

대구광역시 앞산공원의 주요 등산로 훼손실태에 관한 연구

이혜영* · 박인환** · 조광진* · 장갑수***

*경북대학교 대학원 조경학과 · **경북대학교 조경학과 · ***영남대학교 생물학과

I. 서론

산업의 발달에 의한 연간 국민소득의 증가와 주 5일 근무제의 확대시행으로 인해 건강증진을 목적으로 산을 찾는 사람들이 급증하고 있다. 산행이 건강을 위한 효과적인 일상 스포츠로 인식되면서 2008년 등산을 시작한 사람이 4%, 2007년에는 5%, 2006년에는 8%로, 불과 1~3년 전부터 등산을 시작한 사람이 무려 17%에 달하고 있다(한국리서치, 2009).

등산은 주로 명산들을 대상으로 이루어지고 있으며, 특히 국립공원이 주요 등산 대상지로 이용되고 있다. 하지만 최근 들어서는 도시 내에 조성된 공원과 도시 인근 야산이 자연을 접하고 등산을 하기 위한 주요 장소로 인식되면서 도시 숲은 시민들의 여가휴양공간으로서 중요한 역할을 하고 있다(국립산림과학원 2007). 또한 탐방, 개인의 건강증진은 물론, 명상이나 경관감상 등의 휴양활동과 같은 형태로 다양하게 이용되고 있다(권태호, 2004). 그러나 건강 및 체력증진, 정상 정복형 수직 탐방 등의 단순한 등산문화가 정착되면서 도시 숲의 중요성에 대한 인식이 부족해지게 되었다. 또한 지속적으로 증가하는 등산객들에 의한 물리적인 인간간섭은 등산로의 노면침식과 세굴, 노폭의 확장, 등산로 셋길의 증가 등을 야기하고(권태호, 2004), 이는 도시 숲의 식생과 야생동물 서식처의 훼손으로 이어져 자연생태계에 대한 훼손이 가중되고 등산객의 이용만족도가 저하되는 등 도시 숲의 질적, 양적 저하가 우려되는 사례가 다양하게 나타나고 있다.

이러한 문제점은 국립공원 일부 주요 등산로를 제외하고는 체계적인 관리가 이루어지지 않고 있으며, 생활공간 주변의 등산로는 무관심 속에서 거의 방치되고 있는 실정이다. 대표적으로 대구광역시의 앞산은 1965년 도시자연공원으로 지정된 이후 연간 약 1,300만명(앞산공원관리사무소)이 이용할 정도로 시민들이 많이 찾는 대표적인 도시 숲으로 자리 잡았으나 주로 등산만을 즐기는 단순한 형태의 이용에 그치고 있으며, 가시적인 현황 파악에만 치우치고 있을 뿐 기초 현황조사에 대한 파악과 그에 따른 특별한 관리 방안조치 마련되어 있지 않다. 이에 앞산은 이용증가에 따른 산림훼손에 대한 등산로의 상태가 심각해지고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 대구광역시 앞산의 주요 등산로인 큰골,

안지랑골, 매자골 세 곳을 중심으로 등산로 훼손현황과 유형을 분류하여 드러나는 문제점 및 개선점을 도출하여 보다 쾌적하고 유익한 도시자연공원이 되도록 관리·유지하는데 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구범위 및 방법

1. 연구대상지

연구 대상지는 도시권역 산림, 즉 도시 숲의 등산로 훼손현황을 조사하기 위해 대구광역시 내에 분포하는 도시자연공원으로 대표적이라 할 수 있는 앞산공원을 선정하였다. 노선은 예비 조사시 대표적이고 이용율이 높은 큰골, 안지랑골, 매자골의 주요 등산로로 선정하였다. 공간적인 범위는 대구광역시 남구 대명동, 수성구 파동, 달서구 상인동 일원에 위치하는 앞산공원의 큰골, 안지랑골, 매자골의 주요 등산로 전체 연장거리 약 9km로 설정하였으며, 귀화식물은 주요 등산로의 주변부 좌·우 각각 10m씩 설정하였다. 시간적 범위는 2009년 5월 10일~2009년 9월 20일까지 약 4개월에 걸쳐 큰골, 안지랑골, 매자골의 일반현황, 훼손현황을 조사하였고, 2009년 4월 4일~2009년 9월 20일까지 5개월에 걸쳐 주요 등산로 주변부 식물상을 조사하였다.

2. 연구방법

1) 등산로 훼손현황 조사

등산로 훼손현황은 선정된 세곳의 등산로 구간을 전체조사법(Census techniques)으로 (Cole, 1983; 산림청, 2004) 각 등산로의 구간은 노면포장과 등산로 폭이 바뀌는 곳을 기준으로 구분하여 도면화 하였고, 1:5000 지형도와 GPS(Global Positioning System)의 위치정보를 이용하였다. 이들 각 지점에 대해 거리, 등산로 폭, 뿌리 및 암석 노출 유무, 최대침식깊이, 토양경도를 50~100m 간격으로 측정하여 평균하였다. 또한 식물상 조사는 등산로를 기준으로 하여 등산객에 의해 영향을 받을 것으로 예측되는 등산로 주변부 좌·우 각각 10m를 실시하였다. 식물명은 이우철(1996)의 한국식물명고를 기준으로

정리하였고, 귀화식물은 국립환경연구원의 외래종합검색시스템(www.nier.go.kr)과 박수현(2001)을 참고하였다.

2) 환경피해도 분석

산림 내에서 자연지역의 훼손 정도를 구분할 수 있는 평가 방법으로 Frissell이 1978년 발표한 Condition Ration Class 5등급을 기준으로 1991년 권태호 등이 우리나라 지형특성과 이용공간의 실정을 감안하여 보완한 산림 환경피해도 등급을 적용하여 평가하였으며, 단위면적당 평균값으로 환산하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 등산로의 훼손 현황

앞산공원 주요 등산로 큰골(3,907m), 안지랑골(2,563m), 매자골(2,517m)의 입구에서 앞산 정상까지 노면 포장유형과 등산로 폭에 따라 각각 23개로 조사구간이 분류되었으며, 이들 조사구간으로부터 관측한 각 등산로의 물리적 특성을 평균치를 나타낸 결과는 표 1과 같다. 등산로 폭을 살펴보면 보통 산림내 등산로의 적정 폭이 1.5~2.0m인 점을 감안(조우, 2003)하면 조사구간 모두에서 적정 폭을 넘는 범위로 등산로 폭의 확

대가 심각한 것으로 나타났으며, 등산로 폭을 줄이기 위한 다양한 정비시설이 도입되어야 할 것으로 사료된다. 뿌리노출과 암석노출은 각각 2,109m(23%), 3,199m(36%)으로 나타났고, 침식없음은 5,684m(63%), 5~25cm미만 2,424m(27%), 45cm 이상 368m(15%), 25~45cm미만 478(5%)로 나타났다. 토양경도는 강건(2.5kg/cm²)이 1,870m(74%) 나지구간 모두에서 심각하게 나타나 수목의 수세를 약화시키고 토양 속에 공기와 물의 유통을 곤란하게 하는데 노퍽이 좁고 경사가 급해 다른 구간보다 답압으로 인한 훼손이 많이 나타났다. 이는 James et al.(1979)은 과잉이용이 토양에 미치는 대표적인 영향으로 토양경도의 증가를 지적하였고, 권태호 등(1988)은 치악산에서, 신창호와 이정석(1993)은 무등산에서, 서병수 등(1994)은 덕유산에서 각각 등산로의 산림경도는 산림지 토양에 비해 뚜렷하게 높았다고 보고한 바 있다.

2. 귀화율 및 도시화지수 분석

본 조사에 나타난 귀화식물은 가마중, 가중나무, 개망초, 겹달맞이꽃, 대롱국화, 돼지풀, 망초, 미국가막사리, 미국자리공, 방가지똥, 서양민들레, 소리쟁이, 아까시나무, 애기나팔꽃, 애기땅빈대, 애기수영, 오리새, 왕포아풀, 족제비싸리, 쯤명아주, 코

표 1. 앞산공원 주요 등산로 훼손 현황

훼손특성	지역	큰골		안지랑골		매자골		전체	
		거리(m)	비율(%)	거리(m)	비율(%)	거리(m)	비율(%)	거리(m)	비율(%)
등산로 폭(m)	1.5 미만	508	13.0	43	1.7	640	25.4	1,192	13.3
	1.5~2.0 미만	247	6.3	230	9.0	647	25.7	1,124	12.5
	2.0~3.0 미만	1,245	31.9	786	30.7	250	9.9	2,281	25.4
	3.0~4.0 미만	638	16.3	1,154	45.0	737	29.3	2,528	28.1
	4.0 이상	1,269	32.5	351	13.7	243	9.6	1,862	20.7
뿌리노출	유	979	25	483	19	646	26	2,108	23
	무	2,928	75	2,080	81	1,871	74	6,879	77
암석노출	유	1,032	26	779	30	1,317	52	3,199	36
	무	2,875	74	1,784	70	1,300	48	5,788	64
최대침식 깊이 (cm)	침식없음	2,543	65	1,967	77	1,174	47	5,684	63
	5~25 미만	1,105	28	596	23	723	29	2,424	27
	25~45 미만	256	7	-	-	219	9	478	5
	45 이상	-	-	-	-	368	15	368	15
토양경도* (cm)	심송(0.5 이하)	-	-	-	-	-	-	-	-
	송(0.5~1.0)	-	-	-	-	-	-	-	-
	연(1.0~1.5)	-	-	-	-	-	-	-	-
	견(1.5~2.5)	-	-	-	-	-	-	-	-
	강건(2.5 이상)	1,926	49	1,045	41	1,870	74	4,841	54
훼손발생지역**	합계	30곳		29곳		24곳		83곳	

*: 토양경도: 산림입지도(1:5000) 제작 표준매뉴얼(국립산림과학원, 2004)

** : 훼손발생지역: 건축물지역, 휴게시설지역, 체육시설지역, 화장실지역, 약수터지역, 기타시설지역, 조망지역

스모스, 털별꽃아재비, 털비름, 토끼털 등 24종류가 관찰되었다. 귀화율과 도시화지수는 인간간섭의 정도와 강도를 나타내는 하나의 지표로서 귀화율(NI=귀화종수/출현종수×100), 도시화지수(UI=해당조사지역의 귀화식물 종수/국내의 귀화식물 종수)로 환산하여 살펴보면, 큰골 7.0%, 5.5%, 안지랑골 8.3%, 4.5%, 매자골 8.6%, 6.2%, 전체 7.8%, 8.3%로 나타났다. 상기 결과를 산지식생을 위주로 조사한 앞산(김성열, 2008)의 귀화율과 도시화지수가 각각 1.9%, 1.4%와 비교해 약 5배 높게 나타났다. 이는 생활권내 주민의 접근성이 좋고, 도시자연공원으로 친숙한 자연경관 속에서 휴식처를 제공하여 탐방객의 증가와 편익증대를 위한 등산로 및 시설물의 도입이 원인이라 사료된다.

3. 환경피해도 분석

1) 구간별 환경피해도 분석

앞산공원 세곳의 등산로에 대한 훼손의 진행단계와 확산범위를 파악하기 위해 환경피해도를 조사하였다. 본 조사구간에서는 대부분 3~6등급으로 나타났으며, 지표침식과 뿌리노출이 없는 암반지역과 포장지역으로 구분하여 평가하였다(표 2 참조). 구간별 환경피해도를 살펴보면 5등급 이상의 비율이 큰골이 24%, 안지랑골이 17%, 매자골이 21%로 큰골이 피해가 가장 심했으며 큰골-매자골-안지랑골의 순으로 피해가 심하게 나타났다. 노면 포장지역을 제외하면 각 구간 모두에서 노면침식, 뿌리노출, 암석노출이 일어나고 있었다. 특히, 매자골에서 6등급의 비율이 가장 높게 나타났는데, 이는 다른 지역에 비해 등산로 폭이 좁고, 경사가 급한 구간이 많이 침식과 뿌리노출의 빈도가 높은 것으로 사료된다. 본 조사구간의 등산로는 이용과밀로 인한 침식과 뿌리노출, 암석노출의 훼손현상이 일어나면서 등산로의 훼손이 점점 심각해지고 확산될 수 있다는 의미로 해석할 수 있다(권태호, 2003; 오구균, 2003). 따라서 현재의 상태를 방지할 경우 침식이 가속화 될 뿐 아니라 뿌리노출, 암석노출, 노폭확산 등의 피해가 잇따르므로 침식구간의 정비가

표 2. 앞산공원 주요 등산로의 구간별 환경피해도

지역 등급	큰골		안지랑골		매자골		전체	
	거리 (m)	비율 (%)	거리 (m)	비율 (%)	거리 (m)	비율 (%)	거리 (m)	비율 (%)
3등급	47	1.2	324	12.6	368	14.6	739	8.2
4등급	962	24.6	296	11.6	949	37.7	2,207	24.6
5등급	688	17.6	353	13.8	220	8.8	1,261	14.0
6등급	229	5.9	72	2.8	332	13.2	634	7.1
암반	64	1.6	101	3.9	130	5.2	295	3.3
포장	1,917	49.1	1,417	55.3	517	20.5	3,851	42.9

표 3. 앞산공원 주요 등산로의 환경피해도 등급별 훼손분석

등급	항목	훼손지역 (곳)	등산로 폭(m)	토양경도	도시화지수 (%)	비고
3등급		3	2.8	강건	3.5	-
4등급		11	2.0	강건	2.8	-
5등급		5	1.9	강건	1.6	급경사지역
6등급		7	2.6	강건	3.6	급경사지역
암반		4	3.5	-	-	-
포장		53	3.1	-	11.9	-

필요할 것으로 판단된다.

2) 환경피해도 등급별 훼손현황 분석

앞산공원 주요 등산로의 환경피해도 등급에 따른 훼손현황을 살펴보면(표 3 참조) 3등급은 훼손지역 3곳, 등산로 폭 2.8m, 토양경도 강건, 도시화지수 3.5%로 나타났고, 4등급은 훼손지역 11곳, 등산로 폭 2.8m, 토양경도 강건, 도시화지수 2.8%로 나타났으며, 5등급은 훼손지역 5곳, 등산로 폭 2.0m, 토양경도 강건, 도시화지수 1.6%로 나타났다. 6등급은 훼손지역 7곳, 등산로 폭 2.6m, 토양경도 강건, 도시화지수 3.6%로 나타났고, 암반지역은, 훼손지역 4곳, 등산로 폭 3.5m로 나타났으며, 포장지역은 훼손지역 53곳, 등산로 폭 3.1m 도시화지수 11.9%로 나타났다.

지표침식이 진행되는 5~6등급의 경우 백두대간 등산로는 0.4m(산림청, 2004)인데 비해 앞산공원의 등산로는 1.9~2.6m에 달하고 있으며, 이미 나지화 된 4~6등급의 경우도 2.0~2.6m에 이르고 있어 등산로의 훼손진행이 심화되고 있음을 보여준다. 또한 등산로 나지 전체 구간에서 이용과밀로 인한 토양훼손이 심각하였으며, 특히 훼손지역의 체육시설, 휴게시설로 인해 나지가 확대되고, 침식으로 인한 뿌리노출, 암석노출 발생, 등산로 주변 산림으로까지 훼손압력이 미치고 있어 경계설치, 지형 복구 등의 훼손지역 복구와 추가 훼손예방차원에서 노선 전체를 정비해야 할 것으로 판단된다.

포장지역은 이용편의시설, 휴게시설, 체육시설 등의 시설로 인해 이용율이 높은 곳으로 귀화식물의 이입으로 인해 식물의 교란이 야기되며, 향후 탐방객수 증가와 정비계획으로 산림 등 자연 깊숙이 침투하여 식생구조를 교란시킬 수 있다는 점에서 식물의 확산을 주의깊게 관찰할 필요가 있다.

IV. 결론

본 연구는 앞산공원의 큰골, 안지랑골, 매자골 주요 등산로를 대상으로 등산로 훼손현황, 환경피해도에 따른 훼손 정도를

분석하여 훼손실태를 파악하여 기초자료 확보를 위해 실시하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

앞산공원의 주요 등산로의 폭은 큰골 4.0m 이상, 32.5%, 2.0~3.0m 미만, 31.9%, 안지랑골 3.0~4.0m 미만, 45.0%, 2.0~3.0m 미만, 30.7%, 매자골 3.0~4.0m 미만, 29.3%, 1.5~2.0m 미만, 25.7%, 1.5m 미만, 25.4% 순으로 대체적으로 적정 폭을 넘는 범위로 나타났다.

훼손 발생지역은 총 83곳으로 조사되었으며, 훼손 유형 특성은 큰골과 안지랑골에서 U자 혹은 V자형의 노면침식 발생이 각각 침식없음 74%, 77%, 5~25cm 미만이 28%, 23%로 나타났다. 매자골에서 침식없음이 47%, 5~25cm 미만 29%, 45cm 이상 15%, 25~45cm 미만 9% 순으로 조사구간 중 침식의 정도가 가장 심각한 것으로 나타났다. 또한 뿌리노출과 암석노출은 큰골에서 각각 25%, 26%로 나타났으며, 안지랑골에서는 19%, 30%로 나타났고, 매자골은 26%, 52%로 나타나 침식으로 인한 훼손이 심각한 것으로 분석되었다. 토양경도는 암반, 포장구간을 제외한 모든 구간에서 강건으로 토양훼손이 심각하였다.

귀화율 및 도시화지수는 큰골에서 7.0%, 5.5%, 안지랑골에서는 8.3%, 4.5%, 매자골에서는 8.6%, 6.2%로 분석되었다.

등산로에 대한 훼손의 진행단계와 확산범위를 파악한 큰골의 등산로 환경피해도는 조사구간의 대부분이 이용과밀로 인해 훼손이 심각하였으며, 피해등급 5이상은 큰골 24%, 안지랑골 17%, 매자골 21%로 큰골 - 매자골 - 안지랑골의 순으로 피해가 심하게 분석되었다.

환경피해도 등급에 따른 훼손현황의 결과를 종합할 때, 암반, 포장지역을 제외한 구간에서 전반적으로 토양훼손이 심각하게 나타났다. 또한 포장지역에서는 도시화 지수 11.9%로 귀화식물로 인한 식물의 교란이 야기될 것으로 판단된다.

본 연구는 앞산공원은 크고 작은 등산로가 많이 발달하여 전체 조사가 곤란하여 대표적인 등산로만 조사하였다. 그로 인해 앞산의 전체 등산로에 대한 포괄적인 분석을 하지 못하였다는

점에서 한계점을 가지고 있으며, 향후 앞산공원의 전체 등산로와 셋길조사를 통해 역사자원, 보전가치가 있는 자원, 생태자원, 문화자원 등 더욱 면밀하고 세밀한 조사가 필요할 것으로 판단된다.

인용문헌

1. 국립산림과학원(2004) 산림입지도(1:5,000) 제작 표준매뉴얼. p. 104.
2. 국립산림과학원(2007) 한국의 도시 숲. 서울: 국립산림과학원.
3. 권태호(2003) 백두대간 마루금 등산로 및 주변 환경의 훼손실태: 만북대-북성이재 구간을 대상으로. 한국환경생태학회지 16(4): 465-474.
4. 권태호(2004) 백두대간 마루금 등산로의 훼손실태와 관리방향: 남덕유산~소사고개 구간을 대상으로. 한국환경생태학회지 18(2): 175-183.
5. 권태호, 오구균, 권영선(1988) 치악산국립공원의 등산로 및 아영장 훼손 및 주변식생변화. 응용생태연구 1(1): 50-55.
6. 김성열(2008) 대구 앞산 일대 산지식생에 대한 군락분류. 계명대학교 대학원 석사학위논문.
7. 박수현(2001) 한국 귀화식물 원색도감. 서울: 일조각.
8. 산림청(2004) 등산로 훼손 유형별 생태적 정비요령 -숲길 정비 매뉴얼-. 대전: 산림청.
9. 서병수, 김세천, 박종민, 이창현, 이규완(1994) 덕유산 국립공원 등산로의 환경훼손에 대한 이용영향. 한국임학회지 83(3): 286-298.
10. 신창호, 이정석(1993) 탐방객에 의한 답압이 수목생장 및 토양, 식생에 미치는 영향에 대하여 -무등산 도립공원을 중심으로-. 전남대 농대 연습원연구보고, 14: 37-77.
11. 오구균(2003) 국립공원 및 자연보호지역의 국가관리 기능 강화 방안. 국립공원심포지엄. pp. 17-43.
12. 이우철(1996) 원색한국기준식물도감. 서울: 아카데미서적.
13. 조우(2003) 계양도시자연공원 생태현황 분석과 관리방안. 인천발전연구원 연구보고서.
14. 한국리서치(2009) 한국인의 등산관련 실태와 단체 실태. 한국등산지원센터 연구보고서.
15. Cole, D. N.(1983) Assessing and monitoring backcountry trail conditions. USDA Forest Service Research Paper INT-303, p. 10.
16. Frissell, S. S.(1978) Judging recreation impacts on wildness campsite. Journal of Forestry 76: 481-483.
17. James, T. D., D. W. Smith, E. E. Mackintosh, M. K. Hoffman, and P. Monti(1979) Effects of camping recreation on soil, Jack pine, and understory vegetation in a North-western Ontario Park. Forest Science 25(2): 333-349.
18. <http://www.daegu.go.kr/Apsanpark/Default.aspx> (앞산공원관리사무소 홈페이지)