

영산강 4개댐 하천유지용수 공급능력 검토

Evaluation on Water Supply Capability of Instream Flow of Four Dam at the Yongsan River

장 중 석 · 정 진 호 · 이 태 호 (농업기반공사)
Jang, Jung Seok · Chung, Jin Ho · Lee, Tae Ho

Abstract

An attempt was made to evaluate on water supply capability of river management flow of four agricultural dam at the Yongsan River which is required instream flow because of water pollution. As a result, supply capability of agricultural use was sufficient, but supply capability of river management flow was insufficient.

I. 서 론

영산강은 유역개발에 따른 오염발생량의 증가와 하천유량의 감소로 하류의 수질이 III~IV급수 수준으로 악화되고 있다. 정부에서는 이러한 영산강수계의 물 문제에 대하여 근본적인 해결을 위한 영산강수계 물관리종합대책을 수립한바 있으며, 동 대책은 수량과 수질 모두에 있어 환경적으로 안정적인 관리와 이용을 목적으로 하며, 수량의 경우 2011년까지 영산강 유역에 충분한 하천유지용수 공급이 가능하도록 확보하는 것을 목표로 하고 있다.

이 중 하천유지용수 확보대책과 관련하여 영산강수계 물관리종합대책에서는 1) 갈수 조정댐 건설 및 농업용 저수지 증상, 2) 농업용댐의 하천 의무방류량 재설정 등의 방안을 제시하고 있다. 그러나 영산강수계 상류지역에는 4개의 농업용댐만이 축조되어 있어 농업용수 위주로 용수공급이 이루어지므로 하천의 수량관리가 힘들고 신규댐의 건설 적지도 없어 하천유지용수를 확보하기 위한 별도의 대책을 수립하기가 매우 어려운 실정이다.

본 연구에서는 영산강 4개댐에서 유지용수확보 가능성을 검토하고자 영산강 4개댐(장성, 담양, 광주, 나주댐)의 기왕의 운영자료를 수집·분석하였으며, 모의조작 방식에 의해 물수지를 분석함으로써 농업용수공급능력을 평가하였고 안정적인 농업용수 공급을 전제로 추가적인 하천유지용수 공급가능량을 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 영산강수계 현황

Fig. 1.에서 보는 바와 같이 영산강 유역내에는 황룡강 상류에 장성댐, 본류 최상류에 담양댐, 지류인 증암천에 광주댐, 지석천 상류에 나주댐 등의 4개 농업용댐이 축조되어 영산강수계 일원에 농업용수를 공급하고 있다. Fig. 1.의 우측은 영산강 4개댐을 주축으로 하는 농업용수 이용체계를 나타내고 있으며 간선 수로망이 영산강 상류수계 전체에 넓게 분포하고 있다.

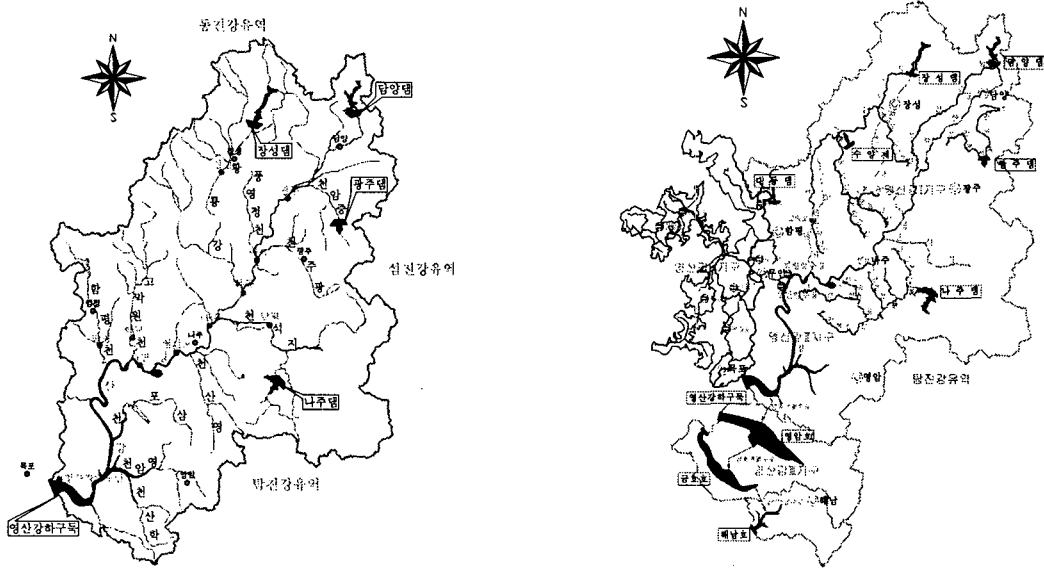


Fig. 1. Location map & agricultural water use supply system of the Yongsan river basin

2. 영산강 4개댐 현황

영산강 제1지류인 황룡강의 상류에 건설된 장성댐은 나주댐 다음으로 큰 대규모이며, 관개면적은 나주댐 보다 오히려 넓다. 담양댐은 4개댐 중 댐 연장이 가장 짧은 반면 댐 높이가 가장 높으며, 유입수량이 적어 섬진강 수계의 간접유역을 이용하고 있으며, 광주댐은 4개댐 중 가장 규모가 작다. 나주댐은 영산강의 지류인 지석천에 설치된 댐으로 국내 최대의 농업용댐이고 중심 코어형 필댐이다. 영산강 4개댐의 일반현황 자료를 정리하면 Table 1.과 같다.

Table 1. Review of four dam in the Yongsan river basin

Reservoir	Ws. Area (ha)	Su. Area (ha)	T. Storage (10 tho. m ³)	E. Storage (10 tho. m ³)	F. Level (EL.m)	D. Level (EL.m)	Height (m)	Length (m)
Jangsung	12,280	687	8,970	8,480	86.5	64.0	36	603
Damyang	6,560	405	6,670	6,480	119.5	86.0	46	316
Kwangju	4,130	186	1,740	1,524	74.6	63.0	25	505
Naju	11,830	780	9,120	8,780	63.9	41.0	31	496

III. 결과 및 고찰

1. 댐 운영자료의 분석

농업기반공사의 영산강 4개댐에 대한 1982~2001년(20개년간)의 일별 관개일지 및 통수일지 자료를 수집하여 일별 저수위 변화 및 농업용수 공급량, 하천유지용수 방류량, 목적의 용수공급량 등의 용수공급현황 자료를 분석하였으며 분석결과는 Table 2.와 같다.

Table 2. Results of operation of four Reservoir(1982-2001)

(unit : MCM)

Reservoir	Observed Inflow	Water Use				Spillway Discharge
		Agricultural	Instream flow	Others	Total	
Jangsung	106.15	69.02	6.19	0.14	75.35	32.80
Damyang	47.04	38.99	4.82	0.28	44.09	2.95
Kwangju	20.81	13.98	0.88	1.72	16.58	4.23
Naju	68.33	51.81	3.20	0.44	55.45	12.88

2. 댐 유입량의 산정

영산강 4개댐의 댐지점 유입량은 SSARR 모형을 적용하여 산정하였으며, 모형의 매개변수는 2001~2002년(2개년간)의 댐 유입부의 유량측정 결과를 활용하여 보정하였다. 댐 운영자료를 이용하여 산정한 계산 유입량과 금회 SSARR 모형에 의한 유입량 산정결과를 요약하면 Table 3.과 같다.

Table 3. Comparison of Observed & Estimated inflow

(units : MCM, %)

Jangsung Reservoir		Damyang Reservoir		Kwangju Reservoir		Naju Reservoir	
Observed	Estimated	Observed	Estimated	Observed	Estimated	Observed	Estimated
106.2	92.1	47.0	42.9	20.8	29.4	68.3	64.1

3. 농업용수 필요수량 추정

영산강 4개댐에 대한 농업용수 필요수량은 Penman식을 적용하여 산정하였고, 관개면적은 도시개발 등으로 감소된 면적을 고려하여 적용하였으며, 최대 방류량은 취수탑의 취수능력과 용수로의 설계 최대통수능력 범위내에서 공급되는 것으로 가정하였다. 실측 방류량과 농업용수 필요수량 산정결과를 비교하면 Table 4.와 같다.

Table 4. Comparison of Observed & Estimated Agricultural Water Use

(unit : MCM)

Jangsung Reservoir		Damyang Reservoir		Kwangju Reservoir		Naju Reservoir	
Observed	Estimated	Observed	Estimated	Observed	Estimated	Observed	Estimated
69.02	68.04	38.99	39.58	13.99	13.57	51.81	55.67

4. 영산강 4개댐 농업용수 공급능력 검토

모형에 의한 1975~2001년(27개년간)의 유입량과 필요수량을 적용하여 모의조작 방식에 의하여 농업용수 공급능력을 검토한 결과 '95~'96년에는 물부족이 발생하였으나, 용수공급 신뢰도 90% 수준에서 농업용수 공급기준을 만족하는 것으로 나타났다. 이를 정리하면 Table 5.와 같고 농업용수 이용율은 장성댐이 74%, 담양댐이 92%로 나타났다.

Table 5. Results of Estimation of Water Supply Capability for Agricultural Water Use

Reservoir	Inflow (MCM)	Demand (MCM)	Water Use Ratio (%)	Deficit Years & W. Supply Reliability		Water Deficit days & deficit water	
				Num. Year	Reliability(%)	1995	1996
Jangsung	92.10	68.04	73.9	2	92.6	32	14
Damyang	42.90	39.58	92.3	2	92.6	32	20
Kwangju	29.39	13.57	46.2	2	92.6	19	12
Naju	64.11	55.67	86.8	2	92.6	26	17

5. 하천유지용수 공급능력 검토

농업용수의 안정적인 공급을 전제로 하천유지용수 공급가능성을 검토하였다. 용수 공급능력은 농업용수 공급신뢰도 89% 수준에서 27개년 중 3개년의 물부족을 허용하는 조건으로 판단하였으며, 4개댐은 댐 지점의 평균갈수량 수준의 하천유지용수 공급능력이 있는 것으로 나타났다. 이를 정리하면 Table 6.과 같다.

Table 6. Results of Water Supply Capability for River Management inflow

Reservoir	Inflow (MCM)	Water Use (MCM)			Water Use Ratio (%)	Available Instream flow (m ³ /s)	Ref.
		Agricultural	Available Water Use	Total			
Jangsung	92.1	68.04	5.68	73.72	80	0.18	Ave. Dro. Flow
Damyang	42.9	39.58	3.15	42.73	100	0.10	"
Kwangju	29.4	13.57	3.15	16.72	57	0.10	-
Naju	64.1	55.67	4.73	60.40	94	0.15	Ave. Dro. Flow

IV. 결 론

영산강 4개댐의 하천유지용수 공급가능성을 검토한 결과 농업용수의 안정적인 공급을 전제로 댐 지점의 평균갈수량 정도의 하천유지용수 공급능력이 있는 것으로 나타나, 기왕의 하천유지용수 공급량 이상의 추가적인 하천유지용수 공급이 사실상 어려운 것으로 나타났다.

이상에서 알 수 있는 바와 같이 영산강 수계의 경우 현 용수이용체계가 유지될 경우 수계 전체에 필요한 하천유지용수를 확보하는데 한계가 있고, 도상검토 결과 4개댐의 승상도 여의치 않는 것으로 나타났다. 따라서 하천유지용수를 확보하기 위해서는 수계내 농업용 저수지의 추가 개발 또는 갈수조정댐 건설 등의 별도의 대책이 필요할 것으로 판단되었다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부, 2000, 영산강·섬진강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량산정 보고서.
2. 전라남도, 1993, 전라남도 수자원이용 및 용수공급종합계획 보고서.
3. 농업기반공사, 1982 - 2001, 영산강 4개댐 관개일지 및 통수일지