

바람직한 하천유지유량 관리 방안



김 주 훈 ▶▶▶

한국건설기술연구원 선임연구원
jh-kim@kict.re.kr



이 동 루 ▶▶▶

한국건설기술연구원 책임연구원
dryl@kict.re.kr



박 희 성 ▶▶▶

한국건설기술연구원 선임연구원
hspark90@kict.re.kr

경(비생태계)의 보전을 위하여 이용되는 비소모성 수량으로 구성되고 있음을 알 수 있다. 이러한 점에서 하천유지유량은 생활, 공업 및 농업용수 등 기존 수리권과 다른 특성을 갖고 있다고 할 수 있으며, 하천별로 고시된 하천유지유량을 고려하여 관리체계를 구성할 경우 이러한 특성에 대한 고려가 필요하다.

환경개선 등을 고려한 하천유지유량에 의해 기존 수리권과의 조율 문제 및 물이용 관련 분쟁이 나타날 가능성이 증가할 것으로 판단되며, 하천에서의 각종 용수에 대한 수리권을 부여할 수 있는 하천의 유량에도 한계가 있으므로 하천유지유량을 포함한 하천수를 효율적이고 적절하게 이용하여 하천유역의 여러 사용자간에 원활하고 원만한 수리질서를 유지하는 것이 하천 물관리의 중요한 목적이다.

따라서 본 고에서는 금강유역을 대상으로 조절하천과 비조절하천에서의 하천유지유량 관리실태, 하천유수현황과 댐방류량과의 관계, 그리고 유수사용허가 등을 검토하여 바람직한 하천유지유량의 관리방안에 대하여 제시하고자 한다.

1. 서론

시대에 따라 물 이용의 목적은 변화되어 왔으며, 주된 이용은 인간을 위한 것이었다. 농경시대에는 농업용수가 산업화 사회에서는 생활·공업용수가 그리고 최근 들어서는 인간만을 위한 물 이용에서 자연환경 보전을 위한 물 이용의 필요성이 대두되면서 더 나아가 사회환경개선을 위한 물 이용의 개념이 도입되면서 하천유지유량에 대한 관리가 매우 중요한 하천관리의 요소가 되고 있다.

최근 발효(2008년 4월 7일)된 하천법에 의하면 공공의 자산인 하천의 유수는 취수를 통해 이용되는 각종 용수와 하천의 자연환경(생태계)과 사회 및 경제 환

2. 하천유지유량 관리실태

2.1 조절하천

하천유지유량의 관리는 크게 댐 하류의 조절하천과 댐 상류 및 지류의 비조절하천으로 나누어 볼 수 있다. 조절하천의 경우 댐으로부터 방류되는 발전용수, 농업용수 등 각종 유량이 실질적으로 하천유지유량의 역할을 해줌으로써 하류의 생태계 및 환경보전에 큰 역할을 하고 있다. 또한 댐은 홍수기나 평수기의 유량을 저

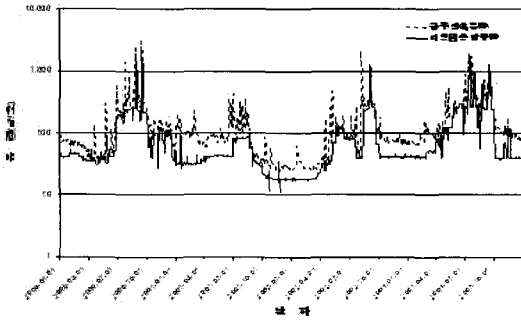


그림 1. 공주지점의 관측유량과 대청댐의 방류량 (2000년~2003년)

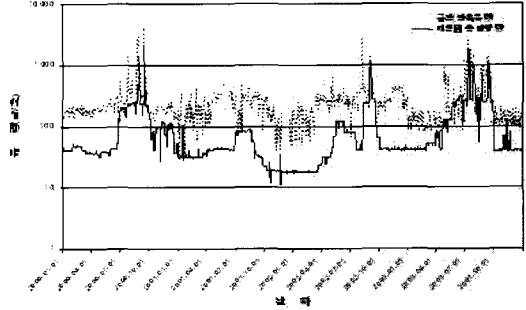


그림 2. 규암지점의 관측유량과 대청댐의 방류량 (2000년~2003년)

류하고, 저류된 물을 이월하여 갈수기에 방류함으로써 하류의 갈수 상황을 개선하는 효과를 갖고 있다.

그림 1과 2는 2000년부터 2003년까지의 공주지점과 규암지점의 관측유량과 대청댐 방류량을 비교한 것이다. 그림에서 보는 것과 같이 공주지점의 관측유량은 대청댐 방류량의 영향을 많이 받고 있다는 것을 알 수 있다. 규암지점은 공주지점에 비해 대청댐의 방류량이 차지하는 비율이 낮게 나타나고 있으며 갈수기의 경우 규암지점의 유량에서 대청댐의 방류량이 차지하는 비율은 20% 내외로 하류로 갈수록 지류의 유입이 훨씬 큰 영향을 미치는 것으로 보인다. 이것은 갈수량이 비유량으로 해석될 수 없음을 반증하는 것일 수도 있으며, 공주지점 상류에서 취수한 용수의 회귀가 규암지점 이전에서 이루어지기 때문일 수도 있다.

또 다른 측면에서 살펴본다면, 갈수기가 아닌 평수기에 댐에서 갈수기에 해당되는 양을 방류하는 경우, 댐의 방류량은 갈수기 수준에 맞추어지고 지류유입량은 평수기 수준에 맞추어지므로 평수기에는 하류로 갈수록 지류의 유입량이 훨씬 큰 비중을 차지할 수밖에 없다고 볼 수도 있다. 결과적으로 볼 때 댐에 의해 하류의 평수기 유량은 줄어들 수도 있으나 갈수기의 유량은 충분히 확보할 수 있으므로 댐 관리를 통해 하천유량의 확보가 가능하다.

댐의 관리를 통해 실질적인 하천유량의 확보가 가능하다 하더라도 이것을 위한 구체적인 규정 등이 존재하지 않는다면 실무에서 물관리에 어려움이 있을 수

있다. 이와 관련하여 한국수자원공사의 다목적댐관리 규정을 살펴보면, 제6조(용도별 용수공급우선순위 등)2항2호에서 “이상갈수시에는 댐의 저수를 생활용수·공업용수·농업용수·하천유지유량·발전용수의 순으로 공급함을 원칙으로 한다.”라고 정하고 있다. 또한 하천법 시행령 54조의 용수배분의 우선순위에서도 생활용수, 공업용수, 농업용수, 그 밖의 용수 순서로 규정하고 있다.

이와 같이 하천유지유량의 우선순위는 상당히 낮아 갈수시 하천유지유량의 확보는 실무적으로 어렵다고 보여진다. 더욱이 다목적댐 운영실무편람(한국수자원공사, 2005)을 살펴보면 연간용수공급량을 생·공용수, 관개용수, 유지용수로 구분하고 있고, 유지용수의 경우 별도로 설정이 된 경우도 있으나 설정되지 않은 경우도 있다. 하지만 과거 하천유지유량의 산정이 기준갈수량을 위주로 산정되었던 것을 고려한다면, 하천유지유량은 댐이 없는 경우에도 자연적으로 공급되는 유량으로써 댐에 의해 추가적으로 확보되는 유량이 아니므로 댐 공급량이라고 할 수 없으며 댐의 저수수리권에도 포함되지 않는다. 그럼에도 불구하고 댐에서의 용수공급량에 포함되어 있으므로 하천유지유량이 설정되지 않은 댐에 대해서는 이를 방류할 이유가 없는 것처럼 보일 수도 있으며, 실질적인 댐의 용수공급능력이 과다하게 포장되어 보일 수도 있다. 게다가 댐 운영의 기준이 되고 있는 용수공급능력은 댐 개발 이전의 유황들을 기준으로 하고 있어 기후적인 조건이 많

이 변화한 지금 현실성이 많이 떨어진다는 문제점을 안고 있다.

따라서 조절하천의 경우, 수량적인 측면에서 갈수기에도 하천유지유량의 공급이 가능할 것으로 보이나, 하천유지유량을 관리하기 위한 실무적인 체계가 아직 구체적으로 완성되지 않아 갈수기 하천유지유량의 관리에 많은 어려움이 있을 수 있다.

2.2 비 조절하천

댐이 없는 비조절하천의 경우 하천유지유량은 용수 공급의 우선순위에 밀려 갈수기에는 건천화 현상이 상습적으로 발생할 수 있어 이에 대한 대책이 필요하다.

비 조절하천의 경우 별도의 공급원이 없으므로 하천유지유량을 고시하더라도 공급량 조절을 통해 이를 관리할 수 있는 방법이 없는 형편이므로 사용량 조절을 통해 관리해야 한다. 유수의 사용량을 조절하기 위한 첫 번째 단계는 수리권의 통제이다. 적절한 수리권 분석에 의하여 기존 유량을 초과하지 않는 범위에서 수리권을 억제한다면 하천유지유량의 관리에 큰 도움이 될 것이다.

두 번째 단계는 현실적인 취수통제를 통해 이루어져야 한다. 취수의 통제는 취수구 높이 제한 등에 의한 물리적인 방법과 취수모니터링을 통해 허가량 이하로 취수하도록 통제하는 방법 등이 있을 수 있다. 하지만 현재는 취수통제를 할 수 있는 사회적, 수리행정적, 기술적인 여건과 시설 등이 조성되어 있지 않으므로 지금까지는 수리권의 통제에 절대적으로 의존하고 있는 형편이다.

2.3 하천유지유량 현황분석

하천의 각종 용수공급 등을 고려하여 하천의 정상적인 기능과 상태를 보전하기 위한 최소한의 유량 기준을 기준갈수량이라고 할 때 하천유지유량은 댐이 없는 경우에도 자연적으로 하천에 공급되어야 하는 유량이다.

대청댐의 경우에 하천유지유량을 위한 용수가 배분되어 있지 않은 상태로 표 1에서 볼 수 있듯이 대청댐 하류의 공주, 규암, 강경의 경우 자연상태에서의 평균 갈수량이 25.4, 28.5, 29.8m³/s로 기존에 고시되어 있는 대청댐 하류 본류구간의 하천유지유량은 실측자

표 1. 주요지점 자연갈수량 현황

지점	평균갈수량 (1)	기준갈수량 (2)	누가허가량 (3)	누가회귀수량 (4)	순물소모량 (5)=(3)-(4)	기존고시유량 (6)
공주	25.42	16.22	63.78	57.10	6.68	15.1
규암	28.54	18.21	67.97	58.69	9.28	17.1
강경	29.84	19.04	86.73	65.53	21.2	19.9
회덕	2.70	2.40	1.22	0.43	0.79	2.5
석화	6.67	5.50	3.27	1.20	2.07	2.5

표 2. 고시유량과 실측유량 비교

지점	과부족일수(일)						관측일 대비 총족일 비율(%)					
	평균	2000	2001	2002	2003	2004	평균	2000	2001	2002	2003	2004
공주	2.2	0	0	11	0	0	99.4	100	100	97	100	100
규암	0.6	0	0	3	0	0	99.8	100	100	99.2	100	100
강경	7.6	5	3	30	0	0	97.9	98.6	99.2	91.8	100	100
회덕	7.4	0	37	0	0	0	98	100	89.9	100	100	100
석화	1	5	0	0	0	0	99.7	98.6	100	100	100	100

료에 의한 평균갈수량으로 세 지점 모두 약 10m³/s 정도가 부족한 실정이다.

한편, 금강수계 지류인 갑천과 미호천의 주요지점인 회덕과 석화지점은 고시유량이 하천생태계 필요수량으로 고시되어 있고 본류구간의 주요지점은 모두 평균갈수량으로 고시되어 있으며, 표 1에서 보는 바와 같이 고시되어 있는 유량과 기준갈수량이 매우 근사한 값을 보이고 있다.

이 자연상태에서의 기준갈수량과 근사한 값을 보이고 있는 고시된 하천유지유량에 대하여 하천의 실측유량과 비교하였을 때 2000년부터 2004년 사이에 과부족일수가 매힌류의 주요지점인 공주, 규암, 강경에서 평균 10일 이하의 과부족일수를 보이고 있으며, 관측일 대비 하천유지유량의 충족일 비율이 90%이상으로 대체적으로 잘 유지되고 있는 것을 나타냈다.

3. 하천유지유량과 하천유수사용허가량

3.1 유수사용허가기준유량

생물은 물이 없이는 살수 없는 존재이며, 하천은 물을 공급하는 주요한 원천이다. 따라서 유역에 사는 생물에게는 기본적으로 하천의 물을 이용할 수 있는 권리가 있다고 보아야 한다. 그러한 권리는 유역에 생물이 살기 시작하면서 자연발생적으로 얻어진 것이다. 하지만 생물의 개체가 늘어나고, 인위적인 물 사용이 증가하면서 이러한 자연발생적인 수요와 권리는 자연발생적인 공급을 초과하게 되었다. 수요와 공급의 불균형은 사회적으로 물 분쟁을 일으키는 주요한 원인이 될 수 있으며 사회의 발전을 저해하는 요소가 된다. 이에 우리나라에서는 하천유수사용에 대해 허가제를 도입함으로써 하천수의 사용을 통제하고 있다. 수리권 허가제에서의 가장 주요한 통제 방법은 하천에서의 가용한 수리권량을 설정하는 것이다. 가용한 수리권량은 장기적인 기후와 유역의 특성에 의하여 자연적으로 결정되는 것이지만 어떤 양을 기준으로 할 것인가 하는

인위적인 요소도 배제할 수 없다. 실제로 가용수량은 장기간에 걸쳐 지속적으로 변화하지만 이를 관리하는 입장에서는 지속적으로 변하는 유량을 수용하기가 쉽지 않다. 이에 특별한 시점에서의 가용수량을 유수사용허가기준유량으로 삼고 이를 하천에서의 가용한 수리권량의 한계로 삼고 있는 것이다. 따라서 유수사용허가기준유량은 하천에서 안정적으로 공급되는 수량으로서 가용한 수리권량을 국가에서 미리 정해 놓은 것이라고 정의할 수 있다.

3.2 하천유지유량과 유수사용허가량의 관계

하천유지유량도 하천의 입장에서 수리권적인 유량이라고 할 수 있다. 따라서 이에 대한 적절한 보장대책이 강구되어야 할 것이다. 현행 하천유수사용허가 업무 매뉴얼(건설교통부 하천관리팀, 2006.12)에서는 유수사용허가기준유량과 하천유지유량의 관계를 그림 3과 같이 정의하고 있다.

하천에서의 수리권 공급량은 자연하천에서의 공급량과 댐 등 저수공급원에서의 공급량으로 구분될 수 있다. 자연하천에서의 수리권 공급량은 이미 앞서 살펴본 것과 같이 하천유수사용허가기준유량이다. 상류에 댐이 있는 경우 댐의 저류효과에 의하여 갈수량이

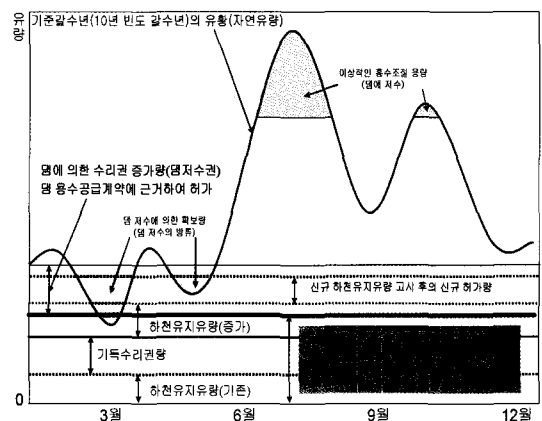


그림 3. 댐 하류에서 하천유수사용허가기준유량과 하천유지유량의 관계(하천유수사용허가 업무 매뉴얼, 건설교통부 하천관리팀, 2006a)

상승하게 되고 상승된 갈수량부분 만큼 하천의 수리권 공급량이 증가하게 된다. 이렇게 증가한 수리권 공급량 부분이 바로 댐에서 공급되는 수리권량이다. 댐 하류의 경우, 하천에서의 공급량과 댐에서의 공급량을 더하여 전체 수리권 공급량이 된다. 하천에서의 수리권 공급량을 배분하는 것이 하천유수사용허가이며, 현행 하천법 상 수리권에 대한 특별한 우선순위규정은 없으나, 기득하천사용자의 권리를 침해하지 않도록 규정하고 있으므로 기득수리권자의 권리가 후행수리권에 비해 앞선다고 해야 할 것이다.

하천유지유량에 대한 수리권은 해당 유량이 고시되는 시점에서 취득된다고 보아야 할 것이다. 그렇지 않다면 하천유지유량이 고시되는 시점 이전의 기득수리권을 침해할 수 있기 때문이다. 만약 신규로 고시할 하천유지유량이 기존의 하천유지유량에 비해 크다면, 하천유지유량의 증가분은 그림 3과 같이 후순위 수리권을 취득하게 된다(그림에서 위쪽 유량이 아래쪽 유량에 비해 후순위 수리권임). 이후 수리권의 추가적인 신규 수리권의 발생과 수리권의 소멸 등에 의해 후순위 수리권은 점차 우선순위가 높은 기득수리권으로 변모해 나갈 것이다. 실제로 하천유지유량의 고시시점에서 수리권공급량의 여분이 있다면 안정적인 수리권으로서 하천유지유량의 관리가 가능할 것이지만, 해당 시점에서 수리권공급량의 여분이 없다면 하천유지유량의 안정적인 관리를 위해서는 상당한 기간이 요구될 것이다.

4. 바람직한 하천유지유량 관리 방안

유역 내에서 이용가능한 수자원은 제한되어 있기 때문에 보다 효율적으로 이용하기 위해서는 체계적인 관리방안이 마련되어야 한다. 하천유지유량은 기존의 생활, 공업, 농업용수 등과 함께 하나의 수리권으로 고려하여야 하며, 유역 차원의 시각으로 다양한 목적의 용수 이용을 검토하여 서로 조화를 이루면서 유역 물 관리가 이루어질 수 있도록 하여야 한다.

우리나라에서는 하천에서 취수되어 생활, 공업 및 농업용수 등의 용도로 공급되는 양을 최소 월 1회 이상의 빈도로 파악하고 있으며, 그 위치 또한 비교적 정확하게 조사되어 있다. 그러나 하수종말처리장을 통해 하천으로 유입되는 하수처리수의 경우 하천의 어느 지점으로 얼마만큼의 양이 유입되는 지는 아직까지 명확하게 조사된 바 없다. 하수종말처리장과 관련하여 유입되는 양과 유입 위치에 대한 파악은 고시된 하천유지유량을 적절히 관리하기 위한 중요한 요소이다. 예를 들어 한강대교 상류에 위치하고 있는 중량물재생센터(구 중량천 하수종말처리장)와 탄천물재생센터(구 탄천 하수종말처리장)에서 처리되어 방류되는 281만 m^3 /일의 처리수량은 32.5 m^3 /초에 해당하는 양으로 이는 수자원장기종합계획에서 한강대교 지점에 적용한 하천유지유량 107 m^3 /초의 약 30%에 해당하는 양이다.

따라서 하천유지유량에 대한 적절한 관리뿐만 아니라 유역 내 이용 가능한 수자원을 효율적으로 관리하고 활용하기 위해서는 이와 같은 하천 취·배수 시설물 현황을 명확하게 파악할 필요가 있다. 한강홍수통제소에서는 하천의 상황을 실시간으로 모니터링 할 수 있도록 실시간 물관리 시스템 구축 사업을 전국 5대 하천에 대해 추진하고 있으며, 이 시스템이 정상적으로 구축·운영될 2010년 이후에는 실시간 물관리 시스템을 기반 시스템으로 하여 하천유지유량에 대한 효율적인 관리가 가능할 것이다.

또한 향후 유수사용 허가시 취수량에 대한 허가뿐만 아니라 배수위치와 배수되는 양, 그리고 취수량의 재이용에 대한 사항 등도 유수사용 허가 사항에 포함시켜 하천 및 유역내 이용 가능한 수자원을 효율적으로 관리하고 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

5. 맺음말

하천유지유량은 하천의 정상적인 기능과 상태를 유지하기 위해 하천법에서 고시토록 되어 있으며, 하천

유지유량에 대한 인식과 개념은 시대와 사회·경제 발전에 따라 변화하여 왔고 최근에는 자연환경 보전과 더불어 사회환경의 개선을 위한 물 이용 개념이 도입되어 하천유지유량의 개념 재정립 및 바람직한 하천관리가 요구되고 있다.

하천유지유량 관리를 위한 하천유지유량의 고시는 앞서 언급한 바와 같이 현행 우수사용허가 현황, 물수지 분석에 의한 공급가능성 평가, 하천유지유량 복원 계획 등을 고려하여 기존에 고시된 하천유지유량을 정량적으로 재평가하여 현재의 확보가능량과 신규확보가 필요한 수량으로 구분하여 하천유지유량을 고시하고 관리하여야 한다. 또한, 고시하천의 물이용 상황, 사회·경제 및 환경의 변화를 고려하여 주기적(1회/5년~10년)인 하천유지유량의 재평가와 재고시가 이루어지도록 하여야 한다.

이와 함께 하천의 자연적인 기능을 유지하기 위해 신규확보가 필요한 하천유지유량은 유역단위 혹은 국가단위의 계획차원의 목표유량으로 설정하여 지속적인 확보노력이 이루어지도록 관리하고, 고시된 하천유지유량은 국가가 보장해 주도록 하여 궁극적으로 최소한의 하천기능은 유지될 수 있도록 하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 건설교통부 (2000). 수자원장기종합계획:Water Vision 2020, 건설교통부.
- 건설교통부/대전지방국토관리청 (1999). 금강수계 하천수 사용실태 조사 및 하천유지유량 산정 보고서-하천유지유량 산정.
- 건설교통부 (2006a). 하천우수사용허가 업무 매뉴얼
- 건설교통부 (2006b). 한강권역 하천우수사용허가관리 시스템구축(2단계)
- 건설교통부 (2007). 자연·사회환경 개선을 위한 하천유지유량 산정방안
- 과학기술부 (2006). 용수 재배분을 통한 가용수량 평가 및 확보방안 연구보고서
- 과학기술부 (2007). 통합수자원평가계획시스템 개발 연구보고서
- 국토개발연구원 (1988). 하천유지유량의 수급에 관한 연구, 국토개발연구원.
- 국토해양부 (2008). 하천법령집
- 한국수자원공사 (2003). 댐용수공급규정 