

국토환경성평가지도 및 토지피복지도를 활용한 자연환경 훼손지 탐색 방안

이상혁, 손승우, 이길상
한국환경연구원
e-mail:shlee@kei.re.kr

Detection of damaged areas in the natural environment using Environmental Conservation Value Assessment Map and Land Cover Map

Lee Sanghyuk, Son Seung-Woo, Lee Gil-Sang
Korea Environment Institute

요 약

국제사회에서는 지구적 생물다양성 증진을 위한 2030 실천목표의 하나로 최소 30% 이상의 복원을 제시하고 있으며, 이에 따라 우리나라에서도 생태계 훼손지역 식별을 위한 국가생물다양성전략 목표를 수립하고 있다. 이를 위해 복원이 필요한 훼손지를 판정하기 위한 방법을 마련함으로써 향후 훼손지 목록 기초자료로 제시하고 복원대상지를 쉽게 선정할 수 있도록 적정성을 과학적으로 제시할 수 있는 기초정보로 활용가능할 것으로 판단된다.

1. 서론

수 세기 동안 인간이 사용하기 위해 토지의 이용이 변화되어왔다. 토지에 대한 개발 압력은 지난 세기 동안 인구 증가, 인프라 확장, 농업의 광범위하고 집약적인 발전에 따라 기하급수적으로 증가하였다[1]. 이러한 토지이용 정책의 변화, 경제발전, 인구이동 등으로 급변하는 토지의 환경적 가치를 빠르고 정확하게 감지하여 토지이용에 대한 적절한 계획을 수립하는 것이 필요하다. 우리나라는 지난 수십 년 동안 유례없는 경제 성장과 도시화를 이루었다. 가파른 도시화 속도는 자연생태계의 변형과 파괴를 가속화하여 최근에 드러나고 있는 주요 환경문제와 심각한 생태계 파괴로 이어지고 있다.

최근 ‘쿤밍-몬트리올 글로벌 생물다양성 프레임워크(GBF)’에서는 지구적 생물다양성 증진을 위한 2030 실천목표의 하나로 최소 30% 이상의 복원(Target 2)을 제시하고 있다. 우리나라에서는 2025년까지 생태계 훼손지역을 식별하고, 우선 지역의 복원을 시작하고자 국가생물다양성전략 실천목표를 수립하고 있다. 이를 위해서 복원이 필요한 훼손지를 선정하기 위해서 전국 단위의 대상지 선정이 필요한 실정이다. 하지만 국가 전체의 훼손지에 대한 현황자료와 DB 구축이 미비한 상황이고, 훼손지를 대상으로하는 중장기적인 생태적 복원사업이 부재하다보니 필요에 따라 진행되는 대증적 요법의 훼손지 복원사업이 분산되어 있는 실정이다. 기존에 훼손지 파악

을 위하여 고해상도 위성영상의 자동적 모자이크 처리기법 방식을 이용한 훼손지의 검색 및 분석[3], DMZ 일원 산림 훼손지 판독[4], 항공사진비교를 통한 변화 탐지[5] 등의 연구가 진행되었다. 선행 연구의 결과들은 얼마나 훼손되었는지, 어떠한 유형의 훼손지인지 등에 대한 종합적인 활용에는 비교기간의 한계가 존재한다. 한편 2000년대 초부터 매년 구축되어온 국토환경성평가지도와 토지피복지도는 토지이용변화에 대한 10년 이상의 장기간 비교가 가능하다. 이에 따라 본 연구에서는 세분류토지피복지도가 시기적으로 10년 이상의 비교가 가능할 수 있도록 낙동강상류지역을 중심으로 훼손지의 현황을 분석하고, 훼손지의 원인 또는 영향에 따른 훼손지의 유형별 DB를 구축하고자 하였다.

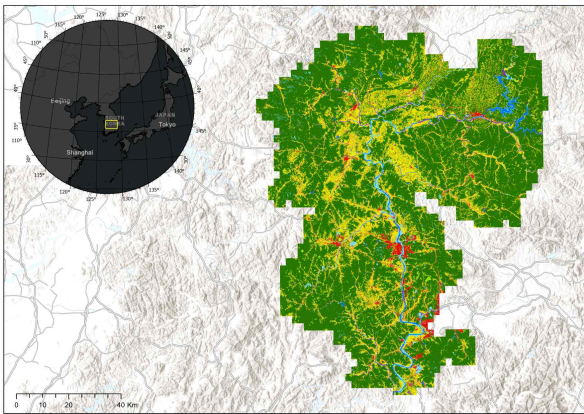
2. 본론

2.1 기초자료 현황

국토환경성평가지도는 토지를 환경 보전 가치에 따라 5단계로 종합하여 평가하고 이를 분류하는데, 63개의 법적 평가기준과 8개의 환경 생태 평가 기준을 중첩하여 평가한다. 각 평가 기준에는 환경 정보의 특정 공간 분포가 포함되어 환경영향평가 분야, 도시 및 환경계획수립에 활용되고 있다.

토지피복지도는 우리나라 초창기 환경공간정보 중 하나로서 지표면의 물리적인 형태를 일정한 기준에 따라 분류하여 지

도의 형태로 표현한 주제도이다(환경부, 2002). 「토지피복지도 작성 지침」(환경부 훈령 제1577호)에 근거하여 30m 급 영상자료 기반 7개 항목으로 구분한 대분류, 5m급 영상자료를 활용하여 22개 항목으로 분류한 중분류, 1m급 영상자료를 활용하여 41개 항목으로 분류한 세분류로 구성되어 있으며, 2019년 이후 매년 세분류 토지피복지도를 매년 갱신 중에 있다. 특히 세분류 토지피복지도는 대표적 자연지역인 산림은 물론, 특히 도시녹지의 세부 유형을 잘 표현하고 있기에 전국 단위의 자연환경의 변화(훼손지역)를 탐지하는데 적합한 기초데이터로 판단된다[6].



[그림 1] 낙동강 상류지역 세분류토지피복지도(2011) 범위

2.2 자연환경 훼손지 도출 과정

자연환경이 훼손된 지역을 탐지·분석하고자 하며 토지피복지도에서 자연환경적 가치가 높은 지역(자연지역)에서 낮은 지역으로 변화된 지역을 도출하였다. 이에 따라 세분류토지피복지도 상에서 10년 이상의 변화를 비교하기 위하여 2011년도에 낙동강 상류지역에 구축된 지도와 2021년에 갱신된 지도를 활용하였다. 기존에 자연지역에서 기타초지(423) 또는 기타나지(623)로 변화된 지역을 파악하였다. 자연지역이란 자연환경적 가치가 높은 지역으로, 세분류 토지피복지도상 시설재배지를 제외한 경지정리가 된 논(211), 경지정리가 안 된 논(212), 경지정리가 된 밭(221), 경지정리가 안 된 밭(222), 과수원(241), 목장·양식장(251), 기타재배지(252)의 농업지역과 활엽수림(311), 침엽수림(321), 혼효림(331)으로 구성된 산림지역, 자연초지(411), 내륙습지(511), 갯벌(521), 해변(611), 강기슭(612), 암벽·바위(613), 하천(711), 호소(712), 해양수(721) 등의 수역으로 구성하였다.

인간에 의해 낮은 강도로 개발(이용)되었지만 자연적 환경을 유지하면서 야생동물 먹이원의 역할을 수행할 수 있는 과수원(241), 목장·양식장(251)은 자연지역에 포함하였으며, 기타초지(423) 또는 기타나지(623) 가운데, 합법적으로 개발(훼손)된 지역의 경우 자연환경 훼손지역에서 배제하였다. 생태

축 단절구간 도출을 위하여 대간, 정맥, 지맥 등에 대한 선행 연구를 검토를 통해 능선축 자료를 수집하고, 합법적인 토지이용행위의 경우를 제외하고자 국토교통부의 지목 현황 데이터 및 환경영향평가 대상 사업지역을 검토하였다.

[표 1] 단계별 훼손지 추출 과정

순번	분류단계	변화지 개수
1	낙동강 상류 최초 10년간 훼손 의심지	68,505개
2	절성도, 토지이용계획 검토	58,000개
3	2,500m ² 이하 면적 제거	9,236개
4	단일 패치에서 멀티 패치로 변환	6,738개
5	국토환경성평가지도 등급 변화지	2,897개
6	생태자연도 등급 변화지역	951개
7	훼손지 모양(Shape Index)	844개
8	토지소유구분(국공유지)	719개

3. 결과 및 고찰

토지피복지도가 변화된 지역의 추출을 통하여 훼손유형을 분류한 결과, 훼손지의 토지이용은 절반 이상의 훼손이 산림 지역에서 이루어지고 있는 것으로 나타나며, 초지와 농업지역에서도 상당한 훼손지가 발생되고 있어 수목과 작물을 벌채하고 지형까지 훼손하는 경우가 많은 것으로 나타났다. 일반적으로 훼손지라 함은 ‘훼손’과 ‘지(地)’의 합성어로 볼 수 있는데, 어떤 대상의 특정한 상태보다 그 가치가 떨어지는 경우 ‘훼손’이라는 용어를 활용한다. 종의 손실 및 침입, 토양 침식 등 자연적 훼손 원인과 개발행위에 따른 인위적 훼손 원인에 따른 2차 훼손을 구분하여 접근할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] IPBES (2018) The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services assessment report on land degradation and restoration.
- [2] 환경부(2002) 인공위성영상자료를 이용한 토지피복지도 구축 p. 2
- [3] 김준형·김재형(2011) 토지적성평가의 적법훼손지 개선을 위한 모자이크 처리기법의 정확성 평가, 한국지적정보학회지 13(1): pp. 117-128
- [4] 박진우·이정수(2013) 고해상도 영상을 활용한 산림훼손지의 공간적 특성분석
- [5] 함보영 외(2013) 항공사진을 이용한 훼손 산지 탐지 연구, 대한공간정보학회 21(3): pp 11-17
- [6] 김성훈 외(2018) 환경공간정보를 활용한 도시녹지의 탄소 흡수량 추정, 한국환경복원기술학회지 21(3): 13-26