

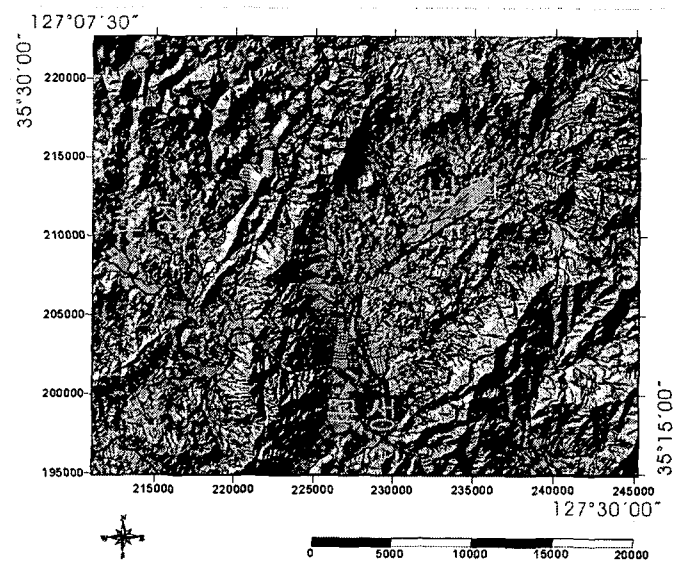
수해등급설정 및 지도화와 수해지형모델-섬진강중류*

김종욱 · 김진관 · 양동운

서울대 지리교육과 교수 · 서울대 대학원 · 한국지질자원연구원 제 4기팀

1. 서론

홍수를 사전에 예방하는 대책을 세우기 위해서는 반드시 하도 및 하안 지형에 대한 조사를 철저히 행하여야 한다. 특히 하안의 하천 지형을 조사하여 홍수 피해 시 직접 영향을 받을 수 있는 지역 범위를 예측하는 동시에 그 위험 정도를 설정하는 것은 홍수에 대한 사전 대비책을 세우는 데 필수적인 것이라 하겠다. 따라서 연구의 목적은 섬진강하류지역에서 (1) 수해가 일어날 수 있는 지형의 분류 및 위험도를 구분하고, (2) 실제 야외 조사를 통한 수해 지형 위험도를 작성하며, (3) 수해 위험 지형 모델을 제시하여, (4) 수해 위험 등급을 정량화하여, 효율적인 수해 예측 및 방지에 기여하는데 있다.

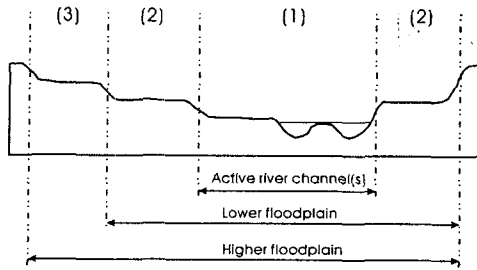


<그림 1> 연구지역

2. 수해등급설정

- 1 급 : 침수 위험이 가장 높은 지역
 - 하도와 인공 제방 사이의 퇴적 지형, 구하도
- 2 급 : 인공제방이 없으면 쉽게 침수되는 지역
 - 자연제방, 인공제방 내 범람원
- 3 급 : 대홍수 시에만 침수되는 지역
 - 저위단구(하상비고 4~5m 내외), 단구화되는 과정 중에 있는 자연제방

* 이 연구는 과학기술부에서 시행하는 중점국가연구개발사업의 하나인 자연재해방재기술개발사업으로 수행된 것입니다.

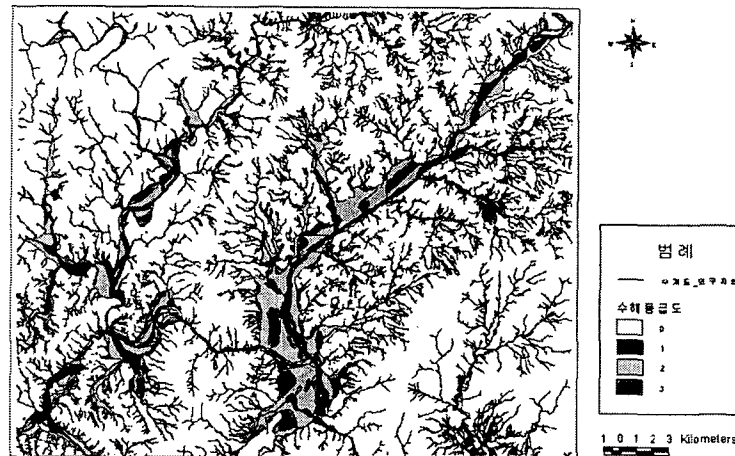


<그림 2> Index of Inundation Hazard

출처: Adapted from P.H. von Lany *et al.*, 2000

3. 수해등급도

섬진강 하류 수해등급설정도



<그림 3> 연구지역 전체 수해등급설정도

본 연구에서 침수에 취약한 지역은 위험등급상 1급에 속하는 지역이며, 그 중 가장 취약한 지역은 옥과천상습수해지구인 옥과면 합강리 일대와 옥과천 옥과면 이문리 일대, 순창읍 가남리 일대, 풍산면 용내리 일대, 입면 송전리 일대, 그리고 주천면 호기리 일대라고 사료된다. 그러나 다른 나머지 1급에 속하는 지역 또한 제방효과(levee effect)로 말미암아 잠재된 위험은 큰 것으로 여겨진다.

○ 수해 가능성이 높은 지역

본 연구 지역에서는 대체로 아래와 같은 지형 조건을 가진 곳에서 수해의 위험성이 큰 것으로 조사되었다.

1. 하천의 직강화 공사 및 제방 축조로 인하여 하폭이 줄어든 경우, 제방과 구하도가 연결되는 제방 부위는 파제의 위험이 크며, 제방 내의 구하도는 침수 위험이 높다. 구하도는 제방이 무너지지 않더라도, 내수에 의한 침수 피해 위험이 크다.
2. 본류와 지류가 만나는 곳은 본류보다는 지류, 특히 지류의 하류에서 수해 위험성이 크다. 그것은 홍수 시 본류의 수위가 높아지면, 지류의 하천수가 역류하거나 쉽게 본류로 흘러들지 않기 때문이다. 이러한 지역 중 특히 지류의 하류에 산지가 하도에 압박하여 하폭이 좁게 발달된 경우에는 수해 위험성이 특히 높다.
3. 하도의 곡률도(sinuosity index)가 높은 곳의 공격사면 쪽은 수압으로 인하여 제방이 무너지거나 제

방 위로 하천수가 넘치는 수해를 받을 가능성이 있다.

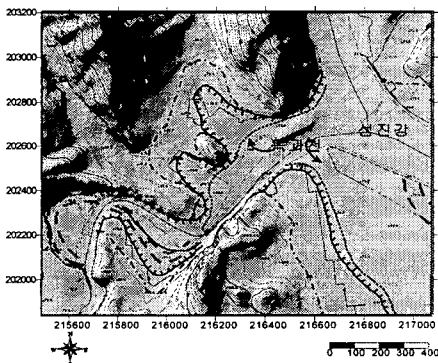
4. 경사 급한 산지에서 완만한 분지 또는 평야로 급격하게 지형 변화가 일어나는 곳에서는 급격한 홍수 (flash flood)를 겪을 가능성이 높다. 이러한 것은 산지의 좁은 계곡을 흐르는 하천의 경우, 하도 경사가 급할 뿐만 아니라, 강우 시 수위가 단시간 내에 상승하므로, 유속이 매우 커서, 하천이 평지로 접어드는 주변 일대에서는 유로 변화가 빈번하게 일어나기 때문이다.

5. 구 하도는, 현 하도와 먼 거리에 위치한다 할지라도, 주변의 범람원보다 비고가 낮기 때문에, 배수가 불량하여 침수 위험이 높다.

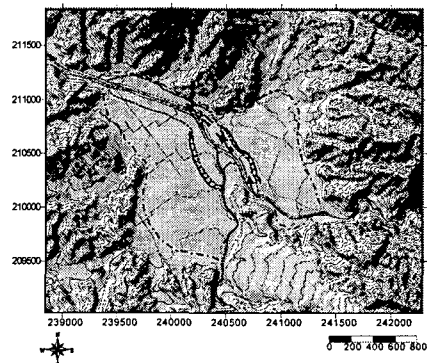
4. 수해지형모델

위와 같이 수해지형분류 및 수해위험등급설정, 그리고 지도화 과정을 통한 결과를 토대로 수해 지형을 4가지 유형으로 모델화하였다. 즉, ㄱ) 합류지 내수 범람형, ㄴ) Flash flooding형, ㄷ) Avulsion형, ㄹ) 곡류대 범람형이 그것이다. 아래에서는 이들 수해 지형 모델을 사례 지형과 함께 소개한다.

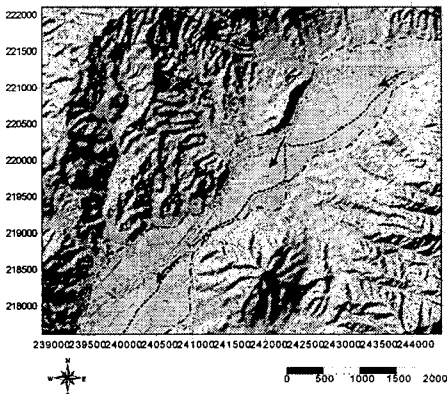
.....	1급 (Active river channel)
	2급 (Lower floodplain)
- - - - -	3급 (Higher floodplain)
---	구유로 (Old channel)



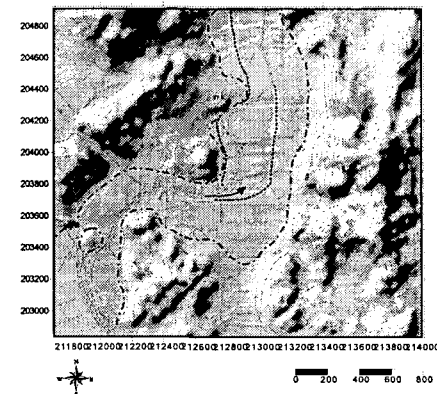
<그림 4> Model I : 합류지 내수 범람형-옥과면 합강리 일대



<그림 5> Model II : 선상지성 범람(Flash flooding)-주천면 호기리일대



<그림 6> Model III : 망상하도의 새하도형성(avulsion)-산동면 일대



<그림 7> Model IV : 곡률도가 높은 지역의 범람-풍산면 용내리 일대

5. 결론

본 연구는 섬진강과 요천이 합류하는 순창, 남원, 그리고 곡성일대를 대상으로 수해와 관련된 지형 요소들을 세밀히 조사하여 이를 토대로 수해 지형을 지도화하고 계량화하는 작업이다. 본 연구에서는 (1) 수해가 일어날 수 있는 지형의 분류 및 위험도를 구분하고, (2) 실제 야외 조사를 통한 수해 지형 위험도를 작성하며, (3) 수해 위험 지형 모델을 제시하여 (4) 수해 위험 등급을 정량화하였다. 수해위험에 대해서는 지형과 고도에 따른 분류로 3단계로 구분하고, 3단계 구분과 더불어 현장 답사를 통해 얻어진 수해지형의 모델을 ㄱ) 합류지 내수 범람형, ㄴ) Flash flood형, ㄷ) Avulsion형, 그리고 ㄹ) 곡류대 범람형 등 네 가지로 구분하였고, 구분된 수해모델은 실제의 지형과 함께 제시하였다. 장차 본 연구에서 얻은 결과를 다른 지역에 적용해 그것의 타당성을 검증할 수 있다면, 또한 이러한 연구를 토대로 지형 요소 뿐만 아니라 기상 및 기후 요소나 인위적인 요소들을 포함하여 홍수 예방을 위한 기반 자료를 구축할 수 있으며, 지형재해 피해 감소를 위한 정책수립 자료를 제공할 수 있고 토지이용 및 국토계획과 재해보험에 대한 자료로도 제공할 수 있을 것으로 생각한다.

참고문헌

- 김종욱, 1991, 하천지형 발달에 관여하는 주요 변수들간의 기능적인 관계에 관한 연구; 신리천, 사천내, 군선강을 사례 지역으로 하여, 지리학, 26(1), 1-29
- 김종욱, 1999, 영서 및 영동 하천의 하상 퇴적물 입경과 하도 경사에 관한 연구, 대한지리학회지, 34(4), 355-370.
- Panizza, M., 1996, Environmental Geomorphology, Developments in Earth Surface Processes 4, ELSEVIER, p. 88-110
- Parker, 1995, 'Floodplain development policy in England and Wales', Applied Geography 15, 4: 341-363
- P.H. von Lany at al, 2000, Integrated flood risk management in the Rio de la plata basin within Argentina. In: D.J. Parker (Editor), Floods, 2000 Volume II, part VI, Routledge: p. 31-45
- Wolman, M. G., 1971, Evaluating alternative techniques of floodplain mapping, Water Resources Research, 7, 1383-92.