

백두대간 지역의 효율적 자원관리를 위한 접근¹

- 만복대~시리봉 구간을 중심으로 -

권태호² · 유기준³ · 최송현⁴ · 김동필⁴

Approach for Effective Resource Management in Baekdudaegan¹

- A Case Study from Manbokdae to Siribong Area -

Tae-Ho Kwon², Ki-Joon Yoo³, Song-Hyun Choi⁴, Dong-Pil Kim⁴

서론

백두대간은 백두산에서 시작하여 금강산, 설악산, 오대산, 태백산, 소백산, 속리산, 덕유산, 지리산에 이르는 한반도 축을 이루는 지역으로 총 연장 약 1,400km로 해발 100m부터 2,750m로 1대간, 1정간, 13정맥으로 이루어져 있다. 백두대간은 산자분수령의 기본 개념에 따라 우리 땅의 골간을 이루는 한반도의 중심 산줄기이며 남과 북이 하나의 대간으로 형성되어 있다는 상징적인 지리인식체계에 바탕을 두고 있다.

백두대간의 마루금을 중심으로 한 생태계는 우리나라의 생물 다양성을 대표하는 자연환경으로 구성되어 있으나 백두대간의 입지적·자원적 특성을 기반으로 한 자원이용 기회도 함께 존재한다(유기준, 2002). 이와 같은 상충적 가치에 기인한 보전과 이용의 마찰이 지속되어 왔으며 이에 따른 백두대간의 효율적 관리방안이 최근 활발하게 논의되고 있다.

최근 들어 산림청과 임업연구원(2001)에서는 백두대간의 마루금을 중심으로 한 계류유역을 산지의 고도에 따른 보존 및 관리범위를 설정하였으며 생태적 조사결과에 따른 관리방안을 제시하고자 하였다.

또한 국토연구원에서는 백두대간의 효율적 관리방안 연구로서 1차년도(2001)의 관리범위 설정에서 관리방안 중심의 2차년도(2002) 연구가 수행된 바 있다. 이외에도 산림청과 한국환경생태학회(2001, 2002)에서는 백두대간의 입지적 특성을 고려하여 산악형과 비산비야(非山非野)형 지역을 대상으로 자연생태계 조사 및 관리방안 수립과 관련한 연구가 수행되기도 하였다. 그러나 백두대간과 관련된 일련의 조사연구들이 연구주체 나름의 결정 기준에 의한 관리방안이 활발하게 모색되고 있으나 연구주체마다 차이를 보이고 있어 관리범위 및 방안에 대한 일관된 대안의 수립이 어려운 실정이다. 그러므로 우리의 전통적인 지리인식체계와 자연 및 인문적 가치에 대한 체계적인 조사에 근거한 객관적이고 통일된 관리대안의 마련이 시급하다.

대상지 현황

1. 일반현황

(1) 지형적 특성

1 접수 12월 15일 Received on Dec. 15, 2002

2 대구대학교 생명환경학부 Div. of Life & Environmental Science, Daegu Univ., Gyongsan, 712-714, Korea

3 상지대학교 경상대학 관광학부 Div. of Tourism, Sangji Univ., Wonju, 220-702, Korea

4 밀양대학교 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Miryang Nat'l Univ., Miryang, 627-702, Korea(songchoi@mnu.ac.kr)

연구대상지인 만복대~시리봉지역은 북위 35°20'~35°30'에 위치하고 있으며 만복대(1,433m), 고리봉(1,304m), 수창봉(804m), 고남산(846m), 시리봉(776m), 북성이재(550m) 등의 주요 봉우리와 계곡들이 전체 지형을 이루고 있다. 지리산국립공원이 인접해 있으나 고속도로, 국도, 임도 등의 포장·비포장도로들이 관통하고 있거나 농경지와 취락지 등이 인접하여 생태계가 단절된 지역적 특성을 또한 보이고 있다. 대상지역의 대부분이 해발 800m 이하(76.8%)와 경사도 15°이하인 지역이 66%로 나타나 백두대간의 다른 구간과는 달리 대표적인 비산비야의 지형적 특성을 가지고 있는 곳이다(권태호 등, 2002).

(2) 토지이용 특성

대상지역의 산지이용 구분별 면적을 살펴보면 보전임지가 83.1%, 준보전임지 16.8%로 대부분이 보전임지로 구성되어 있으며, 보전임지중 생산임지(요존국유림, 채종림, 시험림, 산림경영에 적합한 임지)는 50.7%, 공익임지는 32.4%를 차지하고 있다. 특히 농림어민의 소득기반을 위해 지정된 준보전임지가 다른 구간에 비해 많이 분포하고 있는 것으로 나타났다.

2. 식생 및 식물상

(1) 관속식물상

지리산 만복대~시리봉일대의 관속식물상은 93과 251속 370종 49변종 6품종 2교잡종 등 총 427종류로 조사되었으며, 특정식물은 총 13종류(환경부 1종류 포함)와 한국특산종 21종류가 확인되었다.

구간별로 살펴보면, 만복대~정령치~고리봉~수정봉~여원재 구간의 경우 64과 111속 123종 16변종 2품종 1교잡종 총 142종이 조사되었다. 특히 이 구간에서의 특산식물종으로 구름송이풀, 구상나무, 금마타리, 깨묵, 눈향나무, 땅나리, 목련, 산작약, 뽕꼭나리, 보춘화(환경부 지정) 등 총 10종류가 확인되었으며, 산림청과 녹색연합이 보고한 백두대간 권역의 108종류 한국특산식물종(고유종) 중 총 20종이 분포하고 있는 것으로 조사되었다.

여원재~고남산~사치재~시리봉 구간의 관속식물상은 89과 193속 244종 44변종 6품종 1교잡종 등 총 295종류(taxa)로 정리되었으며 꽃창포, 태백제비꽃, 쥐방울덩굴 3종의 특정식물이 서식하고 있

는 것으로 나타났다. 또한 이 구간에는 일월비비추, 죽대, 호랑버들 등 총 12종이 서식하고 있는 것으로 조사되었다.

(2) 귀화식물

백두대간 만복대~시리봉 지역은 여러 포장·비포장 도로의 관통 및 등산객들로 인한 인위적 피해가 상대적으로 심한 곳으로 백두대간의 다른 구간과 달리 식재(조립) 및 재배종을 포함한 24과 39속 40종 4변종 1품종 1교잡종 등 총 46종류(taxa)의 많은 귀화식물이 확인되었다.

(3) 식생현황

대상지의 주요 환경인자 및 출현종수 등 산림개황 파악을 위해 남북 방향의 만복대~시리봉의 주 능선부 및 동서사면을 주 조사지점으로 선정하였다.

조사결과, 능선부 식생은 만복대~팔랑재 구간이 대부분 신갈나무림으로 나타났으며, 고리봉~시리봉 구간은 소나무림이 주로 분포하고 있는 것으로 조사되었다. 그러나 일부 지역에서는 조림지인 일본잎갈나무(낙엽송), 잣나무림, 리기다소나무림, 침활혼효림, 낙엽활엽수림이 나타났다. 능선부 신갈나무림의 교목층 수고 및 흉고직경은 각각 3~13m, 5~39cm였으며, 낙엽활엽수림의 경우 각각 3~12m, 2~20cm로 조사되었다. 소나무림의 경우 수고는 6~17m, 흉고직경은 5~35cm, 침활엽수림은 3~25m와 4~37cm로, 잣나무림은 각각 7~12m와 13~25cm로 나타났다.

계곡부 조사구 전체의 해발고는 약 700m~1,100m로 신갈나무, 졸참나무, 물푸레나무 등이 우점종을 이루고 있는 활엽수혼효림으로 조사되었다. 특히 아래봉 주변은 낙엽침엽수림(낙엽송)이었으며 해발고가 높은 만복대 정상부에서는 고산수종인 분비나무의 출현빈도가 매우 낮았고, 동사면쪽으로 아고산초원이 형성되어 있었다. 활엽수혼효림 상층수목의 수고와 흉고직경은 각각 8~18m, 5~45cm로 조사되었다. 중층의 우점종은 신갈나무, 서어나무, 당단풍, 생강나무 등이었으며, 하층의 우점종은 생강나무, 말발도리 등이었다. 또한 계곡 정부 상층에서는 신갈나무가, 중층의 경우 쇠물푸레와 철쭉꽃, 하층은 산철쭉과 싸리가 우점종으로 나타났다.

조사지구에 출현한 단위면적(500m²)당 목본종수는 5~30종이었으며 특히 고리봉~팔랑재 구간의 조사지점에서 출현종수가 많았다.

(4) 식생구조

식생구조는 백두대간 만복대~시리봉 구간의 42개소와 고리봉~덕두봉 구간의 13개소 등 총 55개소를 조사하였다. 만복대~시리봉 구간의 대표적인 식물군집은 소나무군집, 소나무-리기다소나무군집, 신갈나무-소나무군집, 일본잎갈나무-소나무군집, 일본잎갈나무군집, 리기다소나무군집, 신갈나무군집으로 42개 조사지점 중 시리봉~가재 구간은 대부분이 침엽수혼효군집과 소나무우점군집으로 소나무우점군집이 15개소이었다.

능선형 우점군집인 신갈나무 우점군집은 9개소로 주로 고리봉~만복대 구간에 집중분포하였으며, 고리봉~덕두봉 구간은 13개 조사지점 중 11개소가 신갈나무우점군집으로 조사되었다.

입촌지역의 6개 조사지점은 소나무우점군집으로 4개 달궁지역 조사지점에서는 신갈나무, 활엽혼효림군집으로 조사되었다. 아래봉지역의 팔랑계곡과 용산계곡, 부운치 지역의 중부운 계곡의 해발고별 식생구조는 계곡 모두 상·중·하부 교목층에서 신갈나무와 졸참나무와 같은 참나무류가 우점종으로 서어나무, 물푸레나무, 고로쇠나무, 함박꽃나무 등의 수종과 혼효되어 있었으며 계곡의 정부에서는 신갈나무가 우점하는 것으로 나타났다.

3. 어류상

조사 대상지내의 수계는 서남쪽의 섬진강 지류인 요천과 서시천이 동쪽으로는 낙동강 상류인 랑천을 포함한다. 섬진강 수계에서는 3목 5과 17종이 채집되었으며 잉어목에 해당하는 잉어과와 미꾸리과 어류가 14종으로 82%의 점유율을 보였다. 채집된 어종 중 칼납자루(*Acheolognathus koreensis*), 쉬리(*Cpreoleciscus splendidus*), 긴물개(*Squalidus gracilis majimae*), 돌마자(*Microphysogobio yaluensis*), 왕종개(*Iksookimia longicorpus*)의 5종 및 아중으로 채집된 종수의 29.4%를 차지하였다. 또한 다목장어(*Lampetra reissneri*)와 밀어(*Rhinogobius brunneus*) 2종(11.8%)만이 육봉어종이였으며 나머지 15종(88.2%)은 일차담수어로 조사되었다. 그러나 천연기념물이나 환경부 지정 보호야생동물로 지정된 종은 출현하지 않았다.

낙동강 수계에서는 모두 11종이 채집되었으며 이중 10종(90.9%)이 1차 담수어였으며 밀어(*Rhinogobius brunneus*) 1종이 육봉어종으로 나타났다. 한반도 고유

어종은 긴물개(*Squalidus gracilis majimae*)와 왕종개(*I. longicorpus*) 2종이였으며 천연기념물이나 환경부 지정 특정 보호야생동물로 지정된 종은 채집되지 않았다.

4. 조류

조사 대상지인 만복대~시리봉 구간은 다양한 형태의 지형을 볼 수 있는 지역으로서 지역적 특성을 고려하여 해발고도가 높은 능선 구간, 차량통행이 빈번한 도로구간, 농경지 구간, 해발고도가 낮은 능선구간, 그리고 계곡부의 5개 지역으로 구분하여 조사하였다.

조사기간 대상지 구간 및 인근 지역에서 확인된 조류는 총 8목 24과 54종으로 총 1,045개체(누적개체)였다. 조사지역인 5개 지역에서만 확인된 조류는 7목 23과 49종 901개체(누적개체)였으며, 최우점종은 박새(8.88%), 되새(8.66%), 참새(7.88%), 까치(7.66%), 오목눈이(7.10%)의 순으로 나타났다.

종다양도는 낮은 능선 지역이 2.85로 가장 높게 나타났으며 높은 능선 지역이 1.83으로 가장 낮았다. 계곡부 조사지역의 경우 낮은 능선 지역에 비해 종다양도가 2.80으로 낮았지만 개체수가 전반적으로 균등하지 못하였기 때문에 실질적으로 낮은 능선에 비해 계곡부가 종다양도가 높다고 할 수 있다.

조사지역별 확인된 종수 및 개체수는 계곡부가 33종 251개체, 도로구간이 21종 217개체, 높은 능선구간 19종 140개체, 낮은 능선구간 24종 86개체, 농경지 구간 20종 207개체였다. 결국 계곡부가 종과 개체수가 가장 많았고 높은 능선구간이 종수가 가장 적게 나타났으며 낮은 능선구간의 경우 개체수가 가장 적었다.

조사시기별로 살펴볼 때 종수는 여름철이 35종으로 가장 많았으며 가을철이 25종으로 가장 적게 나타났다. 개체수에 있어서는 가을철 조사에서 367개체로 가장 많았으며 봄철이 234개체로 가장 적었다. 종다양성의 경우 봄철에 3.08로 가장 높았으며 가을철 2.69로 가장 낮게 나타났다.

환경부 보호종과 천연기념물은 평지구간이라 할 수 있는 농경지 지역에서 3종 4개체가 관찰되었다. 1개체의 붉은배새매와 2개체의 매, 황조롱이가 농경지에서 관찰되었다.

5. 등산로 및 주변환경 훼손 실태

최근 일반의 이용이 급증되면서 훼손이 가중되고 있는 백두대간 마루금 중심의 등산로 및 주변환경의 훼손실태를 파악하기 위해 지리산국립공원내 만복대(1,433m) 지역에서 전북 남원시 아영면과 장수면 변암면 경계지역인 북성이재(550m) 구간을 대상으로 조사를 실시하였다. 조사대상지는 다양한 해발고 분포지역으로 백두대간 서쪽방향은 경사가 비교적 심한 산림지이나 동쪽 운봉방향은 완만한 지형적 특성으로 인해 경작지 및 취락지가 마루금 가까이까지 형성되어 있는 특성을 가지고 있다.

등산로 훼손실태 조사는 Cole(1983)의 방법에 따라 7개구간 28.4km의 총 245개 조사지점을 계통적으로 추출하고 이중 포장지점과 일부 시·중점을 제외한 232개 지점을 유효측점으로 하였다. 이들 각 유효측점에 대한 해발고, 등산로 폭, 나지발생 폭, 최대침식 깊이, 물매 등의 상태를 조사하고 각 구간별 입지조건과 이용강도 등에 따른 등산로 상태를 비교하였다.

조사대상지의 등산로 노폭은 106cm, 평균 나지 폭 65cm, 최대 침식 깊이 8cm, 물매 20%로 나타나 녹색연합(2001)의 백두대간 전 구간 조사보고(노폭: 116cm, 나지폭: 91cm, 침식깊이: 13cm) 보다는 양호한 편으로 나타났다. 또한 조사지점의 주요 훼손유형은 암석노출, 중침식, 노폭확대, 분기 등으로 조사되었으며, 이러한 훼손유형은 해발고, 등산로 폭, 나지발생 폭, 최대침식 깊이, 물매 등 등산로 상태와 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 특히 발생빈도가 높은 훼손유형은 뿌리노출(23%), 암석노출(14%), 노폭확대(7%), 그리고 중침식과 분기가 각각 5%순으로 나타났다.

백두대간 마루금 등산로에 대한 각 구간 환경피해도별 훼손정도 조사 결과, 3등급이 2.9m, 4등급 0.8m, 5등급 0.4m, 6등급 0.1m로 환경피해도가 높을수록 훼손의 폭이 좁은 것으로 나타났다. 이러한 경향은 대상지 등산로에 나지화 확산 가능성은 있으나 아직 훼손 진행이 심화되지 않은 상태로 해석할 수 있다. 또한 등산로 주변율의 선적 혹은 면적 훼손 상태의 환경피해도 4등급 이상의 나지의 단위 거리당 면적은 평균 423m²/km로 나타났다.

효율적 관리를 위한 분야별 제언

1. 식생 및 식물상

대상지의 일부 백두대간 마루금은 해발 550m이하 지역으로 대부분 사유지이며 이에 따른 농경지 및 취락지가 형성되어 있어 백두대간의 다른 구간과는 달리 인위적인 영향이 강한 지형적인 차이를 보이고 있다. 특히 산악형 백두대간 지역에서의 식생 분포와 상이한 관계로 특징적인 식생분포 및 토지이용을 고려한 보다 차별적인 관리대책이 필요하다고 판단되며, 백두대간 마루금과 주변에 자생하지 않는 잣나무, 일본잎갈나무, 리기다소나무 등 외래조림 수종에 대한 육림 및 벌채, 자생식물의 회복 유도 등의 식생복원 대책 마련이 요구된다. 특히 백두대간 상의 외래수종 식재지에서의 치수발생 및 활착현상이 나타나고 있어 적극적인 관리대책이 필요하다.

또한 본 조사에서는 특정식물종(산림청과 임업연구원, 1997)과 한국특산식물종(산림청과 녹색연합, 1999)의 분포를 파악한 결과 각 개체군을 중심으로 반경 500m 범위 안에서 분포하는 것을 확인하였다. 따라서 개체군을 중심으로 반경 500m내외의 지역을 대상으로 관리중점 지역으로 하고 개체군 확인이 불가능한 지역은 백두대간 구간을 중심으로 반경 100m내외를 인간 간섭에 의한 식물상 영향지역으로 관리할 필요가 있다.

2. 조류

이번 조사에서 관찰된 천연기념물이나 보호종은 모두 평지를 선호하는 생태적 특성을 가진 조류지만, 가장 많은 종이 관찰된 지역은 계곡부이다. 따라서, 백두대간의 일부를 관통하는 정령치 도로는 계곡부와 인접해있어 차량 통행이 없을 경우 조류의 출현이 증가할 것이다. 또한, 많은 등산객이 이용하는 높은 능선구간은 가장 적은 종이 관찰되었는데, 이러한 결과가 등산객에 의해 일부 방해 받는다고 할 수는 있지만 높은 능선의 경우 식생이 빈약하고 고도가 높아 산림조류가 서식하기에는 좋은 환경이라 할 수는 없다. 그러므로, 백두대간에서 관리범위를 설정함에 있어 우선 계곡부를 가장 중요한 지역이라 할 수 있으며, 황조롱이나 붉은배새매와 같이 평지를 선호하는 조류를 보호하기 위해서 이번 조사에서는 평지 지역도 중요한 지역이라 할 수 있다. 가

능한 한 계곡부를 인접해서 지나는 도로구간의 경우 차량의 통행제한 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

3. 어류

백두대간 계류생태계의 관리에서 원론적으로 숲이 잘 보존되면 계류생태계도 잘 보존이 될 수 있다. 그리고 계류 상부에 만들어져 있거나 계획중인 댐이나 저수지 등의 효용성은 심각하게 고려해야 할 문제이다. 계류생태계의 가장 중요한 점은 지속적인 유량 확보에 의한 것이기 때문에 상부에서 댐이나 저수지 등이 건설되면 계류생태계는 치명적일 수밖에 없다.

이번 조사에서 확인된 특기할 만한 어종으로 다묵장어(*Lampetra reissneri*)와 왕종개(*Iksookimia longicorpus*)가 확인되었는데 다묵장어는 어류 중에서 가장 원시적인 집단으로 알려진 무악류에 속하는데, 척추동물의 진화관계를 추정하는데 매우 중요한 생물집단이다. 최근 들어 무분별한 공사와 골재 채취 그리고 수질악화 등으로 개체수와 서식환경이 위협받을 것으로 판단되며, 이번 조사에서 확인된 섬진강 수계에 대한 관리대책이 필요하다. 왕종개는 우리나라 고유어종으로 주로 섬진강과 낙동강 등의 남해안으로 유입되는 하천에 서식하는 어종이다. 이 종은 저서성 어종이어서 하천의 환경변화와 수질악화에 매우 민감한 종으로 특별 보호대상종으로 지정되어 있지는 않으나 생물학적 특성상 보존의 필요성이 있는 종 집단이라고 할 수 있다.

4. 등산로

만복대~복성이재 구간의 등산로 훼손상태를 파악하기 위해 등산로 상태와 훼손 유형 및 발생빈도를 비교·분석하고 주변으로 확산되는 훼손상태 조사를 위해 환경피해도를 평가한 결과, 대상지의 전체적인 등산로 훼손상태는 아직 우려할만한 수준으로 진행되고 있지는 않으나 조사구간내 국지적으로

심각한 훼손상태를 보이는 곳이 존재하므로 이들 지역에 대한 국소적인 등산로 관리가 필요하다고 판단된다. 또한 대상지의 입지적 특성과 최근 이용압력의 증가추세를 감안한다면 더 이상의 훼손 확대를 막고 현 상태 유지를 위한 관리방안이 조속히 마련되어야 할 것이다.

인용문헌

- 권태호, 최송현, 유기준(2002) 백두대간 관리범위 설정에 관한 연구: 유역확장 방식에 의한 접근. 한국지리정보학회지 5(4): 106-118.
- 녹색연합(2001) 백두대간 마루금 등산로 실태조사 및 관리방안. 산림조합중앙회, 177쪽.
- 산림청, 녹색연합(1999) 백두대간 산림실태에 관한 조사연구. 산림청, 602쪽.
- 산림청, 임업연구원(1997) 회귀 및 멸종위기 식물도감. 산림청, 255쪽.
- 산림청, 임업연구원(2001) 백두대간 관리범위 설정을 위한 기초조사 및 현지 확인 조사결과.
- 산림청(2001) 백두대간 자연생태계 보전 및 훼손지 복원방안 조사 연구. 한국환경생태학회, 306쪽.
- 산림청(2002) 백두대간 자연생태계 조사 및 관리방안 수립에 관한 연구. 한국환경생태학회, 279쪽.
- 유기준(2002) 백두대간의 개념적 관리모형 수립을 위한 접근. 한국환경생태학회지 15(4): 408-419.
- 환경부(2001) 백두대간의 효율적 관리방안 연구: 관리범위 설정을 중심으로(1차년도 보고서). 환경부, 201쪽.
- 환경부(2002) 백두대간의 효율적 관리방안 연구: 관리방안 수립을 중심으로(2차년도 보고서). 환경부, 210쪽.
- Cole, D.N.(1983) Assessing and monitoring backcountry trail conditions. USDA Forest Service Research Paper INT-303, 10pp.



사진 1. 깃동잡자리



사진 2. 긴꼬리



사진 3. 긴수염대벌레



사진 4. 애매미

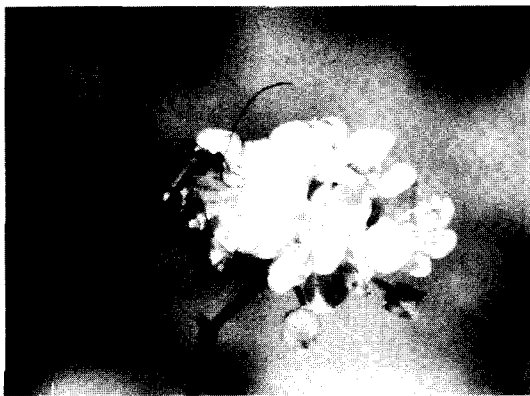


사진 5. 산각시하늘소



사진 6. 큰흰줄표범나비



사진 7. 잠자리사리



사진 8. 파리매

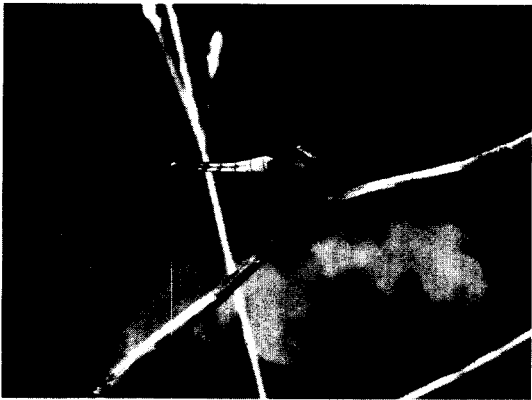


사진 9. 큰말잠자리



사진 10. 팔공산말들이메뚜기



사진 11. 끝검은말매충



사진 12. 암끝검은표범나비



사진 13. 큰멋쟁이나비

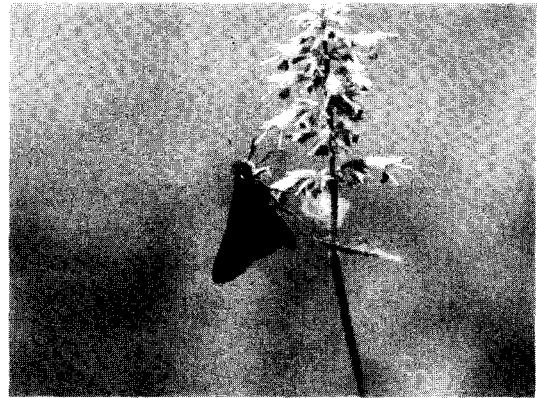


사진 14. 줄점팔랑나비



사진 15. 기름종개



사진 16. 왕종개



사진 17. 계곡에서 채식중인 쇠백로

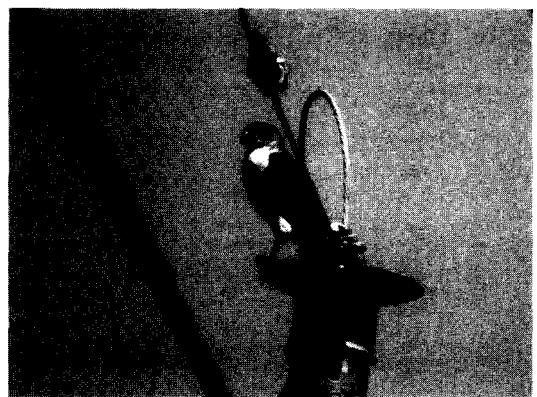


사진 18. 전신주에서 휴식중인 붉은배새매

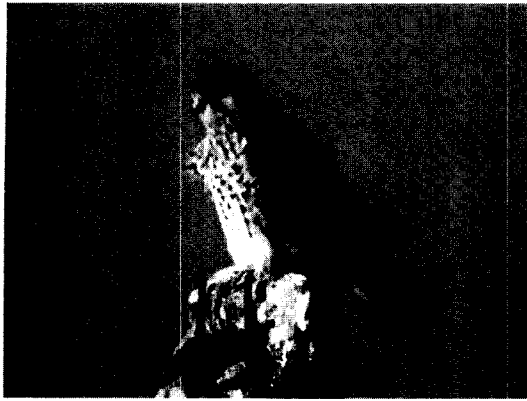


사진 19. 전신주에서 휴식중인 황조롱이

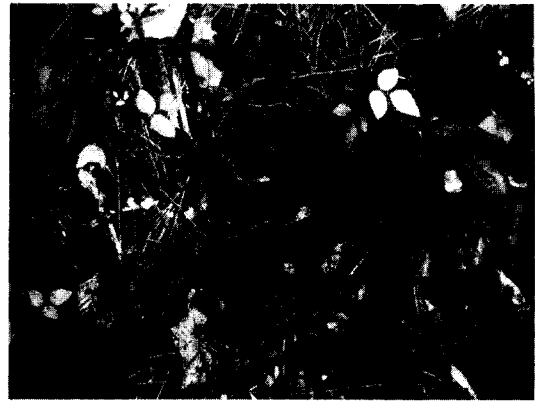


사진 20. 두더쥐 굴



사진 21. 오소리 배설물



사진 22. 고라니 배설물



사진 23. 목장에 설치된 울타리



사진 24. 동물이동 저해 요소인 정령재 정령치휴게소 접근로



사진 25. 여원재로부터 500m 지점의 백두대간
마루금 통과 소로



사진 26. 폐수유입에 의한 오염과 건천화가 우려되는
동천리 용산천

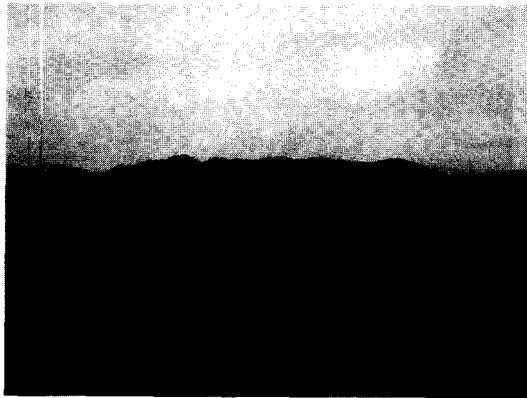


사진 27. 산림지 벌목 전경

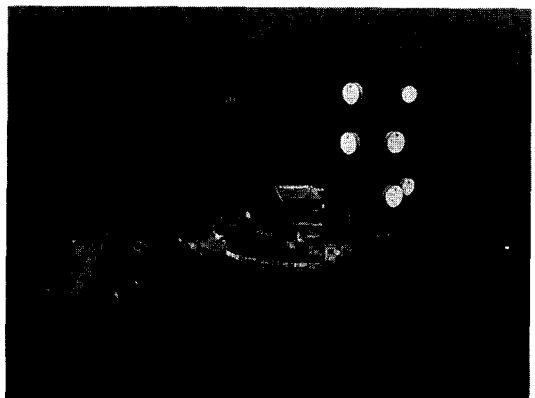


사진 28. 고남산 정상부의 통신시설

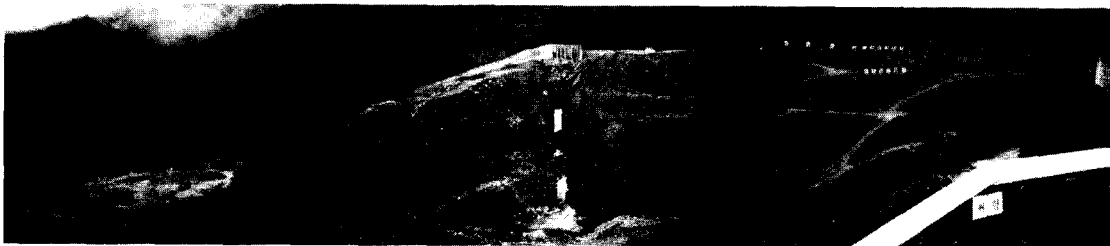


사진 29. 고기리댐 개발지역 전경