Jour. Agri. Sci.
Chungnam Nat'l Univ., Korea
Vol.31(2) : 87~96 (2004)

충남대학교 학술림 산책로 훼손실태 및 관리방안에 관한 연구

이준우[1] · 김명준[2] · 최윤호[2] · 전용준[2] · 오도교[2] · 김민호[3] · 이소연[3] · 이경형[4]

A Study on Trail Deteriorations and Management in University Forest of Chungnam National University

Lee, Joon-Woo · Kim, Myeong-Jun · Choi, Yeon-Ho · Jeon, Yong-Jun ·
Oh, Do-Kyo · Kim, Min-Ho · Lee, So-Yeon · Lee, Kyoung-Hyoung

ABSTRACT

This study concentrates on the trail of the CNU(Chungnam National University) forest. The amount of use and the pattern of damage are considered, as well as the extent of environmental damage. Finally, some managerial strategies are proposed in connection with sustainable maintenance.

The trail of the university forest is composed of three sections; one is the neighborhood park and the Institute of Information Technology/Communications, the second is the Institute of Information Technology/Communications and the Dormitory, and the third section is the Dormitory

1) 충남대학교 농업생명과학대학 환경임산자원학부(Division of Environmental Science & Forest Resources, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 305-764, Korea)
2) 충남대학교 대학원 산림자원학전공(Department of Forest Resources, Graduate School, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 305-764, Korea)
3) 충남대학교 농업생명과학대학 산림환경자원학전공(Department of Environmental Science & Forest Resources, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 305-764, Korea)
4) 충남대학교 학술림(University Forest, College of Agriculture and Life Science, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 305-764, Korea)
*교신저자 : 이준우(E-mail : jwlee@cnu.ac.kr, Tel : 042-821-5749)

and the Foreign prof's Apt. The total length of the trail is 2.6km. The daily amount of use is 1,269 visitors per day. The amount of using increased three times the amount of that in 1998.

This study shows the pattern of damage of the trail in the order of root-exposure, widening, rock-exposure, deepening and the divergence in the frequency of occurrence of all these factors. Environmental damage is also graded thus: grade 3 is 27.4m, grade 4 is 0.8m, grade 5 is 1.5m, and grade 6 is 0.2m.

Accordingly, some managerial strategies were proposed in connection with the sustainable trail maintenance.

Keywords : trail deterioration, university forest, pattern of damage

Ⅰ. 서 론

충남대학교 대덕캠퍼스는 의과대학을 제외한 모든 대학과 학과가 자리 잡은 곳으로서 2004년 현재 총 면적 1,386,456m^{2}로 국내에서 보기 드물게 넓은 면적을 갖고 있다. 또한, 캠퍼스내의 녹지공간은 약 51.7ha로서 약 30,000명의 충남대학교 학생 및 교직원의 학문연구와 교육 및 휴식처의 장소로서 뿐만 아니라, 인근 어은동, 궁동, 신성동 등 집단주거시설과 매우 가까운 거리에 위치하여 지역주민들의 휴식 및 산책 공간으로서 역할을 담당하고 있다(이인세 등, 1998). 최근에 들어와서는 주5일 근무제의 실시와 더불어 현대인의 여가시간 증가로 인해 학술림의 이용객이 계속 증가하는 추세이며, 이용객의 증가에 따른 산책로 노면 및 주연부의 훼손에 대해서 지속적인 관리와 개선방안이 요구되는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 이준우 등(1998)에 의해 조사된 결과를 바탕으로 2004년 8월에 대덕캠퍼스의 학술림 산책로에 대해 물리적 훼손상태를 재조명하고자 산책로 노면 및 주연부 식생의 훼손 정도를 살펴보았다. 또한, 학술림의 관리 및 복원에 필요한 캠퍼스 관리지침을 마련하는데에 필요한 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

Ⅱ. 연구 범위 및 방법

2.1 조사대상지 선정

본 연구의 조사 대상지는 Fig. 1과 같이 충남대학교 대덕캠퍼스에 위치한 산책로 중 이용빈도가 가장 많을 것으로 예상되는 3개 구간을 선정하였다. 각 구간은 Table 1에서 보는 바와 같이 구분하였는데, Ⅰ구간은 궁동 근린공원↔정보통신원(0.9km), Ⅱ구간은 정보통신원↔기숙사(1.2km), Ⅲ구간은 기숙사↔외국인 교수 아파트(0.5km)이다.

2.2 조사방법 및 분석

본 연구는 캠퍼스내의 산책로에 대하여 이용강도, 이용패턴, 훼손실태, 환경피해도를 조사하였다. 첫 번째로 산책로별 이용강도 및 이용패턴 조사는 산책로(총 2.6km) 중 이용패턴을 파악할 수 있는 결절점 4곳을 선정하여 2004년 7월 27일

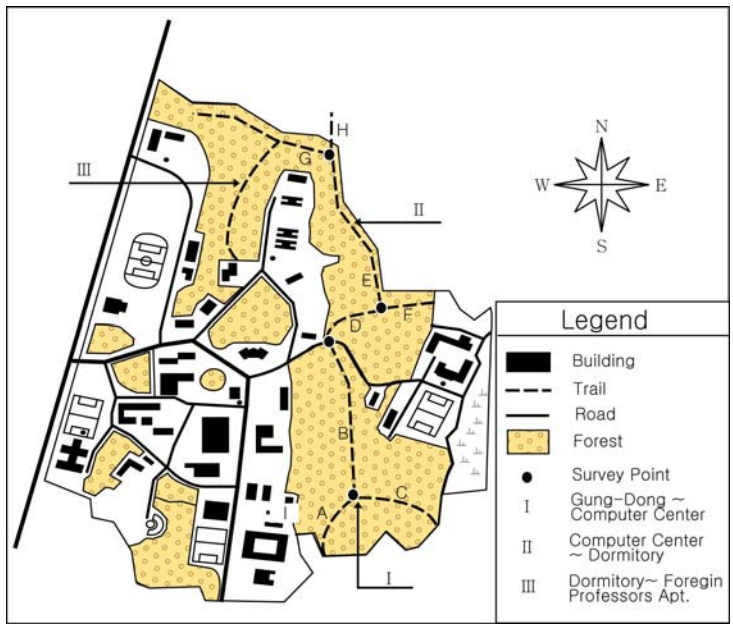


Fig. 1. Location map of survey site in campus forest of CNU.

Table 1. Description of study trail in campus forest of CNU

No.	Trail Section	Length(km)
I	Gung-Dong Neighborhood Park ~ Institute of Information Technology/Communications	0.9
II	Institute of Information Technology/Communications ~ Dormitory	1.2
III	Dormitory~Foreign Prof's Apt.	0.5

05:30부터 20:00까지 30분 단위로 이용객수와 탐방패턴을 조사하였다. 두 번째로는 산책로 훼손실태 조사로서 전체 구간에 대하여 계통적으로 조사지점을 50m 마다 추출하였으며, Cole(1983)이 제시한 Rapid Survey Technique 개념을 적용하여 단기간에 연구조사를 실시하도록 하였다.

여기에서는 각 측점에 대해 산책로 폭, 나지노출 폭, 최대침식깊이, 산책로 경사도 등의 실태를 조사하고 훼손이 발생한 지역에서는 훼손의 형태를 분기발생, 하방침식, 노폭확대, 뿌리노출, 암석노출 등의 항목으로 조사하였다. 또한 위치에 따른 산책로의 차이를 알아보기 위해 이용강도, 구간길이 등을 조사하였다. 세 번째로는 산책로 주변 환경피해도 조사로서 각 산책로의 단계적 훼손정도와 훼손 진행정도를 파악하기 위하여 하층식생의 분포 및 나지화 단계를 계급화한 Frissell (1978)의 방법을 우리나라 산책로에 맞게 개선한 권태호 등(1991)의 방법을 적용하여 조사하였다.

III. 결과 및 고찰

3.1 산책로별 이용강도 및 통행패턴

학술림내 산책로 통행량 조사는 산책로를 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ구간으로 구분한 후 이를 다시 세부적으로 A~H까지 나누어서 조사를 실시하였다. 그리고 Ⅲ구간의 경우에는 통행량이 거의 없는 것으로 나타나 조사시 제외하였다. Table 2는 산책로별 통행량을 나타내는 것으로서 1998년도의 경우 Ⅰ, Ⅱ구간에 각각 236명, 191명의 통행량이 있었으나, 2004년의 경우에는 각각 626명, 743명 등으로 나타났다. 이는 6년 동안에 약 3배 이상 증가한 것으로 전체 이용객 중 Ⅰ구간의 경우 B, C노선에 집중되는 경향이 있었으며, Ⅱ의 경우에는 D, E노선에 집중되는 행태를 보이고 있었다.

또한, 1998년도의 경우에는 Ⅰ구간의 이용객 수가 Ⅱ구간보다 다소 높았으나, 2004년의 경우에는 신성동 지역의 인구증가 등의 원인으로 인하여 Ⅱ구간의 이용객 수가 더욱 많은 경향을 보이고 있다. 따라서 산책로의 이용객 수 및 이용강도에 따른 향후 관리방안이 모색되어야 할 필요성이 있다.

그리고 구간별 통행 패턴은 Ⅰ구간에서는 C에서 B, B에서 C방향으로 각각 312명, 267명으로서 가장 높게 나타났으며, Ⅱ구간에서는 D에서 E, E에서 D방향으로 각각 322명, 347명으로서 집중되는 현상을 나타내고 있었다(Table 3 참조).

Table 2. The daily number of visitors by year

Section		1998 No. of visitors	1998 Ratio (%)	2004 No. of visitors	2004 Ratio (%)
Ⅰ	A[1]	122	51.7	34	5.4
	B[2]	16	6.8	286	45.7
	C[3]	98	41.5	306	48.9
	Subtotal	236	100	626	100
Ⅱ	D[4]	17	8.9	388	52.2
	E[5]	95	49.7	333	44.8
	F[6]	79	41.4	22	3.0
	Subtotal	191	100	743	100

1) Gung-Dong Ja-Yeon Apt. ~ Peak of Section Ⅰ
2) Peak of Section Ⅰ ~ Institute of Information Technology/Communications
3) Gung-Dong Neighborhood Park ~ Peak of Section Ⅰ
4) Institute of Information Technology/Communications ~ Peak of Section Ⅱ
5) Peak of Section Ⅱ ~ Dormitory
6) Peak of Section Ⅱ ~ College of Agriculture and Life Science a tree nursery

3.2 시간별 이용패턴

시간별 산책로의 이용패턴은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 전체적으로 오전에 집중되어 출근시간 전에 가장 많은 이용량을 보이고 있다. 그리고 산책로의 형태가 종주형으로서 Ⅰ, Ⅱ구간의 이동시간은 약 30분으로서 서로 동일한 간격으로 피크에 도달하는 경향을 보이고 있다.

즉, 이와 같은 경향으로 미루어 볼 때 산책로의 효율적인 관리방안을 수립하기 위해서는 산책로별 이용강도 및 통행패턴, 시간대별 이용패턴 등을 지속적으로 모니터링해야 할 것으로 판단된다.

3.3 이용강도에 따른 산책로의 물리적 특성

궁동 근린공원↔정보통신원, 정보통신원↔기숙사↔수의대, 기숙사↔외인 아파트에 이르는 3개 구간, 총 2.6km에서 조사된 53개 조사지점 및 각 구간별 산책로의 특성은 Table 4와 같다. 조사지의 평균 노폭은 2.32m, 평균 나지폭은 1.53m, 평균 최대깊이는 0.17m, 평균 경사도는 12.7% 정도로 나타났다. 이러한 결과는 1998년에

Table 3. The pattern of trails

Movementd irection	No. of visitors	Movementd irection	No. of visitors	Movementd irection	No. of visitors	Movementd irection	No. of visitors
A→B	34	B→cals/l[7]	33	D→F	5	E→H	292
A→C	0	B→D	252	D→E	322	E→G[8]	16
C→B	312	D→B	235	E→F	27	G→H[9]	57
C→A	0	D→cals/l	91	E→D	347	G→E	38
B→A	25	cals/l→B	9	F→D	11	H→E	308
B→C	267	cals/l→D	53	F→E	14	H→G	31

7) College of Agriculture and Life Science/Library
8) Dormitory ~ Foreign Prof's Apt.
9) Dormitory ~ KT&G

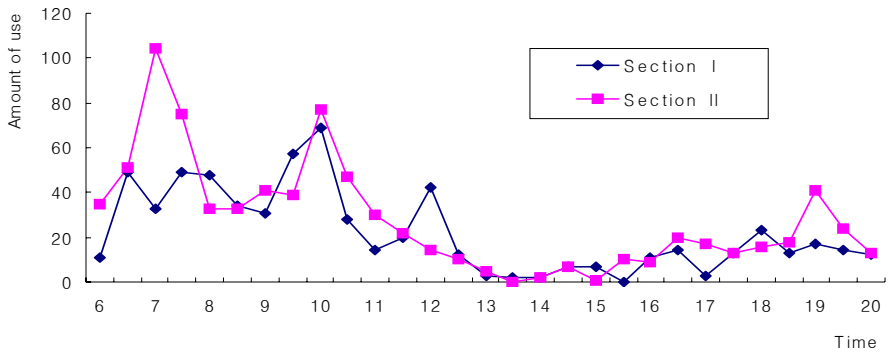
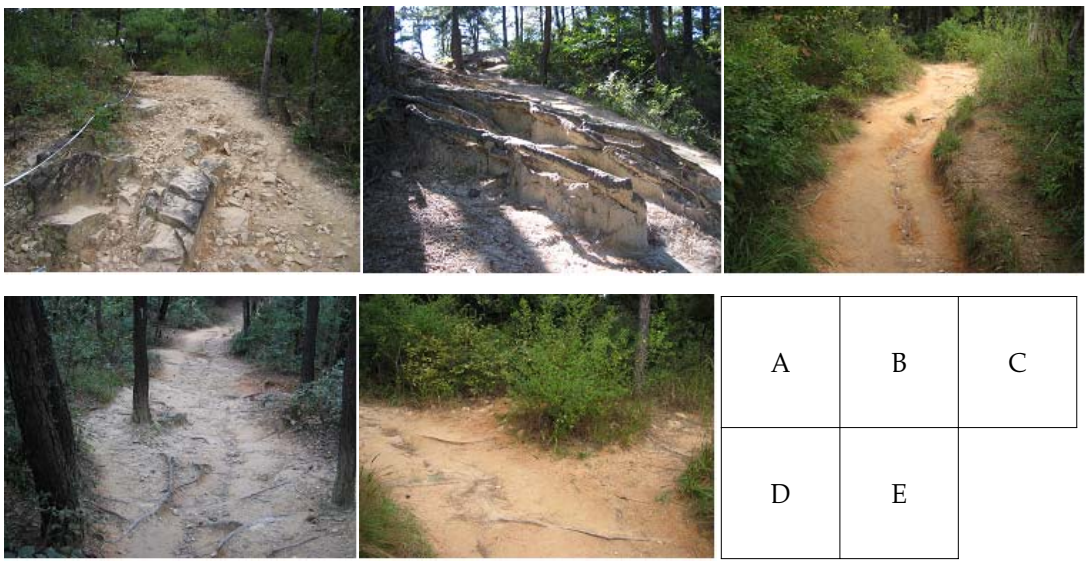


Fig. 2. The amount of using pattern by time.

Table 4. The trail conditions in relations to amount of use

Year	Section	No. of data	Amount of use	Trail width(m)	Bore width(m)	Max. depth(m)	Trail slope (%)
2004	Ⅰ	18	Heavy	2.64	1.96	0.25	13.2
	Ⅱ	24	Heavy	2.78	1.87	0.14	12.0
	Ⅲ	11	Light	1.54	0.75	0.06	12.8
	Average	-	-	2.32	1.53	0.17	12.7
1998	Ⅰ	31	Heavy	2.12	1.96	0.10	12.9
	Ⅱ	42	Medium	3.54	3.13	0.13	13.7
	Ⅲ	19	Light	2.00	1.51	0.10	13.4
	Average	-	-	2.55	2.20	0.11	13.3



A : Rock-exposed　　B : Root-exposed　　C : Deepening
D : Widening　　E : Diverged

Fig. 3. The pattern of trail damage.

이준우 등이 조사한 바와 비교하면 평균 노폭과 나지폭은 각각 0.23m, 0.67m가 줄어든 것으로 나타난 반면 평균 최대깊이는 0.06m 깊어진 것으로 나타났다. 평균 노폭과 나지폭의 경우는 조사시기에 있어서 선행연구는 겨울철에 실시되었으나, 본 연구의 시기는 여름철로서 초본류와 주변 식생의 성장이 왕성한 시기로서 계절에 따른 차이에 기인한 것으로 판단된다. 그러나 침식 깊이의 경우에는 이용으로 인한 답압과 토양유실로 인해 지속적으로 훼손되고 있는 것으로 나타났다. 특히 Ⅰ구간의 경우 최대침식 깊이가 0.15m 이상 증가한 것으로 나타나 이에 대한 안정대책이 적극적으로 필요할 것이다.

3.4 산책로별 훼손유형

산책로의 훼손유형은 자연상태의 산책로에서 물리적 훼손의 발생 및 진행과정을 근거로 분류한 암석노출, 뿌리노출, 종침식, 노폭확대, 분기발생 등(Fig. 3)으로 구분하여 조사를 실시하였고, 훼손이 발생하지 않은 곳은 건전지점으로 분류하였다. 전체 산책로에 대해 훼손유형과 유형별 발생빈도는 Table 5와 같이 나타났는데, Ⅰ구간에서는 전체구간중 암석노출이 16개로 가장 많이 나타났으며, Ⅱ구간에서는 뿌리노출이 15개소, 노폭확대 12개소 등 매우 다양한 훼손형태를 보이고 있었다. 그러나 Ⅲ구간에서는 암석노출, 분기 등의 훼손에 있어서 Ⅰ, Ⅱ구간보다 다소 양호한 것으로 나타났다.

3.5 교내 학술림 산책로의 환경피해도

산책로의 환경피해도는 산책로별로 훼손의 진행단계와 횡적인 확산 범위를 파악하고자 하층식

Table 5. Trail conditions in relation to physical deterioration types of trails

Section	Deterioration type	No. of data(%)	Trail width(m)	Bore width(m)	Max. depth(m)	Trail slope(%)
Ⅰ	Rock-exposed	16(88)	2.5	2.0	0.12	12.3
	Root-exposed	13(72)	2.9	2.0	0.14	11.8
	Deepening	8(44)	2.9	2.3	0.25	14.5
	Widening	8(44)	2.9	2.3	0.10	11.3
	Diverged	9(50)	2.7	1.9	0.14	13.4
	Non-deteriorated	0(0)	-	-	-	-
Ⅱ	Rock-exposed	10(41)	2.8	1.9	0.10	15.0
	Root-exposed	15(63)	3.0	2.6	0.07	13.5
	Deepening	10(41)	3.0	2.0	0.14	14.1
	Widening	12(50)	3.2	2.2	0.07	12.6
	Diverged	10(41)	2.7	1.7	0.05	11.7
	Non-deteriorated	2(8)	1.9	1.6	-	10.0
Ⅲ	Rock-exposed	0(0)	-	-	-	-
	Root-exposed	3(27)	1.6	0.8	0.02	11.3
	Deepening	3(27)	1.4	0.6	0.06	6.0
	Widening	8(73)	1.8	0.7	0.02	14.5
	Diverged	1(9)	1.4	0.6	-	14.0
	Non-deteriorated	1(9)	1.1	0.7	-	13.0

Table 6. The damaged width by impact rating class and deterioration of trails

Section	Length (㎞)	No. of data		Damaged width of trail(m)							Adjacent damaged area (㎡/㎞)	Diverged (No./㎞)
				Impact ration class				Subtotal				
				3	4	5	6	3~6	4~6	5~6		
Ⅰ	0.9	18	sum	506.0	12.3	30.5	4.8	553.6	47.6	35.3	496.7	10.0
			avg.	28.1	0.7	1.7	0.3	30.8	2.6	2.0		
Ⅱ	1.2	24	sum	691.0	22.0	40.9	3.6	757.5	66.5	44.5	152.5	8.3
			avg.	28.8	0.9	1.7	0.2	31.6	2.8	1.9		
Ⅲ	0.5	11	sum	253.0	8.7	8.2	0.0	269.9	16.9	8.2	296.4	1.8
			avg.	23.0	0.8	0.7	0.0	24.5	1.5	0.7		
Total	2.6	53	sum	1,450.0	43.0	79.6	8.4	1,589.1	131	88.0	793.0	20.0
			avg.	27.4	0.8	1.5	0.2	30.0	2.5	1.7	299.2	7.5

생의 쇠퇴 및 나지화 단계를 바탕으로 조사를 실시하였다. 조사시 현장에서는 완충공간을 확인하기 위해 대부분 2등급 이하가 출현하는 범위까지 조사하였으나, 집계에서는 2등급 이하는 제외하고 나지화 전 단계인 3등급부터 정리하였다.

전체 조사 산책로의 평균적인 훼손정도를 환경피해도별로 살펴보면 Table 6과 같이 3등급이 27.4m, 4등급 0.8m, 5등급 1.5m, 6등급 0.2m로 나타났으나, 전체적으로 인위적인 간섭이 있기 때문에 0등급이나 1등급은 나타나지 않았다. 그리고 각 구간별 훼손정도를 환경피해도별로 살펴보면 Ⅰ구간에서는 3등급이 28.1m, 4등급이 0.7m, 5등급이 1.7m, 6등급이 0.3m로 나타났고, Ⅱ구간에서는 3등급이 28.8m, 4등급 0.9m, 5등급 1.7m, 6등급 0.2m로 나타났다. 또한 Ⅲ구간에서는 3등급 23m, 4등급 0.8m, 5등급 0.7m로 나타났으며 6등급은 발견되지 않았다.

그리고 4~6등급 중 5등급이 가장 넓은 이유는 이용과밀로 인해 지표침식이나 뿌리노출현상이 나타나는 산책로가 만들어졌기 때문이라 할 수 있다. 5등급의 산책로 사이에 침식이 심하게 일어나는 6등급과 5등급 양 바깥쪽으로 지표침식이나 뿌리노출현상은 발견되지 않았으나, 통행의 흔적이 보이는 임간나지인 4등급까지의 노폭은 Ⅰ구간 2.6m, Ⅱ구간 2.8m, Ⅲ구간 1.5m로서 각 구간 통행량과 비례하는 결과를 보였다.

또한, 산책로 주변을 따라 면적으로 훼손된 쉼터나 해설판 주위의 4등급 이상 나지의 단위거리당 면적은 Ⅰ구간 496.7㎡/㎞, Ⅱ구간 152.5㎡/㎞, Ⅲ구간 296.4㎡/㎞로서 평균 299.2㎡/㎞로 나타났다. 구간내에 발생한 분기수는 Ⅰ구간 10개/㎞, Ⅱ구간 8.3개/㎞, Ⅲ구간 1.8개/㎞로서 평균 7.5개/㎞이었다. Ⅰ구간의 훼손면적이나 분기수가 다른 구간에 비해 높게 나타난 이유는 생활공간인 궁동과 인접하고 팔각정과 체육시설이 분포하고 있으며, Ⅱ구간과 Ⅲ구간보다 해발고가 낮아 다른 구간에 비해 이용객의 체류시간이 길어지기 때문인 것으로 판단된다.

3.6 교내 학술림 산책로의 관리방안

교내의 산책로는 여러 가지 물리적 훼손 유형 중 이용량의 증가로 인한 노폭확대와 뿌리노출, 암석노출이 50% 이상의 측점에서 관찰되었으나, 산책로의 경사도가 기존 산악형 국립공원의 산책로보다 완만하여 종침식의 발생은 상대적으로 적게 나타났다. 따라서 충남대학교 교내 학술림의 산책로 관리는 노폭확대와 뿌리노출 및 암석노출에 대한 관리방안과 산책로 주연부 식생관리에 초점을 맞추어야 할 것으로 판단된다.

노폭확대는 이용객의 관리와 주연부 훼손방지 시설 등을 통하여 예방할 수 있을 것으로 판단되는데, 이용강도가 증가되고 있는 현 상황으로 미루어 보아 시급히 대책이 수립되어야할 것으로 판단된다. 따라서 주연부의 훼손을 보다 적극적으로 방지할 필요성이 있는데, 이는 선행연구(이준우, 1998)에서 제시하였듯이 노폭확대가 진행될 것으로 예상되는 지역을 선별하여 시설물을 도입한 인위적인 울타리가 아닌 경계식재나 생울타리를 조성하는 것이 좋을 것이라 판단된다. 나지화가 진행되는 부분에는 야생풀 포기이식이나 야생초목 포기이식 등의 녹화공법을 통한 식생복원공사를 실시하여 노폭이 확대되는 현상을 방지해야 할 것이다.

뿌리노출의 경우 미관은 물론이고 보행상 불편할 정도로 심각한 부분이 많았는데 일반적으로 뿌리가 노출된 수목의 경우 통나무 흙막이, 각목 흙막이, 돌흙막이 등을 시행하고 수목주위는 지형을 복원한 뒤 식생복원을 시행하여야 할 것이

다. 산책로상에 노출된 수목뿌리의 경우에는 원지형까지 부엽, 토사 등으로 채우고, 필요시 목제데크 및 계단을 설치하여 훼손을 방지할 수 있을 것이다.

그리고 이용객의 과도한 이용 등으로 발생하는 암반노출의 경우에도 목제데크 및 계단의 설치를 통하여 훼손을 방지하여야 할 것이다. 침식의 경우 대부분 부분적 침식형태를 보이므로 잡석채우기나 왕모래채우기 등의 지형복원공법이 필요하다.

Ⅰ구간의 경우 충남대학교 교내 학술림과 유성구청 소관의 근린공원이 함께 존재하고 있고, Ⅱ구간의 경우에도 교내 학술림이지만 신성동으로 연결되는 구간으로서 이용객 역시 충남대학교 교직원과 재학생 및 유성구민 등으로 지역사회의 자연 휴식처로 그 역할을 수행하고 있다. 따라서 이들 두 기관의 상호협조와 더불어 충분한 예산확보를 통해 훼손된 산책로의 복원과 관리를 조속히 시행 할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구는 충남대학교 교내 학술림 산책로의 효율적인 이용과 관리방안을 모색하기 위해 1998년 연구에 이어 궁동 근린공원↔정보통신원, 정보통신원↔기숙사↔수의대, 기숙사↔외인 아파트의 구간 등 총 2.6㎞의 산책로를 지형조건 등을 고려하여 3개 구간으로 구분하고 53개 조사지점을 선정하여 연구를 수행하였다.

각 지점별로 산책로폭, 나지노출폭, 최대침식깊이, 산책로 경사도 등의 산책로의 물리적 상태를 파악하였고, 이용강도에 따른 훼손을 알아내기 위해 시간대별 통행 패턴 및 이용강도를 조사하였다. 또한 암석노출, 뿌리노출, 종침식, 노폭확대, 분기, 기타훼손 등 훼손 유형을 조사하고, 훼손유형별로 그에 따른 발생빈도와 산책로의 훼손상태를 비교·분석하였다. 또한 산책로와 그 주변의 훼손 진행과 범위를 알아보기 위해 환경피해도 등급을 적용하여 각 조사지점 주변의 환경피해도를 평가하고 분석하였다.

1998년 교내 산책로 훼손 상태와 비교하였을 때 상대적으로 Ⅱ구간의 이용강도가 높아지고, 이에 따라 훼손정도도 전체적으로 증가되고 있는 상황이었다. 훼손유형은 암석노출과 노폭확대 현상이 1998년과 비슷한 비율을 보인 반면 뿌리노출과 침식은 보다 증가되는 경향을 보였다. 교내 산책로의 경우에는 탐방행태가 이용강도가 높고, 체류시간이 길어지는 종주형태를 보이고 있어 훼손진행정도는 1998년보다 빠른 속도로 진행되고 있다고 판단된다. 따라서 이용객들의 통행편의와 훼손 방지를 위한 체계적인 개선방안이 시급히 필요한 실정이다.

산책로의 50% 이상에서 나타난 노폭확대와 뿌리노출, 암석노출 등의 물리적 훼손에 대한 관리 및 개선방안이 필요한 실정이며, 먼저 노폭확대가 일어난 지점은 생울타리 조성 등으로 더 이상의 훼손을 막고, 뿌리노출과 암석노출이 일어난 지점은 통나무 흙막이, 각목흙막이, 돌흙막이 등을 시행하고 부엽, 토사 등으로 채우고 필요시 목제데크와 같은 시설을 설치하여 훼손을 방지해야 할 것이다. 또한 침식의 경우 유수에 의한 피해가 절대적이라고 할 수 있는데 유하거리를 짧게하여 유속이 증가하는 것을 방지하여야 할 것이며, 노면 전체적인 침식보다는 부분적 침식형태를 보이므로 노면포장공법보다는 지형복원공법을 통해 침식된 지역을 복원하는 것이 바람직할 것이다.

또한, 지역주민들의 이용이 많고 유성구청의 관할 구역도 포함되어 있으므로 지역기관과의 상

호협조와 지속적인 관리로 산책로를 보다 효율적으로 이용하고 관리할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

인용문헌

1. 권태호, 오구균, 권순덕. 1991. 지리산국립공원의 등산로 및 야영장주변 환경훼손에 대한 이용영향. 응용생태연구 5(1): 91-103.
2. 권태호, 오구균, 이준우. 1994. 덕유산국립공원 등산로 및 야영장의 환경훼손에 대한 이용영향. 응용생태연구 7(2): 241-251.
3. 권태호, 오구균, 이준우. 1995. 주왕산국립공원 등산로의 이용패턴 및 주변환경 훼손에 대한 이용영향. 응용생태연구 8(2): 167-176.
4. 권태호, 오구균, 이준우. 1996. 오대산국립공원 이용에 따른 등산로 및 주변환경훼손. 환경생태학회지 9(2): 211-220.
5. 권태호, 이준우, 김동욱. 2004. 백두대간 마루금 등산로의 훼손실태와 관리방향 : 남덕유산-소사고개 구간을 대상으로. 응용생태연구 18(2): 175-183.
6. 김용식, 김성일, 공영호. 1987. 북한산 국립공원의 이용형태특성 및 등산패턴. 응용생태연구 1(1): 66-82.
7. 박봉우, 이기의, 윤영환, 박완근. 1989. 설악산국립공원 등산로의 훼손상태와 주변식생에 대한 연구. 한국조경학회지 17(1): 69-79.
8. 오구균, 임윤희, 속초환경운동연합. 1998. 설악산국립공원의 탐방패턴. 환경생태학회지 11(4): 480-485.
9. 이인세, 김세빈, 정운하, 이병일. 1998. 충남대학교 교내연습림 이용특성에 관한 연구. 농업과학연구 25(1): 33-40.
10. 이준우, 박범진, 최윤호. 1998. 충남대학교 연습림의 산책로 훼손에 관한 연구. 농업과학연구 25(1): 26-32.
11. 이준우, 권태호, 최송현. 2001. 계룡산국립공원의 탐방패턴. 한국환경생태학회지 14(4): 341-346.
12. 이준우. 2003. 백두대간 마루금 등산로 및 주변 훼손실태: 만복대-복성이재 구간을 대상으로. 한국환경생태학회지 16(4): 465-474.
13. Cole, D. N. 1983. Assessing and monitoring backcountry trail condition. USDA For. Serv. Res. INT-303, 10p.
14. Frissell, S. S. 1978. Judging recreation impacts on wilderness campsites. J. For. 76: 481-483.
15. Pielou, E. C. 1975. Ecological Diversity. John Willey and Sone, New York, 165p.
16. Whittaker, R. H. 1975. Communities and ecosystems. The Macmillan Publishing Co. Ltd, 385p.