

백두대간권역 국립공원 비개방 탐방로의 훼손실태^{1a}

조 우^{2*}

Deterioration Status of Closed- Trail of National Parks on the Baekdudaegan Mountains, South Korea^{1a}

Woo Cho^{2*}

요 약

본 연구는 백두대간권역의 설악산, 속리산국립공원 비개방 탐방로를 대상으로 탐방로 특성과 이용에 따른 영향을 파악하여 핵심지역 보전을 위한 공원관리와 비개방에 따른 이해 당사자들간의 갈등 해결을 위한 정책반영 기초자료 제시를 목적으로 하였다. 설악산국립공원 비개방 탐방로 3개 구간, 속리산국립공원 비개방 탐방로 1개 구간 총 17.1km, 112개 조사지점의 탐방로 특성을 조사한 결과 평균 노폭은 0.98m, 평균 나지폭은 0.84m, 평균 최대침식깊이와 중단경사는 각각 11.6cm, 14.2%이었다. 훼손유형 발생빈도는 뿌리노출이 53개소(47.3%)로 가장 많았으며 훼손영향이 적은 건전지점은 47지점(42.0%)이었다. 본 조사대상지는 산악형 국립공원의 개방 탐방로에 비해 훼손 압력은 적으나 국립공원을 일부 포함하는 다른 지역의 백두대간 마루금 탐방로와 비슷한 압력을 받고 있었다.

주요어: 탐방로 특성, 훼손유형, 개방탐방로

ABSTRACT

The purpose of this study is to provide scientific data to support policy making on core area management in national parks, particularly to resolve conflict regarding trail closure, by analyzing the physical characteristics of trails in the Seoraksan and Songnisan National Park on the Baekdudaegan mountains. For the analysis, we surveyed 112 points selected from three sections and one section of closed trails in Seoraksan and Songnisan, respectively (17.1 km in total). The surveyed trails had, on average, trail width of 0.98m, baresoil width of 0.84 m, maximum erosion depth of 11.6cm, and trail slope of 14.2%. Of 53 out of 112 surveyed points (47.3%), we found exposed roots. Only 47 points (42.0%) did not show any type of physical deterioration. The magnitudes of deterioration in the surveyed closed-trail are relatively lower than those in open-trail in other national parks and are similar to those of ridge trails on the Baekdudaegan mountains.

KEY WORDS: TRAIL CHARACTERISTICS, DETERIORATION TYPES, OPEN-TRAIL

1 접수 2012년 9월 10일, 수정(1차: 2012년 10월 24일), 게재확정 2012년 10월 25일

Received 10 September 2012; Revised(1st: 24 October 2012); Accepted 25 October 2012

2 상지대학교 관광학부 Department of Tourism Development, Sangji Univ., Wonju(220-702), Korea(woocho@sangji.ac.kr)

a 이 논문은 2010년 상지대학교 교수 연구년제 지원에 의한 것임.

* 교신저자 Corresponding author(woocho@sangji.ac.kr)

서론

사회 여가 패턴의 변화와 건강에 대한 관심 증대로 자연이 잘 보전된 지역에서 휴양 활동이 증가하고 있고 그 대상으로 백두대간, 국립공원과 같은 보호지역이 선호되고 있다. 국립공원은 2007년 입장료 폐지이후 방문객 증가 현상이 뚜렷이 나타나고 있고 백두대간도 정확한 통계는 없으나 종주 및 구간 별 등산 활동이 증가하고 있는 것으로 평가되고 있다.

문제는 이들 보호지역 이용이 고지대 마루금을 중심으로 이루어져 자연환경 훼손과 생태계 교란이 발생하고 있다는 데 있다. 마루금은 비록 선적이긴 하지만 생물다양성이 풍부하고 보전가치가 높은 생태환경이 분포지역을 연속적으로 관통하고 있다는 점에서 보전을 위한 세심한 배려가 필요하다(Kwon *et al.*, 2004; Shin, 2004). 국토의 대분수령인 백두대간과 생태계보전의 핵심지역인 국립공원의 관리방향이 자연생태계 보전과 지속가능한 이용임을 고려할 때 보호지역 내 핵심 관리지역에서 보전을 전제로 한 이용을 가능하게 하는 관리가 요구되며 이를 위한 현황 파악이 요구된다.

백두대간은 한반도의 근간을 이루는 산줄기이며 만주 대륙으로까지 이어지는 생태축이고(Shin, 2004) 남한의 백두대간은 향로봉에서 지리산까지 도상거리 684km, 면적 약 2,634km²가 백두대간보호지역으로 지정 관리되고 있다. 남한의 백두대간 상에는 7개 국립공원이 중복 지정되어 있으며 백두대간 보호지역 면적의 약 48%가 국립공원 구역이다. 백두대간에 포함된 국립공원에서 생물다양성이 풍부하고 보전가치가 큰 자연환경이 분포하는 공원자연보존지구는 대부분 백두대간 보호지역 중 핵심구역에 해당된다.

보호지역 등산로, 탐방로에서의 휴양활동으로 인한 환경훼손에 대한 연구는 국립공원을 대상으로 1980년대 후반부터 시작하였다. 북한산국립공원을 시작으로 우리나라 20개 국립공원중 산악형 공원을 대상으로 탐방로 훼손 상태를 파악함으로써 이용 영향을 분석하고 탐방로 정비 복원 방향을 제시하는 연구보고가 있다(Kwon *et al.*, 1988; 1989; 1990; 1991; 1993; 1994; 1995; 1996; 1998). Jeong and Kwon(2008)은 소백산국립공원 탐방로의 훼손 특성을 분석한 바 있고, Park *et al.*(2010)은 탐방가이드예약제에 의해서만 출입이 가능한 지리산국립공원 칠선계곡 탐방로를 대상으로 탐방로 특성과 훼손유형을 분석한 바 있다.

백두대간에서는 Kwon and Lee(2003)가 만복대~복성이재에서, Kwon *et al.*(2004)이 남덕유산~소사고개에서 등산 이용 영향을 파악하고 관리 방향을 제시한 바 있다. 국립공원에서 탐방로 환경훼손 실태 분석 연구는 국립공원 탐방로

의 정비, 복원, 관리 방향 설정에 큰 기여를 하였다고 볼 수 있다. 그러나 백두대간보호지역에서는 아직까지 등산로의 실태 파악이 부족하고 정비 복원 현장 관리 체계가 명확히 설정되지 않고 있어 보호지역 등산로 관리의 체계화를 위한 개선이 필요한 실정이다.

현재 7개 백두대간권역 국립공원중 개방하지 않고 있는 마루금 탐방로는 설악산, 오대산, 월악산, 속리산국립공원에 총 79.9km이 해당된다. 백두대간 마루금중 국립공원구간 237km의 33.7%가 이용을 못하고 있는 실정이다. 이들 탐방로는 자연공원법 제28조 ‘출입금지 등’의 근거에 따라 국립공원특별보호구역으로 지정하여 출입을 제한하고 있다.

백두대간권역 국립공원 마루금의 비개방 탐방로 이용관리와 관련하여 보호지역 관리청간, 공원관리청과 산악단체 및 종주산행객 상이에 갈등이 생기고 있다. 출입제한 구간을 개방하라는 산악단체, 종주산행객, 지자체의 요구와 자연공원법에 의거 생태계보전을 위해 비개방하겠다는 공원관리청의 의견이 충돌하고 있다. 또한 설악산국립공원의 비개방구간인 단목령~점봉산은 2011년 공원구역조정 후 법정탐방로로 고시하고 개방을 추진하였으나 산림청과의 의견 대립으로 출입이 허용되지 않고 있다. 공원관리청의 비개방 이유는 대상 구간이 생태적 가치가 높아 이용에 따른 교란위험이 있고 지형이 험난하여 안전사고 예방이 필요하고 과거 탐방이용이 없었던 곳이기 때문에 공원계획에 법정탐방로로 반영하지 않았다는 것이다. 반면 산악단체는 백두대간 마루금 등산객들의 종주 욕구를 제한하지 말아야 하며 비개방은 불법탐방을 유도하여 범법자를 양산하는 부작용이 있다고 주장하며 개방을 요구하고 있는 상황이다. 지자체는 개방을 통해 탐방객의 지역방문을 유도하여 지역경제를 활성화하고자 하는 요구가 있다. 이러한 논란이 발생하게 된 이유 중에는 공원관리청이 비개방의 근거를 명확하게 제시하지 못하고 있다는 데 있다. 개방 탐방로에 비해 비개방 탐방로의 생태적 민감성과 안전사고의 위험성, 이용에 따른 환경훼손 영향의 심화 가능성이 큼을 밝히지 못하고 있는 것이다. 보호지역의 지속가능한 이용을 위해서는 관리자와 이용자 간의 협력이 요구된다는 관점에서, 현재 문제가 되는 탐방로의 ‘비개방’에 따른 갈등 요인의 해결이 필요하며 이를 위해서 기본적으로 비개방 탐방로의 실태 규명이 있어야 한다는 점에 착안하여 본 연구를 수행하게 되었다.

본 연구는 백두대간권역 설악산, 속리산국립공원 비개방 탐방로를 대상으로 탐방로 특성분석과 이용에 따른 영향을 파악하여 국립공원 핵심지역의 보전을 위한 관리와 비개방에 따른 이해 당사자들 간의 갈등 해결을 위한 정책반영 기초자료를 제시하는 것이 목적이다.

연구방법

1. 조사대상지 선정

백두대간권역 국립공원 비개방 탐방로는 설악산, 오대산, 월악산, 속리산국립공원에 있으며 본 연구에서는 설악산국립공원 비개방 탐방로 구간 중 미시령~대간령(5.1km), 단목령~점봉산(4.1km), 점봉산~곰배령(2.8km)과 속리산국립공원 비개방 탐방로 구간 중 월령대~춧대봉~대야산~밀치~월령대(4.6km, 이하 대야산구간)의 총 17.1km(비개방 탐방로 길이의 21.4%)를 조사대상지로 선정하였다(Figure 1). 설악산국립공원 미시령~대간령은 남한지역 백두대간의 시작점인 진부령에서 가장 인접한 비개방 구간으로 개방 요구도가 크다는 점에서 선정하였고 미시령~마등령으로 이어지는 비개방 구간은 멸종위기종 산양의 주요 서식처로서 지속적인 비개방의 필요성이 높아 조사대상지에서 제외하였다. 산림유전자원보호구역에 포함되는 단목령~점봉산은 2011년

공원계획 변경 과정에서 공원관리청은 법정탐방로 고시를 하였으나 산림유전자원보호구역 관리청인 산림청은 구역 관리를 위해 통제해야 한다는 입장에서 비개방을 고수하고 있으므로 현황 파악 필요성이 있어 조사 대상지에 포함하였다. 점봉산~곰배령은 곰배령일대 훼손지 복구와 정상부 탐방시설 설치 후 이용이 줄어든 곳으로 이용영향 감소 후 탐방로 변화를 파악하기 위한 대상지이다. 속리산국립공원 대야산구간은 대야산 정상 탐방 수요가 큰 곳으로서 지자체의 개방 요구도가 가장 높아 대상지에 포함하였다. 이 밖에 오대산국립공원의 비개방 탐방로에는 람사르습지가 지정되어 있는 등 이용에 따른 생태계 훼손 영향이 크게 미칠 수 있다는 측면에서, 월악산국립공원의 비개방 탐방로는 개방 요구도는 상대적으로 적기 때문에 조사대상지에서 제외하였다.

조사대상 비개방 탐방로는 산악지형의 마루금 탐방로 이었고 미시령~대간령의 해발고 663~1,235m에 35개 조사지점, 단목령~점봉산 해발고 773~1,429m에 26개 조사지점을 설정하였고 곰배령~점봉산 해발고 1,114~1,394m에 15

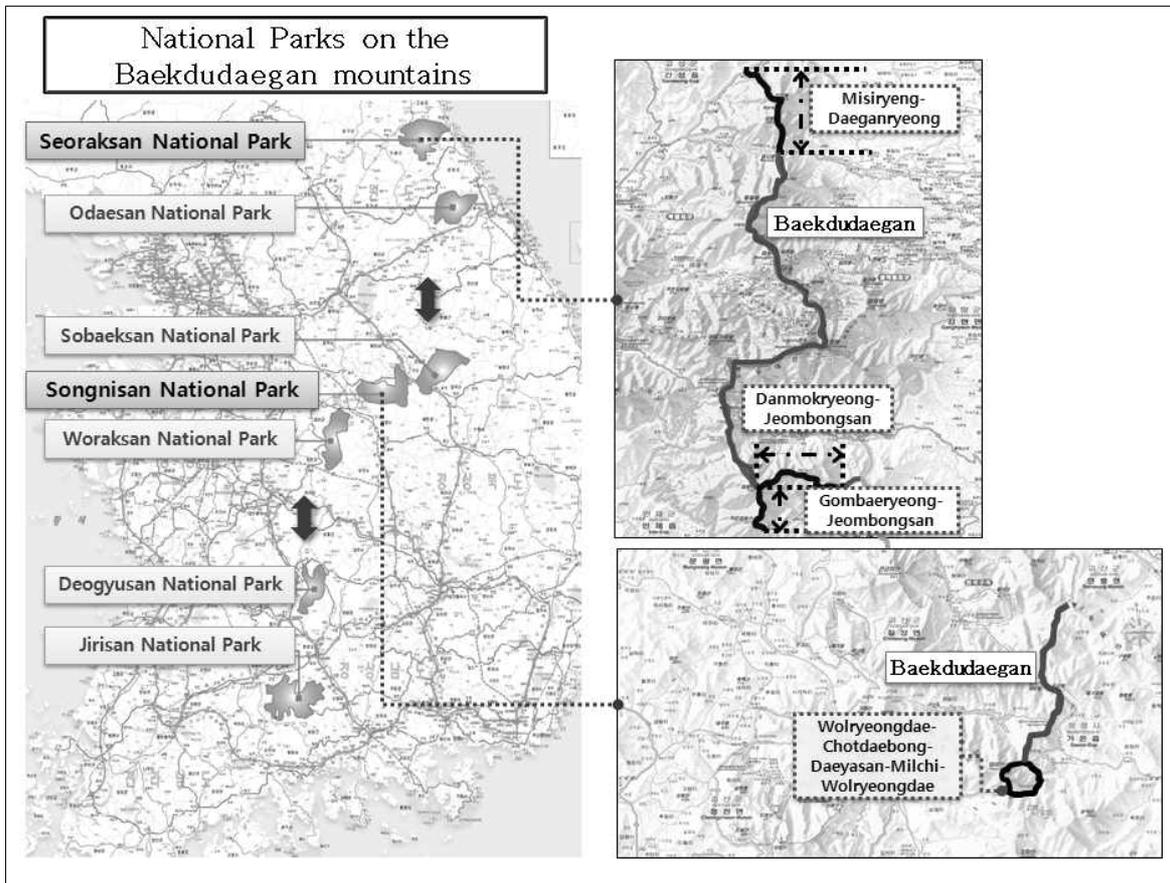


Figure 1. Location of surveyed trails on the Seoraksan and Songnisan National Park

Table 1. General description of surveyed trails on the Seoraksan and Songnisan National Park

	Surveyed Trail	Length(km)	No. of survey point	Altitude(m)	Topography
Seoraksan N.P.	Misiryong-Daeganryeong	5.1	35	663~1,235	Ridge
	Danmokryeong-Jeombongsan	4.6	26	773~1,429	Ridge
	Gombaeryeong-Jeombongsan	2.8	15	1,114~1,394	Ridge
Songnisan N.P.	Wolyeongdae-Chotdaebong-Daeyasan-Milchi-Wolyeongdae	4.6	36	405~929	Ridge/Hill
Total		17.1	112		

개의 조사지점을 설치하였다. 속리산국립공원 비개방 탐방로는 산악지형의 마루금과 산록부에서 마루금으로 이어지는 순환형 구간이었고 해발고 405~929m에 36개의 조사지점을 대상으로 하였다(Table 1). 설악산국립공원 곰배령~점봉산은 공원계획상 용도지구는 공원자연보존지구이며 설악산국립공원 미시령~대간령, 속리산국립공원 대야산구간은 공원자연환경지구에 해당한다.

본 조사대상지 중 설악산국립공원 비개방 탐방로는 백두대간 종주산행객이나 모집산악회의 단체 이용이 주를 이루고 있다. 속리산국립공원 비개방 탐방로는 백두대간 종주산행 목적의 이용보다는 산림청이 100대 명산으로 지정한 대야산 정상 탐방을 위한 모집산악회 중심의 이용이 많은 것으로 파악되었다. 통행량 자료는 없으나 설악산국립공원 조사대상지에 비해 속리산국립공원 비개방 탐방로가 설악산국립공원 조사대상지에 비해 주말 이용량이 많은 것으로 추정되며 이것은 자연공원법 제28조를 위반하는 불법 탐방이다.

2. 조사방법 및 분석

조사대상 탐방로에서 Cole(1978)의 rapid survey 방식에 따라 100~200m 간격으로 조사지점을 계통 추출하였다. 조사대상 비개방 탐방로의 각 측점에서 해발고, 탐방로폭, 나지발생폭, 최대침식깊이, 종단경사를 파악하였다.

탐방로 이용으로 인한 훼손유형은 Kwon *et al.*(2004)의 방법에 따라 자연 상태의 탐방로에서 발생하는 물리적 훼손 형태를 기준으로 노면침식, 뿌리노출, 암석노출, 노폭확대, 분기 등으로 구분하여 조사하였다. 조사 자료는 IBM SPSS 19를 활용하여 조사대상지와 훼손유형에 따른 탐방로 특성을 나타내는 요인의 상태 차이 등을 통계 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 백두대간 국립공원 비개방 탐방로 특성

백두대간에 속한 국립공원 비개방 탐방로 4개 구간,

17.1km에서 총 112개 조사지점의 탐방로 특성을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 설악산국립공원 미시령~대간령, 단목령~점봉산은 출입 단속을 하고 있으나 이를 피해 지속적인 이용이 이루어지고 있다. 곰배령~점봉산은 곰배령 일대 복원사업 실시 후 이용 빈도가 적은 상태이며 속리산국립공원 조사대상지는 주말 대야산 정상 이용압력이 심하다.

전체 조사지점 탐방로의 평균 노폭은 0.98m, 평균 나지폭은 0.84m, 평균 최대침식깊이와 종단경사는 각각 11.58cm, 14.18%로 조사되었다. 국립공원 탐방로의 이용에 따른 훼손 영향 연구가 집중적으로 진행된 1990년대의 연구결과와 비교할 때 이용에 따른 환경훼손의 지표라 할 수 있는 평균 노폭과 나지폭, 평균 최대침식깊이 등은 기존의 연구결과(Kwon *et al.*, 1988; 1989; 1990; 1991; 1993; 1994; 1995; 1996; 1998)에 비해 양호한 것으로 조사되었다. 특히 이들 연구중 가장 훼손이 적은 것으로 나타난 설악산국립공원 내설악지구 탐방로의 노폭 1.92m, 나지폭 1.31m, 최대침식깊이 17cm(Kwon *et al.*, 1998)와 비교해도 이용에 따른 훼손 영향은 적었다. 그러나 이들 연구가 현재와 같은 탐방로 정비 및 관리 체계가 갖추어지지 않은 상황에서 이루어진 것이므로 직접적인 비교는 어려울 것으로 판단된다.

Kwon and Lee(2003)가 백두대간 만복대~복성이재 탐방로에서 실시한 훼손실태 분석 연구와 비교할 때 탐방로폭(1.06m), 나지폭(0.65m)의 훼손 압력은 적었으나 최대침식깊이(8.2cm)는 본 연구대상지에서 훼손 영향이 큰 것으로 나타났다. 국립공원구역이 포함되는 백두대간 남덕유산~소사고개의 연구보고(Kwon *et al.*, 2004)에서는 탐방로폭은 1.0m, 나지폭은 0.67m, 최대침식깊이는 13.1cm로서 본 연구대상지와 유사한 경향을 보였다. 국립공원을 대상으로 한 가장 최근의 탐방로 훼손특성 연구에 따르면(Jeong and Kwon, 2008), 소백산국립공원 법정 탐방로에서는 노폭 1.5m, 나지폭 1.2m, 침식깊이 17cm로 본 조사대상지 보다 심한 훼손영향이 있었다.

전체적으로 본 조사대상지는 산악형 국립공원의 개방법정탐방로에 비해 이용강도는 크지 않아 훼손 영향은 적으나 국립공원을 일부 포함하는 다른 지역의 백두대간 마루금 탐방로와 비슷한 압력을 받고 있는 것으로 판단된다. 그러

나 속리산국립공원의 조사대상지 만을 놓고 볼 때는 훼손 영향이 심하였다 특히 종단물매가 가파른 대야산 정상 부근을 중심으로 훼손이 심각하게 진행되고 있다. 현재 속리산국립공원 사무소의 관리여건상 불법탐방을 단속할 수 있는 적절한 현지 관리체계가 갖추어지지 않은 상태이다. 따라서 훼손 탐방로의 복구 및 탐방객 관리 방안을 수립이 필요하다.

곰배령~점봉산은 2009년 이전 자료가 없어 객관적 비교는 어려우나 2010년 이후 이용이 줄어들어 따라 노퍽 및 나지폭, 최대침식깊이 등의 훼손 영향이 완화되고 있는 것으로 판단되는 바 탐방로 자연복원의 적절한 사례이며 국민들에게 인기 있는 야외 휴양 탐방목적지(곰배령)에 대한 보호 시설 설치와 복원이 자연환경에 긍정적 기여를 한 것으로 볼 수 있다.

조사구간별 해발고, 탐방로폭, 나지발생폭, 최대침식깊이, 종단경사 등 탐방로 특성의 차이, 2010년 이후 이용율이 매우 적은 설악산국립공원 곰배령~점봉산 구간과 다른 조사 구간과의 탐방로 특성 차이, 주말에 정상지향 이용강도가 큰 속리산국립공원 대야산구간과 다른 조사 구간과의 탐방로 특성 차이를 통계 분석한 결과는 Table 2와 같다. 각 구간별 탐방로 특성 요인별 상태에 대한 분산분석 결과 해발고, 탐방로폭, 나지발생폭, 최대침식깊이에서 유의한 차이가($p<0.01$) 있는 것으로 분석되었다. 현재 이용이 거의 이루어지고 있지 않은 곰배령~점봉산과 다른 조사대상지의 탐방로 상태의 차이는 종단경사를 제외하고는 $p<0.01$ 수준에서 유의한 차이가 있어 이용의 강도가 탐방로의 물리적 상태에 미치는 영향이 크음을 알 수 있다. 주말 이용강도가

크고 대야산정상 지향 탐방행태를 보이는 속리산국립공원 조사대상지와 다른 조사대상지와는 곰배령~점봉산 구간의 최대침식깊이와 다른 조사대상지의 종단경사를 제외하고는 $p<0.01$ 수준에서 유의한 차이를 보여 대야산이 포함된 조사구간에서 주말 이용압력에 따른 훼손 영향이 크게 나타나고 있었다. 현재 법정탐방로가 아니므로 탐방로 정비 및 복구가 실시되고 있지 않은 상황에서 불법탐방 행태를 단속하기 어려운 점을 감안하면 훼손은 점점 심화될 것으로 예상되므로 이에 대한 대책 수립이 요구된다.

각 조사대상지별 탐방로 특성을 나타내는 요인들 간의 피어슨 상관관계를 분석한 것은 Table 3이다. 설악산국립공원의 미시령~대간령과 단목령~점봉산은 해발고를 제외하고는 탐방로폭, 나지폭, 최대침식깊이, 종단경사 요인 간에 유의한 정의 상관관계가 인정되었다. 곰배령~점봉산 구간은 탐방로폭과 나지폭, 최대침식깊이와 종단경사 사이에 유의한 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

속리산국립공원 대야산구간은 해발고도와 탐방로폭 및 나지폭을 제외한 요인들 간에 $p<0.01$ 수준에서 유의미한 정의 상관관계에 있는 것으로 분석되었다. 다른 조사대상지와 달리 해발고도와 최대침식깊이, 해발고와 종단경사가 정의 상관관계에 있어, 종단경사가 심한 대야산의 정상지향 탐방압력이 탐방로의 환경훼손으로 이어지고 있음을 알 수 있었다. 이와 같은 분석결과는 우리나라 산악형 국립공원 탐방로와 백두대간 등산로에서 연구된 결과와 대체로 유사한 경향이였다(Kwon *et al.*, 1990; 1991; 1993; 1994; 1995; 1996; 1998)

Table 2. Surveyed trail characteristics on the Seoraksan and Songnisan National Park

Surveyed trail	Use status	Altitude ¹ (m)	Trail width ¹ (m)	Baresoil width ¹ (m)	Maximum erosion depth ¹ (cm)	Trail slope(%)	
Seoraksan N.P.	Misiryong-Daeganryeong	Continued Use	967 ^{*a}	0.86 ^{*a}	0.66 ^{*a}	13.1 ^{*a}	16.3
	Danmokryeong-Jeombongsan	Continued Use	1,008 ^{*a}	0.85 ^{*a}	0.71 ^{*a}	15.7 [*]	14.1
	Gombaeryeong-Jeombongsan	Not use since 2010	1,263 ^a	0.39 ^a	0.23 ^a	4.2 ^a	10.2
Songnisan N.P.	Wolryeongdae-Chotdaebong-Daeyasan-Milchi-Wolryeongdae	Heavy use on weekend	628 [*]	1.80 [*]	1.59 [*]	23.9 [*]	16.1
Total			967	0.98	0.84	11.6	14.2

¹: Significant at $p<0.01$ by the analysis of variance between trails

^{*}: Significant at $p<0.01$ by the difference of means test in comparison of each trails with no use trail since 2010

^a: Significant at $p<0.01$ by the difference of means test in comparison of each trails with heavy use trail on weekend

Table 3. Pearson's correlation coefficient matrix among surveyed trail characteristics on the Seoraksan and Songnisan National Park

Surveyed trail		Altitude	Trail width	Baresoil width	Maximum erosion depth
Misiryong-Daeganryeong of Seoraksan N.P.	Trail width	-.154			
	Bare width	-.201	.977**		
	Maximum erosion depth	-.072	.370*	.339*	
	Trail slope	-.170	.684**	.640**	.728**
Danmokryeong-Jeombongsan Seoraksan N.P.	Trail width	.150			
	Bare width	.250	.994**		
	Maximum erosion depth	.210	.627**	.607**	
	Trail slope	-.188	.544**	.492*	.657**
Gombaeryeong-Jeombongsan Seoraksan N.P.	Trail width	-.277			
	Bare width	-.031	.662**		
	Maximum erosion depth	.263	-.144	-.068	
	Trail slope	.178	-.245	-.306	.771**
Wolryeongdae-Chotdaebong-Daeyasan-Milchi-Wolryeong dae Songnisan N.P.	Trail width	.281			
	Bare width	.272	.996**		
	Maximum erosion depth	.617**	.632**	.619**	
	Trail slope	.660**	.536**	.514**	.778**

2-tailed significant: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

2. 백두대간 비개방 탐방로의 훼손유형

백두대간 2개 국립공원 4개 조사대상 비개방 탐방로 17.1km의 총 112개 조사 지점의 각종 훼손유형과 유형별 발생빈도를 나타낸 것은 Table 4이다. 전체적으로 발생빈도가 가장 많은 훼손유형은 뿌리노출로서 53개소(47.3%)이었으며 암석노출 38개소(33.9%), 종침식 13개소(11.6%), 노선분기 7개소(6.3%) 순이었다. 이용 빈도가 매우 적은 설악산국립공원 곰배령~점봉산에서는 훼손유형이 관측되지 않았다. 다른 3개 조사대상지 중 해발고도가 높은 설악산국립공원의 단목령~점봉산에서는 암석노출 빈도가 가장 많았고 나머지 구간은 뿌리노출 빈도가 많았다. 특히 속리산국립공원 대야산구간의 뿌리노출 관측 비율은 매우 높았으며 상당수가 정상부근의 종단경사가 급한 조사지점에 집중되어 나타나고 있었다. 이것은 다른 연구결과와 유사하였다.

백두대간에서 해발고가 비교적 낮고 높은 종단물매를 보이는 급경사 구간에서 노면침식에 따른 뿌리노출 발생이 많았고 해발고도가 높은 곳에서는 암석노출 비율이 높은 것으로 보고된 바 있다(Kwon and Lee, 2003; Kwon *et al.*, 2004). 소백산국립공원 탐방로의 훼손 특성 연구에서는 노면침식과 노폭확대 유형이 매우 높았던 것과는 다른 결과이었다. 이 경우는 빠른 시간에 정상상을 향하는 계곡부와 산록을 지나는 탐방로의 이용밀도가 높고 모집산악회 등의 단체 이용형태가 주를 이루기 때문에 나타난 현상으로 보고하였다(Jeong and Kwon, 2008). 훼손이 발생하지 않은 조사지점은 전체적으로 47지점(42.0%)이었다. 이중 설악산국립공원 곰배령~점봉산의 조사지점은 모두 건전한 상태이었고 속리산국립공원 대야산구간의 건전지점 비율(25.0%)이 가장 낮았는데 이용압력이 적고 종단경사가 완만할수록 건전지점 비율이 높았다.

Table 4. Occurrence frequency of trail deterioration type on the Seoraksan and Songnisan National Park

Sueveyed trail	N	Trail deterioration type(%)					Non-deteriorated	
		Rock-exposed	Root-exposed	Deepen	Widen	Diverged		
Seoraksan N.P.	Misiryong-Daeganryeong	35	15(42.9)	15(42.9)	4(11.4)	2(5.7)	1(2.9)	13(37.1)
	Danmokryeong-Jeombongsan	26	13(50.0)	12(46.2)	3(11.5)	3(11.5)	0(0.0)	10(38.5)
	Gombaeryeong-Jeombongsan	15	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	15(100.0)
Songnisan N.P.	Wolryeongdae-Chotdaebong-Daeyasan-Milchi-Wolryeongdae	36	10(27.8)	26(72.2)	6(16.7)	3(8.3)	6(16.7)	9(25.0)
Total		112	38(33.9)	53(47.3)	13(11.6)	8(7.1)	7(6.3)	47(42.0)

Table 5. Trail conditions in relation to physical deterioration types of trails on the Seoraksan and Songnisan National Park

Deterioration types	N(%)	Altitude ¹ (m)	Trail width ¹ (m)	Baresoil width ¹ (m)	Maximum erosion depth ¹ (cm)	Trail slope (%)
Rock-exposed	38(33.9)	938	1.35 ^b	1.13 ^b	22.47 ^b	22.18 ^b
Root-exposed	53(47.3)	805.8 ^b	1.60 ^b	1.40 ^b	25.36 ^b	20.99 ^b
Deepen	13(11.6)	860.85 ^a	1.88 ^a	1.65 ^b	43.54 ^b	27.38 ^b
Widen	8(7.1)	797.38	2.75 ^b	2.55 ^b	26.00 ^a	31.50 ^a
Diverged	7(6.3)	564.00 ^b	2.63 ^a	2.30 ^a	23.00	11.76
Non-deteriorated	47(42.0)	993	0.55	0.41	4.19	6.99

¹: Significant at $p < 0.01$ by the analysis of variance between deterioration types

^{a, b}: Significant at $p < 0.05$, $p < 0.01$ respectively by the difference of means test in comparison of various deteriorated points with non-deteriorated points

전체 조사지점의 탐방로 훼손유형에 따른 탐방로의 환경 요인 등 특성을 정리한 것은 Table 5이다. 조사대상 탐방로 훼손유형별로 중단경사를 제외하고 해발고, 탐방로폭, 나지폭, 최대침식깊이가 $p < 0.01$ 수준에서 유의미한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 해발고도가 높을수록 암석노출이, 해발고도가 낮은 경우 뿌리노출과 분기현상이 발생하고 있었으며 탐방로폭과 나지폭이 넓은 조사지점에서 노폭확산, 분기현상, 최대침식깊이가 커지는 것으로 나타났다. 건전조사지점과 훼손유형에 따른 탐방로 특성 요인들의 상태를 비교한 결과 탐방로폭, 나지폭, 최대침식깊이, 중단경사는 암석노출, 뿌리노출, 중단침식, 분기 등 훼손유형과 뚜렷한 차이를 보이고 있었다.

국립공원의 지정취지와 관리 방향을 고려할 때 국립공원 마루금 일부 탐방로의 비개방은 타당성이 있다고 볼 수 있다. 그러나 출입을 강력히 제한한다고는 하지만 불법 탐방은 지속적으로 이루어지고 있다. 또한 현재의 관리 인력으로 갈수록 정교해지는 모집산악회를 중심으로 한 비개방 탐방로의 출입을 막기 힘든 상황이다. 백두대간 종주자들의 종주 목표 달성의 의지는 불법탐방으로 인한 과태료 부과를 크게 의식하지 않고 있다는 점 그리고 현재의 비개방구간보다 생태적으로 민감하고 보전 가치나 안전사고의 위험이 높은 구간이 여러 가지 이유로 법정탐방로가 되었다는 것으로 볼 때 본 조사대상지 중 곰배령~점봉산을 제외한 탐방로의 개방에 대한 고려도 필요할 것으로 판단된다. 개방의 기준이 탐방로의 환경훼손 수준 뿐 만 아니라 개방 후 탐방로로 인한 대상지 자연생태계에 미치는 영향, 안전상의 문제 노출 등도 면밀히 검토 후 결정되어야 하지만 본 연구에서 다루지 못한 것이 한계로 볼 수 있다. 그러나 본 연구에서 다른 탐방로의 특성과 훼손 영향 등 현 상태를 놓고 볼 때, 본 조사대상지가 백두대간의 다른 탐방로와 비교하여 이용에 따른 훼손 영향 수준이 비슷하다는 점에서 개방의 가능

성도 있다고 판단된다. 특히 단목령~점봉산 구간은 이미 법정탐방로로 공원계획에 반영한 상황이고, 공원구역으로 미 반영된 상황에서도 산림청이 백두대간 등산로 복원 및 정비사업의 일환으로 탐방로를 정비하였고 각종 탐방 편의 시설을 설치하고 이용을 유도했었다는 측면에서 산림유전 자원보호를 위해 탐방로 개방을 반대하는 것은 적절치 않은 대응이라 볼 수 있다. 그리고 조사대상지가 두개의 보호지역으로 중복 지정되어 있는 생태적 중요성과 국립공원의 정상부 중심의 탐방이용 제한이 필요하다는 공원관리 정책을 반영하여 제한적 개방을 고려하는 것이 바람직하다고 판단된다.

따라서 본 조사대상지 중 설악산국립공원 미시령~대간령, 단목령~점봉산을 탐방예약제 혹은 탐방가이드예약제와 같은 방법으로 부분 개방하여 백두대간 이용 욕구를 수용하고 불법탐방이라는 부정적 활동을 막음으로서 갈등 해소형 공원관리를 추진할 필요가 있다. 속리산국립공원 대야산구간은 정상지향 탐방수요가 갈수록 커지고 있고 불법탐방 단속이 매우 어렵다는 측면을 고려하여 효율적 현지 관리체계를 수립하고 법정탐방로로 전환하여 개방하는 것이 공원 자원관리 및 탐방관리에 긍정적일 것으로 판단된다. 제한적 개방 혹은 개방시에는 충분한 시간을 가지고 해당 구간에 대한 정밀 자원조사를 실시하여 이용에 따른 자원 영향을 모니터링 할 수 있는 체계를 갖추고 자원 및 탐방객 관리방향을 결정할 수 있는 기반 마련이 필요하다. 아울러 본 연구결과와 기존 유사 산악지형 탐방로의 훼손 영향 분석 연구에 기초한 훼손지 복구, 훼손 영향 사전 예방적 시설정비와 탐방편의 안전시설을 정비하고 탐방예약 시스템을 구축하는 것이 요구된다.

인용문헌

- Cole, D.N.(1983) Assessing and monitoring backcountry trail conditions. USDA For. Serv. Res. INT-303, 10pp.
- Jeong, W.O. and H.G. Kwon(2008) Trail deterioration characteristics and stability evaluation in Sobaeksan National Park. Korean J. of Forest Recreation 12(1): 51-57. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T.H., K.K. Oh and Y.S. Kwon(1988) Trail and campground deteriorations and their environmental changes of soil and vegetation in Chiak Mountain National Park. J. Kor. appl. ecol. 2(1): 49-65. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T.H., K.K. Oh and N.H. Jeong(1989) Trail and campground deteriorations and use impact on their environment in Mt. Kaya National Park. J. Kor. appl. ecol. 3(1): 81-94. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T.H., K.K. Oh and J.W. Lee(1990) Trail and campground deteriorations and edge vegetation in Sokri Mountain National Park. J. Kor. appl. ecol. 4(1): 63-68. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T.H., K.K. Oh and S.D. Kwon(1991) Use impact on environmental deteriorations of trail and campsite in Chiri Mountain National Park. J. Kor. appl. ecol. 5(1): 91-103. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T.H., K.K. Oh and J.W. Lee(1993) Use impact on environmental deteriorations of trail in Sobaeksan National Park. J. Kor. appl. ecol. 6(2): 168-179. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T.H., K.K. Oh and J.W. Lee(1994) Use impact on environmental deteriorations of trail and campsite in Tökyusan National Park. J. Kor. appl. ecol. 7(2): 241-251. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T.H., K.K. Oh and J.W. Lee(1995) Use pattern and impacts on environmental deteriorations on and around trails in Chuwangsan National Park. J. Kor. appl. ecol. 8(2): 167-176. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T. H., K.K. Oh and J.W. Lee(1996) Use impact on environmental deterioration on and around trails in Odaesan National Park. Kor. J. Env. Eco. 9(2): 211-220. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T. H., K.K. Oh and B.H. Kim(1998) Use impact on environmental deterioration on and around trails in Naesörak National Park. Kor. J. Env. Eco. 11(4): 523-534. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T.H. and J.W. Lee(2003) Trail deterioration on the ridge of the Baekdudaegan – A case of the trail between Manbokdae and Bokseongijae -. Kor. J. Env. Eco. 16(4): 465-474. (in Korean with English abstract)
- Kwon, T.H., J.W. Lee and D.W. Kim(2004) Trail deterioration and managerial strategy on the ridge of the Baekdudaegan: A case of the trail between Namdeogyusan and Sosagogae. Kor. J. Env. Eco. 18(2): 175-183. (in Korean with English abstract)
- Park, E.H., T.I. Kim, W.O. Jeong, H.G. Kwon and P.H. Jeong(2010) Trail characteristics and deterioration type of Jirisan National Park Chilseon Valley. Korean Journal of Forest Recreation 14(2): 9-15. (in Korean with English abstract)
- Shin, J.H.(2004) Management area and management strategy of Baekdudaegan. J. Kor. appl. ecol. 18(2): 197-2,004. (in Korean with English abstract)