

소하천의 실태와 관리방향

정 선 길 (한국종합기술개발공사 수자원개발부 대리)

1. 서 론

소하천은 인간이 직접적으로 인근에서 가장 쉽게 접할수 있는 수자원 대상임에도 불구하고 과거의 무계획적인 시공과 유지관리의 소홀로 인하여 치수피해 발생 및 지역사회 환경문제의 주요원인이 되어왔으며 소하천이 법정하천의 원천적 수원임에도 불구하고 그동안 법제도의 미비와 투자재원의 부족으로 바람직하고 효율적인 정비 및 관리계획의 수립이 어려운 실정이었다.

그러나 '90년대에 들어 국민 생활수준의 향상으로 소하천 환경기능 회복 및 관리에 대한 국민적 요청이 대두되었고 이에 '95년 1월 소하천정비법이 제정되어 소하천 정비 및 관리에 대한 제도적 기틀이 마련되었으며 일부 지자체에서 관내 소하천에 대하여 정비종합계획의 수립을 추진하게 되었다.

소하천 정비종합계획 수립과 관련하여 본인이 1996. 11 ~ 1997. 12 기간동안 참여한 남부지방에 속한 대구광역시 달성군과 전라북도 남원시의 소하천 정비종합계획에서 현장답사 및 조사를 중심으로 파악한 소하천들의 실태와 바람직한 정비 및 관리방향에 대하여 기술하고자 한다.

2. 조사대상 범위 및 소하천구간 조정

■ 조사대상범위

본 조사대상 소하천의 범위는 대구광역시 달성군 관내 195개 소하천 236.00km와 전라북도 남원시 관내 43개 소하천 57.82km이다.

■ 소하천의 정의 및 지정기준

• 소하천 : 하천법의 적용 또는 준용을 받지 않는 하천중에서 시장, 군수, 구청장이 그 명칭과 구간을 정하여 소하천으로 지정, 고시한 하천(소하천정비법 제2조 제1항)

• 소하천의 지정기준(소하천정비법 제3조의 동법 시행령 제2조)

- 평균하폭 2m 이상
- 총연장 500m 이상

■ 소하천구간 조정의 목적

기회 조사대상 범위에 속한 과업대상 소하천중에는

- 법정 규격미달(연장 및 하폭) 하천
- 현재 하천으로써의 기능을 상실하였거나
- 준용하천과 중복되는 구간
- 경지정리 구역내 하천
- 소하천으로 추가지정되어야 할 하천

등이 있으므로 소하천구간을 조정함으로써 보다 합리적인 소하천 실태파악과 정비종합계획을 수립하여 체계적으로 관리하고자 하는데 그 목적이 있다.

■ 소하천구간 조정 기준

소하천 관련 법령 및 규정과 현장조사 결과를 고려한 구간조정을 통하여 다음과 같이 소하천구간을 지정 또는 제외하였다.

- 소하천구간의 지정
- 일시적이 아닌 유수가 있거나 있을 것으로 예상되는 구역
- 평균하폭이 2m 이상

■ 일반기사

소하천의 실태와 관리방향

- 총연장이 500m 이상
- 소하천으로서 지정, 관리의 필요성이 있는 하천 제외 소하천의 선정
- 규격미달 하천
- 준용하천과 중복되는 하천
- 하천구간중 50%이상이 복개되어 있는 하천
- 경지정리 지구내의 수리조합관할 하천
- 도시계획상 대규모 공단 및 단지개발로 하천유로의 변화가 예상되는 하천

■ 소하천 과업구간 조정결과

구 분	당 초	조 정							추가 소하천	구간 연장 변경	조정 결과
		제외소하천						계			
		중복 구간	규격 미달	수리 조합	도시 계획	기타					
달성군	하천수 (개소)	180	16	33	8	5	10	72	15	-	123
	하천연장 (km)	236.00	22.88	33.60	11.80	4.10	10.8	83.15	22.77	7.367	182.987
남원시	하천수 (개소)	43	1	11	6	-	-	18	9	-	34
	하천연장 (km)	57.82	2.88	8.10	5.80	-	-	16.78	16.80	5.277	52.563

3. 조사대상 소하천의 실태

앞에서와 같은 최종 구간조정 결과 확정된 달성군 관내 123개 소하천 182.987km와 남원시 관내 34개 소하천 52.563km에 대한 특성을 정리하면 다음과 같다.

■ 유역면적 (A)

조사대상 소하천중 유역면적이 2.0km² 이하인 하천이 약 63%를 차지하여 그 규모가 작으며 최대 13.482km², 최소 0.173km²이었다.

유역면적 (km ²)	달 성 군		남 원 시		비 고
	하천수	분포율(%)	하천수	분포율(%)	
10.0 이상	2	1.6	-	-	최대
10.0~5.0	16	13.0	6	17.6	13.482km ²
5.0~2.0	26	21.1	8	23.5	최소
2.0~1.0	33	26.9	13	38.2	0.173km ²
1.0 미만	46	37.4	7	20.7	
계	123	100.0	34	100.0	

■ 유로연장 (L)

조사대상 소하천중 유로연장이 2.0km 이하인 하천이 약 54%, 4.0km 이하인 하천이 약 90%를 차지하였으며 최대 6.575km, 최소 0.524km이었다.

유역연장 (km)	달 성 군		4남 원 시		비 고
	하천수	분포율(%)	하천수	분포율(%)	
8.0 이상	-	1.6	-	-	최대
8.0~4.0	11	13.0	4	11.8	6.575km
4.0~2.0	41	21.1	17	50.0	최소
2.0~1.0	53	26.9	11	32.4	0.524km
1.0~0.5	18	37.4	2	5.8	
계	123	100.0	34	100.0	

■ 유역평균폭 (A/L)

조사대상 소하천중 유역평균폭이 1.0km 이하인 하천이 약 66%를 나타내었다.

■ 유역형상계수 (A/L²)

조사대상 소하천중 유로형상계수는 대부분이 0.5~1.0 사이(약 73%)로 유로연장에 비해 과도하게 폭이 넓거나 좁은 하천은 소수에 불과하였다.

유역평균 폭(km)	달 성 군		남 원 시		비 고
	하천수	분포율(%)	하천수	분포율(%)	
2.0이상	4	3.3	-	-	최대
1.0~2.0	38	30.9	11	32.4	3.080km
0.5~1.0	51	41.5	14	41.2	최소
0.3~0.5	25	20.3	8	23.5	0.234km
0.3 미만	5	4.0	1	2.9	
계	123	100.0	34	100.0	

■ 유로경사

조사대상 소하천중 유로경사 1/200 이상이 약 97%로 대부분 급경사 하천을 이루고 있으며 유로경

유역형상 계수	달 성 군		남 원 시		비 고
	하천수	분포율(%)	하천수	분포율(%)	
1.0이상	4	3.3	-	-	최대
0.8~1.0	38	30.9	11	32.4	2.986
0.5~0.8	51	41.5	14	41.2	최소
0.2~0.5	25	20.3	8	23.5	0.143
0.2 미만	5	4.0	1	2.9	
계	123	100.0	34	100.0	

사가 1/200 미만인 하천은 약 3%에 불과하였다. 유로경사가 1/10 이상인 산지하천도 약 22%에 달하였다.

■ 유역기복량

조사대상 소하천은 계곡류에서 마을 및 농경지평야 부를 관류하는 하천등 여러 형태로 유하하므로 하천이 속한 수계 및 유하위치에 따라 기복량은 다양하게 분포한다.

유역경사	달 성 군		남 원 시		비 고
	하천수	분포율(%)	하천수	분포율(%)	
0.1 이상	34	27.6	8	2.9	최대
0.05~0.1	38	30.9	15	23.5	0.217
0.02~0.05	31	25.2	8	44.1	최소
0.005~0.02	18	14.6	2	23.5	0.002
0.005 미만	2	1.7	2	6.0	
계	123	100.0	34	100.0	

■ 유역평균고도

유역평균고도 역시 유역기복량과 같이 하천이 속한 수계 및 유하위치에 따라 다양하게 나타난다.

유역기복량 (m)	달 성 군		남 원 시		비 고
	하천수	분포율(%)	하천수	분포율(%)	
500 이상	4	3.3	7	20.6	최대
300~500	12	9.8	13	38.2	655m
200~300	15	12.2	6	17.6	최소
100~200	30	24.4	4	11.8	2.5m
100 미만	62	50.3	4	11.8	
계	123	100.0	34	100.0	

■ 하천별 수질현황

수질분석의 결과 및 하천의 수질환경기준을 비교 분석하여 본 바 조사대상 하천 대부분이 BOD 및 DO

유역평균고도 (EL.m)	달 성 군		남 원 시		비 고
	하천수	분포율(%)	하천수	분포율(%)	
500 이상	7	5.7	1	2.9	최대
300~500	22	17.9	8	23.6	EL.646m
200~300	17	13.8	13	38.2	최소
100~200	28	22.8	8	23.6	EL.29m
100 미만	49	39.8	4	11.7	
계	123	100.0	34	100.0	

기준으로 I, II 급수를 유지하고 있으며 이중 생활환경보전에 필요한 생활환경 V등급에 미치지 못하는 하천은 7개 하천으로써 조사대상하천의 4.5%밖에 되지 않으며 거의 대부분이 V등급 이내에 속하고 있어 현재의 상태로써는 수질이 크게 우려할 사항은 아니다.

■ 하천별 경관현황

구 분	등 급							비 고						
	I	II	III	IV	V	등급의								
	개소비율	개소비율	개소비율	개소비율	개소비율	개소비율								
달 성 군	BOD기준	28	22.8	51	41.5	20	16.3	4	3.3	2	1.6	5	4.1	건천
	DO기준	20	16.3	45	36.6	(45)	40	32.5	(40)	5	4.1	13개소		
	SS기준	89	72.4	(89)	(89)	20	16.3	1	0.8	-	-	5	4.1	(10.6%)
	대장균군수 기준	3	2.4	16	13.0	44	35.8	47	38.2	(47)	-	-	-	
남 원 시	BOD기준	9	26.5	16	47.1	5	14.7	-	-	-	2	5.9	건천	
	DO기준	31	91.2	1	2.9	(1)	-	-	-	-	-	-	2개소	
	SS기준	30	88.2	(30)	(30)	2	5.9	-	-	-	-	-	(5.9%)	
	대장균군수 기준	-	-	-	32	94.1	-	-	-	-	-	-	-	

하천경관을 이루는 구성요소로는 크게 하천, 하천연안, 하천횡단시설, 주위조경, 인간의 활동, 자연생태와 그외의 계절, 천후 등의 변동요인으로 구분할 수 있다.

그간 소하천 공사는 수환경 및 하천공간을 고려한 체계적인 정비보다는 홍수소통원활 및 친변유실복구와 인간활동의 편의를 위한 구조물 설치 등 한시적이고 단편적으로 실시되어 왔기 때문에 하천자체와 주변공간이 가지는 미관이나 매력창출은 전혀 고려되어 있지 않다.

소하천의 공간특성별 하천경관을 살펴보면 중, 대규모 하천의 원천수인 소하천의 상류부는 대부분이 하천수의 발원지인 산지부를 형성하고 있으므로 주변경관이 자연상태로 양호한 상태이며 하류로 유하하며 농경지 및 주거지에 바로 인접해서 관류하므로 인간활동이 직접적으로 영향을 주며 시각적으로도 직접 접하게 된다.

농경지를 관류하는 경우 범람을 막기위한 소규모 토체가 형성되어 있거나 굴입하도 형식 또는 구거형식으로 형성되어 있는 경우가 많으며 사람이나 소형

자동차등의 통행편의를 위한 슬래브 형식의 소교량이나 박스 형식의 교량이 설치되어 있어 시각적으로는 미려하지는 못하다.

마을 주거지를 관류하는 경우 주택 바로 인근에 위치하며 연직에 가까운 석축형식의 굴입하도로 축조되어 있는 경우가 많고 부분적으로 마을 도로 및 주차장으로 이용하기 위하여 복개되어 있는 구간이 있으며 마을 하, 폐수가 직접 유입되는 경우가 많아 수질적으로나 미관적으로 좋지못하다.

또한 현 소하천은 주기능이 우수시 발생하는 유출의 배수로 역할을 하기때문에 우기를 제외하고는 거의 대부분은 수량이 작고 구간 구간 물이 고여있거나 건천으로 하상을 드러낸 경우가 많아 물이 흐르는 경관이나 도경을 연출하기는 힘든 실정이며 수질관리 및 하천기능 유지를 위한 수량의 확보는 거의 불가능하다.

4. 소하천 정비 및 관리방향

하천의 기능은 크게 대별하여 이수기능, 치수기능, 환경기능(친수기능, 공간기능, 자연생태기능)의 크게 3개 기능으로 나눌수가 있으며 이들 각 항목이 조화되는 계획을 수립, 시공하여야 한다. 또 이에 대한 지자체 관계자들이 정확히 인식할 수 있도록 홍보계획을 세우고 실시하여야 하며 지역주민은 물론 민간, 공공단체들에 대해서도 홍보 및 행정 지도관리에 노력을 기울여야 한다.

4.1 치수

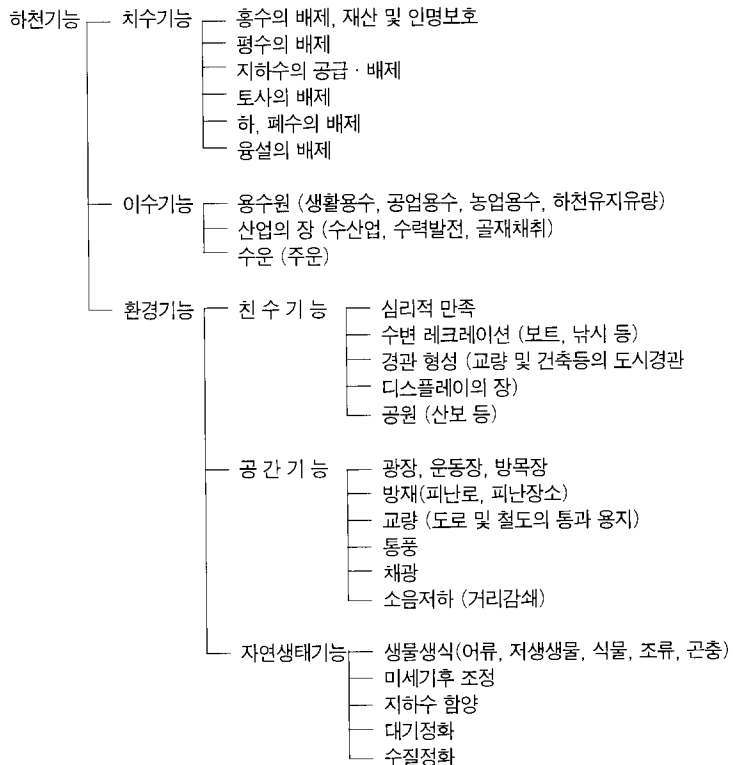
금회 과업대상하천들은 그 규모가 매우 작고 또한 하상경사가 급하여 홍수도달시간이 매우 짧다. 따라서 이러한 소하천들의

첨두홍수량은 단시간의 강우에 크게 좌우된다. 또 소하천에 있어서의 치수대책중 하천정비측면에서의 대책은 구조적 대책이 되며, 이러한 구조적 대책에 있어서 적용될 수 있는 것은 홍수조절보다는 하도정비, 하도개수, 제방 등의 홍수방어 대책이 주가 된다.

■ 홍수량 계획빈도의 채택

- 홍수량 계획빈도의 채택시 고려사항
 - 유역의 규모치 특성에 따른 설계빈도
 - 하천의 중요도에 따른 설계빈도
 - 유량조절용 수공구조물 설계빈도
 - 조사대상 소하천이 유입하는 직할하천 및 준용하천의 설계빈도
- 위 사항들을 고려하여 특히 소하천의 유역규모와 하천연안 특성을 고려하여 다음과 같이 설계빈도 채택

〈 하천의 주요기능 분류 〉



유역의 규모 (km ²)	하천연안 특성	설계 빈도	적용소하천	
			달성군	남원시
3.0km ² 이상	• 도시주거지 • 전, 답 등 농경지 • 산지	30년	12개 하천	4개 하천
		20년	10개 하천	3개 하천
		10년	5개 하천	1개 하천
3.0km ² 미만	• 도시주거지 • 전, 답 등 농경지 • 산지	20년	33개 하천	11개 하천
		10년	47개 하천	13개 하천
		5년	16개 하천	2개 하천

■ 하도계획

• 평면선형계획

하도의 선형은 극히 심한 굴곡이나 사행구간을 제외하고는 기본적으로 현재 자연적으로 형성되어 있는 유로를 그대로 유지하는 것으로 계획

• 하폭계획

소하천에서 계획하폭의 결정은 비록 제안된 시설기준 및 경험공식에 비하여는 하폭이 부족 하더라도 산지, 또는 계단식 경작지 등의 하천연안특성을 고려하여 하천 상, 하류부에 비하여 특별히 협소한 구간을 제외하고는 가급적 현재의 하폭을 유지하도록 계획

• 종단계획

소하천들은 대부분이 산지 등의 급경사 하천으로서 하상은 암석내지 전석 등 석괴와 굵은 골재들로 형성되어 있어 현하상 자체가 비교적 안정을 유지하고 있는 상태로 일부구간을 제외하고는 기존의 하천종단을 그대로 유지하도록 계획

• 단면계획

소하천들은 하폭이 넓은 곳이 불과 10.0m 정도이며 보통은 3~5m이고 상시 유하량이 적으며 저수로와 고수부지의 구분이 명확하지 않은 상태이므로 단 단면을 기본으로 하고 특별히 현지의 하도조건상 하폭이 넓고 하천연안이 주택지 등으로 하천공간개선이 필요한 구간은 복단면으로 한다. 한편 산지부를 유하하는 경우 가능한 한 상태를 유지하도록 하며 농경지나 주택지를 관류하며 제방 축조가 필요한 경우 하천의 양안은 일반적으로는 1:2의 비탈경사를 두는 토체를 표준으로 한다. 그러나 이와같이 비탈경사를 둘 경우 하도의 저폭을 잠식하게 되거나, 과대한 하천연안의 잠식이 수반될 경우 하안의 형성은 자연석을 이

용한 석축 등의 특수제 형식으로 계획

4.2 이 수

소하천은 유역규모가 적고 하천이 협소하며 우기를 제외하고는 건천인 하천도 다수 있어 하천의 기능을 유지하고 용수원수로 이용할만한 수량이 확보되기까지 거의 불가능하여 소하천 내에서의 취수 등 용수이용과 골재채취 등 사업활동은 전혀 이루어지지 않고 있는 실정이므로 이수계획을 세우기는 불가능한 실정이다.

4.3 환 경

하천환경정비란 하천환경의 제반기능을 극대화시키고 그 역기능을 극소화하기 위하여 하천 및 하천구역에서 시행되는 제반정비를 말한다. 하천환경은 이수 및 치수와 더불어 하천의 세가지 고유 기능중 하나로 1) 수질자정이나 생태계 서식처로서의 자연보전기능, 2) 수상놀이, 수변경관, 정서함양 기능으로서의 친수기능, 그리고 3) 하천부지 이용, 피난 및 방재공간, 지리 및 지역분할 기능으로서의 공간기능을 들 수 있다.

하천환경정비 계획은 우선 유역의 토지이용 상황과 개발방향 등을 고려한, 장기적이고 광역적인 하천환경의 예측 및 평가와 더불어 하천환경과 밀접한 관계가 있는 정부의 각종 상위계획(도시계획, 하천정비 기본계획, 하수도 정비계획, 국토이용계획 등)과 조화가 되어야 한다.

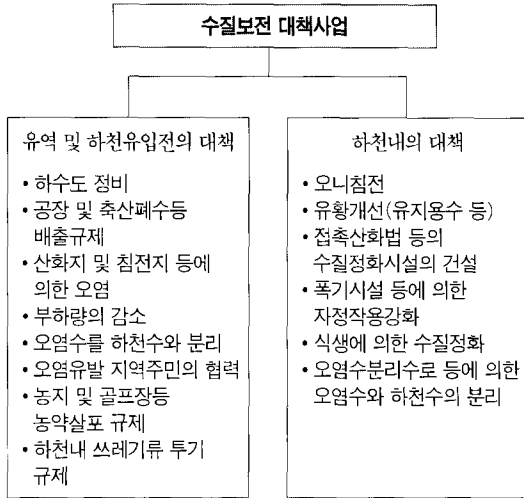
하천환경정비 계획은 크게 수환경(수량 및 수질)정비 계획과 하천공간정비 계획으로 구성된다.

■ 수환경정비 계획

• 수질보전계획

하천수질 보전 및 개선을 위하여는 크게 유역 및 하천유입전의 대책과 하천내의 대책으로 구분되며 다음과 같다.

하도내의 수질보전대책은 대부분의 방안들이 일정한 규모 이상의 하폭이나 유량이 있는 하천에서나 가능한 방법으로 소하천에서는 적용이 곤란하고 소하천



에서의 수질보전을 위하여는 기본적으로 오염부하의 하천내 직접유입을 저지하는 하천유입전의 대책이 우선하여야 한다.

오염원은 크게 점원오염원과 비점원오염원으로 구분할 수 있는데 소하천의 경우 도심지나 취락지를 관류하는 경우에는 각종 생활하수의 직접방류로 인한 소하천의 하수도화를 방지하기 위해 하수분류관거의 설치와 차집처리시설의 운영을 실시하여야 하며 농경지를 관류하거나 유역내 축사가 있는 경우 비점원오염원(토사, 비료, 농약, 가축분뇨, 병원균 등)이 유출시 함께 섞여 소하천으로 흘러드는 것을 방지하기 위해 가축분료를 함부로 버리거나 야적하지 않도록 지도하며 소단위 가축폐수 공동처리시설의 설치, 이용을 유도한다든지 비료와 농약 사용량의 감소방안을 유도한다. 또한 소하천내 쓰레기, 폐전자제품, 폐타이어, 폐기농산물 등의 불법투기를 단속, 규제하고 행정지도하여야 한다.

• 수량확보계획

자연하천에서의 수량확보 방안은 특히 갈수시에 확보한다는 것은 현실적으로 매우 어려운 문제이다. 하천의 기능을 유지할 수 있는 최소한도의 갈수시에도 유하여야 할 유량의 확보방안으로는 유역내 댐(소류지)을 설치하는 방안과 하류부 수량이 풍부한 지점에서 양수에 의해 상류로 인수하여 확보하는 방안 및 타수계에서 도수하여 확보하는 방안이 있으나 소하천

에서는 유역의 여건이 허용하는 내에서 소류지를 확보하는 방안외에는 수량확보가 거의 불가능한 실정이다.

■ 하천공간정비 계획

하천공간 기능은 하천에서 유수에 직접 관련된 기능 이외의

① 생태적 서식처 기능과 하천의 자정기능 등 「자연보전 기능」

② 수상위락, 수변경관, 정서함양 등 「친수기능」

③ 하천공간의 직접이용 등 협의의 「공간기능」

등 모든 하천기능을 의미하며 지역 실정 및 특성에 맞는 다양한 형태로 계획되어야 한다

• 공간특성 구분

소하천의 공간특성은 하천의 규모와 주변지역 이용 및 토지이용실태 등에 따라

- 도시하천

- 전원하천

- 산지하천

으로 구분하여 공간특성별 다음과 같은 정비계획의 기본원칙을 설정하였다.

공간특성	하천규모	구역	공간계	정비내용	정비형태
도시하천	하폭 50m 이상	인공정비구역	인공계 공간	운동시설, 유희시설, 휴게시설, 편익시설 등 인공적 시설을 적극적으로 정비	A형
	하폭 50m ~ 10m	시설이용구역		인공정비구역과 마찬가지로 인공적 시설이 중심을 이루나, 특히 제방의 자연환경이 우수한 구간에서는 자연적 위락시설, 문화·교회시설을 고려	B형
	하폭 10m 미만	정비자연구역		인공적 이용과 자연적 이용이 상반되는 구역으로 산책로, 휴게시설 등 정적 이용을 고려	C형
전원하천		자연이용구역	자연계 공간	야조공원, 자연관찰원, 자연탐방로 등 자연적 시설을 중심으로 정비, 그러나 약간의 인공적 시설도 고려 가능	D형
산지하천		자연보전구역	자연계 공간	자연생태계의 보전을 목적으로 한 구역, 적극적인 이용을 요하는 시설은 원칙적으로 입지 불가	E형

• 공간특성 구분에 의한 형태별 실제 적용

달성군 및 남원시 소하천정비종합계획시 하천 공간

특성별로 적용한 정비형태는 다음과 같다.

정비형태	달 성 군		남 원 시		비 고
	하천수	연장(m)	하천수	연장(m)	
B형	6	10,303	7	2,650	
C형	22	20,318	2	800	
D형	72	103,024	39	39,503	
E형	39	49,342	14	9,610	

4.4 홍보 및 행정지도

소하천 정비는 국민생활의 질적 향상과 의식 선진화에 따른 시대적 요청사항으로서 우선 직접적으로 소하천의 지정 및 관리에 책임이 있는 지자체 관계자와 소하천에 대한 행위대상 주체인 해당 지역주민들이 소하천 관련 문제 및 추진사항을 정확히 인식하여

야 하며 다음과 같이 홍보 및 행정지도에 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

① 소하천 현황 및 정비의 필요성과 바람직한 정비 방향, 향후 추진계획 등을 지역단위 방송매체, VTR, 신문, 회보, 시책홍보자료 등을 이용하여 지역주민이 이해하기 쉽게 소개한다.

② 민간단체들이 과거의 마을앞 깨끗한 소하천의 향수어린 습터를 다시 느껴 자발적인 소하천정비 참여유도 등으로 공감대를 형성한다.

③ 지역주민들의 소하천에 대한 과거 생활하수 및 오수의 배수로로써 또는 주택인근 도로 및 공간확장을 위한 복개요구 등 그릇된 인식을 전환할 수 있는 교육 및 행정지도가 필요하다. ●

〈참고문헌〉

건설교통부 (1997.9) "소하천 시설기준(안)"
 건설부 (1990.11) "소규모시설 설계지침 보고서"
 건설부 (1993.12) "하천시설기준"
 남원시 (1998.1) "소하천정비종합계획 보고서"
 내무부 (1996) "소하천정비사업 업무 기본지침서"
 내무부 (1997.1) "소하천정비 종합계획 수립요령"

달성군 (1997.11) "소하천정비종합계획 보고서"
 무주군, 대한토목학회 (1997.8) "자연친화형 하천정비 심포지엄"
 한국건설기술연구원 (1995.12) "하천환경 심포지엄"
 技報堂出版 (1988.12) "水邊の 景觀設計"