raunkier, C. 1934. Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Charendon Press, Oxford, 682pp.