

## 일유량 분석을 이용한 대규모 저수지의 퇴사량 추정

정재성  
한국수자원공사 댐관리처  
(1997년 5월 3일 접수)

### Sediment Estimation of Large Reservoir Using Daily Flowrate Analysis

Jae-Sung Jung  
Dam Management Division, Korea Water Resources Corporation, Taejeon, Korea  
(Manuscript received 3 May 1997)

The objective of this study is to supply basic data for large reservoir sedimentation research in future and make suggestions to maintain and operate the reservoir more efficiently. At first, previous studies about the estimation of sediment yield rate were reviewed in Korea. And the discharge rating curves of upstream stage gauging stations and the correlation between dam inflow and stage discharge were analyzed. With the analysis results, the specific sediment rate of Soyanggang dam was estimated as  $608 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ . It was similar to that of Soyanggang dam feasibility study and 1994's field surveys of the reservoir than that of 1983's field surveys. Because the sediment rating curves were derived under the low discharge conditions, it needs to be checked under the flood conditions. However, the suggested methods such as flowrate analysis and sediment estimation will be useful to the sediment studies in future.

Key words : reservoir sediment, sediment yield rate, rating curve, flowrate analysis.

#### 1. 서론

국내의 저수지 퇴사는 중국이나 서남아시아 지역과 같이 한꺼번에 다량의 퇴사가 유입되고 있지는 않으나, 산업화, 도시화 등 유역개발로 인해 용수수요가 급증하고 있음은 물론, 홍수 발생시 피해액도 종전과는 비교할 수 없을 만큼 증가하고 있기 때문에 댐 저수지 내에 다년간에 걸쳐 유입된 퇴사에 의한 저수용량 감소는 용수공급 및 홍수조절 등 수자원 관리에 심각한 문제를 야기할 수도 있다.

저수지 내로 유입되는 퇴사의 공간분포를 예

측하고, 기능별 저수지 용량배분, 댐체 및 취수구 등 각종 수리 구조물의 안정, 저수지 상류 퇴사로 인한 홍수위 상승 등 적절한 저수지 관리를 위해서는 일정기간이 경과한 저수지에 대한 퇴사 측량을 실시하거나 댐 유입 유사량을 측정하여 유입 유사량을 추정하고 저수용량 변화를 예측하여야 한다.

본 연구에서는 북한강 상류 소양강댐 유역에서 1974년부터 관측된 소양강댐 일유입량과 상류 수위국 유량 자료를 검토·분석하여 유황을 파악하고, 유사량 실측치에 근거한 유량-유

Table 1. Stage gauging stations of Soyanggang dam basin(1997. 7.)

Station name	Opening date	Location			M.S.L. (EL.m)	Upstream area (km <sup>2</sup> )
		Address	Longitude	Latitude		
Weontong	'72.8.11	Inje-gun Buk-Myun W.T.	128° 11' 50"	38° 06' 20"	218.337	525.6
Naerinchon	'72.8.11	Inje-gun Inje-eub Gosari	128° 12' 31"	38° 02' 55"	209.088	1,059.6
Soyang dam	'72.8.11	C.C.-gun Sinbuk-Myun C.J.	127° 48' 59"	37° 56' 46"	139.25	2,703.0
Yanggu	'92.7.31	Inje-gun Nam-Myun S.S.N.	128° 03' 38"	37° 59' 26"	150.00	

사량 곡선을 이용하여 유사량 실측유역의 비 유사량을 추정하므로써 소양강댐 저수지의 연간 유입 유사량을 산정하였다. 또한, 저수지의 유사 포착율을 검토하여 산정된 저수지 퇴사량을 퇴사조사 측량 성과 및 기존의 퇴사량 산정공식의 적용 결과와 비교·검토하였다.

수문학의 다른 분야에 비하여 퇴사에 관한 국내 연구는 그다지 많지 않으며, 특히 저수지 퇴사에 관한 연구 실적은 매우 적은 편이다. 저수지 퇴사에 관한 국내의 주요 연구실적을 간략히 소개하면 다음과 같다.

권오현(1973)은 U.S.B.R에서 제시한 경험적 면적 감소법을 적용하여 소양호의 100년간 유입 유사량  $246 \times 10^6 \text{ m}^3$ 과 그에 따른 소양호의 비퇴사량  $892 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ 를 제시하였다. 유희정과 김시원(1976)은 유역면적 2.1~67.9 km<sup>2</sup>의 소규모 저수지에 대하여 연간 비 유사량과 단위면적당 내용적, 연평균 강우량, 유역평균 경사에 대한 상관관계를 제시하였다. 안상진과 이종형(1984)은 유역면적 0.2~33.0 km<sup>2</sup>의 관개용 저수지에 대한 퇴사량과 이용면적, 유사 포착율, 유역경사, 유역 형상계수 및 저수지 퇴사기간의 상관관계를 단순 회귀모형과 다변수 회귀모형으로 제안하였다. 윤용남(1988)은 직접적인 저수지내 퇴사 조절방법들의 기본 원리와 문제점을 간략히 소개하였다. 한국건설기술연구원(1992)은 13개 지점의 비 유사량 자료를 이용하여 유역면적, 하천밀도, 강우침식도, 식생 및 토지이용, 토양 침식성, 지형(기복에너지), 하상재료 등 변수로부터 유역 비 유사량을 추정할 수 있는 3변수 경험공식과 6변수 도Table식방법을 제안하였다. 김진택과 박승우(1993)는 총유사량-유사운송비법을 적용하여 관개용 저수지의 퇴사량 추정하고 유사 포착율을 추정하였다.

## 2. 대상유역 개황

본 연구의 대상유역인 소양강댐 유역을 관류하는 소양강은 대부분 산악지인 표고 1,000~1,500 m에서 발원하여 약 74km 유하한 후 내린천과 합류하며 총 유로연장은 약 166 km이다. 유역의 평균 경사는 소양강댐 지점에서 인제까지는 대략 1/800~1/1,000 정도이며, 상류쪽은 1/400~1/800 정도이다. 소양강의 하도는 고생대에 형성되었으며 유역의 지질은 시생대 초기의 편마암, 결정암 및 화강암을 주종으로 구성되어 있다.

소양강댐 유역의 수문관측은 1972년 8월에 수위국 3개소와 우량국 6개소에서 관측을 개시하여 이래 '87년 5월에 우량국 4개소, '92년 7월에 수위국 1개소 및 우량국 2개소를 각각 증설하여 현재는 수위국 4개소와 우량국 12개소에서 관측을 실시하고 있다. 본 연구에서는 Table 1에서 제시한 원통, 내린천 및 소양강댐 수위국 자료를 이용하였다. 양구 수위국은 관측 기간이 짧고 저수지 구간내에 위치하여 유량 분석에서 제외하였다.

## 3. 일유량 분석

일유량 분석에는 댐유입량과 상류 수위자료 및 수위-유량 곡선식을 이용하였는데, 이들 자료의 수집 및 검토 과정은 다음과 같다.

댐유입량은 한국수자원공사 댐관리처의 이수관리 시스템에 구축된 데이터 베이스 자료를 이용하고, 상류 수위자료는 '88년 이후의 소양강댐 관리연보와 91년 이후의 소양강댐 수위·우량 관측자료 대장을 같이 수집하여 검토한 결과 댐관리 연보의 자료를 채택하였다. 수집된 댐유입량의 변동성을 파악하기 위하여 '83 소양강댐 퇴사조사 이전과 이후 10년간씩에 대한 일평균 유입량 검토에서 '74~'93의 연평균 누가유입량에 대하여 '74~'83의 연평균은 91.2%, '84~'93의 연평균은 108.8%의 비율을 보여, '83년 이후의 유입량이 이전보다 19.3%

일유량 분석을 이용한 대규모 저수지의 퇴사량 추정

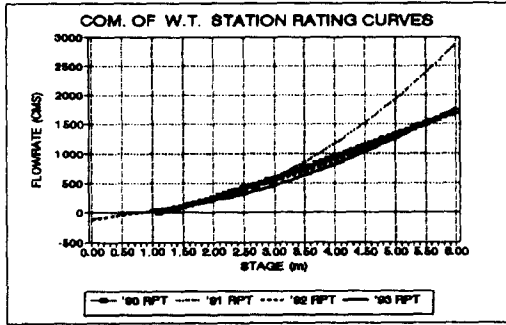


Fig. 1. Comparison of rating curves(W.T.).

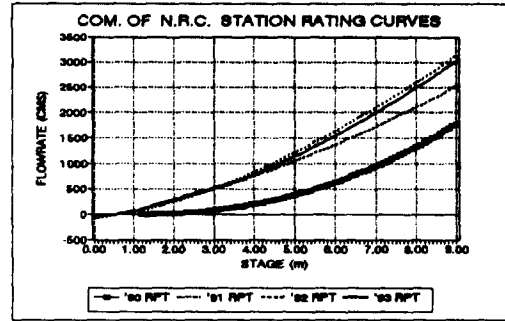


Fig. 2. Comparison of rating curves (N.R.C.).

증가하였음을 알 수 있었다.

소양강댐 일유입량은 '74년부터 '93년까지 20년간의 자료를 모두 수집할 수 있었으나 원통 및 내린천 수위국 자료는 '88년 이후에 관측된 4월부터 11월까지의 일수위 자료만이 수집 가능하였고, 그중에서도 일부 자료에는 결측이 있었다.

또한, 수위로부터 유량 산정에 필요한 소양강댐 상류 수위국의 유량측정 성과는 '77년부터 자료가 있으나 이들 유량측정 성과에 대한

한국수자원공사(1993)의 검토 결과에 따르면 85년 이후의 자료에 신뢰도가 있고 '90년 1월 이전과 이후의 자료를 분리하여 수위-유량 곡선을 유도함이 타당하다고 밝혔다. 따라서, 88년 이후에 작성된 원통 및 내린천 수위국의 수위-유량 곡선식들을 관계식 유도에 사용된 유량측정 자료의 범위 및 적용가능 한계와 함께 Table 2에 제시하였다.

이들 유량곡선들을 Fig. 1 및 Fig. 2와 같이

Table 2. Discharge rating curves of W.T. and N.R.C. stage gauging stations('88~'93)

Station	Data Period	Estimated rating curves	Data range (m)	Application limit (m)	Reference
Weontong	'85~'88	$Q=123.432(H-0.66787)^2$	$0.57 \leq H \leq 1.99$	$0.67 \leq H$	'88 S.Y.D. Manage.
	'85~'89	$Q=15.875-92.103H+133.587H^2$	$0.26 \leq H \leq 1.65$	$0.35 \leq H$	'89 S.Y.D. Manage.
	'85~'89	$Q=19.594-67.6693H+48.20665H^2+44.38819H^3$	$0.26 \leq H \leq 1.65$	$0.44 \leq H$	'93 Flow Measure.
	'90	$Q=272.6146(H-1.074)^{1.104833}$	$1.45 \leq H \leq 5.25$	$1.08 \leq H$	'90 S.Y.D. Manage.
	'90~'91	$Q=95.91439(H-0.4996445)^{1.390193}$	$0.59 \leq H \leq 5.25$	$0.50 \leq H$	'91 S.Y.D. Manage.
	'90~'92	$Q=-108.79+115.51H+32.75H^2$	$0.59 \leq H \leq 5.25$	$0.78 \leq H$	'92 S.Y.D. Manage.
'90~'93	$Q=114.32537(H-0.57021)^{1.194}, H \leq 2.14$ $=91.76072(H-0.46385)^{1.73}, H > 2.14$	$0.55 \leq H \leq 5.25$	$0.58 \leq H$	'93 S.Y.D. Manage.	
Naerichon	'85~'88	$Q=9.474(H-0.72937)^2$	$1.21 \leq H \leq 4.73$	$0.73 \leq H$	'88 S.Y.D. Manage.
	'85~'89	$Q=2.563-18.772H+34.186H^2$	$0.27 \leq H \leq 4.73$	$0.34 \leq H$	'89 S.Y.D. Manage.
	'85~'89	$Q=13.459+39.1159H+82.2588H^2+31.76088H^3-17.79539H^4$	$0.27 \leq H \leq 4.73$	$0 \leq H \leq 2.3$	'93 Flow Measure.
	'90	$Q=21.0512(H-1.151)^{2.13875}$	$1.10 \leq H \leq 8.95$	$1.16 \leq H$	'90 S.Y.D. Manage.
	'90~'91	$Q=123.2522(H-0.4326573)^{1.301221}$	$0.56 \leq H \leq 8.95$	$0.44 < H$	'91 S.Y.D. Manage.
	'90~'92	$Q=-91.94+148.70H+15.84H^2$	$0.56 \leq H \leq 8.95$	$0.59 \leq H$	'92 S.Y.D. Manage.
'90~'93	$Q=156.25146(H-0.27143)^3, H \leq 1.0$ $=-202.879+282.33783H-21.83405H^2+2.89115H^3, 1.0 < H \leq 4.0$ $=94.93075(H-0.28516)^{1.6}, 4.0 < H$	$-0.52 \leq H \leq 8.95$	$0.28 \leq H$	'93 S.Y.D. Manage.	

\* S.Y.D. Manage. : Soyonggang dam management annual report

Flow Measure. : Upstream discharge measurement report of Soyonggang dam.

비교·도시하여 검토한 결과, Table 2에 표기한 바와 같이 저유량시에는 실측자료 범위내에서 조차 이들 수위-유량 곡선식의 적용이 불가능한 경우가 대부분이었다. 따라서, 추후의 수위-유량 곡선식 추정시에는 곡선식의 함수형 선정과 적용범위 검토에 좀더 주의를 기울여야 할 것이다. 본 연구에서는 별도의 곡선식을 추정하지는 않았고 기존의 곡선식들을 검토하여 활용하였다. Fig. 1, 2에서 93RPT는 '93년도 소양강댐 관리연보를 표기한 것이다.

'88년 및 '89년의 상류 수위 자료는 원통 수위국 자료의 대부분이 결측되었고, 당시에 작성된 수위-유량 곡선의 적용범위도 작아서 수위 관측자료를 이용한 상류 유량 산정은 어려운 것으로 나타났다. 또한, '93년 당시 소양강댐 수문자료 관리자와 협의한 결과 90년 이후의 유량측정 자료와 수위 자료가 신뢰성이 높다고 판정되었다. 따라서 본장의 유입량 분석에서는 '90년 1월부터 '93년 12월까지의 자료를 근간으로 하였다.

상류 수위국의 관측자료가 있는 경우에는 93 소양강댐 상류 유량측정 당시에 결정된 수위-유량 곡선식인 식(1) 및 식(2)를 이용하여 상류 유량을 산정하였다. 이때 수위-유량 곡선

Table 3. Regression results of W.T. flow

Data No.	Reg. Coef. a	Constant b	R <sup>2</sup>
820	0.1378	-	0.843
	0.1307	7.450	0.867
206	0.1365	-	0.807
	0.1215	20.462	0.860
140	0.1348	-	0.812
	0.1201	23.147	0.859
84	0.1339	-	0.781
	0.1151	33.267	0.845

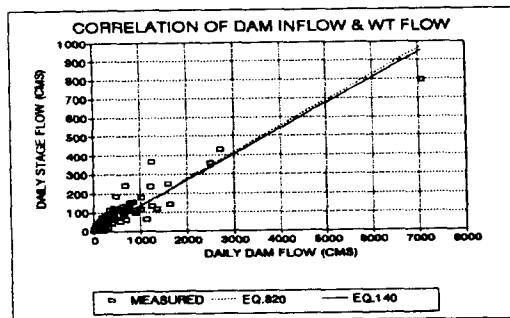


Fig. 3. Regression results of W.T. flow.

이 적용될 수 없는 원통 수위국 관측치 0.57m 미만, 내린천 수위국 관측치 0.27m 미만의 수위에 대한 유량은 결측으로 간주하였다.

$$Q_{\text{원통}} = 114.325(H-0.570)^{1.60}, H \leq 2.14 \quad (1)$$

$$= 91.761(H-0.464)^{1.73}, H > 2.14$$

$$Q_{\text{내린천}} = 156.251(H-0.271)^3, H \leq 1.0 \quad (2)$$

$$= -202.879 + 282.338H - 21.834H^2 + 2.891H^3, 1.0 < H \leq 4.0$$

$$= 94.931(H-0.258)^{1.6}, 4.0 < H$$

동절기에는 상류 수위국이 폐국되어 수위 관측 자료가 없고, 평수기에는 일별 댐유입량과 상류 수위국 유량의 비율이 진폭이 매우 큰 것으로 나타났다. 그러나, 유량비의 진폭이 큰 경우가 갈수유량에서만 나타나 유량비의 진동은 유역의 저류효과 등에 영향으로 판단되었다. 따라서 이를 총유량의 개념으로 파악하면 수위국 유량과 댐 유입량의 비를 구할 수 있을 것으로 판단되었다.

수위가 결측된 경우의 수위국 유량을 댐유입량으로부터 보완하기 위하여 유역면적비 이용법, 총 누가유량비 이용법, 수위국유량-댐유입량 회귀식 이용법 등을 검토하였다. 이들 유량의 상관분석에는 원통 유량, 내린천 유량, 소양강댐 유입량의 3개 자료가 동시에 존재하는

Table 4. Regression results of N.R.C. flow

Data No.	Reg. Coef. a	Constant b	R <sup>2</sup>
820	0.4472	-	0.882
	0.4505	-3.404	0.883
206	0.4562	-	0.858
	0.4399	28.277	0.861
140	0.4530	-	0.878
	0.4502	4.466	0.878
84	0.4552	-	0.862
	0.4391	28.494	0.865

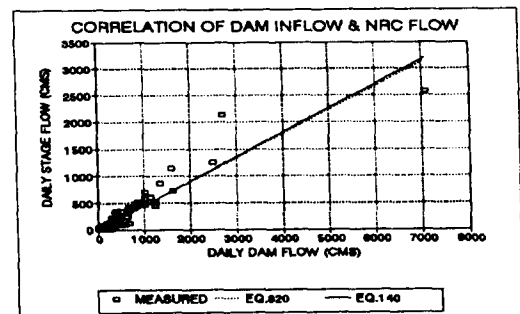


Fig. 4. Regression results of N.R.C. flow.

90년 221일, '91년 176일, '92년 234일, 93년 189일의 820일에 대한 일유량 자료를 이용하였다.

회귀분석에 앞서 댐유입량과 상류수위국 수위-유량 관계식의 형태를 결정하기 위해 일별 유량을 도식한 결과, 일평균 댐유입량 400 CMS 미만의 자료가 대부분이고 내린천 수위국 지점에서 댐유입량 200 CMS 미만에 대한 유량들의 상관성이 다소 떨어지는 점이 있기는 하나 대체로 선형비례 관계에 있음을 알 수 있었다.

회귀분석은 식(3)과 같은 선형 회귀식을 이용하여 상수항이 있는 경우와 없는 경우를 각각 적용하였다. 또한, 저유량일때 자료의 수가 많고 이들 자료에서는 댐유입량과 수위국 유량의 상관성이 떨어지는 점을 고려하여 원통수위국에서는 댐유입량 100 CMS 이상, 내린천 수위국에서 댐유입량 200 CMS 이상에 대한 206일 자료만을 써서 별도의 회귀분석을 실시하였다.

$$Q_{\text{수위국}} = a \times Q_{\text{댐}} + b \quad (3)$$

한편, 이들 일유량 자료중에는 댐유입량이 증가함에도 불구하고 수위가 저수위에 고정되어 있거나 상대적으로 매우 작은 유량을 갖는 경우, 원통 및 내린천 수위국 유량의 합이 댐유입량을 초과하는 경우 등 오측으로 보이는 것이 많았다. 따라서, 이들 자료를 제외하고 4년 동안 140일 분의 관측치만을 선별한 경우와 저유량을 제외한 84일 자료만을 이용한 경우에 대하여 회귀분석을 실시하였다.

이상의 회귀분석 결과는 Table 3 및 Table 4에 제시한 바와 같이 회귀식의 정도나 회귀계수 값에서 전체자료를 이용한 경우와 별다른 차이가 없었고, Table에서 R<sup>2</sup>은 회귀분석의 결정계수이고, 0.000로 표기한 경우의 분석 결과를 Fig. 3 및 Fig. 4에 도식하였다.

상류수위국과 댐지점의 유역면적비 및 누가 유량비는 Table 5에 보인 바와 같이 전체 관측치 고려시에는 유량비와 면적비가 거의 같게 나타난 반면에, 오측 판정 자료를 제외한 경우에는 유량비가 회귀식에 의한 결과에 접근하였다. 적용 결과에서 상수항이 있는 경우와 없는 경우에 회귀식의 정도에 차이가 거의 없었고, 상수항이 없는 경우의 회귀계수가 유역 면적비나 누가 유량비에 더 가까운 값이었

Table 5. Relations between dam inflow and station flow

Classification	W.T.	N.R.C.	S.Y.D.	Data
Basin area(km <sup>2</sup> )	525.6	1,059.6	2,703.0	-
area ratio (%)	19.45	39.20	100.0	-
Accumulated flow (MCM)	1,613.84	3,418.38	8,461.64	820
	903.36	2,391.40	5,192.23	140
flow ratio (%)	19.07	40.40	100.0	820
	17.40	46.06	100.0	140
Reg. Coef. a ×100 (%)	13.78	44.72	100.0	820
	13.48	45.30	100.0	140

다. 또한, 수위국 유량과 댐유입량의 관계 설정이 저유량시 수위국 유량 결측치

보완에 있는 점을 고려하여 오측으로 판정된 자료를 제외하고 저유량 측정치를 포함한 자료에 대한 상수항이 없는 경우의 결과 13.48%와 45.30%를 각각 댐 유입량에 대한 원통수위국과 내린천수위국의 유량비로 채택하였다.

#### 4. 저수지 퇴사량 추정

자연하천에서 유량 및 유사량을 장기간 동안 연속적으로 측정할 수는 없지만, 수위는 연속적인 장기 측정이 가능하다. 따라서 유사량 또는 유량을 연속적으로 산정하기 위해서는 일반적으로 수위-유량곡선 또는 유량-유사량 곡선을 먼저 작성하고, 연속적인 수위 측정자료를 이용하여 유량과 유사량을 구하는 방법을 택한다. 따라서 본 연구에서는 수위 또는 유량자료를 이용한 유사량 추정을 위하여 한국수자원공사(1994)가 원통 수위국 상류 도리촌교 지점과 내린천 수위국 상류 원대교 지점에서 실측하여 작성한 유량-유사량 관계식인 식(4)와 식(5)를 이용하였다.

$$Q_s = 0.00022751 Q^{2.30875}; \text{ 원통(도리촌교)} \quad (4)$$

$$Q_s = 0.00193996 Q^{1.53669}; \text{ 내린천(원대교)} \quad (5)$$

Q<sub>s</sub>: 유사량(kg/s), Q: 유량(m<sup>3</sup>/s)

이들 지역을 현지답사한 결과, 유사량 측정 지점이 수위국 지점과 수문 및 유사 특성이 유사한 인접 지점이었으므로 수위국 지점에서의 유사량곡선도 식(4) 및 식(5)와 동일하다고 간주하였다. 따라서, 3장에서 분석한 일유량에 식(4)와 식(5)를 적용하여 '90년 1월부터 '93년 12월까지 4년간의 총누가 유사량을 산출한 결과, 원통 수위국에서 2,564,319 ton, 내린천 수위국에서 1,921,245 ton으로 나타났다. 상

류유역 면적이 원통수위국의 2배 가까이 되는 내린천 수위국의 총 유사량이 원통의 값 보다 작게 산정된 것은 고유량시 유사량 곡선의 불확실성 때문으로 생각된다. 이를 비유사량으로 환산하면 원통 상류에서  $1,219.7 \text{ ton/km}^2/\text{yr}$ 와 내린천 상류에서  $453.3 \text{ ton/km}^2/\text{yr}$ 로 나타나, 소양강댐 유역의 평균 비유사량을 면적비 평균  $707.4 \text{ ton/km}^2/\text{yr}$ 으로 추정하였다.

소양강댐 저수지 퇴적토의 물리적 특성 분석결과에서 댐지점부터 상류측 원대교 및 도리촌교까지 전체구간에서 퇴사의 비중이 2.61부터 2.79로 거의 균일하였으므로 상류측 수상 노출부에서 채취한 시료의 단위중량을 평균하여 사용할 수 있을것으로 판단하여 소양강댐 저수지 퇴사의 평균 단위중량을  $1.163 \text{ ton/m}^3$ 으로 산정하였다.

소양강댐이 대용량 저수지이므로 큰 홍수시 외에는 유입 유사의 대부분이 저수지내에 퇴적된다고 할 수 있으므로 저수지 포착율을 1.0으로 채택하면 소양강댐 유역 평균 비퇴사량은  $(707.413 \text{ ton/km}^2/\text{yr} \div 1.163 \text{ ton/m}^3) \times 1.0 = 608.27 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ 라 할 수 있다. 이는 '83 소양강댐 저수지 퇴사조사시 비퇴사량  $1,000 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$  보다는 소양강댐 타당성 조사보고서의  $500 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ 와 94 저수지 퇴사 조사 측량시의  $884 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ 에 더 가까운 값이다. 그러나, 이러한 결과는  $120 \text{ m}^3/\text{s}$  미만의 작은 유량에서만 측정한 자료로부터 작성된 유사량곡선을  $2,000 \text{ m}^3/\text{s}$  이상의 고유량에 까지 외삽하여 적용한 결과이므로 계속적인 유사량 측정을 통하여 보완되어야 할 것이다.

그밖의 방법에 의한 소양강댐 유역의 비퇴사량은 저수지 퇴사 예측모형 HEC-6를 이용한 경우  $139 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ , 건설교통부의 댐시설 기준에 제시된 비유사량 공식으로부터  $72 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ 로 상대적으로 매우 작게 추정되었다.

본 연구에서 추정된  $608.27 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ 를 소양강댐 유역 비퇴사량으로 채택할 경우, 소양강댐의 퇴사량이 저수지 사수용량  $700 \times 10^6 \text{ m}^3$ 에 도달하려면,  $(700 \times 10^6 \text{ m}^3) / (608.27 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr} \times 2703 \text{ km}^2) \approx 425.7 \text{ yr}$ 가 소요되므로 총저수용량의 개념으로는 큰 문제

가 없는 것으로 판단된다. 그러나, 퇴사의 공간 분포가 사수위 이하에만 집중되는 것이 아니므로 댐수위에 따른 저수용량 등 댐운영의 기초 자료가 변형될 수 있기 때문에 저수지 퇴사의 지속적인 조사가 필요하다.

## 5. 결 론

대규모 저수지의 퇴사량 추정기법을 연구하기 위하여 북한강 상류 소양강댐을 선정하여 일유량 분석을 이용한 퇴사량을 추정하고 기존의 연구 및 조사 결과와 비교 검토하였다.

소양강댐 준공 이후부터 관측된 소양강댐 상류수위국 유량 자료들을 보완하기 위하여, '85년 이후의 수위-유량 곡선들을 종합적으로 검토하고 수위국 유출량과 댐유입량의 상관성을 분석하였다. 분석결과에 따라 보완된 수위국 유량과 유사량 실측에 의한 유사량 곡선을 이용하여 소양강댐 유역의 평균 비유사량을  $707.4 \text{ ton/km}^2/\text{yr}$ 로 추정하였다. 이를 유역평균 비퇴사량으로 환산하면  $608.3 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ 로 '83 소양강댐 저수지 퇴사조사시 비퇴사량 보다 소양강댐 타당성 조사시와 94 저수지 퇴사 조사 측량시의 비퇴사량에 가깝게 나타났다. 추정된 비퇴사량이 총저수용량에 미치는 영향은 비교적 작지만 보다 효율적인 저수지 운영을 위해서는 지속적인 퇴사조사가 필요한 것으로 판단되었다.

본 연구에서 작성된 상류 수위국의 유사량 곡선은 고유량시 측정자료가 없으므로 반드시 지속적인 측정을 실시하여 보완되어야 할 것이나 유입량 분석 및 유입유사량 추정 등에서 제시된 방법 및 성과들은 추후 저수지 퇴사 연구에 유용한 참고자료가 될 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 권오현 (1973). 소양호의 퇴사분포 예측. 한국수문학회지 6권 1호, 76-86.
- 김진택, 박승우 (1993). 관개용 저수지의 퇴사량과 포착효율 추정. 한국수문학회지 26권 3호, 63-74.
- 산업기지개발공사 (1974). 소양강 다목적댐 공사지. 건설부, 30-31.
- 안상진, 이종형 (1984). 저수지 퇴사량과 유역인자와의 상관. 한국수문학회지 17권 2호, 107-112.

일유량 분석을 이용한 대규모 저수지의 퇴사량 추정

- 유희정, 김시원 (1976). 저수지의 퇴사에 관한 연구. 한국수문학회지 9권 2호, 67-75.
- 윤용남 (1988). 저수지 퇴사. 한국수문학회지 21권 1호, 9-15.
- 한국건설기술연구원 (1992). 댐 설계를 위한 유역단위 비유사량 조사·연구. 건설부
- 한국수자원공사 (1988-1993). 소양강 다목적 댐 관리연보.
- Maidment, D.R. (1992). Handbook of Hydrology. McGraw-Hill Inc., 8.27-28.
- McCuen, R.H. (1989). Hydrologic Analysis and Design. Prentice Hall, 730-740.
- Ponce, V.M. (1984). Engineering Hydrology Principles and Practices. Prentice-Hall, 80-84.
- Simons, D.B. and Senturk, F. (1976). Sediment Transport Technology. Water Resour. Public..