

치수 계획의 발전 방향



김 원 >>
한국건설기술연구원 수석연구원
wonkim@kict.re.kr



최충익 >>
한국건설기술연구원
naiid7@kict.re.kr

1. 머리말

수자원의 치수분야에서는 국토종합계획, 수자원장기종합계획, 유역종합치수계획, 하천정기기본계획, 하천정비실시계획 등의 계획을 수립하여 집행하고 있다. '계획'이란 일반적으로 과거부터 현재까지의 각종 정보를 이용하여 미래에 대해 예측하고 이에 대해 대비하는 것을 일컫는다고 할 수 있다. '계획'의 원래 의미에 충실하기 위해서는 각종 법정 치수계획에서 과거의 치수관련 정보, 현재의 피해 상황 등을 바탕으로 미래의 조건을 예측하고 이에 대한 대책을 수립하여야 한다.

그러나 치수분야에서는 많은 경우 이와 같은 계획의 틀을 갖추지 못하고 있는 것이 사실이다. 미래에 발생할 수 있는 있는 피해의 규모를 정량적으로 도출하지 못하고, 방어대책의 정량적 효과를 검증하지 못하며, 피해와 대책을 연계하여 정량적 목표를 설정하고 이의 달성을 위한 구체적 계획이 수립되지 못하고 있는 것이다. 즉, 미래에 발생할 수 있는 피해를 예측

하고, 적절한 방어대책을 도출하여 이로 인한 피해의 저감효과를 분석하며, 이를 바탕으로 저감하고자 하는 목표를 설정하고 목표 달성을 위한 구체적인 계획을 수립하여야 하나 아직까지는 많은 한계가 있는 것이 사실이다.

이와 같이 치수계획이 '계획' 차원에서 수립되기 어려운 것은 크게 '치수계획 수립 방법론'의 미약과 치수계획 수립에 필요한 '정보'의 부족이 원인이라고 볼 수 있다. 많은 치수계획이 수립되지만 치수계획 수립을 위한 체계적이고 학문적 근거를 바탕으로 한 실용적인 방법론이 없는 것이다. 또한 치수계획 방법론을 개발하거나 실제 치수계획의 수립에 필요한 각종 정보가 많이 부족한 것도 현실이라고 할 수 있다.

최근 들어 홍수피해는 기하급수적으로 늘어나고 있고 이에 따른 많은 대책이 수립되고 있다. 또한 치수계획도 기존의 차원을 탈피하여 새로운 개념과 대책을 필요로 하고 있다. 그러나 체계적인 치수계획 방법론의 미흡으로 새로운 개념의 치수정책을 수립하는데 많은 애로가 발생하고 있다. 본 고에서는 우리나라 치수계획의 문제점을 검토해 보고 이에 대한 개선방안에 대해서 살펴보고자 한다.

2. 기존 치수계획의 문제점

유역종합치수계획은 기존 계획의 한계를 극복하기 위하여 새로운 차원에서 시도되고 있다. 이 계획에서는 기존 하천중심의 선적 개념을 탈피하여 면적 개념의 치수계획을 수립하는 것이 큰 목적인다고 할 수 있다. 그러나 아직까지 면적 개념에 적합한 치수계획

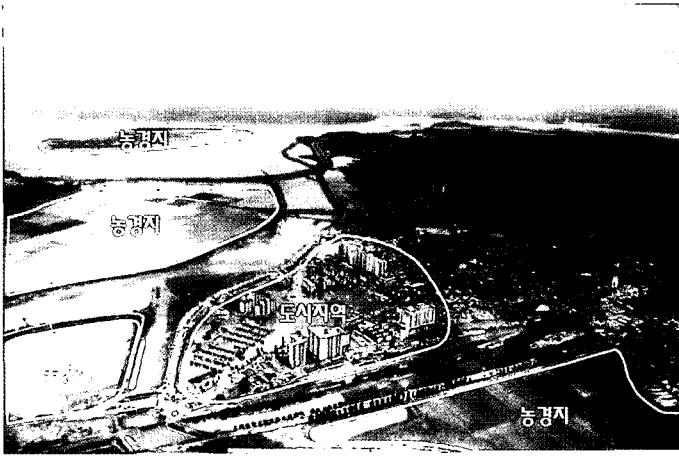


그림 1. 1998년 문산지역 침수 상황

수립 방법론이 많이 개발되지 못한 관계로 기존의 틀을 유지하고 있는 면이 있다고 할 수 있다.

임진강 문산천 지역의 사례를 중심으로 치수계획에서 발생할 수 있는 한계를 살펴보면 다음과 같다. 그림 1은 1998년 임진강 홍수시 문산지역의 침수피해 상황이다. 그림에서 보는 바와 같이 이 지역에는 국가하천인 임진강과 문산천, 지방 2급하천인 동문천이 있다. 이 지역의 피해사례로부터 몇가지 중요한 시사점을 알 수 있다.

첫째, 피해지역 중심이 아닌 하천 중심 치수계획의 한계이다. 하천만을 고려하고 피해 지역의 범위, 피해 특성, 피해액 등을 고려하지 않은 채 치수계획을 수립한 것이다. 피해가 발생하는 지역은 침수가 발생할 수 있는 지역이므로 침수가 발생할 수 있는 단위 지역별로 계획의 수립이 필요한 것이다. 즉 실제 피해가 발생하는 지역을 단위구역별로 구분하여 그 지역의 특성에 적합한 계획의 수립이 필요하다.

둘째, 하천 등급의 한계이다. 지금까지의 치수계획은 국가하천, 지방하천 등 하천 등급에 따라 방어수준(계획빈도)이 결정되었다. 이로 인해 문산천의 좌안 농경지 지역이나 문산천 우안 도시 인구밀집 지역이 동일한 수준으로 보호되어 왔다. 농경지와 도시 인구밀집 지역이라는 홍수터 특정보다는 하천의 등급이 국가하천이라는 것만 치수계획에서 고려되어 온

것이다. 이로 인해 농경지와 도시 인구 밀집지역이 동일하게 피해가 발생하는 결과를 초래한 것이다. 농경지와 도시 지역의 보호수준을 차별화하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

셋째, 다양한 치수대책의 미흡이다. 모든 홍수를 문산천과 동문천이라는 하천에 부담시키기 위해 제방만을 사용한 것이다. 이 지역의 농경지 등을 저류지로 활용하거나 상류 지역과 연계하여 하도에 집중되는 부담을 최소화하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

넷째, 홍수터 내에서 홍수피해를 고려한 토지이용계획이 없다는 것이다. 피해 잠재성이 있는 지역의 경우 제방이 월류하거나 붕괴될 것을 가정하여 침수가가능성이 높은 지역에는 피해 잠재성이 작게 토지이용 계획을 수립하여야 하나 이에 대한 고려가 없음으로 인해 설계빈도보다 큰 홍수에 대해서 많은 홍수피해가 발생하는 결과를 초래한 것이다.

다섯째, 치수계획 수립을 위한 정보가 부족하다. 피해지역에 대한 가장 적합한 계획의 수립을 위해서는 다양한 정보가 필요하다. 대상으로 하는 단위구역별 인구, 자산, 사회기반시설, 중요시설, 침수심별 피해가능액, 제방 등 치수시설, 토지이용현황 등의 많은 정보가 필요하다. 현재에는 일부 자료가 수집되고 있지만 장기적인 치수계획의 수립을 위해서는 행정구역별이 아닌 치수단위구역별, 일시적인 자료가 아닌 연도별로 체계적인 정보의 수집이 필요하다.

여섯째, 치수계획 수립 방법론이 없다. 많은 예산이 투입되어서 치수계획이 수립되고 있지만 목표연도의 설정, 현재의 홍수피해 및 목표로 하는 홍수피해저감, 각 홍수대책간의 홍수피해 분담, 각 홍수대책의 투자효과, 각 홍수대책의 정량적 효과, 투자 우선순위 결정, 각 방법간 연계 등 '계획' 차원에서 치수계획을 수립할 수 있는 방법이 없는 실정이다.

3. 치수계획 발전 방향

그동안 많은 치수사업이 이루어져 왔음에도 불구하고 최근 들어 증가하는 홍수피해의 저감을 위해서는 새로운 개념의 치수대책이 필요하다. 유역의 최상류부터 최하류까지 모든 지역에서 전혀 홍수피해가 발생하지 않도록 치수대책을 수립하는 것은 불가능하다. 유역 전체 차원에서 홍수를 골고루 분담하여 최소의 피해가 발생하도록 계획을 수립하는 것이 필요하다. 이와 같은 차원에서 다음과 같은 몇가지 개념의 전환이 필요하다.

① 치수대책의 다양화

기존 제방 위주의 단편적인 대책에서 탈피하여 유역내 각종 저류 시설을 이용하여 홍수를 방어해야 한다. 제방으로만 모든 지역의 홍수를 방어할 수 없으며 경우에 따라 제방축조는 다른 지역의 홍수피해를 가중시키는 역할을 하기 때문에 지역특성에 적합한 다양한 방어대책이 필요하다는 것이다.

② 선택적 방어

하천 등급 위주의 홍수방어에서 지역 특성 위주의 방어로 전환해야 한다. 하천 등급은 하천 계획 수립 및 관리 차원에서 결정된 것으로 하천변 지역의 특성과 직접적 관련이 되는 것은 아니다. 홍수로부터 보호해야 하는 것은 하천변 지역이므로 하천변 지역의 중요도에 따라 방어수준을 달리 결정해야 한다. 하천변 지역 중 홍수로 인해 피해가 발생할 수 있는 지역을 대상으로 그 지역의 중요도에 따라 전체 유역 차원에서 방어수준을 차별화해야 한다.

③ 유역 차원의 계획 수립

현재 하천에 대한 계획 수립 및 관리는 하천 등급별로 국가와 지자체로 이원화되어 있다. 이로 인해 유역 전체를 일관한 계획이 수립되지 못하고 하천별 또는 일부 구간별로 하천 계획이 수립되고 있다. 이와 같은 문제점의 탈피를 위해서는 유역별로 유역내

소하천을 포함한 모든 하천에 대한 치수계획을 국가가 일괄적으로 수립할 필요가 있다. 유역 전체 차원에서 포괄적으로 수립된 계획에 따라 구체적인 계획의 수립 및 집행은 국가든 지자체든 어디서 수행해도 문제가 없을 것이다.

④ 홍수터 중심의 토지 이용 계획 수립

홍수피해가 발생하는 지역이 홍수터이다. 따라서 유역 전체 차원에서 홍수터에 대한 홍수방어 대책이 필요하다. 홍수터 대책이라고 하는 것은 홍수터의 피해 가능성에 따라 홍수터 내 토지이용을 다르게 하는 것이다. 제방이나 다른 구조물에 의해서 방어가 되는 홍수터라고 하더라도 제방법람 등으로 인해서 발생할 수 있는 피해의 최소화를 위해서는 범람 가능 빈도별로 토지 이용에 대한 계획의 수립이 필요하다.

이와 같은 치수계획의 개념 변화를 위해서는 구체적인 방법론이 필요하다. 앞에서 제시된 네가지 개념의 달성을 위해서는 기존 치수계획 방법을 벗어나서 새로운 차원에서 치수계획을 수립해야 한다. 이를 위한 가장 기본적인 것이 치수단위구역의 설정 및 이에 따른 계획의 수립이라고 판단된다.

3.1 치수단위구역의 구분

치수계획의 수립을 위해서 가장 중요한 것이 홍수피해 가능 지역이 어디인가를 정확하게 구분하는 것이다. 홍수로 인해 피해가 발생 가능한 지역이 어디이며, 어떤 형태의 피해가 발생할 것인가를 정확히 분석해야만 이를 바탕으로 정확한 대책의 수립이 가능하다. 지금까지의 치수대책은 피해 가능지역에 대한 고려보다는 제방이라는 구조물을 이용하여 모든 홍수를 제외시킨 하천에 가두려는 방식이었다고 할 수 있다. 이로 인해 하천에 과도한 홍수량 부담이 발생하였고, 더불어 제방 범람이나 붕괴 시에 대규모 피해가 발생하였다. 홍수로 인한 피해 가능지역에 대한 고려가 없었기 때문에 앞서 언급한 치수 대책의 다양화, 선택적 방어, 치수를 위한 토지이용계획 수

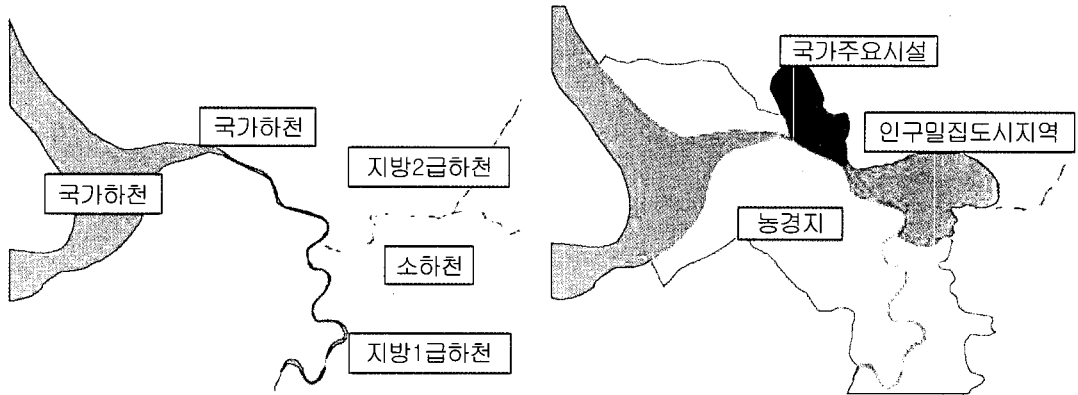


그림 2. 치수단위구역의 구분

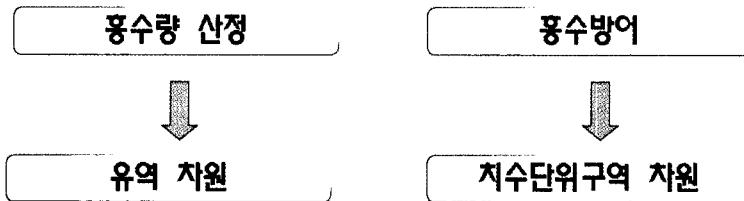


그림 3. 홍수량 산정과 홍수방어의 분리

립 등의 개념이 현실화될 수 없었다고 말할 수 있다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 가장 필요한 것이 치수단위구역의 설정이며 이를 바탕으로 한 치수정보의 수집, 치수계획의 수립이다. 치수단위구역은 동일하게 침수피해가 발생할 수 있는 지역으로 정의할 수 있으며 하천, 도로 등의 시설물로 구분될 수 있다. 그림 2에서와 같이 하천중심의 치수계획 수립이 아니라 실제로 피해가 발생할 가능성이 있는 지역을 먼저 구분하여 치수단위구역으로 설정한 후 단위구역별로 적합한 계획을 수립하여야 한다. 강우로부터 홍수량을 산정하거나 전 유역 차원의 홍수량 배분 등의 차원에서는 유역 전체를 대상으로 분석한 후 실제 홍수방어계획의 수립은 각 단위구역별로 추진될 필요가 있다는 것이다. 홍수피해는 하천 등급이나 행정단위별로 발생하는 것이 아니라 단위구역의 특성에 따라 발생하기 때문이다. 단위구역이 농경지인지, 인구밀집 지역인지, 국가 중요시설인지 등에 따라 단위구역의 보호 수준이 100년 빈도가 될 수도 있고 10년 빈도가 될 수도 있다. 또 단위구역 내에서 다양한

내수 처리계획이 수립되어서 치수대책의 다양화가 추진될 수 있다. 단위구역 차원의 치수계획을 수립해야만 단위구역 내 피해가능성을 세분하고 이에 따른 토지이용 계획을 수립해야 한다.

치수단위구역별로 치수계획을 수립해야만 각 단위구역별 특성에 적합한 수준으로 홍수피해를 방지할 수 있으며 단위구역별로 치수를 위한 토지이용계획까지 수립할 수 있을 것으로 판단된다. 이를 위해서는 홍수량 산정은 유역 차원에서 실시하고 홍수방어는 치수단위구역별로 실시하는 이원화가 필요하다.

치수단위구역의 실제 설정을 위해서는 많은 사전연구가 필요하다. 대상으로 하는 홍수규모의 결정, 침수가능 지역 설정 방법 등에 대한 연구가 향후 필요할 것으로 판단된다.

3.2 치수 계획 수립을 위한 치수단위구역별 정보 수집

치수계획의 수립을 위해서는 치수와 관련된 각종

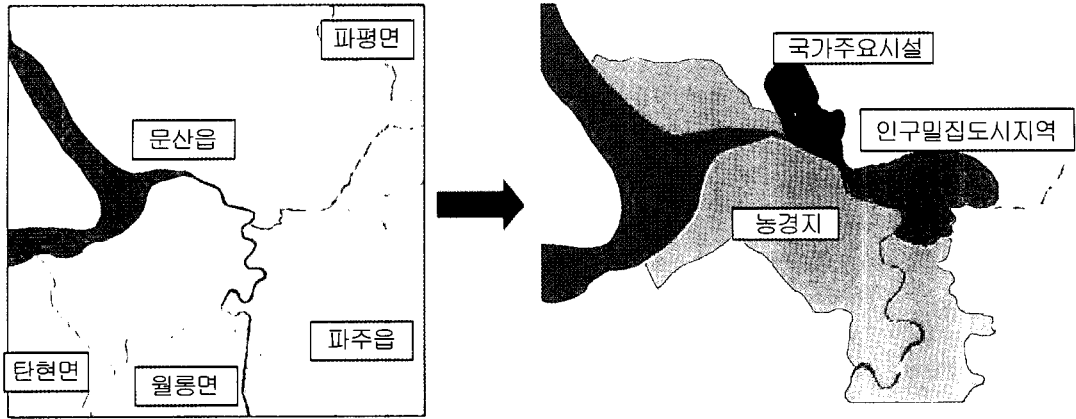


그림 4. 행정단위구역과 피해 발생 가능 지역

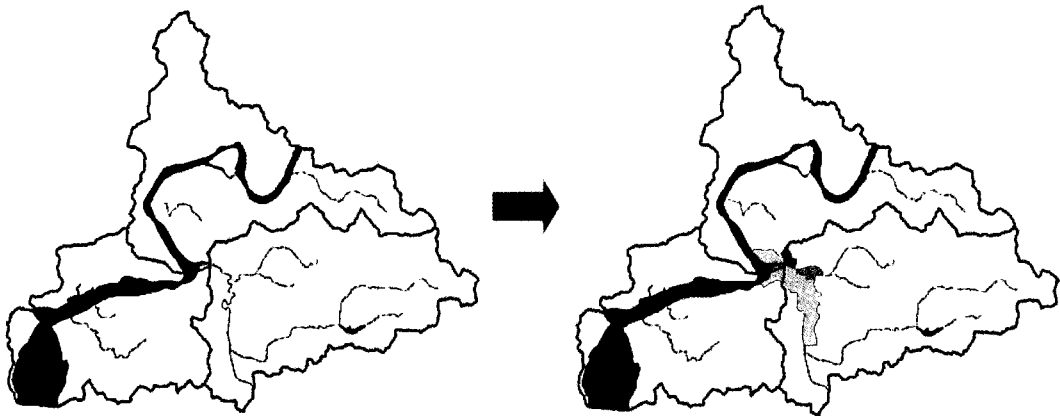


그림 5. 수자원단위지도와 침수발생 가능 지역

정보가 매우 중요하다. 치수계획의 수립을 위한 요인은 크게 외적 요인인 강우(홍수), 이로 인한 피해, 방어수단인 대책(투자, 시설 등) 등 세가지로 분류할 수 있다. 이와 같은 세가지 요인은 상호 영향을 미치게 된다. 따라서 치수계획의 수립을 위해서는 각 요소별로 상당히 많은 정보가 필요하다. 외적 피해 요인인 강우나 홍수에 관해서는 빈도별 강우량이나 홍수량 등의 정보가 필수적이다. 피해와 관련해서도 인구, 자산, 침수심별 피해액, 침수 가능 면적 등에 대한 정보가 필요하다. 또한 대책과 관련해서도 토지이용상황, 적용가능한 대책, 구조물적, 비구조물적 대책 등 모든 정보가 필요하다.

더불어 각종 치수계획 정보의 수집단위도 매우 중

요하다. 지금까지는 대부분 행정구역중심으로 정보가 수집되는 관계로 실제 수집되는 자료의 활용도도 매우 제한적이었다. 치수계획의 수립을 위해서는 치수단위구역을 구분하고 모든 정보도 치수단위구역별로 수집할 필요가 있다. 행정단위구역의 정보나 수자원단위지도의 정보는 실제 치수단위구역과 큰 차이가 있어서 치수단위구역별 계획에서 활용하기에는 많은 제약이 있다. 그림 4와 그림 5에서 보는 바와 같이 행정단위나 수자원 단위지도는 피해 지역이 아니라 일정 유역 전체를 포함하고 있어 실제 홍수피해와 산이나 고지대 등 관계없는 많은 지역이 포함된다. 따라서 수자원 단위지도를 기반으로 수집된 정보는 실제 홍수피해와는 큰 차이를 보일 수 있다. 이와 같은 문

제의 개선을 위해서는 실제 홍수피해가 발생하는 지역을 기본단위로 설정하고 이를 중심으로 한 정보의 수집이 필요하다고 할 수 있다.

3.3 치수계획에 의한 토지이용 관리

치수계획 수립을 위해서 가장 필요한 것이 홍수 피해를 최소화할 수 있도록 토지이용을 하는 것이지만 계획의 실행 면에서 이 방법은 사실상 가장 어려운 방법이라고 할 수 있다. 즉 홍수피해가 발생할 가능성이 가장 낮은 지역에 가장 중요한 시설을 배치하고, 홍수가 발생하여도 피해가 크지 않는 지역에는 덜 중요한 시설을 배치하는 것이 필요하다. 모든 홍

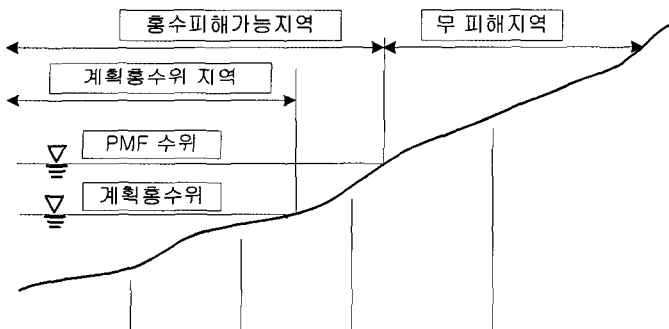
수피해를 완벽하게 방어할 수 없다면 피해를 최소화할 수 있는 방법이 필요하며 이와 같은 차원에서 토지이용과 홍수방어를 연계하는 것이 가장 효과적이라고 할 수 있다.

그러나 국토면적이 좁은 우리나라에서는 사람이 거주할 수 있는 대부분의 지역이 하천변 토지이며 홍수로 인해 피해가 발생하는 지역도 바로 이 지역이다. 따라서 홍수방어계획에 따라 적절하게 토지를 배분하고 피해를 예상하여 토지 이용목적을 분류하는 것은 매우 어렵다. 이와 같은 상황으로 인해 우리나라에서는 지금까지 토지이용과 치수계획을 거의 연계시키지 못한 것이 사실이다.

최근 들어 기상이변 등으로 홍수의 강도는 급격하게 증가하고 있으며, 경제발전에 따라 홍수피해의 규모는 기하급수적으로 증가하고 있다. 이와 같은 상황에서 모든 홍수피해를 완벽하게 방어하는 것은 불가능하며 최선의 대책으로 홍수피해를 최소화하는 것이 필요하다.

또한 지금까지 우리나라 치수대책의 대부분은 제방에 의존해 왔다. 제방은 가장 손쉬운 방법으로 직접적인 효과가 나타나는 장점이 있는 반면 '제방효과'로 인해 발생하는 부작용도 있다. 홍수가 범람하는 지역에 제방을 축조하면 심리적으로 홍수피해가 발생하지 않는 것으로 느끼게 되며 이로 인해 인구밀도는 늘어나고 자산이 집중된다. 자산이 집중되면 이 지역의 중요도는 다시 급증하며 이에 따른 추가적인 제방 축조가 이루어지게 되고, 자산의 집중은 계속된다. 즉 피해 잠재성이 계속해서 증가하는 것이다. 그러나 제방은 계획규모를 대상으로 축조되며 계획규모 이상의 홍수에 대해서는

피해가 발생할 수밖에 없게 된다. 이와 같이 자산이 집중된 상태에서 계획



재해위험도			
매우 위험	위험	중간	낮음
농경지 휴가시설 개발지 친환경	농경지 휴가시설 개발지 친환경	농경지 휴가시설 개발지 친환경	농경지 휴가시설 개발지 친환경
	상업시설* 공업시설*	상업시설* 공업시설* 학교*	상업시설 공업시설 학교
		공공기관 의회 경찰	공공기관 의회 경찰 전화교환소
			병원 노인보호소 박물관 도서관
* 특별한 대책 필요			

그림 6. 토지 이용 계획 사례

규모가 넘는 홍수가 발생하거나 제방붕괴 등이 발생하면 피해는 엄청나게 커지게 된다.

이와 같은 '제방효과'로 인한 피해를 줄이고, 보다 근본적인 피해의 최소화를 위해서는 치수계획을 토지이용계획과 연계하는 것이 필요하다. 모든 홍수방어 계획은 대상으로 하는 홍수규모가 있으며, 이 규모 이상의 홍수가 발생하거나 사고 등이 발생하는 경우 홍수피해가 발생할 수밖에 없다는 것을 인정해야 하며 이에 따른 대책이 필요한 것이다.

미국, 호주 등의 선진국에서는 치수계획을 홍수터 관리계획(Floodplain Management Plan)으로 명명하며 이와 같은 차원에서 치수계획을 수립하고 있다. 여기에서 홍수터라고 하는 것은 홍수 범람으로 인해 피해가 발생할 수 있는 지역을 말하는 것이다. 그림 6은 호주의 경우에 홍수터에 대한 토지이용계획을 분류한 것이다(CSIRO, 2000). 그림에서 보는 바와 같이 재해위험도에 따라 적절한 토지이용계획을 수립하는 것이 가장 기본적으로 고려되는 상황이다.

우리나라에서도 지금까지 많은 치수대책을 수립해 왔으나 계속 늘어나는 홍수피해로 인해 새로운 대책이 요구되는 상황에서 치수계획을 토지이용계획과 연계하는 방안이 필요한 시기라고 판단된다.

3.4 치수계획 수립 방법론

치수계획과 관련하여 우리나라에서 취약한 부분 중의 하나가 방법론이라고 판단된다. 치수계획이라고 하면 현재 상황, 문제점, 계획의 목표, 목표의 달성방법 및 시기, 구체적 방법의 도출 및 평가, 방법의 검증 및 효과 분석, 경제성 평가 세부 수행계획 등이 포함되는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

그러나 홍수라는 특성상 외부 피해요인인 강우에 가장 직접적인 영향을 받음에도 불구하고, 미래의 강우의 발생특성을 정량적으로 예측하는 것은 매우 어렵다. 또한 대책의 측면에서도 각 대책에 대한 검증 및 정량적 효과 분석도 한계가 있으며 각 방법을 최적화시키는 것은 더 복잡한 요소가 포함되어야 한다.

더구나 미래에 대한 대책의 수립 및 평가를 위해서는 미래의 토지이용상황 등 불확실한 요소가 매우 크기 때문에 계획의 수립에 한계로 작용하게 된다. 현재에 대한 정량적 평가도 어려운 상황인데 현재 뿐만 아니라 미래에 대한 각종 요소를 감안하여 계획을 수립하는 것은 매우 어려운 일임은 확실하다.

그럼에도 불구하고 체계적이고 구체화된 방법론이 필요하다. 모든 계획의 요소를 완벽하게 만족시키지는 못할지라도 최대한 계획의 목적을 설정하고 이를 달성하기 위한 정량적인 대책을 체계적으로 제시해야 할 필요가 있다. 이와 같은 상황에서 UNDP나 일본에서 시도되고 있는 방법 중 하나가 치수계획 수립을 위한 지표의 개발이다. 치수와 관련된 주요 상황을 반영할 수 있는 지표를 개발하고 이 지표를 이용하여 치수계획을 수립하는 방법이 시도되고 있다.

일본에서는 홍수계획의 비전문가인 의사결정자도 쉽게 이해할 수 있는 실용적인 수단 및 방법론을 개발하고 있다. 이를 위해 이해하기 쉬운 홍수위험지표 개발이 필요하며 정책평가 수단의 개발보다는 적절한 측정지표가 개발되는 것이 우선 과제로 인식되고 있다. 다음은 일본의 T-DSR Framework Model이다.

$$T = \text{function}(D, S, R) \rightarrow$$

$$T = \frac{W_D \cdot D + W_S \cdot S + W_R \cdot R}{W_D \cdot W_S \cdot W_R}$$

여기서 D: 재해유발지표, S: 현 상태지표, R: 재해 대응지표, W: 각 지표에 대한 가중치이다. 각 지표의 의미는 다음과 같다.

T(목표치) = 경제적 가치의 손실

(Losses in economic values)

D(유발요인) = 불투수면의 증가

(Increase in land cover area)

S(상태) = 하천의 첨두유량 변화

(Change in river peak discharge)

R(대응) = 위험감소를 위해 투자된 예산의 변화
(Transition in budget allocated for risk mitigation)

일본에서는 이 지표를 이용하여 미래의 목표를 설정하고, 목표 달성을 위한 투자계획을 설정하는 방법이 연구되고 있다.

이와 같은 지표를 이용하여 과거와 현재의 지표를 계산하여 현재의 상황을 인식한 후 미래에 목표로 하는 지표를 설정하여 계획을 수립하는 것이 필요하다. 미래에 대한 지표의 만족을 위해 필요로 하는 각종 구체적 계획을 도출하고 이를 지표로 평가하여 계획을 수립하는 방법론이 필요하다. 그림 7은 치수계획 수립 절차라고 할 수 있다(WMO, 1999)

이와 같은 방법론의 개발을 위해서는 구체적인 연구가 필요하다. 지표 개발, 지표와 대책의 평가 방법

등 많은 기초적인 연구를 통하여 체계적인 방법의 수립이 가능할 것으로 판단된다.

4. 맺음말

최근 발생하는 홍수피해의 증가에 대비하기 위해서는 기존의 치수계획으로는 한계가 있고 이에 따라 여러 가지 새로운 시도가 이루어지고 있다. 치수계획의 개념에서부터 구체적인 치수대책까지 많은 대안들이 검토되고 있는데 유역종합치수계획의 수립도 그 일환이라고 할 수 있다. 유역종합치수계획을 비롯하여 수자원장기종합계획, 하천정비기본계획 등 모든 치수계획이 새로운 국면을 맞이하고 있다.

새로운 치수계획의 수립을 위해서는 개념상의 변화뿐만 아니라 개념을 구체화할 수 있는 방법과 자료

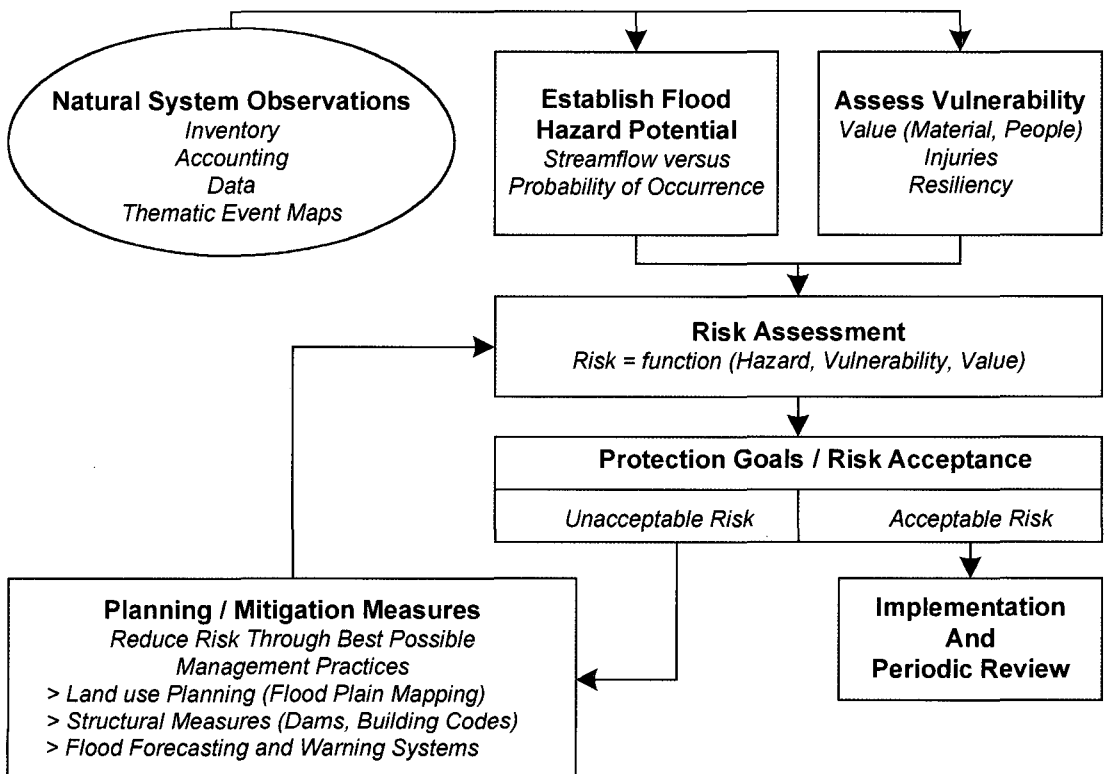


그림 7. 치수계획 수립 절차

가 필요하다. 치수대책의 다양화, 선택적 방어, 유역 차원의 홍수 계획, 토지이용계획과 치수계획의 연계 등이 치수계획의 새로운 개념으로 대두되고 있지만 이와 같은 개념을 실현시킬 수 있는 구체적인 방법론의 연구나 개발이 이루어지지 못하고 있다. 방법론의 개발과 더불어 반드시 필요한 것이 치수계획 수립을 위한 구체적인 정보이다. 피해지역의 구분, 피해액, 대책의 효과 등의 분석에 필요한 충분한 자료가 있어야만 치수계획의 수립이 가능하다. 치수단위 구역의 설정 및 활용, 치수단위구역별 정보의 수집 및 치수 계획 수립, 치수계획에 의한 토지이용 관리, 치수지표의 개발 등에 대한 다양한 연구와 개발이 이루어져야만 최근에 급변하고 있는 새로운 홍수상황에 대응할 수 있는 치수계획의 수립이 가능할 것이다.

참고문헌

- CSIRO(2000). Floodplain Management in Australia, Best Practice Principle and Guidelines.
- Merabtene Tarek, Yoshitani Junichi and Kuribayashi Daisuke(2004). Managing Flood and Water-related Risks: A Challenge for the Future, UN Water, World Water Assessment Programme Indicators Workshop, UNECE Headquarter, Geneva.
- WMO(1999). Comprehensive Risk Assessment for Natural Hazards, WMO/TD No. 955, Geneva.