

## 소양강댐의 퇴사용량산정에 관한 연구 Comparative Study on the Distribution of Sediment Deposits Along the Soyang-gang Dam by Measurement Data

서 광 석<sup>\*</sup> / 이 주 현<sup>\*\*</sup> / 이 은 태<sup>\*\*\*</sup>  
Seo, Kwang Suk<sup>\*</sup> / Lee, Joo Heon<sup>\*\*</sup> / Lee, Eun Tae<sup>\*\*\*</sup>

### Abstract

An analysis to allocate storage space for sediment accumulation during the economic life of the reservoir is required in the planning or design of a reservoir. This analysis has been the most difficult and tedious aspect to deal with reservoir sedimentation because of the interaction between the various parameters related to the hydraulics of flow, reservoir operating policy, inflowing sediment load.

The approach to analyzing spatial distribution of deposits has relied on empirical methods, all of which required a great deal of simplification from the actual physical phenomena. For the purpose of this study, reservoir sedimentation rate computed by Empirical Area Reduction Method is compared with measuring rate along the Soyang-gang Dam. As a conclusion, reservoir sedimentation rate can be estimated exactly by Empirical Area Reduction Method.

**Key words :** reservoir sedimentation, Empirical Area Reduction method, distribution of sediment

### 요지

저수지를 설계 및 계획함에 있어서 저수지의 설계수명 기간동안 예상되는 퇴사량을 위한 퇴사공간을 배분하는 것은 가장 중요한 절차중의 하나이다. 특히 퇴사공간의 배분과 관련된 해석 및 연구는 저수지 운영, 흐름의 수리학적 특성, 유입 유사량과 연관된 매우 다양한 변수들간의 상호작용으로 인하여 매우 복잡하고 쉽지 않은 문제이다.

퇴적물들의 공간적인 분포를 알아보기 위한 접근방법은 경험적인 방법에 의존하고 있으며 이와 같은 경험적인 방법의 적용은 대부분 실제의 퇴적현상을 엄청나게 단순화시켜야만 가능하다. 본 연구에서는 소양강댐을 대상으로 하여 경험적면적감소법(Empirical Area Reduction Method)에 의해 저수지 퇴사량을 계산하고 계산된 결과를 실측자료와 비교하여 봄으로써 경험적면적감소법의 적용성을 알아보았으며 그 결과 매우 적용성이 우수한 것으로 나타났다.

**핵심용어 :** 저수지 퇴사, 경험적면적감소법, 퇴사의 분포

\* 정희원, 한국수자원공사 전주권관리단  
\*\* 정희원, 중부대학교 건설공학부 조교수  
\*\*\* 정희원, 경희대학교 토목·건축공학부 교수

## 1. 서 론

우리나라는 연평균 강수량이 다른 나라에 비하여 비교적 풍부한 지역에 속하지만 우기인 6월~9월에 전체 강수량의 70%가 집중되어 이용 가능한 수자원은 부족한 실정이다. 인구증가, 경제성장 등의 용수 수요 증가에 비해 추가적인 댐건설을 통한 수자원 확보은 최근 자연환경보전 여론 대두로 어려운 실정이다. 또한 기존 건설된 저수지내로 유입되는 토사로 인해 저수용량 감소, 저수지내 취수구 매몰, 상류지역 배수위 상승 등의 저수지 운영 관리상의 문제 발생으로 수자원 확보는 갈수록 힘든 상황이다.

저수지의 퇴사분포예측에 대한 많은 연구가 진행되고 있으나 이론적인 방법보다 퇴사면적증가법(The increment method) 및 경험적면적감소법(The empirical area reduction method) 등의 경험적인 접근방법이 실용성 있는 것으로 평가되고 있다.

본 연구에서는 춘공당시와 운영 관리중에 실시한 소양강댐 퇴사량 조사 결과를 토대로 저수지 퇴사분포 예측방법으로 활용되고 있는 경험적면적감소법을 이용하여 검·보정 및 예측을 통해 항후 저수지 운영관리의 기초자료를 제공하고자 한다.

## 2. 경험적면적감소법(The empirical area reduction method)

유사의 퇴적에 따른 저수면적의 감소를 규명하는 단순한 방법으로는 U.S.B.R에서 미국내 30개의 기존 저수지에서 실측한 자료를 지형특성에 따라 그림 1과 같이 4군으로 분류하고, 기본 방정식을 변합한 계산은 피하고 도해법으로 해결할 수 있는 U.S.B.R,

T.V.A 및 미공병단에서 저수지 평가에 적용하고 있는 경험적면적감소법이다(권오현, 1977).

### 2.1 퇴사분포의 기본방정식

경험적면적감소법에 이용되는 유사분포 기본방정식은 Borland와 Miller가 수십대 용량의 비와 저수지내 퇴적과의 관계를 수식으로 전개한 것을 Moody가 보완 발전(권오현, 1977)시켜 식(1)과 같이 정립하였다.

$$S = \int_0^{y_o} Ady + \int_{y_o}^H Kady \quad (1)$$

여기서

$S$  : 저수지내의 일정기간후 총퇴사량

$o$  : 댐지점의 원지반고(하상고)

$y_o$  : 일정기간후 댐지점의 퇴사위(임계점 또는 임계심)

$A$  : 저수면적(높이  $y$ 의 함수)

$H$  : 저수지의 총수심(원하상으로부터 상시만수 위까지)

$K$  : 퇴사실면적과 비면적의 비로써 나타내는 비례상수로써 저수지 종류에 따라 결정됨.

$a$  : 비면적( $a = A/K$ )

### 2.2 기본방정식의 전개

(1)식에서 총수심  $H$ 에 대한 어떤 실수심  $y$ 의 비를 표시하는 비심(Relative depth)  $p$ 와 임계심(Critical depth)  $y_o$ 를 결정해주는 임계심결정함수(Critical depth determine function)  $h$ 를 (1)식에 대입하여 무차원화한다.

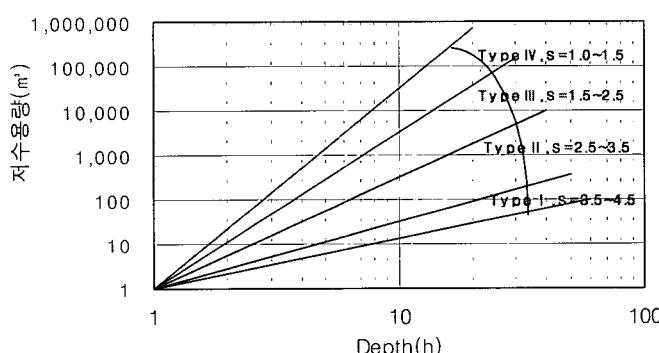


그림 1. 저수지형태별 퇴사분포

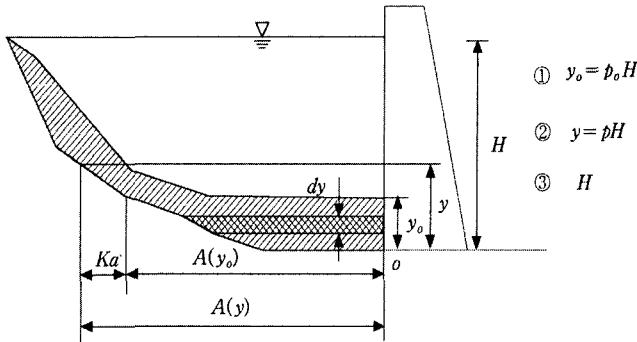


그림 2. 저수지 제원

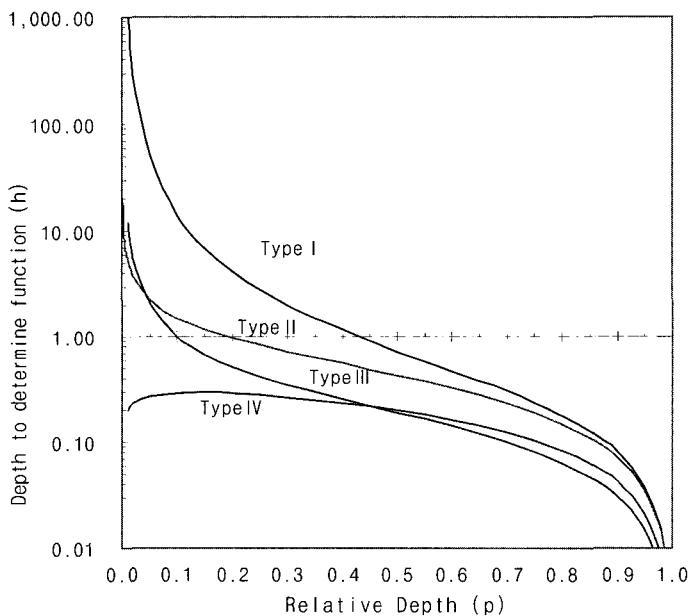


그림 3. 댐에서의 유사깊이 결정을 위한 곡선

$h$ 는 비심  $p$ 와 유사분포의 형태에 따라 결정되며  $h \sim p$ 의 관계는 그림 3(권오현, 1977)과 같이 표시된다.

(1)식의 우변에,  $V_o = \int_o^{y_o} A dy$ ,  $y = pH$ 를 대입하고 치환하면,

$$S = V_o + KH \int_{p_o}^1 adp \quad (2)$$

여기서 무차원인 저수지의 비용량  $N$  (Relative reservoir volume), 비면적  $a$  (Relative Reservoir Area)

을 도입하면,  $N(p) = \int_o^p a(p) dp$ ,  $N(1) = 1$

따라서 (1)식은

$$\begin{aligned} S &= V_o + KH \int_{p_o}^1 adp = V_o + KH[\int_o^1 adp - \int_{p_o}^1 adp] \\ &= V_o + KH[1 - N_o] \end{aligned} \quad (3)$$

$$S = V_o + \frac{A_o}{a_o} H [1 - N_o] (A_o = K \cdot a_o)$$

$$\frac{1 - N_o}{a_o} = \frac{S - V_o}{a(p)} \quad (4)$$

(4)식의 양변을 일반식으로 표시하면,

$$h(p) = \frac{1 - N(p)}{a(p)} \quad (5)$$

$$h'(p) = \frac{S - V(pH)}{HA(pH)} \quad (6)$$

(5)식에서  $h(p)$ 는 퇴사분포에 대한 Van't hull의

설계곡선(Area design curve)의 이론적인 함수식이며 (6)식의  $h'(p)$ 은 특정저수지에 대한 함수식이다. 또한 (4)식에 의하면  $h$ 와  $h'$ 은 임계심  $y_o$ 에서 일치한다.

퇴사계산의 기점이 되는 뎁지점의 퇴사위 결정은 번잡한 시산이나 전산작업을 할 필요가 없으며 간단한 도해법으로  $p_o$  및  $y_o$ 를 구하여 저수지 종단방향에 따른 퇴사량분포설계곡선(Storage design curve) 곡선식은 다음과 같다.

$$N(p) = C \int_0^p p^m (1-p)^n dp \quad (7)$$

$$a(p) = Cp^m (1-p)^n \quad (8)$$

여기서,  $C = \frac{1}{\beta(m+1, n+1)}$ 이며 특성매개상수  $m, n$ 은 저수지 종류에 따라 Van't hull의 분포곡선에 맞도록 최소자승법으로 구하며  $a(p)$  곡선의 곡선아래 전면적은 1이므로  $C$  값도 구해진다.

(7), (8)식의  $C$  값은 통계학에서 Person의  $I_p(m+1, n+1)$ 과 동일한 결과를 보인다. 미국내 30여개의 저수지로부터 얻어낸 특성계수  $m, n, C$  값은 저수지형의 분류에 따라 표 1과 같다.

### 3. 소양강댐 퇴사분포예측

#### 3.1 소양강댐 퇴사분포 예측 결과와 실측 퇴사량 비교

경험적면적감소법을 이용한 퇴사분포 예측 결과와 소양강댐의 19년간의 퇴사량 실측조사 자료 비교·보정하고 댐 준공 100년후 퇴사분포 및 신퇴사위를 예측하여 소양강댐의 용수공급수위(EL.130m)의 활용여부를 비교하고자 한다.

##### (1) 소양강댐 제원

- ① 유역면적 : 2,073 km<sup>2</sup>
- ② 총저수용량 : 2,900 × 106 m<sup>3</sup>
- ③ 계획홍수위 : EL 198.00m
- ④ 상시만수위 : EL 193.50m
- ⑤ 맴하상표고 : EL 78.00m
- ⑥ 년평균 유입량 : 1,750 × 106 m<sup>3</sup>
- ⑦ 계획비유사량 : 500 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/year
- ⑧ 총유사퇴적량 : 51.45 × 106 m<sup>3</sup>  
(퇴적기간 : 19yr, 1,002 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/year)
- ⑨ 준공년도 : 1973년 10월
- ⑩ 퇴사량 실측조사 : 2회(1983년, 1994년)

표 1. 저수지 특성계수(한국수자원공사, 1994)

저수지 종류	$C$	$m$	$n$	퇴적위치	방정식 $a(p) = Cp^m (1-p)^n$
Type I (평탄지)	5.047	1.85	0.36	상류	$a = 5.047p^{1.85}(1-p)^{0.36}$
Type II (구릉지)	2.487	0.57	0.41	중상류	$a = 2.487p^{0.57}(1-p)^{0.41}$
Type III (산지)	16.967	1.15	2.32	중하류	$a = 16.967p^{1.15}(1-p)^{2.32}$
Type IV (협곡)	1.486	-0.25	1.34	하류	$a = 1.486p^{-0.25}(1-p)^{1.34}$

표 2. 지형특성에 의한 저수지 분류(한국수자원공사, 1994)

$s$	Type	위치	비고
3.5 ~ 4.5	I	평탄지	
2.5 ~ 3.5	II	구릉지	$s = \frac{\text{Capacity}}{\text{Depth}}$ ; Logscale
1.5 ~ 2.5	III	산지	
1.0 ~ 1.5	IV	협곡	

표 3. 소양강댐 퇴사분포 예측 결과(준공후 19년간)

예측 총퇴사량(19년간)  $51.31 \times 10^6 m^3$ 

표 고 (EL.m)	저수면적(A) (km <sup>2</sup> )	저수용량(V) (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	비 심 (p)	비면적(a ) TypeII	퇴사면적 (K×a, km <sup>2</sup> )	퇴사용량 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	누계용량 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	수정저수 면적(km <sup>2</sup> )	수정저수용량 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
78.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78.1	0.01	0.01	0.001	0.045	0.02	0.002	0.002	0	0
78.2	0.02	0.02	0.002	0.066	0.03	0.003	0.005	0	0
78.3	0.03	0.03	0.003	0.083	0.04	0.004	0.009	0	0
78.4	0.04	0.04	0.003	0.098	0.04	0.004	0.013	0	0
78.5	0.05	0.05	0.004	0.112	0.05	0.005	0.018	0.0002	0.03
78.6	0.06	0.06	0.005	0.124	0.06	0.006	0.024	0.005	0.04
78.7	0.07	0.07	0.006	0.135	0.06	0.006	0.030	0.010	0.04
78.8	0.08	0.08	0.007	0.146	0.07	0.007	0.036	0.015	0.04
78.9	0.09	0.09	0.008	0.156	0.07	0.007	0.043	0.020	0.05
79.0	0.10	0.1	0.009	0.165	0.07	0.007	0.050	0.026	0.05
80.0	0.20	0.3	0.017	0.245	0.11	0.109	0.160	0.091	0.14
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
150.0	25.57	703.7	0.62	1.273	0.57	5.683	33.073	25.00	670.63
160.0	32.50	993.1	0.71	1.232	0.55	5.498	38.572	31.95	954.53
170.0	40.29	1,356.6	0.80	1.137	0.51	5.077	43.649	39.78	1,312.95
180.0	49.51	1,804.4	0.88	0.961	0.43	4.290	47.939	49.08	1,756.46
190.0	60.35	2,353.0	0.97	0.583	0.26	2.601	50.540	60.09	2,302.46
193.5	64.34	2,571.4	0.98	0.494	0.22	0.773	51.313	64.12	2,520.09

표 4. 소양강댐지점 신퇴사위 결정

표 고 (EL. m)	비 심 (p )	V(pH)	S - V(pH)	HA(pH)	$k'(p) = \frac{S - V(pH)}{HA(pH)}$	비 고
78.0	0	0	51.45	0	0	
78.1	0.001	0.01	51.44	1.16	44.54	
78.2	0.002	0.02	51.43	2.31	22.26	
78.3	0.003	0.03	51.42	3.47	11.84	
78.4	0.0035	0.04	51.41	4.62	11.13	
78.5	0.004	0.05	51.40	5.78	8.90	예측 총 퇴사량 (S = $51.31 \times 10^6 m^3$ )
78.6	0.005	0.06	51.39	6.93	7.42	
78.7	0.006	0.07	51.38	8.09	6.35	
78.8	0.007	0.08	51.37	9.24	5.56	
78.9	0.008	0.09	51.36	10.40	4.94	
79.0	0.009	0.1	51.35	11.55	4.45	
79.1	0.010	0.11	51.34	12.70	3.95	
79.2	0.011	0.12	51.33	13.85	3.45	
79.3	0.012	0.13	51.32	15.00	2.95	
79.4	0.013	0.14	51.31	16.15	2.45	
79.5	0.014	0.15	51.30	17.30	1.95	
79.6	0.015	0.16	51.29	18.45	1.45	
79.7	0.016	0.17	51.28	19.60	0.95	
79.8	0.017	0.18	51.27	20.75	0.45	
79.9	0.018	0.19	51.26	21.90	0.00	
80.0	0.017	0.3	51.15	23.10	2.21	

## (2) 저수지형 분류

$$s = \frac{x}{y} = \frac{\log 900 - \log 70}{\log 80 - \log 30} = 2.60 \text{로써 TypeII로 결정}$$

## (3) 비심( p ), 비면적( a )

비심( p ), 비면적( a )은 표 3과 같다.

(4) 신퇴사위(저수지내 유사퇴적으로 인해 변화된 댐지점의 하상표고)

신퇴사위는 표 4와 그림 4에 의해 EL.78.5m로 결정하였다.

위의  $k'(p)$ 의 곡선을 그림 3 TypeII의 곡선에 투사한 결과 그림 4. 와 같이 만나는 교점  $p_o$ 에 대한 임계심(  $y_o$  )을 구하여 신퇴사위를 결정하였다.교점  $p_o : 0.0043$ ,

$$\text{임계심 } y_o = p_o H = 0.0043 \times 115.5 = 0.4967 \approx$$

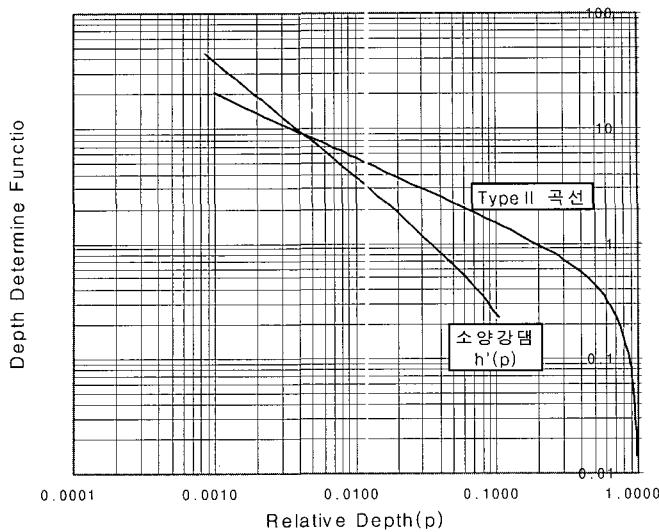


그림 4. 소양강댐 임계심 결정 곡선

0.5

하상표고 : EL. 78.0m, 신뢰사위 결정 :  $78.0 + 0.5 = \text{EL. } 78.5\text{m}$

#### (5) 비례상수 $K$ 값 결정

$$K = \frac{A}{a} = \frac{0.05}{0.112} = 0.446$$

#### (6) 퇴사면적, 퇴사용량, 누계용량 계산

각 표고별 퇴사면적( $K \times a$ )과 퇴사단면적의 평균에 의한 퇴사용량, 누계용량( $51.31 \times 10^6 \text{m}^3$ )을 계산한 결과 퇴사량 실측조사량( $51.45 \times 10^6 \text{m}^3$ )과는

0.3%의 적은 오차발생으로 추가적인  $K$ 값 조정은 하지 않았다.

#### (7) 수정저수면적 및 수정저수용량 계산

준공당시의 저수면적 및 저수용량에서 금번 연구에서 도출된 퇴사면적 및 퇴사용량을 감한 수정저수면적과 수정저수용량을 표 2와 같다.

### 3.2 소양강댐 퇴사분포예측의 신뢰도 분석

소양강댐의 계획당시의 년간 비유사량 설계치는  $500 \text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ 으로써 한강수계에 위치한 댐들의 총

표 5. 경험적면적감소법에 의한 보정치와 실측치의 비교(소양강댐)

표 고 (EL.m)	원저수면적 ( $\text{km}^2$ , ①)	원저수용량 ( $10 \times 10^6 \text{m}^3$ , ②)	보정저수면적 ( $\text{km}^2$ , ③)	보정저수용량 ( $10 \times 10^6 \text{m}^3$ , ④)	실측저수면적 ( $\text{km}^2$ , ⑤)	실측저수용량 ( $10 \times 10^6 \text{m}^3$ , ⑥)	비 고
78.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
80.0	0.20	0.3	0.091	0.14	0.10	0.01	
85.0	0.83	2.9	0.611	1.84	0.33	0.84	
90.0	1.62	9.1	1.328	6.72	1.43	5.24	
100.0	3.75	34.7	3.354	28.36	3.53	29.03	
110.0	6.59	86.7	6.122	75.68	6.18	77.89	
120.0	10.53	172.7	10.01	156.50	10.44	160.21	
130.0	14.70	301.5	14.15	279.79	14.37	283.60	
140.0	19.70	476.9	19.13	449.51	19.43	452.67	
150.0	25.57	703.7	25.00	670.63	25.05	674.11	
160.0	32.50	993.1	31.95	954.53	31.84	958.85	
170.0	40.29	1,356.6	39.78	1,312.95	39.96	1,317.51	
180.0	49.51	1,804.4	49.08	1,756.46	49.27	1,760.77	
190.0	60.35	2,353.0	60.09	2,302.46	59.84	2,303.97	
193.5	64.34	2,571.4	64.12	2,520.09	63.47	2,519.91	

간정도 수치를 나타낸다.

'83년, '94년의 소양강댐 저수지 퇴사량 조사용역 당시 실측된 년간 비퇴사량은 상시만수위를 기준하여  $1,017\text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ ,  $1,002\text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ 로써 계획당시의 년간 비유사량 설계치보다 높게 측정되었다. 이유는 댐 계획당시 소양강댐 유역에 대한 하천유사량, 지형(임야, 농경지)정보 등의 기초 조사자료의 부족으로 오차가 발생한 것으로 판단된다.

준공당시의 저수면적-저수용량을 기초로 경험적 면적감소법에 의한 19년후의 각 표고별 저수용량의 분포 보정치와 준공후 19년후의 실측치를 비교한 결과는 표 5와 같이 나타났다.

표 5에서와 같이 EL78.0m~EL100.0m까지는 보정치와 실측치간의 오차 발생은 저수용량면에서 큰 수치가 아니고, EL100.0m이상의 수위에서는 95%

이상의 신뢰도 확보로 소양강댐 저수지 퇴사분포 예측방법으로 경험적면적감소법을 적용해도 문제 발생은 없을 것으로 판단된다.

- ① 댐준공당시의 각 표고별 저수면적
- ② 댐준공당시의 각 표고별 저수용량
- ③ 경험적면적감소법에 의한 19년후의 저수면적 보정치
- ④ 경험적면적감소법에 의한 19년후의 저수용량 보정치
- ⑤ 19년후의 퇴사량 실측조사 당시의 각 표고별 저수면적
- ⑥ 19년후의 퇴사량 실측조사 당시의 각 표고별 저수용량

표 6. 소양강댐지점 신퇴사위 결정(100년 후)

표 고 (EL. m)	비 심 (p)	$V(pH)$	$S - V(pH)$	$HA(pH)$	$h'(p) = \frac{S - V(pH)}{HA(pH)}$	비 고
78.0	0	0	270.79	0	0	
78.5	0.004	0.05	270.74	5.78	46.88	
79.0	0.009	0.1	270.69	11.55	23.44	
80.0	0.017	0.3	270.49	23.10	11.71	
85.0	0.026	2.9	267.89	95.87	2.79	총퇴사량
86.0	0.069	3.8	266.99	113.19	2.36	$(S = 270.79 \times 106\text{m}^3)$
87.0	0.078	4.9	265.89	129.36	2.06	$= 51.45 \times 106\text{m}^3 / 19\text{년} \times 100\text{년}$
88.0	0.087	6.1	264.69	150.15	1.76	
89.0	0.095	7.5	263.29	167.48	1.57	
90.0	0.104	9.1	261.69	187.11	1.40	

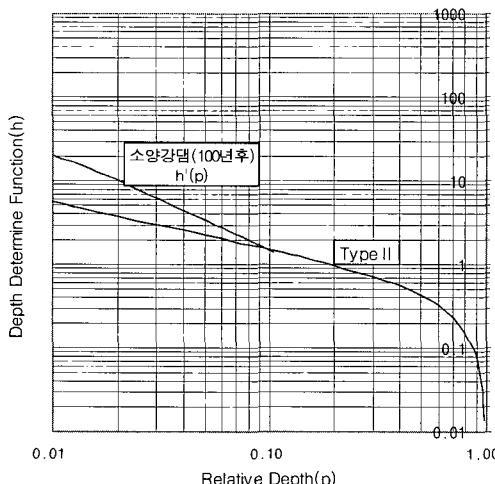


그림 5. 소양강댐 임계심 결정 곡선(100년 후)

표 7. 소양강댐 퇴사분포예측(100년 후)

총퇴사량(100년간)  $270.79 \times 10^6 \text{m}^3$ 

표 고 (EL.m)	저수면적(A) (km <sup>2</sup> )	저수용량(V) (106m <sup>3</sup> )	비 심 (p)	비면적(a) Type II	퇴사면적 (K×a, km <sup>2</sup> )	퇴사용량 (106m <sup>3</sup> )	누계용량 (106m <sup>3</sup> )	수정저수 면적(km <sup>2</sup> )	수정저수용량 (106m <sup>3</sup> )
78.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
90.0	1.62	9.1	0.104	0.654	1.55	1.547	12.626	0	0
100.0	3.75	34.7	0.19	0.886	2.10	20.969	33.594	1.653	1.11
110.0	6.59	86.7	0.28	1.048	2.48	24.785	58.379	4.112	28.32
120.0	10.53	172.7	0.36	1.161	2.75	27.466	85.845	7.78	86.85
130.0	14.70	301.5	0.45	1.235	2.92	29.216	115.061	11.78	186.44
140.0	19.70	476.9	0.54	1.272	3.01	30.106	145.167	16.69	331.73
150.0	25.57	703.7	0.62	1.273	3.01	30.118	175.284	22.56	528.42
160.0	32.50	993.1	0.71	1.232	2.91	29.141	204.425	29.59	788.67
170.0	40.29	1,356.6	0.80	1.137	2.69	26.906	231.332	37.60	1,125.27
180.0	49.51	1,804.4	0.88	0.961	2.27	22.735	254.067	47.24	1,550.33
190.0	60.35	2,353.0	0.97	0.583	1.38	13.787	267.854	58.97	2,285.15
193.5	64.34	2,571.4	0.98	0.494	1.17	4.094	271.948	63.17	2,299.45

## 3.3 소양강댐 퇴사분포예측(100년 후)

## (1) 신퇴사위

신퇴사위는 표 6과 그림 5에 의해 EL.89.32m로 결정하였다.

$$\text{교점 } p_o : 0.098, \text{ 임계심 } y_o = p_o H = 0.098 \times 115.5 = 11.319 \approx 11.32$$

하상표고 : EL. 78.0m, 신퇴사위 결정 : 78.0 + 11.32 = EL. 89.32m

## (2) 비례상수 K값 결정

신퇴사위 EL. 89.32m에 대한

$$K = \frac{A}{a} = \frac{1.500}{0.634} = 2.366$$

## (3) 퇴사면적, 퇴사용량, 누계용량 계산

각 표고별 퇴사면적( $K \times a$ )과 퇴사단면적의 평균에 의한 퇴사용량, 누계용량은 표 7과 같고 재조정한  $K_1 (= 2.366 \times \frac{270.79}{271.948} = 2.356)$  값으로 오차를 0.1%내로 조정하였다.

## (4) 수정저수면적 및 수정저수용량 계산

소양강댐 100년후의 계산된 수정저수면적과 수정저수용량은 표 7로 나타내었다.

## 4. 결 론

본 연구에서 적용한 미국내 30개 저수지 실측자료를 토대로 만들어진 퇴사분포예측 방법인 경험적 면적감소법(The Empirical Area Reduction Meth-

od)을 소양강댐의 퇴사분포예측치가 실측자료와 큰 차이가 없으므로 우리나라의 저수지에 적용해도 큰 문제는 없을 것으로 판단된다.

- 1) 소양강댐의 19년간의 실측 유사퇴적량은  $51.45 \times 10^6 \text{m}^3$ 이고 경험적면적감소법에 의한 19년후의 퇴사예측량은  $51.31 \times 10^6 \text{m}^3$ 으로 오차범위 1%내에 존재하는 0.3%의 오차 발생
- 2) 댐준공 100년후의 예측퇴사량  $270.79 \times 10^6 \text{m}^3$ 에 대한 퇴사분포예측 결과 신퇴사위는 EL. 89.32m로 소양강댐의 용수공급 가능수위인 EL. 130.00m에 비하여 40.68m(저수량  $180 \times 106 \text{m}^3$ )가 낮다. 토사에 의한 퇴적만으로 한정할 경우 댐준공 100년후까지의 용수공급에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

## 참 고 문 현

## 건설부(1992) 댐설계를 위한 유역단위 비유사량 조사 연구

권오현(1977) 경험적면적감소법을 위한 저수지 분류에 관한 연구, **한국수문학회지**, 한국수문학회, 제10권, 제1호, pp.95-100

신동수, 강주복, 김희종(1981) 한국하천의 유사량 산정에 관한 연구(I)-낙동강을 중심으로, **한국수문학회지**, 한국수문학회, 제14권, 제3호, pp.67-80

윤용남(1988) 저수지 퇴사, **한국수문학회지**, 한국

수문학회, 제21권, 제1호, pp.9-15  
이종석, 김진규, 차영기(1996) 총유사량 산정을 위한 유사농도식 산출. **한국수자원학회지**, 한국수자원학회, 제29권, 제1호, pp.181-190  
한국수자원공사(1994) **'94 소양강댐 저수지 퇴사 조사 측량 용역 조사보고서**  
한국수자원공사(1995) **낙동강하구둑 퇴사거동 특성에 관한 연구**  
한국수자원공사(1998) **수면곡선산정과 퇴사분석 조사 연구**  
한국수자원공사(1996) **안동다목적댐 퇴사량 조**

#### 사 보고서

한국전력기술주식회사(1986) **화천수력댐 저수지 퇴사량조사**  
C.T.Haan(1980) *Design Hydrology and Sedimentology for Small Catchments*, Academic Press  
Daryl B. Simons(1992), *SEDIMENT TRANSPORT TECHNOLOGY (WATER AND SEDIMENT DYNAMICS)*, Water Resource Publications