

녹색성장 기반 조성을 위한 농업용 저수지의 친환경적 퇴적물 처리 사업



조 영 철
충북대학교 공과대학 환경공학과
choy@cbnu.ac.kr



김 호 일
한국농업촌공사 수자원관리처
bnrkh@ekr.or.kr

1. 서론

호소의 부영양화는 유역에 산재한 점오염원 및 비점 오염원으로부터 유입된 영양염류에 의해 발생하며, 부영양화로 인한 조류 대발생은 악취와 이취미를 유발하여 물의 이용도를 감소시키며, 독소를 생산하여 가축이나 인간에게 질병을 일으키기도 한다 (Kardinaal and Visser, 2005). 호소에 유입된 오염물질은 수층에 용존 상태로 존재하거나 입자상태의 물질로 변하여 수체의 바닥에 퇴적된다. 퇴적물은 일정기간 축적되어 있다가 분해, 확산, 재부유, 생물교란 등의 물리, 화학, 생물학적 과정에 의해 다시 수층으로 용출되어 수질 및 수생태계에 영향을 미친다 (Lee and Lee, 2000). 일반적으로 부영양화가 심하지 않은 호소에서는 외부로부터 유입되는 영양물질에 의한 외부부하(external loading)가 수질에 큰 영향을 미치며, 퇴적물 내 오염물질의 함량이 높은 곳에서는 오염물질의 용출에 의한 내부부하(internal loading)가 수질에 큰 영향을 미치는 것으로

알려져 있다 (Boström et al., 1982). 특히 저수지와 같이 규모가 적으며 수체가 정체되는 지역에서는 퇴적되는 오염물질의 양이 상대적으로 많으며 단위 면적당 수용량이 적기 때문에, 퇴적물로부터 용출되는 영양염이 수질에 큰 영향을 미치게 된다 (김도희, 2002).

2008년 말을 기준으로 우리나라에 설치되어 있는 저수지는 17,611개소이다. 이 중 53%는 1945년 이전에 설치되었으며, 25%는 1971년 이전에 설치된 것으로 시설의 노후화 뿐 만 아니라 토사나 오염물질의 퇴적에 의해 저수지의 기능이 현저히 저하되어 있는 것으로 판단되고 있다 (표 1, 농림수산식품부, 2009). 현재 우리나라 농업용 저수지 수질오염의 주요 원인 중 하나가 오랫동안 쌓인 저수지 내부의 퇴적물에 의한 것으로 인식되고 있으며, 호소의 수질 관리를 위하여 바닥에 쌓여 있는 퇴적물의 정확한 실태파악과 오염물질의 제거를 위한 준설에 대한 요구가 높아지고 있다. 이에 따라 환경부에서는 2007년에 정기적 퇴적물 모니터링을 위한 연구를 실시하고 2008년부터 퇴적물 모니터링 시범사업을 시

표 1. 국내 저수지의 분포 및 경과 연수

준공년도	1945년 이전	1946~ 1966	1967~ 1971	1972~ 1976	1977~ 1981	1982~ 1986	1987년 이후	계
전국(개)	9,330	3,767	2,400	695	562	308	549	17,611
비율(%)	53.0	21.4	13.6	3.9	3.2	1.7	3.1	100
서울	-	-	-	-	-	-	-	0
부산	73	20	15	-	1	-	2	111
대구	120	56	17	7	10	-	3	213
인천	3	5	5	5	8	3	8	37
광주	82	21	30	5	2	-	-	140
대전	2	5	3	-	1	2	3	16
울산	189	94	47	18	10	3	7	368
경기	165	109	45	27	16	15	16	393
강원	147	80	23	13	18	13	26	320
충북	396	210	78	31	25	21	27	788
충남	397	252	68	62	43	35	78	935
전북	1,463	404	256	34	26	31	56	2,270
전남	1,316	592	927	115	102	65	114	3,231
경북	3,546	1,074	359	195	232	51	111	5,568
경남	1,431	842	527	182	68	69	98	3,217
제주	-	3	-	1	-	-	-	4

행하고 있다. 또한 농림수산식품부와 한국농어촌공사에서는 2009년부터 2010년까지 2년간 16개 지구를 대상으로 농업용 저수지 퇴적물처리 시범사업을 시행하고 있다. 시범사업에서는 준설 사업과 퇴적물 처리 방법의 타당성을 검토하기 위해 준설 사업 시행 전·후의 효과 분석을 시행하며, 이 결과를 바탕으로 본 사업을 추진할 예정이다. 본 고에서는 친환경적 퇴적토 준설 및 준설토 재활용 공법에 대해 소개하고, 한국농어촌공사에서 진행 중인 농업용 저수지 퇴적물처리 시범사업에 관한 내용을 다루고자 한다.

2. 퇴적토 준설 공법의 선정

저수지 퇴적물의 준설 방법은 육상준설과 수중준설이 있다. 육상준설은 저수지 수면위 노출 지역의 토사를 제

거함으로써 준설 비용이 저렴하고, 준설 효율이 높은 장점이 있으나, 노출지역과 비관개기에 한해 제한적으로 준설 가능하다는 것과 수변 공간의 생태계를 교란시킬 우려가 있다. 수중준설은 선박을 이용하여 물 속에 잠겨 있는 토사, 저니 등 오염 퇴적물을 제거하는 방법으로 고비용·저효율이라는 단점이 있으나, 상시 준설 및 불특정지역의 준설이 가능하고 환경 준설이 가능한 방법이다.

육상준설은 퇴적물에 의한 농업용 저수지의 내용적 감소를 해결하기 위한 목적으로 실시되어 왔다. 농업용 저수지의 저수 용량을 확보하기 위한 준설은 1994년부터 가뭄 대책의 일환으로 국가에서 주도하였으며, 2007년까지 43,872천m³의 토사를 준설하였다. 이후 계속적인 가뭄으로 인한 농업용수 및 식수난 문제를 해결하기 위하여, 2008년 한국농어촌공사는 약 600억원을 투입

표 2. 널리 사용되는 준설 공법의 장단점

구분	진공흡인압송 준설	그래브 준설	펌프 준설
함니율	50~75% 고농도 저함수비로 준설하며, 퇴적오니·부니·실트질토, 사질토 등에 적합	70~85% 저니·부니·실트질토 등의 연약토는 회수가 불가능	5~15% 퇴적오니·사질토 등은 회수가 가능하지만, 여수가 많음
이송방법	수저에서 직접 흡인하여 수상 및 육상 압송관을 통하여 준설토를 압송	토운선이나 트럭으로 반출	수상·육상 배관을 사용해 압송
압송거리	300~1,500m	300~500m	300~500m
저니확산 탁수발생	오탁수가 거의 발생하지 않음	오니의 확산에 의한 탁수·악취가 발생	오니의 확산은 적으나, 토질에 따라 탁수가 발생하는 경우도 있음
대상지반	오탁의 확산이 거의 발생하지 않으므로 오니토, 실트질토, 사질토 및 중금속 등으로 오염된 오염토 등	오탁의 발생이 되어도 문제가 없는 지반에 적용하나 연니, 부니의 회수는 불가능	사질지반에 적합하며, 단단한 지반은 적용하기 곤란함
후처리	기계탈수, 고화처리, 자연건조 등	고화처리, 자연건조 등	여수가 많으므로 탁수처리시설을 고려해야 함

하여 전국적으로 307개 저수지에 대하여 육상준설 방식을 사용하여 총 8,046천m³의 퇴적토를 준설하였다(전건영, 2009). 이러한 육상준설 방법을 통한 준설 사업은 주로 저수지 유입부의 토사를 제거함으로써 실질적 오염물질 제거와 같은 환경적 측면의 관리에는 도움이 되지 못했다(김호일, 2009).

저수지의 수질환경을 개선하기 위해 실시되는 수중준설은 크게 펌프준설, 그래브준설, 진공흡인준설로 분류된다(표 2). 펌프준설의 경우, 펌프를 이용하여 여수와 함께 퇴적토를 빨아들여 이송하는 방식으로, 퇴적오니 또는 사질토 등의 회수가 가능하나, 공법에 따라 오탁의 확산이 크기 때문에 오탁방지막을 설치하여야 하며, 여수가 많기 때문에 퇴적토 회수를 위한 탁수처리시설이 설치되어야 하는 단점이 있다. 그래브준설의 경우에는 버킷 등으로 바닥을 굴착하여 준설하는 것으로, 함니율은 높으나 오니 확산에 의한 탁수 및 악취 발생이 심하

고 오니, 부니, 실트질토 등의 연약토는 회수가 불가능한 단점이 있다. 진공흡인준설은 퇴적토를 수저에서 직접 흡인하여 수상 및 육상 압송관을 통하여 최종처분장까지 압송하는 방식으로, 오탁수가 거의 발생하지 않기 때문에 냄새나 미관상의 불결감이 없으며 중금속 등의 독성물질이 포함된 퇴적오니의 경우에도 준설이 가능하다. 또한 퇴적 오니층을 선택적으로 흡인 가능한 포인트 방식과 절삭 방식이므로 박층 준설이 가능하여 저서생태계에 미치는 영향이 적다(그림 1).



그림 1. 공산저수지 준설에 활용된 진공흡인방식의 준설선

농업용 저수지 퇴적물처리 시범사업에서는 준설에 의한 수질 및 생태계에 미치는 영향을 최소화시킬 수 있는 친환경공법을 사용하기 위하여 다음의 기준에 따라 공법을 선정하였으며, 진공흡인 준설 공법이 본 사업의 목적에 가장 부합되는 것으로 평가되어 16개 시범지구 전체에서 이 공법을 적용하였다.

1) 환경준설은 수질 개선을 하기 위해 유기물을 대량으로 함유하고 있는 표층 오니를 확산시키지 않고 회수하는 친환경적인 방식이어야 한다.

2) 수역 내의 환경을 크게 악화시키지 않는 공법이며 특히, 수역 내외에 서식하는 동식물에 영향을 미치지 않는 공법이어야 한다.

3) 입지조건 및 주변 환경 면에서 고농도 저함수비 회수공법을 적용함으로써 여수처리량이 적기 때문에 여수 처리비용이 적어 전체 공사비 면에서 경제적이어야 한다.

4) 악취 및 오탁수의 발생 및 확산이 없어야 한다.

3. 퇴적토 처리 공법의 선정 및 적용

저수지 퇴적토는 현행법상 폐기물(오니)로서의 명확한 근거가 없으나 오염물질을 제거하기 위한 목적으로 시행한 준설 공사로 발생한 준설토는 사업장 폐기물(사업장 일반폐기물 또는 건설폐기물)에 해당된다는 환경부의 유권해석(환경부 FAQ 6-1-2-347, 6-1-1-66, 일반민원 30162, 28313)과 준설시 발생할 수 있는 악취, 해충, 지하수 오염 등의 환경문제를 고려할 때 폐기물 또는 이에 준하는 처리를 하는 것이 타당하며 준설 이후에도 적절한 관리를 통해 주변 환경에 해가 되지 않도록 조치를 할 필요가 있다 (김호일, 2009).

준설된 저니의 처리방법에는 중력(기계)탈수처리, 응

표 3. 퇴적물 처리 공법의 장단점

구분	처리방법	처리기간	활 용 처	장 점	단 점
중력(기계)탈수처리	오염물질, 토사를 침전시켜 분리·처리	장기간 소요 (중력탈수)	• 경작지 복토 • 저지대 매립	• 환경친화적 공법 • 처리비용 가장 저렴	• 넓은 사업부지 필요 • 공사기간 장기화 (중력탈수)
응집침전처리	응집제를 사용하여 신속하게 오염물질과 토사를 분리 처리	즉 시	• 경작지 복토 • 저지대 매립	• 처리비용 저렴 • 공사기간 단기화	• 토목재료 활용 곤란 • 시공실적 적음
토양개량 안정화처리	퇴적물에 토양개량제를 혼합하여 일반 토양으로 재생	즉시~3개월	• 경작토, 사면식생토 • 저지대 매립 • 성토재, 뒷채움재	• 환경친화적 공법 • 활용도 높음	• 처리비용이 고가
시멘트 고화처리	시멘트를 혼합·양생하여 콘크리트 제품 생산	즉시~28일	• 저장도 콘크리트 구조물 제작 • 연약지반 개량재 • 차수재	• 토목재료이용 가능 • 처리비용이 비교적 고가	• 식생토 이용불가 • 강알카리성 • 활용도가 제한적 • 대형장비 필요
열반응 안정화 처리	생석회와 퇴적물을 혼합하여고형화 또는 토양으로 재생	즉 시	• 성토재, 뒷채움재 • 연약지반 개량재	• 저비용 혼합시 토양개량토 이용가능 • 처리비용이 비교적 고가	• 물접촉시 재니화 • 비율에 따라 식생토 활용 곤란 • 대형장비 필요
토목섬유처리	토목섬유튜브에 준설토를채워서 탈수 후 구조물로 활용	입도에 따라 장기간 소요	• 임시 구조물 • 수중 구조물 • 제방 보조구조물	• 환경친화적 공법 • 처리방법이 간단 • 토목적 활용 가능	• 처리비용이 고가 • 활용이 제한적
폐기물처리	폐기물매립장에 매립 또는 해양투기	즉 시	-	• 처리방법이 간단	• 처리비가 고가 • 활용 불가

집침전처리, 토양개량안정화처리, 시멘트고화처리, 열반응안정화처리, 토목섬유처리, 및 폐기물처리법이 있다(표 3). 준설토 처리 공법을 결정하기 위해서는 기준은 사업장 부지의 크기(1ha 이하 또는 이상), 유기물 함량(40% 이상 또는 이하), 실트질 함량(#200체(입경 0.075mm) 통과량이 50% 이상 또는 이하), 및 중금속함량(기준 이하 또는 이상) 등을 검토하여야 한다. 본 시범 사업에서는 친환경적 퇴적물 준설토 준설토를 적절하게 처리하여 재이용하는 것을 목적으로 하기 때문에, 처리토의 재이용이 가능한 공법을 선정하였다. 따라서 본 사업에서는 준설토의 물리 화학적 특성, 준설토 대상 지역의 여건 및 처리토 재활용 여부를 평가 기준으로 하여, 기계탈수침전처리법, 응집침전처리법, 토양개량안정화처리법, 및 열반응안정화처리법을 선택하였으며, 각 사업지구의 특성에 맞게 적용하였다(표 4).

기계탈수침전처리법은 유기물의 함량이 낮고 모래질

의 함량이 비교적 많으며, 중금속이 기준 이하인 퇴적물에 적용하며, 처리토는 경작지 복토로 재활용할 예정이다. 공법은 준설토에서 이송된 퇴적물을 1차로 선별부에서 탈수스크린 및 싸이클론을 거치면서 모래입자를 선별 탈수하며, 모래 이하의 실트질 준설토는 집수조에 모아서 필터프레스로 이송하여 여과한다. 여과포를 통과한 물은 침전조에서 수처리하여 방류하고, 여과포를 통과하지 못한 탈수 세립토는 함수율이 낮은 상태로 필터프레스의 하부로 떨어져서 처리된다.

응집침전 처리공법은 준설토 퇴적토에 응집침전제를 투입하고 교반함으로써 상등수를 분리시킨 후, 탈수하는 방법으로 처리토의 재활용에 적합한 응집제를 선정하여야 하며, 응집 처리토의 탈수에 적합한 방법의 선정이 필요하다. 응집제를 선정할 때 가장 중요한 조건은 환경 친화적 제품으로 2차 오염이 없어야 한다는 것이며, 이외에도 응집 침전 효과가 빠르게 나타나고 냄새

표 4. 퇴적물 준설토 시범 사업 대상 저수지 제원 및 준설토 사업 내용

저수지명	행정 구역	수혜면적 (ha)	유효저수량 (천㎥)	유역면적 (ha)	만수면적 (ha)	준공년도	준설토면적 (ha)	준설토량 (㎥)	준설토 처리공법	준설토 활용
만수	경기 안성시	140	614	375	22.3	1945년	3.30	9,800	열반응 안정화 처리공법	토목 재료
설성	경기 이천시	340	858	616	24.7	1958년	4.00	9,550	응집침전 처리공법	경작지 복토
왕송	경기 의왕시	105	2,079	1,555	83.6	1948년	4.60	11,900	토양개량안정제처리공법	토목 재료
기흥	경기 용인시	1,226	11,630	5,300	231.2	1964년	4.50	11,700	토양개량안정제처리공법	토목 재료
성암	충남 서산시	624	2,074	1,936	104.2	1966년	3.50	10,400	기계탈수침전 처리공법	경작지 복토
도고	충남 아산시	805	4,439	2,099	97.4	1929년	3.20	9,460	열반응 안정화 처리공법	토목 재료
순성	충남 당진군	258	1,263	850	48.0	1959년	-	-	-	-
궁산	전북 고창군	260.0	2,210	3,025	81.0	1945년	3.60	11,398	토양개량안정제처리공법	도로 성토재
석남	전북 고창군	272	1,427	1,080	75.9	1945년	4.30	12,064	토양개량안정제처리공법	체체 보강
월천	전남 함평군	362	1,251	1,308	50.7	1926년	2.23	9,456	기계탈수침전 처리공법	경작지 복토
둔전	전남 진도군	228	1,316	725	79.7	1958년	2.68	9,673	기계탈수침전 처리공법	경작지 복토
오동	전남 영광군	290	1,407	900	57.0	1925년	4.50	10,879	응집침전 처리공법	경작지 복토
지정	전남 장흥군	323	1,738	103	58.9	1925년	3.00	9,698	기계탈수침전 처리공법	경작지 복토
기음	경북 의성군	225	2,447	1,750	51.8	1959년	4.50	7,131	기계탈수침전 처리공법	경작지 복토
봉산	경남 창녕군	843	2,280	1,990	78.2	1926년	3.10	12,000	토양개량안정제처리공법	토목 재료
하빈	경남 칠곡군	185	1,512	956	42.0	1944년	3.40	11,500	기계탈수침전 처리공법	호내 매립

* 순성저수지의 경우 퇴적물처리세부설계용역 실시 중

및 발열이 없어야 하며, 고함수율의 퇴적물에 적용 가능하여야 한다. 응집을 거친 준설토는 고함수율인 경우가 대부분이므로 이를 탈수 건조하는 공정이 필요로 하다. 탈수 건조 방법은 자연상태의 탈수 건조법, 플랜트 설비를 통한 탈수 건조법, 토목 섬유를 활용한 탈수 건조법이 있다. 자연상태의 탈수건조법 및 토목섬유를 활용한 탈수 건조법은 넓은 부지가 필요하며, 시간이 많이 소요되는 단점이 있으나, 환경 친화적 방법이다. 특히 자연 상태에서 탈수 및 건조하는 방법은 처리 비용이 저렴하기 때문에 널리 활용된다. 플랜트 설비를 통한 탈수 건조법은 탈건조 기능이 즉각적이므로 빠른 시간에 처리할 수 있으나, 처리 비용이 많이 들고 설비의 지속적인 유지관리가 필요한 단점이 있다. 응집 침전 공법으로 처리된 준설토는 그 성상이 개량되지 않아 점토의 특징을 그대로 유지하기 때문에, 토목재료로 사용하지는 못하며 경작지 복토로 활용될 것이다.

토양개량안정화처리법은 준설토에 토양개량안정제를 투입·교반하여 침전시킨 후, 야적장으로 옮겨 탈수 건조를 시키는 방법으로, 응집침전 처리공법과 유사하나 토양개량안정제로 처리된 준설토는 고화 침전을 통하여 성상이 개량되어 적절한 강도(콘지수 200KN/m²)를 유지하기 때문에 토목재료로 사용할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 본 사업에서 선정된 토양안정개량제는 중성무기계로 천연소재로 만들어졌기 때문에 기존 토양이나 수질과의 융합성이 뛰어나 처리토를 복토재로 사용할 경우에 식생이 가능하여 자연 생태계를 재생할 수 있다고 알려져 있다. 또한 반응이 빠르고 혼합 직후부터 강도를 발생하기 때문에 현장에서 토양 개량이 가능하며, 개량된 토사는 단립화가 되었기 때문에 해상 또는 호수에 재투입해도 재용출·재분산이 되지 않는 장점이 있다 (한국농어촌공사, 2008).

열반응 안정화 처리공법은 유기성폐기물을 생석회와 혼합 및 교반시켜 고압 상태에서 열반응을 통해 폐기물을 안정화시켜 자원화하는 기술이다. 혼합처리기에서 준설토를 생석회와 혼합 및 교반시키면 폐기물에 함유된 수분과 생석회 사이에서 발열반응이 일어나 혼합기 내부 온도가 100~130℃가 되고, 이 때 발생하는 열량을 이용하여 저수지 퇴적물 슬러지에 함유된 수분을 감량시킨다. 또한 퇴적물에 포함된 유기물질은 강알카리성 물질인 소석회와 반응하여 가수 분해 되어 유리되며, 생석회 중에 포함된 잡석이 혼합기 내에서 폐기물의 분쇄 작용을 하여 퇴적물 슬러지를 안정화시킨다 (그림 2). 열반응 안정화 처리 공법을 통한 처리토는 별도의 수분 제거 과정이 필요없기 때문에, 즉시 토목재료로 활용이 가능한 장점이 있다.

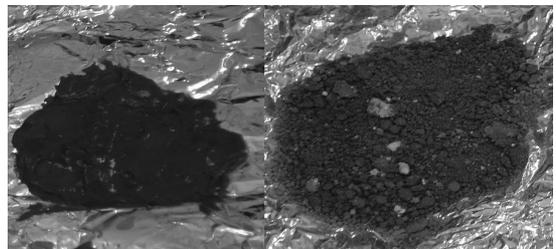


그림 2. 열반응 안정화 처리공법으로 처리한 준설토의 처리전(좌)과 처리후(우)의 성상

4. 농업용 저수지 퇴적물처리 시범사업

퇴적물 준설은 2000년 감돈저수지수질개선시범사업 시행 시부터 그 필요성이 지속적으로 제기되면서 2002년부터 3년간 농어촌특별세(농특세) 연구과제로 시행한 “농업용저수지 녹조제거기법개발” 연구에서 녹조발생을 억제하는 방안으로써, 퇴적물 친환경 준설의 효과를 검토하였다. 본 시범사업은 장기간 저수지에 퇴적되어 저수지의 내용적 감소를 초래하고 있을 뿐만 아니라 지

속적인 오염물질의 용출을 통해 저수지의 수질을 악화시키고 조류발생을 촉진하며, 악취, 가스발생으로 인해 주변 환경에 악영향을 초래하는 오염 퇴적물 제거 방안과 처리기법을 모색하여 최종적으로 저수지의 수질개선을 촉진하고 저서환경을 개선하여 생태적으로 건강한 저수지를 유지함과 동시에 폐기물 처리비용 등 환경비용 절감을 시도하는 것을 목적으로 한다 (김호일, 2009).

시범사업은 전국에 16개 저수지에 대해 2009년부터 2년간 시범적으로 친환경 준설 및 처리, 재활용 등을 추진하고, 시범사업의 효과를 평가한 후 본 사업의 추진여부를 결정할 계획이다. 시범 사업 대상지는 경기도(4개), 충청도(3개), 전라도(6개), 경상도(3개)로 전국에 걸쳐 있으며, 준공연도는 1925~1966년으로 노후화된 저수지를 중심으로 선정되었다 (표 4). 각 대상 지역으로부터 준설되는 준설토의 양은 7,131~12,064m³이며, 평균 10,441m³이다.

퇴적물 처리 시범 사업의 효과를 평가하기 위하여 준설 사업으로 인한 수질 개선 효과 및 퇴적물의 변화를 조사·평가하고, 퇴적물 처리 공법별 경제성 및 환경성을 평가할 것이다 (표 5). 이를 위하여, 준설 대상 지역에서 준설 전·후의 수질 및 퇴적물 오염도 변화를 측정하

여 준설 사업에 의한 수질 개선 및 생물상 복원 효과를 분석하고, 준설로 인한 수질 개선 효과 및 환경 비용 절감 정도를 수치화한 결과와 준설 비용을 비교함으로써 준설 사업의 경제적 효과를 분석한다. 또한 준설 사업의 경제성 및 환경 친화성의 평가·분석을 통하여 퇴적물 처리 효과를 정량화함으로써 본 사업 추진 결정을 위한 근거로 활용할 것이다.

5. 맺는말

국내 저수지는 노후화로 인하여 오랜 기간 퇴적된 오염물질과 토사로 인해 저수지의 내용적 감소 뿐 아니라, 퇴적물로부터 내부부하가 많은 것으로 추정되고 있다. 특히 지구온난화로 인한 기후 변화로 수자원 고갈이나 강우 강도가 증가할 것으로 예상되며, 이에 따라 토사 및 오염물질의 저수지내 유입이 증가함으로써 수질오염이 심화될 것으로 판단된다. 따라서 저수지의 오염 퇴적물에 대한 적극적인 관리대책이 필요한 실정이다.

본 퇴적물처리 시범사업은 저수지내 오염물질의 제거와 처리방안을 모색함으로써 내부오염 생산성을 감소시켜 장기적으로 수질 개선을 촉진하며, 저서생물의 서식환경을 개선함으로써 생물다양성을 높여 건강한 호소 생태계를 이루기 위하여 효과적인 준설 방안과 준설토의 처리 기법을 모색하고자 실시되는 사업이다. 본 사업의 특징은 지금까지 시행되었던 준설사업과 달리 수질 개선 및 생태계 회복을 위한 준설방안 뿐 아니라, 준설토가 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 공법 선정 단계에서부터 준설토를 재활용할 수 있는 공법을 선정하여 환경비용 절감을 목표로 한다는 것이다. 본 사업의 결과는 저수지의 수질보전과 유지관리를 위해 향후 시행될 퇴적물 관리 사업의 타당성 분석 및 공법 선정시기

표 5. 농업용 저수지 퇴적물 처리 시범 평가를 위한 평가 항목

평가 항목	세부 내용
퇴적물준설 사업의 수질개선 효과 및 퇴적물 변화 조사·평가	<ul style="list-style-type: none"> • 준설 전·후의 수질, 퇴적물, 퇴적물 용출률변화 및 저서생물상 변화 조사 • 준설 전·후의 호내 총오염물질 제거량 산정 • 준설사업기간과 향후 1년간의 모니터링 실시 및 효과 평가
퇴적물 처리 공법별 경제성 및 환경성 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 수질개선에 따른 경제적 효과 검토 • 퇴적물 재활용 공법의 경제성 검토 및 환경친화성 평가

본 방향을 제시하고, 퇴적물 관리 사업의 경제성 분석을 위한 정량화 방안을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 김도희 (2002) 영양염 용출 측정에 관한 고찰. *한국환경과학회지*, 11(12): 1333~1337.
2. 김호일 (2009) 친환경 재활용기법을 이용한 저수지 퇴적물 처리 시범사업. *농어촌과 환경*, 102: 118~129.
3. 농림수산식품부 (2009) 2009 농업생산기반정비사업 통계 연보.
4. 전건영 (2009) 2008년 가을가뭄 극복을 위한 저수지 준설 사업. *농어촌과 환경*, 102: 106~117.
5. 한국농어촌공사 (2008) 저수지퇴적물처리시험연구.
6. Boström, B., Jansson, M., and Forsberg, C. (1982) Phosphorus release from lake sediments. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.*, 18: 5~59.
7. Kardinaal, W.E.A. and Visser, P.M. (2005) Dynamics of cyanobacterial toxins, pp. 41~64. *In* J. Huisman, H.C.P. Matthijs, and P.M. Visser (eds.), *Harmful Cyanobacteria*. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
8. Lee, Y.S. and Lee, K.S. (2000) A study on release characteristics of sediment and its impacts on water quality in Daechung Dam Reservoir. *Korean Sci. Environ. Impact Assessment*, 9(2): 99~107.

기획 : 정세웅 편집부위원장(schung@chungbuk.ac.kr)

쉬어가는 자리 - 명언

- 모사재인(謀事在人)이요 성사재천(成事在天)이다.
일을 꾸미고 짜내는 것은 사람이 하지만 일을 성사시키는 것은 하늘이 한다. - 제갈공명
- 수구여병(守口如瓶)하고 방의여성(防意如城)하라.
입을 지키는 것은 병마개 막아두듯 하고 욕심을 막기는 성을 지키듯 하라.
- 명심보감
- 애지증지시야(愛者憎之始也)요, 덕자원지본야(德者怨之本也)니라.
사람을 사랑하는 일이 사람을 증오하는 실마리가 되고, 사람에게 은혜를 베푸는 일이 오히려 사람을 원망하는 원인이 된다. 즉 애정이나 은혜를 베풀면 반드시 그 보답을 바라게 되고 그것이 얻어지지 않으면 마침내 증오와 원망을 하게 된다는 뜻이다.
- 관자(管子)