

# 새만금유역의 하천유지유량 확보 방안



**이진희** |  
한국환경정책·평가연구원  
환경평가본부 부연구위원  
kolnidre@naver.com

## 1. 서언

물은 인간의 일상생활에 없어서는 안 되는 중요한 요소로 인류의 역사는 물을 쉽게 얻을 수 있는 하천에 접하면서 전개되어 왔다. 농경시대와 산업화를 거치면서 풍부한 물의 공급이 더욱더 중요하게 되었으며 인구의 증가와 산업화에 따라 도시가 더욱 거대화 되면서 더욱 많은 물을 필요로 하게 되었다. 폭발적인 물수요의 증가는 한 지역에서 얻어지는 물만으로는 공급의 한계가 발생하고 물이 풍부한 지역으로부터 물을 취수하여 수로 등을 통해 물부족 지역에 물을 공급하게 되었다. 유량의 계절적 변화에 대해 안정적 공급을 확보하기 위하여 댐을 건설하고 이를 이용하게 됨에 따라 기존의 자연적인 물순환 체계에 상당한 변화를 일으키게 되었다.

하지만 하천에서의 과도한 취수, 댐건설, 유역간 물이동 등에 의한 영향으로 하천유량의 감소에 의한 건천화, 적정 수질 유지의 어려움, 수생태 건천

성의 훼손 등 다양한 문제가 대두되면서 하천유지유량은 수량 확보에 대한 관심의 증가뿐만 아니라 수질 및 수환경 개선 측면에서도 중요한 요소가 되었다. 2008년 개정된 하천법 이후, 하천유수를 취수하여 이용(offstream use)하는 소모성 용수이용(consumptive use)인 생활, 공업, 농업용수와 주로 하천으로부터 취수되지 않고 하천 내에서 이용(instream use)되는 비소모성 용수이용(nonconsumptive use)인 하천유지유량으로 구분하여 하천 유량을 관리하고자 하고 있다. 하천유지유량 확보의 중요성에 대한 사회적 인식이 높아지고 관심이 증가하고는 있지만 물배분 측면에서의 우선순위는 기존의 소모성 용수수요에 비해 낮은 것이 사실이다. 따라서 하천유지유량을 확보하기 위해서는 기존 수리권과의 조율 문제 및 물배분의 우선순위 부여 여부가 주요 쟁점이 될 것으로 판단된다.

호남평야가 위치한 새만금유역(만경강유역과 동진강유역)은 우리나라 최대의 곡창지대로 우리나라 근대화에 크게 기여한 면이 있지만 농업용수의 대부분이 대규모 관개시스템에 의해 공급되면서 만경강과 동진강의 본류뿐만 아니라 지류의 건천화가 심각하고 적정 수질관리의 어려움을 겪고 있다. 하천유지유량의 확보에 대한 중요성이 점점 부각되고 있지만 기존의 농업용 수리권과의 조율문제 및 섬진강과 금강유역의 유역간 물이동에 따른 물분쟁이

일어날 가능성이 높아 이를 확보하는 현실적 대안을 찾는 것이 매우 어려운 실정이다. 따라서 본 원고에서는 새만금유역을 대상으로 하천의 관리 실태를 파악하고 하천유량을 확보하기 위하여 취수시설 관리 방안을 중심으로 대안을 마련 하고자 한다.

## 2. 새만금유역의 물이용 현황

### 2.1 유역 현황

새만금 지역은 북위 35° 40' 46"~35° 57' 01", 동경 126° 28' 18"~126° 51' 07" 사이에 위치하고 있으며 행정구역상 전라북도 군산시, 김제시, 부안군의 2시 1군의 2개 동 2개 읍 15개 면을 포함하여 총

401km<sup>2</sup>에 달한다. 주변지역에는 전주시를 비롯하여 익산시, 정읍시, 고창군 등과 인접하고 있으며 그림 1과 같이 새만금유역은 만경강과 동진강을 포함하고 있으며 수질관리의 중요성으로 인해 2010년 현재 만경강유역 33개와 동진강유역 21개의 측정망이 운영되고 있다.

만경강은 전라북도 완주군 동상면과 소양면의 경계인 원등산(EL. 713m)에서 발원하여 고산천, 소양천, 전주천과 합류한 뒤 광활한 만경평야를 서쪽으로 관류하여 서해로 유입된다. 유역면적 1,527.1 km<sup>2</sup>, 유로연장은 77.4km의 유역특성을 갖고 있는 우리나라 제8위(유역면적 기준)에 해당하는 하천이다. 유역의 행정구역은 전라북도의 전주시, 군산시, 익산시, 김제시, 완주군 등 5개 시군의 전부 및 일부를 포함하고 있다.

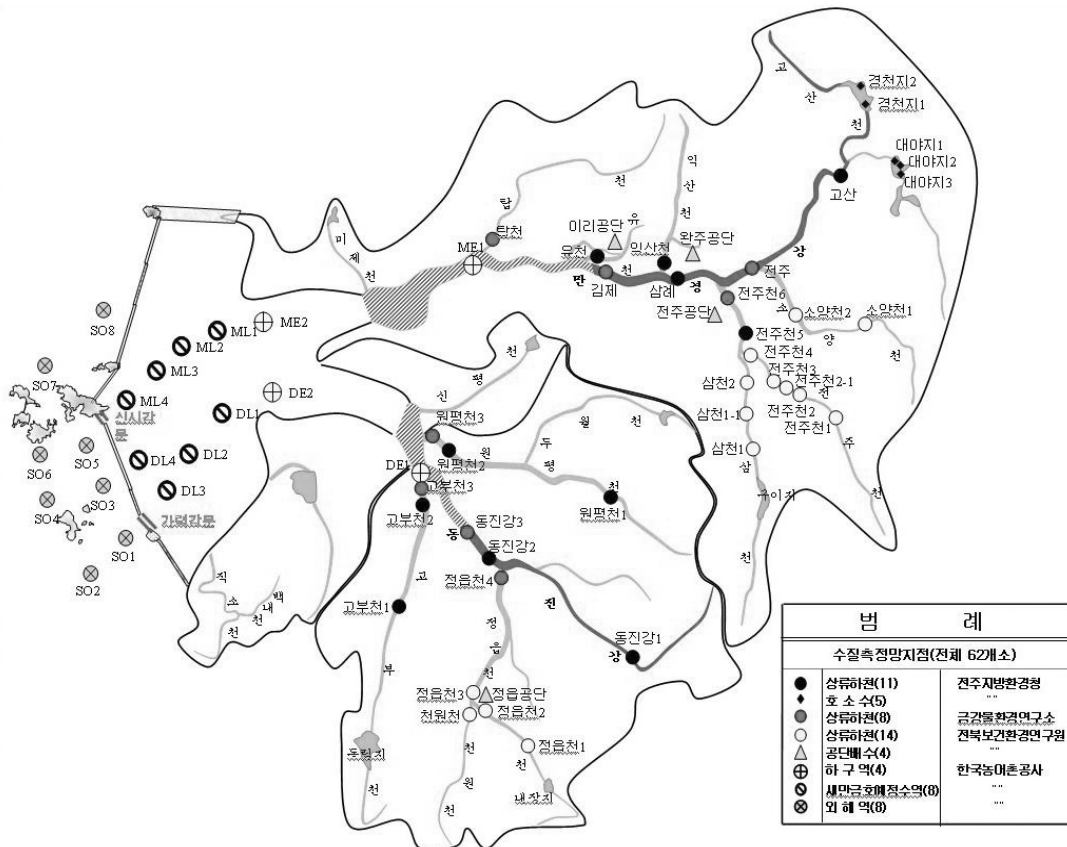


그림 1. 새만금유역 하천개황도와 하천수질측정망 현황(2010년 기준)

## 학술/기술기사

동진강은 전라북도 정읍시 산외면 상두리 국사봉 (E.L. 543m)에서 발원하여 정읍천, 고부천, 원평천 등의 지류와 합류하고 서해로 유입되는 하천으로 유역면적은 1,129.3km이며 유로연장 51.03km이다. 동진강 유역 내 국가하천의 평균하상경사는 동진강이 1/2,300, 고부천이 1/3,600, 원평천이 1/3,000로서 경사가 매우 완만한 상태이다.

한편, 2011. 3. 16 정부에서는 새만금 간척지를 명품복합도시, 산업용지, 신재생에너지용지 등으로 개발하는 “새만금 종합개발계획(Master Plan)”을 확정하였다. 여기에는 ‘11~‘20년까지 총 2조 8,905억원을 투자하는 “새만금유역 제2단계 수질 개선종합대책”을 포함하고 있으며 새만금호의 담수화와 해수유통안이 수질관리에 있어서 중요한 쟁점이 되고 있다.

## 2.2 외부 수자원 유입 현황

새만금유역으로 유입되는 외부 수자원 현황도는 그림2와 같으며 금강호 나포와 서포양수장, 금강수계의 용담댐 및 섬진강수계의 섬진강댐으로부터 만경강 및 동진강 수계를 통해 새만금 지구로 유입되는 방류량 등으로 구분된다.

금강호에서의 새만금 유역으로 유입되는 수량은 금강하구언 인근에 설치된 나포양수장과 서포양수장을 이용하여 만경강수계 농경지와 김제시 일원 일부 농경지에 농업용수를 관개하고 있다. 나포양수장의 시설용량 19.8m<sup>3</sup>/s이며 나포 양수장을 통하여 1995년부터 2009년까지 연평균 52.4백만m<sup>3</sup>이 공급되었다. 서포양수장의 시설용량 26.5m<sup>3</sup>/s이며 서포 양수장을 통하여 만경강 유역으로 2006년부터 2009년까지 연평균 47.4백만m<sup>3</sup>의 수량이 공급되었다.

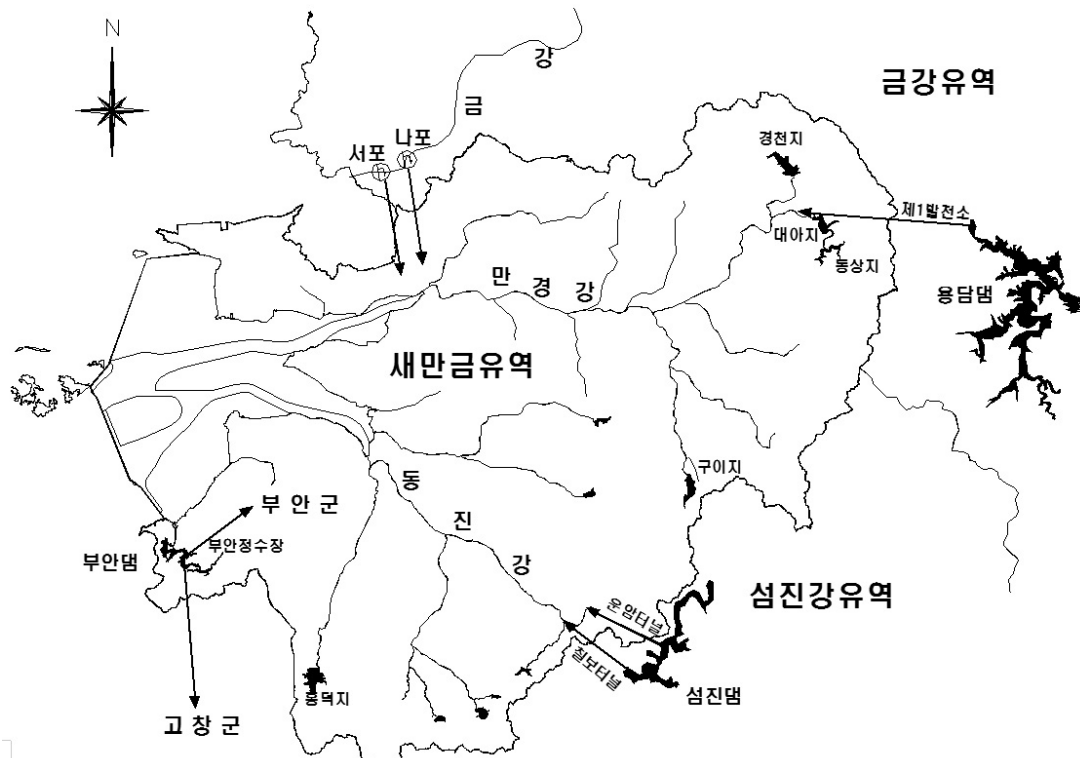


그림 2. 타수계 수자원 유입 위치도  
 자료 : 새만금지구 수문조사보고서(농림수산식품부 · 한국농촌공사, 2008)

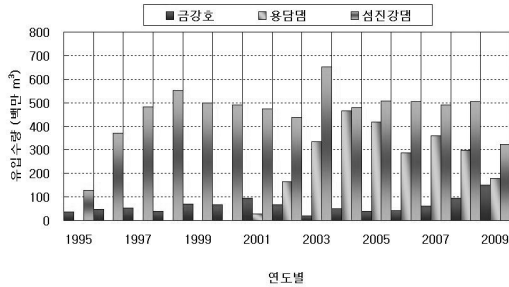


그림 3. 새만금유역 연도별 유역외 유입수량 (환경부, 2010)

금강유역내 위치한 용담댐으로부터 도수된 물은 고산 제1발전소에서 발전된 후 고산천에 방류되며, 방류수중 일부는 대아댐 하류 어우보에서 전주권 생공용수가 취수되었다. 2001년부터 2009년까지 용담댐의 연평균 방류량은 고산천 방류량과 전주권 취수량은 각각 181.5백만<sup>3</sup>과 120.0백만<sup>3</sup>로 조사되었다. 섬진강댐의 칠보 취수구와 운암취수구를 통하여 발전 및 관개용수로 도수된 물이 동진강수계 상류하천에 유입되고 있다. 1995년부터 2009년까지 섬진강댐으로부터 연평균 362.8백만<sup>3</sup>과 91.5백만<sup>3</sup>이 칠보 발전용수와 농업용수 취수구를 통해 동진강으로 유입되었다. 그림 3은 1995년부터 2009년까지 금강호, 용담댐, 섬진강댐으로부터 새만금유역으로 공급된 유입수량을 보여주고 있다. 그림에서 2009년의 경우 갈수년으로 다른 기간에 비해 새만금유역으로의 유입량이 감소한 것을 알 수 있다. 또한 용담댐 유역변경에 대한 금강 하류의 주민과의 갈등으로 2004년을 정점으로 용담댐으로 부터의 새만금유역으로의 방류량이 감소되면서 금강호로 부터의 유입량이 증가되는 관계를 볼 수 있다.

새만금유역내의 동진강

및 만경강 유역은 농경지 비율이 매우 높고, 농업용수 이용량도 타 유역에 비하여 많은 편이며, 경사가 완만한 평야지대로서 수리시설계통도 대단히 복잡하다. 새만금유역의 개략적인 농업용수 공급체계의 현황을 살펴보면 그림 4와 같다. 주요 농업용수 간선 및 지선이외에도 농업용수를 취수하는 70여개 (시군관할 포함시 384개소)의 양배수장이 본류와 주요 지류에 위치에 있으며 한국농어촌공사 관할 취입보(만경강유역의 어우보, 동진강유역의 보림도, 낙양취입보는 제외)는 모두 92개소(시군관할 포함시 199개소)로 보고되고 있다. 또한 만경강과 동진강 유역 종합치수계획보고서(국토해양부, 2009)에 의하면 유역내 농업용 저수지는 총 89개소로서 총 유효저수량은 129,913천<sup>3</sup>이다. 한편, 동진강 유역내의 농업용 저수지는 총 유효저수량 50,639천<sup>3</sup>으로 저수지의 총 개수는 319개수로 나타났다. 유역내의 많은 저수지에서 방류가 이루어져 저수지 하류에 있는 농경지에서 농업용수로 이용되고 있으나, 저수지 하류의 하천유지유량 공급하지는 않고 있으며 방류량을 기록하고 관리하는 대상 저수지는 많지 않다. 본고에서는 새만금유역의 상류지점에 위치한 수리시설물에 대하여 운영현

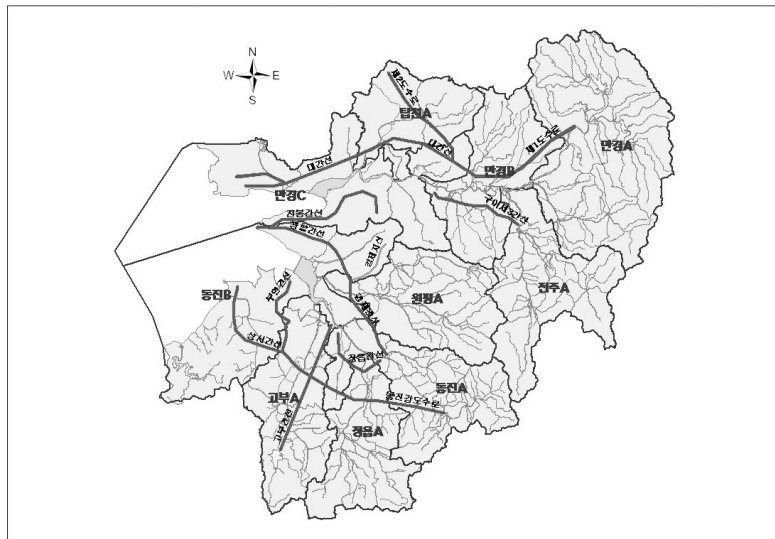


그림 4. 새만금 유역 급배수 체계 (환경부, 2010)

학술/기술기사

황을 검토하고 수리시설물의 운영개선을 통해 하천 유지유량 확보 방안에 대하여 검토해 보았다.

### 3 새만금유역의 하천유지유량 현황분석

#### 3.1 만경강유역

금강유역 상류에 위치한 용담댐은 2002년 8월부터 전주권(익산시)과 서해안 군장산업단지에 생공용수를 공급하고 있으며 용담댐 발전을 통해 만경강 상류 대아댐 직하류로 유입되고 있다. 어우보는 만경강 상류 고산천에 위치하며 만경강 유역 상류에 위치한 동상, 대아 및 경천저수지로부터 방류된 농업용수를 삼례, 김제, 군산 등에 넓게 분포한 농경지에 용수를 공급하기 위하여 전북간선수로로 도수 하고 있으며 용담댐으로 방류된 전주권과 서해안 군장산업단지의 생공용수도 역시 이를 통해 공급하고 있다.

그림 5는 만경강유역의 농업용수 이용 계통도를 포함한 하천개요도를 보여 주고 있으며 표 1은 만경강의 어우보 상류에 위치한 수리시설물의 2000년부터 2009년까지의 연간 운영 실적을 보여 주고 있다. 그림 6에서 보는 바와 같이 당초 2001년 7월 24일부터 2011년 7월 23일까지의 허가량은 2,604천㎥로 농업용수의 목적으로 하천수 사용에 대한 허가가 발생하였다가 2011년 7월24일부터 사용목적이 농업용수뿐만 아니라 생활용수와 공업용수를 허용하게 되었다. 기존의 하천수 사용 허가에 의하면 어우보의 취수량은 시기적으로 관개기에 제한되어야 하며 양적으로 경천댐과 대아댐의 방류량으로 제한되었어야 하나 표 1의 경천댐과 대아댐의 방류량보

다 상당히 컸던 것을 알 수 있다. 그림 7은 관개기 이후인 10월초(2009년)의 만경강 본류의 전경을 보여 주고 있다. 그림에서 보는 바와 같이 물은 더 이상 어우보를 월류하지 않고 있으며 중간에 설치된 콘크리트 어도를 통해 다소의 물이 흐르고 있는 것을 알 수 있다. 반면 그림 8의 전북간선수로에는 상당량의 물이 수문을 통해 분기되고 있는 것을 알 수 있다. 이와 같이 어우보 지점에서의 과도한 하천수 취수는 만경강 본류에 흘러야 할 하천유지유량을 감소시키는 것을 알 수 있다. 따라서 주요 취입보와 양수장과 같은 하천 취수 지점에 대해 하천수사용허가상의 허가량, 허가목적, 취수시기 등에 부합하여 취수하도록 관리하는 것이 하천유지유량의 확보 차원에서 매우 중요한 사항임을 알 수 있다.

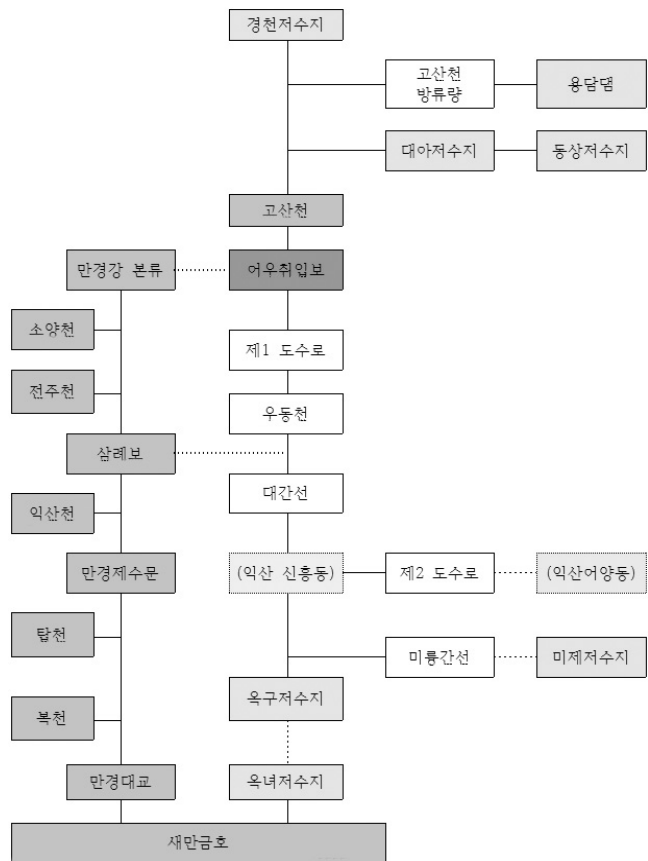


그림 5 만경강유역 하천개요도

표 1. 만경강 상류 주요 수리시설물의 연간 운영현황 (단위 : 백만m³)

수리시설물 (방류량, 취수량)	연 도 별									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
동상	36	34	21	22	54	2	21	34	31	27
경천	36	34	21	22	54	68	68	63	30	33
대아	59	65	39	87	69	91	79	79	72	48
경천+대아	95	99	60	109	123	159	147	142	102	81
용담댐(전주권)		27(27)	164(78)	334(129)	464(139)	419(138)	286(140)	360(138)	297(145)	179(147)
경천+대아+용담댐(전주권)	95	126	138	238	262	297	287	280	247	228
전북간선(어우보)	115	126	136	196	182	182	190	175	164	99

최근 전라북도청의 요청으로 만경강수질개선을 위한 유지용수 공급요청으로 어우보 취입량을 절감 운영하기 시작하였으며 2002년부터 2009년까지 용담댐 발전방류량 취수하였던 유량을 만경강 하류로 보내고 흐르도록 조치된 상태이다. 즉, 2011년 최근 어우보 지점의 하천수사용허가를 갱신을 통해 어우보에서 농업용수의 취수를 비관개기(10월~4월)에는 전체 취수량을 대아와 경천 저수지의 사전방류를 통해 공급하고 관개기(5월~9월)에는 대아와 경천 저수지의 용수공급계획(일 최대 1,123 천m³

/일)을 따라 최대한 공급함으로 하천유지관리에 지장이 없도록 허가조건에 명시하였다. 생활용수 및 공업용수의 사용에 있어서도 대아와 경천저수지의 사전방류를 통해서만 사용하도록 하고 있어 용담댐의 방류량의 일부가 하천유지유량으로 사용될 수 있게 되었다. 물론 가뭄 등이 발생한 경우 이와 같은 통제를 현실화 하는데는 어려움이 따를 것으로 예상되기 때문에 하류지역의 주요 양수장, 취입보에 대해서도 어우보와 같은 취수량의 철저한 모니터링에 의한 관리와 하천수사용허가 연장 시 허가

하 천 수 사 용 허 가 증			
제 2000-4 호			
주 소	전북 전주시 완산구 서신동 773-2번지		
성명(법인명)	한국농어촌공사 전주.완주.임실지사장		
생년월일 (법인의 경우 등록번호)	418-82-01564		
하천명칭	만경강분류	하천등급	국가하천
사용장소	전북 완주군 고신면 어우리 758번지내(어우보)		
허 가 량	당초 : 2,804,000m³/일 변경 : 1,728,000m³/일		
허가기간	당초 : 2001년 7월 24일 ~ 2011년 7월 23일까지 연장 : 2011년 7월 24일 ~ 2018년 7월 23일까지		
하천구역내공작물 설치명세서	취수시설 1식		
사용목적	농업용수(1,619,000m³/일), 생활용수(84,000m³/일), 공업용수(25,000m³/일)		
허가조건	별첨		
<p>하천법 제50조제1항 및 동법시행령 제55조의3항 및 시행규칙 제27조제2항에 따라 위와 같이 하천수사용허가증을 발급합니다.</p> <p style="text-align: center;">2011년 7월 24일</p> <p style="text-align: center;"><b>영산강홍수통제소장</b></p>			

그림 6. 갱신된 어우보 지점 하천수 사용허가



그림 7. 어우보 설치 지점의 만경강 분류(2009년 10월 초)



그림 8. 어우보 설치 지점의 전북간선수로(2009년 10월 초)

학술/기술기사

조건에 대한 명시하여 확보된 하천유지유량을 보호가 필요할 것이다.

**3.2 동진강유역**

섬진강유역 상류에 위치한 섬진강댐은 운암터널과 칠보터널을 통해 연평균 약500백만m<sup>3</sup>의 농업용수를 동진강유역에 공급하고 있다. 운암터널은 농업용수 공급을 위한 도수로이며 칠보터널은 칠보발전소에서 발전한 후 운암터널 유하량에 합류되어 동진강으로 흘러가고 있다. 운암터널과 칠보터널에서 동진강 본류로 방류된 물은 칠보(명천보)에서 동진간선으로 취수되어 관개되며, 나머지 유량은 하류로 유하되어 낙양취입보에서 김제간선과 정읍간선으로 분기되어 관개용수로 쓰이고 있다. 동진강유역도 만경강유역과 마찬가지로 만경강 상류에 위치한 칠보와 낙양취입보의 운영이 동진강 하류의 하천유지유량에 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있다.

그림 9는 동진강유역의 농업용수 이용 계통도를 포함한 하천개요도를 보여주고 있으며 표 2는 동진강의 낙양취입보 상류에 위치한 수리시설물의 2000년부터 2009년까지의 연간 운영 실적을 보여 주고 있다. 그림 10은 동진강 본류에 설치된 낙양취입보의 수문, 그림 11은 동진강 본류, 그림12는 정읍간선수로, 그림 13은 김제간선수로의 전경을 각각 보여주고 있다. 그림 10에서 보는 바와 같이 낙양취입보는 동진강과 정읍간선의 단면 전체에 걸쳐 가동보가 설치되어 있으나 본류구간의 수문이 평상시 닫혀 있어 동진강 본류 구간이 말라 있는 실정이나 김제와 정읍 간선수로에는 상

당량의 유량이 흐르고 있는 것을 알 수 있다.

동진강의 낙양취입보와 상류의 칠보는 섬진강댐의 방류량을 취수하도록 되어 있으며 낙양취입보와 칠보에서의 취수량이 2000년부터 2008년 사이에 넘지 않았던 것을 알 수 있다. 하지만 갈수년 이었던 2009년의 경우에는 섬진강댐의 방류량보다 많은 수량이 취수된 것을 알 수 있으며 만경강 역시 어우보와 같이 과도한 하천수 취수에 의해 동진강 본류의 하천유지유량을 제한 할 수 있는 것을 알 수 있다. 만경강 유역의 유출량이 발생하고 있는 시점이 10월초에 만경강 본류에 유량이 흐르지 않고 있다는 것은 하천환경관리의 측면에서 중요한 사항으로 판단된다. 따라서 만경강유역에서도 하천수의 모니터링과 실시간 물수지분석을 통해 적정량이 취

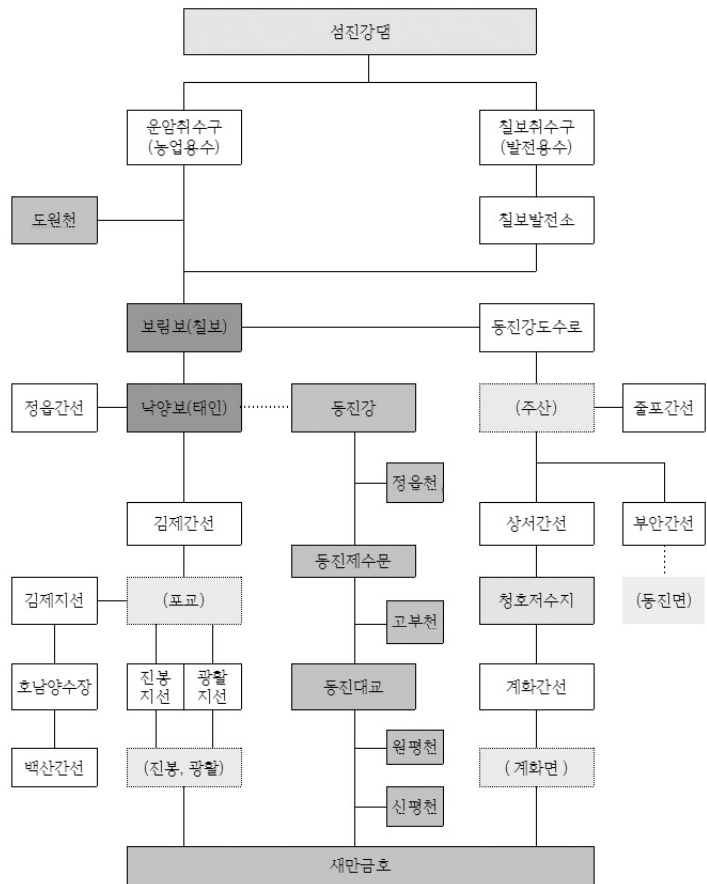


그림 9. 동진강권역 농업용수 이용 계통도

표 2. 동진강 상류 주요 수리시설물의 연간 운영현황

(단위 : 백만m<sup>3</sup>)

수리시설물 (방류량, 취수량)	연 도 별									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
섬진강댐	475	475	438	652	479	508	506	491	504	322
동진간선(철보)	131	163	192	290	190	194	193	195	191	194
김제간선(낙양)	170	175	149	141	157	200	173	210	130	185
정읍간선(낙양)	33	36	36	23	37	41	35	43	26	38
김제+정읍(낙양취입보)	203	210	185	164	194	240	208	253	156	223
동진+김제+정읍 (낙양취입보+철보)	334	373	377	455	384	434	401	448	347	416



그림 10. 동진강 본류에 설치된 낙양취입보(2009년 10월 초)



그림 11. 낙양취입보 지점의 동진강 본류(2009년 10월 초)



그림 12. 낙양취입보 지점의 정읍간선수로(2009년 10월 초)



그림 13. 낙양취입보 지점의 김제간선수로(2009년 10월 초)

수되도록 하고 이와 같이 확보된 수량이 하천하류에서도 하천유지유량으로 역할을 할 수 있도록 수리권측면에서 하천수사용에 대한 관리·감독이 필요할 것으로 판단된다.

#### 4. 결론

과도한 물이용을 통해 악화된 하천환경을 개선하기 위해서는 하천유지유량을 확보하는 것은 매우

중요한 일이다. 하천수의 이용이 고도화된 시점에서 기존의 하천유지유량의 확보는 댐건설과 기존댐의 증고 등 신규 수자원의 개발에 초점이 맞추어져 진행된 측면이 있었다. 하지만 신규 수자원의 개발은 상당한 비용이 발생하고 환경적인 측면의 피해와 사회적인 측면에서의 지역주민의 반발 등이 예상되어 어려움이 따른다. 본 고에서 예를 든 만경강유역의 어우보의 사례에서 기존의 유수사용허가시 관련된 물이용 현황을 조사하고 물수지분석을 통해 적정량이 취수되도록 통제를 통해 어느 정도



## 학술/기술기사

하천유지유량의 확보에 대한 가능성을 확인할 수 있었다.

하천시설물의 운영관리 개선에 통해 하천유지유량 확보하기 위해서는 하천수의 모니터링과 실시간 물수지분석을 수행하여 적정량이 취수되도록 하고 이와 같은 허가조건을 하천수사용허가 갱신이나 신규 허가 시에 명문화하고 확보된 수량이 하천하류에서도 하천유지유량으로 역할을 할 수 있도록 관리·감독이 필요할 것으로 판단된다. 하지만 현재와 같이 하천수사용관리시스템(ras.hrfco.go.kr)에 사용자가 취수량을 자발적으로 보고하는 시스템으로는 부족한 면이 있다. 하천유지유량은 다른 용수처럼 특정한 용수 사용자가 존재하지 않아 부족시에 이에 대한 문제를 제기 하지 못하는 특수성이 있다. 다른 용수로 배분되고 남은 양에 대해서도 소유권을 주장할 수 없기 때문에 갈수기 또는 하천수의 수량이 부족한 시기에는 하천수사용허가상의 양을 취수하게 된다면 취수지점 하류의 유량은 존재

할 수 없는 상황이 발생하고 있다.

따라서 하천관리자는 하천내의 취수현황 파악하고 재조정 등을 통해 여유량이 있는 경우에는 갈수량 등 최소 유량의 기준을 설정하여 하천유지유량으로 확보하여야 할 것이다. 또한 실시간 모니터링을 통해 허가량 이상의 취수와 갈수기나 유량이 부족한 시기에 부족한 물을 효율적으로 배분할 수 있도록 물배분과 관련된 원칙을 수립하여야 할 것이다. 하천수사용의 신규 발급시 여유수량에 대한 소유권을 하천유지유량확보에 두고 우선순위 배분의 원칙이 필요하다. 외국의 워터캡(Water Cap)과 같이 취수현황을 감시하는 전문인력을 확보하여 하천 취수량에 대한 철저한 모니터링을 통해 양수 및 취수지점 하류의 하천유지유량을 감소시켜 수질 및 수생태 환경에 부정적인 영향을 최소화 하여 할 것이다. 이를 위해서 기존의 관리조직을 활성화하고 인력 충원 및 재원 확보에 노력하여야 할 것이다. ☹

## 참고문헌

1. 농림부. 2007. 새만금 유역의 비점오염 제어와 관리기술 개발
2. 농림수산식품부. 한국농어촌공사, 2008. 새만금지구 수문조사보고서
3. 농림수산식품부. 한국농어촌공사, 2009. 농업생산기반정비사업통계연보
4. 전라북도. 2011. 전라북도 수자원장기종합개발계획 (2011~2025)
5. 전북발전연구원. 2009. 전주시 물관리 종합대책 수립연구
6. 한국수자원공사, 2010. 2009년 수도관리연보.
7. 한국수자원학회지. 2008 4. 바람직한 하천유지유량 관리 방안
8. 한국수자원학회지. 2008 4. 환경개선용수 사용에 따른 발생비용의 부담방안
9. 환경부. 2010. 새만금 유역 오염원 조사 및 농업 비점오염원 관리 방안 수립
10. 국가수자원관리종합정보시스템 <http://www.wamis.go.kr/main.aspx>
11. 농촌용수종합정보시스템 <http://rawris.ekr.or.kr/RawrisMIS/Default.aspx>
12. 물환경정보시스템 <http://211.114.21.29/>