

## 인간활동으로 인한 부유토사의 유출환경변화

박 종 관

건국대학교 지리학과

### 1. 연구목적

산지유역에서의 토사공급과 이동에 관한 문제는 동적지형학뿐만 아니라 수문학적 순환의 입장에서 매우 중요하다. 토사유출은 사면경사, 식생종류 및 밀집도, 자연개석 등 지형학적 요인과 강우량과 강우강도, 하천유량 등 수문학적 요인에 의해 지배되고 있으나, 산지지역에서의 토사유출은 무엇보다도 유역의 훼손정도를 나타내는 유역개변도에 의해 크게 지배되고 있다고 할 수 있다.

일반적으로 유송토사는 그 운반양식에 따라 소유사와 부유토사로 구분되는데, 유송토사는 그 대부분이 세립의 부유토사로 구성되어 있다.

특히, 골프장 건설이나 채석활동 등으로 인해 파괴된 산지로부터의 토사유출은 대부분이 부유토사의 형태로 하류로 유출되며, 하류로 운반된 부유토사는 하도의 하상상승 및 저수지와 댐의 퇴사문제를 야기시킨다. 또한 세립의 점토물질은 수질오염물질과 잘 흡착되는 성질을 갖고 있어 이러한 부유토사가 장시간 퇴적되는 경우 중금속 오염물질도 장시간 침전되는 결과를 초래해 2차적 환경피해를 유발시키기도 한다. 그러나 국내에서 토양유실에 관한 문제는 토양도 자원이라는 인식부재로 인해 무관심하게 취급되어 왔으며, 따라서 강우시 관측을 토대로 한 토사유출에 관한 연구는 매우 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 강우시 부유토사 농도변화를 토대로 한 산지유역으

로부터의 토사유출 패턴 및 자연유역과 인위적으로 개변된 유역에서 유출되는 부유토사농도를 비교해 부유토사 유출과정과 그 메카니즘을 밝히는데 그 목적이 있다.

## 2. 연구지역 및 조사방법

본 연구지역으로서 자연유역은 일본 이바라기현 쓰꾸바시 쓰꾸바산 북사면인 야마구치유역(3.12km<sup>2</sup>)을, 인위적으로 개변된 인공개변유역으로서 야마구치유역에서 2km정도 떨어져 있는 후따가미유역 (유역면적 4.44km<sup>2</sup>)을 선정했다. 그 중 후따가미유역은 화강암 채석장이 많이 부포되어 있는 곳으로서 채석장의 밀집도에 따라 다시 기따자와 유역(1.075km<sup>2</sup>), 나까자와유역(1.783km<sup>2</sup>), 미나미자와유역(1.585km<sup>2</sup>)으로 세분되었다 (논문 표참조). 야마구치유역은 포장된 지방도가 건설되어 있을 뿐 유역의 훼손이 거의 없는 자연이 잘 보존되어 있는 자연유역이며, 후따가미유역은 지난 30년동안이나 화강암의 채석이 진행되고 있는 이른바 인공개변유역이다. 본 연구지역의 지질은 화강암으로 구성되어 있으며, 화강암풍화토 및 loam층이 약간 분포되어 있다.

각 유역의 출구에서 웨어를 이용하여 하천유량값을 구하였다. 부유토사 측정 은 유역의 출구에서 1리터 폴리에스텔병으로 강우시 시계열적으로 이루어졌으며, 실험실에서 부유토사농도로 산출되었다. 부유토사의 입자크기는 침강법을 사용했다. 한편, 강우량은 유역내에 전측현 자기우량계를 설치, 강우 데이터를 구하였다.

## 3. 연구결과

1987년 6월부터 10월까지 후따가미유역에서 관측된 강우중 6월 20일의 강우를 선택하여 야마구치유역과 비교하였다. 1987년 6월 20일 후따가미유역에 내린 총강우량은 32.0mm이며, 최대강우강도는 10.0mm/h였다. 한편,

야마구치유역의 강우자료는 1989년 1월부터 7월까지 총강우량 30.5mm에서 32.0mm사이의 5회의 강우 데이터를 이용하였다.

1989년에 관측된 강우데이터중 최대강우강도는 1987년 6월 20일 강우의 최대강우강도보다 2.0 - 4.0mm작다.(논문 참조).

강우강도가 유사한 32.0mm의 비가 내렸을때 채석장이 분포하고 있는 인공개변유역의 부유토사농도는 약 6,400mg/l에서 최고 27,000mg/l를 나타낸 반면, 자연유역의 부유토사농도는 최고값이 약 270mg/l에 불과해 양유역간에 부유토사농도가 23배에서 100배까지의 농도차를 나타내고 있는 것으로 확인됐다. 또 인공개변유역간에도 개변도에 따라 최대부유토사농도가 6,400mg/l에서 27,000mg/l까지 다양하게 관측되는 것은 유역면적보다도 유역의 개변도가 서로 다르기 때문이다. (논문 참조). 부유토사를 구성하고 있는 주요 구성물질은 80 이상이 0.0625mm보다 세립의 실트, 점토질 성분으로 되어있다.

일반적으로 강우시 부유토사의 주요 공함원은 자연유역의 경우 하상, 하안, 그리고 하도주변 등 하도내이며, 인공개변유역은 나지사면등의 하도의 지역이다. 그러나 인공개변유역의 경우는 강우가 내리지 않는 평수시에도 산지하천수는 탁도가 높게 나타났으며, 이는 하도내에 퇴적되어 있는 미립물질이 재부유되기 때문이다.