

금강Ⅱ지구 유역물수지 분석 및 용수관리 프로그램 개발

Analysis of Water Balance and Development of the Irrigation Water Management System
in Geumgang 2nd District

*김진택 · 오수훈 · 강석민

* Kim, Jin-Taek · Oh, Soo-Hun · Kang, Suk-Min

Abstract

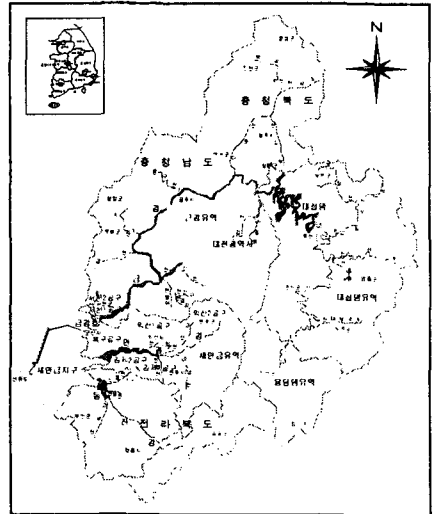
Geumgang 2nd agricultural comprehensive development project is to develop the infrastructure in 43,000ha agricultural area. For this is the very large project, it is necessary to consider the plan of water use comprehensively. Therefore, watershed water balance model for this project has been developed and a variety of analysis has been carried out. And Geumgang Project Water Management System has been developed for the manager of irrigation facilities.

I 서론

금강(Ⅱ)지구 농업종합개발사업은 우리나라 제1의 곡창지대로 알려진 전라북도 익산·군산·김제시 및 완주군 일원의 만경평야와 충청남도 부여·서천군의 금강하구둑 연안 일부지역의 농경지 23,927ha에 대한 관개개선을 비롯하여 경지정리, 경지재정리, 배수개선 등 총 43,000ha에 대하여 안정된 영농기반을 조성하는 사업으로 대단위사업지구 중 개발규모가 가장 큰 지구이다.

이러한 종합개발방식의 사업은 수계를 중심으로 광역에 걸친 특정 권역에 대하여 수자원 개발을 포함한 관개개선, 경지정리, 배수개선 및 간척사업 등을 동시에 종합적으로 계획·개발하는 방식으로 기존의 소규모 개별적인 사업단위와는 달리 수자원 이용계획 등 농업생산에 필요한 가용자원을 유역권 전체에 대해 종합적으로 취급해야 하는 특징을 가지고 있다.

금강(Ⅱ)지구 사업은 광범위한 지역을 대상으로 단계적인 개발방식으로 추진되는 관계로 부분적으로는 수자원 이용계획이 검토되었으나 본 지구 전역에 걸친 종합적인 수자원의 평가 및 효율적인 이용계획에 대한 검토는 미흡하였다. 즉 대내적으로는 개발에 의한 용수공급체계의 변화에 따른 영향과 농업용수의 다면화된 기능 및 영농방식의 변화에 따른 수요패턴의 변화를 반영하고 대외적으로는 본 지구 착수이후 인접하여 추진된 타 사업의 수자원 이용계획과의 상호연계성을 고려한 효율적인 물이용 계획에 대한 검토가 요구되었다. 따라서 본 연구는 2006년 완공목표로 추진중인 금강(Ⅱ)지구 사업에 대하여 전체 물이용 시설물에 대한 용수공급능력 분석을 통해 지구내 활용 수자원과 이용계획을 체계적이고 종합적으로 검토하고 지구내·외와 관련되는 용수수요에 적절히 대응하기 위한 증장기 용수수급 분석을 실시하여 합리적인 용수이용 계획과 과학적인 관리계획을 위한 금강(Ⅱ)지구 물이용종합계획을 마련하는데 목적이 있다.



<그림 1> 금강(Ⅱ)지구 위치도

II 지구현황

금강(II)지구는 <그림 1>에 도시한 바와 같이 우리나라 서남해안 일대의 호남평야 지대로서 지리적으로는 북위 35° 45' ~ 36° 09' 와 동경 126° 35' ~ 127° 11' 에 걸쳐 위치하고 있다.

본 사업지구와 관계되는 수계는 금강, 만경강, 동진강 유역으로 사업지구는 금강하류와 만경강 양안 및 동진강 지천인 원평천 우안에 광활하게 펼쳐진 구릉지대이며 사업구역은 크게 부여·서천, 익산, 김제 등 3개 지역으로 구분되어 있다.

본 사업지구 인근에 위치한 기존 댐들의 현황을 살펴보면 먼저 금강하구로부터 150km 상류 지점인 대전시 동북측 16km, 청주시 남측 16km 지점 금강 본류에 위치한 총저수량 14.9억m³의 대청댐과 대청댐조정지가 있으며 다음으로 대청댐으로부터 190km 상류인 전북 진안군 용담면에 8.15억m³의 용담댐이 위치하고 있다. 한편 남측의 만경강과 동진강 하류에 발달한 간석지에 대하여 금강하구의 군산앞바다-고군산군도-변산반도를 연결하는 총 33km의 독을 쌓아 약 42,000ha의 간척지를 개발하는 새만금지구가 인접하고 있다.

금강(II)지구는 주수원인 금강호 담수호 및 관련된 기설저수지의 가용수자원을 활용하여 인접한 지역의 농업종합개발사업을 단계적으로 시행하는 지구로 사업구역은 전 절의 <그림 1>에서 나타난 바와 같이 금강, 만경강 및 동진강 등 3개 수계의 하류부와 서해연안이 접하는 곳에 위치하여 지형적으로는 비교적 넓은 평야지대로 형성되어 있다.

(표 1) 관리주체별 시설물 현황

(단위 : ha, 개소수, 천m³)

지사명	인가 면적	수혜 면적	저수지			양(배)수장		취입보		기타	
			개소	유효 저수량	수혜 면적	개소	수혜 면적	개소	수혜 면적	개소	수혜 면적
계	115,695	88,832	226	439,276	76,459	446	12,049	379	324	98	-
부여	7,984	6,340	7	13,114	2,747	64	3,558	12	34	1	-
서천	7,208	6,546	8	29,622	6,546	21	-	14	-	-	-
군산	27,320	21,116	50	199,334	21,116	121	-	25	-	20	-
동진	50,925	37,217	47	155,681	37,217	162	-	28	-	30	-
전주	10,188	7,596	87	35,609	7,292	33	78	263	227	20	-
익산	12,070	10,017	27	5,916	1,541	45	8,413	37	63	27	-

금강(II)지구 및 주변지역의 물이용 특성을 파악하기 위하여 사업구역에 포함된 농업기반공사 관할 지사별 물이용 수리시설물 현황을 (표 1)에 정리하였다.

금강(II)지구 관할 6개 지사의 총 인가면적 115,695ha 중에서 수혜면적은 88,832ha로 수리답율이 76.8%이며 이는 우리나라 전체 농업용 수리시설 수혜면적의 17.5%에 해당되는 것으로 나타났다.

III 물수지분석에 의한 용수공급능력 분석

1. 유역물수지 모형의 개발

본 지구는 사업구역이 광활하고 1989년 서천공구를 시작으로 공구별 단계별로 2006년까지 장기간에 걸쳐 추진하는 지속사업 지구로 아직까지 개발단계에 있으며 특정권역을 대상으로 종합개발방식으로 추진함에 따라 금강호 용수를 이용하는 구역이 만경강수계에 위치하여 용수의 대부분이 타수계로 공급되는 등 타수계, 타사업지구와 관련되어 용수이용 체계가 매우 복잡·다양한 지구인데다 그동안 농촌지역에도 영농방법의 변화, 생·공업용수의 이용증대, 수질오염문제가 대두되면서 농업용수의 효율적인 이용과 관리의 중요성이 더해가고 있다. 또한 물관리 방향이 수량은 물론 홍수와 수질을 동시에 고려하는 유역종합물관리 방식으로 변화되는 가운데 기존의 금강호의

물수지 분석은 당시의 기 구축된 수문 및 기상자료의 부족으로 인해 공주시점의 유출량을 기준으로 유역면적비를 적용하므로써 금강호 관리유역의 경우로 인한 유출 등 물거동 파악이 어렵다.

따라서 본 연구에서는 전체유역을 수개의 물수지 단위인 소유역으로 구분하여 소유역별로 유입량을 산정하고 관개방식도 현재의 이양체계에서 직파재배로 변경될 경우를 대비한 영농방식 변화를 고려한 필요수량 산정체계를 갖도록 유역물수지모형을 구축하였다.

2. 용수공급능력 분석

개발된 유역 물수지 모형을 이용하여 금강(II)지구와 관련된 17개 기설 물이용시설물에 대한 용수공급능력을 분석하였다. 17개 기설 물이용시설물에 대한 용수공급능력을 평가한 결과를 정리하면 (표 2)과 같다. 표에서 나타난 바와 같이 서천지역의 5개 저수지의 경우는 서천2공구의 홍립 및 봉선저수지에서 각각 21.3만m³ 및 6.0만m³의 물부족이 발생하며 나머지 3개 저수지도 물부족 현상이 발생하는 것으로 나타나 저수지 준설 등을 통해 저수용량의 증대가 필요한 것으로 나타났다. 익산지역 3개 저수지의 경우는 저수용량에서 133.1만m³의 여유량이 있으나 이와 같은 용량은 최근에 자주 발생하는 가뭄의 대처 그리고 저수지내의 동식물 보호 등 물이용시설물의 친환경성 유지와 향후 저수지 유사퇴적에 따른 저수용량 감소에 대비하여 여유용량으로 확보되어야 할 것으로 판단된다. 옥구지역의 양수저류지는 시기별로 대간선의 물부족이 발생하고 있어 비관개 기나 풍수기에 최대로 양수 저류하는 등 그 동안의 현장 물관리 경험과 합리적인 물배분 계획에 의한 물이용이 필요할 것으로 나타났다. 김제지역은 저수지 규모면에서 여유저수량이 있으나 시기별 물부족 발생을 피하고 환경친화적 유지관리를 고려하면 물이용 측면에서는 저수량의 여유가 없는 것으로 나타났다.

(표 2) 기설 물이용시설물 용수공급능력

구 분	필요저수량(만m ³)			관개면적(ha)			비 고	
	유 효 저수량	10년빈도 필요저수량	여 유 저수량	공 급 계 획	공 급 가 능	추 가 능력		
서천	봉 선	1,077.8	1,083.8	△ 6.0	1,485	1,480	△ 5	생활 : 5천m ³ /일
	홍 립	737.9	759.2	△21.3	1,420	1,390	△30	
	문 산	380.8	382.0	△ 1.2	235	229	△ 6	
	축 동	98.2	101.0	△ 2.8	305	260	△45	
	덕 용	153.8	188.6	△34.8	700	698	△ 2	
익산	3개저수지	9,048.1	8,915.0	133.1	9,255	9,480	225	생활 : 125천m ³ /일
옥구	옥 구	1,506.0	1,524.3	△18.3	2,266	2,240	△26	옥여지구 포함 생활 : 3.5천m ³ /일
	미 제	398.0	384.8	13.2	560	582	22	
	대 위	108.0	93.0	15.0	163	180	17	
김제	대 울	225.2	224.8	0.4	456	457	1	
	금 평	514.0	510.7	3.3	757	763	6	
	구 이	1,218.0	1,214.0	4.0	2,001	2,008	7	
	능 제	732.0	694.3	37.7	1,681	1,733	52	

IV 가용수자원 이용계획

금강(II)지구 및 주변의 타사업과 연계된 금강호 물이용 여건과 직파 재배 도입 등 영농방식 변화에 따라 향후 금강호에서 추가 공급이 예상되는 용수량은 농업용수 부분에는 관교지구 1,200ha 신규공급 및 직파재배 60%에 따른 필요수량 증가분이며 생·공업 및 기타용수는 시설용량 350천m³/일의 전북권 군장(II)공업용수도 계획 및 충남권 한솔제지 용수공급에 의한 증가분 170천m³/일과 20m³/s 규모의 만경강 수계에서 금강호 물 유입수로 설치계획이다.

이와 같은 추가용수를 모두 반영하고 대청댐 조정지에서 추가로 예상되는 생·공업용수 계획 1,143m³/일을 고려한 금강호 유입량을 반영한 금강호 물수지를 통한 용수공급능력 분석결과는 (표 3)과 같이 연평균 필요수량은 1,149백만m³이며 방류량은 4,730백만m³으로 유입량의 81%를 차지하는 것으로 나타나 이수측면에서 금강호가 유입량에 비하여 저수량이 극히 적은 호소특성을 나타내고 있음을 알 수 있다.

(표 3) 추가용수 공급시 금강호 유입량 및 공급량

(단위 : 백만m³)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
유입량	190	168	240	280	355	505	1,194	1,289	864	382	230	177	5,874
공급량	69	61	71	71	108	158	134	163	120	64	64	66	1,149
방류량	122	107	169	209	249	360	1,056	1,123	750	312	163	110	4,730

(표 4) 추가용수 공급시 각 빈도별 금강호 필요저수량
(단위 : 백만m³)

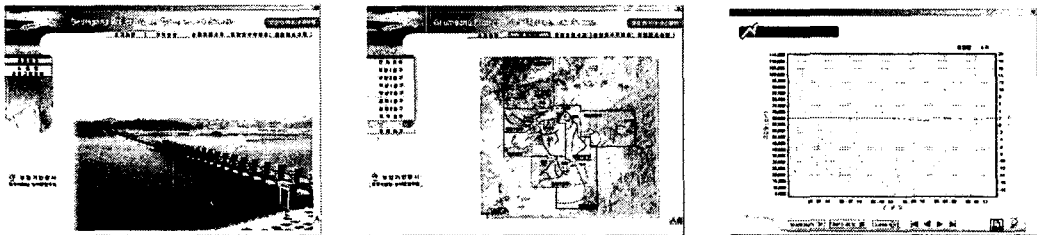
구분	유효저수량	10년빈도 필요저수량	증감	비고
금강호	111.87	123.38	11.51	

한편 10년빈도 한발시 필요저수량 123.38백만m³은 금강호 유효저수량 111.87백만m³보다 11.51백만m³ 필요저수량의 부족분이 발생하므로 향후 추가용수 공급시에는 금강호 개발목적에 따른 용도별 공급계획이

필요할 것으로 판단된다. 10년빈도 필요저수량 규모는 (표 4)와 같다.

V. 용수관리시스템 개발 구축

금강(II)지구 용수관리시스템은 금강호와 수해지구내에서의 복잡·다양하게 발생하는 물수지 요소를 동시에 고려하여 저수위, 필요수량, 물수지를 계산하고 용·배수체계가 복잡한 구역에 대하여 효율적 수자원 이용과 시기별 물수급 계획 수립 및 기상 등 현장조건 변화를 반영한 물수급 대책을 수립할 수 있게 개발된 물수지 모형을 사용자가 보다 효과적이고 신속하고 쉽게 이용할 수 있도록 그래픽 사용자 환경(GUI, Graphic User Interface)으로 구축하였다.



<그림 2> 용수관리시스템

VI 요약 및 결론

금강(II)지구 농업종합개발사업은 총 43,000ha에 대하여 안정된 영농기반을 조성하는 대단위 사업이다. 광범위한 지역을 대상으로 단계적인 개발방식으로 추진되기 때문에 용수공급체계의 변화에 따른 영향과 타 사업의 수자원 이용계획과 상호 연계성을 고려하여 물이용 계획을 검토하여야 한다. 이를 위하여 금강(II)지구 및 주변 사업과의 연계, 영농방식을 고려하여 가용수자원에 대한 이용계획을 검토하였다. 또한 개발된 물수지모형을 사용자가 보다 쉽게 이용할 수 있도록 그래픽 사용자환경의 용수관리시스템을 개발 구축하였다.