

하천유지용수의 개념에 관한 연구

(A study on the conceptions of Instream Flow)

이 진 원 *

오 규 창 **

김 태 균 ***

정 상 만 ****

Abstract

An attempt was made to study on the conceptions of instream flow for maintaining a normal function of the rivers. Therefore, Investigations and analyses on the conceptions of the instream flow of the advanced countries were conducted. Finally, the appropriate conception of instream flow for Korean rivers was suggested.

요 지

본 연구는 하천의 정상적인 기능을 수행하기 위하여 필요한 하천유지용수의 개념을 파악하기 위하여 선진국에서 사용하고 있는 개념들을 조사분석하고 우리나라에 알맞는 하천유지용수의 개념을 제시하였다.

-
- * 연구원, 한국건설기술연구원 수자원연구실
 - ** 연구원, 한국건설기술연구원 수자원연구실
 - *** 위촉연구원, 한국건설기술연구원 수자원연구실
 - **** 선임연구원, 한국건설기술연구원 수자원연구실

1. 서 론

인구의 증가와 산업의 발달 및 도시화의 가속으로 수자원의 적정이용 문제가 심각하게 제기되고 있다. 용수수요의 급격한 증가로 하천의 유량이 과도하게 점용되어 하천이 매마르고, 또한 폐수의 배출로 하천이 오염되어 생태계가 파괴되어 휴식과 오락의 공간이어야 할 하천이 황폐화되어 가고 있다.

이러한 하천을 본래의 하천으로 되살리기 위하여 하천유지용수를 설정하고 적절한 하천관리를 하려는 노력이 있었으나 현재까지 하천유지용수에 대한 개념이 정립되지 못한 실정이다. 본고에서는 우리나라와 외국의 하천법과 관련한 하천유지용수의 설정 목적을 살펴보고, 하천유지용수의 개념을 조사연구하여 우리나라에 맞는 하천유지용수의 개념을 정립하고자 한다.

2. 본 론

하천의 정상적인 기능을 유지하기 위하여 필요한 유량인 하천유지용수의 설정 목적을 파악하기 위하여 각국의 물관리제도를 살펴보고, 과거에 우리나라에서 유지용수를 산정한 개념들의 변화를 고찰하여 새로운 하천유지용수의 개념을 제시하고자 한다.

2.1. 우리나라 하천유지용수의 개념변화

우리나라에서 하천유지용수란 용어가 최초로 사용된 것은 60년대말 건설부에서 발간한 수자원종합개발10개년계획(1966~1975)에서 였으며, 이때의 하천유지용수는 갈수시 1일유출량에서 이수용수를 제외한 양으로 파악하였다. 그러다가 1971년 적정한 하천의 관리와 공공복리의 증진을 위하여 하천법이 제정되고, 하천법시행령이 공포되면서 하천유지용수의 개념이 도입되었다.

그후 하천유지용수의 설정 초기에는 염해를 방지하기 위하여 필요한 유량으로 파악하였고, 낙동강 하천정비기본계획에서는 취수에 필요한 최소유량으로 하천유지용수를 파악하여 갈수량보다 약간 작게 추정하였다. 73년의 낙동강유역개발지원보고서에서는 갈수기에도 확보가능한 최소유량을 정상유량으로 보았고, 74년부

터 하천유지용수와 정상유량을 분리해서 파악하였다. 75년의 수자원개발조사년보에서는 수질관리에 필요한 용수인 10년빈도 7일갈수량을 하천유지용수량으로 제시하였다. 78년 섬진강하천정비기본계획에서는 유역을 상하류로 구분하여 상류에서는 수질오염방지용수를 하류에서는 염해방지용수를 하천유지용수로 산정하여야 한다고 주장하였다. 80년대 들어와 수질오염방지의 목적으로 회석용수를 산정하여 하천유지용수로 간주하는 경향이 널리 유행 하였으며, 홍천다목적댐 기본계획 조사보고서에서는 1991년 이후 수질을 보전하기 위한 회석용수를 하천유지용수로 파악하였다. 또한 전국주요하천기초 조사에서는 자연유하조건의 대표유량인 유출량의 최빈치(240~260일유량)를 하천유지용수로 채택하였다. 또한 이성재의 하천의 유지용수량산정에 관한 연구에서는 Biodegradable Model을 사용하여 회석용수량을 산정하고 하천유지용수를 평수량까지 유량공급을 늘려야 한다고 주장하였다.

이상과 같이 하천유지용수의 기능은 시대에 따라 초기의 염해방지용수에서 수질오염방지용수로 변화해 왔으며, 하천유지용수량도 갈수량에서 평수량까지 다양하다. 또한 하천유지용수로 설정하기 위하여 검토하여야 할 하천의 기능을 유지하기 위하여 필요한 양을 산정할수 있는 방법도 염해방지, 수질오염, 주운등에 대하여서만 개발되었고 다른 기능에 대해서는 아직 특별한 방법이 개발되지 못하고 있다.

2.2 외국의 하천유지용수의 개념

외국에서도 수자원의 적정이용과 늘어나는 용수수요를 충족시키기 위하여 하천법 및 각종제도에 의하여 하천유지용수의 설정을 시도하고 있다. 본고에서는 하천유지용수의 개념을 정립하기 위하여 미국과 일본에서 사용하고 있는 개념을 조사분석하기로 한다.

2.2.1 미 국

미국에서는 하천이나 호수의 물을 이용하는데 있어서 관습법과 판례법을 집대성한 수법을 기초로 하고 있다. 이 수법은 크게 동부와 서부로 나눌수 있으며 동부의 수법은 하도에 인접한 토지의 소유자에게 수권을 부여하는 인접권주의(Rip-

arian Doctrine)을 채택하고 있으며, 서부의 수법은 수권의 성립순서에 의하여 물사용의 우선권이 주어지는 전용권주의(Prior Appropriation Doctrine)를 채택하고 있다.

동부의 수법은 초기에는 자연유량이론을 기초로 하여 생활용수를 제외하고는 어떠한 유량의 감소도 허용하지 않았으나 현재에는 합리적물사용이론으로 변하여 물을 합리적으로 사용하도록 하고 있다. 하천유지용수로는 하천의 주운만을 인정하였으나 차츰 생활의 여유가 생기면서 쾌적한 주변환경의 유지를 위해서 낚시, 야생동물의 서식지 보호와 환경목적으로 이용할수 있는 최소유량을 하천유지용수로 설정하여 다른 수권과 같이 하나의 수권으로 인정하여 보호하고 있다.

한편 서부에서는 환경관련단체들에 의하여 사회적으로 유용한 공공목적의 용수 확보 필요성이 제기되어 어업, 야생동물 보호, 야외오락, 경관, 수질보존등을 위한 최소유량을 확보하도록 법적으로 보장하고 있다. 그러나 이직까지 종합적으로 하천유지용수를 산정하는 방법이 개발되지는 못하고 한두개의 특정분야에 의하여 산정하고 있다.

하천유지용수를 산정한 예를 보면 Montana주에서는 10년7일갈수량, 부유물질과 월평균유량을 회귀분석하여 500mg/L에 상당하는 월유량, 하천의 현상태를 유지할 수 있는 유량을 종합적으로 검토하여 유지용수를 설정하며, Alaska, Oklahoma주 등에서는 하천의 서식물을 기준으로 유지용수를 산정하고 있다.

2.2.2. 일 본

일본에서는 1956년 하천법이 제정되면서 갈수시 하천의 종합관리를 수행하기 위한 기본적 사항으로 정상적 유수기능이 유지되도록 규정하고 각 하천의 공사실시기본계획에서 정상유량을 정하도록 하고 있으며, 그 개념은 하천사방기술기준(하천편)에 정의되어 있고 다음과 같다.

- 0 하천유지유량 : 주운, 어업, 경관, 염해의 방지, 하구폐쇄의 방지, 하천 관리 시설의 보호, 지하수위의 유지, 동식물의 보존, 유수의 청결

유지등을 종합적으로 고려하여 갈수시에 있어서 유지해야하도록 정해진 유량

0 수리유량: 유지유량이 정해진 지점의 하류에 있어서 유수의 점용을 위하여 필요한 유량

0 정상유량 : 유지유량과 수리유량 모두를 만족시키는 유량으로 수리유량과 유지유량을 합한 것이며 갈수시에도 그 이하로 내려가지 않도록 유지해야할 유량이다.

정상유량은 적절한 하천관리를 위하여 정하는 유량으로 하천관리자에 의하여 적극적 검토가 되고있으며, 전국 주요하천의 1/3정도에 설정되어 있다. 그러나 하천의 정상적인 기능을 유지하기 위하여 검토할 기능중 양적으로 결정하기 곤란한 항목이 있고 또한 서로 상관성이 있는 항목이 있기 때문에 위의 9가지 기능을 종합적으로 고려하여 유지유량을 결정하고 있다.

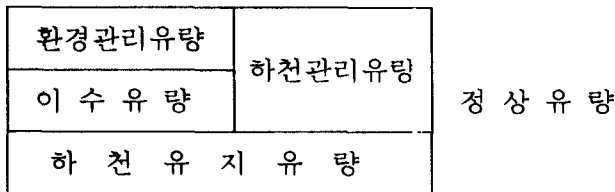
이상의 항목을 검토하여 유지유량을 정할때 유수의 청결유지, 유수의 점용, 어업, 관광, 경관, 염해의 방지에 의하여 결정된 것이 많으며 하천관리시설의 보호, 지하수위의 유지, 주운에 의한 것은 적다. 이들중 최고치에 의하여 결정된 것이 대부분이며 여러항목에 의하여 결정된 경우도 있다. 이렇게 결정된 정상유량을 비유량으로 환산하면 일본에서는 대체로 100km² 당 0.5-3 CMS 를 보여준다.

2.3 새로운 하천유지용수 개념의 정립

위에서 살펴본것과 같이 우리나라는 하천유지용수의 개념에 대한 견해가 다양하다. 또한 하천의 기능은 주운, 염해의 방지, 어업, 경관, 하구폐쇄의 방지, 하천관리시설의 보호, 지하수위의 유지, 동식물의보호, 유수의 수질유지와 같은 지급까지 밝혀진 것외에도 하천이 존재하는것 자체만으로 유형, 무형의 각종 역할을 수행한다고 볼수 있다. 그러므로 자연하천의 유량이라고 볼수있는 기준갈수량을 하천유지용수로 설정하여 하천의 흐름을 보장함으로써 이러한 기능을 수행하도록 해야 할것이다. 또한 하천유지용수가 설정된 지점의 하류에서 유수의 점용을 위하여 필요한 유량을 이수유량이라고 한다. 그리고 문화가 발달하고, 환경이

변화함에 따라서 요구되는 새로운 하천의 기능을 유지하기 위하여 필요한 유량은 하천유지유량과 이수유량을 합한 양에 대하여 하천환경관리 측면에서 고려하는 것이 바람직하다. 여기서 하천유지유량과 이수유량외에 추가로 필요한 유량을 환경관리유량이라고 하며, 하천의 환경변화 및 각종 환경관리시책을 고려하여 설정할수 있다. 여기서 환경관리유량과 이수유량을 합한 유량을 하천관리유량이라 한다. 또한 하천유지유량과 하천관리유량을 합한 유량을 정상유량이라 하고 하천의 정상적인 기능을 유지하기 위하여 필요한 유량이다. 이러한 점에 유의하여 정상유량을 정의하고 그 정의를 도표화하면 다음과 같다.

- 0 하천유지유량 : 자연상태에서 하천에 항상 흐를수 있고, 갈수시에도 확보가 가능한 유량인 기준갈수량을 하천유지유량으로 한다.
- 0 이 수 유 량 : 하천유지유량이 정하여진 기준지점의 하류에서 유수의 점용을 위하여 필요한 유량으로 생활용수, 공업용수, 농업용수를 포함한 소비성용수이다.
- 0 환경관리유량: 하천환경의 적절한 관리를 위하여 기준지점에서 하천주운, 염해의방지, 하구폐쇄의방지, 하천관리시설의 보호, 지하수위의 유지, 동식물의 보호등을 위하여 필요한 유량을 종합적으로 고려하여 유지유량과 이수유량 외에 추가로 공급하여야 하는 유량이다.
- 0 하천관리유량 :이수유량과 환경관리유량을 합한 유량으로 적절한 하천관리를 위하여 설정하는 유량이다.
- 0 정 상 유 량 : 하천유지유량과 하천관리유량을 합한 유량이다.



2.4 기존의 하천유지용수 개념과의 비교검토

새로운 개념에 의한 하천유지용수는 공급측면에서 고려하여 갈수시에 공급을 보장할수 있는 반면에 기존의 개념은 수요측면에서 고려한다는 점이다. 수요측면에서의 하천유지용수량은 사회의 용수수요변화및 하천의 정상적인 기능을 유지하기 위하여 필요한 용수량을 말하며 이는 공급능력을 초과할 가능성이 있다.

또한 기존의 하천유지용수의 설정에서 검토하던 기능을 하천유지유량과 이수유량을 합한 상태에서 검토하여 환경관리유량을 설정함으로서 각종 환경오염대책과 함께 합리적으로 고려하여 적절한 하천관리를 수행할수 있다.

3. 결 론

기준갈수량으로 하천유지용수를 설정함으로서 하천이 존재하는 것 자체로 수행해온 유형.무형의 기능을 수행하도록 고려할수 있으며, 갈수시에도 하천유지용수의 확보를 최소한 355일(97.3%의 확률) 보장할수 있다. 또한 적절한 하천관리를 도모하기 위하여 설정되는 하천관리유량을 제반 환경대책과 함께 고려할수 있을 것이다.

4. 참 고 문 헌

1. J.L.Thomas and Duane Klarich, "Montana's experience in Reserving Yellowstone River Water for instream beneficial uses - the reservation decision", Water Resources Bulletin, VOL. 17,NO.2 (APRIL), p.255, 1981
2. W.Dougless Dixon and William E.Cox,"Minimum flow Protection in Riparian States", Journal of Water Resources Planning and Management, VOL.111,NO. 2, April, 1985
3. Raymand L.Anderson, "Conflict between Establishment of Instream flows and other Water uses on Western Streams", Water Resources Bulletin Vol. 18, No.1, 1982. Feb
4. William E.Cox,A.M.,"Water Law Primer", ASCE Vol.108, NO.WR1 March, 1982

5. Warren Viessman Claire Welts, "Water Management (Technology and Institutions)"
6. American Society of Agricultural Engineers, "Water Resources Law", Proceedings of the National Symposium on Water Resources Law, 1986
7. 아카히도 모리타니, "이수안전도 설정에 관한 고찰", 토목기술자료, 30-2, PP.794, 1988
8. "(개정) 건설성 하천사방기술 기준 (안)", 일본 산해당. 1985
9. "다목적 댐의 건설", 제1권 계획. 행정편, 1987
10. "미국의 1988년 갈수조사 (속보)", 일본국토개발연구센터, 1988
11. "수질보존을 위한 하천유지용수의 적정량 산정에 관한 연구-- 한강을 중심으로", 국토개발연구원, 1986.
12. 이 성재, "하천의 유지용수량 산정방식에 관한 연구", 한국수문학회지, 제19권 2호, 1986년 6월.
13. 하천 시설 기준, 건설부, 1985
14. 하천의 유지용수량 산정방법에 관한 연구, 한일 하천 및 수자원개발 기술 협력 회의 자료(9회), 1986.4
15. 하천유지용수수급에 관한 연구, 국토개발연구원, 1988
16. 수자원종합개발 10개년계획(1966~1975), 건설부, 1966
17. 낙동강 하천정비기본계획, 건설부, 1972
18. 낙동강유역개발지원조사(하류지역및 지류유역조사보고서), 건설부, 1973
19. 수자원 개발조사년보, 건설부, 1975.
20. 섬진강 하천정비기본계획, 건설부, 1978.
21. 홍천다목적댐기본계획조사 보고서, 건설부, 산개공, 1982.
22. 전국 주요하천기초조사, 국립환경연구원, 1983