

지형 및 지질구조 상관 분석을 통한 장흥지역 산사태 취약성 분석 연구

이사로¹⁾, 민경덕²⁾, 최위찬¹⁾

1996년, 1998년, 1999년 경기도, 강원 북부 지역의 매년 계속적인 산사태는 많은 인명 및 재산 피해를 냈다. 특히 연구지역인 장흥 지역은 1998년 집중호우로 산사태가 많이 발생하였다. 산사태 발생 원인을 분석하고 이를 근거로 산사태 발생 가능성을 평가 및 예측함으로써 산사태로 인해 피해 예방 및 관리를 해야하고, 그렇게 하기 위해서는 우선적으로 산사태 취약성 분석 기법이 개발되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 이러한 산사태 취약성 분석을 위해 산사태 발생지역의 지형 및 지질구조의 상관관계를 분석하였다. 또한 이러한 분석에 기본 도구로 지리정보시스템(GIS)을 이용함으로써 방대한 자료 분석을 가능하게 할 뿐 아니라, 효율성도 높이고 관리 및 활용을 극대화하였다.

이러한 분석을 위해 먼저 연구 지역인 장흥 지역을 대상으로 인공 위성 자료 분석 및 현지 조사를 통해 이용하여 산사태 발생 지역을 파악하였다. 즉 5m × 5m의 해상도를 갖는 IRS 위성 영상을 1998년 여름에 산사태가 집중적으로 발생한 경기도 북부지역에 대해 산사태 발생 이전 및 이후의 영상 자료를 처리 후 비교함으로써 즉 1996년 11월 및 1999년 1월 영상을 차이를 분석하여 1998년 8월에 발생한 산사태 위치를 파악하고 현장조사를 통해 확인하였다. 인공위성 자료를 이용한 산사태 지역 파악은 현지 조사에 비해 빠른 시간 내에 산사태 발생지역을 쉽게 파악할 수 있는 장점이 있었다.

이와 같이 산사태 발생위치를 파악한 후, 지질 구조 분석을 통해 연구지역을 해석하고 이를 산사태 취약성 평가에 사용하였다. 이러한 평가를 위해 필요한 산사태 발생 위치에서의 지형 및 지질구조와의 관계 분석을 실시하였다. 이렇게 하여 각 요인의 등급 및 가중치를 정한 후 산사태 발생 취약성을 분석하였다. 즉 현장 조사를 통해 엽리의 지질 구조를 파악하고 격자로 나누어 각 격자별로 주향 및 경사를 분석하였다. 실험에 따른 파괴양상 원리인 전단 단열계 이론을 적용하여, 엽리의 주향, 경사 및 지형분석을 통해 얻은 경사방향, 경사를 연구지역 전체 및 산사태 발생 지역에 대해 비교 분석 한 후 연구지역의 대표적인 파괴양상 즉 절리의 주향 및 경사를 파악하였다. 그 결과 엽리가 발달되어 있는 편마암류와 같은 변성암 분포 지역에서는 산사태를 유발시키는 절리 또는 단층의 기하학적인 태위가 엽리와 유관하다는 것을 알 수 있었고, 산사태를 야기시키는 절리 또는 단층의 기하학적 특성은 엽리의 주향 방향을 기준으로 하면, $P \sim R$, $T \sim R'$, $T \sim P$, R 및 R' 범위내에서 가정 빈번하며, 엽리경사를 기준으로 할 때에는 임의의 빈도가 높은 경사방향을 양부호(+)로 놓았을 때 $+(R \sim T)$ 또는 $-(T \sim R')$ 의 범위에서 가장 빈번하다라는 것을 알 수 있었다. 그리고 이러한 결과를 이용하여 장흥 지역의 광역적 산사태 취약성 분석을 하였다.

이러한 지질 구조 분석 방법의 결과를 지형, 토양, 임상, 지질 요인들과 같이 이용하여 용인지역에서 적용된 확률, 통계 기법 등을 적용하면 좀 더 정확한 산사태 취약성 분석을 할 수 있을 것이다. 그리고 GIS를 이용한 산사태 분석 기법의 개발로 계속적으로 발생하고

있는 산사태에 대한 관리 및 분석을 과학적이고 효율적으로 할 수 있으며, 산사태 자료의 지속적인 수집 및 데이터베이스 구축과 관리 및 분석을 통해 산사태 예측 및 예방에 기여할 수 있을 것이다. 또한 이러한 분석 결과는 산사태 피해 예방을 위해 방재 사업, 국토개발 계획, 건설계획 등에 기초자료로 이용될 수 있다.

주요어: 산사태, 취약성, GIS, 지형, 지질구조, 전단 단열계

- 1) 한국자원연구소 지질연구부(leesaro@kigam.re.kr)
- 2) 연세대학교 지구시스템과학과