한국정원디자인학회지 3(1): 1~7, 2017. 6.
JOURNAL OF THE KOREAN INSTITUTE OF GARDEN DESIGN ISSN 2465-8146

월평공원 등산로 식재조사를 통한 공원관리방안

정환도

대전세종연구원

Park Management through the Plant Research in Wolpyeong Park

Jong, Hoan Do

Daejeon Sejong Research Insitute

ABSTRACT

Wolpyeong Park is an ‘ecological island in the city’ where aquatic ecosystem and land ecosystem of Gapcheon in Daejeon are well preserved. Local residents are often used in the form of walking and mountain climbing at Wolpyeong Park. So, vegetation destruction and soil erosion are problematic.

It is ecological island in the city center, but ecological and professional management is insufficient.

In this study, we surveyed the actual conditions of major trails in Wolpyeong Park. The findings of our survey are as follows.

First, in order to manage the trail, it is necessary to prevent further soil damage of the trail and to restore and repair the damaged trail.

To do this, it is necessary to design road surface maintenance, restoration of surrounding debris, restoration of vegetation of main part and installation of various facilities. Some courses should attempt ecological stabilization by introducing sabbaticals.

Key Words: Wolpyeong Park, Natural Ecosystem, Park Management, Ecological Restoration, Mountain Trail Breakage

국문초록

월평공원은 대전시 갑천의 수생태계와 도솔산의 육상 생태계가 연결되어 보존되는 ‘도심속의 생태섬’이라 할 수 있다. 현재의 월평공원은 산책과 등산 등의 형태로 많이 이용되고 있어, 식생파괴 및 토양침식의 주 원인이 되고 있다.

그러나 도시공원 관리적 측면에서는 도심속의 생태섬이라 할 수 있는 월평공원에 대하여 생태적이고 전문성 있는 관리는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 월평공원의 주요 등산로를 중심으로 등산로 훼손현황 등의 실태조사 및 관리방안을 제시하였다.

먼저, 등산로 효율적인 관리를 위해서는 훼손이 심화되고 있는 구간의 경우 등산로의 추가적인 훼손을 막고, 훼손된 등산로를 정비, 복원해야 할 것이다.

이를 위해 노면정비, 주변훼손지 복원, 주연부 식생복원, 각종 부대시설 설치 등 검토와 배려가 필요하다. 특히, 일부 등산로는 휴식년제 도입으로 생태적 안정화가 이루어질 수 있도록 복원방향을 설정할 필요가 있다.

주제어: 월평공원, 자연생태계, 공원관리, 생태복원, 등산로피해

Corresponding author: Jong, Hoan Do, Daejeon Sejong Research Insitute, Jungang-ro 85, Jung-gu, Daejeon 34863, Korea, Phone: +82-42-530-3515, E-mail: jhd@dsi.re.kr

Ⅰ. 서론

월평공원은 대전시에서 1990년 조성계획한 도시공원으로써, 인구 150만 명이 거주하는 대도시 안에서 자연상태 그대로의 생태적 기능을 유지하고 있다. 공원의 이용은 지역주민의 산책과 등산 등의 형태로 이용되고 있다.

그러나 공원관리적 부문에서는 자연생태적 측면은 대체적으로 배제된 채, 시민의 이용적 측면에만 집중되는 등 식생현황 파악과 같은 전문성 있는 관리는 미흡한 실정이다.

결국, 자연생태적 가치성보다는 시민이용적 가치성이 앞서가는 현실 속에서 등산로 훼손, 노면침식, 산림훼손 등의 자연생태계 파괴가 심각한 상황에 이르고 있다.

예컨대 귀화식물의 무분별한 번식으로 인한 피해와 통제되지 않는 등산로 이용에 의한 토양침식과 식물군 감소 등이 문제시되고 있다.

이에, 이번 연구에서는 월평공원의 등산로 식재조사를 기초로 한 도시공원 관리방안 도출에 있다.

Ⅱ. 연구방법

1. 조사내용 및 방법

실태조사는 월평공원 이용형태에 따른 현장조사를 진행하였다. 구체적으로 월평공원의 많은 등산로 가운데, 이용 빈도가 가장 높을 것으로 예상되는 도솔체육관을 기점으로 도솔정과 도솔산 정상 구간에 대한 등산로를 살펴보았다.

월평공원의 등산로 조사와 함께 해발고도, 거리, 등산로 폭, 포장유형, 보호시설물, 시설물, 뿌리 및 암석 노출 정도, 최대 침식깊이, 경도 등을 분석하였다.

월평공원의 식물상 조사는 이용객에 의해 영향을 받을 것으로 예측되는 등산로 주연부 좌・우 각각 10m씩 총 20m를 파악하였다. 식물명은 이우철(1996)의 한국식물도감을 바탕으로 정리하였고, 귀화식물은 국립환경연구원의 외래종합검색시스템(www.nier.go.kr)과 박수현(2001)에 따라 분류하였다.

조사내용을 바탕으로 등산로의 환경피해도 0~6등급을 권태호와 오구균(1991)에 따라 산정하였으며, 환경피해도 등급별 훼손유형은 오구균(2005)에 따라 분류하여 지형복구, 식생복원, 부대시설정비 등 관리방안을 도출하였다.

한편, 월평공원 식생피해도 조사지역은 월평공원 입구(도솔체육관)에서 도솔산(207m) 정상까지로 하였다. 정상까지의 등산로 전수조사(全數調査)는 약 20m마다 등산로 현황과 등산로 주연부 식물상 좌・우 각각 10m씩 총 20m를 파악하였다. 또한, 조사구간은 10개소이며, 조사시점은 총 3회에 걸쳐 조사를 진행하였다.

2. 귀화식물의 귀화율 및 도시화지수

월평공원에 귀화한 식물의 귀화율 및 도시화지수를 구하는 식은 아래와 같다.

■ 귀화율(Naturalization Index)

$NI = S/N \times 100$

여기서, S: 해당 조사지역의 귀화율 종 수

N: 해당 조사지역의 전체식물 종 수

■ 도시화 지수(Urbanization Index)

$UI = S/N \times 100$

여기서, S: 해당 조사지역의 귀화식물 종 수

N: 국내의 귀화식물 종 수(287종, 국립산림과학원)

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 월평공원 등산로 구간별 식생조사

1) 등산로 구간별 물리적 특성

월평공원의 주요 등산로의 물리적 특성은 다음과 같다. 진입부인 01~02구간은 포장유형이 돌바닥으로 형성된 구간으로, 폭이 4.2m~5.0m로 나타났다. 01구간은 보호시설물로는 목재펜스가 설치되어 있으나, 관리미흡으로 인해 목재펜스 곳곳이 제 기능을 발휘하지 못하고 있는 것으로 분석되었다. 02구간의 경우, 시설물로 체육공원과 약수터가 있었으며, 이로 인해 이용자 수도 많은 것으로 조사되었다.

산지부인 03~05구간의 노면상태는 양호한 편이나, 바닥침식이 진행되고 있었다. 포장유형은 자갈포장으로 형성된 구간과 자연토양으로 형성된 구간이 복합적으로 존재하였으며, 폭은 3.0m로 진입부보다 폭이 좁아짐을 알 수 있다. 특히 이 구간에서는 묘지조성으로 인한 식생훼손 현상이 다수 관찰되었다.

능선부인 06~08구간은 포장유형이 대부분 자연토양이었으며, 샛길이 많이 형성되어 있는 것으로 나타났다. 06구간에는 2개의 큰길과 1개의 작은 길로 갈라지는데, 방향표지판이 없어 이용자들에게 불편함을 줄 것으로 사료된다. 시설물로는 벤치, 파고라 등이 조성되어 있었다.

산지 정상부인 09~10구간은 포장유형이 자연토양이었으며, 경사가 급한 10구간의 경우, 목재데크 계단으로 정비되어 있는 것으로 조사되었다. 또한, 수목의 토양이 빗물에 유실되지 않게

표 1. 월평공원의 주요 등산로 현황

구간	위치(m)	폭(m)	포장유형	조망점	보호시설물	시설물
01	20	4.2	돌바닥	-	목재펜스	-
02	40	5.0	자갈포장	-	-	체육공원, 약수터
03	60	3.0	자갈포장	-	-	-
04	80	3.0	자갈포장	-	-	-
05	100	3.0	나지	-	-	-
06	120	3.0	나지	-	-	휴게시설
07	140	3.0	나지	-	-	-
08	160	3.0	나지	-	목재펜스	-
09	180	3.0	나지	0	-	휴게시설
10	207	3.0	목재계단	0	-	휴게시설, 삼각점

하기 위해 바자얽기 등의 공법이 사용된 것을 확인할 수 있었다. 또한, 10구간의 시설물로는 휴게시설, 국토의 평면위치를 측량하기 위해 국토해양부 국토지리정보원에서 설치·관리하는 삼각점(三角點)[1)]이 조성되어 있었다.

2) 등산로 구간별 식생특성

식물생육조사에서는 월평공원의 등산로 주연부에서 나타나는 식물상은 총 50과 137종으로 조사되었다[2)]. 월평공원 전체식물상조사(79과 102속 262종)와 비교할 때, 다소 차이가 있는 것은 등산로 일부만을 조사한 것과, 월평공원과 접해 있는 갑천을 본 조사지역에 포함하지 않았기 때문으로 판단된다.

조사된 식물상의 과별 구성비는 콩과 14종(10.2%)으로 가장 많았고, 다음으로 장미과 13종(9.5%), 국화과 12종(8.8%), 벼과 7종(6.6%)등의 순으로 나타났으며, 초본식물로 구성하는 과가 높은 구성비를 차지하는 것으로 조사되었다.

월평공원의 주요 군락은 10개 조사구에서 표작성법으로 분석한 결과, 주요 군락은 리기다소나무림군락, 상수리나무군락, 소나무군락으로 구분되었다. 또한, 평균피도는 각각 교목층 86%, 아교목층 29%, 관목층 41%이었다. 중요치 분석결과, 리기다소나무가 126.24로 가장 높았고, 다음으로는 소나무 37.08, 졸참나무 24.43 순이었다.

2. 귀화식물 및 귀화율

월평공원의 등산로 주변 귀화식물 현황은 8과 17종으로 주로 포장지역, 휴게시설지역, 체육시설지역 및 등산로 주변에 분포하였다. 귀화식물은 그 본래의 생육지로부터 인간의 매개에 의하여 다른 지역으로 이동하여, 그 곳에 정착하여 번식하고 있는 것으로서, 이들을 통해 자연의 인간간섭 정도를 파악할 수 있다(박수현, 2001).

주요 귀화식물로는 소리쟁이, 좀명아주, 미국자리공, 닭의덩굴, 갓, 다닥냉이, 자운영, 토끼풀, 선개불알풀, 큰개불알풀, 백령풀, 단풍잎돼지풀, 개망초, 망초, 서양민들레 등으로 나타났다. 여기에서 귀화율은 12.4%, 도시화 지수는 5.9%로 분석되었다. 산지식생을 위주로 조사한 대구시 앞산공원(김정열, 2008)의 귀화율 1.9%, 도시화지수 1.4%와 비교해 볼 때, 월평공원의 귀화율과 도시화 지수는 약 4배 이상 높게 나타났다. 이는 월평공원의 경우, 생활권 내 주민의 접근성이 좋고, 도시자연공원으로서 휴식처 제공과 운동, 삼림욕 등의 이용객 증가와 휴게시설 등의 시설물 도입이 원인이라 할 수 있다.

3. 환경피해도

환경피해도 등급은 숫자가 커질수록 환경피해도가 높다는 것을 의미하며, 월평공원의 환경피해도 등급은 0~6등급으로 분석되었다. 0등급은 인위적 간섭이나 흔적이 전혀 없는 것으로 월평공원에서 나타나지 않았다. 1, 2등급 역시 나타나지 않았으며, 월평공원에서는 주로 5등급 위주로 형성되어 있었다.

월평공원 등산로의 환경피해도 등급별 훼손유형을 살펴보면, 3등급에서는 노폭확대형, 4등급에서는 노면분기형, 분기샛길형, 암반노출형, 5등급과 6등급에서는 급경사형, 노면세굴형, 노면주변훼손형, 노면침식형, 수목뿌리노출형, 암반노출형, 암반에서는 급경사형, 암반노출형 포장에서는 노면주변 훼손형, 노폭확대형의 유형이 나타났다.

표 2. 산림환경피해도 등급사정 기준

등급	내용
0	인위적 간섭이나 흔적이 전혀 없는 곳
1	인위적 간섭이나 흔적이 발견되나, 식생피해가 거의 관찰되지 않는 곳
2	인위적 간섭으로 지피식생의 피해가 있고, 부분적으로 나지 발생이 시작되는 곳(나지 25% 이하)
3	인위적 간섭으로 부분적으로 나지화가 진행, 발달하고 있는 곳 (나지 25~75%)
4	임간나지 또는 나지로서 지표침식이나 뿌리노출 현상이 발견되지 않는 곳
5	임간나지 또는 나지로서 지표침식이나 뿌리노출 현상이 나타나는 곳
6	훼손침식이 극히 심화되고 있는 나지

출처: 권태호와 오구균(1991)

표 3. 월평공원 등산로의 환경피해도 등급별 훼손유형

등급	훼손유형
3	노폭확대형
4	노면분기형, 분기샛길형, 암반노출형
5	급경사형, 노면세굴형, 노면주변훼손형, 노면침식형, 수목뿌리노출형, 암반노출형
6	급경사형, 노면세굴형, 노면주변훼손형, 노면침식형, 수목뿌리노출형, 암반노출형
암반	급경사형, 암반노출형
포장	노면주변훼손형, 노폭확대형

한편, 월평공원 등산로의 훼손현황을 살펴보면 3등급은 훼손유형 1개, 훼손지역 2곳, 등산로 폭 5.0m, 토양경도 강견으로 나타났고, 4등급은 훼손유형 3개, 훼손지역 8곳, 등산로 폭 4.2m, 토양경도 강견으로 분석되었다. 5등급의 경우, 훼손유형은 6개, 훼손지역 4곳, 등산로 폭 3.0m, 토양경도 강견으로 나타났고, 6등급은 훼손유형 6개, 훼손지역 2곳, 등산로 폭 3.0m, 토양경도 강견으로 조사되었다. 암반지역은 훼손유형 2개, 훼손지역 2곳으로 나타났고, 포장지역의 훼손유형은 2개, 훼손지역은 12곳, 등산로 폭 5.0m로 분석되었다.

표 4. 월평공원 등산로의 환경피해도 등급별 훼손지역

항목 / 등급	훼손유형	훼손지역	등산로폭 (m)	토양경도
3	노폭확대형	체육시설지역 1곳, 약수터 1곳	5.0	강견
4	노면분기형, 분기샛길형, 암반노출형	등산로 주변 7곳, 휴게시설지역 1곳	4.2	강견
5	급경사형, 노면세굴형, 노면주변훼손형, 노면침식형, 수목뿌리노출형, 암반노출형	조망지역 1곳, 휴게시설지역 1곳, 데크로드 주변 2곳	3.0	강견
6	급경사형, 노면세굴형, 노면주변훼손형, 노면침식형, 수목뿌리노출형, 암반노출형	데크로드 주변 1곳, 도솔정 근처 1곳	3.0	강견
암반	급경사형, 암반노출형	조망지역 2곳	-	-
포장	노면주변훼손형, 노폭확대형	데크로드 주변 1곳, 체육시설지역 1곳, 각종 시설지역 10곳	5.0	-

지표침식이 진행되는 5~6등급의 경우, 백두대간 등산로는 0.4m(산림청, 2004)이며, 대구시 앞산공원의 등산로의 경우 1.9~2.6m이나, 월평공원의 경우 3.0~5.0m에 달하고 있어 등산로의 훼손진행이 심화되고 있음을 확인할 수 있었다. 또한, 토양침식으로 뿌리노출, 암석노출 발생, 등산로 주변 산림으로까지 훼손압력이 미치고 있어, 경계설치, 지형복구 등의 훼손지역 복구와 추가 훼손 예방차원에서 노선 전체를 정비해야 할 것으로 판단된다.

포장지역은 접근성이 뛰어나며, 이용 편의시설, 휴게시설, 체육시설 등의 시설로 인해 이용율이 높은 곳에서 도시화 지수가 가장 높게 나타났다.

4. 등산로 주변부의 환경피해도 등급별 공원관리

1) 월평공원 구간별 실태조사를 통한 공원개선 기본방향

최근 여가시간 증대와 건강에 대한 관심이 높아지면서 대전시 월평공원의 등산로는 시민들이 즐겨 찾는 공간으로 이용이 급증하고 있으며, 그 영향으로 등산로 확대, 그에 따른 주연부 식생 파괴, 심한 답압에 의한 직접적인 노면침식이 큰 문제로 대두되고 있다. 이에 따른 복원방향을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 훼손이 발생했거나 이용 밀도의 증가로 훼손이 예상되는 등산로는 노선 전 구간에 걸친 정비가 이루어져야 한다.

둘째, 등산로 주변의 식생이 훼손되었을 경우, 노면정비와 함께 식생복원을 유도할 필요가 있다. 식생 복원 시 해당 지역 출현 식물을 활용한 녹화가 기준이 될 수 있도록 하며, 주연부 식생 교란지역은 경작지로 훼손된 곳과 인간간섭으로 인해 등산로가 확대된 곳은 산림의 울타리 기능이 있는 임연식생을 도입하여 등산로 확대를 사전에 방지하여야 한다.

셋째, 이용자의 안전 확보와 재해방지와 쾌적한 이용, 등산로 주연부의 식생보호를 위해 부대시설의 설치 및 정비가 이루어져야 한다.

넷째, 일부 구간 등산로 휴식년제 도입으로 생태적 안정화가 이루어져야 한다. 한라산의 경우, 휴식년제로 지정된 등산로 14.8km 중 94%가 자연회복이 이루어져 생태적 안정화 단계에 접어든 것으로 조사되었던 바(제주특별자치도 환경자원연구원, 2009), 이에 준하는 적정 구간의 휴식년제 지정이 무엇보다 중요하다고 볼 수 있다.

도시자연공원을 찾는 주민들 대부분이 시설이용 등의 동적인 이용을 위한 공간이용보다는 가벼운 운동 및 약수나 산책 등을 즐기기 위함이라는 것을 감안할 때(김현, 2002), 월평공원은 무엇보다도 자연 그대로를 즐기며, 자연의 동·식물의 체험할 수 있는 공간으로 유도하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

향후 도시자연공원조성을 모색함에 있어서는 도시 내 산림 생태계의 개발 및 시설의 도입으로 인한 산지생태계 변화 및 훼손을 최소화하고, 최대한 기존의 자연녹지를 보존하는 방향으로의 기본방향을 설정해야 할 것으로 판단되며, 부대시설을 최소화하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

또한 시설도입에 있어서는 자연환경보전·이용시설을 통하여 자연적인 소재 및 디자인의 고려뿐만 아니라, 식물 이름표의 부착 등 이용객들로 하여금 자연에 대한 관심과 자연 학습 효과를 통하여 자연의 중요성을 인식할 수 있는 계기를 마련할 수 있도록 유도할 필요가 있을 것으로 판단된다.

2) 귀화식물 및 귀화율 조사를 통한 식생복원 기본방향

훼손된 생태계의 복원은 적합한 과학적 원리를 이용하여 약화된 기능을 회복하려는 시도로서(Hobbs and Saunders, 1991) 생태계의 연속성을 유지하는데 커다란 잠재력을 가진다(김종원 등, 2006). 생태적 복원은 특징적이고 고유한, 그리고 오랜 역사를 통해서 이루어졌던 생태계를 만들기 위해 훼손된 지역 일대를 의도적으로 변경하는 것으로 정의되며(Society for Ecological Restoration, 1991; 김진수 등, 2000), 생물학적 군집과 생태계 복원에 있어 훼손된 생태계를 복원하는 수준에 따라 다음의 4가지 주요 복원방법이 있다.

첫째, 방치(No action)는 복원비용이 너무 많이 들거나, 예전의 복원시도 노력이 실패했을 경우, 생태계는 스스로 회복될 수 있기 때문에 훼손된 지역을 그대로 두는 것이다.

둘째, 완전복원(Restoration)은 해당지역의 종조성, 구조, 생태계 과정 등을 훼손되기 이전의 원래상태로 복원하는 것이다.

셋째, 대체복원(Rehabilitation)은 훼손된 생태계에 몇 종 또는 여러 종을 이용하여 다른 생산성이 높은 종으로 교체하는 방법이다.

넷째, 부분복원(Partial restoration)은 적어도 몇몇 생태계의 기능과 원래의 몇몇 우점종을 회복시키는 과정이다.

대전시 월평공원은 식생지리학적으로 냉온대 중부에 포함되는 식생대로 졸참나무가 우점하는 낙엽활엽수림으로의 천이가 진행되어야 하지만, 숲가꾸기 등의 인위적인 관리에 의해 고유의 자연식생으로 발달하지 못하고 있다. 천이가 진행되기 위해서는 완전복원보다는 쇠퇴과정에 있는 생태계를 회복의 중간단계까지만 회복시키면서 부분 복원하는 방법이 가장 적합할 것으로 판단된다.

3) 환경피해도 등급별 훼손에 따른 유형별 방향

본 연구에서는 보다 세부적인 월평공원 정비를 위해 등산로 노면정비 방안을 수립하였으며, 노면정비 방안은 환경피해도 등급별로 유형화하였다(표 5, 6).

환경피해도 3등급 지역은 등산로 확대구간으로 나지가 노출된 등산로 폭원 확대를 방지하여야 하고, 등산로 정비시 노폭이 2.0m가 넘지 않도록 하며, 입지여건, 통행량 등을 고려하여 1.0m 이내로 폭이 유지되어야 할 것으로 판단된다. 또한, 시설물 과잉으로 시설물 주변 훼손이 심하였던 바, 지형복구와 부대시설정비가 함께 이루어져야 할 것으로 사료된다.

환경피해도 4~6등급 지역은 침식으로 인한 뿌리노출, 암반노출의 빈도가 높아 지형의 복구가 선행되어야 할 것으로 생각된다. 훼손 유형에 따른 적용공법으로 노면 세굴지역과 노면 침식지역으로 잡석채우기, 왕모래채우기, 사양토채우기, 다지기 등 지형복원공법을 시행하고, 급경사 지역은 노면 포장공법, 노면 배수공법을 시행할 수 있다.

노면 주변 훼손지역은 노선경계를 명확히 하고, 노면포장, 배수시설 등으로 노면을 정비할 필요가 있으며, 식생복원공사를 같이 시행해 주는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 암반지역은 목재데크, 목재 데크계단 등을 설치하며, 암반이 더 이상 노출되지 않도록 난간, 펜스 등의 이용자 보호시설을 설치해야 한다. 수목 뿌리노출형은 수목 주위를 지형 복원공법으로 주변

표 5. 월평공원 등산로의 환경피해도 등급별 훼손에 따른 정비유형

항목 / 등급	훼손유형			정비유형
	지면훼손유형	시설물	식물	
3	노폭확대형	시설물 과잉	-	지형복구+ 부대시설정비
4	노면분기형, 분기샛길형, 암반노출형	-	-	지형복구
5	급경사형, 노면세굴형, 노면주변훼손형, 노면침식형, 수복뿌리노출형, 암반노출형	-	-	
6	급경사형, 노면세굴형, 노면주변훼손형, 노면침식형, 수복뿌리노출형, 암반노출형	-	-	
암반	급경사형, 암반노출형	-	-	경계설치
포장	노면주변훼손형, 노폭확대형	시설물 과잉	식물훼손지	지형복구+ 식생복원+ 부대시설정비

지형과 연결되도록 복원하고, 통나무흙막이, 각목흙막이 등 수목뿌리 보호공법으로 수목을 보호해야 한다.

등산로 노면정비의 소재는 자연환경에 영향을 주지 않는 재료를 이용하며, 노면포장이나 계단 재료로 이용하는 자연석은 자연환경에 영향을 주지 않는 범위 내에서 현지에서 채취하여 사용하고, 목재 이용시 목재의 방부처리가 환경에 영향을 주지 않게 하여 폐자재 처리에 문제가 없는 것으로 사용할 필요가 있다.

암반지역은 이용자의 과도한 이용으로 암반위에 얇게 덮여 있는 토양이 유실되거나, 원 지반이 암반인 곳으로 대부분 급경사 지역이거나, 노면이 미끄러워 목재데크 설치, 난간, 휀스 등의 생태계, 이용자 보호시설의 설치가 시급한 것으로 판단된다.

포장지역은 노후되거나 과도한 포장으로 인한 보행불편으로 지형복구가 요구된다. 또한, 시설물 과잉, 이용자들의 잦은 이용으로 인해 등산로 주변이 훼손되고, 노폭이 확대되었으며, 등산로 주연부의 식물 훼손이 야기되었던 바, 훼손유형에 따른 정비공법은 노면주변 훼손형과 노폭 확대형은 잡석채우기, 왕모래 채우기, 다지기 등으로 지형을 복원한 후, 야생풀포기 이식, 야생 초목포기 이식 등의 식생복원을 함께 실시할 필요가 있다. 식생복원 적용기법으로는 지표토양의 안정화를 실시하고, 식물생육환경을 확보하기 위해 침식된 부분은 잡석채우기, 왕모래 또는 잔자갈채우기, 사양토 또는 개량토 복토 후 다짐처리 등의 지반안정공사가 필요하다.

Ⅳ. 결론

본 연구는 대전시 월평공원의 주요 등산로를 중심으로 등산로 훼손현황 등을 살펴보고, 효율적 관리방안을 제시하였다.

구체적으로는 등산로 초입에서 정상부 구간에 걸친 등산로 현황조사를 통하여 시설물 및 등산로 폭과 포장 유무 등을 제시하고, 맞춤형 등산로 기본방향을 제시하였다. 또한, 등산로 구간별 귀화식물 및 귀화율을 제시하여 식생복원 방향을 제시하였다. 또한, 등산로 각 구간별로 노면정비 방안으로써 환경피해도 등급별 유형화에 의한 방향을 제시하였다.

월평공원 등산로의 효율적인 관리를 위해서는 훼손이 심화되고 있는 구간의 경우, 등산로의 추가적인 훼손을 막고, 훼손된 등산로를 정비, 복원해야 할 것으로 판단된다. 이를 위해서는 노면정비, 주변훼손지 복원, 주연부 식생복원, 각종 부대시설 설치 등 네가지 측면에서의 면밀한 검토와 배려가 필요하다. 특히, 일부 등산로는 휴식년제 도입으로 생태적 안정화가 이루어질 수 있도록 복원방향을 설정할 필요가 있다.

표 6. 월평공원 등산로의 환경피해도 등급별 훼손에 따른 관리방안

등급	훼손상태		관리방안		
	주변식생지역	숲길	산행객	숲길	주변식생
3	지피식생의 고사현상이 나타남	시설물 훼손 또는 침식	이용객 행태규제 이용객 분산책 실시	복토 및 시설 보수 숲길코스 순환 이용	자연적 회복 도로, 침식토양 복토
4	지피식생의 전반적 파괴	표토층 일부잔존 토양침식 시작	이용 또는 출입 금지 관리인 상주	보수 및 정비	지피식생 복구공사 및 관리
5~6	수목의 뿌리노출	황폐화 가속 단계	출입금지책 설치	보수 및 정비	지피식생 복구공사 및 관리

한편, 월평공원은 대전의 도시자연공원으로서 갑천의 수생태계와 도솔산의 육상 생태계가 연결되어 보존되는 '도심 속의 생태섬'이다. 이에, 오랜 시간동안 다함께 등산로를 이용하기 위해서는 장기적인 모니터링 및 관리방법의 다양화가 요구시된다.

주 1. 삼각점은 국토해양부 국토지리정보원(구 국립지리원)이 실시하는 기본측량에 의한 다각점·수준점 등과 같이 국가기준점이다. 삼각점은 측량의 규모(각관측(角觀測)의 정도)에 따라 1등 삼각점(대삼각일등 본점 또는 대삼각 본점)과 2등 삼각점(대삼각 보점), 3등 삼각점(소삼각점 등), 4등 삼각점의 4등급으로 나누어진다.

주 2. 월평공원의 식물상 및 군락형태 등의 내용은 현장조사 결과 및 「2011년 대전광역시 자연환경조사」 용역과제의 현장조사(자연환경복원연구원 팀)와 문헌조사 등의 내용을 기초로 작성하였다.

References

1. 권태호, 오구균, 권순덕(1991) 지리산국립공원의 등산로 및 야영장 주변 환경훼손에 대한 이용 영향, 응용생태연구. pp. 91-103.
2. 경기개발연구원(2008) 이용자 중심의 도시공원 조성방안. pp. 9-11.
3. 경기개발연구원(2009) 도시공원의 불균형 배치 개선방안연구. pp. 9-14.
4. 김수봉(1996) 지속가능한 도시개발을 위한 효과적 도시환경계획의 방법에 관한 연구. 국토계획 31(5): 79.
5. 김종원, 이율경(2006) 식물사회학적 식생조사와 평가방법. 서울: 월드사이언스.
6. 김현, 이동근, 권정아(2002) 대모산 도시자연공원의 정비방향설정에 관한 기초적 연구. 한국환경복원기술학회지 5(1): 51-58.
7. 김효정, 이미정, 권오원, 신동훈, 이규석, 서병기, 송호경(2004) 대전 장태산, 해태산, 안평산과 구봉산 지역의 산림식생. 한국환경복원녹화기술학회지 7(5): 47-56.
8. 김효정, 이미정, 지윤의, 이규석, 송호경(2002) 대전 갑하산과 우산봉의 산림식생분석. 한국생태학회지 25(3): 157-163.
9. 국립환경연구원 외래종합검색시스템(www.nier.go.kr).
10. 박수현(2001) 한국 귀화식물 원색도감. 일조각.
11. 서병기(2010) 대전 월평공원의 산림식생. 자연과학논문집 21(1): 43-54.
12. 이우철(1996) 한국식물도감.
13. 이승우(2005) 도시녹지에서 발생하는 토양장해와 관리대책. 수목보호

학회지 2005(1): 41-48.
14. 이창복(2003) 원색한국식물도감(상, 하). 향문사.
15. 오구균(2005) 숲길 정비 매뉴얼. 수문출판사.
16. 한국산지보전협회(2005) 대규모 산지훼손지 실태조사, 원인분석 및 지속가능한 산지보전을 위한 모니터링 방안. pp. 252-255.
17. Arnberger, A. and W. Haider(2007). Would you displace. It depends! Amultivariate visual approach to intended displacement from an urban forest trail. Journal of Leisure Research 39(2): 345-365.
18. Cairns, J. Jr(1986) Restoration, reclamation, and regeneration of degraded or destroyed ecosystems. In M. E Soul(ed), Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. pp.153-181. Sunderland, MA: Sinauer Associatee.
19. Cole, D. N.(1993) Assessing and monitoring backcountry trali conditions. USDA For. Serv. Res. Pap. INT-121, pp. 58.
20. Hobbs, R. J. and D. A. Saunders(1991) Reintegrating fragmented landscape a preliminary framework the western Australian Wheatbelt. J. of Environ. Manage. 33: 161-167.
21. Society of Ecological Restoration(1991) Program and Abstracts, 3rd Annual Conference, 8-23 May. Orlando FL.

Received : 29 March, 2017
Revised : 5 June, 2017 (1st)
20 June, 2017 (2nd)
Accepted : 25 June, 2017
3인익명 심사필