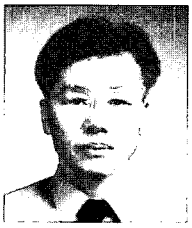
특 집

새만금유역 용수이용 및 유입수량 변화



최 진 규
전북대학교 농업생명과학대학 생물자원시스템공학부

1. 서 론

새만금유역은 크게 만경강 유역과 동진강 유역으로 이루어져 있는 데 이중 만경강 유역은 상류에 전주시와 익산시, 공단 등이 위치하고 있으며, 동진강 유역은 농경지가 주로 분포하고 있다. 새만금지구는 만경강 및 동진강유역의 자체 유출량과 유역외의 유입량으로 금강호의 나포양수장을 통한 관개기의 유입량, 만경강 유역으로 생·공업용수를 공급하는 용담댐의 방류량, 그리고 섬진강댐으로부터 발전과 관개용수 목적으로 취수구를 통한 유입량이 동진강 상류에 방류되는 유역 체계를 가지고 있다. 그밖에도 금강호 서포양수장의 준공에 따른 농업용수 공급과 향후 새만금 연결수로를 통하여 금강호의 물이 만경강으로 도입되어 새만금지구 담수호로 유입되게 될 계획이 검토되고 있다. 이러한 새만금유역의 외부 수원으로부터 유입되는 수량 변화와 아울러 이에 따른 유역 물관리 및 용수이용 체계에도 변화가 예상되고 있다. 따라서 여기서는 새만금유역의 용수이용과 수원체계, 외부 유입수량 등을 고찰하고 새만금유역의 환경문제 특히 수질관리를 위한 기초자료로서 제공하고자 한다.

2. 새만금유역 농업용수 이용체계

새만금 유역내의 동진강 및 만경강 유역은 농경지 비율이 매우 높고, 농업용수 이용량도 타 유역에 비하여 많은 편이며, 경사가 완만한 평야지대로서 수리시설계통도 대단히 복잡하다.

만경강 유역은 유역의 상류에 위치한 동상, 대아 및 경천저수지를 주수원으로 하여 고산에 위치한 어우보를 통하여 최대 32 m^3/s 의 농업용수를 대간선 및 지선으로 공급하고 있다.

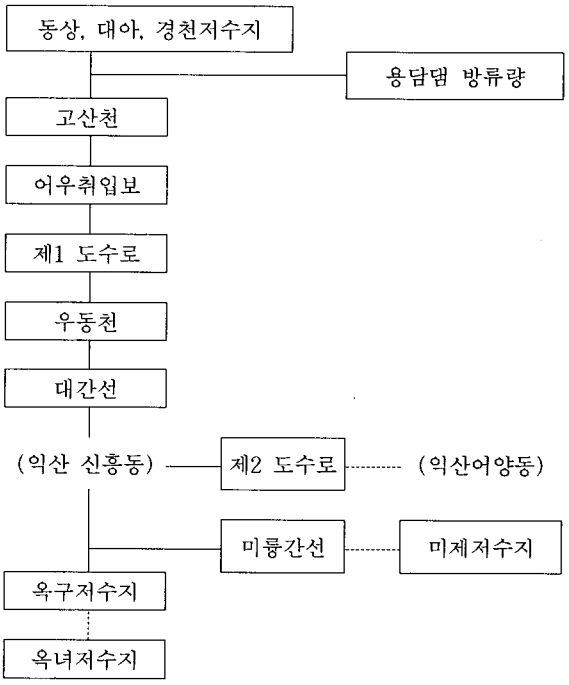


그림 1 만경강유역 농업용수 이용 계통도

동진강 유역에서는 섬진강 본댐 하류에 일부 농업용수가 공급되는 것을 제외하고는 대부분이 유역변경방식에 의하여 섬진강댐의 운암 취수구와 칠보 취수구를 통해 동진강 수계로 방류되고 있다. 방류된 수량은 칠보에서 취수되는 일부 생활용수를 제외하고는 대부분이 동진강 수계의 관개구역에 농업용수로 이용되며, 이 농업용수는 동진강 도수로, 정읍간선 및 김제간선을 통하여 부안군, 정읍시, 김제시 지역을 관개하게 된다. 그러나 이러한 공급량도 관개면적에 비하여 절대적으로 부족하기 때문에 각 하

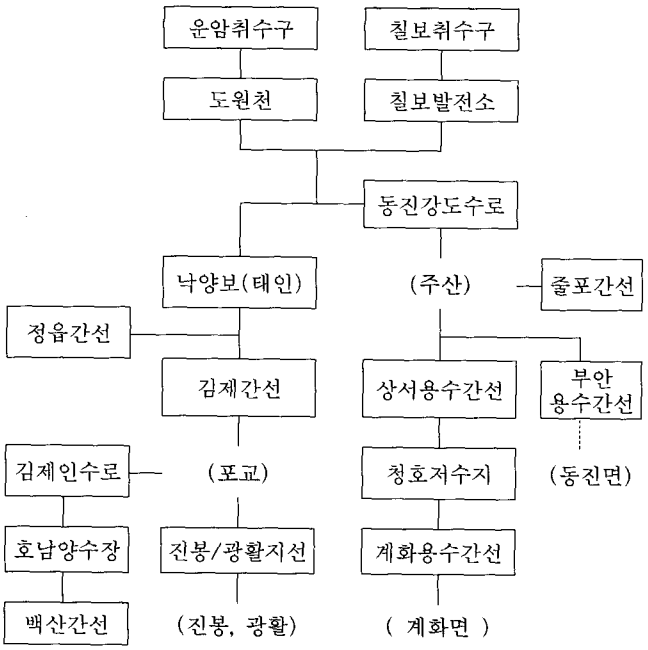


그림 2 동진강유역 농업용수 이용 계통도

천의 하류부에 제수문을 설치하여 회귀수를 재이용하고 있다.

새만금 유역내의 만경강 및 동진강의 용수목적별 용수이용 현황을 보면, 농업용수의 경우 만경강은 63%, 동진강은 약 88%로 전국 농업용수 이용율인 50% 보다 높다. 또한 만경강 및 동진강 유역에 대한 장래 용수수요 추정 자료를 보면 생·공업용수에서는 많은 차이가 있는 반면 농업용수는 만경강 유역이 동진강 유역보다 약간 많거나 비슷할 것으로 전망하고 있다.

표 1 만경강 및 동진강수계의 용수이용 현황

(단위: 백만 m^3, %)

수계별	계	생활용수	공업용수	농업용수	하천유지용수
만경강	780.5 (100)	139.6 (18)	86.4 (11)	491.4 (63)	63.1 (8)
동진강	557.9 (100)	26.1 (5)	24.6 (4)	491.4 (88)	15.8 (3)

표 2 만경강 및 동진강 수계의 농업용수 수요 전망

구 분	수계별	연 도 별 (백만 m^3/년)					
		1996	2001	2006	2011	2016	2021
전라북도수자원조사 및 종합개발계획 (1998)	만경강	491.4	477.1	481.6	486.4	491.2	496.0
	동진강	491.4	476.3	480.5	484.4	488.3	492.4
수자원장기종합개발계획보고서 (1990)	만경강	507.0	521.0	536.0	555.0	-	-
	동진강	410.0	424.0	442.0	460.0	-	-

표 3 수계별 용수 이용량

(단위: 백만 m^3/년)

수계별	계	생활용수	공업용수	농업용수	하천유지용수
만경강	780.5 (31.4)	139.6 (54.9)	86.4 (48.7)	491.4 (24.9)	63.1 (80.0)
동진강	557.9 (22.4)	26.1 (10.3)	24.6 (13.9)	491.4 (24.9)	15.8 (20.0)
섬진강	355.8 (14.3)	18.6 (7.3)	8.0 (4.5)	329.2 (16.6)	-
금 강	258.3 (10.4)	9.6 (3.8)	7.0 (3.9)	241.7 (12.2)	-
낙동강	37.9 (1.5)	0.7 (0.3)	0.4 (0.2)	36.8 (1.9)	-
기 타	497.6 (20.0)	59.5 (23.4)	51.1 (28.8)	387.0 (19.6)	-
계	2,488.0 (100.0)	254.1 (10.2)	177.5 (7.1)	1,977.5 (79.5)	78.9 (3.2)

(자료) 전라북도(1998) 전라북도 수자원조사 및 종합개발계획

한편, 전북지역의 연간 총 용수이용량은 약 2,488백만 m^3 이며, 이가운데 생활용수와 공업용수는 총 17.3%인 432백만 m^3/년으로 년간 댐용수 공급량의 37%정도를 차지하며, 나머지는 농업용수와 하천유지용수로 이용되고 있다. 이들 용수의 주된 공급원은 만경강, 동진강, 섬진강, 금강 등 4대강으로 전체용수이용의 약 80%를 차지하고 있으며, 이들 수계중 전라북도 지역의 생활 및 공업용수의 절반정도는 만경강 수계에 의존하고 있어 만경강이 대단히 중요한 수원 역할을 하고 있다.

3. 새만금유역 수원 및 유입체계

가. 수원 분류

1) 외부유역

전라북도 지역의 주요 용수원은 금강, 섬진강, 만경강, 동진강과 지천 등이 있다. 지역내 용수원의 효율적인 활용과 개발을 위하여 기건설된 다목적댐으로 섬진강댐, 부안댐, 용담댐과 용수전용댐으로 장수군의 동화댐, 그리고 농공용수댐인 금강하구둑이 있으며, 현재 농업용수를 위한 새만금방조제가 건설중에 있다. 이가운데 금강수계의 금강호와 용담댐, 그리고 섬진강수계의 섬진강댐이 새만금지구 외부유역의 용수원으로 이들로부터 각각 양수장과 도수터널 등을 통하여 새만금유역으로 용수가 유입되고 있어 새만금유역의 유출량에 큰 영향을 미치고 있다.

2) 새만금 유역

새만금지구의 자체 수원은 크게 동진강과 만경강유역으로 구

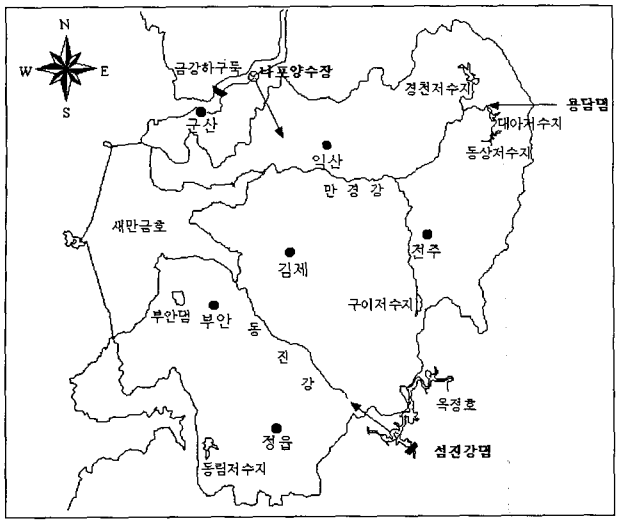


그림 3 새만금지구 유역도

분되며, 두 유역의 유출량이 새만금지구의 주요 유입량으로 볼 수 있다. 또한 새만금 지구의 만경강 유역과 동진강 유역외의 유입량으로 금강호의 나포양수장을 통한 양수량, 생·공업용수로 공급되는 용담댐의 방류량, 섬진강댐으로부터 취수구를 통한 유입량 등이 만경강과 동진강에 유입되는 것으로 분류할 수 있으며, 향후 준공되는 서포양수장과 계획중인 새만금 연결수로를 통하여 금강호의 물이 새만금지구 담수호로 유입되게 될 것이다.

나. 금강유역

금강수계는 남한의 중앙부 서측에 위치하여 충청남북도의 절반과 전라북도의 약 1/4을 차지하고, 경상북도 및 경기도 일부를 포함하는 우리나라 남한 제3의 하천으로 유역면적이 9,810.4 km^2, 본류의 유로연장이 395.9 km에 이른다. 금강유역에는 수리시설물로 상류에 용담댐, 중류에 대청댐, 그리고 하류에 금강하구둑이 있다.

1) 용담댐

용담댐은 전주권을 포함하는 서해안의 군장광역 산업기지에 대하여 생·공업용수 1,350 m^3/일을 공급할 계획이다. 용담댐의 사용계획은 총 1,782천 m^3/일(650.4백만 m^3/년)이며 이중 도수터널을 통해 만경강 유역으로 방류되는 생활용수는 1,050천 m^3/일(383.3백만 m^3/년)이며 공업용수는 300천 m^3/일(109.5백만 m^3/년)이다. 또한 하천유지용수로 댐 하류로 방류되는 수량은 432천 m^3/일(157.7백만 m^3/년)를 사용하게 되며, 하천유지용수는 용담댐 지점의 기준 갈수량을 2.0 m^3/s에서 5.0 m^3/s로 향상시키는 효과가 있다.

2) 금강호

금강호에는 현재 운영중인 나포양수장을 포함하여 준공 예정인 서포양수장, 그리고 향후 새만금 연결수로를 통한 새만금지구로의 금강호 물 도입이 계획되고 있다. 금강하구둑 상류측 지점에 위치한 서포양수장은 나포양수장의 양수량 19.8 m^3/s 보다 약간 많은 21.8 m^3/s 의 시설용량으로 계획되어 공사중에 있다.

다. 만경강유역

만경강은 전라북도 완주군 동상면에서 발원하여 고산천 및 소양천과 합류하여 서쪽으로 흐르다가 전주천과 합류한 후 만경평야를 통과하여 서해로 유입되는 하천이다. 만경강 유역에는 농업용수 수리시설물로 저수지 664개소, 양수장 238개소, 양배수장 5개소, 배수장 14개소, 보 225개소, 집수암거 110개소, 관정 387개소가 있다.

한편, 새만금 유역내에 위치하고 있는 1,000만 m^3 이상의 저수용량을 가진 농업용 저수지는 6개소이며, 이가운데 만경강 상류 유역에는 동상저수지, 대아저수지, 경천저수지, 구이저수지 등과 연간 평균 취수량이 143백만 m^3 인 고산천의 어우보가 농업용수 수원시설로서의 중요한 위치를 차지하고 있다.

라. 동진강 유역

동진강은 정읍시 산외면 상두리 국사봉에서 발원하여 정읍천, 고부천, 원평천 등의 지류와 합류하여 서해로 유입되는 하천으로

표 4 고산천 어우보 취입수량

(단위: 백만 m^3)

년 도	월 별												계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2000	3.3	1.9	3.2	10.1	16.3	16.5	14.7	25.6	11.3	1.5	6.7	3.7	114.8
2001	2.5	5.3	2.7	17.3	19.6	13.3	21.2	20.3	15.3	5.5	1.0	1.5	125.7
2002	2.8	0.9	2.6	9.1	15.3	20.6	11.8	19.5	16.0	9.6	12.2	15.5	135.9
2003	17.9	16.9	18.6	21.1	30.4	28.9	14.3	19.0	10.9	5.1	2.5	10.5	196.2
평균	6.6	6.3	6.8	14.4	20.4	19.8	15.5	21.1	13.4	5.4	5.6	7.8	143.2
2004	5.3	5.9	3.6	20.8	34.8	31.3	13.8	23.8	15.8	10.6			165.7

유역면적은 1,000.4 ㎢ 이고 유로연장은 40.9 km 이다. 동진강 유역은 자체유역의 수자원만으로는 전체 농경지의 물 수요를 충족할 수 없어 인근 유역인 섬진강 유역의 섬진강댐으로부터 유역변경하여 농업용수와 발전용수로 동진강 상류에 방류되어 일부 생활용수를 제외하고는 대부분이 관개용수로 이용되고 있다.

4. 전주권 생·공업용수

전라북도의 만경강 및 동진강 수계의 생활용수, 공업용수 및 농업용수 등의 용수이용 전망을 보면 1996년도의 경우 전체 용수 년간 1,338백만 m^3 중 73.4%인 982.8백만 m^3 이 농업용수이며, 다음으로 165.7백만 m^3 인 생활용수로 12.4%을 차지하고 있다. 농업용수의 경우에는 평야지대인 만경강 유역과 동진강 유역이 비슷한 반면, 생활용수는 전주시, 익산시, 군산시가 위치하고 있어 인구와 공단이 많은 만경강 유역이 훨씬 크다.

전북지역의 상수도 공급은 주로 광역상수도에 의하여 이루어지고 있으며, 나머지는 시·군별 개별상수도 및 지하수를 공급원으로 하여 자체 해결하고 있다. 본 지역내에는 금강, 섬진강, 전주, 부안 등 4개 광역상수도가 있으며, 이들은 전주, 군산, 익산, 정읍, 김제 등 5개시와 완주군, 고창군, 부안군에 상수를 공급하고 있다. 대부분의 광역상수도는 전주, 익산, 군산의 3개시에 집중공급하고 있으며, 이들 3개시의 공급이 전체 광역상수도의 83.3%를 차지하고 있다.

표 6 전라북도 생활 및 공업용수 수요 전망

(단위: 백만 m^3/년)

구 분	1996	2006	2011	2021	증가분 (1996~2021)
생활용수	254.1	292.9	329.6	376.4	122.3
공업용수	177.5	289.9	267.8	462.1	284.6
농업용수	1,977.5	2,010.6	2,039.9	2,118.1	140.6
계	2,409.1	2,593.4	2,637.3	2,956.6	547.5

(자료) 전라북도(2001) 제3차 전라북도 종합발전계획 최종보고서

인구 및 산업성장에 관한 새로운 계획지표를 토대로 한 용수수요 전망에 따르면 2021년 본 지역의 총 용수수요는 2,956.6백만 m^3/년이 될 것으로 전망하고 있다. 이와 같은 용수수요는 현재 용수수요보다 22.7%가 증가한 수준이고, 기존 수요전망치보다 약 7.8% 낮은 수준이다. 용수이용 차원에서 보면, 생활용수는 현재 254.1백만 m^3/년에서 376.4백만 m^3/년으로 41.8%의 증가를, 공업용수는 177.5백만 m^3/년에서 462.1백만 m^3/년으로 180%의 높은 증가를 예상하고 있다. 한편 농업용수는 기존계획과 같이 현재의 1,977.5백만 m^3/년에서 2,118.1백만 m^3/년으로 7.2%의 완만한 증가를 예상하고 있다.

향후 지역내 도시인구의 증가와 산업단지 증대에 따른 수요증대, 그리고 농촌지역의 안정적인 용수공급기반 확충차원에서 광역 및 지방상수도 등 다양한 상수도 시설의 확충이 필요하다. 현

표 5 수계별 용수 수요 전망

수계별	구 분	용수 수요량 (백만 m^3/년)					
		1996	2001	2006	2011	2016	2021
만경강	생활용수	139.6	155.4	171.3	204.5	230.9	259.7
	공업용수	86.4	111.4	111.4	111.9	115.6	116.0
	농업용수	491.4	477.1	481.6	486.4	491.2	496.0
	하천유지용수	63.1	63.1	63.1	63.1	63.1	63.1
	계	780.5	807.0	827.4	865.9	900.8	934.8
동진강	생활용수	26.1	30.3	34.5	39.0	44.1	49.8
	공업용수	24.6	42.6	46.0	48.8	51.4	54.1
	농업용수	491.4	476.3	480.5	484.4	488.3	492.4
	하천유지용수	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
	계	557.9	565.0	576.8	588.0	599.6	612.1
계	생활용수	165.7	185.7	205.8	243.5	275.0	309.5
	공업용수	111.0	154.0	157.4	160.7	167.0	170.1
	농업용수	982.8	953.4	962.1	970.8	979.5	988.4
	하천유지용수	78.9	78.9	78.9	78.9	78.9	78.9
	계	1338.4	1372.0	1404.2	1453.9	1500.4	1546.9

(자료) 전라북도(2001) 제3차 전라북도 종합발전계획 최종보고서

재 전라북도의 상수도 보급률은 2000년을 기준으로 총인구 2,006천명의 74.4%이며, 일일 급수량은 579.7천 m^3/일이다.

가. 금강광역상수도

금강광역상수도는 일평균 300천 m^3/일의 용수공급능력을 가지고 금강의 부여취수장에서 취수하여 충남지역과 전북지역에 생활 및 공업용수를 공급해 왔으나, 용담댐이 건설된 이후 그동안 금강계통 광역상수도에서 공급을 받아오던 전주, 익산, 군산, 완주 등의 전북지역은 2003년 3월부터 완전히 전주권계통에서 공급하고 있으므로 금강광역상수도로부터 새만금지구로의 금강호 물 유입은 없다고 볼 수 있다.

표 7 금강광역상수도 공급량 (2001~2004년)

(단위: 천 m^3)

연도별	취수량	전북지역 공급량	충남지역 공급량	공급량 소 계	비 고
2001년	92,860	80,384	12,034	92,418	
2002년	67,793	53,670	13,812	67,483	
2003년	22,145	8,246	14,148	22,394	
2004년	14,763	-	14,649	14,649	1~9월

나. 군산공업용수도

군산공업용수도는 금강하구둑 인근 상류측에서 취수하여 군산시 국가산업단지와 지방산업단지에 공업용수로 공급되고 있다. 한편, 금강호로부터 군산공단 공업용수로 공급되고 있는 취수량은 2001년 18.4백만 m^3, 2002년 18.3백만 m^3, 2003년 20.1백만 m^3, 2004년의 경우 15.5백만 m^3 이었으며, 이러한 추세를 볼 때 앞으로도 연간 20백만 m^3 정도로 유지될 것으로 전망된다.

표 8 군산공업용수도 공급량 (2003~2004년)

(단위: 천 m^3)

연도별	취수량	공 급 량			비 고
		계	지방산단	국가산단	
2003	20,140	19,966	18,814	1,153	
2004	15,475	15,372	13,462	1,910	1~9월

다. 섬진강광역상수도

섬진강계통 광역상수도는 전북 동진강 유역의 정읍시, 김제시, 부안군, 고창군 등의 급수난을 해결하고 이들 지역의 장래 용수

표 9 전주권계통 광역상수도 공급량 (2003~2004년)

(단위: 천 m^3)

연 도	월 별	취 수 량	공 급 량					
			계	전 주	군 산	익 산	완 주	황등농공
2003	계	123,358	122,562	70,659	35,166	15,161	1,512	64
	1	6,651	6,614	4,898	623	1,094	-	-
	2	6,249	6,209	4,522	704	983	-	-
	3	11,041	10,757	5,759	3,514	1,307	165	10
	4	10,579	10,536	5,755	3,373	1,283	119	6
	5	11,009	10,963	6,062	3,448	1,311	137	6
	6	11,030	10,989	6,133	3,419	1,285	144	7
	7	11,371	11,314	6,371	3,486	1,301	149	7
	8	11,423	11,366	6,415	3,402	1,380	162	6
	9	10,938	10,894	6,252	3,229	1,239	168	6
	10	11,173	11,123	6,321	3,308	1,321	167	5
	11	10,798	10,755	5,992	3,327	1,276	156	5
	12	11,095	11,044	6,179	3,333	1,382	145	6
2004	계	116,483	116,020	62,796	38,042	13,567	1,551	64
	1	11,432	11,379	6,265	3,515	1,441	152	5
	2	10,386	10,334	5,414	3,460	1,307	147	6
	3	12,368	12,309	6,813	4,012	1,318	160	7
	4	11,396	11,393	6,078	3,858	1,292	158	7
	5	11,415	11,350	6,099	3,767	1,296	180	7
	6	11,479	11,435	6,170	3,761	1,347	152	7
	7	12,170	12,145	6,643	3,923	1,416	157	7
	8	12,335	12,294	6,693	4,020	1,418	156	7
	9	11,769	11,705	6,355	3,856	1,342	146	7
	10	11,732	11,676	6,266	3,870	1,390	143	6

수요를 충족시키기 위한 사업이다. 섬진강 광역상수도는 칠보발전소를 통해 방류되는 수량을 동진강 상류 칠보 취수장에서 취수하여 김제, 정읍시 일원에 생활용수를 공급하고 있으며, 취수용량은 일 90천 m^3/일로 년간 32.9백만 m^3 으로 유역외인 고창지역 등의 공급량을 고려할 때 년간 30백만 m^3 정도가 공급되는 것으로 추정되고 있다. 2003년도의 경우를 보면 1월부터 9월까지 월평균 취수량은 1,560천 m^3/월, 용수공급량은 1,528천 m^3/월이었다. 일일 공급량으로 보면 정읍시에 30천 m^3/일, 김제시에 15천 m^3 정도가 공급된 것으로 나타났다.

라. 전주권광역상수도

용담댐을 주수원으로 하는 전주권 광역상수도는 용담댐에서 도수터널 및 제1 발전소를 통해 완주군 고산면에 있는 정수장으로 도수되며, 이곳에서 정수처리를 거친 후 광역상수도망을 따라 전주, 익산, 군산까지 공급이 이루어지며, 군장국가공단의 공업용수로도 사용하게 된다. 전주권 광역상수도 사업은 3단계로 나누어 시행되는 데, 1단계 사업은 진안에 건설된 용담댐 물을 전북의 서북부 도시지역과 충남 일부 지역, 군장국가공단 등에 공급하는 사업으로 1일 70만 m^3 의 규모의 용수를 공급할 수 있는 고산 정수장 2개와 송수관로 119 km 를 개설하는 공사다. 현재 1단계 사업이 착공 10년만에 2003년 11월 완주군 고산면 정수장에서 광역상수도 준공식을 갖게 되어 전주시, 익산시, 군산시, 김제시 및 완주군 등 전북 도내 5개 시군과 충남 서천군 등 2개도 6개 시군지역에 용수가 공급됨으로써 급수 보급율이 86%에서 91%로 높아지게 되었다. 이 상수도의 1일 급수량은 총 70만 m^3 로서 전주시 22만 m^3, 익산시 15만9천 m^3, 군산시 188.2천 m^3, 완주군 82.5천 m^3, 김제시 8.8천 m^3, 충남 서천군 36.2천 m^3 등이다. 이러한 1단계 사업이 완공됨에 따라 장기적인 시설용량을 135만 m^3 으로 계획하고, 2006년부터 2011년까지 하루 30만 m^3 의 용담댐 물을 추가 공급할 수 있는 2단계 사업을 실시할 예정이다. 현재 용담댐으로부터 전주권에 생활용수로 사용된 공급량을 보면 2003년도에는 123백만만 m^3, 2004년 10월까지 116백만만 m^3 이 공급되었으며, 앞으로 단계별 사업이 이루어짐에 따라 공급량은 증가할 것으로 전망된다.

5. 새만금유역의 외부 유입수량

가. 금강호 유입량

금강호로부터 향후 나포양수장 및 서포양수장을 통해 비관개시(9월 하순~익년 4월 초순)에만 최대 20 m^3/s 을 양수하여 도수로를 통해 제염보충수를 공급할 수 있을 것으로 보고 일평균 공급량은 144만 m^3/일로 산정하고 있다. 따라서, 금강호 연결수로를 통하여 관개기간 100일을 제외한 연간 270일 동안 금강호로부터 도입수량은 연평균 470백만 m^3/년 (20 m^3/s)의 희석수가 유입될 것으로 추정하고 있다. 그러나, 현재 금강호에서 운영되고 있는 나포 양수장을 통하여 만경강 유역으로 유입된 양수량을 보면 해마다 기상조건에 따라 다르지만 보통 관개기인 5월부터 8월까지가 가장 많이 공급되며, 1995년부터 2004년까지 10년 동안의 연평균 공급량은 54.3백만 m^3 이었다.

표 10 나포양수장 양수량 (1995~2004년)

(단위: 백만 m^3)

년 도	월 별								계
	1~3	4	5	6	7	8	9	10~12	
1995	0	0	0	11.7	13.0	9.8	2.3	0	36.7
1996	0	0	7.1	9.8	2.6	13.1	13.0	0.7	46.3
1997	8.3	7.9	10.7	9.8	4.9	6.6	5.9	0	54.1
1998	2.1	1.4	11.7	10.3	5.6	3.9	4.5	0	39.5
1999	0.1	3.2	13.8	19.4	14.6	16.8	2.7	0	70.6
2000	0	9.7	28.1	14.0	8.9	5.8	0.6	0	67.1
2001	0	5.6	23.6	20.7	6.9	18.4	14.8	4.0	93.8
2002	14.9	4.0	10.1	17.8	10.0	6.8	3.8	0	67.4
2003	0	1.5	8.7	6.6	0.4	1.3	0.6	0	19.1
2004	0	3.9	9.7	14.5	5.7	11.4	3.7	0	48.8
평 균	2.5	3.7	12.4	13.5	7.3	9.4	5.2	0.5	54.3

나. 용담댐 유입량

실제적으로 용담댐에서 도수터널을 통하여 전주권으로 생·공업용수의 공급은 2001년 8월부터 이루어졌고, 이와 함께 도수된 발전량의 일부를 고산천으로 방류하여 만경강으로 직접 유입되는 것은 2002년 8월에 시작되었다. 연도별로 생·공용수와 고산천 방류량을 합한 전체 유입수량을 보면 2002년에 164.2백만 m^3 이었고, 정상적인 용수공급이 이루어진 2003년에는 333.7백만 m^3, 2004년의 경우는 10월까지 383.3백만 m^3 이 만경강유역으로 방류된 것으로 조사되었으며, 향후 용담댐 방류량은 생활용수의 증가로 고산천 방류량과 전주권 생·공용수를 포함하여 더욱 늘어나게 될 것이다.

다. 섬진강댐 유입량

동진강 유역에는 섬진강댐의 칠보 취수구와 운암취수구를 통하여 발전 및 관개용수로 도수된 물이 동진강수계 상류하천에 유입된다. 1995년부터 2004년(1월~10월)까지의 10개년 동안의 평균 유입량은 453.6백만 m^3 이었고, 2003년도에 최대

표 11 용담댐의 만경강수계 방류량(2001~2004년)

(단위: 백만 m^3)

연 도	구 분	월 별												계
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2001	전주권	-	-	-	-	-	-	-	6.2	10.2	4.2	3.0	3.0	26.5
	고산천	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
	계	-	-	-	-	-	-	-	6.2	10.2	4.2	3.0	3.0	26.5
2002	전주권	3.1	5.1	5.6	5.8	5.8	6.2	6.5	7.8	7.8	8.0	8.0	8.3	78.0
	고산천	0	0	0	0	0	0	0	12.3	10.8	23.0	28.7	11.4	86.2
	계	3.1	5.1	5.6	5.8	5.8	6.2	6.5	20.1	18.6	31.1	36.7	19.7	164.2
2003	전주권	8.3	9.9	11.2	10.9	11.2	10.9	11.2	11.2	10.9	11.2	10.9	11.2	129.2
	고산천	25.7	21.0	22.9	13.6	5.8	21.0	3.6	7.8	13.7	20.5	29.5	19.3	204.5
	계	34.0	30.9	34.2	24.5	17.0	31.9	14.8	19.1	24.6	31.7	40.4	30.6	333.7
2004	전주권	11.5	10.3	12.3	11.4	11.5	11.4	11.8	12.1	11.8	12.2			116.3
	고산천	31.9	29.1	33.0	31.8	32.7	29.2	23.9	13.0	24.7	17.8			267.1
	계	43.4	39.3	45.3	43.2	44.2	40.6	35.7	25.1	36.5	30.0			383.3

표 12 섬진강댐의 동진강수계 방류량(2001~2004년)

(단위: 백만 m^3)

연도	구 분	월 별												계
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2001	발전	0.2	1.0	31.9	53.2	65.1	53.8	65.4	62.6	45.1	0.9	1.6	1.6	382.2
	농업	4.6	4.1	4.6	5.5	17.9	16.3	12.0	15.7	7.8	1.8	1.3	1.3	92.9
	계	4.8	5.1	36.4	58.7	83.0	70.1	77.4	78.3	52.9	2.7	2.9	2.9	475.2
2002	발전	1.6	0.7	0.3	21.2	61.7	60.7	53.0	60.4	63.7	19.3	20.8	11.3	374.8
	농업	1.3	1.2	1.3	1.5	10.5	14.8	6.8	7.5	6.7	4.2	3.8	3.5	63.3
	계	2.9	1.9	1.7	22.8	72.2	75.5	59.8	67.9	70.4	23.5	24.6	14.9	438.0
2003	발전	12.8	24.1	44.9	56.3	67.5	65.3	66.7	67.5	65.3	64.9	27.1	0.1	562.6
	농업	3.5	3.1	3.5	3.2	19.5	23.6	9.3	8.3	4.1	3.9	3.4	3.5	88.9
	계	16.3	27.2	48.4	59.5	87.0	89.0	76.0	75.8	69.5	68.8	30.4	3.6	651.6
2004	발전	0	0	0	37.3	64.1	53.9	62.4	60.8	65.4	36.9			380.9
	농업	3.5	2.8	2.5	2.3	8.3	13.9	10.2	11.7	6.3	4.4			65.9
	계	3.5	2.8	2.5	39.7	72.4	67.8	72.6	72.5	71.7	41.3			446.8

651.6백만 m^3 이었으며, 연도별 강수량에 따른 섬진강댐의 유입량 변화로 발전용수 공급량도 달라지므로 전체 동진강 유역에의 방류량에도 차이가 있다. 그러나 섬진강댐의 방류량은 일반적으로 강수량 등 기상조건에 따라 차이는 있지만 앞으로도 현재와 비슷하게 유지될 것으로 전망된다.

라. 만경강 및 동진강 유출량

새만금 유역의 전체 유출량은 만경강 유역과 동진강 유역, 그리고 담수호 자체 유역의 유출량으로 구분할 수 있으며, 기상조건에 따라 유출량의 차이는 크게 나타난다. 일반적으로 유출량을 산정하는 데는 건설교통부와 환경부에서 제시하고 있는 세분된 소유역을 고려하며, 연속적인 수위 측정이 이루어지고 있는 각 수위표 지점의 유출량을 기준으로 적용하게 된다.

농림부, 농어촌진흥공사(1998)의 수문조사보고서에 의하면 1975년부터 1997년까지 23년간의 자료를 분석하여 유출량을 산정하였으며, 그 결과 자체유역을 포함하여 만경강 유역과 동진강 유역의 연평균 유출량은 각각 837.0백만 m^3 과 669.4백만 m^3 으로 전체 1,483.4백만 m^3 으로 계산하였다.

한편, 전라북도 수자원조사 및 종합개발계획 보고서(1998)에서는 전라북도의 수자원 부존량 및 이용현황을 검토한 결과 각

표 13 새만금 유역 월평균 유출량

(단위: 백만 m^3)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
동진강	29.96	30.71	34.72	47.06	41.68	53.77	132.28	111.29	71.17	51.06	35.86	29.86	669.4
만경강	25.54	28.33	37.60	49.97	53.12	86.71	176.25	161.02	100.40	44.36	42.68	30.98	837.0
새만금	54.62	58.26	71.27	95.74	93.56	135.40	304.21	269.56	169.35	93.98	77.64	59.77	1483.4

수계별 년간 유출량으로 만경강 유역에서 1,058백 m^3, 동진강 유역에서 761백만 m^3이 유출되는 것으로 분석하였다.

이와 같이 분석된 자료마다 약간씩 차이가 나는 것은 분석에 사용된 기상자료 기간, 분석 방법, 그리고 외부 유입량 등의 적용과 같은 여러 가지 산정방법이 다르기 때문이다. 그러나, 전반적으로 동진강 유역의 유출량은 현재와 비슷한 형태를 보이는 반면 향후 외부유역 유입량의 영향을 받게 되는 만경강 유역의 유출량은 조금씩 변화를 보이게 될 것이다.

표 14 만경강 및 동진강 수계별 유출량

(단위: 백만 m^3)

수 계	유역면적 (km^2)	연평균 강수량 (mm)	수자원 부존량	연평균 유출량			손실량
				홍수기	평상시	계	
만경강	1,527.1	1,214.5	1,855	713	345	1,058	797
동진강	1,129.3	1,183.6	1,337	498	263	761	567

표 15 새만금지구 연도별 유입수량

(단위: 백만 m^3)

구분 / 년도	금강호	섬진강댐			용담댐		
	나포 양수장	칠보 발전	농업용수 취수구	소계	전주권 생공용수	고산천 방류량	소계
1995	36.7	41.1	87.8	128.9	0	0	0
1996	46.3	284.6.	86.9	371.5	0	0	0
1997	54.1	361.1	121.9	483.0	0	0	0
1998	39.5	456.4	94.5	551.0	0	0	0
1999	70.6	391.5	107.8	499.3	0	0	0
2000	67.1	396.1	94.8	490.9	0	0	0
2001	93.8	382.2	92.9	475.2	26.5	0	26.5
2002	67.4	374.8	63.3	438.0	78.0	86.2	164.2
2003	19.1	562.6	88.9	651.6	129.2	204.5	333.7
2004	48.8	380.9	65.9	446.8	116.3	267.1	383.3
평 균	54.3	363.1	90.5	453.6			

바. 새만금지구 총 유입수량

새만금지구 외부유역으로부터 새만금 유역으로의 유입수량은 크게 금강호 나포양수장의 양수량, 용담댐의 전주권 생·공용수 공급량, 섬진강댐의 발전 및 농업용수 공급량으로 구분할 수 있으며, 1995년부터 2004년까지의 10개년간 자료의 평균값을 보면 섬진강댐으로부터 년간 454백만 m^3, 용담댐으로부터 약 350백만 m^3, 금강호로부터 54백만 m^3 정도로 전체 유입수량은 약 858백만 m^3 에 이르는 것으로 나타났다. 이는 만경강과 동진강 유역을 포함한 새만금지구 유출량 1,483.4백만 m^3 의 약 58% 에 해당되는 양으로, 향후 생·공용수의 수요에 따른 용담댐의 방류량 증가와 서포양수장의 준공 및 새만금 연결수로가 건설된다면 외부유역으로부터의 유입수량은 더욱 늘어날 것으로 전망된다.

6. 맺음말

새만금유역의 수원은 만경강 및 동진강유역으로 이루어져 있으며, 이중 만경강유역은 대단히 중요한 위치를 차지하고 있다. 이는 만경강유역에는 상류에 위치한 동상저수지, 대아저수지 및 경천저수지와 어우취입보로부터 관개용수 취수와 더불어 금강호의 나포양수장을 통한 유입량과 생·공업용수 공급 및 고산천 방류량을 포함한 용담댐의 유입량이 도입되고 있기 때문이다.

한편 새만금유역 외부 수원으로부터의 유입수량은 금강호 나포양수장의 관개용수 양수량, 용담댐 및 섬진강댐의 방류량 등이 있는데 향후 생활 및 공업용수의 공급확대에 따라 용담댐의 방류량이 증가하고 서포양수장의 준공에 따른 금강호 관개수량의 공급 및 새만금 연결수로의 계획에 따라 외부유역으로부터의 만경강수계 유입수량은 더욱 늘어날 것으로 전망되며 이에 따라 만경강유역의 물관리 체계에도 변화가 예상되고 있다.

이러한 만경강유역의 외부 유입수량의 증가는 단지 섬진강댐으로부터 방류량이 비교적 일정하게 유입되고 있는 동진강유역과는 달리 만경강유역의 물 환경에 큰 변화를 가져오고 있으며, 특히 수질향상에 긍정적인 측면이 크다. 따라서 새만금유역 환경기초시설의 확충과 처리효율 제고 및 철저한 운용관리를 기본 전제로 하고 이와 같은 유리한 외적 요인이 새만금지구의 수질관리에 효과적으로 이용될 수 있도록 우리 모두 최선의 노력을 기울

인다면 만경강의 수질개선은 물론 친환경적으로 새만금사업은 반드시 성공적으로 이루어지게 될 것이다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부, 한국수자원공사, 2002, 용담다목적댐사업 댐운영 및 유지관리지침서.
2. 농림부, 농어촌진흥공사, 1998, 새만금호 수질보전 대책수립 수문조사 보고서.
3. 농림부, 농업기반공사, 2001, 농업생산기반정비사업통계연보.
4. 농업기반공사 농어촌연구원, 2004, 금강호물 도입에 따른 환경영향 연구보고서.
5. 전라북도, 1998, 전라북도 수자원조사 및 종합개발계획.
6. 전라북도, 2001, 제3차 전라북도 종합발전계획 최종보고서
7. 전라북도, 2002, 제42회 전북통계연보.

『21C Dynamic 농공인재 양성』

새로운 도약, 희망의 농공인

- 전국 농학계 유일의 지방대학혁신역량강화사업(NURI) 참여
  - 2004년-2009년(5년간) 정부 111억 지원
    - A^{+++}장학생(수능2등급): 4년간 등록금 전액 및 월 100만원 지급(4명)
    - A^{++} 장학생(수능3등급): 4년간 등록금 전액 및 월 50만원 지급(15명)
    - A^{+} 장학생(수능4등급): 2년간 등록금 전액 및 월 30만원 지급(68명)
  - 지역건설공학과 NURI 장학생 14명
  - 2004 NURI 해외연수(호주, 일본, 중국) 16명
  - 2004 산학 협력을 위한 인턴쉽 과정 5명
- 2004 농공학 국제 심포지엄 개최

충북대학교 농업생명환경대학
지 역 건 설 공 학 과(구 농공학과)