

소하천 관리를 위한 기초연구

- 부여군 우수천을 중심으로 -

환경연구부 임 상 돈

I. 연구의 필요성

소하천 주변 농촌지역의 급속한 경제성장에 따른 생활하수, 축산폐수, 농지로부터의 화학비료, 농약유출에 의하여 오염이 가중되고 있어서 물을 사용할 수 없을 정도로 수질이 악화되고 있으며, 하천주변의 환경도 황폐화되는 등 문제점이 발생하고 있어서 이에 대한 개선방안이 검토되었다. 행정자치부에서는 소하천에 대한 수질관리에 성공하지 못하면 대형하천의 오염을 피할 수 없는 것으로 인식하고 종전의 치수·이수위주의 소하천 정비에 환경기능을 접목한 새로운 정비방향을 마련하고, 1995년부터 2016년까지 2단계에 걸쳐 총 5조 9천억원의 재원을 확보하고 소하천 시범 정비사업, 종합계획 수립 등 소하천 정비사업을 활발히 추진하고 있다. 충청남도의 소하천은 2001년 5월 31일 현재 2,503개이며, 정비는 948.66km(28.2%)이고, 미정비는 2,413.11km(71.8%)이다. 1단계로 2004년까지 사업비 159,571백만원으로 420.83km를 정비하고, 2단계는 2005년부터 2016년까지 사업비 831,115백만원으로 2,063.39km를 실시할 예정이다.

소하천 정비후 관리를 효율적으로 하기 위해서는 소하천의 관리에 필요한 자료구축과 조사방법 등에 대하여 체계적으로 정리한 지침이 필요하다. 이 연구에서는 소하천관리를 위해 필요한 기본자료로서 자연환경, 인문·사회환경, 수환경, 생태계조사자료를 부여군 소하천을 예로 설명하였으며, 하천관리방안으로 오염부하량 산정, 생태 및 환경지도, 그리고 수질개선방법에 대하여 설명하였다.

II. 소하천의 특성

우리나라의 소하천은 대부분 도시나 시골의 배수로, 산간지와 들에 구거(溝渠)의 형태로 되어 있으며, 행정적으로는 군, 읍, 면 및 동에 걸쳐있고, 하천의 특성인 상·하류 연계성이 행정구역간의 사회·경제적 조건과 일치하지 않는 경우가 많다. 소하천 정비법 제정 이전에는 소하천을 행정구역과 규모에 따라 군천, 면천, 리천으로 구분하였으나, 이는 소하천의 수문학적 및 지형학적 특징인자를 고려하지 않고 구분한 것이다.

일반적으로 소하천은 지형학적, 수리·수문학적, 경관 및 환경특성, 그리고 기타 특성으로 구분하고 있다. 지형학적 특성을 보면 상류부 산지 구간은 하폭이 좁고 굴곡이 심하며 경사

가 급하고 기반암이 노출되어 있는 상태로 되어있다. 중하류 구간은 하폭이 산지하천에 비해 지속적으로 확장되며, 암석의 노출이 사라지고 사행이 발달하게 된다., 소하천지역 표고는 하천법으로 지정된 하천구역의 표고보다도 높아 일반적으로 강우량의 분포가 많으며, 기온은 낮다.

수리·수문학적 특성은 유역면적이 작고 경사가 급해 유속이 빠르며, 대부분 농어촌, 산지에 분포되어 있다. 그리고 홍수량은 집수면적이 작으므로 국지성 집중호우에 지배되며, 유로연장이 짧고 하상경사(河床傾斜)가 일반적으로 1/30~1/100(일반하천은 1/80~1/10,000)의 급경사를 이루며, 홍수도달 시간이 짧고, 침투 유출량도 커서 산지 소하천에서의 홍수도달시간은 대부분 30분 이내이다. 또한 산지 소하천의 경우 산지표면의 피복토 두께가 작아서 입상이 무성하지 못하고 집중호우시 보류(保留)작용 또는 유출억제에 해당하는 우수차단 효과가 적어서 산사태가 속출하며, 유황의 변화가 심하여 평상시에는 건천화 되는 경우가 많다.

경관 및 환경특성으로 보면 농촌 지역 소하천의 경우 축산, 오·폐수의 방류, 쓰레기 등의 오물 투기, 유지관리의 미비로 하천의 경관이 훼손된 곳이 많으며, 도시지역 소하천의 경우 각종 폐수에 의한 오염이 심화되고 있으며, 복개가 이루어진 곳이 많다. 그리고 도로 개설로 인하여 자연적 유로 형상이 훼손되고 있다.

Ⅲ. 소하천 관리를 위한 기초자료

1. 자연 환경

1) 지형 및 유역

관리대상 소하천의 지형 및 유역 관련 자료들은 하천유역의 위치도(位置圖) 또는 유역도, 유역의 평균고도, 유역면적, 유로연장, 하폭, 하상재료, 하천부지 형태 등을 들 수 있다.

오수천은 부여군 부여읍 오수리에서 발원하여 오수소류지를 거쳐 오수소하천으로 유입되어 다시 기경지 정리지구 배수로로 유입되어 백마강과 합류된다. 오수천의 경사는 다음 표와 같이 상류는 급경사이나 점차 하류로 내려오면 경사도가 완만해 진다.

<표 3-1> 오수천의 평균고도 및 경사

구 분	평균고도(EL,m)	평균경사(%)
상 류	320.1	38
중 류	285.0~ 310	28 ~ 32
하 류	220.5	24

소하천의 유역면적 및 유로연장, 유역 평균폭, 형상계수, 유역 평균경사 등과 같은 일반적 인 수치는 소하천 유역의 특성을 이해하고 유출량의 계산 및 홍수량 계산 등 수문분석 시 필요한 자료이다. 다음 표는 오수천의 유황관련 표로서 형상계수를 보면 홍수시 유출이 크게 발생할 것으로 판단된다.

<표 3-2> 오수천의 현황

하천구분	유역면적 A(km ²)	유역평균폭 A/L(km)	유로연장 L(km)	형상계수 A/L ²	하천밀도 L/A	하 폭 (m)
11-1	0.89	1.1	0.5	0.64		
11-2	1.2	0.83	0.87	3.14		
11-3	2.7	1.6	0.85	0.21		
11-4	3.4	3.57	0.5	0.13		

2) 기상

기상자료는 대상 소하천 하천유역의 연간 기상자료, 월별 평균자료, 월평균 강수량, 일 최대강수량, 증발량, 홍수피해 기록, 10년간 기상자료 분석, 맑은 날, 강수일수 등을 수집하며, 연간 기상자료(최소한 10년 간)와 하천의 저수량 및 갈수량에 대한 자료 등도 제시토록 한다. 대상유역의 기상자료가 없는 경우에는 인근관측소의 자료를 이용토록 한다. 오수소하천 유역의 일반적인 기상조건 파악을 위해서는 부여관측소의 관측기록을 이용토록 한다.

3) 토질 및 토양

소하천 유역의 토질은 침투량 및 손실량 추정에 이용할 수 있으므로 한국지질도를 이용하여 파악하거나 토질을 분석한 자료를 분석하여 유역내의 침투량과 손실량을 추정하고 유출량이나 홍수량 등에 대한 전반적인 경향을 판단하는데 사용할 수 있다. 토양은 유출율, 침투율, 배수상태 등에 대한 영향을 분석함으로써 유역내의 유출상황을 판단하는데 사용할 수 있으므로 농촌진흥청 식물환경연구소에서 1971년 전국을 대상으로 개략토양도를 작성한 것을 활용토록 한다.

2. 인문 · 사회환경

1) 인구

인구는 하천으로 배출되는 오염물질인 하수와 분뇨를 추정하는데 필요한 자료이다. 따라서 소하천이 위치한 행정구역내의 인구를 읍·면별로 구분하여 조사하고, 인구밀도, 인구증가율도 기록한다. 개발예정지구 등으로 인하여 앞으로 명확하게 추산할 수 있는 인구에 대해서도 추정하는 것이 필요하다. 오수천주변의 인구는 총 244명이며, 이중 남자는 127명, 여자는 117명이다. 최근에 완공된 문화마을에 입주자들이 입주하게 되면 인구수가 더 늘어갈 것으로 예상된다.

2) 토지 이용

소하천주변의 토지이용현황은 시·군의 통계자료와 1:25,000도의 지도표시면적, 또는 국립지리원의 토지이용현황도(1:5000)을 이용하여 조사한다. 토지이용현황은 주거지, 상업용지, 공업용지, 경작지(논, 밭), 임야, 주상복합지, 기타로 구분하여 조사한다. 오수천 유역은 총면적이 3,388,718m²이며, 농경지가 1,772,072m²으로서 52%를 차지하며, 임야는 1,316,679m²로서

39%를 차지하며, 주거지역은 299,967㎡로서 9%를 차지한다.

<표 3-3> 오수천 유역의 토지이용현황

하 천 명	주거지역 면적(㎡)	농 경 지 면적(㎡)	임 야 면적(㎡)	총면적(㎡)	비 고
오 수 천	299,967	1,772,072	1,316,679	3,388,718	

3) 축산 현황

축산분뇨를 처리하지 않고 하천에 그대로 배출하게 되면 생활하수보다 오염 부하량이 높은 고농도 오염물질로서 수질오염원이 된다. 축산분뇨를 BOD기준으로 오염부하량을 비교하면 생활하수보다 50~100배나 높기 때문에 하천에 가까이 있는 축사의 사육현황 조사를 하고 이에 대한 대비책이 필요하다. 오수천 주변에는 가축을 사육하는 농가가 없다.

4) 환경기초시설 현황

(1) 하수종말처리장

오수천 주변에는 하수종말처리장이 없으며, 부여군의 하수종말처리장을 예시하면 시설 용량 15,000㎥/일, 처리방법은 표준활성 슬러지법이며, 완공은 2000년도이며 2002년까지 설치할 계획이 있다.

(2) 분뇨처리장

오수천 주변에는 분뇨처리장이 없으며, 부여군의 시설을 예시하면 시설용량 70톤/일이고 처리방법은 고효율 호기성 산화법이다.

(3) 폐기물 매립장

오수천주변에는 폐기물 매립장이 없으며, 부여군의 경우를 예시하면 세도면에 매립장이 있다.

(4) 축산폐수공공처리시설 등

오수천 주변에는 축산폐수공공처리시설이나 분뇨처리시설이 없으며, 부여군 은산면에 축산폐수공공처리시설(처리용량이 200㎥/일)이 있으며 은산천으로 방류하고 있다.

(5) 소각시설

오수천 주변에는 소각시설이 없으며, 부여군에는 소각시설 11개소(처리용량은 총 910kg/hr)가 있다.

3. 수환경

1) 수질

수질은 하천환경 계획을 위한 기본자료로서 효과적인 하천 환경관리를 도모하기 위한 기준을 정하기 위한 것이다. 수질조사 시기는 주로 갈수기에 하천수질이 악화되는 시기를 위

주로 택하되, 하천의 유황에 따라 건천이나 간헐천은 풍수기 하천수가 흐르는 기간에만, 상류(常流)하천은 필요한 기간을 설정한다. 조사를 위한 시료 채수시기는 수질이 안정되고 대표적인 상태라고 판단되는 시기로서 갈수기를 선택하여 실시하며, 채수장비, 채수시료량, 시료용기의 종류 등은 환경부고시 “수질오염 공정시험방법(2000)”에 따른다.

오수천 수질조사는 가뭄이 오래 지속된 5월에는 상류, 중류, 하류에 대하여 실시하였으며, 하천에 물이 그다지 흐르지 않는 11월과 2월에는 하류에 대하여 하였다. 오수천의 수질은 1차 조사결과 오수천 상류의 수질은 3급수이나 중류로 내려오면서 오염도가 높아져서 5급수 이하가 되며, 하류에서는 농수로와 합쳐지면서 다시 오염도가 낮아져서 2급수가 되고 있다. 중류지점의 수질이 아주 나빠지는 것은 하천수가 문화마을에서 나오는 생활하수가 만나는 지점이기 때문으로 판단된다. 수질은 BOD가 높아질 뿐만 아니라 TN도 상류보다 6배 가깝게 나타나며, TP, 클로로필-a도 마찬가지로 높아지고 있어 생활하수에 의한 영향이 큰 것으로 보인다. 2차와 3차 조사결과를 보면 1차에 비해 2차조사시는 BOD가 높아졌다가 3차시에는 비슷한 결과가 나왔으나 총 질소는 1차에 비해 아주 높은 것으로 나타났다.

2) 수리·수문 및 홍수량

수리·수문자료는 주로 우량관측소, 수위·유량관측시설을 통해 얻을 수 있으며, 소하천과 같이 강우량 관측소가 설치되어 있지 않는 경우 유역에 가장 가까운 곳에 위치한 기상청 관측소 자료를 활용한다. 유역내 불균형하게 내리는 지점의 강우는 검토 유역의 면적유량으로 환산처리가 필요하다.

수문량 조사자료가 얻기 어려운 소하천의 경우 관리대상 소하천 유역의 특성을 대표할 수 있는 1~2개 지점에 대해 최소한 수개(2~3)의 강우유출사상에 대한 실적자료를 측정하여 분석한다. 실측한 수위자료를 유량자료로 환산하기 위해서는 하천유출량 측정지점의 수위-유량 관계 곡선이 필요하다. 수위-유량 관계곡선을 유도하기 위해서는 10회 이상의 상이한 수위에 대한 유량실측이 필요하다. 유속측정은 하천단면 측량결과로부터 하천바닥의 형상이 균일한 여러 개의 소구간으로 나누어 유속계를 사용하여 측정한다. 측정자료를 이용하여 수위-유량 관계곡선을 도출할 수 있다.

홍수량을 추정하는 방법은 홍수량 자료를 이용하여 최대홍수량의 빈도해석에 의한 방법과 강우-유출해석을 통하여 산정하는 방법이 있다. 소하천과 같이 관측자료가 없는 경우 강우-유출해석방법이 사용된다. 부여오수천의 홍수량은 실측수문자료 등이 없어서 확률강우량으로 구한 빈도별 채택홍수량을 대상으로 치수경제분석을 한 결과, 가장 경제성이 좋은 것으로 나타난 30년 빈도의 홍수량을 기본 홍수량으로 정하고 가지야마공식에 의해 산정하였다.

<표 3-4> 홍수량산정 지점 및 산정결과

산정지점	유역면적(m ²)	유로연장(m)	유출계수(Ci)	계획홍수량(cms)
1	892,757	1,179.6	0.69	20.06
2	1,205,448	619.3	0.69	23.45
3	2,775,299	3,603.9	0.71	50.68
4	3,388,718	5,049.7	0.69	56.95

4. 생태계

1) 수변식생

수변식생조사는 하천관리 뿐만 아니라 하천 및 홍수터 등 하천구역내의 생태계 차원에서 하천의 자원을 평가하는데 사용되며, 계획된 하천정비공법에 대한 평가와 적용, 향후 바람직한 하천관리 및 하천정비 방법 등 장기적인 소하천 관리계획 수립시 기초자료로 활용된다.

식생조사는 전구간에 대하여 조사할 필요는 없고 제방지역을 포함하여 상류, 중류, 그리고 하류로 구분하여 출현종의 목록을 만들도록 하며, 조사 시기는 5월에서 8월까지가 적절하며, 식생이 생육하기 시작하거나 휴면이 시작되는 시기를 피한다.

오수천 유역의 식생은 대부분이 참나무속이 단일 우점종으로 분포하거나 또는 서로 혼재되어 분포하는 양상을 나타내고 있다. 상록침엽수인 소나무림의 경관을 나타내는 지역은 소나무군락, 소나무-신갈나무군락, 신갈나무-소나무군락의 종 조성을 나타내는 지역도 있다. 수변식물은 26과 40종이 조사되었는데 가장 높은 분포를 보인 종은 환삼덩굴, 고마리, 쇠뜨기, 벼과의 강아지풀, 돌피, 대극과의 깨풀, 국화과의 망초, 왕고들빼기 등이다.

식물군락은 주로 1년생 초본식물을 구성종으로 하는 환삼덩굴 군락, 고마리 군락 바랭이 군락, 다년생 초본식물군락인 달뿌리풀 군락, 삿갓사초 군락, 만경식물인 칩 등이 분포하고 있다. 목본식물은 산지와 접한 임연부에서 관찰되며 신나무, 붉나무, 때죽나무, 산초나무, 보리수나무 등이다.

2) 어류 및 파충류

하천의 환경조건이 변화함에 따라 그곳에 서식하고 있는 어류도 변화한다. 이는 어류가 수역의 생물지표로 이용하는 것은 인간과 밀접한 관계를 갖고 있으며, 또한 이용하기가 쉽기 때문이다. 따라서 어류조사의 목적은 대상구역의 어종 및 그 식성과 서식환경을 조사함으로써 해당구역의 수질과 생태환경을 파악하고, 하천수질 및 유량관리를 통해 해당 하천의 서식어종을 보전하는데 있다.

양서류중 도롱뇽류는 유속의 흐름이 완만한 곳에서의 유생이나 작은 웅덩이에 산란한 알을 찾아 종을 확인하며, 성체는 음지쪽에 고목을 들추거나 바위틈에서 조사할 수 있다. 개구리류는 이동중인 개체와 계곡의 바위 틈 혹은 논, 수로 그리고 저습지 주변에서 포충망을 이용하여 채집하거나 야간의 울음소리로 종을 식별할 수 있다. 파충류 중에서 장지뱀류와 도마뱀류는 밭주변, 등산로주변 햇빛이 잘 드는 곳에 쌓여있는 돌속에 있는 경우가 많으며, 주민들을 대상으로 청문을 통하여 확인할 수 있다.

오수천에 국지적으로 소(沼)형태로 남아있는 곳의 어류상을 조사한 결과 체장이 5cm이상인 성어의 모습은 발견할 수 없었고 대부분 피라미, 벼들치 치어들만 관찰되었고 기타 미꾸라지가 가끔 발견되는 것으로 탐문되었다

양서류는 6종, 파충류는 4종이 확인되었으며, 도롱뇽이 오수천의 최상류 지점인 오수리 일대의 산간계류에서 알집 및 유생이 목격된다는 주민의 탐문이 있었고, 두꺼비도 장마가 지난 산란후 산지로 이동하는 것을 확인할 수 있었다. 청개구리는 농경지 및 하천변에서 다수

관찰되었다. 맹꽁이는 직접 관찰할 수 없었고 우기에 민가근처에서 울음소리가 가끔 들리는 것이 주민들에 대한 청문조사에서 확인되었다. 참개구리는 논 주변 습지에서 낮은 빈도로 발견되었다. 구렁이는 농가 근처에서 최근에 간혹 발견된다는 탐문이 있었으며, 무자치는 직접 관찰할 수 없었고 탐문에 의해 그 서식이 확인되었다. 기타 유혈목이 및 살모사 등도 소수가 있는 것으로 탐문되었다.

3) 조·수류 조사

조·수류 조사는 조사 대상구역의 조·수류에 대한 종류 및 생태를 조사함으로써 해당 구역의 서식지 및 공간적 환경특성을 평가하는데 의의가 있다. 하천, 호소 및 그와 접속되는 공간에는 다종 다양한 생물이 서식하고 있으며, 그들 상호간에는 밀접한 관련성을 지닌 생태계를 형성한다.

조류조사는 조사목적에 따라 다르나 서식종류와 그 수(동지수도 포함)를 파악하는 것이 목적이며, 일반적으로 조사방법에는 선 센서스(line census)와 지구센서스(plot census)가 있다. 수류의 조사는 조류와 비슷하나 개체를 직접 목격하기 어려우므로 짐승류의 흔적(굴, 배설물, 털, 발자국, 냄새 등)을 파악하여 추정한다.

오수천주변의 조류는 산지성 조류보다는 물가나 농경지, 인가 서식성 조류의 개체수가 많았으며, 수조류가 우세한 특징을 보였다. 멧비둘기는 가을에서 초겨울에 이르는 기간동안 다수가 관찰되었다. 서식이 확인된 포유동물은 현지조사 및 지역주민의 탐문에 의해 조사된 오수천 유역 일대의 포유류는 총 7종의 서식이 확인되었는데 두더지, 다람쥐, 청설모, 생쥐, 집쥐, 족제비 등의 서식이 확인되었으며, 야생화종인 고양이도 서식하고 있었다.

IV. 소하천의 관리방안

1. 오염부하량의 산정

하천주변의 오염원에 의한 부하량의 산정은 오염발생원 조사결과에 기초한 실측치 또는 원단위를 이용하여 산출한다. 오염부하량은 생활, 공장, 가축의 분뇨, 토지이용 등의 발생원에서 발생한 오염물의 전체 부하량이며, 종류로는 BOD, COD, 총질소(T-N) 및 총인(T-P) 등이다. 오염부하 원단위는 배출원별 실측 부하량과 오염원 조사로부터 얻어진 자료로부터 산출하거나 <표 4-1>의 원단위를 적용한다.

가축에 의한 오염물질 배출량은 산정하기 어렵다. 이는 사육하고 있는 소, 돼지, 닭 등의 수를 정확히 파악하기 어렵고, 또한 이들 가축 사육농가의 대부분이 소규모이므로 환경법 적용을 받지 않아 발생한 축산폐기물이 하천으로 오염되기까지의 처리과정 등에 대한 자료가 불충분하기 때문이다.

토지이용에 의한 비점오염원도 하천을 오염시키는 주요 오염원이다. 토지에 따라 발생하는 오염원은 토지이용상태 및 수문학적 특성에 큰 차이가 있다. 토지이용에 의한 오염물질 원단위의 산정을 위하여 각 토지이용 목적별 원단위를 전, 답, 임야, 대지, 기타로 구분하여 오염부하량을 산출한다.

<표 4-1> 주요 오염원에 대한 원단위

항목	인 구	한우	육우	돼지	닭	논	밭	대지	임야	기타	비고
	g/인 · 일	g/두 · 일				kg/㎢ · 일					
BOD	62(시가) 51(비시가)	95.7	111.6	31.4	0.25	5.12	7.10	87.59	0.96		한국 수자원 공사 1994
TN	7.75	14.7	17.8	5.6	0.019	2.33	2.33	0.759	0.55		
TP	1.63	2.0	2.4	1.9	0.016	0.17	0.017	0.027	0.013		
BOD	18	490		102	5	6.0		0.96	1.09	0.96	국립 환경 연구원 1992
TN	1.064	94		16	0.94	2.95		0.759	0.787	0.759	
TP	0.202	42		11	0.77	0.34		0.027	0.042	0.027	
BOD	61	175		60		5.12	7.1	87.59	0.96		수환경 정책 자료집 1994
TN	17.358	22.8		7.8		2.33	2.33	0.759	0.55		
TP	1.63	3.6		1.24		0.17	0.17	0.027	0.013		

공장폐수 등에 의한 산업폐수는 배출량과 농도가 배출시설의 업종 및 규모에 따라 크게 차이가 있으므로 정확한 오염 부하량을 산정하기 위해서는 배출수나 방류수의 정확한 실측 자료가 요구된다. 오수천 주변에는 축사나 산업폐수 시설물이 없으므로 인구와 투지에 의한 오염발생량을 산정한 결과는 다음 표와 같다.

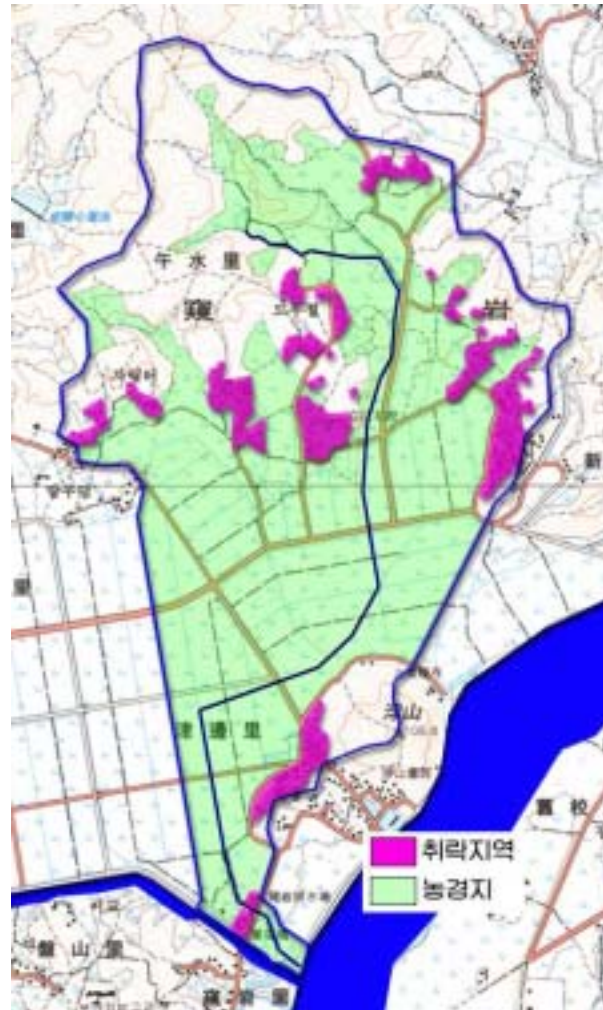
<표 4-2> 인구 및 토지 이용에 따른 오염부하량

구 분	BOD (kg/m ² ·day)	TN (kg/m ² ·day)	TP (kg/m ² ·day)
인구	15.4	1.89	0.40
토지	4.66	11.73	0.90

2. 생태 및 환경지도

하천의 생태 및 환경지도는 장기적인 하천관리에 있어서 중요하다. 하천생태지도에는 조사된 식물, 어류, 수서곤충을 표시하며, 식물은 조사지점별 뚜렷한 특징이 없어 소하천에 출현한 종에 대해서는 생태지도에 표시하도록 한다. 어류와 수서곤충은 조사지점별 우점종을 나타내고, 우점종이 다른 지점에 있는 경우에는 우점종으로 표시한다.

갈대	고마리	나팔꽃	다락냉이	달뿌리풀
				
닭의장풀	돌콩	돌피	망초	머느리밀싯개
				
명아주	산딸기	상수리나무	소리쟁이	싸리
				
쭈	쭈방망이	아까시나무	억새	왕고들빼기
				
절레	천남성	청단풍	촉백나무	환삼덩굴
				
소금쟁이				
				



<그림 4-1> 오수천의 생태지도

환경지도는 국립지리원에서 제작한 1:25,000 수치지도를 이용하여 소하천 유역의 수계도, 토지이용 현황도를 구축하고, 이를 기본도로 하여 하천정비 현황, 인구현황, 소유역별 배출 부하량 현황, 지점별 하천수질현황들을 나타내도록 한다. 소하천 유역의 수질오염현황은 수질측정 지점별, 조사시기별, 조사시기별로 BOD, T-N, T-P로 나타내며, 정비현황도 조사하여 콘크리트 옹벽, 콘크리트 블록, 돌쌓기공, 자연사면을 구분하여 표시한다.

3. 수질개선 방법

1) 수질개선 기준 설정

소하천의 수질개선은 하천의 생태계를 복원함으로서 하천수계상 가장 상단에 위치한 소하천의 수질을 보전하고 또한 중하류의 수질을 보호하는데 있다. 소하천의 수질개선을 체계적으로 하기 위해서는 용수의 이용목적과 일치하도록 기준을 설정하여야 한다. 이수목적은 상수, 공업용수, 발전용수, 농업용수 등으로 나눌 수 있으며, 이들에 대한 각각의 수질환경 기준을 설정하면 용수·이수목적에 적합한 수자원을 확보할 수 있다. 그러나 사회 및 경제적 여건의 변화나 수자원확보와 관련한 정책수립에 따라 용수공급원 및 용수·이수목적의 달라질 수 있으며 또한 현재의 오염도를 고려 할 때 도저히 용수·이수목적에 적합한 원수의 확보가 불가능한 경우가 있기 때문에 수질환경기준의 적용은 이론과 실재가 어긋나는 모순을 갖고 있다. 따라서 장기적으로 용수·이수목적에 목적에 적합하도록 장·단기의 수질환경기준 제시와 연도별 달성계획을 감안한 후 수질환경기준을 설정하여 적용하여야 한다.

2) 수질개선 방안

소하천의 수질개선은 하천의 생태계를 복원함으로서 하천수계상 가장 상단에 위치한 소하천의 수질을 보전하고 또한 중하류의 수질을 보호하는데 있다. 소하천의 수질개선을 위한 접근방법으로는 토지이용규제, 상시적인 오염업체의 공장이전 등과 같이 발생원의 규제 대책, 하천의 유입되기 전에 오염물질을 하수처리장, 마을 하수도, 축산 및 분뇨처리장에서 처리하여 하천에 유입되는 오염부하량을 저감하는 대책, 그리고 하천에 유입된 후에는 극심한 오염물은 준설하여 폐기하거나 하천의 자연적인 수질정화 방법을 이용하는 방법이 있다.

3) 자연적 수질정화

자연적 수질정화는 하천이 가지는 정화능력을 물리, 화학 및 생물학적인 방법을 이용하여 보강·완화함으로써 단위시간당 혹은 단위 유로당 물질전환속도를 촉진시키는 것이다. 이러한 방법은 하천의 수질, 생태계 그리고 최종적으로 하천기능을 본래의 생태에 근접되게

회복시켜 준다.

물리적 방법은 하천의 수리적 특성을 이용하여 유속제어에 의한 침전, 소류 혹은 분리, 대기접촉 등을 주체로 하는 정화방법이며, 화학적 방법은 약품을 첨가하여 용해성 물질 혹은 물리적 제어에 의해서는 분리되지 않는 물질을 제거하는 것으로서 응집, 침전, 산화제 투입에 의한 유기물의 산화, 병원성 미생물의 살균에 의한 감소 등을 주체로 하는 정화방법이다. 생물학적 방법은 유수중의 미생물을 집적시켜 생물(특히 세균류)에 의한 유기물의 분해·산화, 특정 수생식물에 의한 영양염류의 흡수, 영양염류의 고정화(생체화) 등의 생물 이용방법이다.

V. 결 론

이 연구에서는 소하천을 정비한 후 소하천관리를 위해 필요한 기본자료로서 자연환경, 인문·사회환경, 수환경, 생태계 조사자료를 부여군 소하천을 예를 들어 설명하였으며, 소하천의 가장 큰 문제점인 수질개선방법에 대하여도 소개하였다. 그리고 여기서 설명하지 않은 생태계 조사자료중 곤충류의 조사에 대한 것이 추가적으로 포함되어야 한다.

소하천 주변 농촌지역의 급속한 경제성장에 따른 생활하수, 축산폐수, 농지로부터의 화학비료, 농약유출에 의하여 오염이 가중되고 있어서 물을 사용할 수 없을 정도로 수질이 악화되고 있으며, 하천주변의 환경도 황폐화되는 등 문제점 등을 해결하기 위해서는 소하천의 관리에 필요한 기초자료들의 구축과 관리지침이 제정되어서 이에 의해 관리되어야 한다.

그리고 각 시·군별로 대표적인 소하천들에 대하여는 조사를 통한 기초자료들을 이용하여 소하천생태 및 환경지도를 작성하면 장기적인 하천관리나 주민들 및 초·중학생들이 고장의 환경을 이해하는 생태교육에 매우 도움이 될 것이다. 시군별 생태 및 환경지도를 종합한 충남 소하천 생태 및 환경 CD-ROM으로도 작성하여 보급하면 충남도민들의 환경보전에도 활용될 수 있을 것이다.

참고 문헌

- 1) 권오병, 하천 및 호소의 생태공학적 수질개선 방안, ELPA 제1권 No.2
http://www.kepla.or.kr/vol1-no2/main2_04_02_04.html
- 2) 건설교통부, 도시하천의 하천환경 정비기법의 개발, 건설기술연구원, 1995. 12.
- 3) 경기개발연구원, 경기도내 소하천관리를 위한 기초연구-간파천-, 2000. 12.
- 4) 경기개발연구원, 경기도내 소하천 관리를 위한 기초연구, -양근천-, 2000. 12.
- 5) 경기개발연구원, 경기도내 소하천 관리를 위한 기초연구, -지산천-, 2000. 12.
- 6) 경기개발연구원, 경기도내 소하천 관리를 위한 기초연구, -미원천-, 2000. 12.
- 7) 국립방재연구소, 소하천 시설기준 제정을 위한 기초연구, 1998. 4.
- 8) 국립방재연구소, 소하천 시설기준 제정연구, 1999. 6.

- 9) 국립방재연구소, 소하천 시설기준 참고자료집, 1999. 6.
- 10) 국립방재연구소, 소하천시설기준, 1999. 11.
- 11) 국립방재연구소, 자연형 하천공법의 재해특성 분석에 관한 연구(Ⅰ), 1999. 12.
- 12) 국립방재연구소, 자연형 하천공법의 재해특성 분석에 관한 연구(Ⅱ), 2000. 12.
- 13) 김혜주, 김두하, 자연형 하천조성에서의 생물학적 공법 ELPA, 제1권, No.1
http://www.kepla.or.kr/main_04_02_05.html
- 14) 부여군, 소하천정비 종합계획(Ⅰ)보고서, 2000. 12.
- 15) 부여군, 오수소하천 정비공사 보고서, 2001. 4.
- 16) 서울시정개발연구원, 자연형하천으로서 정비방안 연구, 1996. 12.
- 19) 유대영, 우효섭, 자연형 하천공법의 시험적용과 모니터링, ELPA 제1권 No.2
http://www.kepla.or.kr/vol1-no2/main2_04_02_01.html
- 17) 전주시, 전주천 자연하천 조성사업 기본 및 실시설계 보고서, 1999. 10.
- 18) 조용현, 생태적 복원을 위한 중소하천 자연도 평가방법 개발, 박사학위논문, 서울대 환경대학원, 1997. 2.
- 19) 평택시, 소하천 정비 종합계획, 1997. 11.
- 20) (사)한국환경계획·조성협회, <http://www.kepla.or.kr>
- 21) (사)한림에코텍, <http://ecotech.co.kr>
- 22) 吉田降男, 자연석을 소재로 한 (친)자연형 수변조성 공법, ELPA 제1권 No.2
http://www.kepla.or.kr/vol1-no2/main2_04_02_07.html