

기후위기 시대의 홍수량 관리방안



박종용
(주)이산 차장
bajojjang@hanmail.net



우지연
(주)이산 이사
woojy@daum.net



박진원
(주)이산 상무
watercall@daum.net

1. 들어가며

'21.7월 서유럽에서 발생한 홍수는 기후변화에 따른 기록적인 강우의 결과라는 것이 대부분의 전문가 의견이다. 당시 독일, 벨기에 등을 포함한 서유럽의 홍수로 독일에서만 최소 200명 이상의 사망·실종자가 발생하였다. 독일은 라인강 주변의 노르트라인-베스트팔렌주와 라인란트-팔라티나테주 도시에 피해가 집중되었다. 가장 많은 피해를 당한 독일은 현실적으로 홍수경보가 제대로 이루어지지 않았다는 의견이 지배적이다. 그러나 홍수대책을 지역당국에 맡기는 시스템이 문제라는 지적도 있다. 독일은 '지방정부가 지역을 가장 잘 안다'는 이유로 경보에 따라 어떤 조치를 할지는 지역당국이 결정하도록 한다. 홍수 이후 독일에서는 국가차원의 유기적인 홍수 관리가 아쉽다고 이야기하는 전문가가 상당히 많았다.

'20.8월 우리나라도 기록적인 강수량(1973년 이래 최장기간의 장마와 역대 2위의 강수량), 하천 홍수방어기준의 한계, 하천정비 부족, 댐 운영체계 미흡 등으로 전국적인 물난리를 경험하게 되었으며 국민적인 관심을 받게 되었다. 정부에서는 조사용역을 통해 댐 관리 미흡, 법·제도의 한계, 댐-하천 연계 홍수관리 부재, 하천의 예방투자 및 정비 부족 등의 복합적인 원인에 의해 발생하였다고 결론을 제시하였다. 또한 개선대책으로 국가는 피해구제와 더불어 기후

변화, 유역 저류기능 확보, 홍수터 확대, 하도정비, 댐-하천 연계 등을 종합적으로 고려한 항구적인 홍수대책을 마련해야 한다고 제안하였다. 이와는 별도로 환경부에서는 '2020 기후위기 대응 홍수방어대책 백서'를 발간하면서 기후변화에 따른 풍수해 대응 혁신 종합대책을 제안하면서 2050년에는 강수량 및 홍수량의 증가로 인해 현재 100년 빈도의 치수안전도가 평균 14~25년까지 낮아질 것으로 전망하였으며 영산강 유역 목포관측소 지점은 치수안전도가 100년에서 3.6년으로 하락할 수 있음을 경고하였다.

대규모 홍수는 국가와 국민에게 상당한 피해를 야기하기도 하지만 한편으로는 사회 시스템의 변화를 위한 기회의 창(window of opportunity for change)이 되기도 한다. 최근에 유럽과 우리나라에 발생한 홍수는 기존의 제도와 기술에 대해 재고하게 될 것이며 더 안전한 사회를 원하는 시스템에 의하여 보다 나은 변화를 가져오게 할 동력이 생길 것이다. 본 고에서는 2020년 홍수가 제공했던 기회의 창과 변화의 동력에 도움을 받아 홍수량 관리에 대하여 우리가 나아가야 할 방향을 소개하고자 한다.



독일 라인강 지류 아르강 범람사진



독일·벨기에 홍수피해 지역

그림 1. 2021년 7월 15일 아르강 범람 상황

(자료: 독일·벨기에 삼킨 죽음의 홍수(중앙일보, 2021.7.16.))

02 홍수량 관리 현황

최근 발표된 제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)에서는 우리나라 치수정책의 방향을 과거 시설·기상·등급 중심의 획일적인 관리에서 기후변화에 따른 미래 불확실성을 고려하고 예상 피해지역, 피해규모 등을 고려한 선택과 집중적인 관리로의 전환으로 설정하였다. 또한, 이상홍수와 도시개발 등으로 증가하는 홍수량을 유역 내에서 효율적으로 관리하기 위해 사회적 공감대 형성과 제도개선 검토 등을 통하여

홍수총량제(또는 분담제) 도입 추진을 제안하였다.

홍수총량제의 개념은 유역계획을 통해 할당(분담)된 허용홍수량을 지자체 혹은 유역별로 총량적인 개념에서 관리하고, 유역참여를 기반으로 효율적이고 종합적인 치수대책 마련하고자 하는 것이다. 유사한 개념인 수질오염총량제는 수계구간별 목표수질을 설정하고, 그 목표수질을 달성·유지하기 위한 허용부하량을 산정하여, 해당 총량관리단위유역 내에서 배출되는 오염물질의 총량을 목표수질을 달성할 수 있는 허용부하량 이내로 관리하는 제도이다. 즉, 2가지 제도 모두 유역에서 배출되는 홍수량, 오염물질 등의 배출총량을 허용총량 이하로 규제하고 그 대책을 유역 내에서 이행하는 구조이다. 그러나, 홍수총량제와 수질오염총량제의 차이는 너무나 명확하다. 홍수는 대부분 자연적인 원인으로 인하여 발생하지만 수질오염은 인위적인 원인으로 발생한다는 것이다. 이는 해결방안에 있어서도 홍수는 유역 또는 지자체 내에서 저감대책을 마련하기 어려울 수 있으나 수질오염은 오염물질의 배출총량 저감을 통해 유역 또는 지자체내에서 충분히 처리가 가능하다.

기후변화, 도시화, 치수대책에 따른 하류 홍수량의 증가 등 유역단위의 홍수관리 필요성은 점차 증대되고 있으며 앞으로도 마찬가지일 것이다. 그간 홍수량 관리를 위해 정부에서는 다양한 노력과 정책을 추진하였다.

2007년 4월, 하천법 전부개정을 통하여 하천관리청이 홍수 예방 및 홍수발생시 피해의 최소화 등을 위하여 10년 단위로 수립하도록 하는 유역종합치수계획에 주요 지점별로 할당된 홍수량의 지정 등 필요한 사항을 대통령령으로 정하도록 법률에 명시하였다. 유역종합치수계획은 하천유역의 수자원 개발·이용의 적정화, 하천환경의 개선, 홍수예방 및 홍수발생시 피해의 최소화 등을 위하여 필요한 사항 등을 내용으로 하는 10년 단위의 계획이다. 이에 따라 하천관리청은 유역종합치수계획(舊 하천법 제24조)을 통해 12대 하천유역에 대한 홍수량 산정 및 할당을 실시하였다. 그러나, 유역종합치수계획 시 할당된 홍수량은 그 관리체계가 미흡하여 하천기본계획 수립 시 재검토하는 과정에서 대부분 하천관리청의 하천관리 여건에 따라 변화되었다.

2019년 12월, 환경부는 통합물관리 국정과제(54-9)의 일환으로 수자원·하천 관련 계획의 기초자료로 활용하고 하천유역의 수자원 개발·이용, 하천 환경 개선, 홍수예방을 위한 객관성·일관성 확보를 위해 전국 하천유역에 대한 홍수량을 산정하였다. 이에 따른 기본자료(기초DB, 강우분석DB, 홍수량DB)는 WAMIS(국가수자원관리종합정보시스템)를 통해 현재 다양한 분야에 제공하고 있다. 이는 「수자원법」 제18조의 「하천유역수자원관리계획」 중 치수관리계획의 일환으로 시행되었으며 홍수량은 동일시점(17년)을 기준으로 표준화된 절차 및 객관적인 기준(홍수량 산정 표준지침, 환경부, 19년)에 따라 산정하였다.

현재 환경부에서는 하천유역수자원관리계획을 공통유역도를 기본으로 5대권역(한강권, 낙동강권, 금강권, 섬진강권, 영산강권을 말한다)으로 구분하여 수립하고 있다. 하천유역수자원관리계획은 올해 완료될 예정이며 「수자원법 시행규칙」 제7조에 따라 하천유역의 주요 지점별 홍수량 및 하천별 홍수량 배분에 관한 사항을 고시할 것이다.

그동안 국가는 하천유역의 유역단위 홍수량 관리를 위해 유역종합치수계획을 수립하여 홍수량을 할당하고 다양한 유역대책을 제시하였으나, 개별법에 따른 별도의 사업 시행, 대규모의 재정 소요, 유역저류 시설의 활용도 미흡, 국가주도 사업추진의 한계 등으로 실제 유역대책의 실행이 어려운 실정이었다. 실제로 12대 국가하천 유역에 대한 유역종합치수계획에서 제시된 유역대책은 하천기본계획에서 대부분 하도 대책으로 변경(사례 : 강변저류지 계획 84개소 → 설치 7개소) 되었으며, 할당된 홍수량도 증가되었다.

02 홍수량 관리의 문제점

물관리 일원화 이후에도 하천 업무가 국토부에 있어 홍수량 할당 등 종합계획은 환경부가 수립하고 국토부가 하천정비 등 주요 대책을 시행하여 일관된 홍수량 관리가 힘든 측면이 있었다. 올해부터는 하천도 환경부가 관리하는 하천관리일원화가 추진되어 이러한 문제는 없을 수 있으나 여전히 농업용 저수지, 소하천, 유출저감시설 등은 타부처 소관이다.

현재 환경부의 유역단위 홍수량 관리의 문제점을 살펴보자면

첫째, 개별법에 따라 소관부처별(환경부, 국토부, 행안부, 농식품부 등)로 홍수량 분담을 위한 치수시설을 제각각 설치하다 보니 재정여건에 따라 시행시기가 다르고 중복 또는 과다투자 등의 문제가 발생할 우려가 있다(환경부-댐, 하수도, 하천정비, 저류지, 국토부-도시, 행안부-방재시설, 우수유출저감시설, 소하천, 농식품부-농업용저수지 등).

둘째, 홍수량 관리를 위한 유역대책은 토지매입, 주민이주, 시설물 설치 등으로 인해 장기간이 소요되고 대규모의 재정이 투입된다. 이러한 시설은 설치되는 지역의 입장에서는 경제적인 편익이 작아 대부분 반대하는 입장에 있다. 즉, 중앙정부와 지방정부의 재원분담, 수익성 사업 등 대규모 재원확보를 위한 제도적 장치가 없으면 사업추진이 불가능하다.

셋째, 4대강 사업을 통해 건설된 강변저류지, 홍수조절지 등 대규모 유역저류시설은 홍수방지를 위한 단일목적으로 설치되어 생태, 친수, 여가, 관광 등 지역발전을 고려한 종합적인 활용이 부족한 실정이다. 또한, 댐, 저수지, 저류지 등 대규모 시설이 국가주도로 추진되어 지역의 도시계획과 연계가 되지 못하는 부분도 있었다.

넷째, 기후위기 대응을 위한 홍수량 관리가 부족한 측면이 있다. 현행 법령은 홍수 관련 계획 수립 시 기후변화의 위험을 구체적으로 반영하고 실행하도록 하는 법적 근거가 미흡하다. 현재 「물관리기본법」에 따른 국가물관리기본계획에서 제한적으로 기후변화 영향을 고려하도록 하는 의무가 명시되어 있다. 해외에서는 기후변화에 따른 강수량·홍수량의 변화를 제방 등에 반영하도록 구체적으로 가이드라인을 제시하고 있으나 우리나라의 경우 댐·하천 제방 설계기준은 과거의 강우 패턴만 반영하여 기후변화 영향을 고려하지 못하고 있는 실정이다.

03 홍수량 유역분담제의 개념

홍수총량제는 관련 연구에서 홍수량 할당, 홍수량 배분, 홍수총량제 등으로 부르고 있으며 다양한 개념으로 정립되었지만 의미는 유사하다.

‘홍수량 할당제 도입에 관한 연구(건설교통부, 2007)’에서는 홍수량 할당제로 명명하였으며 하천별로 제방이 방어할 홍수량을 미리 할당하여 제방의 부담을 완화하고 초과 부분은 저류지 조성, 방재형 도시계획 등을 통해 유역 내에서 해소하여 하천하류의 홍수방어에 부담을 덜어주는 것으로 기본개념을 정립하였다. ‘홍수총량제 도입을 위한 타당성 조사(경상남도, 2013)’에서는 홍수총량제로 명명하였으며 기본개념으로 제방으로는 더 이상 증가된 홍수량을 감당하기 어려운 상황으로 유역분담의 필요성 대두, 유역개발로 인한 추가 홍수량에 대해 유역자체 홍수방어능력을 계획하는 것이 기본원칙, 이와 함께 현재의 하도능력을 초과하는 홍수량에 대해 원인자부담원칙에 의한 홍수량 할당 등으로 제시하였다. ‘유역단위 통합형 홍수·가뭄 대응체계 구축방안 연구(환경부, 2019)’에서는 홍수량 배분으로 명명하였으며 기본개념을 유역에서 활용이 가능한 다양한 홍수방어 대안별로 적절한 홍수량을 분담시키는 것으로 정립하였다. 제방 및 하도개선 등을 통하여 하도에서 부담하는 홍수량을 하도분담량, 이 외에 댐 및 저수지, 홍수조절지, 천변저류지 등 유역에 부담시키는 홍수량을 유역분담량으로 구분하였다. ‘홍수총량제 도입 검토를 위한 기초연구(KEI, 2020)’에서는 유역에서 발생한 홍수량을 유역에서 일정 부분 부담해야 한다는 의미로 ‘홍수분담제’를 정의하고, ‘홍수분담제’ 방식을 통한 홍수관리 제도로서 ‘홍수총량제’라는 용어를 사용하였다. 홍수총량제는 유역에서 발생한 홍수량을 모두 하천에서 흘려보내는 기존 방식이 아닌 유역 단위로 상류에서 하류까지 단계적으로 홍수부하량을 저감하는 방식으로 개념을 정립하였다. 또한, 홍수총량제는 유역에서 발생한 홍수량을 유역 자체에서 감당하여 하천이 부담하는 홍수량을 저감하는 게 목적이지만 오염총량제 등과 같이 유역에서 발생하는 홍수의 총량을 규제한다는 의미가 더 강하다고 표현하였다. ‘제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)’에서는 홍수총량제(또는 홍수분담제)로 명명하고 도입방안을 제시하였다. 본 고에서는 이상홍수와 도시개발 등으로 증가되

는 홍수량을 효과적으로 관리하기 위하여 유역에서 일정한 부분을 분담해야 한다는 의미를 관련 법령 등을 토대로 ‘홍수량 배분’ 또는 ‘홍수량 분담’으로 정의하고 이러한 방식을 통한 유역 홍수량 관리제도를 ‘홍수량 유역분담제’로 명명하였다.

04 홍수량 유역분담제 도입방안

홍수량 유역분담제는 현재 부처별로 개별적인 법령에 따라 환경부, 국토부, 행안부, 농식품부 등이 홍수량 분담을 위한 치수계획을 수립하고 설치·관리하고 있어 이에 대한 포괄적인 검토가 우선되어야 한다. 허용홍수량의 총량(홍수량 할당량) 관리로 인해 발생하는 규제와 갈등에 대한 유역 내 사회적인 합의기구도 필요할 것이다. 비용문제에 관해서도 유역 내 사업지역(상류)과 수혜지역(하류)이 다를 경우에는 재원의 분담, 인센티브 제공 등에 대한 제도적인 장치도 필요하다. 실제로 목감천의 경우 하천공사, 대규모 저류지 조성 등의 대책은 상류구간(경기도)에 계획되어 있으나, 사업의 효과는 하류구간(서울)에 집중된다. 대책의 부분에 있어서도 물순환 도시계획, 유역저류시설 등 주요 대책이 경제가치가 높은 도시공간에서 주로 시행됨에 따라 비용대비 효과를 확보하기 위한 기술적·제도적 개선방안의 마련도 필요하다. 그럼에도 불구하고 홍수량 유역분담제는 기후변화로 인한 홍수량의 불확실성에 대응하는 가장 원칙적인 방법이다.

홍수량 유역분담제는 유역계획을 통해 할당된 (허용)홍수량을 ①하천유역별로 홍수량을 관리하고, ②유역주민의 참여를 기초로 효율적이고 종합적인 치수대책을 마련하는 제도로 기존 국가주도, 대규모 치수대책이 아닌 물순환 도시계획, 최적 분산



그림 2. 홍수량 유역분담제 도입을 위한 대책방안
(자료: 도시침수예방사업의 발전방향(박진원, 2021))

형 저류시설 마련 등 주민참여, 유역단위 대규모-소규모 분산형 대책을 통해 치수대책의 효율성 극대화하는 개념이다. 기본적인 원칙은 유역 개발로 인해 증가하는 홍수량에 대해 유역자체 홍수 방어능력을 계획하는 것으로, 현재의 하도 능력을 초과하는 홍수량에 대해서는 원인자 부담원칙에 따라 홍수량을 할당하게 된다. 홍수량 유역분담제를 실시하면 유역 내 개발행위에 대한 홍수량 관리개념에서 추가 홍수량의 증가를 최소화함으로써 유역관리의 지속가능성을 확보할 수 있다고 판단된다.

먼저 계획 측면에서는 앞서서도 언급하였듯이 「수자원법」 제18조의 '하천유역수자원관리계획'에 홍수량 유역분담제의 기본개념을 도입하여 현재 국가에서 홍수량을 관리하는 체계는 갖추고 있다. 하천유역수자원관리계획에서 하천유역의 주요 지점별 홍수량 산정 및 하천별 홍수량 배분하고 있으며 「하천법」 제25조의 '하천기본계획'에서 하천유역의 지역별 및 홍수방어시설별 홍수배분계획, 하천의 주요 지점별 기본홍수량·계획홍수량·계획홍수위 및 계획하폭에 관한 사항 등을 고시하도록 하고 있다. 그러나 실질적으로는 '하천유역수자원관리계획'에서는 주요하천에 대해 홍수량을 할당하고 유역계획을 수립하고 있으나 실행단계에서는 각각의 개별 계획에 따른 소관시설별 설계홍수량을 적용하는 것이 현실이다. 우선적으로는 '하천유역수자원관리계획'과 '하천기본계획'의 홍수량을 유기적으로 연결할 필요가 있으며 개별 치수시설의 설치계획은 '하천유역수자원관리계획'과 '하천기본계획'에서 고시된 홍수량을 고려하여 계획할 필요가 있겠다. 홍수량 유역분담제는 유역전체의 홍수를 방어하기 위한 수준으로 결정되기 때문에 도시계획법, 자연재해대책법 등과의 연계가 필수적이며 종합적인 관리를 위한 근거도 마련되어야 한다.

둘째, 기술적 측면에서 홍수량 유역분담제의 기본이 되는 계획인 '하천유역수자원관리계획'에서 모든 법정하천의 홍수량을 고시하기에는 그 한계가 있다. 국가수자원단위지도의 표준유역(전국 850개, 약 100km²이하) 단위로 홍수량을 설정하거나 주요 하천유역 단위로 홍수량을 설정하고 유역의 면적 및 특성, 지역의 사회적·경제적 규모 등을 고려하여 유역단위 허용 홍수량 배분을 검토할 필요가 있겠다. 추가적으로는 유역(도시)개발로 인한 홍수량 증가 및 합리적인 할당 등 사회경제적·수문학적으로 객관성이 요구되는 홍수량 관리기술의 개발이 요구되어야 한다. 홍수량 규모의 정확한 산정은 과학적 분석방법이 기본이 되어야 하며 홍수량을 과다하게 추정할 경우 홍수위험을 방어할 수 있지만 그 비용이 너무 크게 되고 과소추정의 경우 홍수량 유역분담제의 효과가 없게 된다. 허용홍수량 관리를 위한 치수대책도 반드시 이행평가를 통해 사업시행 여부 및 실효성을 확인하여야 하며 이를 위한 평가기술 및 제도의 도입도 홍수량 관리를 위해서는 반드시 필요하다.

셋째, 제도적인 측면에서 홍수량 유역분담제는 규제와 갈등을 반드시 수반하므로

이를 조정하기 위한 사회적 합의기구가 반드시 필요하다. 홍수량 분담은 토지활용의 비효율을 발생시킬 수 있으며 강변저류지, 홍수터 등 유역저류시설은 토지활용에 대한 규제를 수반한다. 또한, 홍수의 발생은 대부분 낮은 확률로 발생하지만 토지의 활용을 제약하는 것은 비효율적인 규제로 홍수가 발생하지 않았을 때에도 토지를 활용할 수 있는 제도적인 보완장치가 필요하다. 궁극적으로는 유출량(불투수면적)을 증가시키는 개발사업으로 인하여 초과 홍수량이 발생할 경우 개발사업의 규모를 제한하거나, 부과금을 부여하는 제도와 유역 내의 상·하류 지자체 및 중앙·지방정부 사이에 치수대책시설에 대한 비용분담 및 인센티브 제도가 반드시 요구된다.

유역의 홍수량 저감을 위해서는 강변저류지, 홍수조절지, 홍수터 등의 구조적인 시설이 필수적이나 높은 비용을 지불해야 한다. 지방정부의 경우 재정자립도가 낮은 상황에서 재정지출이 높을 경우 홍수량 유역분담제 도입에 반대할 가능성이 높으므로 합리적인 비용분담 방안을 마련하는 것이 중요하다. 지역간 홍수량의 부담을 지역간 상호거래 함으로써 유역 내의 분쟁을 방지하고 유역 내 홍수방지의 효율성을 높이는 홍수량 거래제도의 도입도 검토할 필요가 있겠다.

05

결론 및
발전방향

(1) 추진체계

먼저 「물관리기본법」의 물관리 기본이념과 물관리 정책의 기본방향에 따라 ‘국가물관리기본계획’에서 유역단위 홍수관리체계 구축을 위한 홍수량 유역분담제의 원칙과 기본방향을 명확하게 제시하여야 한다. 홍수량 유역관리로의 완전한 전환을 위하여 「수자원법」에 따른 하천유역수자원관리계획에서 유역별로 홍수량 관리지점을 정하고 홍수량을 할당하되 홍수량 할당지점에 영향을 미치는 지자체와 협의하여 작성하여야 한다. 「하천법」에 따른 하천기본계획의 홍수배분계획 등을 참고하여 해당유역 지자체는 홍수량 유역관리 시행계획을 검토(지자체의 기존 계획체계를 활용)하여 환경부와 협의하고 초과홍수량이 있을 경우 이에 대한 저감방안을 마련한다. 또한, 해당유역의 지자체는 홍수량 저감방안에 대한 이행보고서도 작성하여 환경부와 협의하여야 한다.

(2) 자원

홍수량 유역분담제의 자원은 크게 분담금 부과 방안과 인센티브 제공방안으로 제시할 수 있다. 기후변화, 지역의 개발, 홍수빈도의 상향 조정 등에 따라 증가된 홍수량을 해당유역 내에서 저감시키기 위해서 홍수량 저감시설에 소요되는 자원은 반드시 필요하다. 분담금 부과 방안은 기존의 치수사업 체계와 병행하여 홍수량 유역분담제를 운영하는 방안과 홍수량 저감사업을 위한 특별회계를 설치하는 방안이 있다.

하천의 상류지역에서 증가되는 홍수량을 하류지역으로 유출시키지 않고 유역 내에서 저감시킬 경우 하류지역에 있는 지자체는 추가적으로 치수사업을 수행하지 않아도 되는 이익이 발생하므로 이를 활용할 수 있는 방안도 추가적으로 검토할 수 있다. 인센티브 제공방안은 하천의 상류지역에서 할당된 홍수량보다 하류지역으로 적게 방류한다면 해당 상류지역은 그로 인한 인센티브가 제공되어야 한다. 유역의 홍수량 저감은 결국 하류 국가하천의 홍수량에 영향을 미치므로 일정부분을 지자체에 국비로 제공되는 방안도 모색하여야 한다. 기타 실제홍수량이 할당홍수량을 초과할 경우에는 해당유역 지자체에 불이익을 부여할 수 있는 제도적인 장치도 도입할 필요가 있다.

(3) 고려되어야 할 사항

홍수량 유역분담제는 기후변화, 홍수방어목표의 적정성, 물순환과 환경성 개선 등의 변화요소를 함께 고려하여 발전시켜 나아가야 한다.

현재 홍수량 관리는 과거 강우사상을 활용한 통계분석의 결과로 기후변화의 영향을 고려하지 않아 기후변화에 따른 홍수량의 비정상성, 불확실성에 효율적으로 대응하기 위한 위험관리 전략은 아직 미흡한 실정이다. 영국은 PPS-25(Planning Policy Statement-25)에 기후변화 영향을 고려하기 위하여 강우강도 등의 가중치와 해수면 상승에 대한 비상허용치 권고하고 미래의 잠재적 기후변화의 영향에 대비하여 국토종합계획과 치수계획을 수립하는 방법론 제시하였으며 네덜란드는 홍수위험관리 계획으로 'Room for the river'를 수립하고 2015년 이후 10년 동안의 기후변화에 대처할 수 있는 별도 홍수공간 확보계획을 마련하였다.

홍수방어목표의 적정성은 전통적으로 하천의 홍수방어계획은 100년이라는 설계빈도 기준이 통용되었으나 최근 주요 선진국을 중심으로 홍수방어목표 선정에 대한 근본적인 논의가 전개되고 있다. 실제로 독일의 국가표준은 하천연안의 토지이용에 따라 설계빈도를 정하고 있으며 홍수위험이 높은 구간은 개별적인 분석을 통해 설계빈도를 결정하며 위험이 낮은 구간은 불필요한 하천공사 시행의무를 면제하도록 설계빈도 기준을 명시하지 않는다. 홍수 시 상당한 피해가 발생될 것으로 예상되는 특수 지역에서는 500년 설계빈도 범위 내에서 지역특성에 맞게 결정하는 방식을 취하며 하천연안에 주거지역이나 산업단지가 위치하는 경우에는 100년의 설계빈도를 권장하되 그 필요성에 따라 500년의 설계빈도까지 허용한다.

자연형 홍수관리는 2009년 6월 제정된 홍수위험관리법에 따라 유럽에서 홍수위험도관리계획을 수립할 때 특히 중요하게 반영된다(스코틀랜드 사례: Natural Flood Management). 하천유량의 증가로 홍수피해 우려되는 상황에서 상대적으로 홍수 위

힘도가 낮아 홍수방어시설의 건설·운영이 예산상 어려운 지역에서는 자연형 홍수관리를 적극 권장하고 있다. ‘제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)’에서도 자연기반해법(NBS)를 홍수량 분담제를 위한 핵심방안으로 설정하고 분산형 저류공간 확대를 위한 제도 기반 마련을 제안하였다. 자연기반해법(Nature-based)은 자연의 기능과 공정을 모방한 생태적 설계기법으로 하나의 시설이 수자원 확보, 오염물질 저감, 홍수 방어, 생태복원 등 수량-수질-수생태의 다기능·다혜택 서비스를 제공하는 개념이다. 그러나, 2021년 유럽에서 발생한 대규모 홍수에서 알 수 있듯이 유럽과 우리나라의 수문학적 특성에는 차이(‘21년 독일 100~150mm/day, ’20.8월 섬진강 325mm/day)가 있어 이러한 사항을 고려하여 제한적으로 적용할 필요가 있겠다.

(4) 향후 추진방향

향후 환경부를 중심으로 법·제도적으로 홍수량 유역분담제의 체계를 마련하고 재원 확보 방안, 유역 내 상·하류 지자체 및 중앙·지방정부 사이에 치수대책에 대한 비용분담 및 인센티브 원칙을 정립하는 것이 선행되어야 할 것이다. 그 과정에서는 규제를 동반하는 홍수량 유역분담제의 특성을 고려하여 전문가, 지자체, 지역 등 이해관계자가 참여하는 정책세미나, 토론회 등을 통해 공론화를 추진하여야 한다. 현재의 체계를 기준으로 하천유역수자원관리계획에서 하천 주요지점의 하도 및 유역 홍수분담량을 배분하고 이에 따라 홍수량 관리 협의체계, 홍수량 유역분담제 관리방안, 지자체별 할당홍수량 조정 및 치수대책 마련 등을 포함하는 시범사업을 실시하고 하천기본계획 체계 개선 등과 연계하여 홍수량 유역분담제를 단계적으로 확대해 나가야 한다.

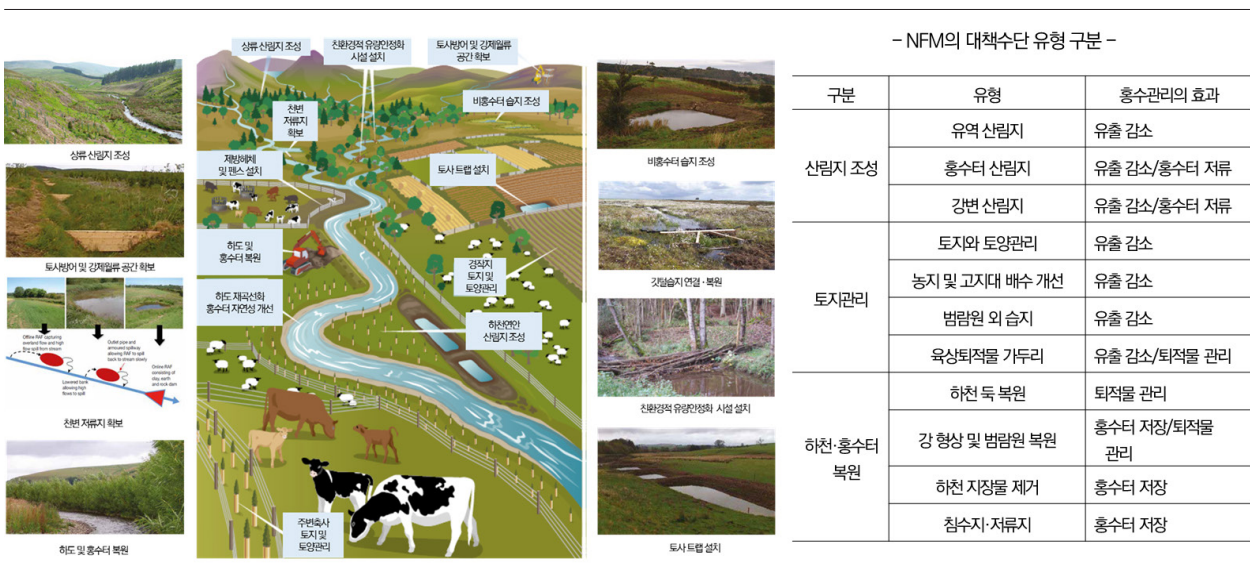


그림 3. 스코틀랜드 NFM(Natural Flood Management) 개요

(자료: SEPA(2016))

홍수량 유역분담제는 기후변화, 탄소중립과 같이 함께 미래세대를 위해 단계적으로 추진해야 할 장기적인 목표이자 전환과제이다. 많은 국가에서 기후위기 시대에 전통적인 홍수관리대책을 보완하는 다양한 방안을 제시하고 있다. 우리나라도 전통적 홍수방어대책을 보다 발전시킬 수 있는 전향적인 접근법이 필요하며 홍수량 유역분담제가 첫걸음이 되어야 한다고 생각한다. 적어도 홍수와 가뭄의 관리는 미국, 유럽 등과는 달라야 하며 우리나라 환경특성에 맞는 친환경적이고 세계적인 정책이 필요하다.

참고문헌

- 국토교통부. 2018. 한국하천일람.
- 이상은. 2021. 하천 유지관리 강화를 위한 기회와 도전과제. 제8차 하천정책연구회 (21.5.7).
- 이상은, 김종원, 한우석, 이병재, 이종소, 김슬예, 송창근, 함영한. 2018. 도시 침수지역 및 영향권 분석을 통한 재난안전 정책지원 시스템 구현(III). 국토연구원.
- 이상은, 이승오, 박진원. 2021a. 국가하천 유지관리 현황과 최근 정책변화. The Magazine of the Korean Society of Civil Engineers 69(3): 38-45.
- 이상은, 박태선, 안승만, 조혜원. 2021b. 정량적 위험도 평가를 통한 하천 홍수방어목표 적정화 방안 연구. 국토연구원.
- 환경부. 2020. 2050년 일부 유역의 홍수규모 최대 50% 증가 예상. 환경부 보도자료 (20.9.21.).
- 国土交通省 홈페이지. <http://www.cgr.mlit.go.jp/oitagawa/chiebukuro/search/mame/No_041.html>, <http://www.thr.mlit.go.jp/fukushima/press/2004/20040826_02/20040826_05.html>
- Di Baldassarre 외. 2018. Hess opinions: an interdisciplinary research agenda to explore the unintended consequences of structural flood protection. Hydrol. Earth Syst. Sci. 22: 5629-5637.
- SEPA (Scottish Environment Protection Agency). 2016. Natural Flood Management Handbook.