

# 지역특성을 고려한 유역분할기법 수립 개선 연구

## Study on Improvement of Methods for Dividing Watershed Considering Regional Characteristics

정상화\*, 김규호\*\*, 임동균\*\*\*, 강형식\*\*\*\*

Sang Hwa Jung, Kyu Ho Kim, Dong Kyun Im, Hyung Sik Kang

### 요 지

기후변화에 따른 빈번한 태풍과 집중호우로 인해 지속적으로 피해규모가 증가하고 있으며 점차 다양한 지역에서 피해가 나타나고 있다. 과거 태풍 루사나 매미의 경우 도시유역에서 주요 피해가 발생하여 대규모 피해를 야기하였으나 2006년 발생한 태풍 에위니아의 경우 집중호우로 인한 배수문제, 산사태로 인한 토석류 발생과 이에 따른 도로 및 하천 유입으로 피해가 나타났다. 이러한 피해는 남해안 및 영남지방, 강원 영서지방에서 주로 발생한 것으로 과거 피해 유형과 차이가 난다. 기존 하천 중심의 치수대책만으로는 다양한 지역특성을 고려한 치수계획을 종합적으로 수립할 수 있는 한계가 발생하며 이에 따라 국토해양부(2001)는 수자원장기종합계획에서 하도와 유역 시스템을 함께 고려하는 유역종합치수정책을 제안하였다. 홍수피해잠재능은 수자원장기종합계획(2001)에서 처음 제시된 개념으로 면 개념을 도입하여 공간적 비교가 가능하고, 단위구역의 치수특성 및 사회경제적 가치를 평가할 수 있도록 개발된 지수(이승중, 2006)이며, 치수안전도 설정을 위한 가장 중요한 개념으로 활용되고 있다. 그러나 최근에 제시된 개념으로 아직 이론적 기반이 미흡하며 지속적인 연구를 통해 수정된 개념이 제시되고 있는 실정이다. 본 연구에서는 유역종합치수계획 등 국가 치수정책을 수립하기 위해 중요한 개념인 홍수피해잠재능과 치수안전도의 치수계획 활용 사례를 조사하여 지역특성별로 유역분할기법을 조사·정리하였으며 국외 사례를 분석하여 유역분할기법의 발전 방향을 제시함으로써 유역단위 맞춤형 치수계획 수립을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

**핵심용어 : 지역특성, 유역, 분할기법, 비교연구**

### 1. 서 론

기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC)에서는 기후변화에 관한 과학, 영향·적응 및 취약성, 완화에 대한 내용을 통합한 보고서를 스페인 발레시아에서 2007년 11월 17일 개최된 제27차 총회에서 승인·채택하였다. IPCC 제4차 보고서에서는 지난 100년간 지구의 평균 온도가 0.74도 증가했다고 언급되었으며 최근에는 향후 2100년까지 6.4도까지 온도가 상승할 수 있다고 하였다. 이러한 기후변화는 이상기후 발생의 원인이 되고 있으며 이로 인해 매년 태풍, 가뭄, 홍수, 폭설 등 강도와 규모면에서 점차 증가하는 경향을 나타내고 있다. 특히 예상을 벗어나는 극한홍수가 발생할 경우 적절한 대처방안 미흡으로 인해 경제적 손실뿐 만아니라 인적 피해로 인해

\* 정회원·한국건설기술연구원 하천해안항만연구실 연구원·E-mail : kikimorah@kict.re.kr

\*\* 정회원·한국건설기술연구원 하천해안항만연구실 책임연구원·E-mail : khkim1@kict.re.kr

\*\*\* 정회원·한국건설기술연구원 하천해안항만연구실 연구원·E-mail : himdk@kict.re.kr

\*\*\*\* 정회원·한국건설기술연구원 하천해안항만연구실 연구원·E-mail : kanghs@kict.re.kr

부차적인 정신적 피해까지 많은 재해를 유발하고 있는 실정이다. 이러한 재해에 효과적으로 대처하기 위해서는 신속한 복구체계를 마련하는 것과 함께 치수계획의 수립을 통해 사전예방적인 방안을 반드시 수행해야 한다. 그러나 효과적인 치수계획을 수립하기 위해서는 유역의 특성을 반영하며 지역적인 특성을 고려해야 적절한 대응 방안이 도출될 수 있다. 현재 수자원장기종합 계획이나 유역종합치수계획 등 다양한 계획상의 유역단위 분할방법들이 적용되고 제시되어 있으나 적용상의 문제점이 존재하는 것은 사실이다. 본 논문에서는 다양한 유역분할기법들을 조사하여 검토하고 향후 분할 기법의 개발 방향 및 검토사항을 제시하고자 한다.

## 2. 유역분할기법

국내에 제시된 유역분할기법은 다양하게 있으나 대표적인 치수계획 및 연구보고서에서 제시된 기법들은 다음 4가지이다.

- 방재종합대책 중장기계획
- 수자원종합정보(수자원단위지도)
- 수자원장기종합계획
- 유역종합치수계획

방재종합대책 중장기계획에서 제시된 분할 방법은 다음과 같다.

- ① 하천도를 이용하여 10대강 수계를 지류의 배치형식을 고려하여 몇 개의 소유역으로 분할
- ② 토지이용도를 이용하여 ①에서 분할한 소유역을 토지이용상태가 균일한 몇 개의 치수단위구역으로 분할
- ③ 행정구역도를 이용하여 동일 행정구역이 서로 다른 치수단위구역으로 분할되지 않도록 ②에서 분할된 치수단위구역 경계 정리
- ④ 도시화의 척도라고 할 수 있는 인구밀도가 매우 높아 특별한 관리가 필요한 지역을 치수단위구역으로 분할
- ⑤ 만족스러운 치수단위구역도가 얻어질 때까지 ①~④의 과정 반복

수자원종합정보(수자원단위지도)에서 제시된 분할 방법은 다음과 같다.

- ① 대권역의 분할 기준 : 일반적으로 말하는 5대강 권역과 해안 지역, 제주도로 구분
- ② 중권역의 분할 기준 : 중권역은 유역을 평가, 관리하는 차원에서 용도가 목적별로 다양하고 활용도가 가장 많으므로 이를 충족시켜주기 위해서는 그 기본이 흔들리지 않으며, 객관성을 유지하는 것이 중요하므로 대하천 내에서의 하천들간 합류 지점들을 중권역의 분할 기준으로 설정
- ③ 표준 유역의 분할 기준 : 표준 유역의 분할 지점은 국가, 지방1급, 지방2급 하천의 합류점과, 주요 댐, 수위표지점을 기준

수자원장기종합계획에서 제시된 분할 방법은 다음과 같다.

- ① 주요 지류(국가, 지방 1급)중 도심지 주변하천은 독립적인 단위구역으로 분할
- ② 유역면적이 상대적으로 크며, 산지가 아닌 농경지 및 중·하류 하천은 다르게 분할

- ③ 유역의 토지이용현황이 비슷하고 면적이 상대적으로 적은 부분은 단일구역으로 분할
- ④ 도시지역은 행정구역을 중심으로 분할
- ⑤ 홍수유출에 영향을 미치거나 홍수피해의 유형 및 규모에 영향을(도시하수 관로 등) 미치는 요소는 되도록 단일 구역으로 분할

유역종합치수계획에서 제시된 분할 방법은 다음과 같다.

- ① 대구역 : 유역의 개략적인 특성에 의해 보수지역, 우수지역, 저지지역으로 구분
- ② 중구역 : 수자원단위지도의 소구역을 바탕으로 하는 유역을 구분하나 유역특성상 필요한 경우에는 중구역도 보수지역, 우수지역, 저지지역으로 세분화
- ③ 소구역 (치수단위구역) : 가장 세분화된 치수단위구역으로 홍수방어대책을 위한 단위구역으로 사용할 수 있는 구역. 분할기준은 범람형태, 대상하도의 좌우안, 지류합류, 산간부, 홍수규모와 과제지점별 침수구역, 범람원을 구분하는 연속성도 등의 구조물, 침수실적으로 분할

다양한 분할 기법이 있으나 실무 적용 및 실제 유역 분할에 따른 치수계획 수립 단계에서 여러 적용상의 문제점이 있어 다양한 연구가 현재 진행되고 있는 상태이다. 특히 도시홍수재해관리기술연구사업단(2004)에서는 기존 유역종합치수계획의 치수단위구역 분할방법에 대해서 기존의 대구역->중구역->소구역 분할 방법보다는 치수단위구역->치수대응구역으로 수정할 것을 제안하였다. 즉 치수단위구역은 자료입수가 가능한 범위내에서 치수특성이 차별성을 가지는 최소단위까지 세분하고 이를 대상으로 홍수피해잠재능을 산정한 후 공간적 특성에 따라 등급화하여 동일 등급의 치수단위구역을 묶어 치수대응구역으로 구분하도록 하였다. 또한 한국건설기술연구원(2008)에서는 하천기본계획 수립을 위한 권역으로 중권역을 사용하기에는 중권역에 포함된 하천의 연장이 너무 길거나 중권역의 면적이 너무 크면 하천기본계획을 수립하는 비용이 과대해지고 수립 시기의 적절성을 잃어버리는 문제점을 지적하였으며 따라서 117개 중권역에 속하는 표준유역을 하천별로 묶어 186개의 치수단위권역으로 재구성하여 제시하였다. 또한 치수계획 수립 시 정보 자원의 원활한 이용을 위해서 정보지원시스템을 구성하여 제안하였다(그림 1 참조).

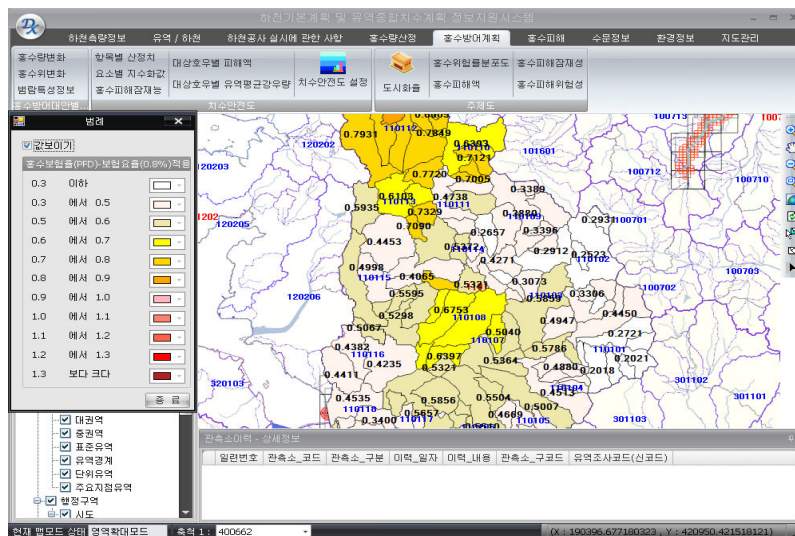


그림 1. 정보지원시스템(한국건설기술연구원, 2008)

그러나 도시홍수재해관리기술연구사업단(2004)에서는 도시유역에 한정하여 적용방안을 제안하였고 한국건설기술연구원(2008)에서는 국가 예산 상황, 수립시기 및 중요도에 따라 중권역을 재조정하는 단계에서 연구가 이루어져 이론과 실무의 고리가 약한 부분이 있다고 판단된다. 따라서 도시유역을 포함하여 산간, 농지 유역 등의 지역적 특성을 고려한 유역 분할기법이 제시되고 계획 수립 시 국가 예산 및 우선순위 결정 등의 다양한 고려 요소를 반영할 수 있도록 옵션화하여야 할 것으로 판단된다.

### 3. 결 론

현재 하천기본계획 수준을 벗어나 하천유역의 홍수 거동에 따른 방어대안을 마련하기 위해서는 홍수발생과 피해가 시공간 및 지역 특성이 강하므로 공간단위 기법이 필요하다. 따라서 하도 홍수를 벗어나 유역에서 발생할 수 있는 이상 홍수 대응을 위한 유역단위 치수계획이 마련되어야하며 유역종합치수계획 수립 시 수행되는 업무 내용 중 지역특성을 고려하여 홍수피해 최소화를 위한 적정 유역분할기법을 개발하여 기존 유역종합치수계획 수립에서 반영되지 못하는 문제점을 해결할 필요가 있다. 그리고 유역분할기법을 적용하기위한 기본 인자들의 적용과 범용성을 확보하기 위해서는 GIS기반의 분할기법을 개발할 필요가 있다. 이를 기반으로 지역특성을 고려한 유역분할기법을 통해 선택적 방어를 위한 유역단위 맞춤형 치수계획을 수립해야 한다.

### 감 사 의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설기술혁신사업(08기술혁신F01)에 의한 차세대홍수방어기술개발연구단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

1. 안재현, 강두선, 윤용남 (2007). “치수단위구역 설정 및 홍수피해잠재능 산정의 개선방안 연구”, 한국수자원학회지, 제40권 제11호, pp. 48 - 49.
2. 한국건설기술연구원 (2008). 유역종합치수계획 및 하천기본계획 수립 개선방안 연구.